

DIARIO DEL PROFESOR: INSTRUMENTO PARA ANALIZAR LA PRÁCTICA DOCENTE DE MATEMÁTICA

S. González de Galindo, P. Villalonga de García, M. Marcilla, L. Holgado de Mejaíl
Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia, UNT. Argentina.
sgalindo@fbqf.unt.edu.ar, pvillalonga@fbqf.unt.edu.ar
Niveles Medio y Universitario

Palabras claves: Metacognición. Estrategia didáctica. Diario del profesor.

Resumen

Este trabajo es un avance del Proyecto “Estrategia didáctica que valoriza la regulación continua del aprendizaje en aulas multitudinarias de Matemática” del Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Tucumán. Esta estrategia recurre al empleo de un material curricular elaborado ad hoc. Pretende ajustar la enseñanza a los progresos y procesos de aprendizajes del alumno, concibiéndolo como participante intencional y activo. Para evaluar globalmente la estrategia, que fuera implementada en 2010 en un curso multitudinario de primer año universitario, se recogió información mediante una encuesta a alumnos, observación sistemática participante de las clases, análisis de las actividades desarrolladas y rendimiento académico de los estudiantes.

El diario del profesor, instrumento resultante de la observación participante de las clases, posibilitó el análisis de la práctica docente. En este artículo se investiga si la misma respondió a los criterios derivados del marco teórico elaborado en un trabajo previo, siguiendo principios de teorías cognitivas.

Se concluyó que la metacognición es una habilidad que se puede enseñar, pero siendo conscientes que su aprendizaje se consigue a largo plazo siempre que el alumno sea responsable de su propio aprendizaje.

Introducción

La asignatura Matemática I se desarrolla en el primer cuatrimestre de primer año de las cuatro carreras que se cursan en la Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia de la Universidad Nacional de Tucumán. Su currículo, informado por intereses de tipo técnico, abarca los contenidos sostenes del Cálculo Diferencial e Integral de una variable.

Hasta el año 2008 las clases teóricas multitudinarias eran del tipo magistral dialogada, la actividad del alumno se centraba en completar espacios en blanco en una guía elaborada por el docente, a posteriori de los cuestionamientos planteados por el profesor. La evaluación se realizaba a través de dos pruebas parciales y un examen final integrador.

La ausencia de actividades que promovieran la evaluación y regulación de los procesos cognitivos que el estudiante activa al realizar alguna tarea matemática, constituía la falencia más notable de las metodologías de enseñanza y evaluación vigentes en este curso masivo.

Por ello, se decidió incluir durante el proceso educativo, actividades metacognitivas, es decir actividades reflexivas de auto observación, conocimiento y control del propio sistema cognitivo (Mateos, 2001). Se elaboró entonces, el Proyecto “Estrategia didáctica que

valoriza la regulación continua del aprendizaje en aulas multitudinarias de Matemática” que fuera aprobado por el Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Tucumán. En este Proyecto se pretende analizar si ciertos aspectos relacionados con el diseño y aplicación de una *estrategia didáctica* (condiciones didácticas y/o pedagógicas, rol del profesor, libro de texto empleado, presentación de los contenidos matemáticos, inclusión de actividades que favorecen el automonitoreo y la autorregulación) generan en los alumnos habilidades metacognitivas. De acuerdo a las conclusiones a las que se arriben sería posible sugerir mejoras en la enseñanza de los contenidos matemáticos, basadas en la promoción y empleo eficiente de procesos metacognitivos durante el aprendizaje.

La estrategia didáctica, implementada en el año 2010, recurrió al empleo de un material curricular elaborado ad hoc sobre los contenidos relativos a “Límite de una función de una variable” por ser eje vertebral del Cálculo Diferencial e Integral (González de Galindo y Villalonga de García, 2010). En la elaboración de este material se consideraron los criterios para la enseñanza y evaluación del aprendizaje, derivados de un marco teórico basado en enfoques cognitivos (Villalonga, González, Holgado, Marcilla y Mercau, 2009).

La implementación de la guía en el aula se llevó a cabo en seis horas reloj (tres clases). Los estudiantes que participaron fueron alrededor de cuatrocientos. Durante las clases el docente estimuló los cuestionamientos, la formulación de hipótesis, la conexión entre contenidos y el cambio entre las distintas representaciones semióticas (Coll y Solé, 1992). El modelo de trabajo seleccionado puso énfasis en la naturaleza individual y colectiva del proceso de aprendizaje. Se decidió alternar espacios de trabajo independiente, destinados a la reflexión del alumno sobre sus estructuras cognitivas, con otros destinados a la interacción cooperativa entre los estudiantes.

