

Las competencias comunicativas matemáticas y el uso de los softwares educativos en las clases de Matemática

Mathematics and communication skills using educational software in math classes

*MSc. Marjolis Laffita-Cuza, marjolis@uo.edu.cu;
MSc. Vicente Rodríguez-Carbonell, vicenterc@uo.edu.cu*

Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba

Resumen

Las transformaciones vigentes conciben entre otros, formar en la carrera de Matemática-Física un profesor que imparta indistintamente las asignaturas de Matemática y Física en la enseñanza media superior a partir del tercer año de esta carrera lo que requiere poner mayor énfasis en la orientación de esas asignaturas para lograr mayor profesionalidad. El trabajo presentado aborda desde lo teórico los aspectos esenciales en el proceso docente educativo del aprendizaje de la matemática para la carrera Matemática-Física de la universidad de ciencias pedagógicas como son las competencias comunicativas matemáticas y el empleo de software educativos, todos en función de lograr un mayor desarrollo del pensamiento lógico matemático del estudiante.

Palabras clave: competencia comunicativa, software educativo, enseñanza de la matemática.

Abstract

The current transformations conceive among others, to form in the race of Mathematics-Physics a professor who imparts indistinctly the subjects of Mathematics and Physics in the upper secondary education from the third year of this race which requires putting more emphasis in the orientation of those Subjects to achieve greater professionalism. The present paper approaches from the theoretical aspects the essential aspects in the educational process of the learning of mathematics for the Mathematics-Physics career of the university of pedagogical sciences such as mathematical communicative competences and the use of educational software, all in function of achieving A greater development of student's mathematical logical thinking.

Key words: communicative, educational software, Teaching Mathematics Competition.

Introducción

Las transformaciones vigentes conciben entre otros, formar en la carrera de Matemática–Física un profesor que imparta indistintamente las asignaturas de Matemática y Física en la enseñanza media superior a partir del tercer año de esta carrera lo que requiere poner mayor énfasis en la orientación de esas asignaturas para lograr mayor profesionalidad.

No obstante a los esfuerzos realizados por el Ministerio de Educación de lograr una formación cualitativamente superior de los estudiantes de las carreras pedagógicas en el caso de la carrera de Matemática–Física se manifiestan limitaciones por estos para resolver problemas profesionales asociados a insuficiencias en el dominio de conocimientos y habilidades matemáticas y en el uso de los software educativos así como una pobre posibilidad de comunicarse matemáticamente, lo que evidencia limitaciones en la formación de un pensamiento matemático que identifique modos de actuación correspondientes a un nuevo maestro y a una nueva escuela.

En el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática se observa un estudiante que tiende a aprender de forma reproductiva limitando sus posibilidades para la reflexión crítica y autocrítica de los contenidos que aprende. De ahí, que enseñar a pensar mediante el empleo de los softwares educativos sea uno de los directrices de la escuela cubana en la actualidad. Es por ello que el desarrollo de la comunicación en la que subyace el pensamiento de los estudiantes sea una prioridad, así como el empleo de los softwares educativos por lo que esto adquiere dimensiones que permitan un aprendizaje desarrollador.

La existencia del ser humano como ser social, tiene un origen y una mediatización social e histórica, es a través de la educación en que se trasmite la cultura de una a otra generación, en que el individuo se apropia de experiencia humana acumulada, aspecto que realiza por medio del aprendizaje. A partir, de los procesos de aprendizaje cada individuo va haciendo suya la cultura, el cual le permitirá progresivamente el dominio de los objetos y sus usos, de los modos de actuar, pensar y sentir donde un papel importante lo desempeña al entorno social.

En el estudio del pensamiento y la comunicación, la comprensión de sus relaciones funcionales y dinámicas poseen su sustento fundamental en la psicología. Para el desarrollo de este trabajo, aunque se han consultado varios autores que han realizado aportes a estas teorías tales como: Rubinstein (1979), Vigotski (1998), Leontiev (1986),

Labarrere (1996) y Domínguez (2003), se asumen los presupuestos vigotskianos atendiendo al enfoque dialéctico y sociocultural que él sustenta.

