

LA FORMACIÓN DEL PROFESIONAL DE MATEMÁTICA PARA UN PROCESO DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DESARROLLADOR

THE FORMATION OF MATHEMATIC'S TEACHERS FOR A DEVELOPING TEACHING-LEARNING PROCESS

Maricela Rodríguez Ortiz¹ (maricela@ucp.lt.rimed.cu)

Nohemí Rodríguez Morffi² (nohemí@ucp.lt.rimed.cu)

RESUMEN

Con el propósito de contribuir a la formación con un enfoque desarrollador, de los profesionales de la carrera Matemática-Física, se realizó un trabajo científico-metodológico, cuyos principales resultados se presentan en este artículo. La propuesta se fundamenta en el establecimiento de relaciones lógicas entre conceptos, proposiciones y procedimientos, a partir de considerar tres niveles en el sistema de conocimientos, de manera que se favorece el tránsito de la dependencia a la independencia, así como la motivación y significatividad de los estudiantes en su proceso formativo.

PALABRAS CLAVES: Aprendizaje desarrollador, significatividad, relaciones lógicas

ABSTRACT

A methodological and scientific study was carried out with the purpose to contribute to the formation of the professional of Mathematics-Physics, with a developmental approach, which results are presented in this article. The proposal is based on the establishment of the logical relationship among concepts, propositions and procedures, taking into account the three levels of the knowledge system so as to favor the transit from dependence to independence, higher levels of motivation and meaningfulness of the students' learning in their formation process.

KEY WORDS: Learning, meaningful learning, logical relationships

Según el Modelo del Profesional de la carrera Matemática-Computación al educador le corresponde ser el encargado de contribuir al desarrollo ideológico de la niñez y la juventud, de lograr que el estudiantado tenga un papel protagónico en todas las actividades escolares y extraescolares, para que lleguen a ser personas capaces de marchar al ritmo de los nuevos tiempos, de prestar especial atención al desarrollo de valores y actitudes, de promover la independencia, la responsabilidad, la flexibilidad, la autocrítica, el aprendizaje autodirigido y autorregulado y el compromiso social, puesto que: "... la Matemática debe desarrollar el pensamiento lógico y reflexivo"(Fernández y Carbonell, 2012, p. 2).

¹ Doctora en Ciencias Pedagógicas. Profesora Titular. Profesora de Matemática de la especialidad Matemática-Física. Universidad de Ciencias Pedagógicas "Pepito Tey", Las Tunas. Cuba.

² Licenciada en Educación. Profesora Asistente. Especialidad Matemática. Universidad de Ciencias Pedagógicas "Pepito Tey", Las Tunas. Cuba.

Debe ser culto, utilizar los espacios y escenarios escolares para la educación de los niños, adolescentes y jóvenes, educar a través del contenido de las materias e incorporar las tecnologías al proceso educativo, interactuar con la familia y el sistema de influencias sociales de la comunidad para la mejor educación de sus educandos.

A partir de insuficiencias detectadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se desarrolló un trabajo científico-metodológico, con el propósito de contribuir a la formación con un enfoque desarrollador, de los profesionales de la carrera Matemática-Física. En la propuesta se establecen relaciones lógicas entre conceptos, proposiciones y procedimientos, a partir de considerar tres niveles en el sistema de conocimientos, de manera que se propicia el tránsito de la dependencia a la independencia, mayor motivación y significatividad de los estudiantes en su proceso formativo.

El aprendizaje desarrollador

La categoría aprendizaje desarrollador está ligada al término vigotskiano de enseñanza desarrolladora y ha sido sistematizada por el grupo de aprendizaje del Centro de Estudios Educativos del Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona", de La Habana, y es definido de la siguiente forma: "(...) un aprendizaje es desarrollador cuando garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su autoperfeccionamiento constante, de su autoestima y autodeterminación, en íntima conexión con los procesos de socialización, compromiso y responsabilidad" (Castellanos, 2002: p. 20).

A continuación se exponen algunos puntos de partida respecto a los procesos de desarrollo y aprendizaje, que constituyen el referente conceptual y metodológico general de nuestro trabajo.

