

La “sofisticación” como dimensión de cambio en el desarrollo de la epistemología personal

“Sophistication” as a Dimension of Change in Developing a Personal Epistemology

Constanza Ruiz-Danegger, Yolanda Fernández-Acevedo y
José Eduardo Moreno

Universidad Nacional de Salta - CONICET, Argentina

Resumen

Este trabajo plantea refinar la noción de “cambio evolutivo” mediante el estudio de su dimensionalidad, i.e., el conjunto de sus dimensiones o aspectos; en ese marco, “sofisticación” sería la dimensión usualmente vista como sinónimo de “cambio evolutivo”. Se propone indagarla desde criterios a) *formal* (la significación estadística de las diferencias) y *substanciales*: (b) el contraste del carácter “débil”-“fuerte” de la evolución de las creencias, y c) su correspondencia con las predicciones a partir de la literatura. Para su estudio sobre datos cuantitativos, se sugirió respectivamente: a) MANOVA, b) un dispositivo para situar las creencias en su continuo de significación y analizar su evolución, y c) detallar la forma y sentido de las trayectorias definidas por los datos. Se usaron tales procedimientos sobre datos de una investigación más amplia sobre el desarrollo de las creencias epistemológicas sobre la ciencia y la tecnología en estudiantes de educación técnico profesional de nivel secundario. Se halló una posición epistemológica no informada previamente (“objetivismo avanzado”), evidencia de la distinción entre “sofisticación débil” y “fuerte” en los significados asignados a las creencias epistemológicas, y varios patrones de formas en las trayectorias; estos hallazgos resultan estrictamente del planteo de la noción de “sofisticación”.

Palabras clave: cambio evolutivo, dimensionalidad, desarrollo epistemológico, trayectorias de desarrollo

Abstract

This work aims to refine the notion of “developmental change” by studying its dimensionality, i.e., the whole of its dimensions or aspects. In that context, “sophistication” would be the dimension usually seen as synonymous with “developmental change”. It is proposed to probe it from a) a *formal* criterion: (statistical significance of differences) and two *substantial* ones: (b) the contrast of the “weak” vs. “strong” character of belief development, and c) their correspondence with predictions from the literature. For their study on quantitative data, the following was suggested: a) MANOVA; b) a device to locate the beliefs in their continuum of meaning, and analyze their evolution; and c) to detail the shape and meaning of trajectories defined by the data set. Such procedures were used on data from a wider investigation on the development of epistemological beliefs about science and technology in secondary technical vocational education students. A not yet informed epistemological position (“advanced objectivism”), evidence of the distinction between “weak” and “strong sophistication” in the meanings assigned to epistemological beliefs, and several form patterns were found in the trajectories. These findings are strictly the result of proposing the notion of “sophistication”.

Keywords: Developmental change, dimensionality, epistemological development, developmental trajectories

Constanza Ruiz-Danegger, Yolanda Fernández-Acevedo y José Eduardo Moreno, Universidad Nacional de Salta y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

La correspondencia en relación con este artículo se dirige a Constanza Ruiz-Danegger, Av. Bolivia 5150 (4400) Salta capital, Argentina. Tel. 54 (387) 425-5517. Dirección electrónica: crdanegg@unsa.edu.ar



Definir la existencia de cambio

Puede aceptarse que el objeto de la Psicología del Desarrollo es el cambio psicológico en el tiempo (Martí, 2005), aunque resulta bien arduo definir la ubicua noción de “cambio” que está implicada. Mortensen (2015), desde la filosofía, aporta que la concepción más general sobre el cambio se refiere a simple diferencia o no-identidad y que para examinarlo sería clave construir formulaciones que distinguan esa sucesiva identidad y no-identidad en algún aspecto del fenómeno; el proceso de cambio consistiría precisamente en ese pasaje. En concreto, preguntarse qué significa dicho proceso lleva a identificar qué cambia (cuál es el aspecto que cambia) y también en qué sentido se produce un cambio (es decir, qué significa, de hecho, cambiar).

Cambios en el contenido

Respecto a la primera pregunta, desde la perspectiva de especificidad de dominio parece evidente que se debe atender al *contenido* del cambio. Por ejemplo, se podría pensar en el cambio en las creencias o supuestos acerca del conocimiento científico, que mantiene una misma persona a lo largo del tiempo (que llamaremos “creencias epistemológicas”; cf. Hofer, 2008; Schommer, 1990; Schommer-Aikins, 2002, 2004; Schwitzgebel, 2015). Por caso, una bióloga molecular de treinta y cinco años que terminó su doctorado hace ocho años y trabaja, desde entonces, elaborando investigación en continuidad con su tesis doctoral. Esa científica *habrá llegado a tener*, en tal momento de su vida, unas creencias sobre el conocimiento -más precisamente, el conocimiento científico- *al cabo de* un proceso de cambio. Ella no mantenía esas mismas creencias a los cuatro, los catorce o los veinticuatro años de vida. Dicho en los términos anteriores, podría detectarse la identidad/no-identidad de la que se hablaba antes en la sucesión de las creencias de esta bióloga sobre el conocimiento científico a lo largo de su vida; estudiar esta sucesión de creencias sería analizar su cambio.

Dimensionalidad: diversidad de facetas posibles del proceso de cambio del mismo contenido

Lo antes dicho podría parecer casi obvio y, precisamente por esa razón, es necesario detenerse en ello: como se verá luego, constituye el objetivo de este trabajo. Sucede que, de modo habitual, en la investigación sobre desarrollo psicológico se suele dar por supuesta *una sola* definición sobre los sentidos que pueden asignarse al proceso de cambio de los mismos contenidos, lo cual resulta restrictivo de los estudios posibles. Se propone, aquí, que el cambio evolutivo tiene *dimensionalidad*; es decir, diversidad de facetas que pueden ser estudiadas. Su examen implicaría deslindar dichas facetas y definir las, conceptual y operativamente.

El análisis de este trabajo se basa en un estudio realizado en el dominio del *desarrollo epistemológico o desarrollo de la epistemología personal*, al cual corresponde, también, el ejemplo de cambio de supuestos en el tiempo dado más arriba. En efecto, existe evidencia para afirmar que las creencias o supuestos que los sujetos mantienen respecto del conocimiento tienen carácter evolutivo. Numerosas piezas de investigación (v.g. Baxter Magolda, 2004; Belenky, Clinchy, Goldberger & Tarule, 1986; Buehl & Alexander, 2006; Burr & Hofer, 2002; Chandler, 1987; Conley, Pintrich, Veriki & Harrison, 2004; King & Kitchener, 1994; Kuhn & Weinstock, 2002; Perry, 1970; Schommer, 1993) muestran la existencia de patrones de desarrollo epistemológico (para una revisión, Ruiz-Danegger, 2013a). A partir de los estudios, se ha teorizado que el desarrollo epistemológico pasa de forma recurrente por diversas posiciones (Chandler, Hallett & Sokol, 2002; Kuhn & Weinstock, 2002) entre los polos del objetivismo y el subjetivismo (Kuhn & Weinstock, 2002). Algunos trabajos encuentran que tales posiciones tendrían características de “estadios”, sea como estadios “clásicos” (con modelo de *staircase* o escalera: viz. Perry, 1970; Belenky et al., 1986) o como estadios “complejos” (King & Kitchener, 1994, 2002).

