

El enfoque histórico cultural aplicado a la enseñanza de la matemática con el uso de las TICs

The cultural historical approach applied to the mathematics's teaching with the use of the CIT

Lic. Arelys Solís Medina

Instituto Técnico Militar José Martí, La Habana, Cuba. <https://orcid.org/0000-0002-7062-4001>,
e-mail: arelyssolismedina44@gmail.com.cu

Dr. Abelardo López Domínguez

Centro de Enseñanza para el Perfeccionamiento de la Educación Superior (CEPES), La Habana, Cuba.
<https://orcid.org/0000-0001-9101-7470>, e-mail: abelardo@cepes.uh.cu

Recibido: 21 de febrero de 2019

Aprobado: 18 de julio de 2019

RESUMEN

A pesar del tiempo transcurrido desde el surgimiento del enfoque histórico-cultural hasta la fecha, todavía se encuentra vigente en la psicología y la educación, pues se caracteriza por tener amplias perspectivas de aplicación en los tipos de sociedades, como la nuestra, que promuevan el desarrollo individual de todos sus miembros a través de su inserción social como sujetos de la historia. Además, ofrece al psicólogo educativo y al pedagogo, un campo de investigación de mucha utilidad que responde a los problemas de la escuela actual y a la búsqueda de solución a los retos y problemas que esta plantea.

En el Instituto Técnico Militar José Martí los estudiantes de primer año del perfil Ingeniero Radioelectrónico, presentan dificultades en los contenidos relacionados con las funciones que constituyen la base de todo el análisis infinitesimal y de los contenidos que se estudian en las asignaturas Matemática Superior I y II. Estos contenidos cobran importancia vital para los ingenieros del perfil Radioelectrónico, que modelan fenómenos y procesos relacionados con su accionar en la práctica.

Los autores del presente consideran pertinente que, desde su asignatura y durante el desarrollo de sus clases se contribuya a ese desempeño profesional, haciendo uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, por eso con este artículo se pretende revelar la aplicación del enfoque histórico cultural en la didáctica de la Matemática.

Palabras claves

enfoque histórico cultural, enseñanza matemática, tecnologías de la información y las comunicaciones.

ABSTRACT

In spite of the time lapsed that has passed since the origin of the cultural and historical approach up to now, it is still effective in psychology and education because this approach is characterized to have a wide application in the societies that promote the individual development of all their citizen as we Cuban do by means of the social insertion. Besides, is offers the psychologists and the professors a very useful investigation field that answers the need of the current school and solves the challenges and problems that it demands.

In the Technical and Military Institute José Martí, the first year students of radioelectronic branch have difficulties in the content related to the functions that constitute the base of the whole infinitesimal analysis and the



Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0), que permite su uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que el trabajo original se cite de la manera adecuada.

contents Superior Mathematics I and II subjects these contents are very important for the radioelectronic engineers since they model phenomena and processes related to their work.

The author of this work considers that, teaching the math subject she contributed to their future work using the information and communication technologies so the objective of this work is to show how the author of this work contributes, to this process taking in to account the cultural and historical approach.

Keywords *cultural historical approach, mathematics's teaching, CIT.*

INTRODUCCIÓN

La concepción histórico-cultural en la psicología representada por Vygotski, sus colaboradores y discípulos, reinterpretan un conjunto de ideas novedosas aplicables en la pedagogía que han perdurado con el paso de los años. Al hacer una valoración de su actualidad se puede notar que se encuentra muy vigente y que ofrece al psicólogo educativo y al pedagogo, un campo de investigación de mucha utilidad que responde a los problemas de la escuela actual y a la búsqueda de solución a los retos y problemas que esta plantea.

