

## INVESTIGACIÓN SOBRE LA CALIDAD DE LAS GUIAS DE ESTUDIO PARA LA AUTORREGULACIÓN DEL APRENDIZAJE DEL ALGEBRA

Analia Mena, Graciela Abraham, Mabel Rodríguez Anido, Graciela Galindo, Marta Golbach  
 Facultad Regional Tucumán, Universidad Tecnológica Nacional Argentina  
 m-pappalardo@cgcet.org.ar, graju6@yahoo.com.ar

**Resumen.** El propósito de este trabajo, fue evaluar las guías de estudio que se utilizan en la asignatura Álgebra y Geometría Analítica de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información, como parte de las actividades de investigación del proyecto que tiene como objetivo elaborar materiales didácticos que propicien la autorregulación y autoevaluación del aprendizaje. Se aplicó a un grupo de alumnos un cuestionario tipo likert basado en las pautas indicadas por Cabero, J, (2006): a) Calidad, b) Suficiencia, c) Diseño y d) Contenido de herramientas que propicien la autorregulación. Los resultados obtenidos muestran que el material debe ser enriquecido con herramientas didácticas que propicien la independencia y la autosuficiencia en el aprendizaje.

**Palabras clave:** guías de estudio, evaluación, autorregulación

**Abstract.** The purpose of this paper was to evaluate the study guides that are used in the subject algebra and analytical geometry for students of informatics engineering, as a part of the research activities that aim to create didactic materials which provide self-regulation and self-evaluation of the knowledge. A group of students received a Likert questioner based in the following guidelines Cabero, J (2006): a) Quality, b) Sufficiency, c) Design and d) Content tools that could provide self-regulation. The results obtained show that the material must be enriched with didactic tools that can give the student independence and self-sufficiency

**Key words:** study guides, evaluation, self-regulation

### Introducción

El presente trabajo forma parte de las actividades de investigación del proyecto “Actualización Epistémica y Didáctica de la Matemática. Sistema de Autorregulación y Autoevaluación en la Estructuración de Nuevo Material Didáctico”. El mismo, tiene como propósito mostrar los resultados obtenidos en un estudio realizado a un grupo de alumnos de primer año de la Facultad Regional Tucumán de la Universidad Tecnológica Nacional, que cursaron la asignatura Álgebra y Geometría Analítica en el ciclo lectivo 2010.

Se sometió a la “Guía de Trabajos Prácticos”, a un proceso de prueba para realizar una primera evaluación. La mencionada guía contiene un listado, bastante extenso de ejercicios, correspondientes a cada unidad temática. Para la evaluación de la misma, se tuvieron en cuenta los indicadores que surgieron de los criterios considerados por Cabero (2006) en las investigaciones realizadas al analizar los medios de enseñanza. Es importante la evaluación preliminar, ya que se trata de una instancia central en la validación de una propuesta. De manera que la recolección de la información suministrada por los alumnos respecto de la calidad del material de estudio analizado, permitirá realizar la revisión y el ajuste necesarios para la implementación de un nuevo material didáctico sustentados en enfoques

constructivistas que propicien la autorregulación y la autoevaluación del aprendizaje, que contribuya en la formación de un estudiante independiente en futuros ciclos lectivos.

### Fundamentación teórica

Los materiales didácticos escritos son un importante soporte para el aprendizaje del estudiante, puesto que mediante la resolución de los ejercicios, el alumno va incorporando gradual y sistemáticamente los nuevos conocimientos y reforzando los ya adquiridos. Los materiales didácticos deben incluir, además de los contenidos propios de la asignatura, elementos de orientación, que permitan al estudiante construir los conocimientos, desarrollar actitudes y hábitos, y favorecer el estudio independiente. Además, debe tener calidad pedagógica para lograr un aprendizaje significativo y ser un instrumento que promueva y acompañe al estudiante en su proceso de autorregulación. La guía debe contribuir a un proceso de formación integral que permita al estudiante, aprender a aprender, aprender a conocer, aprender a hacer (Zabala, 1989; Gimeno, 1991, citados por García Aretio, 1995).