También, de modo progresivo, irían consiguiéndose diversas formas de balance (Schommer-Aikins, 2004) hacia posiciones cada vez más ajustadas respecto de lo real; el sujeto iría configurándose como un *self* con autoridad propia en materia de conocimiento en tanto es capaz de ajustar sus propios criterios para enfrentar a la incertidumbre (Baxter Magolda, 2004) y para confrontar su juicio con el de los expertos (Hammer & Elby, 2002). Se podría postular, asimismo, que no habría un estado que a priori pueda calificarse de mayor progreso respecto de los supuestos epistemológicos, sino que este sería relativo a la historia de desarrollo de cada propio sujeto y de su ajuste con las restricciones específicas del dominio concernido y el contexto de activación de las creencias; asimismo, que podría reconocerse un grado de progreso relativo de las creencias epistemológicas en distintos momentos del desarrollo.

Volviendo al punto que nos ocupa, en una investigación sobre este dominio (Ruiz-Danegger, 2013b) se hipotetizó que el desarrollo en este dominio expresaría, al menos, dos dimensiones o facetas diferentes del cambio cognitivo, que fueron llamadas *especificación*¹ y *sofisticación*. En el resto del trabajo se focaliza la noción de sofisticación, en tanto dimensión del cambio que aparece como obvia y, por tanto, aún de cierta manera no suficientemente explorada en los estudios de corte evolutivo.

“Sofisticación” como dimensión de cambio evolutivo

“Las cosas cambian” nos recuerdan Elman et al. (1996). Cuando lo hacen según el criterio ortogénico de Werner (1948, como se citó en Elman et al., 1996, p. 1; Franklin, 2000), y cambian “en una dirección positiva (es decir, con más diferenciación, más organización y de ordinario asegurando mejores resultados” (Elman et al., 1996, p. 1; trad. nuestra), llamamos a eso *desarrollo* (o cambio evolutivo). En un sentido general, la *sofisticación* cumple y se identifica con este criterio. Así, se corresponde con la noción intuitiva del carácter *evolutivo* que se supone que tiene la epistemología personal mencionada antes (cf. v.g. Buehl & Alexander, 2006). Puede ser definida, entonces, como *el proceso por el cual un atributo o una conducta va progresando, refinándose y complejizándose a través del tiempo*. En el caso del desarrollo epistemológico, implicaría el progreso, el refinamiento y la complejización de las creencias o los supuestos sobre el conocimiento por la cual unos supuestos o creencias relativamente más ingenuos pasarían a ser relativamente más complejos y avanzados.

El aporte de los críticos

El estudio del cambio implica tanto formulaciones o definiciones sobre aspectos susceptibles de cambiar en un tiempo dado como sus posibles evaluaciones o, si se prefiere, *medidas y mediciones*.

La sola mención de “medidas” podría situar quizás mentalmente a quien esto lee en lo que habitualmente se llama el paradigma cuantitativo de investigación en Psicología. Con una visión crítica, Toomela (2007a) observa que esta ciencia, como resultado de su historia disciplinar, parece haberse decantado, en general, por una preferencia hacia controles físicos externos o vinculados con la estadística más que por controles propiamente

¹ En el contexto del estudio del desarrollo epistemológico realizado (Ruiz-Danegger, 2013b), se hipotetizó la existencia de “especificación” como el progreso en el grado relativo de distinción que un sujeto concibe que tienen diversas nociones, en tanto dicho sujeto las reconoce –de modo más o menos explícito– como formando parte de microdominios diferentes. Por ejemplo, al retomar el ejemplo de las creencias o los supuestos epistemológicos de la imaginaria bióloga de la que se hablaba, se podría haber pasado de suponer que “ciencia” y “tecnología”, en realidad, son nombres distintos de lo mismo, a haber ido construyendo ideas sobre su diferencia; es decir, a mantener supuestos más específicos respecto de cada uno de esos dos campos de conocimiento. “Especificación” es un constructo derivado del marco teórico de los estudios de especificidad de dominio (Hirschfeld & Gelman, 1994).

psicológicos en los estudios empíricos, así como por cierta “acumulación de datos” más que por la construcción de teoría. Toomela (2008) agrega que el dispositivo “Variable”, utilizado de modo usual en la investigación, tiene tácitas implicaciones. En su visión, una Psicología del Desarrollo *dependiente-de-variables* tiene un limitado grado de aplicación para hacer y probar teoría sobre “lo psicológico/la mente” en tanto campo cualitativo de eventos.

En el mismo sentido, Valsiner (2012a) puntualiza que –en muchos casos– “el descubrimiento de una *relación significativa entre variables* suele ser el resultado final de la investigación, lo que obstaculiza el *comienzo* de una investigación profunda de los fenómenos en los que se originaron los datos cuantificados” (p. 140; cursivas del autor). La crítica de Valsiner (2012a & 2012b), asimismo, enfatiza el carácter único y cualitativo de los fenómenos psicológicos, junto a una relativización de los métodos que se utilizan en la investigación, en tanto estos deberían –según su juicio– estar al servicio del conocimiento de tales fenómenos en sus particularidades y no a la inversa.

Se aboga, en definitiva, por una profundización metodológica (Toomela, 2007b; Valsiner, 2012a). Desde esta perspectiva crítica, parece necesario que el refinamiento de la noción de “cambio”, que se propone aquí por medio de la hipótesis de su dimensionalidad, tenga un correlato metodológico apropiado; es decir, que resulte congruente con los supuestos que se manejan; en concreto, al restringir el sentido que se otorgará a la evidencia y los criterios cuantitativos y/o cualitativos de cambio que se consideren.

Sofisticación débil o fuerte

El modelo de cambio conceptual es representativo de buena parte de los estudios sobre cambio dentro del paradigma de la Psicología cognitiva del desarrollo y de la educación (Castorina & Carretero, 2012; Marti & Garcia-Mila, 2007; Vosniadou & Brewer, 1987). Uno de sus postulados (el de la existencia de diversos tipos de cambio conceptual), implica restricciones conceptuales y metodológicas a la hora de tratar la sofisticación. En efecto, desde este marco teórico se reconocen diversos tipos de cambio (o de sofisticación al seguir el razonamiento anterior) en cuanto a su magnitud: desde modificaciones parciales o “enriquecimiento conceptual” (Vosniadou, 2006) a cambios por reestructuración o cambios radicales, equiparables a cambios en la estructura conceptual en sentido estricto (Chi, 2008; Vosniadou, 1994). El mayor consenso entre los autores se encuentra alrededor de la existencia de *dos* tipos básicos de cambio conceptual y la sofisticación de hecho podría darse de ambas formas. Por tanto, cabría establecer como criterio para definir y explorar la sofisticación, desde este punto de vista, dos valores: “sofisticación débil” (en la cual se observaría progreso, enriquecimiento o modificación parcial en el significado adjudicado a una creencia o supuesto) o como “sofisticación fuerte” (en la cual se daría una transformación radical de significado respecto de una creencia, en un tiempo dado).

