

## Cuestiones de dominio y concepciones epistemológicas en docentes universitarios de ciencias.

García, María<sup>1</sup>, Vilanova, Silvia<sup>2</sup>

[svilano@mdp.edu.ar](mailto:svilano@mdp.edu.ar), [bagarcia@mdp.edu.ar](mailto:bagarcia@mdp.edu.ar)

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Funes 3350  
Mar del Plata, Argentina

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Funes 3350  
Mar del Plata, Argentina

### Resumen.

El modo en que las cuestiones de dominio - entendido como disciplina de formación - influyen sobre las concepciones epistemológicas de los docentes, ha dado lugar a dos grandes líneas de investigación: la que supone que las concepciones sobre el conocimiento son generales y trascienden los dominios y la que sugiere que son influidas por la naturaleza de la disciplina de formación y por el grado y la profundidad de dicha formación. El objetivo de este trabajo es analizar la influencia que tienen las cuestiones de dominio sobre el contenido de las epistemologías personales de docentes universitarios de ciencias. Se realizó un estudio con un diseño *ex post facto* prospectivo simple. La muestra, no probabilística, estuvo compuesta por cien docentes universitarios formados en matemática, química, física y biología de la Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. Se establecieron dos variables: V1: Concepciones sobre el conocimiento y V2: Dominio de Formación y se analizaron sus posibles asociaciones. El instrumento utilizado para recolectar datos fue un cuestionario de dilemas validado previamente. Los resultados obtenidos aportan evidencia empírica a la línea de investigación que sostiene que el dominio de formación influye en las concepciones sobre el conocimiento científico de los docentes y que su influencia es mayor a medida que aumenta la experiencia académica.

**Palabras clave:** Concepciones epistemológicas – docentes – universidad

### Abstract

The manner in which the domain of training influences teachers' epistemological conceptions, has led to two major research lines: one assumes that conceptions about scientific knowledge are general and the other suggests that they are influenced by the nature of the discipline of training and by the degree and depth of that training. The aim of this paper is to analyze the influence of domain issues on the content of university teachers' personal epistemologies. A simple prospective design study was carried out. The sample, not random, consisted of one hundred college teachers of the Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina, trained in mathematics, chemistry, physics and biology. Two variables were analyzed in their possible associations: V1 Conceptions of scientific knowledge and V2: domain of training. To collect data it was used a dilemmas questionnaire, previously validated. The findings provide empirical evidence to the line of research that holds that the domain of training affects conceptions of scientific knowledge and that its influence is increased by academic experience.

**Keywords:** scientific knowledge – university teachers - conceptions

## 1. INTRODUCCIÓN

El modo en que las cuestiones de dominio influyen en las concepciones epistemológicas, se ha convertido en un aspecto relevante a investigar en los últimos años, como lo muestra la literatura al respecto (Hofer, 2004; Hofer et al, 1997 y 2002; Schraw et al, 2004; Limón, 2006) y ha dado lugar a dos grandes líneas de investigación: la que supone que las creencias y teorías individuales sobre el conocimiento y la forma de conocer son generales y trascienden los dominios (Kuhn & Weinstock, 2002; Baxter Magolda, 2002 y 2004, Schommer and Walker, 1995) - a la que pertenecen gran parte de los trabajos sobre epistemologías personales - y la que sugiere que existen diferencias en función del dominio de conocimiento en el que se han formado las personas (Hofer y Pintrich, 1997, Hofer, 2000 y 2004, Schommer y Aikins, 2004, Limón, 2004), asumiendo que las concepciones epistemológicas son influidas por la naturaleza de la disciplina de formación y que esas diferencias aumentan a medida que aumenta el grado y la profundidad de la formación disciplinar ((Kim et al, 1994; Jehmg et al, 1993; Paulsen et al, 1998, Khun, 1991; Langer, 1994; Roth et al, 1994; Stodolsky et al, 1991; Carey et al, 1993; Donald, 1990; Lampert, 1990).

## 2. MARCO TEÓRICO

Se entiende por concepciones epistemológicas las ideas y creencias que poseen las personas respecto de qué es el conocimiento y cómo se conoce. Sin embargo, si bien el creciente interés por el tema ha producido un progreso en el área, hay algunas cuestiones teóricas y metodológicas que aún se discuten.