Las investigaciones realizadas en la Educación Superior mundial y en particular en Cuba, la nueva realidad educacional y social cubana y los adelantos alcanzados en la ciencia y la técnica con énfasis en la introducción masiva de las tecnologías de la información y las comunicaciones, conocida como tecnologías de la información y las comunicaciones, en todas las esferas de la vida social, imponen un cambio en los planes de estudio, los que están centrados no tanto en la introducción de nuevos conceptos sino en la utilización a mayor escala de las tecnologías de la información y las comunicaciones, lo que presupone objetivos dedicados esencialmente a la resolución de problemas prácticos con el uso de variados asistentes matemáticos en el ámbito de la didáctica de la Matemática.

En este artículo se pretende abordar algunos fundamentos teóricos y metodológicos que caracterizan al enfoque histórico-cultural y mostrar cómo a pesar de la antigüedad de estas tendencias, son mezclables en estos tiempos con el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, en la enseñanza de las Matemáticas como una experiencia de los autores dentro el Instituto Técnico Militar José Martí.

DESARROLLO

Un enfoque epistemológico denominado histórico-cultural, con amplias perspectivas de aplicación en los tipos de sociedad que promuevan el desarrollo individual de todos los miembros, a través de su inserción social como sujetos de la historia, se ha desarrollado en la psicología contemporánea a lo largo del siglo xx.

El enfoque también conocido como sociocultural o psicología cultural, inaugurado por Vygotski (1896-1934) concibe el desarrollo personal como una construcción cultural, que se realiza a través de la interacción con otras personas de una determinada cultura mediante la realización de actividades sociales compartidas. Para Vygotski toda función intelectual debe explicarse a partir de su relación esencial con las condiciones históricas y culturales.

Por su fundamento psicológico el interés de esta corriente se centra principalmente en el desarrollo integral de la perso-

nalidad. Este proyecto que se propone superar las tendencias tradicionales que han dirigido su interés sobre todo a la esfera cognoscitiva del hombre, tiene necesariamente que partir de un determinado referencial teórico sobre la personalidad y su formación, sobre la esencia del hombre, su origen, la naturaleza del conocimiento y de su realidad.

Si bien los postulados fundamentales de la concepción histórico-cultural abren nuevas perspectivas en la psicología en diferentes direcciones, este artículo se centra en el análisis de las ideas dirigidas a orientar el proceso pedagógico.

Las ideas de Vygotski acerca de la educación son sumamente interesantes y ofrecen una base original y sólida, erigida desde una concepción filosófica marxista, dialéctica y materialista, por naturaleza. Para Vygotski el aprendizaje es una actividad social y no solo un proceso de realización individual, una actividad de producción y reproducción del conocimiento mediante la cual la persona asimila los modos sociales de actividad y de interacción, y más tarde en la escuela, los fundamentos del conocimiento científico bajo condiciones de orientación e interacción social (Vygotski, 1978).

Este concepto del aprendizaje pone en el centro de atención al alumno (sujeto activo, consciente, orientado hacia un objetivo) y su interacción con otros sujetos (el profesor y otros estudiantes). Lo más importante lo constituyen las transformaciones dentro del sujeto, es decir, las modificaciones psíquicas y físicas del propio estudiante, mientras que las transformaciones en el objeto de la actividad sirven sobre todo como medio para alcanzar el objetivo de aprendizaje y para controlar y evaluar el proceso (González, 1996: 42).

Es por todo esto que el maestro de cualquier materia que sea seguidor de este enfoque, específicamente el maestro de Matemática, debe asegurar los niveles de partida de sus clases exigiendo a sus alumnos que recuerden contenidos que ya poseen, lo que le permitirá establecer relaciones con los nuevos contenidos, crear las condiciones para entregar a este sujeto activo, las herramientas que le permitan descubrir, construir los conocimientos y encontrar los procedimientos para resolver un problema o situación problemática, dar determinados niveles de ayuda que propicien la reflexión, que implica lógicamente la modificación de sus ideas y permite que siga aprendiendo, debe saber bajar el nivel de exigencia de sus preguntas para que cada alumno pueda encontrar las respuestas en dependencia de sus capacidades, debe planificar sus clases con objetivos claros que le ayuden a formular intenciones de aprendizaje para los alumnos en cada momento; debe diseñar, para una sola clase, diferentes estrategias que permitan que todos los alumnos puedan trabajar y que cada quien lo logre a su propio ritmo; debe evitar dar respuestas a las preguntas de sus alumnos y tratar de elaborar en su lugar, otras preguntas que hagan reflexionar al estu-