Construcción de criterios operativos para estudiar la sofisticación como dimensión del cambio evolutivo

Uno de los desafíos que tuvo el comienzo del trabajo investigativo que se informa aquí, entre la constitución del marco teórico y el análisis de datos, fue construir criterios para evaluar la existencia de la sofisticación que se había hipotetizado, si era necesario más allá incluso de los procedimientos más corrientes.

Resultaron dos tipos de criterios, que fueron llamados respectivamente *criterios formales* y *sustanciales*. Se asumió el criterio estadístico habitual como *formal* y se construyeron otros dos, que se consideraron *sustanciales* en tanto se refieren a aspectos deducidos de los antecedentes de estudios y de cuestiones semánticas.

Criterio formal de sofisticación

En primer lugar, *cualquier y todo cambio aceptable en el tiempo* que se registrara en las creencias o los supuestos epistemológicos (y que, por tanto, se mostrara como un indicador evolutivo) señalaría la presencia de algún tipo de sofisticación, a modo de *criterio formal*. Se aceptó para ello la estrategia común de revisar la existencia de diferencias con significatividad estadística en relación con los datos sobre creencias epistemológicas. Como quedó dicho, se consideró, además, que este criterio estadístico es formal –y no sustancial– para afirmar sofisticación, porque deriva estrictamente del hecho de que la información se basa en su proveniencia de diversas muestras y el uso de conjeturas fundadas en las distribuciones de probabilidad en las poblaciones (cf. Siegel, 1970). Por tanto, si una vez aplicados los estadísticos adecuados se encontraran *diferencias significativas* –dentro de los niveles de significación habitualmente considerados en Psicología– se podría declarar que había un motivo formal para establecer que se había encontrado sofisticación.

Primer criterio sustancial de sofisticación

La consideración de la polaridad “sofisticación débil”-“fuerte” se realizó mediante la utilización de medidas ordinales (como los diferenciales semánticos o las escalas Likert). Es característico que en estos instrumentos las opciones de respuesta posible implican básicamente una polaridad de sentidos opuestos –en muchos casos con opciones intermedias– respecto de cada supuesto en estudio, entre los cuales los sujetos deben “decidir” mediante su respuesta al ítem correspondiente. El punto medio de la escala marca el límite entre esos dos polos de respuestas que se plantean como dicotómicos y puede interpretarse que se delimitan dos “cuadrantes de significación”, uno respecto de cada polo semántico del ítem. Hecha esta distinción, se diseñó un procedimiento adicional para el análisis de escalas ordinales, para examinarlas *según una pauta semántica*, mediante la observación sobre si hay o no cambios evolutivos en el “cuadrante de significación” de las respuestas elicitadas.

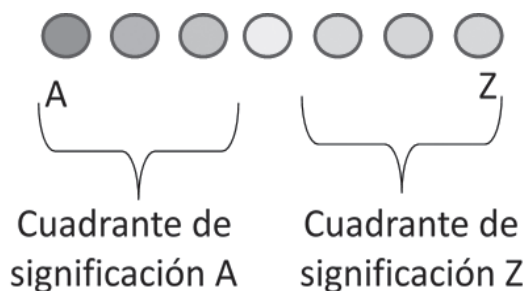


Figura 1. Continuo de significación de cada creencia epistemológica (escalas ordinales).

Así, el cambio de las respuestas dentro del mismo cuadrante de significación se interpretaría como cambio (o sofisticación) *débil*, mientras que el pasaje de las respuestas de un polo de significación a otro –es decir, el paso de la atribución de un significado dado al significado en el sentido opuesto– se interpretó como cambio (o sofisticación) *fuerte*.

Ello es complementario de adoptar un resguardo acerca del contenido proposicional de las creencias o supuestos epistemológicos, por medio de la comparación sistemática de las creencias elicitadas por los sujetos

en los estudios con las creencias correspondientes al caso, según se desprendiera del consenso en los estudiosos del tema en cuestión. Dicho de otra forma, cuando hubiera evidencia de una correspondencia entre las creencias epistemológicas elicidadas en el estudio con aquellas que los expertos consideran “más ingenuas” o “más sofisticadas”, según se hubiera reconstruido en el análisis de antecedentes previo a la investigación empírica. Esta estrategia se había encontrado en estudios sobre desarrollo epistemológico realizados dentro del modelo llamado “de cambio conceptual”, que examinan procesos de cambio sobre todo en el marco de la Psicología Educativa y de la Educación en Ciencias (Acevedo-Díaz, Vásquez-Alonso, Acevedo-Romero, & Manassero-Mas, 2005; Crofford, 2011; Dogan & Abd-El-Khalick, 2008; Vázquez & Manassero, 1999). Se haría, aquí, una interpretación en la que la polaridad “menos sofisticada” se identificaría con las llamadas “concepciones erróneas” (*misbeliefs*) o “alternativas”, mientras que los supuestos “más sofisticados” corresponderían a los dichos según la epistemología académica; es la estrategia que suele utilizarse habitualmente en los estudios sobre cambio conceptual. Se llamó a esto *primer criterio sustancial de sofisticación*.

Una vía metodológica que tiene en cuenta este mismo criterio sustancial y resulta más operativa es la consideración de la dirección hipotetizada de las respuestas en los instrumentos existentes para evaluar creencias epistemológicas. Esta constituye la estrategia que suele utilizarse en los estudios evolutivos sobre creencias epistemológicas, que se encuentra en antecedentes de investigaciones sobre epistemología personal enmarcadas en la Psicología del Desarrollo (Buehl & Alexander, 2001; Conley et al., 2004; Elby, Fredericksen, Schwartz, & White, 2003; Hofer, 2000; Pecharrmán, 2003; Stahl & Bromme, 2007).

Segundo criterio sustancial de sofisticación

Otra perspectiva para considerar la sofisticación, también sustancial y no solo formal, fue la de tener en cuenta lo que ocurre a lo largo de una trayectoria de desarrollo relativamente amplia, para observar con mayor claridad la línea de progreso de las creencias o supuestos. Se consideraría, por tanto, la existencia de sofisticación cuando hubiera evidencia de que un tramo podía considerarse progresivo en vistas a una trayectoria de desarrollo más amplia que indica cambios. Ello pareciera indicado si se observara que el comportamiento de los cambios involucra desarrollos con trayectoria con *forma de U* (Brainerd, 2004; Elman et al., 1996), en los cuales determinada conducta “incorrecta” o “peor” (como aparente falta de progreso o disminución del nivel de funcionamiento) forma parte, de modo temporal y con un sentido progresivo, de la trayectoria habida en un periodo más amplio. En tales casos, podría pensarse que dicha conducta “incorrecta” no debería juzgarse tal en términos evolutivos, porque podría mostrarse como aparente condición para progresos futuros más consistentes. La metodología para poder observar la sofisticación en este sentido debía incluir el examen cuanti-cualitativo del comportamiento de las formas que describen la trayectoria de desarrollo de los sujetos (Elman et al., 1996). Se llamó a esto *segundo criterio sustancial de sofisticación*.