Una de las cuestiones teóricas es la naturaleza de la generalidad o especificidad del dominio, que se convierte en una pregunta difícil de responder cuando coexisten diversas interpretaciones sobre el concepto mismo de dominio (Alexander, 1992; Sternberg, 1989 y 2005; Stevens et al, 2005; Wellman et al, 1992). De los distintos significados que se le han dado, cabe destacar dos de ellos que han tenido relevancia en los programas de investigación sobre concepciones: a) la postura que entiende al dominio como sinónimo de disciplina académica (Paulsen y Wells, 1998; Shommer et al., 1995) y b) la corriente que interpreta el término como áreas de juicio tales como gusto personal, estética, valores, mundo social y mundo físico (Kuhn, Cheney y Weinstock, 2000). En el presente trabajo de investigación se adoptará la idea de dominio como disciplina académica, tal como lo proponen Buehl et al (2002); Hofer (2000 y 2006) y Limón (2004 y 2006).

Otra de las cuestiones teóricas en discusión es la dependencia o no de las concepciones epistemológicas con respecto al dominio. Desde la perspectiva de las teorías implícitas, que se asume en este trabajo, las concepciones deberían tener cierta dependencia del dominio, dado su rasgo pragmático (Limón, 2006; Pecharromán et al, 2006). Con respecto a las cuestiones metodológicas, por un lado existe muy poca información sobre docentes del nivel universitario, ya que la mayor parte de los estudios han sido

realizados con estudiantes o graduados (Hoffer, 2000). Por otra parte, la comparación ha sido hecha por áreas y no por disciplinas afines dentro de una misma área de conocimiento, por ejemplo, las ciencias exactas y naturales. Sobre la base de las consideraciones anteriores, el objetivo de este trabajo - en el que se optó por adoptar la definición de dominio como disciplina académica, tal como lo proponen Buehl et.al (2002), Hofer (2000) y Limón (2004 y 2006) - fue analizar la influencia que tiene la disciplina de formación en el contenido de las epistemologías personales en docentes universitarios de ciencias exactas y naturales.

## 3. METODOLOGÍA

Se utilizó un diseño “ex post facto” prospectivo simple. La muestra, no probabilística, estuvo compuesta de la siguiente manera: 100 docentes universitarios, 25 por cada disciplina de formación (matemática, química, física y biología) de las Facultades de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina, con más de cinco años de experiencia. Las variables en estudio fueron las siguientes:

V1: Concepciones sobre el conocimiento (ideas y creencias que poseen las personas respecto de qué es el conocimiento y en qué consiste el proceso de conocer). Se establecieron dos dimensiones [y tres categorías](#) para esta variable:

Dimensiones	Categorías
<i>Naturaleza del conocimiento</i> (posibilidad y esencia)	<i>Posición I</i> (Dogmatismo, objetivismo-realismo ingenuo, empirismo)
	<i>Posición II</i> (Criticismo, objetivismo-realismo crítico, intelectualismo)
<i>Naturaleza del proceso de adquisición del conocimiento</i> (origen y método)	<i>Posición III</i> (Relativismo, subjetivismo, fenomenalismo, apriorismo)