dante y les permita encontrar lo que busca dentro del cúmulo de conocimientos que él posee, para así propiciar que pueda formular hipótesis sin temor a equivocarse, de este modo se estimula la parte afectiva logrando que posea seguridad en sí mismo y que sea consciente de que de proponérselo siempre será capaz de lograr lo que se proponga.

Un elemento por el que aboga en la clase contemporánea es el no dictar largos resúmenes de contenidos, hacer notar las aplicaciones de los nuevos contenidos para así despertar la motivación por aprenderlos, orientar actividades donde tengan que utilizar diferentes medios y bibliografía, profundizar en las causas y aprovechar lo positivo de cometer errores que no solo posibilita erradicarlos sino evita volver a cometerlos, proponer ejercicios con texto sin solución, de única solución, de varias vías de solución, así como de infinitas soluciones que contribuyan al desarrollo de la independencia cognoscitiva y a su vez a potenciar el aprendizaje de la Matemática.

Específicamente dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas (Carricarte, 2012: 42) aborda que para lograr un buen desempeño del estudiante dentro de la clase, por ejemplo, las que sean prácticas, en la resolución de ejercicios y problemas de forma independiente, siguiendo estas corrientes educacionales, el alumno tiene que lograr comprender en el lenguaje que está escrito el problema y transcribir al lenguaje matemático, identificar lo dado, lo buscado y los conocimientos asociados con lo buscado y con lo dado, relacionar lo que sabe con lo nuevo aprendido, expresar o representar de otra manera, establecer y fundamentar cadenas de inferencias, modelar la vía de solución, buscar y utilizar la bibliografía adecuada, aplicar lo aprendido de forma efectiva, interpretar lo buscado en todas las formas posibles y relacionar lo que sabe con lo dado, seleccionar, de lo que sabe, lo que necesita, para inferir lo buscado y la vía más efectiva, argumentar la vía seleccionada, volver sobre las vías que abandonó y evaluar la validez de la solución, hacer valoraciones, comparar y llegar a conclusiones, utilizar estrategias generales y utilizar diferentes medios de enseñanza.

A pesar de todo lo que debe ser logrado por el profesor que demande el mayor desarrollo individual de cada estudiante, no tiene que haber un divorcio con lo que los estudiantes pueden hacer con la ayuda de otros, que a modo de ver de Vygotski puede ser, en cierto sentido, más indicativo de su desarrollo mental que lo que pueden hacer por sí solos. Este psicólogo y pedagogo le asigna una importancia medular a la revelación de las relaciones existentes entre el desarrollo y el aprendizaje, de aquí que considere necesario no limitarse a la simple determinación de los niveles evolutivos reales si se quieren descubrir las relaciones de este proceso evolutivo con las posibilidades de aprendizaje del estudiante. Resulta imprescindible revelar como mínimo dos niveles evolutivos: el de sus capacidades reales y el de sus posibilidades para aprender con ayuda de los demás. La diferencia entre estos dos niveles es lo que se denomina *zona de desarrollo próximo*, que se engloba dentro de su teoría sobre el aprendizaje como camino hacia el desarrollo.

El concepto de zona de desarrollo próximo, introducido por Vygotski desde 1931, es la distancia entre el nivel de desarrollo efectivo del alumno (lo que es capaz de hacer por sí solo) y el nivel de desarrollo potencial (lo que sería capaz de hacer con la ayuda de un compañero más capaz).