Objetivo de este trabajo

El objetivo de este trabajo es informar sobre la construcción de categorías conceptuales y metodológicas para examinar la sofisticación como dimensión del cambio evolutivo, así como su aplicación en el estudio del desarrollo de creencias epistemológicas (en concreto, creencias o supuestos sobre la ciencia y la tecnología) entre estudiantes de nivel secundario.

Se hipotetizó, de modo general, que dichos supuestos o creencias pasarían de estados más ingenuos a otros más sofisticados, lo cual sería determinado, en primer lugar, mediante un criterio formal. Luego, interesaría estudiar si las creencias o supuestos epistemológicos de los sujetos que se sofisticaron lo hicieron de modo

“débil” o “fuerte”, según los parámetros teóricos establecidos por el modelo de cambio conceptual. Asimismo, interesaría conocer la convergencia cualitativa entre los resultados y aquellos esperados según el análisis de los antecedentes. Por último, se consideran las cualidades del cambio como sofisticación a la luz de las trayectorias de desarrollo desplegadas en el periodo estudiado.

Se decidió buscar las condiciones más adecuadas para la resolución de las tareas que resultara posible (Colunga & Smith, 2008); en atención a la índole de los contenidos de las creencias concernidas, se decidió que se tomarían muestras de estudiantes de Educación Técnico Profesional de nivel secundario. La estrategia, efectivamente, pareció adecuada porque el trabajo no tuvo como foco estudiar los supuestos epistemológicos sobre la ciencia y la tecnología (y su cambio) en alumnos de educación secundaria, ni de ETP de nivel secundario, sino que se enfocó el fenómeno del cambio cognitivo *por medio de* esta vía.

Método

Diseño

Se usó un diseño evolutivo transversal (León & Montero, 1997; Martínez-Arias, 1991; Morris, Robinson & Eisenberg, 2005) sobre el periodo de la escolarización de nivel secundario.

Población y muestra

La población corresponde a la de estudiantes de nivel secundario (Modalidad Técnico Profesional) de la Provincia de Salta, Argentina. Las muestras fueron extraídas de dos establecimientos de gestión pública. Los casos se distribuyeron de modo equiparable entre las dos instituciones (52.4% y 47.6%, respectivamente).

El muestreo fue no probabilístico por conglomerados (Ruiz-Bueno, 2008). Se definieron seis conglomerados correspondientes a los años de escolaridad de la educación técnico profesional de nivel secundario.

Participantes

Las pruebas se aplicaron a un total de 535 sujetos. Su inclusión fue decidida por la pertenencia a las dos instituciones de educación técnico profesional seleccionadas para el estudio y a los cursos establecidos al efecto; se contó con su acuerdo voluntario. Hubo casos que fueron descartados por motivos formales (no completaron la totalidad de los ítems) y resultaron 443 casos que fueron analizados.

La gran mayoría de los sujetos de la muestra son varones (97%), lo cual se explica por las características del subsistema de educación que se estudia. Si bien existen estudios dedicados a las implicancias del género en epistemología personal (Baxter, 1992; Belenky et al., 1986), en una investigación similar a la presente –aunque realizada con estudiantes de nivel primario– se indica que podrían no hallarse diferencias relacionadas con el género (Conley et al., 2004). No existen para esta indagación condiciones para estudiar las posibles variaciones debidas al género ni a partir de la literatura existen hipótesis específicas que lo justifiquen en este marco.

Recolección de datos

La recolección de datos se realizó, de acuerdo con las autoridades escolares y de los docentes a cargo de los cursos, dentro del horario de clases. Fue efectuada por la primera autora en todos los casos. El consentimiento informado a las personas que participaron se comunicó tanto de forma oral como mediante la introducción de un apartado en el protocolo de los instrumentos.

Instrumentos

1) *Diferencial Semántico de creencias epistemológicas sobre la ciencia y la tecnología (DSCECT)*. Consiste en ítems sobre creencias epistemológicas de dominio general, obtenidos mediante la traducción y la adaptación para su uso en Salta de ítems del CAEB (*Connotative Aspects of Epistemological Beliefs*; Stahl & Bromme, 2007); se contó para ello con el acuerdo por escrito de los autores del dicho instrumento. Asimismo, contiene ítems elaborados *ad hoc* sobre creencias epistemológicas específicas de los campos que se investiga con base en estudios piloto (entrevistas piagetianas a científicos e ingenieros y entrevistas en profundidad sobre versiones iniciales de los pares del DSCECT con estudiantes avanzados de Ingeniería). Los ítems provenientes del CAEB se refieren a las dimensiones: *Conocimiento simple-complejo* (cuya polaridad implica que el polo “simple” es más ingenuo, en el sentido que la escala supone que la consideración del conocimiento como “blanco-o-negro” y aislado es menos sofisticada que la que implica concebirlo como múltiple e interrelacionado); *Conocimiento cierto-incierto* (cuya polaridad se refiere a distintos niveles de la atribución del carácter de irrefutable y seguro o, por el contrario, discutible e inseguro); *Fuente del conocimiento* (referido a la “autoridad” reconocida respecto del conocimiento en juego; se estudia la polaridad entre el reconocimiento único de autoridades externas al sujeto a la consideración del propio sujeto como agente de conocimiento). Los ítems añadidos corresponden a las dimensiones: *Fuente del conocimiento* (ítems adicionales, añadidos en función de especificidades epistemológicas de la ciencia y la tecnología); *Meta del conocimiento* (definida primariamente como “epistémica” o “pragmática”, según Kirsh & Maglio, 1994); *Especificidades del conocimiento* (ítems construidos ad hoc en relación con el conocimiento de la ciencia y la tecnología en base a estudios piloto de índole cualitativa; tales como “teórico”); *Valor relativo del conocimiento* (en términos tales como “valioso”). Cada ítem tuvo siete valores de respuesta.

2) *Escala Likert de creencias epistemológicas sobre la ciencia y la tecnología*. Se usó como antecedente el *General Epistemological Beliefs Questionnaire* (GEBQ) de Hofer (2000). El proceso de su elaboración siguió el mismo proceso y las características del DSCECT. Los ítems provenientes del GEBQ se refieren a las mismas dimensiones antes descritas. Cada ítem tuvo cinco valores de respuesta.