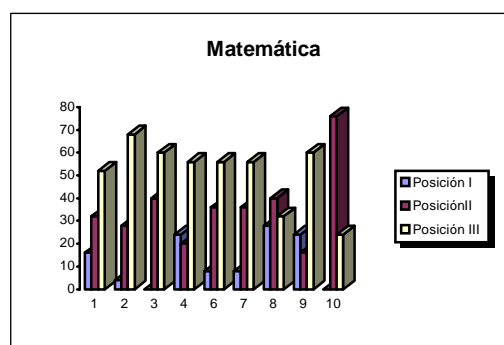
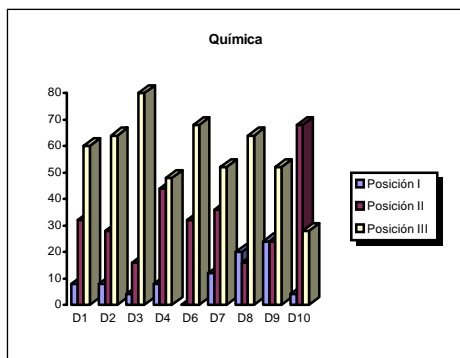
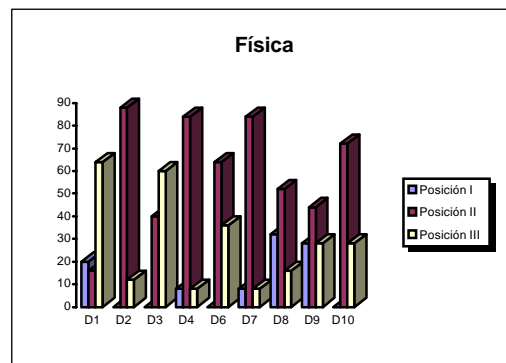
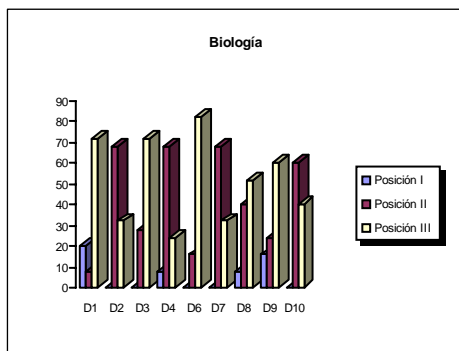
V2: Dominio (disciplina de conocimiento en la que se han formado los sujetos que componen la muestra). Se establecieron cuatro categorías para esta variable, a las que se le asignaron los siguientes valores: Química: 1; Matemática: 2; Física: 3 y Biología: 4

Instrumento: Cuestionario de dilemas compuesto por 10 ítems con tres categorías de respuesta, validado previamente (García et al, 2007).

## 4. RESULTADOS

Análisis de los datos:

Para determinar si la distribución de frecuencias de las tres posiciones en cada dilema es uniforme o no en cada dominio, se graficó el porcentaje de frecuencias para cada categoría y se aplicó la prueba de bondad de ajuste de Chi cuadrado para evaluar el predominio de una categoría sobre otra:



Con respecto a la naturaleza del conocimiento, la posición III predomina en los docentes de química, matemática y biología, observándose también un predominio de esta posición en los dos aspectos en que fue evaluada la variable: esencia y posibilidad. En el caso de los físicos, las concepciones están repartidas entre las posiciones II y III. Respecto de la naturaleza de la adquisición del conocimiento, predomina la posición II en las concepciones de los docentes de física y biología. En los químicos y los matemáticos las concepciones están repartidas entre las posiciones II y III.

Para evaluar posibles asociaciones entre la variable dependiente (Concepciones sobre el conocimiento científico) y la variable independiente (Disciplina de formación), se elaboraron tablas de contingencia para cada dilema y se utilizó la prueba Chi cuadrado. Los resultados obtenidos muestran que existe asociación en los dilemas 2, 4, 5, 6, 7 y 8 ( $p < 0.05$ ), siendo éstos los que pueden aportar alguna explicación respecto de la influencia de la disciplina de formación en las concepciones sobre el conocimiento científico. Para poder analizar si dicha asociación está influida por alguna de las disciplinas en particular, se calcularon los residuales estandarizados para cada caso. Los análisis realizados indican que las diferencias por dominio se deben fundamentalmente al contenido de las concepciones de los docentes de física. En algunos aspectos (dilemas 2, 4, 5, 6, 7 y 8) tienden a adoptar posiciones más realistas críticas y menos relativistas que el resto de los docentes. A su vez, respecto del método (dilema 4) los matemáticos adoptan posiciones de realismo ingenuo en mayor medida que los docentes de los otros dominios.

## CONCLUSIONES

Las concepciones que predominan en los docentes universitarios de las distintas disciplinas se podrían resumir de la siguiente manera:

Concepciones sobre el conocimiento científico	Posiciones que predominan		
	Posibilidad	Esencia	Origen
<b>Químicos</b>	Relativismo	Fenomenalismo	No predomina una categoría.
<b>Biólogos</b>	Relativismo	Fenomenalismo/realismo crítico	Intelectualismo
<b>Matemáticos</b>	Relativismo	Fenomenalismo/realismo crítico	No predomina una categoría
<b>Físicos</b>	Criticismo	Realismo crítico	Intelectualismo

Con respecto al contenido de las concepciones, el cuadro anterior parece mostrar que, en general, las concepciones de los docentes universitarios se ubican en posiciones epistemológicas más elaboradas. Estos resultados están en línea con los obtenidos por Pecharrmán et al (2006) en un trabajo realizado con estudiantes de secundaria y universidad y también con los de Abd-El Khalick, et al (2000), que compararon expertos con novatos y encontraron en los expertos concepciones más informadas.

