



*Universidad Nacional de Cuyo*  
*Secretaría de Ciencia, Técnica y Posgrado*

## **Informe de Final 06/G147**

### **TEORÍAS, MODELOS, MÉTODOS Y SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN**

**(Período 1/05/2007 hasta 01/06/2009)**

#### **Datos del Proyecto**

##### **1. Denominación del proyecto:**

06/G147 TEORÍAS, MODELOS, MÉTODOS Y SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN

**2. Director:** CUADRADO, Guillermo Alberto (cat. III)

##### **3. Breve Descripción del proyecto**

Esta investigación se orientó a determinar aquellos aspectos epistemológicos que facilitan los procesos de comprensión y transferencia de teorías científicas en los cursos universitarios de grado y posgrado. Se concluyó que la transmisión de la actividad científica y tecnológica depende de los procesos de información que se establecen entre los modelos de cada teoría, los métodos científicos usados para capturar los datos y de los sistemas semióticos seleccionados para la representación de ambos.

En Matemática los procedimientos juegan un rol muy destacado y constituyen una de las principales fuentes de dificultad. Por otra parte la enseñanza de Teorías Empíricas Predictivas (Física, Química, Biología, Economía, entre otras) se representan en lenguaje matemático, lo que introduce dificultades adicionales en su aprendizaje. La enseñanza de cualquier teoría se hace presentando un conjunto de sus modelos, en secuencias de complejidad creciente.

Se encontró que la facilidad o dificultad de aprendizaje de un modelo depende de los sistemas de representación elegidos y generalmente mejora con la actualización de los diversos registros de representaciones (textuales, gráficas, formales). La transmisión de la información (datos y métodos) que contienen los modelos se efectúa sistematizando y organizando esos registros de representación y presentándolos como conjuntos de fórmulas, tablas, gráficas, cuadros, histogramas o informes..

Se concluyó también que una condición necesaria para resolver problemas usando los modelos de la teoría es que el flujo de información entre el modelo y la porción de realidad que representa sea fluido. La determinación de este flujo exige organizar las secuencias de acciones formales y empíricas (algoritmia) para que conduzcan a la resolución del problema en forma efectiva y que con ello se promueve el aprendizaje de la teoría. Por otra parte la elección de modelos y de métodos para obtener información, que posteriormente se documentan usando distintos sistemas de representación, favorece la formación de los alumnos como escritores científicos.

Como enfoque metodológico se ha elegido la Concepción Semántica de la Ciencia (Balzer, Sneed, Moulines, Giere) y el enfoque semiótico de la Matemática (Duval, Brousseau) porque ambas corrientes permiten elaborar modelos interpretativos eficaces, cuando se utilizan representaciones, modelos y simulaciones.

#### **Palabras claves**

<información> <método> <modelo> <proceso> <representación> <teoría>



*Universidad Nacional de Cuyo*  
*Secretaría de Ciencia, Técnica y Posgrado*

### **Equipo de trabajo:**

CALDERÓN, Juan Ernesto (cat.V)

MILONE, Raúl Alberto (cat. IV)

GOMEZ, Luis (Investigador en Formación)

PACHECO, Pablo (Becario de posgrado), ingreso 01/02/2008

### **Evaluación de los integrantes:**

CALDERÓN, Juan Ernesto:..... Satisfactorio

MILONE, Raúl Alberto: ..... Satisfactorio

GOMEZ, Luis: ..... Satisfactorio

PACHECO, Pablo: ..... Satisfactorio

### **Dificultades encontradas en la ejecución del proyecto**

No se han registrado dificultades

### **Transferencia Realizada**

#### **PUBLICACIONES**

##### **Libros**

CALDERON, Juan Ernesto. *El Realismo en Frege*. 1ª Ed. Mendoza, Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Filosofía y Letras, 2007. 164 p. ISBN: 978-950-774-139-5

##### **Capítulos de libros**

BELLO C. A., SCARDIGLI M. G., CUADRADO G. "Estrategias sistémicas para la resolución de problemas en carreras de ingeniería" en: MALDONADO, Graciela; VECA, Ángel (Ed.) *EnIDI 2008. Desarrollos e Investigaciones Científico Tecnológicas en Ingenierías* 1ra. Ed., Facultad Regional Mendoza, UTN (Res. 699/08 CD), 2008. pp.191-197. ISBN 978-950-42-0104-5. 545 p.