Análisis

Siguiendo la recomendación específica de Buehl, luego de un metanálisis de estudios sobre epistemología personal (2008), se analizó ítem por ítem y no por escalas. La variabilidad fue adecuada para emprender el estudio.

El análisis estadístico, que se realizó para evaluar el criterio formal de sofisticación, fue el análisis multivariado de varianza (MANOVA). Se empleó el programa *Statistical Package for the Social Sciences* (PASW18, 2009).

Resultados

Criterio formal de sofisticación

Se examinó mediante MANOVA la existencia de cambios significativos *entre los cursos 1º y 6º*, que representan los valores extremos del periodo de desarrollo considerado bajo la hipótesis de que habría diferencias entre las respuestas que dan los alumnos del primer año y el último año de la educación secundaria. Respecto del Diferencial Semántico, no se encontró evidencia de cambio, es decir de sofisticación (traza de

Hotelling $F=1.09, p=.43$). Sí, en cambio, se encontraron diferencias estadísticamente significativas *entre todos los cursos* de la muestra (traza de Hotelling $F=1.33, p\geq.01$). De la lectura de los resultados se desprendió la hipótesis de que podría haber diferencias asociadas a la muestra del 4º año, lo cual fue confirmado (traza de Hotelling $F=1.87, p\geq.01$). Datos similares se encontraron respecto de la escala Likert.

Primer criterio sustancial de sofisticación

Se encontró que algunos significados cambiaron en la dirección hipotetizada, de menos a más, sofisticada según el primer criterio sustantivo establecido.

En estos casos, se dio un desplazamiento de los significados, pero en una dirección contraria a la que se podría hipotetizar desde los estudios de corte evolutivo sobre epistemología personal, porque algunas creencias pasaron de ser (relativamente) menos a más “ingenuas” según las pautas establecidas en los antecedentes. Ello se pudo observar tanto mediante el DSCECT como a la escala Likert, atendiendo a la gradualidad que indican estas escalas ordinales utilizadas.

Tabla 1.
Desplazamiento de significados en el DSCECT

	Ciencia	Tecnología
Escala 1: Conocimiento simple	Desestructurado → Estructurado Desordenado → Ordenado	Desestructurado → Estructurado
Escala 2: Conocimiento cierto	Flexible → Inflexible Transitorio → Duradero	
Escala 3: Fuente del conocimiento	Inexacto → Exacto Consensuado → Encontrado	Subjetivo → Objetivo Impreciso → Preciso
Escala 8: Valor relativo del conocimiento	Comprensible → Enigmático	

También, es el caso de las siguientes creencias elicítadas mediante la escala Likert:

Tabla 2.
Desplazamiento de significados en la escala Likert

	Ciencia	Tecnología
Escala 1: Conocimiento simple	Si quienes se dedican a este campo se esforzaran lo suficiente, seguramente podrían encontrar respuesta a la mayor parte de las preguntas que se plantean. Sí → (Sí, en menor grado)	
Escala 3: Fuente del conocimiento	Lo que se acepta como conocimiento en este campo se basa en la realidad objetiva No → Sí	Lo que se acepta como conocimiento en este campo se basa en la realidad objetiva (Sí, en menor grado) → Sí

Se discutirá, luego, el sentido evolutivo de los resultados; interesa recordar que derivan estrictamente de la definición de “sofisticación” como dimensión de cambio.

Segundo criterio sustancial de sofisticación

Se examinaron los gráficos (*plots*) derivados de los datos a través de su tratamiento con MANOVA como representaciones de la trayectoria de desarrollo de cada una de los supuestos o las creencias examinados. Tales gráficos son representaciones sintéticas, en tanto se refieren a a) medias sobre las muestras dadas y b) los puntos del periodo estudiado respecto de los cuales se detectaron indicios formales de sofisticación (según el criterio anterior). Se los analizó desde el punto de vista de su forma, en tanto podían describir tanto estabildades como cambios, en diferentes combinaciones. Se encontraron diversos patrones de formas que podían estar presentes en las trayectorias de desarrollo de las creencias o supuestos epistemológicos:

a) *Cambio lineal monótonico*. Describe la forma más común y “menos interesante” desde el punto de vista del desarrollo (Elman et al., 1996). El supuesto teórico que cumpliría es que el progreso se debe a causas acumulativas (en sentido positivo o negativo).

b) *Trayectoria de estabilidad seguida de cambio*. La trayectoria, que se describe, corresponde a un primer paso entre 1° y 4° año en el que la conducta permanece en el mismo nivel, seguida por un cambio. Los ítems que siguen este comportamiento son escasos.

c) *Trayectoria de cambio seguido de estabilización*. En este tipo de trayectoria se observa que hay un periodo de estabilidad a partir de 4° año, precedido por cambio.

d) *Cambio con forma de U*. Es una de las formas posibles de una curva de desarrollo no monótonico no lineal. Tanto en el caso del DSCECT como de la escala Likert más de la mitad de los ítems (el 58% y 60%, respectivamente) cambian según ese patrón. Se puede ver un ejemplo en la figura 2.

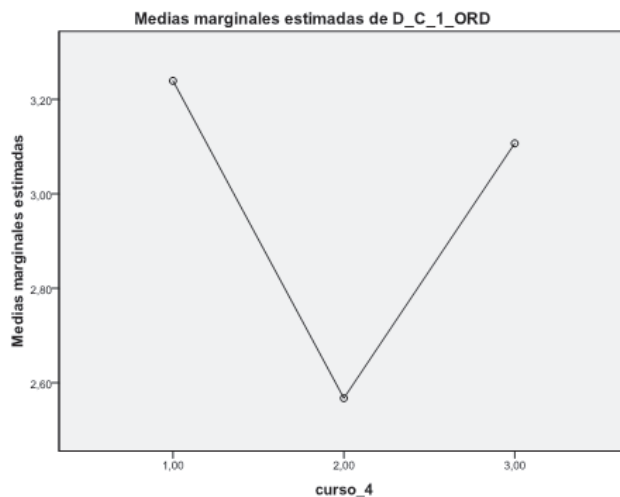


Figura 2. Gráfico de la trayectoria de una creencia epistemológica. Describe como hitos significativos: 1er año (principio de la trayectoria), 4° año (en el que se detectan existencia de sofisticación según el criterio formal) y 6° año (fin de la trayectoria). Ítem 1_ORD (Ciencia): Ordenado ($M=3.38$).

La media de las respuestas de los cursos 1er año y 6º año ($M=3.38$) se encuentra cercana al valor medio de las opciones de respuesta entre “Ordenado” y “Desordenado” (aunque en el cuadrante de significación “Ordenado”); la media correspondiente a 4º año está más cercana del valor extremo con este significado. Se observa que las respuestas cambian en la dirección de volverse más *polarizadas* y, luego, se moderan para volverse semejantes a las dadas anteriormente.

