

## **ESTRATEGIAS MOTIVACIONALES Y METACOGNITIVAS EN LA FORMACIÓN MATEMÁTICA DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS.**

### **STRATEGIES TO MOTIVATE AND OF METACOGNITION IN THE MATHEMATICAL FORMATION OF UNIVERSITY STUDENTS.**

**Aida María Torres Alfonso  
Dámasa Martínez Martínez.**

**Universidad Central de Las Villas, Cuba.**

[aida@uclv.edu.cu](mailto:aida@uclv.edu.cu)

**Palabras claves:** estrategias, motivación, comprensión matemática.

**Key words:** strategies, motivation, mathematical understanding.

#### **Resumen.**

En los diferentes niveles del sistema educativo el aprendizaje de las matemáticas enfrenta cotidianamente, serios problemas que se relacionan con la motivación, la comprensión, la vinculación de lo que se aprende con las necesidades del individuo y con otras relaciones del contexto social donde se desarrolla. En las aulas universitarias, para que los jóvenes de hoy realicen y comprendan la matemática, debemos propiciar en nuestros alumnos el proceso de desarrollo de ideas, respetando sus características intelectuales propias y estimulando en ellos el deseo de aprender para su preparación profesional, es decir, creando condiciones para el desarrollo de la motivación intrínseca.

El trabajo tiene como propósitos: analizar las estrategias metacognitivas como recursos a disponer para desarrollar la comprensión matemática en estudiantes universitarios y describir las estrategias motivacionales concebidas en el proceso de enseñanza aprendizaje de varias especialidades en la Universidad Central de Las Villas con el objetivo de contribuir a la formación matemática que requieren los futuros profesionales en la sociedad actual.

#### **Abstract**

In the different levels of the educational system the learning of the mathematics faces daily, serious problems that are related with the motivation, the understanding, the linking of what memorizes with the individual's necessities and with other relationships of the social context where he are developed. In the university classrooms, so that today's youth's carries out and understand the mathematical, we should propitiate in our students the process of development of ideas, respecting their own intellectual characteristics and stimulating in them the desire to learn for their professional preparation, that is to say, creating conditions for the development of the intrinsic motivation.

The work has as purposes: to analyze the strategies that regulate the own knowledge, valuing them as resources to prepare to develop the mathematical understanding in

university students and to describe the strategies that propitiate motivation, conceived in the process of teaching learning of several specialties in the Universidad Central de Las Villas, both with the objective of contributing to the mathematical formation that require the professional futures in the current society.

## INTRODUCCIÓN

En la Educación Superior la formación de un profesional activo, reflexivo y creativo es una aspiración social del modelo pedagógico cubano, para alcanzar esta finalidad se consideran las dimensiones: curricular, extensión universitaria y actividades socio-política de la universidad. Los profesionales que requiere el país deberán, entre otros aspectos, caracterizarse por el alto grado de independencia en la búsqueda activa de nuevos conocimientos y su aplicación en la solución de los problemas con pensamiento creador, con convicciones político ideológicas y morales que le permitan orientarse de modo independiente y según los principios de nuestra ética poniendo estas cualidades al servicio de la sociedad.

Con el objetivo de lograr estos propósitos, la Educación Superior se orienta hacia la renovación del proceso de enseñanza aprendizaje pues tradicionalmente se ha centrado en modelos de enseñanza, en los cuales se atiende a la materia y a la forma de impartirla, cuando en realidad se requiere de una óptica más centrada en el sujeto que aprende.

En la Universidad Cubana se está desarrollando un modelo pedagógico que centra su atención en el estudiante, sus características personales y sociales, así como las necesidades profesionales que el territorio determina, es por todo esto que la flexibilidad del proceso de enseñanza potencia el aprendizaje, la formación de valores y su auto preparación científica.

Sin embargo, siguen siendo las asignaturas de ciclo básico, entre las que se encuentra la Matemática, obstáculos que deberán vencer los alumnos en su empeño por lograr éxito en su formación universitaria.