Desarrollo

Las competencias comunicativas

Para hablar de las competencias comunicativas es preciso hacer algunas reflexiones previas acerca de la comunicación entre las personas. A partir de los criterios de Domínguez (2003), se asume que la comunicación humana se establece de manera principal mediante el lenguaje oral o escrito, pero no exclusivamente; pues puede establecerse por medios estrictamente visuales (señales de la circulación, lenguaje de sordomudos o de banderas, fotografías, dibujos, etc.); táctiles (presiones con la mano o con la piel, lectura de los ciegos mediante el sistema Braile, etc.); sonoros, pero no lingüísticos (el tam-tam de la selva, el cornetín que da órdenes a la tropa, el timbre que señala el fin de clases, etc); olfativos (un perfume, por ejemplo, que evoca un recuerdo especial a dos enamorados), entre otros. Estas formas se conocen como comunicación no verbal.

Todo acto de comunicación se produce necesariamente entre una persona (o varias) que actúa como emisor, y un destinatario (o varios) que actúa como receptor. Pero hay varios elementos que intervienen en un acto de comunicación (Domínguez, 2003). Por medio de la comunicación el hombre intercambia pensamientos, vivencias afectivas y donde se desarrolla todo el sistema de relaciones humanas la cual condiciona el avance paulatino de la individualidad integridad, es por ello que consideramos que la comunicación ejerce gran influencia en el desarrollo de la personalidad.

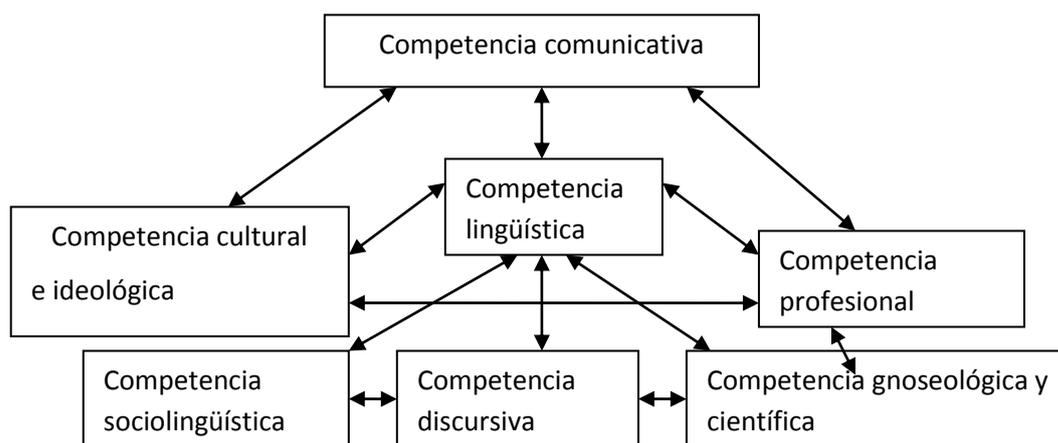
La comunicación posee tres tipos de funciones las cuales son la informativa, afectiva y la reguladora. La función informativa comprende el proceso de dar y recibir información, constituyendo una de las vías fundamentales en la transmisión de la experiencia histórico social, evidentemente este proceso ocurre por medio del lenguaje que es una actividad de naturaleza humana y forma de relación entre los hombres en las que intervienen los pensamientos e influyen uno sobre otros.

Como **competencia comunicativa** se asume la capacidad mental del hombre en la cual se inscribe su desarrollo intelectual, que se manifiesta en la apropiación de la experiencia acumulada por la humanidad a lo largo de la historia y en la forma en que se establece la relación con sus semejantes. Debe considerarse, además, toda la gama de

necesidades que en el orden posicionad, cognitivo, biológico y afectivo este tiene, que se concretan en el medio sociocultural y se originan por las necesidades comunicativas (Domínguez, 2003).

Domínguez (2003), considera que la competencia comunicativa se expresa a través de otras competencias que la constituyen: la cultural e ideológica y la lingüística. La competencia cultural e ideológica es el conocimiento del mundo que posee el sujeto y el sistema de valores que manifiesta ante él, y la competencia lingüística está asociada a saber una lengua y significar en esa lengua la que además representa asignar a cada uno de los elementos comprendidos en una configuración sintética una forma fonológica subyacente.

Haciendo una interpretación y valoración de los planteamientos expresados por Domínguez (2003) sobre competencia comunicativa se perciben limitaciones en cuanto al desempeño profesional, es decir que además de estos rasgos, el autor de este trabajo considera que debe incluirse para los propósitos profesionales que se defienden una competencia en esta dirección (Ver Esquema 1).