En este sentido el profesor de Matemática debe respetar los criterios, opiniones de los alumnos y sus puntos de vista para así evaluar de manera más justa a cada uno no solo como

individuo sino como parte de un grupo, cuando quiera abordar definiciones en lugar de dictarlas debe propiciar que estas sean deducidas de forma colectiva, aunque posteriormente cada uno anote lo que haya sido capaz de interpretar; debe dirigir e ir controlando este proceso para que las definiciones tengan todos los elementos encontrados por el grupo y que no falte nada que debiera haber sido expuesto; orientar actividades de estudio independiente que propicien el intercambio, la valoración de los resultados y criterios de otros estudiantes del grupo; exigir la fundamentación de vías y procedimientos utilizados en los ejercicios y valorar su solución; además, debe propiciar que dentro de sus clases siempre hayan espacios para la reflexión y que el debate sea enriquecido por el criterio de todos.

Estos autores ven la instrucción y la educación como unidad, lo que constituye ser otro principio del enfoque histórico-cultural. La necesidad de que el ser humano se desarrolle integralmente de forma plena supone que la enseñanza brinde las condiciones requeridas, no solo para la formación de la actividad cognoscitiva del estudiante, para el desarrollo de su pensamiento, de sus capacidades y habilidades, sino también para los distintos aspectos de su personalidad.

De lo que se trata es de utilizar al máximo las posibilidades educativas que brinda cualquier situación de instrucción que al ser concebida íntimamente vinculada con la vida de la sociedad y de la profesión, en el contexto sociohistórico en que vive el estudiante, ha de encerrar necesariamente facetas que pueden ser analizadas y valoradas con una perspectiva axiológica, ante la cual se puede adoptar una determinada actitud (Ganem, 2010: 11-12).

Un concepto muy relacionado con lo anterior es la *cooperación entre estudiantes y educadores*, definido como las acciones conjuntas que implican la realización armónica de las tareas, la colaboración en la toma de decisiones y la responsabilidad compartida, en las actividades del contexto universidad –entidad laboral- comunidad en función del logro de los objetivos comunes. Las *condiciones que propician la apropiación de los contenidos de la profesión y el crecimiento personal* son concebidas como particularidades del anterior concepto y se concretan en la determinación conjunta de actividades formativas, transformación conjunta de la realidad social, profesional y personal, y el establecimiento conjunto de una comunicación positiva (Bermúdez y Pérez, 2015: 106-107).

Pero no se puede olvidar que los *motivos* le confieren a la actividad del sujeto su dirección, orientación y sentido.

Tanto el enfoque histórico-cultural en la psicología, así como la teoría de la actividad, aparecida en el propio desarrollo de esta corriente, tras los aportes de Leóntiev, Galperin, Davidov, Talízina y otros, han demostrado que solo el aprendizaje deja una huella profunda en el individuo, cuando se efectúa en un ambiente de actividad. Se entiende por ello cuando el actuar va regido por los motivos del sujeto y este es capaz de operar de forma independiente y consciente, con los conocimientos asimilados (Delgado, 1999: 24).

¿No constituye motivador el desarrollo de la tecnología?

Un aspecto del que no se puede prescindir actualmente, cuando de didáctica de las Matemáticas se habla, es la inserción de las tecnologías de la información y las comunicaciones en su tratamiento y es que esto ha venido a cambiar el ecosistema de las Matemáticas profusa y permanentemente.

El hombre de la actualidad se encuentra altamente influenciado por el eminente avance científico-técnico y lógicamente la educación no queda exenta de esto.

El impacto de las computadoras en el sistema educativo se ha reflejado en dos cuestiones fundamentales:

- Cambio en los medios de enseñanza: la computadora se puede utilizar como herramienta de apoyo a los cálculos y como recurso didáctico.
- Cambio en el contenido de la educación: su incorporación a la enseñanza debe hacerse para estimular la creatividad, el interés por el aprendizaje, la apropiación de los conocimientos y fomentar el desarrollo intelectual.

