

Propuesta metodológica desde un enfoque desarrollador, en las funciones matemáticas, para los asistentes matemáticos en el Instituto Medio Politécnico de Cacuaco - Angola

Methodological proposal from an approach developer, in the mathematical functions, for the mathematical assistants in the institute polytechnic Cacuaco way - Angola

Lic. Calunda dos Santos Jorge. Profesor de Matemática en el Instituto Medio Politécnico de Cacuaco - Angola.

Correo electrónico:calundajorge@hotmail.com

Recibido octubre 2116

Aprobado mayo2017

Resumen

El tratamiento de las funciones matemáticas en la enseñanza media técnica está encaminada a la comprensión del concepto de función como correspondencia entre dos conjuntos y como conjunto de pares ordenados, a sus diferentes formas de representación, al desarrollo de habilidades en su representación gráfica, al dominio de propiedades, la relación entre el gráfico y dichas propiedades, y a la resolución de problemas vinculados con la vida práctica. Uno de los problemas fundamentales que se presenta es el relacionado con la graficación. En este último aspecto influye desfavorablemente la utilización de medios de enseñanza e instrumentos de dibujo que no propician el trabajo con la celeridad y exactitud necesarias.

PALABRAS CLAVE: funciones matemáticas, graficación, enfoque desarrollador

ABSTRACT

The treatment of the functions in the teaching of the Mathematics in the pre-university level is headed for the understanding of the concept of function like mail between two sets and as I conjoin of ordered pairs, to his different kinds of representation, to the development of abilities in his graphing and to the control of properties and the relation between the graphic and the aforementioned properties, and to the problem solving linked with the practical life. One of the fundamental problems that show up is the pertaining to the grafication. In this last aspect has influence unfavorably the utilization of tuitional means and instruments of drawing that do not propitiate the work with celerity and exactness necessary.

KEYWORDS: mathematical functions, representation on a graph, approach developer

Introducción

“Constatamos que el mundo está atravesando por vertiginosos cambios que tienen que ver con el impacto de los nuevos descubrimientos científicos y tecnológicos, ello permite una aproximación cada vez mayor de los pueblos, cuestión que conduce a compartir las preocupaciones y acontecimientos que ocurren en lugares muy distantes de aquellos donde vivimos. En efecto han surgido nuevos desafíos a escala mundial y los países son cada vez más interdependientes como se demuestra con la actual crisis económica y financiera mundial”.(Dos Santos, J. 2015).Así, la necesidad social de formar técnicos que sean capaces de producir y ejecutar las tecnologías más avanzadas, es un imperativo para la sociedad angolana.

La velocidad que asiste en los cambios que ocurren en todas las esferas sociales produce, en la actualidad, diversos efectos en el marco de la educación, con impacto en la gestión de las escuelas. Las demandas en relación con el ejercicio de la gestión escolar conllevan a una apertura a la permanente adaptación a los nuevos desafíos.

Se precisan como exigencias para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje, la promoción del ejercicio del pensar, el desarrollo de la independencia cognoscitiva y de estrategias y motivaciones para aprender a aprender así como concebir la clase desde una concepción desarrolladora. Una de las vías posibles para la materialización de estas exigencias la constituye el enfoque del aprendizaje desde una concepción desarrolladora; donde se promueva el desarrollo integral de la personalidad de los alumnos, al considerarlos protagonistas principales de su aprendizaje, mediante una armonía entre lo cognitivo y lo afectivo-valorativo.

A partir de las exigencias del programa de la disciplina para el nivel medio técnico, y en correspondencia con las acciones que se establecen para la disciplina de Matemática, se debe trabajar: en función del desarrollo de un pensamiento reflexivo y crítico; la formación y consolidación de estrategias para aprender con independencia; el desarrollo de habilidades y procedimientos generales; controlar y valorar el proceso y los resultados de sus propias acciones; desarrollar hábitos de estudio y técnicas para la adquisición independiente de nuevos conocimientos y la racionalización del trabajo mental con ayuda de los recursos de las tecnologías de informaciones y comunicaciones, que permitan la superación permanente y la orientación en el entorno natural, productivo y social donde se desenvuelve.