Esquema 1. Estructura de la competencia comunicativa

La competencia comunicativa debe reflejar cualidades de interrelación dinámica y dialéctica tanto en lo externo como en lo interno en el proceso de emisión y recepción de mensajes de diversas formas. Debe demostrarse la competencia para emitir y para decodificar mensajes. Ello debe manifestarse en una flexibilidad continua de su comportamiento comunicativo, que se expresa en una modificación adecuada y sistemática de la actividad externa e interna de la conducta hacia objetos y procesos de conocimientos, de desempeños cognitivos y profesionales.

Los presupuestos asumidos y reflexionados, constituyen elementos importantes para valorar las relaciones entre pensamiento y la competencia comunicativa para desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática. Entre los elementos estructurales de la comunicación se revela el lenguaje como principal sistema de comunicación y para su análisis se han tenido en cuenta los presupuestos abordados en las raíces genéticas del pensamiento y el lenguaje, de Vigotsky (1998).

En sus reflexiones se plantea, además, que el descubrimiento del lenguaje no puede en ninguna situación depender de una disposición óptica. Requiere de una operación intelectual de un tipo distinto. Considera probable que esta sea la diferencia fundamental entre la inteligencia humana y la animal, especialmente la del chimpancé. Considera, además, que el descubrimiento más importante es que, en cierto momento, aproximadamente a los 2 años, las dos curvas de desarrollo: la del pensamiento y la del lenguaje, hasta entonces separadas, se encuentran y se unen para iniciar una nueva forma de comportamiento. Valora la explicación que da Stern a este hecho trascendental como la primera y la mejor. Muestra cómo el deseo de conquistar el lenguaje sigue la primera realización confusa del intento de hablar; esto sucede cuando el niño “hace el gran descubrimiento de su vida”, se encuentra con “que cada cosa tiene su nombre” (Domínguez, 2003).

Aunque Vigotsky (1998) no formula una teoría de la enseñanza, si deja desde el punto de vista teórico-metodológico las bases para su elaboración, en su concepción la enseñanza y la educación constituyen formas universales necesarias para el desarrollo psíquico humano, quedando claro que a través de estas el hombre se apropia de la cultura, aspecto en que coincidimos totalmente.

Existe un elemento importante a tener en cuenta en los trabajos de Vigotsky (1998) y es el relacionado con que la enseñanza no necesita esperar a que el estudiante haya alcanzado determinado nivel de desarrollo para que pueda aprender algo, en este caso lo fundamental es precisar si en el estudiante existen las potencialidades para este aprendizaje, constituyendo este la fuente en el desarrollo psíquico.

De relevante importancia resulta desde el punto de vista metodológico lo planteado por Vigotsky (1998) acerca de “zona de desarrollo próximo”, al señalar lo que el sujeto es capaz de realizar por si solo y lo que puede por ayuda de otros, indicando de esta forma la manera en que un maestro debe dirigir la enseñanza, no hacia las funciones que han sido maduradas por el estudiante sino a aquellas en proceso de maduración.

Se considera tomar además para la propuesta las ideas de Davidov para la enseñanza de la matemática, atendiendo a la formación de conceptos generales de dicha ciencia, condición de su surgimiento, el tránsito de lo general a lo particular, así como una actitud teórica hacía la realidad sobre la cual descansa las bases de un pensamiento teórico abstracto.

En tal sentido se asume el concebir el aprendizaje no solo como un proceso individual sino como también una actividad social, como un proceso de construcción y reconstrucción por parte del sujeto, que se apropia de conocimientos, habilidades, actitudes, valores, afectos y su forma de expresión, los cuales se produce en condiciones de interacción social en un medio socio histórico concreto.

El uso de software educativos en la formación de los profesores de Matemática-Física

La Tecnología es una práctica social que tiene tres dimensiones:

1. La dimensión TÉCNICA: Conocimientos, habilidades, destrezas técnicas, instrumentos, herramientas y maquinarias, recursos humanos y materiales, materia prima, productos obtenidos, desechos y residuos.
2. La dimensión ORGANIZATIVA: política administrativa y gestión, aspectos de mercado, economía e industria; agentes sociales: empresarios, sindicatos, cuestiones relacionadas con la actividad profesional productiva, la distribución de producto, usuarios y consumidores, etc.
3. La dimensión IDEOLÓGICO CULTURAL: Finalidades y objetivos, sistema de valores y códigos éticos; creencias en el progreso, etc."