BELLO C., CUADRADO; FARA A. J., MANNONI E. "Portabilidad de la matemática y las analogías en ciencias" en: MALDONADO, Graciela; VECA, Ángel; CREMADES, Hebe (Ed.) *EnIDI 2007* 1ra. Ed. *Desarrollos e Investigaciones Científico Tecnológicas en Ingenierías*. Mendoza, Facultad Regional Mendoza, UTN, 2007. pp. 133-139. ISBN 978-950-42-0087-1

ORTIGALA J., CUADRADO, G., BELLO C. "El control estadístico de procesos en la estimación de la incertidumbre" en: MALDONADO, Graciela; VECA, Ángel; CREMADES, Hebe (Ed.) *EnIDI 2007* 1ra. Ed. *Desarrollos e Investigaciones Científico Tecnológicas en Ingenierías*. Mendoza, Facultad Regional Mendoza, UTN, 2007. pp. 295-302. ISBN 978-950-42-0087-1



*Universidad Nacional de Cuyo*

*Secretaría de Ciencia, Técnica y Posgrado*

### **Artículos en Revistas**

CUADRADO G., CALDERÓN J. E. "Ruido y silencio en las nuevas tecnologías de la información", en: *Philosophia* Vol. 68-69 (Año 2008-2009). Mendoza, Instituto de Filosofía, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo, 2009. pp. 31-41. ISSN: 0328-9672 (en prensa)

PACHECO Pablo, "Ludovico Geymonat y PabloMinazzi. Neopositivismo y marxismo" en *Redes. Revista de Estudios sociales de la Ciencia* Vol 14, N° 17, 2008. Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmes. ISSN 0328 - 3186

BELLO C., CUADRADO G., MATTOLINI M. A. "El Uso de las Representaciones en Ingeniería" en: *Proyecto Leonardo*. Año 4, Vol. 3, N° 1, Octubre 2008. ISSN 1668-7523 (<http://www.proyectoleonardo.net/files/A1-V3-N1-3-%20EI%20uso%20de%20las%20representaciones%20en%20ingenier%C3%ADa.pdf>, 16/10/08)

CALDERÓN J. E., CUADRADO G. "La influencia de la noción de verdad en la tesis de la inconmensurabilidad", en: *Philosophia* Vol. 66-67 (Año 2006-2007). Mendoza, Instituto de Filosofía, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo, 2007. pp. 31-41. ISSN: 0328-9672

CUADRADO, Guillermo. "Tablas y gráficos en la investigación científica" en: *Anales de Lingüística*. Tomo XXVII – XXVIII - XXIX (Año 2005-2006-2007) Mendoza, Instituto de Lingüística, Centro de Estudios Lingüísticos, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo, 2007. pp.: 265-291. ISSN 0325-3597.

MILONE, Raúl "Identidad, narración y relato" en: *Anales de Lingüística*. Tomo XXVII – XXVIII - XXIX (Año 2005-2006-2007) Mendoza, Instituto de Lingüística, Centro de Estudios Lingüísticos, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo, 2007. pp.: 265-291. ISSN 0325-3597.

### **Presentaciones en reuniones científicas**

CUADRADO G. (expositor). "Teorías, modelos, métodos y procesos de información." en *VI Jornadas de Investigación*. Facultad de Filosofía y Letras. UNCuyo, Res. N° 764/08-F; 10, 11 y 12 de noviembre, 2008.