Por tanto, la necesidad de transformar el escenario didáctico en la clase de matemática universitaria, la posibilidad de usar de manera intencionada las tecnologías de la información y las comunicaciones en el proceso de aprendizaje de los alumnos y la fundamentación científica de estos cambios con el objetivo de desarrollar la comprensión de los objetos matemáticos que en ella se ponen a diario en juego, han sido las motivaciones principales de este trabajo.

## DESARROLLO

### **Las necesarias transformaciones que demanda la Universidad Cubana del siglo XXI**

A diferencia de otros países, la universidad cubana de hoy no se estructura sólo a partir de determinadas demandas de tipo profesional, las que con un enfoque centrado en brindar rápida respuesta a las exigencias del mercado del trabajo, hacen que sus egresados sean lanzados a una competencia desmedida por su subsistencia. No es esa la realidad cubana de hoy, y eso ha permitido proyectar un modelo alternativo, con una mejor respuesta a las necesidades actuales del desarrollo económico y social. Nuestro paradigma está en brindar

a la sociedad un profesional formado de manera integral, profesionalmente competente, con preparación científica para aceptar los retos de la sociedad moderna y con un amplio desarrollo humanístico para vivir en la sociedad de esta época y servirla con sencillez y modestia, con los valores como pilar fundamental de su formación.

Pero la universidad de estos tiempos no está restringida a ciertas instalaciones docentes, por lo que se requiere una manera nueva de entender los conceptos de profesor y estudiante, como actores principales del cambio trascendental que junto a la sociedad cubana está forjando, sobre la base de una cultura de compromiso social acorde con los nuevos tiempos. Por lo que, a decir de Horruitiner (2006) *“...los profesores, estudiantes y todos los participantes en estas transformaciones, están obligados a despojarse de sus conceptos tradicionales y asumir los nuevos desde una posición abierta al cambio, con iniciativa, creatividad, porque solo de ese modo las transformaciones propuestas podrán materializarse en la actividad práctica. De otro modo, comenzarán las incomprensiones y la tendencia a mantener los mismos métodos y formas organizativas anteriores, con lo cual se frenarían y se limitarían esas transformaciones.”*

Otra cuestión que deberá atender prioritariamente la nueva universidad, según la fuente anteriormente citada es lo relacionado con la responsabilidad que asume de trabajar para lograr niveles de permanencia y de egreso acorde con los niveles de acceso ya logrados y los que en un futuro se lograrán. Es justo reconocer que durante estos años de proceso revolucionario la universidad ha trabajado y muestra avances en el perfeccionamiento de la labor educativa, de sus planes de estudio y en la determinación precisa del nivel de conocimientos y habilidades básicas de los estudiantes, pero de lo que se trata ahora es de producir una nueva cualidad: lograr, con el perfeccionamiento de esa labor, reducir al mínimo el fracaso académico de los estudiantes que acceden a la universidad. Es sin dudas, un problema complejo, pero una sociedad justa y equitativa no puede dejar de preocuparse por cada uno de sus hijos y ese legado lo tenemos muy en las raíces de esta Revolución, y nuestro más entusiasta Educador lo concibió en la Historia me Absolverá y hasta hoy nos orienta en cada una de estas visionarias ideas y transformaciones, con la única pretensión de mantener la justicia social y perdurabilidad en la Revolución.

Por otra parte, la determinación del nivel real con que ingresan los estudiantes y las acciones docentes para resolver ese problema desde el contenido mismo de los planes y programas de estudio, según Horruitiner (2006), es el aspecto menos trabajado y por tanto, más actual.

Hasta el momento aceptamos como un hecho que todos los estudiantes de la Educación Superior dominan los contenidos del nivel precedente, cuando podemos tener en cuenta investigaciones realizadas en instituciones de nuestro país que muestran aún, el predominio en las aulas de un proceso con carácter esencialmente instructivo, cognoscitivo, en el cual se centran las acciones mayormente en el profesor y no en los estudiantes. (Rico y Silvestre, 2003). En las cuales, se constata que el alumno aprende de forma reproductiva, estando muy afectado el desarrollo de habilidades y de reflexión crítica y autocrítica en los estudiantes. Por lo que estos, no siempre, se involucran en el proceso. En ocasiones el estudiante transita de un grado a otro con una preparación insuficiente para enfrentarse al nuevo nivel. Por lo que se reconoce en este reporte de investigación que referenciamos, que es necesario transformar el proceso de enseñanza

aprendizaje, para lograr las metas que nos proponemos como formadores de las nuevas generaciones.