La formación y la emergencia del hombre como ser social y cultural es un resultado del proceso de apropiación (asimilación) de la experiencia histórico-social, que es transmitida de una a otra generación. Esta puede ser considerada como la forma exclusivamente humana de aprendizaje que constituye siempre un proceso interactivo mediado por la existencia de una cultura que el sujeto va haciendo suya (a partir del dominio de los objetos, de los modos de actuar, de pensar y de sentir, y del dominio de las capacidades que en aquellos encarnan), y por la existencia de "los otros" (que hace de la comunicación, la cooperación y la actividad conjunta, lo característico de esta forma genérica del aprendizaje).

Resulta interesante señalar que, como plantea Pozo (1998), el aprendizaje de la cultura conlleva a su vez a una cultura del aprendizaje. Cada sociedad, cada cultura, crea sus formas específicas de aprendizaje, que pasan a ser sistematizadas y legalizadas en los enfoques y prácticas educativas vigentes.

Sobre esta base, se precisa analizar las condiciones para que el proceso de enseñanza-aprendizaje se corresponda a las aspiraciones declaradas para la formación del profesional de la Educación y, por tanto, reflexionar en los requerimientos para que las relaciones lógicas de significado en los conocimientos se puedan establecer didácticamente, en un proceso de aprendizaje en el que se potencien dichas relaciones entre los conceptos, las proposiciones y los procedimientos.

Este tipo de aprendizaje tiene como premisas:

- La significatividad de los conocimientos matemáticos, por cuanto constituye una característica esencial de la asignatura Matemática la relación de los nuevos conocimientos con los anteriores y con la experiencia adquirida, para aplicarlos a situaciones de aprendizaje.
- El papel de orientador del profesor para que el estudiante sea activo y participe con protagonismo y mayor independencia en la apropiación de los conocimientos matemáticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Las relaciones lógicas de significado entre los conceptos, las proposiciones y los procedimientos en Matemática conllevan a que el estudiante se guíe en el aprendizaje, de modo que pueda resolver situaciones diversas, en las que los conceptos intervienen como la base de esas relaciones.

La búsqueda teórica en este campo de investigación nos permitió determinar que los conocimientos relativos a los contenidos de la formación inicial deben responder a objetivos que tienen como finalidad lograr en los estudiantes un adecuado desarrollo del pensamiento lógico, así como transferir conocimientos, promover modos de la actividad mental, a través de recursos para la adquisición independiente de nuevos conocimientos y la racionalización del trabajo mental, que les permitan su aplicación en la solución de problemas.

Al considerar que las relaciones lógicas no son puestas de manifiesto directamente a través de la percepción, sino mediante la actividad cognoscitiva, es oportuno destacar que para la apropiación del conocimiento, es necesario que el estudiante disponga de un arsenal donde figuren los conceptos, las proposiciones, los procedimientos y acciones que requiere para comprender los elementos del contenido y establecer las relaciones entre ellos. La comprensión depende de los nexos que existen entre el nuevo material didáctico y la experiencia, los conocimientos, conceptos, aptitudes del estudiante, de las acciones y operaciones ya aprendidas.

El hecho de que los estudiantes se apropien en forma parcial de las relaciones lógicas de significado, provoca limitaciones en su aprendizaje, con predominio de lo reproductivo, lo que repercute en su actuación, al no lograr pasar de la dependencia a la independencia, ni a la participación activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

De un tratamiento didáctico con insuficiente revelación de nexos entre los elementos del conocimiento, se debe pasar a potenciar las relaciones lógicas de significado, que le da una connotación a la dinámica del aprendizaje del contenido diferente de la manera en que está insuficientemente concebido desde la Didáctica.

Para el aprendizaje, las relaciones lógicas de significado deben establecerse de manera que se revele su estructura interna, lo que permitiría relacionarla y organizarla como un proceso que favorezca la articulación a lo largo de la enseñanza de los conocimientos, donde se presenten situaciones de aprendizaje que involucran los conceptos, las proposiciones y los procedimientos.

Ello propicia que el estudiante se sienta interesado por lo que aprende y se motive a obtener resultados favorables, ya que le da sentido a lo que puede comprender, lo que está en su “zona de desarrollo próximo” (Vigotsky, 1987), y permite la conexión entre los saberes ya apropiados de su experiencia con los nuevos, que deben ser presentados de forma lógica y coherente.

El papel que desempeñan los conceptos en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la carrera Matemática-Física para la comprensión de las relaciones que se establecen entre ellos y las proposiciones y los procedimientos, es un aspecto determinante, ya que, constituyen una condición previa para la capacidad de aplicar lo aprendido, en forma más segura y creadora.