La computadora, vista físicamente, no desarrolla aprendizaje ninguno, es necesario que se empleen los softwares educativos y otras tecnologías de la información y las comunicaciones creados por el hombre para su utilización como medio de enseñanza y herramienta de trabajo. Su potencialidad representa una enorme oportunidad en lo que se refiere a nuevas formas de aprender y trabajar el conocimiento matemático.

El uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la enseñanza puede facilitar el aprendizaje de conceptos y principios, ayuda a resolver problemas de variada naturaleza y contribuye al desarrollo de diferentes habilidades es preciso que se usen de forma consciente con estos fines, así como conocer sus implicaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje y la forma de explotarlas de forma óptima. Esto conlleva a que el profesor no solo se prepare para el uso instrumental de las tecnologías de la información y las comunicaciones sino que sea capaz de apoyarse en las tecnologías para utilizar metodologías didácticas innovadoras que permitan una mejor comprensión de los conocimientos y desarrollo de habilidades (Barrios y Diez, 2018: 4).

Según Rodríguez una tecnología adquiere valor pedagógico cuando se le utiliza sobre la base del aprovechamiento de sus recursos de comunicación para promover y acompañar el aprendizaje cuando se garantiza el uso de sus posibilidades comunicacionales con un propósito explícito de mediar los diferentes materiales, de emplearlos desde una situación educativa (Rodríguez, 2003: 33).

¿Pero qué está reconocido como las tecnologías de la información y las comunicaciones?

Las tecnologías de la información y las comunicaciones conforman un sistema integrado por las telecomunicaciones, la informática y la tecnología audiovisual, aunque existen muchas definiciones al respecto, incluso hay quienes la definen con el término *nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones* a partir de que constantemente estas se van desarrollando en forma vertiginosa.

Algunos como Labañino (2001) las consideran como las propuestas electrónico-comunicativas que organizan el entorno pedagógico diseñando propuestas educativas interactivas y que trascienden los contextos físicos, fijos, institucionales, a fin de hacerlos accesibles a cualquiera, en cualquier tiempo y lugar.

Por su parte Lima plantea que las tecnologías de la información y las comunicaciones “[...] son conformadas por todos los medios de comunicación y de tratamiento de información que van surgiendo de las herramientas conceptuales, tanto conocidas, como las otras que vayan siendo desarrolladas como consecuencia de la utilización de estas tecnologías y del avance del conocimiento humano” (Lima, 2007: 3).

Dentro de las tecnologías de la información y las comunicaciones también se reconocen a los asistentes matemáticos: los paquetes profesionales que permiten realizar operaciones matemáticas ya sea estas de cálculo, gráficos, tablas, solución de ecuaciones, entre otros cálculos, que les permite a los estudiantes de formación ingeniera resolver problemas vinculados a sus especialidades, por ejemplo: DERIVE, MATLAB, STATGRAPHICS, entre otros (Zilberstein, 1999: 8-9).

Es importante comprender la necesidad de aprender practicando, aplicando la experiencia, preguntando, investigando y descubriendo, porque la tecnología por sí misma no provoca el cambio, sino que estimula, además de brindar los recursos necesarios para propiciar la creación del conocimiento.

Cuba es un país del Tercer Mundo y con una difícil situación económica. Estas condiciones no propician el fenómeno de la invasión de calculadoras y computadoras en el contexto escolar y universitario, sin embargo, en el mundo existe y por lo visto tiene tendencia a persistir, desarrollarse y no a desaparecer, un desarrollo vertiginoso de la informática ligado al proceso de enseñanza-aprendizaje. Cada vez es mayor la presencia de estos medios y la obsolescencia de procedimientos y habilidades a los que dedicamos grandes esfuerzos para su formación.