Esta problemática, la hemos constatado en nuestra experiencia como docentes universitarias de más de dos décadas de experiencia, por lo que al concebir la propuesta didáctica que proponemos, partimos del hecho de que en los primeros años del nivel universitario no se ha tenido en cuenta suficientemente el verdadero conocimiento de los contenidos precedentes para garantizar el tránsito adecuado por la carrera, constituyendo una brecha entre lo que verdaderamente el estudiante sabe y lo que debe aprender en la Universidad, conduciendo la misma de modo natural al fracaso de algunos estudiantes, situación particularmente aguda en el primer año de algunas carreras, principalmente en aquellas donde el aprendizaje de la Matemática es un núcleo importante.

Proponemos entonces que se debe concebir como estrategia didáctica en los primeros años universitarios desarrollar la comprensión matemática en los estudiantes universitarios, partiendo del diagnóstico de los conocimientos matemáticos previos y concibiendo la evaluación como un factor de autorregulación del aprendizaje. Donde las estrategias metacognitivas y motivacionales forman parte del diseño didáctico que el colectivo de profesores debe concebir y poner en práctica en función de lograr el objetivo propuesto.

#### **Diagnóstico de necesidades de comprensión matemática en estudiantes universitarios.**

Y establecemos como parte de esta estrategia didáctica que en el diagnóstico inicial se deben tener en cuenta tres aspectos fundamentales: primero: el nivel de los conocimientos precedentes de cada uno de los estudiantes; además, las necesidades manifiestas y encubiertas que presentan los profesionales no matemáticos que asumen el rol de ser profesores de Matemática en el primer año y por último y no menos importante, las características y relaciones entre los contenidos de Matemática recibidos en la enseñanza precedente y los que se requieren para cada una de estas carreras.

Se torna imprescindible para desarrollar la comprensión matemática en estudiantes universitarios, conocer cuál es la preparación real de los estudiantes para enfrentar sus estudios universitarios, partiendo de que en el contexto universitario actual, no tienen similar preparación todos los que ingresan a la universidad, por el contrario, incluyendo en el análisis los que estudian en las sedes universitarias, coinciden en las aulas de cualquier centro universitario y municipio de nuestro país jóvenes con el propósito de formarse como profesionales universitarios, pero con disímil preparación matemática.

En la concepción de este diagnóstico debe tenerse en consideración con el mismo nivel de importancia, tanto los aspectos cognitivos como los socioafectivos que caracterizan a cada estudiante y grupo de ellos. En nuestro criterio el diagnóstico no debe suscribirse a los exámenes formales donde se pregunta lo mismo o casi lo mismo que examinaron en las pruebas de ingreso a la Educación Superior, debemos además de ese aspecto cognitivo diagnosticar en cada estudiante sus objetivos afectivos, los de realización personal e incluso los que afectan a la calidad de las relaciones humanas, ya que la dimensión socioafectiva tiene extraordinaria importancia para la efectividad que procura la universidad en su práctica educativa.

Al pretender éxito en el aprendizaje de la Matemática en el primer año universitario, el colectivo de profesores debe enseñarles a autovalorarse y a estar satisfechos consigo

mismos, a no tener miedo, a tolerar la frustración, a superar los problemas, a respetar a los demás y a cumplir las normas, a comunicarse, a colaborar, a amar, a ser efectivos en el propio trabajo y en la realización personal.

Por ello debemos buscar vías que den los niveles de comprensión matemática actuales y deseados en cada estudiante, se trata en definitiva de obtener información que ayude a predecir y luego trazar acciones, en el proceso de enseñanza aprendizaje.