CUADRADO G. (expositor). "Tecnología, Trabajo y Universidad" en: *Coloquio Iberoamericano Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Centro de Estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad. Instituto de Filosofía, Universidad de Valparaíso, Chile, 4, 5 y 6 de noviembre, 2008.

GÓMEZ L., . CUADRADO G. "El desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en el aprendizaje de disciplinas ingenieriles." en: *EnIDI 2008, Encuentro de Investigadores y Docentes de Ingeniería 2008*. (3-5/11/2008) Facultad Regional Mendoza, Universidad Tecnológica Nacional

TORRES J. M. (expositor), CUADRADO G., GÓMEZ L. "Notas sobre la unidad de las ciencias" en: *XIX Jornadas de Epistemología e Historia de la Ciencia*. Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, La Falda (Córdoba), 29, 30 y 31 de octubre, 2008.

PACHECO Pablo. (expositor), "El departamento de Investigaciones científicas (DIC) de la Universidad Nacional de Cuyo entre 1949 y 1957" en: *E-ICES 4, IV Encuentro*



*Universidad Nacional de Cuyo*

*Secretaría de Ciencia, Técnica y Posgrado*

*Internacional, Ciencias de la Tierra, Conocimiento par el Hombre.* Malargüe, Mendoza, 29, 30 y 31 de octubre, 2008.

CUADRADO G. (expositor). "Tecnología, Trabajo y Universidad" en: TORRES J. M. (Coordinador). *Mesas de Diálogo y Debate* en el marco de las *XXI Jornadas de Investigación y III Jornadas de Posgrado*. UNCuyo, 1 de octubre, 2008.

MILONE R. (expositor). "Filosofía y enseñanza de la ciencia en J. Echeverría" en: TORRES J. M. (Coordinador). *Mesas de Diálogo y Debate* en el marco de las *XXI Jornadas de Investigación y III Jornadas de Posgrado*. UNCuyo, 1 de octubre, 2008.

CUADRADO G., MILONE R., CALDERÓN J. E., GOMEZ L., PACHECO P. "Teorías, modelos, métodos y procesos de información." [Presentación en póster] en *XXI Jornadas de Investigación y III Jornadas de Posgrado*. UNCuyo, 1 al 3 de octubre, 2008. Publicado en el libro de Resúmenes.

CUADRADO G. (expositor). "Revaloración de la Falsación en la corriente estructuralista de la concepción semántica" en las *Primeras Jornadas de Doctorado*, Facultad de Filosofía y Letras, UNCuyo, 1 y 2 de julio, 2008. Publicado en el libro de Resúmenes.

MILONE R. (expositor). "Observaciones sobre la tesis doctoral" en las *Primeras Jornadas de Doctorado*, Facultad de Filosofía y Letras, UNCuyo, 1 y 2 de julio, 2008. Publicado en el libro de Resúmenes.

CALDERÓN J. E. (EXPOSITOR) Y CUADRADO G. "El mundo III en Popper y Frege." en: *VI Encuentro de la Asociación de Filosofía e Historia de la Ciencia*. Declarado de Interés Nacional por la Presidencia de la República Oriental del Uruguay. Montevideo, del 27 al 30 de mayo, 2008. Publicado en Actas del encuentro.

HAARTH R.(expositor), DISTEFANO M., CUADRADO G. "Propuesta pedagógica para resolver problemas tecnológicos en el Ciclo Básico.", en: *XVI EMCI Nacional y VI EMCI Internacional de Educación de Matemática en Carreras de Ingeniería*. Res. CD 108/08. Facultad Regional Mendoza, UTN. 14, 15 y 16 de mayo, 2008. Publicado en Actas del Encuentro (CD) ISBN-13: 978-950-42-0091-8