El trabajo en el aula estuvo planificado para ser desarrollado en seis momentos: 1) indicaciones del docente y lectura de la actividad de la guía, 2) reflexión personal, 3) discusión intra grupo, 4) discusión plenaria, 5) formalización de conceptos y 6) resolución de situaciones problemáticas (González de Galindo, Marcilla y Villalonga de García, 2006).

Para evaluar globalmente la estrategia implementada se recogió información mediante: encuestas a alumnos, observación sistemática participante de las clases, análisis de las actividades desarrolladas y rendimiento académico de los alumnos.

En este artículo se presenta el análisis de los registros del *diario del profesor*, instrumento resultante de la observación participante de las clases. El docente volcó en él tanto lo ocurrido en el aula como sus propias interpretaciones e impresiones.

Marco teórico

En trabajos previos se tomaron lineamientos medulares: a) de la teoría clásica de Ausubel y enfoques actuales de diversos seguidores: Novak, Gowin, Vergnaud, Maturana y Moreira, b) de los Estándares de evaluación del aprendizaje de la Matemática del National Council of Teachers of Mathematics, c) de los procesos de regulación y autorregulación del aprendizaje de Jorba y Casellas y d) de la naturaleza de la metacognición. Con estos fundamentos teóricos se construyó un modelo orientador a seguir para favorecer, en el

estudiante, el desarrollo de capacidades metacognitivas y de autorregulación del aprendizaje de la Matemática (NCTM, 1995; Jorba y Casellas, 1997; Mateos, 2001; Villalonga, González, Holgado, Marcilla, y Mercau, 2009). Dicho modelo se sintetiza en los siguientes criterios:

El docente en sus clases debe desarrollar actividades matemáticas que:

Criterio 1: revisen el grado de alcance de los prerrequisitos de aprendizaje.

Criterio 2: favorezcan la comunicación de los objetivos.

Criterio 3: promuevan la conexión entre contenidos.

Criterio 4: desarrollen la flexibilidad para expresar los contenidos empleando distintos sistemas de representación semiótica de la Matemática: verbal, simbólico o gráfico.

Criterio 5: desarrollen la potencia matemática del estudiante.

Criterio 6: aprovechen el error como medio para promover el aprendizaje.

Criterio 7: evidencien la utilidad de la Matemática en la vida diaria y en las ciencias.

Criterio 8: ayuden al estudiante a tomar conciencia de los logros alcanzados.

Criterio 9: favorezcan la apropiación, por parte del estudiante, de los criterios de evaluación.

Criterio 10: fomenten la interacción social en el aula.

Criterio 11: promuevan una actitud positiva hacia la Matemática.

Metodología

El marco teórico elaborado originó una serie de interrogantes relativos a procesos metacognitivos que el docente debiera estimular durante sus clases: ¿se promueven las conexiones entre los contenidos?, ¿se pone énfasis en la transformación entre distintos sistemas de representación semiótica, ¿se estimula la interacción social en el aula?, ¿se evidencia la importancia del valor instructivo del error?, ¿se desarrollan actividades que permiten tener una visión de la Matemática como herramienta útil para resolver problemas de las ciencias y de la vida diaria?, ¿se reflexiona acerca de cómo estudiar Matemática?

Estas preguntas llevaron a enunciar la siguiente *hipótesis*: “Durante las clases de Matemática I el docente estimula en los alumnos el desarrollo de procesos metacognitivos”. Dado que el objetivo de este estudio fue la descripción, en base a las notas de campo, de los aspectos más relevantes del proceso de enseñanza y aprendizaje en cuanto a procesos metacognitivos, esta investigación puede caracterizarse como un estudio de tipo descriptivo, no experimental (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2000). La vertiente interpretativa del mismo se completará posteriormente, al triangular los resultados que se obtengan con los logros de la encuesta a los estudiantes (Santos, 1998).

Instrumento de recolección de datos: El diario del profesor

A partir de la observación participante de las clases, el docente volcó en el *diario* las acciones que tuvieron lugar en el aula, sus propios pensamientos, interpretaciones e impresiones, elaborando de esta manera las *notas de campo* (Porlán y Martín, 2000). Se consideraron las siguientes técnicas para recordar detalles: *prestar atención, reproducir mentalmente las observaciones y escenas, tomar las notas tan pronto como resulte posible, grabar un resumen o bosquejo de la observación* sólo si hubiera retraso entre el momento de la observación y el registro de las notas de campo (Taylor y Bogdan, 1987).