### **Estrategias motivacionales y metacognitivas para desarrollar la comprensión.**

Las estrategias metacognitivas en conjunción con las estrategias motivacionales, entre otras, desarrolladas con un enfoque interdisciplinar, proveen al docente universitario de herramientas para promover en sus estudiantes un aprendizaje con comprensión, que equivale a un aprendizaje desarrollador, que es significativo, duradero y aplicable en diversas situaciones a él planteadas.

Al ser estas, estrategias de enseñanza que derivan en estrategias de aprendizaje ponen el énfasis en el diseño de las ayudas que el docente ofrece al estudiante, para facilitar intencionalmente desde “afuera” un desarrollo activo de su pensamiento que accione sobre el contenido que debe comprender.

Según una definición de Martiniano Román, una estrategia de aprendizaje centrada en el alumno será el camino para desarrollar destrezas y el camino para desarrollar actitudes, que a su vez desarrollan un valor, por medio de contenidos y métodos, que servirá para enseñar a pensar y a querer. Desarrollando por tanto la cognición y la socio afectividad del alumno.

Este camino se desdobra mediante actividades a desarrollar por los estudiantes, las que implican descubrimiento, desarrollo de habilidades y procedimientos, aplicación de reglas, relaciones, principios, procesos, operaciones e inferencias y el profesor se convierte en un mediador de procesos, donde es más importante *como se aprende que lo que se aprende*.

Los pasos a dar para diseñar una estrategia de enseñanza que derive en este tipo de estrategia de aprendizaje para el desarrollo de la comprensión pudieran ser los siguientes:

-Primero es necesario identificar la capacidad a desarrollar (por ejemplo: Diferenciar las posibles representaciones de un objeto matemático) y las destrezas que lo componen (Ejemplo: representar, relacionar, visualizar, interpretar, recodificar)

-Posteriormente se selecciona un contenido (ejemplo: Derivada de una función en un punto) y un método adecuado para desarrollar dicha capacidad (ejemplo: Realizar análisis algorítmicos y visuales utilizando la tecnología)

En este caso una estrategia sería: *Diferenciar las diferentes representaciones de la derivada de una función en un punto, deduciendo, representando, visualizando y relacionando su comportamiento por medio del uso de la tecnología para contrastar resultados y valorando los resultados alcanzados con espíritu crítico y responsable.*

En este ejemplo anterior habremos tratado de desarrollar en los alumnos la capacidad de transitar de una representación a otra de un objeto matemático con el apoyo de algunas destrezas como son deducir, representar, visualizar, relacionar, y al mismo tiempo la responsabilidad ante el aprendizaje como *valor*.

Las estrategias encaminadas al desarrollo de la comprensión matemática demandan una enseñanza centrada en procesos y esta no podrá realizarse si no se tienen diagnosticadas las capacidades, destrezas y habilidades de un alumno, para posteriormente desarrollarlas. También los procesos pueden ser considerados como componentes mentales, dinámicos y activos, donde un conjunto de procesos constituye una estrategia de aprendizaje, dichos procesos son activados y dinamizados por el mediador del aprendizaje: mediación cultural contextual. Una enseñanza centrada en procesos es entendida en definitiva como mediación en el aprendizaje y como mediación cultural

*Una estrategia de aprendizaje centrada en desarrollar la comprensión matemática es en síntesis el camino para desarrollar destrezas, que desarrollan capacidades, por medio de contenidos y métodos.*

### **Orientaciones didácticas para desarrollar estrategias metacognitivas y motivacionales en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática Universitaria.**

Si un colectivo de profesores de los primeros años universitarios se dispone a desarrollar en los estudiantes la *capacidad* de “comprender la matemática”, siendo consecuentes con el camino a recorrer descrito anteriormente para diseñar una estrategia de aprendizaje, debemos entonces valorar el cumplimiento de los requerimientos siguientes:

1. Enfoque interdisciplinar que incluye dos o más asignaturas del curso escolar.

Cuando las estrategias de aprendizaje están orientadas al desarrollo cognitivo y afectivo hay que atender a que las acciones sean integradas y no se perciban como algo añadido pues podemos desarrollar el razonamiento lógico de una manera solidaria, participativa y cooperativa o también de una manera individualista, competitiva e insolidaria.