Rivera (1999) sostiene que para que los materiales didácticos, tengan calidad deben tener implícitos los siguientes parámetros: a) *Elementos introductorios*: introducción al tema, objetivos, esquemas conceptuales, entre otros. b) *Elementos de contenido*: Lo referido a la tarea docente c) *Elementos retroalimentadores* tales como: la bibliografía básica y complementaria, y preguntas o ejercicios de autoevaluación. Y es recomendable que en su diseño se tengan en cuenta elementos de la conversación didáctica, que oriente al estudiante en el tema, indicándole qué va a hacer. Además, este autor señala que estas orientaciones, se hacen a través de las "ayudas" que se le da al estudiante y que pueden ser: *Anteriores*: Se hacen antes que el estudiante comience la lectura del texto básico, contextualizando para cada capítulo, tema o contenido. *Paralelas*: Ayudas que se brindan progresivamente en el desarrollo del tema. *Posteriores*: Dadas para la orientación de la revisión de los contenidos.

Por su parte Cabero (2006), afirma que en la selección de los contenidos se debe contemplar: a) *Calidad en el sentido de pertinencia y relevancia*: En este punto se debe considerar que los materiales didácticos deben ser el eje articulador entre el docente y el alumno para orientar ayudar y conducir el proceso enseñanza aprendizaje. Se deben plasmar los contenidos teniendo en cuenta el contexto y las necesidades de los estudiantes conjuntamente con las estrategias docentes para el logro de un aprendizaje significativo.

b) *Cantidad o suficiencia según los objetivos de la asignatura*: Los materiales tienen que ser coherentes con los objetivos de la institución, en lo referido a qué, cuándo y cómo enseñar y evaluar. c) *Estructuración o diseño*. Los materiales escritos, deben contener actividades prácticas

que favorezcan en el alumno la apropiación de conocimientos, que incluyan elementos facilitadores de un aprendizaje significativo y de una actitud investigativa y que potencien su crecimiento personal. d) *Contenido de herramientas que propicien la autorregulación del aprendizaje.*

### **Autorregulación del Aprendizaje**

Los mecanismos de regulación y control se han vuelto el centro de atención de muchos investigadores y la necesidad de potenciar niveles altos de control del aprendizaje, se ha relacionado con conductas de tipo metacognitivo. Los resultados de investigaciones, efectuadas en el campo del aprendizaje y solución de problemas de dominios específicos, muestran que los estudiantes más competentes aplican en mayor medida y más efectivamente estrategias de autorregulación. Y los estudiantes menos competentes, al enfrentarse a la solución de un problema, tienden a actuar de forma inmediata y asistemática sin supervisar su actuación (Lawson y Chinnappan, 1994).

Los procesos de enseñanza utilizados en el nivel universitario son poco reguladores del proceso de aprendizaje que se desea lograr (Boekaerts, Pintrich & Zeidner, 2000).

Los estudiantes autorregulados dirigen su aprendizaje a través de la puesta en práctica de una serie de estrategias cognitivas, metacognitivas, motivacionales y de apoyo que les permiten construir sus conocimientos de forma significativa, siendo capaces de regular y controlar de forma intencional todo el proceso. Conocen sus habilidades, los conocimientos que poseen, saben qué deben hacer para aprender, han aprendido a monitorizar sus conductas de estudio, ajustan sus conductas y actividades a las demandas de estudio, están motivados para aprender y son capaces de regular su motivación, etc. (Pintrich, 2004)

La forma más adecuada para hacer consciente el aprendizaje de las matemáticas, consiste precisamente en posibilitar actividades de enseñanza y de aprendizaje que permitan que los alumnos adquieran conceptos a partir del desarrollo de actividades metacognitivas autorreguladoras y que pueden agruparse bajo las siguientes dimensiones (Schraw & Moshman, 1995): 1) *Planificar los pasos a seguir*: Es decir, secuenciar las estrategias y asignar tiempo en forma selectiva antes de comenzar una tarea. 2) *Monitorear*: Se refiere a la revisión que llevamos a cabo cuando ejecutamos una tarea, resolvemos un problema o tratamos de comprender algo. Esta actividad se puede definir como la habilidad para involucrarnos en un proceso periódico de autoevaluación cuando estamos aprendiendo, almacenando o recuperando información. 3) *Evaluar*: Examinar, revisar y evaluar las estrategias utilizadas

durante el proceso de aprendizaje. Es decir, se refiere a la apreciación de los procesos reguladores y de los productos de nuestra comprensión y nuestro aprendizaje.

### **Desarrollo**

El estudio realizado fue descriptivo, de corte transversal y la población bajo estudio estuvo compuesta por una muestra aleatoria simple de 327 alumnos de primer año de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, sobre una población de 745 que cursaron la asignatura Álgebra y Geometría Analítica en el período lectivo 2010. Los datos se recolectaron mediante una encuesta que se aplicó en la mitad de iniciado el cursado, y de los resultados académicos obtenidos una vez finalizado el mismo.