Con respecto a la influencia del dominio en las concepciones, los datos indican algunas diferencias entre los docentes de física, cuyas concepciones se encuadran, de modo general, en la posición II y los de otras disciplinas del área, que se ubican en la posición III. En los matemáticos, con mayores variaciones en el contenido de sus concepciones, se acercaría más al segundo grupo, de carácter relativista. La diferencia en los docentes de física sugerida por el análisis descriptivo, fue confirmada por el análisis inferencial: la prueba Chi cuadrado, no confirmó la hipótesis de independencia entre ambas variables en estudio, en seis de los diez dilemas analizados: (D2:  $p = 0.000$ , D4:  $p=0.000$ , D5:  $p = 0.001$ ; D6:  $p=0.004$ ; D7:  $p = 0.003$  y D8:  $p = 0.010$ ). Los residuales estandarizados muestran que la falta de independencia encontrada se debe, en todos los casos, al comportamiento de los docentes de una disciplina en particular: Física.

Como se señalara anteriormente, existe muy poca información sobre la influencia de la disciplina de formación con respecto a otras dentro de una misma área. Los resultados obtenidos muestran que existirían estas diferencias y proporcionan más evidencia empírica a la obtenida por Aldridge et.al (1997), quienes proponen que las creencias varían con la disciplina en la que se forma cada docente y, en parte, a la de Shommer et.al (2003), quienes sostienen que a mayor experiencia académica, mayor influencia del dominio de formación.

## REFERENCIAS

- Abd-El-Khalic, F.; Lederman, N. (2000). Improving science teachers' conceptions of the nature of science: A critical review of the literature. *International Journal of Science Education* 22, 665-701.
- Aldridge, J., Taylor, P. Chi Chen, Ch. (1997). Development, Validation and Use of the Belief about Science and School Science Questionnaire. <http://www.chem.arizona.edu/tpp/basssq.pdf>.
- Alexander, P. A. (1992) Domain knowledge: Evolving themes and emerging concerns. *Educational Psychologist* 27, pp. 33-51
- Baxter Magolda, M. (2002) Epistemological Reflection: The Evolution of Epistemological Assumptions from Age 18 to 30. En B. Hofer, B. y P. Pintrich, (Eds.) *Personal Epistemology. The Psychology of Beliefs About Knowledge and Knowing* Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 89-102.
- Baxter Magolda, M. (2004) Reconstructing Latino Identity: The Influence of Cognitive Development on the Ethnic Identity Process of Latino Students *Journal of College Student Development - Volume 45, Number 3, , pp. 333-347*
- Buehl, M. M., & Alexander, P. A., & Murphy, P. K. (2002). Beliefs about schooled knowledge: Domain specific or domain general? *Contemporary Educational Psychology*, 27, 415-449.
- Carey, S y Smith, C. (1993) On understanding the nature of scientific knowledge. *Educational Psychologist*, 28 (3) 235-251
- Donald, J.G. (1990) University professors' view of knowledge and validation processes. *Journal of Educational Psychology*, 82 (2) 242-249.
- Hofer, B y Pintrich, P. (Ed.) (2002) *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing*, Mahwah, NJ: Erlbaum. 389-415.
- Hofer, B. (2004) Epistemological Understanding as a Metacognitive Process: Thinking Aloud During Online Searching. *Educational Psychologist* Vol. 39, No. 1, Pages 43-55
- Hofer, B. K. (2006) Domain specificity of personal epistemology: Resolved questions, persistent issues, new models *International Journal of Educational Research* 45, 85-95
- Hofer, B. K., & Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67(1), 88-140.
- Hofer, B., (2000). Dimensionality and disciplinary differences in personal epistemology. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 378-405.
- Jehmg, J., Jonhson, S. y Anderson, R. (1993) Schooling and student's epistemological beliefs about learning. *Contemporary Educational Psychology*, 18, 23-35.
- Kim, P. M., & Kitchener, K. S. (1994). Developing reflective judgment: Understanding and promoting intellectual growth and critical thinking in adolescents and adults. San Francisco: Jossey-Bass. In Hofer, B. K., & Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67(1), 88-140.
- King, P.M.; Kitchener, K.S. 2004: Reflective Judgement: Theory and Research on the Development of Epistemic Assumptions Through Adulthood. *Educational Psychologist*, 39(1), 5-18.
- Kuhn, D. & Weinstock, M. (2002). What is epistemological thinking and why does it matter? In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 121-144). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Kuhn, D. (1991). *The Skills of Argument*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kuhn, D. Cheney, R. y Weinstock, M. (2000). The development of epistemological understanding *Cognitive Development* Volume 15, Issue 3, July-September 2000, Pages 309-328
- Lampert, M. (1990) When the problem is not the question and the solution is not the answer. *Mathematical knowing and teaching. American Educational Research Journal*, 27 , 29-63
- Langer, J. A. (1994) Teaching disciplinary thinking in academia coursework. In J.N. Mangieri and C.C. Block (Eds) *Creating powerful thinking in teachers and students: Diverse perspectives*. Now York: Harcourt Brace.
- Limón, M. (2004). Influence of prior domain-specific knowledge in personal epistemology. Paper presented at the 4th. European meeting in conceptual change, Athens, Greece, May.
- Limón, M. (2006). The domain generality specificity of epistemological belief. A theoretical problem, a methodological problem or both? *International Journal of Educational Research* 45, 7-27.
- Paulsen, M. B. & Wells, C. (1998): "Domain differences in the epistemological beliefs of college students." *En Research in Higher Education*, 39, pp 365-384.
- Pecharromán y Pozo, 2006: "¿Cómo sé que es verdad? epistemologías intuitivas de los estudiantes sobre el conocimiento científico." *En Investigaciones em Encino de Ciencias*, 11, 2, pp 88-98.