Sistema de observaciones

Siguiendo a Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2000) se elaboró el siguiente sistema de observaciones (González de Galindo y Villalonga de García, 2007):

- a) *Se definió con precisión el universo de aspectos, eventos o conductas a observar*, constituido en esta investigación por los siguientes: realizar conexiones entre contenidos, ejercitar la flexibilidad de transformación entre sistemas de representación semiótica de la Matemática, interactuar socialmente en el aula, utilizar el valor instructivo del error, realizar aplicaciones en las cuales el alumno perciba la utilidad de la Matemática, realizar actividades que favorezcan el aprender a aprender.
- b) *Extraer una muestra representativa de los aspectos, eventos o conductas a observar*. En este caso, la mirada estuvo puesta en lo evidenciado por el docente durante sus clases, en el sentido de favorecer: la conexión entre contenidos, la transformación entre los distintos lenguajes de la Matemática, la interacción social en el aula, el valor instructivo del error, la visión útil de la Matemática y el desarrollo de alumnos autónomos, es decir la toma de conciencia de la forma en que debe estudiarse esta disciplina.
- c) *Establecer las unidades de observación*: éstas fueron las notas del diario.
- d) *Establecer y definir variables y dimensiones de observación* (ver Tabla 1).
- e) *Elaborar la hoja para codificar los datos de cada clase*.
- f) *Realizar los análisis apropiados*.

A partir del objeto real de estudio, se diseñó el siguiente objeto modelo:

El objeto modelo de la investigación

Se construyó el objeto modelo tomando como base la concepción ternaria de ciencia sostenida por Pierce y Samaja (Villalonga de García y Colombo de Cudmani, 2006). Samaja (2003) considera que cualquier *dato* de una investigación empírica, posee una estructura compleja invariante de cuatro componentes: unidad de análisis, variables, valores e indicadores. Esta estructura se denomina *matriz de datos*. El indicador es el procedimiento que se aplica a cada dimensión de la variable para efectuar su valoración.

Tales procedimientos incluyen desde el empleo de un indicio perceptivo simple, hasta la construcción de escalas o números índices que combinan muchos ítems o dimensiones. Samaja sostiene que para describir un objeto complejo (en principio, todo objeto de estudio en el área educativa es complejo) es conveniente realizarlo mediante un *sistema de matrices de datos*, el que puede ser considerado como una clase especial de *modelo*.

En este sistema al conjunto de variables escogidas para describir el objeto de estudio se denomina *espacio de atributos*. El objeto modelo de la investigación queda delimitado por las unidades de análisis escogidas para la indagación, mediante la aplicación de un espacio de atributos propio de cada tipo de unidad de análisis. En base a estos principios se definen a continuación los elementos del sistema de matrices de datos de este estudio.

La **unidad de análisis** fue la **nota de campo** que el profesor escribió en su diario.

Las **variables**, definidas a continuación en forma conceptual y operacional, fueron:

Conexión entre contenidos: capacidad de los alumnos para establecer vínculos entre distintos conceptos y procedimientos. Los valores e indicadores para esta variable fueron:

Alto: Si los alumnos, ante una pregunta del docente o al resolver una situación problemática, lograron la mayoría de las veces conectar los distintos contenidos relacionados con el tema; *Medio:* Si fue similar el número de veces que lograron conectar contenidos, con las veces que no lo hicieron; *Bajo:* Si en raras ocasiones lograron conectar los distintos contenidos.

Transformación entre sistemas de representación semiótica de la Matemática: habilidad de los alumnos para cambiar el registro de representación semiótica (verbal, simbólico o gráfico), destreza puesta en evidencia al resolver los problemas o en las respuestas a preguntas formuladas por el docente. Los valores e indicadores para esta variable fueron: *Alto:* Si los alumnos lograron la mayoría de las veces hacer las transformaciones requeridas entre distintas representaciones semióticas; *Medio:* Si fue similar el número de veces que lograron hacer las transformaciones requeridas entre representaciones, con la cantidad de veces que no lo hicieron; *Bajo:* Si los alumnos, en raras ocasiones, lograron hacer las transformaciones requeridas.