La encuesta constó de 2(dos) partes entre las cuales, se requirieron los datos personales del estudiante: edad, sexo, procedencia respecto del establecimiento de nivel medio, se indagó sobre la calidad, cantidad, estructuración o diseño de la guía de estudios. Y finalmente, se averiguó sobre el contenido de herramientas que propicien la autorregulación del aprendizaje en las mismas. Cada aspecto fue evaluado a través de una serie de ítems que intentaron capturar la información necesaria para evaluar el material didáctico elaborado.

### **Construcción de la variable Calidad del Material Didáctico**

Se construyó una variable aditiva relacionada con los criterios o pautas consideradas para la evaluación de la calidad del material didáctico, mediante la suma de los puntajes obtenidos en los 27(veintisiete) ítems de las variables: a) Calidad en el sentido de pertinencia y relevancia, b) Cantidad o suficiencia según los objetivos de la asignatura c) Estructuración o diseño. d) Contenido de herramientas que propicien la autorregulación del aprendizaje.

Las respuestas consideradas como totalmente desfavorables (nunca) se le asignaron el valor 1 (uno), y el puntaje fue aumentando hasta 5 (cinco) asignado a las respuestas totalmente favorables (siempre). El procesamiento de la información se realizó mediante el software estadístico SPSS.

### **Rendimiento Académico**

Como medida del mismo, se consideraron las notas obtenidas en los dos parciales de los alumnos que cursaron la asignatura Álgebra y Geometría Analítica.

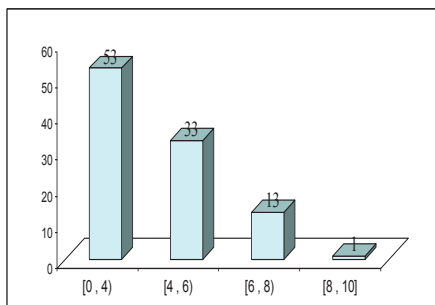
### **Resultados**

Datos Identificatorios – Rendimiento Académico.

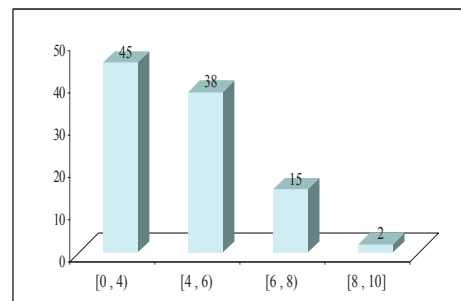
Los alumnos de la muestra tenían edades entre 18 y 26 años, una edad mediana de 19 años y una moda de 18. Siendo el 60% mujeres. De los 327 encuestados, el 60% manifestó que cursó

el nivel medio en una institución privada y el resto en una pública. Respecto del Rendimiento Académico de los alumnos, las notas correspondientes a los dos parciales de la asignatura, se pueden observar en el Gráfico N° 1.

Gráfico N° 1: Distribución porcentual de 327 alumnos, según los Rendimientos Académicos del Primero y Segundo parcial de Álgebra Geometría Analítica



Rendimiento Académico 1° Parcial



Rendimiento Académico 2° Parcial

Se observa que un alto porcentaje de alumnos desaprobó los parciales, lo que indica un rendimiento académico muy bajo. Este resultado es importante de considerar al realizar la modificación de las guías de estudio, puesto que la incorporación de un nuevo material tiene consecuencias tanto para la práctica docente como para los procesos de aprendizaje.

### Calidad del material didáctico

Para recabar la información se aplicó a los alumnos un cuestionario autoinforme tipo likert, con ítems relacionados con la evaluación de la calidad de los materiales escritos. Para su construcción se siguieron una serie de pasos metodológicos dentro del marco de un proceso de validación. El proceso se fundamentó en realizar revisiones y mediciones que permitieron estudiar propiedades como la validez y confiabilidad del instrumento. Por medio del Coeficiente de Confiabilidad Alpha de Cronbach, se encontró una muy buena consistencia entre los mismos (Alpha de Cronbach=0.75).

A continuación mostramos los resultados obtenidos al medir los indicadores que se consideraron para la variable Calidad del Material Didáctico:

- a) Calidad en el sentido de pertinencia y relevancia. El comportamiento en cuanto a la calidad del material, se observa en el Gráfico N° 2.