Esta relación entre Ciencia y Tecnología impulsa a analizar, en una primera aproximación, la relación de las TIC manifestación social de los conocimientos científicos de varias ciencias como instrumental especializado en la educación y la investigación.

La Tecnología por su significado y surgimiento social, se ubica como centro de gravedad de la sociedad contemporánea -aunque en la relación (Ciencia-Tecnología-Técnica-Producción), la actuación fundamental del hombre se mueve hacia la Ciencia- al influir de manera decisiva en las esferas ideológica, económica y cultural de todas las naciones, con sus efectos productivos, económicos, en la investigación y la educación. La influencia de la Tecnología es tal que produce cambios sistemáticos y

extraordinarios en la concepción de estabilidad, progreso y seguridad nacional de los países, así como del lugar del gobierno y su influencia en la gobernabilidad de la sociedad. Situación que se hace abismalmente diferente en sociedades que dispongan de los recursos económicos para explotar la Tecnología más avanzada y los que no poseen esos recursos o que sus gobiernos no dispongan de voluntad política para impulsar los programas imprescindibles aún sin esos grandes recursos económicos-financieros.

Durante mucho tiempo el hombre se comunicó de manera directa, es decir, sin instrumentos ni intermediarios técnicos. No obstante, a medida que necesitó saber más de lo que podía almacenar en su cerebro -dicen Pedro Montaner y Rafael Moyano- aprendió a acumular información fuera de su cuerpo.

El uso de los nuevos medios para generar información (como una computadora), almacenarla (el videodisco y la propia computadora) y la utilización de nuevos canales para difundirla (como el cable de fibra óptica o el satélite), normalmente se conoce como aplicación de las nuevas tecnologías de información.

En la actualidad la aplicación de las nuevas tecnologías ha supuesto un aumento considerable de la capacidad de generar, almacenar, procesar transmitir y recibir información. Sin embargo, su importancia reside no tanto en la perfección técnica lograda a través de éstas, sino en el impacto que producen en la vida, costumbres y formas de relación humana, comparable para algunos con el impacto que tuvo la aparición del habla, la escritura y la imprenta.

Después de la imprenta, que por largo tiempo fue la tecnología básica de comunicación, surgieron paulatinamente otras, como el teléfono, la radiodifusión, la fotografía, el cine y la grabación del sonido. Tradicionalmente los maestros y profesores en su actividad profesional han utilizado diferentes materiales, objetos, medios, medios técnicos, etc. con el fin de ser asequible, objetivo y concreto el contenido de enseñanza. En la práctica educativa sistemática con estos elementos tienen sus antecedentes lo que conocemos hoy como TIC en la educación. Es decir, esencialmente, en la Tecnología Educativa, y dentro de esta los medios de enseñanza.

Caracterización de las TIC en la educación

1. Facilitan el aprendizaje bajo nuevas formas
2. Propician la resolución de problemas.
3. Permiten el desarrollo de habilidades cognitivas.

4. Permiten la formación permanente, abierta, de libre iniciativa individual.
5. Desarrollan un aprendizaje interactivo, con un mayor nivel de motivación y significación.
6. Tienen un carácter inmaterial, interactivo, instantáneo e innovador.

Potencialidades

1. Secuencializar las tareas de aprendizaje.
2. Respetar el ritmo individual de cada alumno.
3. Favorece la participación y actividad de cada alumno.
4. Favorece la capacidad de respuesta.
5. Facilita la retroalimentación.
6. Propicia la socialización de la individualización de la enseñanza y el aprendizaje.
7. Favorece el desarrollo del aprendizaje y enseñanza no presencial.

La función comunicativa de la informática educativa en el contexto actual, está apoyada en el papel que los medios de enseñanza cumplen en el proceso de la comunicación. En el mismo ocupan el lugar del canal que es a su vez soporte de la información, es vínculo portador del mensaje (González, 1989) que se trasmite a los estudiantes. Por tal razón el sistema multimedia actúa como soporte a partir del cual se desarrolla el proceso comunicativo entre los realizadores del mismo y los estudiantes que lo emplean. Es en ese momento donde el multimedia manifiesta la interactividad con el estudiante. Él puede seleccionar la información, el camino, el multimedia le puede sugerir otras vías y otras fuentes alternativas o no a las que pretende tomar. La interacción es parte de la función comunicativa pues con ella se logra la verdadera comunicación con el sistema. Este proceso no debe verse solamente entre el sistema y los estudiantes, sino que se extiende a las posibilidades de comunicación telemática con otros profesores, estudiantes, o centros remotos, situación que no es cumplida por otros medios hasta el presente.