Interacción social en el aula: relaciones que se establecen entre los alumnos en el aula, durante el transcurso de las actividades de aprendizaje.

Los valores e indicadores de esta variable fueron: *Alto:* si la mayoría de las actividades fueron desarrolladas en pequeños grupos; *Medio:* si fue similar el número de actividades encaradas en pequeños grupos con las resueltas en forma individual; *Bajo:* si la mayoría de las actividades fueron desarrolladas en forma individual.

Valor instructivo del error: Oportunidades en las que el docente se vale del error para favorecer la construcción de significados recurriendo a procesos reflexivos. Los valores e indicadores de esta variable fueron: *Aprovechado:* Si el docente constató que siempre aprovechó el error para favorecer el aprendizaje; *Medianamente aprovechado:* Si el docente constató que sólo a veces aprovechó el error para favorecer el aprendizaje; *Desaprovechado:* Si el docente constató que nunca se aprovechó el error.

Utilidad de la Matemática: desarrollo de actividades que permiten ver la importancia que tiene la Matemática por su aplicación a otros campos del saber, no sólo a nivel científico sino en la vida diaria. Los valores e indicadores de esta variable fueron: *Alto:* si se logró desarrollar al menos una actividad de aplicación de los contenidos desarrollados en la clase; *Bajo:* si no se desarrolló ninguna actividad de aplicación de los contenidos.

Aprender a aprender: importancia concedida a procesos metacognitivos dirigidos a formar alumnos autónomos, sobre la base de una educación que potencia la conciencia sobre los propios procesos cognitivos y la autorregulación de los mismos de manera tal que les conduzca a autodirigir su aprendizaje y transferirlo a otros ámbitos de su vida. Contribuyen a este proceso actividades que contemplen los criterios 1, 2, 5, 8, 9, 11. Los

valores e indicadores de esta variable fueron: *Alto*: si se logró desarrollar en la clase al menos una actividad metacognitiva diseñada para tal fin por el docente; *Bajo*: si no se desarrolló en la clase ninguna actividad metacognitiva diseñada por el docente.

La Tabla 1 corresponde al objeto modelo diseñado para esta investigación (Samaja, 2003).

Resultados

Al analizar el diario del profesor se valorizó no sólo la descripción de lo ocurrido, sino las interpretaciones e impresiones del docente-observador. Estas permitirían descubrir las razones profundas de su comportamiento (Kunzevich y Hosanna, 2005).

Conexión entre contenidos: El valor del indicador en dos clases fue *Alto* y en la otra fue *Medio*. Las preguntas del docente obtuvieron en general las respuestas esperadas. En algunos casos fueron contestadas parcialmente por los alumnos. Algunas notas de campo fueron: “*Me esforcé toda la clase para hacerlos razonar y felizmente respondieron bien*”, “*Hoy, por suerte, conseguí que interconectaran los distintos contenidos que iban surgiendo al desarrollar la clase y se expresaron correctamente*”.

TABLA 1: Objeto Modelo de la investigación

| Unidad de análisis | Variable | Valor e indicador | |
|--------------------|--|---|---|
| La nota del diario | Conexión entre contenidos | <i>Alto</i> : Si la mayoría de las veces los alumnos conectaron los distintos contenidos involucrados en el tema | |
| | | <i>Medio</i> : Si fue similar el número de veces que lograron conectar contenidos, con las veces que no lo hicieron. | |
| | | <i>Bajo</i> : Si en raras ocasiones lograron conectar los distintos contenidos. | |
| | Transformación entre sistemas de representación semiótica de la Matemática | <i>Alto</i> : Si los alumnos lograron la mayoría de las veces hacer las transformaciones requeridas entre distintas representaciones semióticas. | |
| | | <i>Medio</i> : Si fue similar el número de veces que lograron hacer las transformaciones requeridas entre distintas representaciones semióticas, con la cantidad de veces que no lo hicieron. | |
| | | <i>Bajo</i> : Si en raras ocasiones lograron hacer las transformaciones entre representaciones semióticas. | |
| | Interacción social en el aula | <i>Alto</i> : si la mayoría de las actividades fueron desarrolladas en pequeños grupos. | |
| | | <i>Medio</i> : si fue similar el número de actividades encaradas en pequeños grupos con las resueltas en forma individual. | |
| | | <i>Bajo</i> : si la mayoría de las actividades fueron desarrolladas en forma individual. | |
| | Valor instructivo del | | <i>Aprovechado</i> : Si el docente constató que siempre aprovechó el error para favorecer el aprendizaje. |
| | | | <i>Medianamente aprovechado</i> : Si el docente constató que |