Discusión y conclusiones

El refinamiento de la noción de “cambio” a través de la consideración de su dimensionalidad y, en concreto, la propuesta del constructo “sofisticación” y sus *diversos* criterios ha resultado en el hallazgo de evidencia de que las creencias o supuestos sobre la ciencia y la tecnología se sofistican en diversos aspectos de acuerdo con lo hipotetizado. En efecto, mediante los dispositivos conceptuales y metodológicos construidos, a partir del establecimiento de la noción de “sofisticación” se consiguió evidencia de cambio cognitivo que hubiera sido inaccesible de otra forma.

Así, el examen con el primer criterio sustancial adoptado condujo a un hallazgo en relación con la progresión de “posiciones” epistemológicas que se podía asumir a partir de investigaciones previas. Los resultados evidenciaron cierto carácter *objetivista* de las respuestas de los alumnos a lo largo de la secundaria en relación con la ciencia. Los estudios previos postulan que el carácter objetivista se corresponde con los niveles más bajos del desarrollo epistemológico postulado para los sujetos en distintos momentos de su desarrollo: en la niñez (Kuhn & Weinstock, 2002) y también en los años universitarios (Perry, 1970; Belenky et al., 1986). Lo encontramos, aquí, en los años de la educación secundaria. Lo que se encontró, a diferencia de los análisis previos, y *en relación estricta con la metodología utilizada*, los estudiantes sostienen e incluso progresan hasta el final de los años de la secundaria en la escuela técnica hacia posiciones *más objetivistas*. Dicho de otra forma, con el tiempo (dentro de la trayectoria estudiada) van progresando hacia niveles que *a priori*, según los antecedentes, deberían ser evaluados como “menos” sofisticados. Ello se encuentra respecto de las creencias que sostienen que la ciencia “es objetiva”, que los expertos en este campo *pueden en último término llegar a la verdad* (esta respuesta también se señala con respecto a la tecnología) y que *las respuestas a este campo no van cambiando a medida que los expertos ganan en información*. Del análisis resultó que podría hablarse en este caso de un *objetivismo avanzado* en tanto su incidencia se enfatizó con el paso de los años; en algún sentido, debería reconocerse que este objetivismo más acusado sería “menos ingenuo”. Tal posición, de polarización en la respuesta (con *sofisticación débil*) no había sido reportada en investigaciones previas.

El examen de la forma de las trayectorias seguidas aporta que en un caso (el primero apuntado) la trayectoria de desarrollo de la creencia es lineal, lo que indicaría cambio acumulativo en la dirección dicha; en los otros casos, se experimenta un cambio a nivel de cuarto año y la respuesta, más polarizada en la dirección objetivista dicha, se vuelve estable. De lo encontrado, se desprende la hipótesis de que sería conveniente ampliar el periodo de análisis de las creencias de los estudiantes para encontrar el sentido evolutivo del cambio, porque sería posible que el sentido de las creencias se resuelva *a posteriori* del periodo estudiado, precisamente con base en el progreso habido en los años de secundaria. En este sentido, conocer la forma de las trayectorias habidas en los años de la educación secundaria podría aportar tanto datos como hipótesis. En efecto, conocer la forma de las trayectorias podría llevar a la formulación de hipótesis rivales respecto del sentido del desarrollo posterior. Por ejemplo, si se atendiera los asertos del modelo de Redescrición Representacional (Karmiloff-Smith, 1992), se podría hipotetizar que podría encontrarse mayores niveles de cambio si hubiera antecedentes de mayor estabilidad. Se podría deducir la hipótesis inversa de la línea teórica de los estudios sobre variabilidad (Siegler, 2002).

Además al haberse establecido *a priori* dichas definiciones en relación con un marco de *hipótesis explicativas* propuestas acerca del cambio, la evidencia encontrada avala de modo indirecto dichas hipótesis. Así, se encontró evidencia acerca de la hipótesis que se mantiene dentro del modelo de cambio conceptual de que podría reconocerse “cambios fuertes” y “débiles” o, mejor, “sofisticación fuerte” y “sofisticación débil”. Merece la pena atender que -a nuestro juicio- correspondería interpretar, aquí, la existencia de un *cambio cualitativo*. Ello debe ser explicitado, porque la evidencia encontrada, en este sentido, tiene base cuantitativa. En efecto, el dispositivo metodológico empleado para reconocer dicho cambio fue tener en cuenta un aspecto *semántico* intrínseco de los instrumentos de recolección de datos utilizados, de medida ordinal: un diferencial semántico y una escala Likert. Como se explicó, se desarrolló la noción de que una escala ordinal tiene dos polos que implican una polaridad de significados (en este caso, para cada una de las creencias o supuestos epistemológicos examinados). La observación no tan solo de la magnitud del cambio, de modo independiente de su lugar relativo dentro de la escala, sino también de su significado dado precisamente por este lugar relativo, condujo a la determinación de en cuáles casos hubo un *pasaje* (es decir un cambio) entre lo que se llamó diversos “cuadrantes de significación” respecto de tal creencia o supuesto. La existencia de una razón semántica para interpretar un dato *per se* cuantitativo (la media de los puntajes para una creencia dada) permitiría afirmar que lo que se ha determinado es un cambio cualitativo, y *no solo* cuantitativo. Algunas de las creencias examinadas, por tanto, habrían cambiado hasta el punto que en la literatura se conoce como “cambio” (o sofisticación) fuerte, es decir, de forma radical.

El estudio de las formas de las trayectorias de sofisticación, también, condujo a resultados en general no esperados, en general, respecto de los antecedentes de investigaciones sobre desarrollo epistemológico. Se encontraron diversos patrones de *formas del cambio* (Elman et al., 1996) o, mejor, *forma de la sofisticación*. De entre ellos, destaca la que se denomina “con forma de U”, por sus peculiares características, en tanto implica que el desarrollo consiste durante un periodo en que las conductas o las representaciones en juego “van peor” y, por tanto, para ver su carácter progresivo falta observar un periodo de desarrollo más amplio. Se le considera una curva de desarrollo “interesante” (Elman et al., 1996), porque su explicación representa un desafío. En principio, los investigadores acuerdan en que este tipo de curva, que se daría bastantes veces (Gershkoff-Stowe & Thelen, 2004), se debería a alguna forma de interacción entre causas (Brainerd, 2004; Elman et al., 1996; Namy, Campbell & Tomasello, 2004). Se encuentra que Pecharromán (2003) es el único antecedente respecto del hallazgo de una polarización de las respuestas de los/as adolescentes respecto de sus creencias o supuestos epistemológicos, que cabría ser interpretada desde la perspectiva de esta forma de trayectoria.

Reconocimientos

Este trabajo se debe a una colaboración en el marco de la tesis doctoral de la primera autora, quien contó con el apoyo de la Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional de Salta y de una beca Erasmus Mundus-*MoE* para realizar una estancia en la Universidad de Barcelona y visitar la Universidad Autónoma de Madrid. En este marco, recibió valiosos aportes de Eduardo Martí (UB) y Ruth Campos (UAM) sobre la temática tratada. Los comentarios de tres revisores anónimos, a quienes expresamos asimismo nuestro agradecimiento, contribuyeron y animaron a mejorar este escrito. Se reconoce, también, el apoyo del Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Salta para el desenvolvimiento de los proyectos N° 1762 y N° 1977, dedicados al estudio de la epistemología personal.