2. Identificar las destrezas que la componen, que a su vez se logran a través de habilidades matemáticas:
  - a) Razonamiento lógico.
  - b) Sintetizar la información.
  - c) Resolver problemas.
  - d) Explicar públicamente lo aprendido mediante ejemplos y contraejemplos.
  - e) Transitar de una representación de un objeto matemático a otra.
  - f) Argumentar demostraciones.
  - g) Modelar y resolver problemas nuevos de la ciencia y la sociedad.
  - h) Trabajar en equipo.
  - i) Aprender a escuchar a los iguales y a autovalorarse.
3. Se diagnostica la comprensión matemática de cada uno de los alumnos del grupo de manera que se delimiten los niveles de comprensión del cual parte cada uno, para valorar su desarrollo de manera sistemática.
4. Se selecciona un contenido para desarrollar la capacidad de comprensión matemática.

5. Por últimos el colectivo deberá elegir los métodos adecuados para desarrollar en los estudiantes la capacidad de comprender la matemática, desarrollando en ellos su autoestima y la autovaloración continua del nivel de su aprendizaje, así como fortalecer los deseos de éxito y de que con esfuerzo si podrán lograr sus metas.

A continuación solo enunciaremos algunas actividades para desarrollar la comprensión matemática con el uso de estrategias motivacionales y metacognitivas, así como algunos recursos a utilizar, no pretendiendo que sean los únicos pues en cada contexto educativo, especialidad y para cada grupo de estudiantes deberán adecuarse en función de las necesidades diagnosticadas y las metas de comprensión que se ha propuesto el colectivo de profesores de forma negociada con los sujetos que aprenden.

- Conviene animar a los alumnos a que busquen explicaciones fundamentadas que tengan en cuenta los factores de los que dependen los resultados obtenidos, tratando de que superen las tendencias a las explicaciones superficiales propias del pensamiento rutinario.

Es decir, debemos incluir más en nuestras prácticas docentes la actividad de Seminario, donde el estudiante pueda realizar otros tipos de ejercicios, por diferentes vías y pueda defender en el aula, delante del grupo sus argumentos.

- Desarrollar estrategias de razonamiento y la resolución de problemas.

Utilizar este tipo de actividad en varias de las asignaturas del curso, es decir, evitando suscribirla solo a la actividad matemática

- Desarrollar actividades de reflexión sobre el proceso de aprendizaje así como el uso de los conocimientos que se han movilizado y la evolución que han seguido a través del proceso de aprendizaje.

Se afianza la responsabilidad ante el estudio como un valor a alcanzar en los estudiantes de los primeros años en la universidad, cuando de manera respetuosa y pública quienes evalúan a cada estudiante son los propios estudiantes de conjunto con el profesor.

- La reflexión metacognitiva continua sobre las estrategias que se van usando ante la resolución de un problema matemático parece ser un proceso imprescindible para adquirir capacidades duraderas, que pueden transferirse a la solución de nuevos interrogantes.
- Realizar actividades teóricas y de aplicación donde se fomente la interacción con el profesor y el resto de los alumnos, destacándose aquellas estrategias que resultaron más adecuadas, lo que fomentará la autoestima y el espíritu de colaboración.
- Proponer a los estudiantes tareas o trabajos de investigación integradores donde resuelvan problemas matemáticos complejos vinculados con los Matemáticos que desarrollaron la Matemática que durante el curso aprenderán.

Desarrollando varias de las destrezas que declaramos anteriormente, pero haciendo énfasis en el reconocimiento social de lo que realizan.

- Utilizar las tecnologías para visualizar objetos matemáticos, con el fin de ejemplificar, dar contraejemplos, demostrar y calcular problemas no rutinarios planteados a los estudiantes.
- La evaluación de resultados supone hacer conscientes y públicos los procesos mentales que han utilizado de manera individual y en equipos de estudio.