| | | |
|---------------------------|-------|--|
| | error | sólo a veces aprovechó el error para favorecer el aprendizaje. |
| | | <i>Desaprovechado</i> : Si el docente constató que nunca se aprovechó el error para favorecer el aprendizaje. |
| Utilidad de la Matemática | | <i>Alto</i> : si se logró desarrollar al menos una actividad de aplicación de los contenidos desarrollados en la clase. |
| | | <i>Bajo</i> : si no se desarrolló ninguna actividad de aplicación de los contenidos desarrollados en la clase. |
| Aprender a aprender | | <i>Alto</i> : si en la clase se logró desarrollar al menos una actividad metacognitiva diseñada para tal fin por el docente. |
| | | <i>Bajo</i> : si no se desarrolló en la clase ninguna actividad metacognitiva diseñada para tal fin por el docente. |

Transformación entre sistemas de representación semiótica de la Matemática: El valor de esta variable para la primera clase fue *Bajo*; para las restantes fue *Medio*. Los alumnos fueron mejorando en la habilidad para cambiar de un registro de representación semiótica a otra (verbal, simbólico o gráfico). La mayor dificultad radicó en la transformación del registro simbólico al gráfico. Algunas notas fueron: “*Muy pocos alumnos sabían interpretar gráficamente el valor $f(a)$* ”, “*Algunos alumnos no pudieron leer con corrección los símbolos empleados para denotar límites laterales y límites al infinito. Evidenciaron dificultades para pasar del lenguaje simbólico al verbal*”, “*Hoy lograron desarrollar gran parte de las actividades que requerían transformaciones entre distintos registros*”.

Interacción social en el aula: El valor del indicador de esta variable para todas las clases. fue Alto. Tuvo muy buena acogida la sugerencia de trabajar en grupos durante el desarrollo de las clases teóricas. Los alumnos naturalmente establecieron relaciones con sus compañeros durante el transcurso de las actividades de aprendizaje. Figuran en el diario repetidas veces notas como la siguiente: “*Me dio gusto verlos intercambiar opiniones dentro del grupo, para luego comunicar sus conclusiones al resto de la clase*”.

Valor instructivo del error: En todas las clases el valor del indicador fue *Aprovechado*. Ante la presencia de un error, se pone en evidencia en el diario la preocupación del docente por inducir a los alumnos a recordar y relacionar conceptos, hasta que brindaban la respuesta correcta. Son frecuentes notas como la siguiente: “*No desaproveché ninguna oportunidad para realizar la gestión de los errores en los que incurrieron los alumnos*”.

Utilidad de la Matemática: El valor para una clase fue *Baja*, para las restantes fue *Alta*. Aunque las notas evidencian preocupación permanente por resolver actividades de aplicación a las Ciencias y a la vida diaria, cuestiones de tiempo limitaron el número de las que pudieron realmente resolverse. Una de las notas fue: “*Sólo alcanzó el tiempo para resolver uno de los tres problemas de aplicación que había planificado resolver en clase*”.

Aprender a aprender: Sólo en dos clases el valor del indicador fue Alto. El desarrollo de los contenidos teóricos limitó el tiempo que se pretendía dedicar a promover procesos metacognitivos y de autorregulación. Algunas notas fueron: “*Hoy logré darme tiempo para que los alumnos*

trabajaran sobre la noción intuitiva de límite, analizando el significado matemático de cada una de las partes que componen dicha noción. Me pareció que por primera vez reflexionaban sobre cómo debían estudiar Matemática”, “Los alumnos trabajaron con el instrumento diseñado para controlar el logro de los objetivos y contenidos del tema”, “Fue novedad que el docente compartiera criterios de evaluación”.

Conclusiones

El análisis de las notas de campo registradas en el diario del profesor y los valores de los indicadores para cada una de las variables, mostrarían que con la nueva estrategia metodológica, se cumplirían en gran medida los criterios establecidos. Resultó satisfactoria la importancia concedida a la interacción social en el aula y al valor instructivo del error. Es necesario proponer más actividades que requieren la transformación entre diversos lenguajes matemáticos, que evidencien la utilidad de la Matemática, así como las que permiten reflexionar sobre cómo debe estudiarse esta disciplina. Se impone equilibrar cantidad de contenidos con calidad de la enseñanza.