En los estándares curriculares del National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) se aprecia que las habilidades de cálculo y graficación a mano no son el centro de atención, sino que se le da una mayor importancia al razonamiento matemático, que conlleva, entre otros, al aprendizaje significativo de los conceptos y las relaciones, a la formación de habilidades más generales, propias del que utiliza “bien” las matemáticas (NCTM, 1989: 9-12).

En el programa director de la Matemática superior del perfil Ingeniero Radioelectrónico del Instituto Técnico Militar José Martí se plantea que en las investigaciones realizadas en la Educación Superior mundial y, en particular en Cuba, la nueva realidad educacional y social cubana y los adelantos alcanzados en la ciencia y la técnica con énfasis en la introducción masiva de las tecnologías de la informática y las comunicaciones en todas las esferas de la vida social, imponen un cambio en los planes y programas de estudio, en particular en los de las distintas asignaturas de la Matemática Superior, los que están centrados no en la introducción de nuevos conceptos sino en la utilización a mayor escala de las tecnologías de la información y las comunicaciones lo que presupone objetivos dedicados esencialmente a la resolución de problemas prácticos con el uso de variados asistentes matemáticos, por lo que los objetivos generales y específicos de esta asignatura en cada tema hacen énfasis en estos aspectos (MINFAR, 2013: 12).

Ligado a lo anterior se ha de entender que se dedicaban considerables esfuerzos y cantidades de horas para el tratamiento de determinados conocimientos y habilidades. “En su lugar se podría dedicar más tiempo al tratamiento de los conceptos y sus significados y a la formación o desarrollo de habilidades de mayor generalidad” (Delgado, 1999). “[...] es posible disminuir el tiempo que se dedica a esas destrezas; no prescindir de ellas, pero no hacerlas objeto de largas horas de práctica” (Delgado, 1999: 14).

En el Instituto Técnico Militar José Martí el programa de estudio de la asignatura Matemática Superior para el curso de nivel superior del perfil Ingeniero Radioelectrónico se plantea como objetivo fundamental de esta asignatura la resolución de problemas a partir de modelar las relaciones entre variables que aparecen en el planteamiento de fenómenos relacionados

con el perfil Radioelectrónico. En cuanto a los contenidos, se estructuran con un enfoque sistémico de tipo genético y se declaran y fundamentan las relaciones entre variables como la célula generadora del estudio integral del Análisis Matemático.

Desde esta asignatura se puede lograr desarrollar un conjunto de habilidades generales de las ciencias que tributan a su formación como profesional, como es el desarrollo de habilidades investigativas, en este sentido, por ejemplo, la búsqueda bibliográfica haciendo uso correcto de las tecnologías de la información y las comunicaciones desempeña un rol fundamental, teniendo en cuenta que estas facilitan a los estudiantes adentrarse en los sistemas modernos de búsqueda de información y, por otra parte, asumir una posición científica y crítica ante todo este volumen al que tiene acceso, lo que presupone que el estudiante tiene vías más rápidas de acceder a los últimos avances científicos que están ocurriendo, pero a su vez debe tener claro que no toda la información que por esta vía se encuentra es fiable, por tanto, tiene que discernir en lo que realmente es información científica y en lo que no lo es.

Por otra parte, los paquetes profesionales que facilitan cálculos matemáticos cada vez son más sofisticados, el desarrollo de algunas ramas de la Matemática como es la Matemática Numérica y las Probabilidades y Estadística han logrado un vertiginoso avance gracias al desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones, sin embargo, en sentido general se continúa enseñando la Matemática haciendo poco o ningún uso de estos asistentes, que bien empleados como medios de enseñanza constituyen una herramienta esencial para desplazar el mero cálculo a la resolución de problemas en las clases de Matemática.