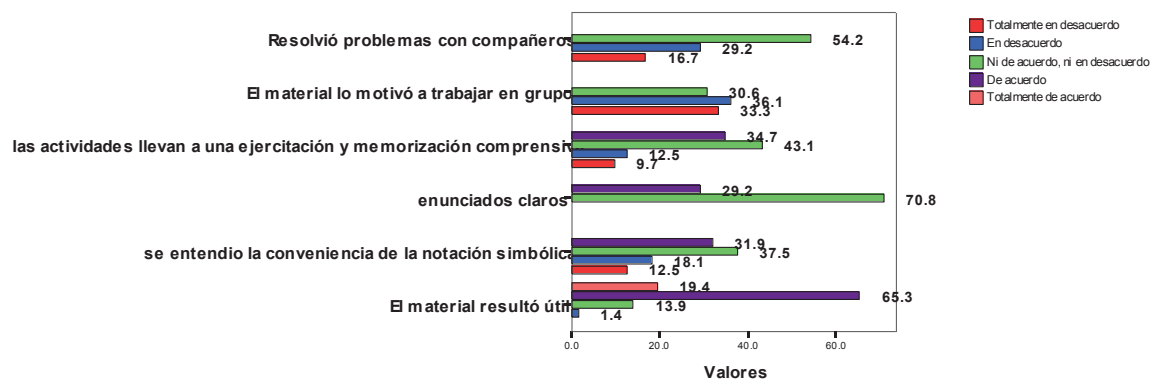


Gráfico N ° 2: Distribución porcentual de 327 alumnos según su opinión respecto de la calidad del material didáctico

En cuanto a la resolución de problemas, alrededor de la mitad de los alumnos encuestados afirmó que la guía no lo motivó a resolverlos con compañeros en la clase práctica ni a trabajar en grupo fuera de la facultad. Se puede considerar que lo mencionado es un indicador de la falta de ejercicios en la guía que planteen actividades que obliguen a realizar un trabajo colaborativo con el grupo. En este punto se debe aclarar que las clases prácticas son netamente expositivas, puesto que el docente resuelve la mayoría de los ejercicios sin fomentar el trabajo grupal. Aspecto que también es necesario mejorar conjuntamente con la guía.

Además, es bajo el porcentaje de los alumnos que consideró que los enunciados eran claros y pudo diferenciar entre datos e incógnitas.

b) Cantidad o suficiencia según los objetivos de la asignatura. El siguiente gráfico, refleja los resultados referidos a la cantidad o suficiencia

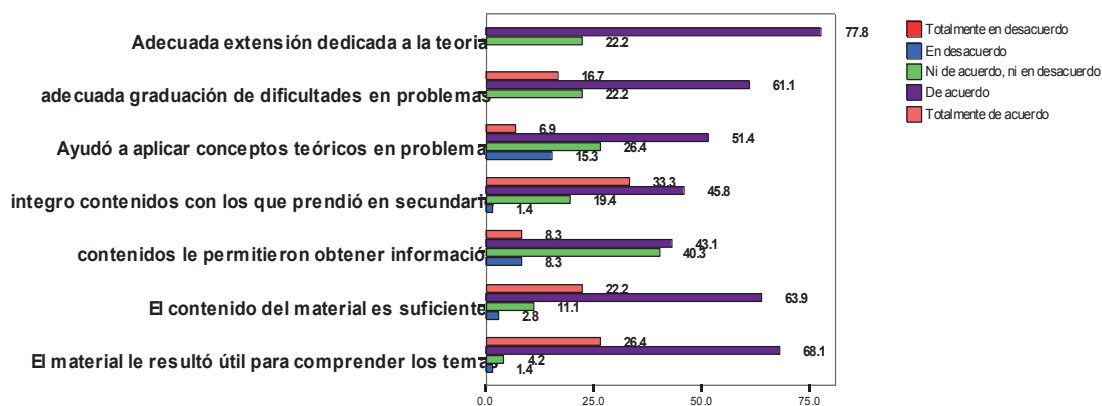


Gráfico N ° 3: Distribución porcentual de 327 alumnos según su opinión respecto de la Cantidad o suficiencia del material didáctico

En general, los estudiantes consideran que la Cantidad o Suficiencia del material es adecuada.

- c) Estructuración o diseño. En cuanto a este indicador, se observa en el Gráfico N ° 4 que, los alumnos encuentran en el material un instrumento apropiado, para utilizar en su aprendizaje, con contenidos presentados en forma amena, y con una graduación adecuada en lo referido a la complejidad de los ejercicios planteados.