Los niveles en las relaciones lógicas

El modelo didáctico en que se sustenta este aprendizaje desarrollador, en su concepción tiene las relaciones lógicas de significado entre los conceptos, las proposiciones y los procedimientos como núcleo básico, por lo que se requiere de los componentes didácticos para su estructuración en niveles de conocimiento. Por lo tanto:

... el aprendizaje relacional se caracteriza como la transformación procedimental didáctica y gnoseológica que se opera en el estudiante a partir de la determinación de los tipos de relaciones lógicas de significado entre los conceptos, las proposiciones y los procedimientos, dinamizarlas de tal modo, que permita el tránsito de lo conocido a lo desconocido, de lo conocido parcialmente al nuevo conocimiento y a su aplicación a situaciones nuevas, así como de la dependencia a la independencia cognoscitiva. (Rodríguez, 2011: p. 56)

Las relaciones lógicas de significado que están presentes en las situaciones de aprendizaje pueden ser de tres tipos, en correspondencia con los elementos del conocimiento involucrados, estas son:

- La relación entre concepto y procedimientos.
- La relación entre conceptos y proposiciones.
- La relación entre conceptos, proposiciones y procedimientos.

La relación entre conceptos y procedimientos es la que se manifiesta en el objeto de aprendizaje potencialmente significativo para el sujeto, mediante los conceptos y los procedimientos que caracterizan una situación de aprendizaje. Significa que el estudiante solo debe determinar el significado del o los conceptos dados para aplicar el procedimiento que soluciona la situación planteada.

La relación entre conceptos y proposiciones es la que se manifiesta en el objeto de aprendizaje potencialmente significativo para el sujeto, entre los conceptos y las proposiciones que caracterizan la situación de aprendizaje. En este caso, estas situaciones son generalmente para fundamentar o argumentar acciones adoptadas a través de las proposiciones involucradas con los conceptos dados en la situación que se le presenta al estudiante, las cuales incorpora a su estructura cognoscitiva en función de su desempeño, a través de la aplicación significativa de las relaciones lógicas.

La relación entre conceptos, proposiciones y procedimientos es la que se manifiesta en el objeto, potencialmente significativo para el sujeto, entre los conceptos, las proposiciones y los procedimientos, relativos a una situación de aprendizaje. En este tipo de relación, para darle solución a la situación que se presenta, se deben identificar los componentes y las relaciones, establecer las estrategias de solución a partir de la selección del procedimiento que corresponde con los conceptos y las proposiciones involucradas. En las situaciones que representan esta relación se incluyen la

fundamentación y justificación de las acciones realizadas.

A continuación, teniendo en cuenta la estructuración sistémica de los conocimientos se determinan los niveles de las relaciones:

Nivel 1: relaciones lógicas en los conocimientos básicos.

Nivel 2: relaciones lógicas en los conocimientos generales.

Nivel 3: relaciones lógicas en los conocimientos específicos.

Se denominan conocimientos básicos a aquellos que se apropian con anterioridad para luego ampliarlos y generalizarlos en otros contextos donde se presenten nuevos contenidos, a partir de que el conocimiento no es algo totalmente acabado, sino en plena creación: aparte de los conceptos, las proposiciones y los procedimientos que se aprenden, existen estructuras que se amplían y se enriquecen a lo largo de toda la vida. En otras palabras, los conocimientos básicos son conocimientos previos que sirven de base para el proceso de aprendizaje relacional.

En el Nivel 1 están presentes los tres tipos de relaciones lógicas de significado que se dan entre los conceptos, las proposiciones y los procedimientos básicos y que son necesarios para la temática abordada, de modo que se convierten en conocimientos previos para el aprendizaje, como resultado de la interacción entre ellos. Sin embargo, es preciso valorar las relaciones internas en cada uno, que como objetos de aprendizaje poseen un significado y sentido en cada estructura donde se involucran.

En este nivel las situaciones de aprendizaje son conocidas, pero se necesita que los estudiantes reflexionen, guiados por el profesor, sobre los tipos de relaciones lógicas de significado que caracterizan las situaciones, de manera que asimilen el proceder para el aprendizaje de nuevos contenidos que posteriormente serán objeto de estudio, por tanto, este nivel constituye el de relaciones en los conocimientos básicos, pues a partir de él se asciende en el aprendizaje y se transfiere lo aprendido a un estadio superior.