El análisis de las notas del diario puso en evidencia la concepción de educación sostenida por el docente. Aún en clases masivas hay una intención manifiesta de alejarse de la clase magistral dialogada, asumiendo el docente la función de facilitador de aprendizajes, valorizando la *zona de desarrollo próximo* y recurriendo a estrategias que permiten desarrollar *habilidades* matemáticas metacognitivas (Coll y Martí, 1994; Montero, 1992).

Este estudio permite entrever que la metacognición es una habilidad que se puede enseñar, pero siendo conscientes que su aprendizaje se consigue a largo plazo siempre que el alumno sea responsable de su propio aprendizaje.

Posteriormente se triangularán las conclusiones de este trabajo con las obtenidas de la encuesta implementada a los alumnos que participaron de la experiencia.

Referencias Bibliográficas

- Coll, C. y Martí, E. (1994). “Aprendizaje y desarrollo: la concepción genético cognitiva del aprendizaje”. En: Coll C., Palacios, J. y Marchesi, A. *Desarrollo psicológico y educación, II. Psicología de la educación, 121 - 139*. Madrid: Alianza Editorial.
- Coll, C. y Solé I. (1992). “La interacción profesor/alumno en el proceso de enseñanza y aprendizaje”. En Coll, C., Palacios, J. y Marchesi, A.: *Desarrollo psicológico y educación, II. Psicología de la educación, 121 - 139*. Madrid: Alianza Editorial.
- González de Galindo, S. y Villalonga de García, P. (2010). “Metacognición: Diseño de un material curricular para aulas multitudinarias”. *REIEC (Revista electrónica de Investigación en Educación en Ciencias)*, Vol. 5 N° 2, 58-68.
- González de Galindo, S. y Villalonga de García, P. (2007). Evaluación de la práctica docente de un curso universitario mediante el diario del profesor. *Unión. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, N° 9, 203-221.
- González de Galindo, S., Marcilla, M. y Villalonga de García, P. (2006). Estructura de una estrategia didáctica y diseño seleccionado para su implementación en aulas multitudinarias. *Memorias del XIII EMCI, V Internacional Educación Matemática en Carreras de Ingeniería*. Misiones- Argentina.

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2000). *Metodología de la investigación*. Méjico: McGraw Hill.
- Jorba, J. y Casellas, E. (1997). *Estrategias y técnicas para la gestión social del aula. Volumen 1. La regulación y autorregulación de los aprendizajes*. Madrid: Editorial Síntesis. S. A.
- Kunzevich, G. y Hosanna, G. (2005). *El planteo de nuevas categorías observacionales en las clases de Educación Física. Profesores como sujeto y objeto de las prácticas*. Obtenido el 20/11/2009 desde http://www.efydep.com.ar/ed_fisica/planteo.htm.
- Mateos, M. (2001). *Metacognición y educación*. Buenos Aires: Aique.
- Montero, M. (1992): Los estilos de enseñanza y las dimensiones de la acción didáctica. En Coll, C., Palacios, J. y Marchesi. A.: *Desarrollo psicológico y educación II. Psicología de la educación*, 273-296. Madrid: Alianza Editorial.
- N.C.T.M. (1995). *Assessment Standars for School Mathematics*. Obtenido el 15/6/2002 desde <http://standars.nctm.org/Previous/AssStds/Intro.htm>.
- Porlán, R. y Martín, J. (2000). *El diario del Profesor. Un recurso para la investigación en el aula*. Sevilla: Diada Editora S. L.
- Samaja, J. (2003): *Epistemología y metodología. Elementos para una teoría de la investigación científica*. Buenos Aires: Eudeba.
- Santos, M. (1998): *Hacer visible lo cotidiano. Teoría y práctica de la evaluación cualitativa de los centros escolares. 3ª edición*. Madrid: Ediciones Akal.
- Taylor, S. y Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Villalonga de García, P. y Colombo de Cudmani, L. (2006). Construcción del objeto modelo para un estudio de evaluación del aprendizaje de la matemática. *Premisa. Revista de la Sociedad Argentina de Educación Matemática*. Año 8-Nº 30, 28-37.
- Villalonga, P., González, S., Holgado L., Marcilla, M. y Mercau, S. (2009). Pautas para diseñar actividades evaluativas basadas en teorías de aprendizaje significativo: desde Ausubel hasta Moreira. *Memorias del 10º Simposio de Educación Matemática*. Volumen CD. Editora: EMAT. Argentina.