BELLO C. (expositor), CUADRADO G.; GOMEZ G., FERNÁNDEZ J. "Proyecto integrador: cubicación de un endicamiento.", en: *XVI EMCI Nacional y VI EMCI Internacional de Educación de Matemática en Carreras de Ingeniería*. Res. CD 108/08. Facultad Regional Mendoza, UTN. 14, 15 y 16 de mayo, 2008. Publicado en Actas del Encuentro (CD) ISBN-13: 978-950-42-0091-8

ORTIGALA J. (expositor), CUADRADO, G., BELLO, C. "Aplicación de la carta de Control EWMA para el análisis de la deriva en equipos de medición.", en: *XVI EMCI Nacional y VI EMCI Internacional de Educación de Matemática en Carreras de Ingeniería*. Res. CD 108/08. Facultad Regional Mendoza, UTN. 14, 15 y 16 de mayo, 2008. Publicado en Actas del Encuentro (CD) ISBN-13: 978-950-42-0091-8

CUADRADO, Guillermo. Presidente del Comité Organizador Local del *XVI EMCI Nacional y VI EMCI Internaciona de Educación de Matemática en Carreras de Ingeniería*. Res. CD 108/08. Facultad Regional Mendoza, UTN. 14, 15 y 16 de mayo, 2008.

CUADRADO G. (expositor con otros), "Discursos académicos-científicos: estrategias de escritura de tesis. Programa hipertextual de educación a distancia" en: *Primer Coloquio Argentino del Grupo ECLAR español de Chile y Argentina "Texto y Género"*. Facultad de



*Universidad Nacional de Cuyo*

*Secretaría de Ciencia, Técnica y Posgrado*

Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata, 3 y 4 de diciembre, 2007.

ORTIGALA J. (expositor), CUADRADO G., BELLO C. "La estadística y las variables estocásticas en el diseño mecánico" en: *VIII Encuentro de Profesores de Matemática y Estadística de la UNCuyo y la UTN*. Res. 626/07, Facultad Regional Mendoza, UTN. Mendoza, 23 de noviembre, 2007. Publicado en Resúmenes del Encuentro, ISBN: 978-950-42-0090-1.

GOMEZ L. (expositor), CUADRADO G. "Búsquedas en Internet. Una experiencia integradora en primer año" en: *VIII Encuentro de Profesores de Matemática y Estadística de la UNCuyo y la UTN*. Res. 626/07, Facultad Regional Mendoza, UTN. Mendoza, 23 de noviembre, 2007. Publicado en Resúmenes del Encuentro, ISBN: 978-950-42-0090-1.

HAARTH R. J. (expositor), DISTEFANO M., CUADRADO G. "Simulación del funcionamiento de un montacarga. Una experiencia integradora en primer año" en: *VIII Encuentro de Profesores de Matemática y Estadística de la UNCuyo y la UTN*. Res. 626/07, Facultad Regional Mendoza, UTN. Mendoza, 23 de noviembre, 2007. Publicado en Resúmenes del Encuentro, ISBN: 978-950-42-0090-1.

BELLO C. (expositor), CUADRADO G. "Cubicación de un endicamiento. Una experiencia integradora en primer año" en: *VIII Encuentro de Profesores de Matemática y Estadística de la UNCuyo y la UTN*. Res. 626/07, Facultad Regional Mendoza, UTN. Mendoza, 23 de noviembre, 2007. Publicado en Resúmenes del Encuentro, ISBN: 978-950-42-0090-1.

MILONE R. (expositor). "Mapa y territorio: legado epistemológico de Gregory Bateson a la Psicología" en: *XVIII Jornadas de Epistemología e Historia de la Ciencia* Facultad de Humanidades UNCórdoba, (25-27/10/2008) 27 de octubre, 2007.

CALDERÓN J. E. (expositor) "Racionalidad bajo Incertidumbre" en: *Congreso Internacional de Filosofía. "IDEAS CON HISTORIA"* Bahía Blanca, Universidad Nacional de Sur, 6 al 10 de agosto, 2007.