La esencia radica en utilizar los conocimientos del estudiante para aplicarlos en las situaciones de aprendizaje nuevas, de manera que se apropie del conocimiento y lo encuentre significativo, importante y relevante en su vida diaria, de modo que pueda integrarlo en su sistema de relaciones.

En el tratamiento didáctico a estos objetos matemáticos, en primer lugar, se debe garantizar las condiciones previas, las relaciones internas entre cada uno, es decir, entre los conceptos, que son necesarios para estudiar un nuevo concepto. De igual forma entre las proposiciones y procedimientos que tienen nexos con el nuevo contenido que se va a abordar.

Los conocimientos generales son los englobantes del nivel básico y se estudian por primera vez en el grado, por las características del contenido en que están inmersos, por su aplicación y vínculo con otros contenidos tienen un mayor grado de generalidad y responden a los objetivos de la asignatura. De estos se determina una dirección precisa hacia dónde orientar la actividad a realizar, pues se hace imprescindible generalizarlos correctamente, sobre los rasgos esenciales y los nexos internos de los conocimientos que se estudian.

En el Nivel 2 se revelan las relaciones entre los conceptos, las proposiciones y los

procedimientos en los conocimientos generales, los que posibilitan la extrapolación y aplicación a nuevas situaciones en las que se manifiestan dichas relaciones. El propio proceso de aplicación favorece la determinación de nuevas relaciones significativas, que contribuyen al desarrollo de tareas de manera independiente, propiciando el aprendizaje significativo, como base del aprendizaje desarrollador.

En el planteamiento de situaciones portadoras de diferentes tipos de relaciones lógicas de significado, los estudiantes guiados por el docente y en colaboración con los otros, transfieren significativamente las relaciones lógicas entre los conceptos, las proposiciones y los procedimientos, primero, entre los conceptos básicos y los nuevos, mediante la inducción-deducción, y luego, entre las proposiciones y/o los procedimientos básicos y los nuevos, de forma que se aprende el nuevo contenido a partir de revelar las relaciones lógicas de significado. En este proceso se emplean procedimientos heurísticos, particularmente, el de analogía y se realiza un tránsito progresivo de la dependencia a la independencia, fortaleciéndose la comunicación estudiante-estudiante.

La dinámica, que se produce en la determinación de las relaciones de significado que se revelan en los conceptos, las proposiciones y los procedimientos de este nivel, permite una profundización en los conocimientos, y favorece su aplicación a la solución de situaciones nuevas, produciéndose una transferencia significativa de relaciones lógicas.

Los conocimientos específicos son los que se apropian en situaciones singulares y constituyen variantes de los conocimientos generales, en los que se aplican estos a casos concretos.

En el Nivel 3 se debe producir la transferencia de los casos particular y general a situaciones singulares, lo que denota dominio en el proceso de extrapolación teórica y procedimental de conocimientos matemáticos.

El proceso de enseñanza-aprendizaje en este nivel se caracteriza por la transferencia de las relaciones entre los conceptos, las proposiciones y los procedimientos generales a casos concretos, que se comportan como elementos singulares en el proceso de aprendizaje. Se realiza la transferencia del tipo de relación implicada en una situación de aprendizaje concreta y la aplicación para resolverla, teniendo como premisas lo aprendido en los niveles precedentes, dando cuenta de la asimilación productiva.

Los tres niveles caracterizados para el aprendizaje relacional guardan una estrecha conexión, en tanto responden a la lógica dialéctica, atendiendo a que los conceptos, las proposiciones y los procedimientos que se involucran, aun cuando responden a la complejidad teórica del contenido, se relacionan para el tratamiento didáctico que permita que el estudiante asimile, dando cuenta de la dinámica que se produce en el proceso de aprendizaje.

Los componentes didácticos

En los referentes teóricos que se asumieron en este artículo científico, se reconoce al objetivo como componente o categoría que determina los demás componentes didácticos: el contenido, los métodos, los medios, las formas de organización y la evaluación. El objetivo, como punto de partida y fin dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, expresa la transformación planificada y deseada.

Para el proceso del aprendizaje relacional, los objetivos, que como aspiración se planifican, deben tener una intencionalidad explícita en las relaciones lógicas, de manera que generen acciones para contribuir a la comprensión de los tipos de nexos entre los conceptos, las proposiciones y los procedimientos. En las clases, los objetivos se concretan cuando el estudiante los hace suyos a través del contenido.