Dado el gran volumen de contenidos matemáticos que requiere la carrera y la imposibilidad real de aumentar aún más el número de horas del programa de la disciplina es necesario realizar un rediseño sistémico de esta que permita integrar los contenidos a partir de relaciones y generalizaciones, lo que presupone un tratamiento novedoso y creativo de la asignatura. La Didáctica de la Matemática debe ir encaminada a distinguir los aspectos esenciales de esta ciencia para la carrera, bajo qué condiciones se aplican los métodos estudiados, cuáles son sus insuficiencias y qué otras variantes pudieran utilizarse, debe promover que los estudiantes investiguen, expongan y discutan la utilización de modelos matemáticos utilizados en las diferentes asignaturas del plan de estudio y el uso para el cálculo de los disímiles asistentes matemáticos que existen en la actualidad, que de hecho en su generalidad son muy potentes, pero poco didácticos, por lo que se requiere de una constante actualización de los profesores de Matemática para enfrentar los nuevos retos que la enseñanza de esta ciencia exige.

En la educación estas tecnologías ofrecen múltiples bondades, en particular y en función del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, aparecen algunas tales como:

- Mejora el empleo del lenguaje matemático.
- Economiza tiempo para enfatizar en aspectos conceptuales.
- Desarrollo de habilidades algorítmicas y de programación.
- Se pueden introducir métodos numéricos en los cursos.
- Sientan las bases para un mejor empleo de las computadoras.
- Promueve un aprendizaje desarrollador.
- Permite que el alumno se evalúe a sí mismo.
- Desarrolla independencia en el estudiante, pues dirige su búsqueda hacia los conocimientos que realmente él quiere aprender.

- Permite que los estudiantes lleven consigo (en los celulares, tabletas o laptop) aplicaciones que contienen teoría y bibliografía de contenidos matemáticos que constituyen base para los que estudian ahora en el nivel superior y de los de esta nueva enseñanza.
- Estimula la motivación de los estudiantes por la clase, teniendo en cuenta que los estudiantes se manifiestan de forma apática y pasiva durante el desarrollo de estas por el grado de complejidad de los contenidos.
- Propicia la resolución de una mayor cantidad de ejercicios.
- Resuelve en alguna medida los problemas que existen con la bibliografía.
- Permite comparar los resultados obtenidos por ellos mismos, a partir de sus conocimientos y el que da la máquina.
- Propicia establecer comparaciones, discusiones, intercambio de criterios, llegar a conclusiones e interactuar con los otros estudiantes a través de las redes existentes y a veces a través del propio celular.
- Propician independencia porque el estudiante está más tiempo trabajando solo y menos con la ayuda o presencia del profesor.
- Cuando se conectan en red, permiten el trabajo en colectivo, entre otras.

La posibilidad de la interactividad que brinda la multimedia educativa, permite a los profesores elaborar guías temáticas que constituyen secuencias de problemas a resolver por los estudiantes, donde a través de la ayuda que brinda la multimedia puede conocer sus dificultades y el cómo llegar a la solución correcta. Estos problemas pueden estar relacionados con la vida práctica y con los intereses profesionales de los estudiantes.

Las simulaciones de fenómenos, que generalmente se producen a escalas o dimensiones casi imposibles de visualizar de forma natural, o experimentos que resultan muy costosas sus realizaciones reales se logran realizar en las computadoras con gran similitud a lo que puede ocurrir en la vida real, lo que permite que los estudiantes adquieran habilidades como la observación, logrando describir, analizar y explicar los diferentes fenómenos a través de sus nexos y relaciones.

La capacidad gráfica asistida por computadoras posibilita la ilustración de conceptos complejos, hechos y personalidades de las ciencias, a través de mapas conceptuales, dibujos, fotografías, imágenes y efectos de animación, lo que facilita a los alumnos una mejor comprensión de la realidad objetiva.

Finalmente y como muestra de que tanto en el Instituto Técnico Militar José Martí como en otros centros docentes de enseñanza militar se integran las tecnologías de la información y las comunicaciones al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática Superior, se mencionan algunas de las multimedias que son tutoriales creadas por profesores de las distintas escuelas: Prematic, Estadis, ambas de la Escuela Interarma Antonio Maceo; Físico-Matemático, Superplacuas, del Instituto Técnico Militar José Martí, por solo citar algunos ejemplos.