CUADRADO G. (expositor). "Modelos, Representaciones e Ingeniería" en: *II Congreso Internacional Extraordinario de Filosofía*, Universidad Nacional de San Juan, 9 - 12 de julio, 2007. Publicado en Resúmenes del Congreso.

MILONE, Raúl (expositor) "Racionalidad científica en la concepción estructuralista de Wolfgang Stegmüller" en: *II Congreso Internacional Extraordinario de Filosofía*, Universidad Nacional de San Juan, 9 - 12 de julio, 2007. Publicado en Resúmenes del Congreso.

CALDERÓN J. E. (expositor) y CUADRADO G. "La reformulación popperiana del tercer mundo de Frege." en: *II Congreso Internacional Extraordinario de Filosofía* Universidad Nacional de San Juan, 9 al 12 de julio, 2007. Publicado en Resúmenes del Congreso.

CUADRADO G. (expositor). "El Cálculo en el desarrollo de la Ciencia Moderna" en el Simposio: *El progreso del Conocimiento: problemas y perspectivas*. Res. N° 405/07-F, Facultad de Filosofía y Letras, UNCuyo, 7 de julio, 2007.

MILONE, Raúl (expositor) "Contexto de descubrimiento, abducción y filosofía de la ciencia de Norwood R. Hanson", en el Simposio: *El progreso del Conocimiento: problemas y perspectivas*. Res. N° 405/07-F, Facultad de Filosofía y Letras, UNCuyo, 7 de julio, 2007.

Mendoza, Argentina



*Universidad Nacional de Cuyo*  
*Secretaría de Ciencia, Técnica y Posgrado*

### **Árbitraje de revistas científicas**

CUADRADO G. Árbitro de artículos publicados en la Revista *Ciencias* ISSN 950-605-0327-4446, Número 1 -2007 y miembro del banco de evaluadores de esa revista. (noviembre, 2007)

### **Cursos**

CALDERÓN J. E. (profesor) "Taller de Ética" (16 horas reloj) en: *Maestría en Gestión Pública*, Universidad de la Punta, San Luís, Res. Rectoral N° 5280003- ULP, 2007.

### **Formación de Recursos Humanos\_(investigadores, becarios, pasantes, tesistas)**

CUADRADO, Guillermo Alberto es doctorando de la Carrera de Posgrado *Doctorado en Filosofía* (modalidad personalizada) informe de avance presentado

MILONE, Raúl Alberto es doctorando de la Carrera de Posgrado *Doctorado en Filosofía* (modalidad personalizada) informe de avance presentado

GOMEZ, Luis es doctorando de la Carrera de Posgrado *Doctorado en Filosofía* (modalidad personalizada) ingreso a la carrera 2008.

CALDERÓN, Juan Ernesto: Beca Posdoctoral para la Promoción de la Investigación, en la Categoría Formación Superior, Res. N° 96. CONICET. Ya está doctorado.

PACHECO, Pablo es graduado como *Profesor de Filosofía* y Becario de Posgrado o de la Secretaría de Ciencia, Técnica y Posgrado, FFyI, UNCuyo. Está desarrollando una Maestría en Epistemología en la Universidad de Quilmes. Tema tratado: "El departamento de Investigaciones científicas (DIC) de la Universidad Nacional de Cuyo entre 1949 y 1957"

### **Resultados**

Un (1) libro

Dos (3) capítulos de libros sobre desarrollos científico tecnológico

Cuatro (6) artículos en revistas referadas

Nueve (27) presentaciones en Jornadas, Congresos y Simposios.

Un (1) curso de posgrado

Un (1) arbitraje de un artículo de revista científica.

Todos los miembros del equipo están realizando estudios de Posgrado, tres en doctorado, uno en maestría y uno con una beca posdoctoral.

Mendoza, 29 de mayo, 2009

Ing. Guillermo A. Cuadrado  
Director del Proyecto 06/G147