Desarrollo

En 2001 se inicia un proceso de reforma educativa, donde es aprobado el nuevo sistema educativo como parte del plan nacional de educación para todos. En el nuevo sistema de educación se realiza el rediseño curricular de los tres niveles de enseñanza: Básica, Media (incluye Técnico- Profesional) y Superior. Se reconoce la educación especial, la educación extra-escolar y la modalidad de educación a distancia (Ley nº 13/01:31), en que se definió las bases del nuevo sistema de educación que constituye el fundamento principal de la Reforma Educativa de Angola, ley está en la que se definen los objetivos generales expresados en la Ley de Bases para el sistema de educación que se exponen a continuación:

1. “Desarrollar las capacidades físicas, intelectuales, morales, cívicas, estéticas y laborales de la joven generación de manera continua y sistemática elevando su nivel científico y tecnológico, a fin de contribuir al desarrollo del país.
2. Desarrollar un individuo capaz de comprender los problemas nacionales, regionales e internacionales de forma crítica y constructiva para su participación activa en la vida social a la luz de los principios democráticos.
3. Promover el desarrollo de la conciencia personal y social de los individuos y de la joven generación en particular, el respeto a los valores y símbolos nacionales, por la igualdad humana, la tolerancia, la paz, la unidad nacional y la preservación del ambiente y en consecuencia, con la mejoría de la calidad de vida.
4. Fomentar el respeto debido a los otros individuos y los superiores en interés de la nación angolana, en la promoción del derecho y respeto a la vida, la libertad y la integridad personal.
5. Desarrollar el espíritu de solidaridad entre los pueblos con una actitud de respeto a la diferencia del otro, permitiendo una integración saludable en el mundo”. (Ley nº 13/01:31).

Estos objetivos constituyen hoy día, el punto de partida para contribuir a la formación de los valores culturales de la población pues trazan el camino a seguir para la consolidación de la nación angolana y su independencia, en que la educación constituye una prioridad para el país.

En Angola hasta el año 2000 ya existían 12 institutos medios técnicos creados en el ámbito de la expansión de las redes escolares teniendo en cuenta la atención a la calidad de la enseñanza técnica y el refuerzo de la eficacia del sistema de educación en un convenio con empresas petrolíferas que funcionan en el territorio nacional. Pero solo en 2001 fue que se implementó la reforma educativa con el proyecto de la Reforma de la Enseñanza Técnica Profesional (RETEP), como resultado de la cual hasta 2010 se habían creado más de 26 escuelas de enseñanza media técnica profesional en todo el país. En el conjunto de estas escuelas se incluye el Instituto Medio Politécnico de Cacuaco (IMPC), creado en 2007.

Los institutos medios politécnicos son ejemplos de centros educativos en los que se trabaja para dar cumplimiento a la ley de base del sistema de educación de la República de Angola. En el Instituto Medio Politécnico de Cacuaco se forman técnicos medios de electricidad y construcción civil. Como parte de su trabajo como profesor de matemática en este centro del estudio, el autor de esta investigación ha detectado dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje que lo llevaron a explorarlo.

La Matemática busca relaciones y dependencias, en ello se destacan las funciones matemáticas. Las cuales en la escuela de enseñanza media técnica constituyen un lugar importante en los contenidos de enseñanza en todos los niveles del proceso.

En la actualidad abundan los sistemas de cálculo simbólico, numérico y gráfico con empleo de los *asistentes matemáticos*, destinados a realizar una gran variedad de trabajos, son empleados en la mayoría de las áreas de las ciencias por investigadores,

ingenieros y analistas. En la enseñanza de la Matemática su utilización se hace imprescindible cada día.

La aparición de *asistentes matemáticos* como el Geogebra y otros hacen pensar en la imperiosa necesidad de transformar los actuales programas de Matemática, por lo que se impone la necesaria revisión de todos los elementos que integran el proceso educativo (contenido-objetivos-métodos de enseñanza-formas de evaluación).

“No se puede seguir enseñando como hasta ahora, hay que determinar las *proporciones* entre las habilidades a desarrollar en los estudiantes con y sin el uso de los medios tecnológicos”. (Delgado R, 1996).

En la enseñanza media técnica, como última fase del subsistema de educación general, tiene como misión según el ministerio de la educación de Angola “elevar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje dirigido a lograr una cultura general integral de los estudiantes, y contribuir a su preparación para enfrentar exitosamente los estudios del nivel superior o dotarlos de óptimas posibilidades para desenvolverse satisfactoriamente en otros estudios, así como en la actividad técnica laboral.