CONCLUSIONES

La realización de este artículo ha dado la posibilidad de dejar por escrito lo que ha constituido ser una práctica diaria en el ejercicio de la profesión de maestro, una vez que se revelan los preceptos del enfoque histórico-cultural, así como las corrientes educacionales que con este se relacionan, han llegado para quedarse, para mejorar la educación, es decir, para

mejorar la manera de enseñar a aprender y que no pueden ser tenidos en cuenta por parte de los pedagogos por azahares de la cotidianidad que viven en sus escuelas sino de forma muy consiente.

Ha servido también para reconocer la vigencia que tienen estas teorías y corrientes pedagógicas que, a pesar de la antigüedad con que fueron descubiertas y demostradas, en la actualidad se mezclan perfectamente con cuestiones tan novedosas como las tecnologías, su inserción y uso en función de la psicología, la pedagogía y la ciencia en general. Esperamos que pueda ser motivo para la reflexión de otros colegas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barrios, O. y Diez, T. (2018). Las tecnologías de la información y la comunicación en el desarrollo de interdisciplinariedad en la matemática. *Revista Pedagogía Profesional*, 16(1).
- Bermúdez, R. y Pérez, M. L. (2015). *El enfoque histórico-cultural como base psicológica de la formación de ingenieros y arquitectos*. Centro de Referencia para la Educación Avanzada (CREA). La Habana: Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevarría. Referencia Pedagógica.
- Carricarte, Y. (2012). Una estrategia didáctica desarrolladora para contribuir a la independencia cognoscitiva de los estudiantes desde la asignatura Matemática Superior II en el Instituto Técnico Militar José Martí. Universidad de La Habana, La Habana.
- Delgado, J. R. (1999). La enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Dos elementos fundamentales para lograr su eficacia: la estructuración sistémica del contenido de estudio y el desarrollo de las habilidades generales matemáticas. Tesis Doctoral. Centro de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior, La Habana.
- Ganem, A. P. (2010). *Piaget y Vygotski en el aula: el constructivismo como alternativa de trabajo docente*. México, D.F.: Limusa, S. A. de C. V.
- González, O. (1996). El enfoque histórico cultural como fundamento de una concepción pedagógica. CEPES. Universidad de La Habana, La Habana.
- Labañino, C. (2001). *Multimedia para la educación*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Lima, S. (2007). La mediación pedagógica con uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). Curso 67. Pedagogía 2005. La Habana.
- MINFAR. (2013). Programa director de la Matemática Superior del Perfil Ingeniero Radioelectrónico. Instituto Técnico Militar José Martí, La Habana.
- NCTM (1989). *Estándares curriculares*. Versión al español realizada por la Sociedad Andaluza de Profesores de Matemática. Sevilla, España.
- Rodríguez, J. B. (2003). Una propuesta metodológica para la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las funciones matemáticas. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Pedagógicas. La Habana.
- Vygotski, L. (1978). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores e exactas y correctamente entendidas*. Traducción castellana para España y América. Barcelona. España.
- Zilberstein, J. (1999). *Didáctica integradora de las ciencias vs. didáctica tradicional*. La Habana: Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño.

Declaración de conflicto de interés y conflictos éticos

Los autores declaramos que este manuscrito es original, no contiene elementos clasificados ni restringidos para su divulgación ni para la institución en la que se realizó y no han sido publicados con anterioridad, ni están siendo sometidos a la valoración de otra editorial.

Los autores somos responsables del contenido recogido en el artículo y en él no existen plagios, conflictos de interés ni éticos.

Contribución de los autores

Arelys Solís Medina: redacción del artículo y fundamentos teóricos-metodológicos.

Abelardo López Domínguez: revisión de todo el contenido, asiento de la bibliografía y tratamiento informático.