El aprendizaje relacional permite que el estudiante pueda apropiarse, además de los conocimientos, de habilidades, que las desarrolle y reflexione conscientemente sobre las diversas acciones que realiza en el proceso de solución de las situaciones de aprendizaje en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En especial, contribuye al desarrollo del pensamiento lógico, a la vez que forma intereses cognoscitivos, potenciando un aprendizaje colaborativo, reflexivo, desarrollador, autorregulado, que produce en los estudiantes cambios en las formas de pensar, sentir y actuar.

Con una adecuada orientación del profesor, el estudiante logra comprender las acciones a realizar para apropiarse del nuevo contenido a través del aprendizaje relacional y asegura a largo plazo la formación de las habilidades que requiere para accionar con los conocimientos asimilados mediante el establecimiento de las relaciones lógicas. Es así como, desde la clase, se estructura un proceso de aprendizaje que favorezca la independencia y la participación activa del estudiante.

En atención al modelo didáctico, es necesario considerar la interacción con los demás sujetos que intervienen en el proceso del aprendizaje relacional, al establecer determinadas pautas de comportamiento y relaciones sociales que, junto al contenido, potencian la formación de valores morales, estéticos e ideológicos en correspondencia con los objetivos del preuniversitario y propicia que el estudiante regule su comportamiento.

Con el propósito de lograr estos cambios en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y la Física, se hace imprescindible una adecuada selección de los métodos a utilizar, donde desempeña un papel importante el diagnóstico y la caracterización que se tenga del grupo y de cada estudiante. El profesor, en correspondencia con las necesidades y potencialidades de sus estudiantes, propicia situaciones de aprendizaje que concreta en las tareas docentes, con niveles de exigencia crecientes en aras de ejercitar el pensamiento matemático.

Los métodos que favorecen estos fines son, en primer lugar, los métodos problémicos, fundamentalmente en dos de sus variantes abordadas por la didáctica: la exposición problémica y la búsqueda parcial, aunque, de acuerdo a las características de los estudiantes y a determinados contenidos, se puede emplear también el método investigativo. Estos pueden combinarse con las formas metodológicas básicas de elaboración conjunta y de trabajo independiente.

Para el aprendizaje relacional es conveniente utilizar la exposición problémica para el nivel 1, donde el profesor busca familiarizar a los estudiantes no solo con las relaciones lógicas de significado en los conocimientos básicos, sino también con la forma de reflexionar en la búsqueda de soluciones a ejercicios o problemas. El profesor desarrolla en forma de diálogo mental el hilo conductor del razonamiento que conduce a la apropiación de este proceso, de manera que los estudiantes tomen conciencia de su lógica para el aprendizaje del contenido matemático.

Para el nivel 2 de relaciones en los conocimientos generales resulta apropiado el método de búsqueda parcial. Con la aplicación de este método el profesor facilita, sobre la base de lo asimilado en el primer nivel, la participación activa y consciente de los estudiantes en la búsqueda del nuevo conocimiento, a partir de que logren establecer las relaciones lógicas de significado entre los conceptos, las proposiciones y los procedimientos. Es pertinente realizar una serie de preguntas e impulsos heurísticos que guían al estudiante en el camino hacia el aprendizaje.

El trabajo independiente es el método que predomina en el tercer nivel, por cuanto mediante él, los estudiantes fijan los conocimientos aprendidos a través de las relaciones lógicas de significado en los casos particulares y la solución de ejercicios. Con el empleo de este método se debe garantizar la actividad productiva de los estudiantes, además de elevar su capacidad para reflexionar creadoramente, para la evaluación crítica y autocrítica, así como para tomar decisiones.

Las tecnologías de la informática y las comunicaciones, junto al resto de los medios de enseñanza que tradicionalmente se utilizan en el proceso de enseñanza-aprendizaje, potencian el protagonismo de los estudiantes. Esto implica la orientación del profesor hacia el análisis de la información contenida en los medios para revelar las relaciones lógicas de significado que, con la aplicación de recursos heurísticos, favorece el aprendizaje relacional de los contenidos de las disciplinas de la especialidad: Matemática y Física.

El hecho de que la variedad de los medios para enseñar y aprender se corresponden con los métodos y adquieren una connotación diferente en el modelo didáctico, requiere una nueva concepción del componente forma de organización, pues la manera tradicional de estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje tiende hacia una enseñanza y un aprendizaje desarrollador.