Esto último es poco explotado aun, pero a medida que las comunicaciones informáticas incrementen su presencia física, e Internet se expanda, esta comunicación bilateral dejará de ser una novedad para ser una constante.

Los softwares educativos y su clasificación

El software educativo es un medio medular dentro del proceso educativo de los estudiantes, ya que permite la comunicación con la máquina y el empleo de técnicas informáticas, elementos necesarios en el desarrollo actual de la Educación.

El término **software educativo** es hoy en día uno de los más tratados en el campo de la Informática Educativa, por lo que aparecen abordados en diferentes trabajos, como es el caso de los conceptos dados por (Galvis, 2000:38) cuando considera software educativo “a aquellos programas que permiten cumplir o apoyar funciones educativas, programas educativos y programas didácticos como sinónimos para designar genéricamente los programas para ordenador creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje”. Se concibe el software educativo como parte del proceso docente educativo, donde se considera además que los mismos pueden estar elaborados utilizando desde el más simple sistema, hasta los más sofisticados medios electrónicos como ejemplo, una página Web, una multimedia, una presentación electrónica o cualquier otro medio digitalizado, siempre que el mismo sea orientado al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Estos medios informáticos se caracterizan por ser interactivos, ser fáciles de usar y por poder adaptarse al ritmo de trabajo de cada estudiante. En dependencia de las características, del uso del mismo, así como la forma en que se debe adecuar al contexto y la organización de las actividades de enseñanza, el software educativo ejercerá diferentes funciones (Marqués, 1996):

- **Función informativa:** se presenta una información estructurada de la realidad.
- **Función instructiva:** orientan el aprendizaje de los estudiantes, facilitando el logro de determinados objetivos educativos.
- **Función motivadora:** los estudiantes se sienten atraídos por este tipo de material, ya que los programas suelen incluir elementos para captar la atención de los alumnos y mantener su interés (actividad, refuerzos, presentación atractiva...)
- **Función evaluadora:** la mayoría de los programas ofrece constante "retroalimentación" (*feedback*) sobre las actuaciones de los alumnos, corrigiendo de forma inmediata los posibles errores de aprendizaje, presentando ayudas adicionales cuando se necesitan, etc. Se puede decir que ofrecen una evaluación continua y en algunos casos también una evaluación final o explícita, cuando el

programa presenta informes sobre la actuación del alumno (número de errores cometidos, tiempo invertido en el aprendizaje, etc.).

- **Función investigadora:** muchos programas ofrecen interesantes entornos donde investigar: buscar informaciones, relacionar conocimientos, obtener conclusiones, compartir y difundir la información, etc.
- **Función expresiva:** los estudiantes se pueden expresar y comunicar a través del ordenador, generando materiales con determinadas herramientas, utilizando lenguajes de programación, etc.
- **Función metalingüística:** los estudiantes pueden aprender los lenguajes propios de la informática.
- **Función lúdica:** el trabajo con ordenadores tiene para los alumnos en muchos casos connotaciones lúdicas, pero además los programas suelen incluir determinados elementos lúdicos.
- **Función innovadora:** supone utilizar una tecnología recientemente incorporada a los centros educativos que permite hacer actividades muy diversas a la vez que genera diferentes roles tanto en los profesores como en los alumnos e introduce nuevos elementos organizativos en la clase.
- **Función creativa:** la creatividad se relaciona con el desarrollo de los sentidos (capacidades de observación, percepción y sensibilidad), con el fomento de la iniciativa personal (espontaneidad, autonomía, curiosidad) y el despliegue de la imaginación (desarrollando la fantasía, la intuición, la asociación). Los programas informáticos pueden incidir, pues, en el desarrollo de la creatividad, ya que permiten desarrollar las capacidades indicadas.

De ahí, que la elaboración de software educativos requiera del conocimiento profundo de teorías de aprendizaje, didáctica, teoría de la comunicación, creatividad, metodología de la investigación educativa, así como un diagnóstico acertado acerca de las características y condiciones sociopsicológicas y pedagógicas particulares de los estudiantes a los que va destinado el medio.