### **La evaluación entendida como retroalimentación para el propio estudiante.**

Durante todo el proceso de enseñanza aprendizaje la evaluación debe entenderse como retroalimentación para el alumno, desarrollando las autoevaluaciones de manera individual y en público ante el grupo. El estudiante debe participar en la elaboración y diseño de evaluaciones múltiples, luego de conocer las metas de comprensión que se han negociado en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El profesor debe seguir el proceso de la evolución de la comprensión matemática de cada estudiante, en lugar de tener solamente en cuenta, las respuestas de los mismos, para ello se auxiliará de intercambios individuales y grupales complementarios dentro y fuera del aula.

Se deben propiciar ambientes de aprendizaje que promuevan las destrezas a desarrollar en los alumnos con el objetivo de motivar la evolución de su comprensión matemática.

El profesor debe combinar la evaluación sumativa, que se centra en los resultados de exámenes escritos, con aquella que de manera continua obtiene de las valoraciones que realiza el estudiante de sus desempeños de comprensión.

Para validar el nivel de comprensión en los estudiantes, se debe diseñar un sistema de evaluación sistemática en la cual participen de manera activa los estudiantes, de forma individual y colectiva. La evaluación debe estar dirigida a cada estudiante y no hacia el colectivo, lo que fortalecerá la responsabilidad individual de cada miembro del colectivo.

El componente de evaluación sufre transformaciones esenciales, porque no analiza el concepto de evaluación como resultado, sino como todo un proceso donde el profesor observa y analiza para comprobar, constatar, comparar, determinar, etc. Y el estudiante también tiene la oportunidad de autovalorarse y de valorar a sus compañeros.

### **CONCLUSIONES**

Se reconoce que en la universidad, muchos de nuestros estudiantes muestran grandes dificultades para comprender un texto, para resumirlo, para juzgarlo críticamente, etc.

Y por otra parte, hemos constatado en la práctica docente realizada por las autoras por más de dos décadas que la comprensión de una formulación, teorema o problema matemático es algo pretendido pero no generalmente logrado en los estudiantes que arriban a nuestras aulas universitarias, entonces como docentes responsables de formar profesionales comprometidos con el desarrollo de nuestra sociedad, debemos brindarle a esos jóvenes los instrumentos para que se apropien de todo el conocimiento que necesitan, y sean capaces de desarrollar destrezas y capacidades para que su tránsito universitario sea exitoso.

Como el objetivo de las autoras es que la propuesta de este trabajo sea efectiva y que los



jóvenes universitarios puedan poner en práctica estrategias metacognitivas que le ayuden a fomentar y desarrollar la comprensión matemática, postulamos que una de las condiciones que debe cumplirse es que los docentes deben hacer participe a los sujetos que aprenden de sus propósitos, es decir deben conocer las estrategias y saber cómo, cuándo y por qué es pertinente usar cada una de ellas.

Es decir, para que los estudiantes logren un aprendizaje desarrollador, deben saber qué hacer, cómo hacerlo, pero además deberán desarrollar su metacognición para conocer cómo está actuando en cada situación y cómo corregir sus acciones si es necesario.

La ayuda pedagógica es fundamental para generar estos conocimientos, pues se supone que no se desarrollan espontáneamente, se advierte así, la necesidad de enseñar a los alumnos a usar y desarrollar estrategias eficaces de aprendizaje, pues aunque los alumnos igualmente aprenden aunque no se las enseñen, el hecho de hacerlo puede favorecer aprendizajes de mayor efectividad.

Como bien sabemos, el profesor universitario está apremiado por una multiplicidad de tareas inherentes a su función y, en este sentido, puede parecer utópico pensar que además de cumplir con todas ellas, dispondrá aún de tiempo y esfuerzo para dedicarse a reflexionar acerca de cómo favorecer aspectos tales como la motivación y el uso de estrategias metacognitivas por parte de los estudiantes.

El esfuerzo que del colectivo de profesores demanda este planteo es considerable, pero los fundamentos teóricos disponibles y los resultados favorables que se van acumulando en investigaciones aplicadas al ámbito educativo alientan a continuar los esfuerzos en este sentido.

En realidad, ante los retos que impone la Universidad Cubana de proporcionarle a todo ciudadano las posibilidades de convertirse en un profesional universitario, se impone proponer, desde posiciones fundamentadas pedagógicamente, transformaciones radicales en el proceso de enseñanza aprendizaje de todas las materias y muy especialmente de la Matemática Universitaria, teniendo en cuenta las motivaciones, aptitudes, aspiraciones y posibilidades de todos los sujetos que intervienen en el proceso.