Referencias

- Acevedo-Díaz, J.-A., Vázquez-Alonso, A., Acevedo-Romero, P., & Manassero-Mas, M. A. (2005). Evaluación de creencias sobre ciencia, tecnología y sus relaciones mutuas. *Revista CTS*, 6(2), 73-99.
- Baxter Magolda, M. B. (1992). *Knowing and Reasoning in College: Gender-Related Patterns in Students' Intellectual Development*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Baxter Magolda, M. B. (2004). Evolution of a constructivist conceptualization of Epistemological Reflection. *Educational Psychologist*, 39(1), 31-42.
- Belenky, M. F., Clinchy, B. M. V., Goldberger, N. R., & Tarule, J. M. (1986). *Women's ways of knowing. The development of self, voice, and mind*. New York: Basic Books.
- Brainerd, C. J. (2004). Dropping the other U: An alternative approach to U-shaped developmental functions. *Journal of Cognition and Development*, 5(1), 81-88.
- Buehl, M. M. (2008). Assessing the multidimensionality of students' epistemic beliefs across diverse cultures. En M. S. Khine (ed.), *Knowing, knowledge and beliefs. Epistemological studies across diverse cultures* (pp. 65-112). New York: Springer.
- Buehl, M. M., & Alexander, P. A. (2001). Beliefs about academic knowledge. *Educational Psychological Review*, 13, 385-418.
- Buehl, M. M., & Alexander, P. A. (2006). Examining the dual nature of epistemological beliefs. *International Journal of Educational Research*, 45, 28-42.
- Burr, J. E., & Hofer, B. K. (2002). Personal epistemology and theory of mind: Deciphering young children's beliefs about knowledge and knowing. *New Ideas in Psychology*, 20(2-3), 199-224.
- Castorina, J. A., & Carretero, M. (2012). Cambio conceptual. En M. Carretero & J. A. Castorina (comps.), *Desarrollo psicológico y educación (II). Procesos del conocimiento y contenidos específicos* (pp. 73-96). Buenos Aires: Paidós.
- Chandler, M. (1987). The Othello effect. Essay on the emergence and eclipse of skeptical doubt. *Human Development*, 30(3), 137-159.
- Chandler, M. J., Hallett, D., & Sokol, B. W. (2002). Competing claims about competing knowledge claims. En B. K. Hofer, & P. R. Pintrich (eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 145-168). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Chi, M. T. H. (2008). Three types of conceptual change: belief revision, mental modeling transformation and categorial shift. En S. Vosniadou (ed.), *International handbook research on conceptual change* (pp. 61-82). Londres: Routledge.
- Colunga, E., & Smith, L. B. (2008). Flexibility and variability: Essential to human cognition and the study of human cognition. *New Ideas in Psychology*, 26(2), 174-192.
- Conley, A. M., Pintrich, P. R., Veriki, I., & Harrison, D. (2004). Changes in epistemological beliefs in elementary science students. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 186-204.
- Crofford, G. D. (2011). Exploring American Indian students' perceptions, attitudes, and misconceptions of scientists and the nature of science. *Dissertations Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences*, 72 (6-A).

-
- Dogan, N., & Abd-El-Khalick, F. (2008). Turkish grade 10 students' and science teachers' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(10), 1083-1112.
- Elby, A., Fredericksen, J., Schwartz, C., & White, B. (2003). *Epistemological beliefs assessment for physical science (EBAPS)*. Recuperado de <http://www2.physics.umd.edu/~elby/EBAPS/home.htm>.
- Elman, J. L., Bates, E. A., Johnson, M. H., Karmiloff-Smith, A., Parisi, D., & Plunkett, K. (1996). *Rethinking innateness. A connectionist perspective on development*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Franklin, M. (2000). Considerations for a Psychology of Experience: Heinz Werner's contribution. *Journal of Adult Development*, 7(1), 31-39.
- Gershkoff-Stowe, L., & Thelen, E. (2004). U-Shaped changes in behavior: A dynamic systems perspective. *Journal of Cognition and Development*, 5(1), 11-36.
- Hammer, D., & Elby, A. (2002). On the form of a personal epistemology. En B. K. Hofer & P. R. Pintrich (eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 169-190). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Hirschfeld, L. A., & Gelman, S. A. (1994). *Mapping the mind. Domain specificity in cognition and culture*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hofer, B. K. (2000). Dimensionality and disciplinary differences in personal epistemology. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 378-405.
- Hofer, B. K. (2008). Personal epistemology and culture. En M. S. Khine (ed.), *Knowing, knowledge and beliefs. Epistemological studies across diverse cultures* (pp. 3-22). New York: Springer.
- Karmiloff-Smith, A. (1992). *Beyond modularity: a developmental perspective on cognitive science*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- King, P. M., & Kitchener, K. S. (1994). *Developing reflective judgement. Understanding and promoting intellectual growth and critical thinking in adolescents and adults*. San Francisco, CA: Jossey Bass.
- King, P. M., & Kitchener, K. S. (2002). The Reflective Judgement Model: Twenty years of research on Epistemic Cognition. En B. K. Hofer & P. R. Pintrich (eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 37-61). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Kirsh, D., & Maglio, P. (1994). On distinguishing epistemic from pragmatic action. *Cognitive Science*, 18, 513-549
- Kuhn, D., & Weinstock, M. (2002). What is epistemological thinking and why does it matter? En B. K. Hofer & P. R. Pintrich (eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 121-144). Mahwah, NJ, US: Erlbaum.
- León, O. G., & Montero, I. (1997). *Diseño de investigación. Introducción a la lógica de la investigación en Psicología y Educación*. Madrid: Mc Graw-Hill.
- Marti, E. (2005). *Desarrollo, cultura y educación*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Marti, E., & Garcia-Mila, M. (2007). Cambio conceptual y cambio representacional desde una perspectiva evolutiva. En J.I. Pozo, & F. Flores (coord.), *Cambio conceptual y representacional en el aprendizaje y la enseñanza de la ciencia* (pp. 91-106). Madrid: Antonio Machado.