Hoy prácticamente nadie duda de la potencialidad de los softwares educativos como un instrumento favorecedor del aprendizaje. Estos ofrecen grandes posibilidades al proceso de enseñanza aprendizaje ya que pueden facilitar el aprendizaje de conceptos, materias, ayudar a resolver problemas y a contribuir al desarrollar de habilidades cognitivas. Los

softwares educativos pueden clasificarse en dependencia de la función que realizan dentro del proceso docente–educativo, pudiendo encontrar en la literatura entre otras, las siguientes clasificaciones:

- **Tutoriales:** Su base psicopedagógica está constituida principalmente por el paradigma conductista (skinner), en él se intenta reproducir la forma de enseñanza que está basada en el diálogo con un tutor. En estos diálogos “socráticos”, el tutor, a base de preguntas, va provocando la reflexión en el alumno y haciendo que éste construya, por sí mismo, las respuestas correctas y, en definitiva, que aprenda los conceptos objeto de estudio.
- **Simulaciones:** relacionados con el aprendizaje por descubrimiento. En ellos la computadora se utiliza para crear un entorno simulado, sometido a sus propias leyes, su función es la de ser una herramienta a disposición del mismo para potenciar el desarrollo de sus habilidades cognitivas del alumno, corresponden al concepto de entornos libres, este enfoque está basado fundamentalmente en las teorías de Piaget.
- **Tutores inteligentes:** relacionado con el paradigma cognitivo, intenta simular alguna de las capacidades cognitivas del alumno y utilizar los resultados de esta simulación como base de las decisiones pedagógicas a tomar.
- **Hipertextos e Hipermedia:** el estilo de aprendizaje es eminentemente constructivista, se necesita para alcanzar el objetivo en el proceso de aprendizaje, acceder de manera adecuada y oportunamente a la información y al conocimiento. La adaptación de los mismos al campo del aprendizaje no es simple, pero cada vez se utilizan más estas técnicas en educación para enseñar las materias más diversas.

El uso del software educativo para el desarrollo de las competencias comunicativas en la formación de profesores de Matemática-Física

En las conferencias, así como en seminarios se puede orientar previamente, estudiar la parte correspondiente del contenido al estudiante y en la clase en sí, que este explique lo realizado en su tarea, para lo cual el profesor elaborará una guía sobre los elementos que no deberán de dejar de tratarse y que serán revelados en la propia clase. Esto posibilitará que tanto el pensamiento como la comunicación se desarrolle en el estudiante y a la par que el estudiante se comunica también desarrolla su pensamiento y mientras este proceso tiene lugar se incrementa el empleo de los softwares.

Esto además se puede obtener con otras fuentes bibliográficas como las dadas en soporte papel pero en el caso del software este tiene la ventaja de que se pueden representar gráficos e ilustraciones que en soporte papel no se pueden lograr incluyendo las simulaciones que despiertan el interés y la motivación por el contenido por parte del estudiante y todo de conjunto, contribuye a que muchos conceptos en los que con otras fuentes hay que hacer un nivel alto de abstracción con el empleo del software se hace muy asequible y concreto potenciando una mayor comprensión de los mismos, y por tanto las generalizaciones pueden ser más comprensibles para el estudiante. Observar que la idea es que el estudiante participe lo más activamente posible en su propio aprendizaje y que el mismo tiempo desarrolle su pensamiento lógico, su competencia comunicativa y el manejo de las nuevas tecnologías.

Por otro lado, para las clases prácticas se propone que el software sea empleado como contrapartida para comprobar los resultados de los ejercicios que se indicarán para el trabajo independiente y que deberán ser resueltos por el estudiante utilizando tanto la vía tradicional como el medio. Esto permite el desarrollo de habilidades de cálculo por diversas formas y mayor independencia del estudiante para las tareas que se le proponen. No obstante, el profesor debe ser capaz de verificar que el estudiante haya realizado los ejercicios por ambas formas, así como las posibilidades de los que se puedan realizar por más de una vía por lo que se recomienda que el estudiante explique los ejercicios resueltos lo cual potencia no solo su lenguaje y de hecho su comunicación sino también su pensamiento lógico matemático. Se considera que a través de estos tipos de clases se desarrolle el pensamiento del estudiante en particular el abstracto con niveles de mayor generalidad pues tiene mayor visión del contenido y su pensamiento concreto es mayor pudiendo el estudiante hacerse más reflexivo y coherente en su proceso comunicativo, lo que determina mayor conocimiento matemático posibilitando un acercamiento hacia la creatividad.