La estrategia didáctica a concebir por cada colectivo pedagógico debe ser cuidadosamente pensada y que proporcione experiencias y logros significativos tanto desde el punto de vista emocional como profesional y cognitivo.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Alonso Tapia, J. (1995). *Motivación y aprendizaje en el aula. Cómo enseñar a pensar*. Madrid: Santillana.
- Artigue, M. (1995). La enseñanza de los principios del cálculo: problemas, epistemologías cognitivas y didácticas, en Artigue, M.; Douady, R.; Moreno L.; Gómez P. (Eds) *Ingeniería Didáctica en Educación Matemática*. Grupo Editorial Iberoamericana, México, 97-140.

- Castorina J, A. *Piaget y Vigotsky en la perspectiva de las relaciones entre comprensión y explicación*, Universidad de Buenos Aires, CONICET, artículo extraído mayo 2007 [www.fahce.unlp.edu.ar/departamentos/psicologia/catedras/genetica/castorinacampinas.htm](http://www.fahce.unlp.edu.ar/departamentos/psicologia/catedras/genetica/castorinacampinas.htm)
- Chevallard, Y., Bosh, M. y Gascón, J. (1997). *Estudiar matemáticas: El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje*. Barcelona, España: Editorial Horsori.
- Álvarez, C. (1999) *La escuela en la vida*, Ciudad de La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Coll, C. (1997). *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento*. México D.F., México: Editorial Paidós.
- Guzmán, de M (1996). *El papel de la visualización*. Recuperado el 12 de enero del 2005, de <http://www.sectormatematica.cl/articulos.htm>
- Horrutinier, P. (2006) *La Universidad Cubana: Modelo de formación*. Ciudad de La Habana, Cuba: Editorial Félix Varela
- Mc Robbie, C. y Tobin, K. (1997). A social constructivist perspective on learning environments. *International Journal of Science Education*, 19 (2), 193-208.
- Perkins, D. (2000). *La escuela inteligente*, Ciudad México, México: Ediciones Gedisa.
- Rico, P y Silvestre, M. (2003) Proceso de enseñanza aprendizaje, En *Compendio de Pedagogía*. Ciudad de La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Román, M. y Díez, E. (1996). *Currículum y Enseñanza. Una didáctica centrada en procesos*. Madrid, España: Editorial E.O.S.
- Solé, I. (1999). Disponibilidad para el aprendizaje y sentido del aprendizaje. En C. Coll, E. Martín, T. Mauri, M. Miras. J. Onrubia, I. Solé y A. Zabala (Comps.), *El constructivismo en el aula*. Barcelona: Graó.
- Torres, A y R. Hing (2002). La enseñanza a través de la resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento en los estudiantes universitarios. Extraído de *CD Memorias de la 3ra Convención Internacional de Educación Superior, efectuada del 4 al 8 de febrero del 2002, La Habana Cuba, ponencia PED-163, ISBN 959-16-0138-7*
- UNESCO (1998). Declaración mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: Visión y acción. *Conferencia Mundial de Educación Superior*. Extraído abril 2006 [http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration\\_spa.htm#declaracion](http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm#declaracion)
- — — — — (2001). *Conferencia Internacional de Expertos sobre la Enseñanza de las Ciencias, la Tecnología y las Matemáticas en pro del Desarrollo Humano*, Goa, India, 20-23 de febrero de 2001, Material recuperado en [www.unesdoc.unesco.org/](http://www.unesdoc.unesco.org/)
- Vélez, G. (1999). Aprender a estudiar ¿una cuestión de técnicas?, *Contextos de Educación*, Año I, 2, 134-149.
- Weinstein, C., Husman, J. y Dierking, D. (2000). Self regulation interventions with a focus on learning strategies. En M. Boekaerts, P. Pintrich y M. Zeidner (Comps.), *Handbook of Self-regulation*. San Diego: Academic Press.