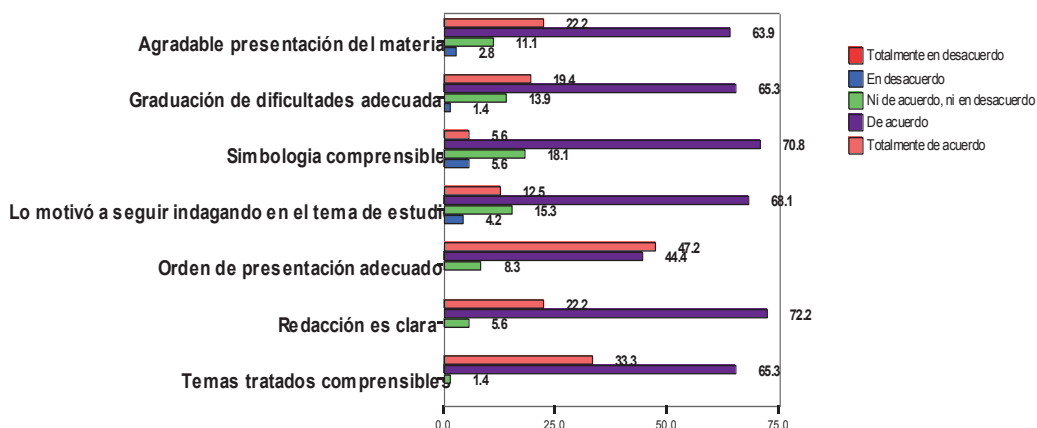


Gráfico N ° 4: Distribución porcentual de 327 alumnos según su opinión respecto de la estructuración y diseño del material didáctico

- d) Contenido de herramientas que propicien la autorregulación del aprendizaje: Según la opinión de los alumnos, el material presenta deficiencias en el contenido de herramientas que propicien la autorregulación, como se puede observar en gráfico N ° 5.

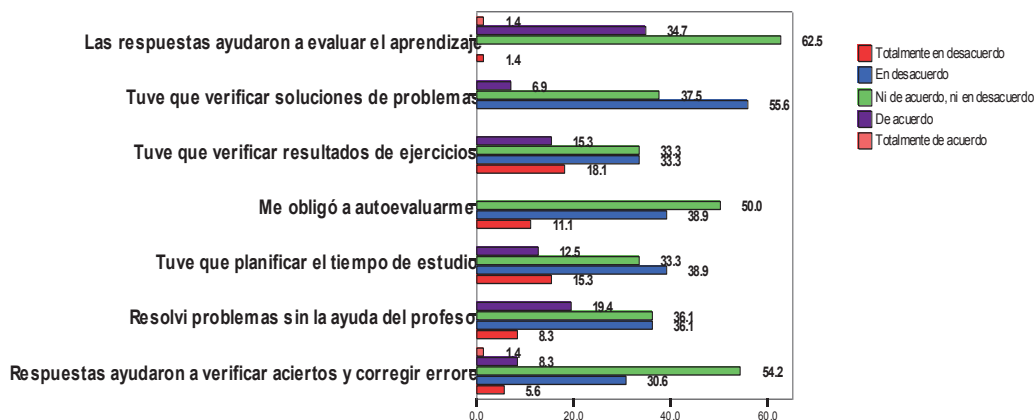


Gráfico N ° 5: Distribución porcentual de 327 alumnos según su opinión respecto del contenido de herramientas que propicien la autorregulación del aprendizaje en el material didáctico

Se observa que es muy bajo el porcentaje de los alumnos que “planificó y cumplió el tiempo de estudio”, “verificó si el resultado obtenido, al resolver un ejercicio era el correcto”, “logró resolver los problemas propuestos sin la ayuda del profesor” y “las respuestas de los ejercicios

lo ayudaron a evaluar el avance del aprendizaje”. También son muy bajos los porcentajes que se obtuvieron al indagar respecto a “Tuvo que verificar si la solución encontrada al resolver un problema, tenía sentido respecto de las condiciones del problema”, “las respuestas ayudan a verificar aciertos y corregir errores” y “El material me obligó a autoevaluarme para lograr que el aprendizaje sea efectivo”. Estos resultados evidencian que en la guía faltan actividades, que obliguen al alumno a involucrarse en un proceso de autoevaluación y de apreciación de la eficacia de estrategias utilizadas en el proceso de aprendizaje.