- Roth, W.M. y Roychowdhury, A. (1994). Physics students' epistemologies and views about knowing and learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 31 (1) 5-30
- Schommer, M. & Walker, K. (1995) Are epistemological beliefs similar across domains? *Journal of Educational Psychology*, 87(3), 424-432
- Schommer, M. 2004: Explaining the Epistemological Belief System: Introducing the Embedded Systemic Model and Coordinated Research Approach. *Educational Psychologist*, 39(1), 19-29.
- Schommer, M., Duell, O. K., & Barker, S. (2003). Epistemological beliefs across domains using Biglan's classification of academic disciplines. *Research in Higher Education*, 44, 347-366
- Schraw, G.; Sinatra, G.M. 2004: Epistemological development and its impact on cognition in academic domains. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 95-102.
- Sternberg, R. (1989) Domain-generality versus domain-specificity: The life and impending death of a false dichotomy. *Merrill-Palmer Quarterly* 35, pp. 115-130.
- Sternberg, R. (2005). The domain generality versus specificity debate: How should it be posed? In J.C. Kauffman y Baer (Eds.) *Creativity across domains. Faces of the muse* (pp. 299-306). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Stevens, R.; Wineburg, S.; Herrenkohl, L. y Bell, P. (2005) *Comparative Understanding of School Subjects: Past, Present, and Future Review of Educational Research*, Vol. 75, No. 2, 125-157.
- Stodolsky, S., Salk, S. y Glaessner, B. (1991). Students Views About Learning Mathematics and Social Studies. *American Educational Research Journal*, 28 (1), 89-116.
- Wellman, H. y Gelman, S. (1992). Cognitive development: Foundational theories of core domains. *Annual Review of Psychology*, 43, 337-375.

## **María Basilisa García**

Grado académico: Doctora en Educación Científica. Magister en Enseñanza de las Ciencias Experimentales. Ingeniera Química. Profesora de Química.

Datos curriculares básicos: Profesora Adjunta en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Actualmente, en las materias de grado Psicología del Aprendizaje y Práctica de la Enseñanza I y II para las carreras de los Profesorados en Ciencias de la Facultad.

Temas de investigación: Concepciones epistemológicas y sobre el aprendizaje en docentes de ciencias.

Dirección postal: Guemes 2971 2-A

Dirección electrónica: bagarcia@mdp.edu.ar

Tfno: (0223)155137113