-
- Martínez-Arias, R. (1991). Métodos de investigación en psicología evolutiva. En Á. Marchesi, M. Carretero, & J. Palacios (comps.), *Psicología Evolutiva, I. Teorías y métodos* (PP. 319-368). Madrid: Alianza.
- Morris, A. S., Robinson, L. R., & Eisenberg, N. (2005). Applying a multimethod perspective to study of developmental psychology. En M. Eid, & E. Diener (eds.), *Handbook of multimethod measurement in psychology* (pp. 371-384). Washington, D.C.: American Psychological Association.
- Mortensen, C. (2015). Change and Inconsistency. En E. N. Zalta (ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy Archive*. Recuperado de <http://plato.stanford.edu/archives/fall2015/entries/change/>
- Namy, L. L., Campbell, A. L., & Tomasello, M. (2004). The changing role of iconicity in non-verbal symbol learning: A U-Shaped trajectory in the acquisition of arbitrary gestures. *Journal of Cognition and Development, 5*(1), 37-57.
- PASW18 (2009). *Statistical Package for the Social Sciences*. Armonk, NY: IBM.
- Pecharromás, I. (2003). *Teorías epistemológicas implícitas en diferentes dominios: influencia de variables relacionadas con la instrucción* (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Madrid, España.
- Perry, W. G. (1970). *Forms of intellectual and ethical development in the collage years: A scheme*. New York: Holt, Rinehart, and Winston.
- Ruiz-Bueno, A. (2008). La muestra: algunos elementos para su confección. *REIRE (Revista d'Innovació i Recerca en Educació), 1*, 75-88.
- Ruiz-Danegger, C. (2013a). *Modelos evolutivos de epistemología personal*. Ponencia presentada en las 15º Jornadas de Filosofía del Centro de Estudios de Filosofía de Salta, Argentina.
- Ruiz-Danegger, C. (2013b). *Sofisticación y especificidad de las creencias epistemológicas sobre la ciencia y la tecnología en estudiantes de educación técnico profesional* (Tesis doctoral inédita). Universidad Nacional de Salta, Argentina.
- Schommer, M. (1990). The effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology, 82*, 498-504.
- Schommer, M. (1993). Epistemological development and academic performance among secondary students. *Journal of Educational Psychology, 85*(3), 406-411.
- Schommer-Aikins, M. (2002). An evolving theoretical framework for an Epistemological Belief System. En B. K. Hofer & P. R. Pintrich (eds.), *Personal Epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 103-118). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Schommer-Aikins, M. (2004). Explaining the Epistemological Belief System: Introducing the embedded systemic model and coordinated research approach. *Educational Psychologist, 39*(1), 19-29.
- Siegel, S. (1970). *Estadística no paramétrica. Diseño experimental no paramétrico aplicado a las ciencias de la conducta*. México: Trillas.
- Siegler, R. S. (2002). Microgenetic studies of self-explanation. En N. Granott, & J. Parziale (ed.), *Microdevelopment: Transition processes in development and learning* (pp. 31-58). Cambridge: Cambridge University Press.
- Stahl, E., & Bromme, R. (2007). The CAEB: An instrument for measuring connotative aspects of epistemological beliefs. *Learning and Instruction, 17*, 773-785.

-
- Schwitzgebel, E. (2015). Belief. En E. N. Zalta (ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy Archives*. Recuperado de <http://plato.stanford.edu/archives/sum2015/entries/belief/>.
- Toomela, A. (2007a). Culture of science: Strange history of the methodological thinking in Psychology. *Integrative Psychological and Behavioral Science*, 41, 6-20.
- Toomela, A. (2007b). History of methodology in Psychology: Starting point, not the goal. *Integrative Psychological and Behavioral Science*, 41, 75-82.
- Toomela, A. (2008). Variables in Psychology: A critique of quantitative psychology. *Integrative Psychological and Behavioral Science*, 42, 245-265.
- Valsiner, J. (2012a). La dialéctica en el estudio del desarrollo. En J. A. Castorina, & M. Carretero (comps.), *Desarrollo cognitivo y educación (I). Los inicios del conocimiento* (pp. 139-162). Buenos Aires: Paidós.
- Valsiner, J. (2012b). *Restoring Piaget to the world: Looking back to construct the future*. En E. Marti & C. Rodriguez (eds.), *After Piaget* (pp. ix-xv). New Brunswick: Transactions Publishers.
- Vázquez, A., & Manassero, M. A. (1999). Características del conocimiento científico: Creencias de los estudiantes. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(3), 377-395.
- Vosniadou, S. (1994). Capturing and modeling the process of conceptual change. *Learning and instruction*, 4(1), 45-69.
- Vosniadou, S. (2006). Investigaciones sobre el cambio conceptual: direcciones futuras y de vanguardia. En W. Schnotz, S. Vosniadou & M. Carretero (eds.), *Cambio conceptual y educación* (pp. 35-52). Buenos Aires: Aique.
- Vosniadou, S., & Brewer, W. F. (1987). Theories of knowledge restructuring in development. *Review of Educational Research*, 57(1), 51-67.

Recibido: 28 de febrero de 2016

Revisión recibida: 25 de octubre de 2016

Aceptado: 25 de noviembre de 2016

Sobre las autoras y el autor:

Constanza Ruiz-Danegger. Estudió Música (Profesora Elemental), Educación (Licenciatura, Maestría [Universidad Nacional de Tucumán] y Doctorado [Universidad Nacional de Salta con estancia de investigación en la Universidad de Barcelona]) y Psicología (DEA, Psicología Evolutiva y de la Educación, Universidad Autónoma de Madrid). Labora como Profesora Adjunta Regular de Psicología del Desarrollo I y Alteraciones del Desarrollo y funge como investigadora del ICSOH-CONICET-UNSA y coordinadora de un proyecto de extensión (Universidad Nacional de Salta). Le interesan los modelos y los estudios sobre desarrollo epistemológico, en particular para comprender el cambio de la toma de perspectiva en diversos dominios. Desde el año 2006 se dedica a la promoción del desarrollo psicológico por medio de actividades de juego, arte y ficción, especialmente entre poblaciones vulnerables. A a partir del año 2011 se ha enfocado a la atención de personas con desarrollo atípico (hipoacusia y autismo).

Yolanda Fernández-Acevedo. Labora como Profesora de Filosofía (Universidad Nacional de Tucumán). Cursó estudios de Doctorado en la Universidad de Buenos Aires sobre una de sus áreas de especialidad, la filosofía del lenguaje. Fue docente de la Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional de Salta (de la cual es actualmente Docente Consulta) en las áreas de la Filosofía del Lenguaje, la Filosofía de la Mente y la Psicología del Desarrollo (1966-2006). En reconocimiento de su amplia e ininterrumpida trayectoria como investigadora y formadora, es habitualmente convocada como miembro de jurados de concursos docentes y de tribunales de tesis de doctorado en diversas universidades argentinas.

José Eduardo Moreno. Se tituló como Doctor en Psicología (Universidad de Buenos Aires). Se desempeña como investigador Independiente del CONICET y Vicedirector del Centro Interdisciplinario de Investigaciones en Psicología Matemática y Experimental y como Profesor Titular Ordinario de la Universidad Católica Argentina. Sus investigaciones, libros y artículos abordan temas de psicología del desarrollo, en particular en niños y adolescentes. Se especializa en la evaluación de valores y posturas éticas.

Publicado en línea: 16 de diciembre de 2016