### Variable Calidad del Material didáctico

Como se mencionó, para captar información acerca de la calidad del material didáctico (variable latente) se recurrió a una escala de Likert aditiva como indicadora de esa variable latente. La gráfica N ° 6 muestra los resultados de su análisis.

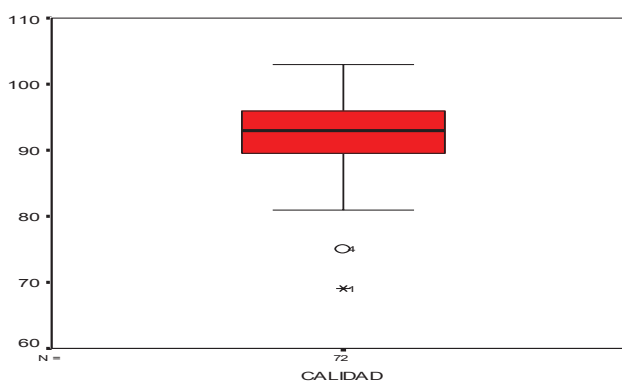


Gráfico N ° 6: Box – Plot de las puntuaciones totales registradas

Si tenemos en cuenta que un puntaje de 27 refleja la ausencia de calidad y uno de 135 la presencia de la misma, se considera que el valor mínimo (69) y máximo (103) que se obtuvo, sumado a que el 57% presenta puntajes por arriba de la media (91,79), son valores que indicarían que el material posee una calidad “media”.

Estos resultados muestran deficiencias en lo referido a la falta de herramientas que propicien la autorregulación del aprendizaje, la falta de motivación para el trabajo grupal, las falencias en los alumnos de metodologías para la resolución de problemas.

### Conclusiones

La guía de trabajos prácticos que se utiliza actualmente en la cátedra, muestra deficiencias en cuanto a los requerimientos necesarios para una buena Calidad del Material Didáctico. Si bien en general es comprensible, útil, con redacción clara y un diseño adecuado, puede ser enriquecida con actividades que propicien la autoevaluación y el trabajo colaborativo.



Cada unidad de estudio debe contar con un mapa conceptual donde se refleje todo el contenido a trabajar, la importancia del tema a tratar con los objetivos perseguidos y los conocimientos previos requeridos. Además de ejercicios resueltos que le sirvan de orientación para su trabajo independiente y que a la vez les permita autorregular su aprendizaje. Continuando con un listado de ejercicios y problemas de diferentes niveles de complejidad para que sean resueltos en la clase práctica donde el docente deberá utilizar estrategias adecuadas que aseguren la actividad del alumno en la clase. Se deben proponer además en esta guía, una cantidad suficiente de ejercicios para resolver de manera independiente después de la clase práctica. Y finalizar cada unidad debe contar con una autoevaluación para que los alumnos reconozcan sus fortalezas, y debilidades que les permita desarrollar una actitud crítica y reflexiva. Por último, un listado con las respuestas de los ejercicios que se proponen, dado que les ayudaría a verificar aciertos, corregir errores e ir evaluando los avances de su aprendizaje.

### Referencias Bibliográficas

- Boekaerts, M., Pintrich, P.R. & Zeidner, M. (2000). *Handbook of Self-Regulation*. San Diego: Academic Press.
- Cabero, J. (2006). *Análisis de Medios de Enseñanza. Aportaciones para su selección, utilización, diseño e investigación*. Sevilla: Alfar.
- García Aretio, L. (1995). *Educación a distancia hoy*. Madrid: U:N:E:D:
- García, M., De la Fuente, J., Justicia, F. (2002). *Autorregulación del aprendizaje en el aula*. Sevilla: Consejería de Educación. Junta de Andalucía.
- Jorba, J. y Casellas, E. (1997). *La regulación y la autorregulación de los aprendizajes*. España: Síntesis.
- Lawson, M.J. & Chinnappan, M. (1994). *Generative activity during geometry problem solving: comparison of the performance of high-achievement and low-achievement students*. *Cognition and Instruction*. 12 (1), 61-93.
- Pintrich, P.R. (2004). The role of goal orientation in self-regulated learning. En M.
- Rivera, F. (1999). *La metacognición como un proceso de autorregulación del aprendizaje significativo en matemáticas*. Tesis de maestría no publicada, Instituto Tecnológico y de estudios superiores de Monterrey. Universidad virtual. Monterrey. Mexico.
- Schraw, G &, Moshman (1995). Metacognitive theories. *Revista. Educational Psychology Review*, (7), 51-71.