Para el desarrollo del proceso de aprendizaje relacional se requiere de las formas de organización que utilizan: el trabajo en dúo, en equipo, en grupo, que se realiza con una variedad de clases, en las que se incluye el taller, en particular, en el segundo nivel, donde se abordan los nuevos conocimientos sobre la base de las relaciones lógicas aprendidas en el primer nivel.

Las funciones que el taller cumple en dicho proceso facilitan que las relaciones entre los participantes se puedan efectuar a través de acciones conscientes por cada uno de los miembros, hacia el logro de los objetivos y en correspondencia con las condiciones educativas que favorecen dicha relación.

En tal sentido se propone al taller como una de las formas de organización del proceso de enseñanza-aprendizaje, con la función de apropiación de los conocimientos, tomando como punto de partida revelar las relaciones lógicas de significado entre los conceptos, las proposiciones y los procedimientos, sobre la base de la reflexión y transformación colectiva de las situaciones que se presenten.

De esta forma, los estudiantes aprenden a pensar, razonar, emitir juicios críticos, hacer conjeturas y se garantiza el protagonismo activo y consciente de los que intervienen en el proceso, socializando el aprendizaje, pues:

“El aprendizaje solo puede ser posible cuando el alumno puede realizar las actividades que le permitan, mediante el proceso docente educativo apropiarse de los

conocimientos, habilidades y hábitos para la realización de las tareas, que una vez asimiladas, regulan su actividad, manifestando en ellas lo aprendido con una calidad” (Carmenates, González, Gamboa y Amat, 2009, p. 6).

La evaluación permite constatar la evolución de los objetivos previstos y constituye la categoría reguladora. Se considera un proceso y no solo como resultado, donde se tienen en cuenta los conocimientos, habilidades y valores, que permita seguir el avance de los estudiantes en cada uno de los momentos en que transcurre el aprendizaje relacional. El sistema evaluativo que se conciba debe responder a la lógica de las transformaciones que se produzcan en los estudiantes y favorecer su desarrollo a partir de las potencialidades y dificultades. En primer lugar, la evaluación debe precisar el cumplimiento de los fines y las aspiraciones preconcebidas desde la formulación de los objetivos, a través de la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, que ayuda en la corrección pedagógica, propiciando la integración de los sujetos: estudiante, profesor y grupo.

La evaluación en el proceso de aprendizaje relacional implica, además, que los estudiantes autorreflexionen sobre el significado de lo que aprenden y el sentido que esto tiene para su vida personal, familiar y social.

El aprendizaje relacional es un proceso que se caracteriza por la determinación de los tipos de relaciones lógicas de significado entre los conceptos, las proposiciones y los procedimientos y por los niveles de los conocimientos en los que se revelan esas relaciones. Ello propicia la transferencia relacional y con ella, la búsqueda activa del conocimiento en el estudiante, desde posiciones reflexivas que estimulen el desarrollo del pensamiento y la independencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador en la formación del profesional de la carrera Matemática-Física.

REFERENCIAS

- Carmenates, O., González, O., Gamboa, M. E. y Amat, M. (2009). ¿Cómo entrenar con efectividad el ingreso a la Educación Superior en la asignatura Matemática? *Opuntia Brava*, 1(2). Recuperado de <http://opuntiabrava.rimed.cu>
- Castellanos, D. (2002). *Aprender y enseñar en la escuela: una concepción desarrolladora*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Cuba. Ministerio de Educación (2010). *Modelo del profesional de la carrera Licenciatura en Educación, especialidad Matemática-Física*. La Habana: Autor.
- Fernández, R. M. y Carbonell, N. (2012). El desarrollo de habilidades para el trabajo con magnitudes desde la concepción vigotskiana. *Opuntia Brava*, 4(1). Recuperado de <http://opuntiabrava.rimed.cu>
- Pozo, J. (1998). El aprendizaje y la enseñanza de hechos y conceptos. En: *Los contenidos en la Reforma, enseñanza y aprendizaje de conceptos: procedimientos y actitudes*. España: Editorial Santillana.
- Rodríguez, M. (2011). *Rendición de cuentas del proyecto Estrategia para la activación del aprendizaje de la Matemática en la provincia de Las Tunas. Informe final*. Instituto Superior Pedagógico “Pepito Tey”, Las Tunas.
- Vigotsky, L. (1987). *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*. La Habana: Editorial Científico-Técnica.