Conclusiones

- 1. Resulta imprescindible a nuestro juicio en la labor docente de los profesores de Matemática-Física el desarrollo de un pensamiento matemático que posea cualidades más sólidas de las representaciones matemáticas a considerar para su formación empleando con énfasis la conceptualización de los contenidos que se enseñan, así como la coherencia del sentido y significado de tales*

temáticas, y tomando en cuenta las potencialidades de los software educativos apoyando las interpretaciones teóricas y el desarrollo de habilidades prácticas evidenciado por la lógica del conocimiento de la ciencia Matemática.

2. *Lo anterior debe verse en relación dialéctica con el desarrollo del lenguaje matemático a desarrollarse en los estudiantes el cual debe caracterizarse por conocimientos, sistematización y contextualización de los símbolos matemáticos, vocabulario matemático adecuado lo que posibilita la competencia comunicativa en el profesor que imparte matemática.*
3. *Como resultado del análisis de la revisión bibliográfica efectuada, donde se aborda la estructura de la competencia comunicativa a partir de las competencias cultural e ideológica y lingüística, se revela la inconsistencia para declarar su uso en relación con el pensamiento lógico matemático comunicativo que debe caracterizar a un profesional en esta área del conocimiento. Ello denota la necesidad de contextualizar la competencia comunicativa para el profesional pedagógico de Matemática-Física como una competencia profesional en esta rama del saber. En el análisis del proceso investigativo se ha percibido que diversos investigadores han trabajado cuestiones relacionadas con el pensamiento y su vínculo con la comunicación y de ahí la influencia de los softwares educativos. Para este trabajo se precisa la utilización del enfoque desarrollador, teniendo en cuenta la influencia que ejerce el medio social, lo cual es de vital importancia para alcanzar la comunicación matemática.*
4. *Las limitaciones esenciales que se dan en la formación de una competencia comunicativa en los futuros profesores de Matemática-Física están en los índices de la comprensión y comunicación lógica simbólica y sígnica matemática. De ahí, la necesidad de profundizar desde los aspectos psicológicos, pedagógicos, gnoseológicos y semióticos para abordar de los softwares educativos.*

Referencias bibliográfica

1. Andréiev, I. (1984). *Problemas lógicos del conocimiento científico*. Moscú: Editorial Progreso.
2. Bermúdez, R.; Rodríguez R., M. (1996). *Teoría y metodología del aprendizaje*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
3. Domínguez G., I. (2003). *Comunicación y discurso*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

4. Galvis, P.; Alvaro, H. (2000). *Ingeniería de Software Educativo*. Santafé de Bogotá. DC. Colombia: Ediciones Uniandes.
5. Guétmanova, A. (1989). *Lógica*. URSS: Editorial Progreso.
6. Guétmanova, A. et al. (1991). *Lógica en forma simple sobre lo complejo. Diccionario*. Moscú: Editorial Progreso.
7. Labarrere R., G.; Valdivia P., G. (2001). *Pedagogía*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
8. Labarrere S., A. (1996). *Pensamiento: Análisis y autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
9. Labarrere S., A. (1998). *Cómo enseñar a los alumnos de primaria a resolver problemas*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
10. Leontiev, A. N. (1981). *Actividad, Conciencia y Personalidad*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
11. López H., J. et al. (2000). *Fundamentos de la Educación*. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
12. López H., J. (1987). *Temas de Psicología Pedagógica para maestros I*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
13. Peirce, C. (1987). *Obra lógico-semiótica*. Madrid: Taurus.
14. Rubinstein, J. L. (1967). *Principios de la Psicología General*. La Habana: Edición Revolucionaria.
15. Rubinstein, J. L. (1979). *El ser y la conciencia*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
16. Sánchez F., C. (1987). *Análisis Matemático*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, Tomo I.
17. Shardakov, M. N. (1978). *Desarrollo del pensamiento en el escolar*. URSS. Editorial de libros para la Educación.
18. Vigotsky, L. S. (1998). *Pensamiento y lenguaje*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.