Se requiere entonces de un egresado con conocimientos profundos de las distintas ciencias, con pleno desarrollo de sus capacidades, hábitos y habilidades para alcanzar la independencia en la actividad cognoscitiva, lo que contribuirá a que los conocimientos que obtengan a lo largo de la vida sean más sólidos y profundos”. (MED, 2001:21).

Es necesario materializar la concepción de la enseñanza y el aprendizaje como un proceso, en el que interactúan, aprenden mutuamente, alumnos y docentes.

Según la Dra. Doris Castellanos Simons en el material “Educación, aprendizaje y desarrollo” relativo al Curso 16, desarrollado por los doctores Beatriz Castellanos Simons y Miguel Llivina Lavigne, en el evento internacional Pedagogía 2001, en su página 13 señala con relación al aprendizaje desarrollador que: “Un aprendizaje desarrollador es aquel que garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su auto perfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social. Por tanto, para ser desarrollador, el aprendizaje tendría que cumplir con tres criterios básicos:

1. Promover el desarrollo integral de la personalidad del educando, es decir, activar la apropiación de conocimientos, destrezas y capacidades intelectuales en estrecha armonía con la formación de motivaciones, sentimientos, cualidades, valores, convicciones e ideales. En otras palabras, garantizar la unidad de lo afectivo-valorativo en el desarrollo y crecimiento personal de los aprendices.
2. Potenciar el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y a la autorregulación, así como el desarrollo en el sujeto de la capacidad de conocer, controlar y transformar creadoramente su propia persona y su medio.
3. Desarrollar la capacidad para realizar aprendizajes a lo largo de la vida, a partir del dominio de las habilidades y estrategias para aprender a aprender, y de la necesidad de una auto-educación constante”. (Castellanos, 2001:33).

Aprendizaje desarrollador de la Matemática.

Se precisa la necesidad de una enseñanza de la Matemática apegada a la ciencia, al empleo de métodos y procedimientos de enseñanza que revelen las amplias potencialidades instructivas educativas subyacentes en su contenido. (RETEP, 2001:12). Con ello se pretende promover un aprendizaje más significativo y desarrollador y un acercamiento a la educación en valores.

La sistematización realizada permite asumir para el análisis de estos conceptos como soporte teórico esencial el enfoque histórico-cultural de Vigotsky y en particular su concepto básico zona de desarrollo próximo o potencial (ZDP) definido como: *“(...) la distancia entre el nivel que alcanza el estudiante o la alumna cuando soluciona una tarea de manera independiente (su desarrollo actual), y el nivel que puede alcanzar cuando la realiza con ayuda del docente o de sus compañeros más competentes en este terreno (su desarrollo potencial)”* (Castellanos, 2001:95).

El análisis de las concepciones de varios autores sobre propuestas para contribuir a la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática desde un enfoque desarrollador, permiten asumir que *“(...)un aprendizaje desarrollador de la matemática es el que garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora del saber y poder matemático, de estrategias de aprendizaje generales y específicas, de los procesos de pensamiento y las formas de trabajo propias de la matemática, su simbología y terminología, que al ser estructurados en forma de sistema, le permitan comprender y transformar el mundo que le rodea y a su vez transformarse, potenciando el desarrollo de su independencia cognoscitiva en estrecha relación con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social(...)”* (Francisco Suero, 2001:11).

La sistematización de las ideas anteriores conducen a interpretar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática desde un enfoque desarrollador como aquel que constituye un sistema en el cual tanto la enseñanza como el aprendizaje son subsistemas que garantizan la apropiación activa, creadora, reflexiva, significativa y motivada del contenido como parte de la cultura general integral, teniendo en cuenta el desarrollo actual, con el propósito de ampliar continuamente los límites de la zona de desarrollo próximo potencial. Ello implica una comunicación afectiva y el desarrollo de actividades intencionales, cuyo accionar didáctico genere estrategias de aprendizaje que permitan aprender a aprender Matemática como expresión del desarrollo constante de una personalidad integral y autodeterminada del estudiante.

El diseño del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador de la Matemática abarca dialécticamente los componentes didácticos tradicionales reconocidos por diferentes autores (objetivo, contenido, método, medios, evaluación, formas de organización) y las relaciones entre los protagonistas (estudiante-profesor-grupo), incluye las relaciones de subordinación y coordinación que se establecen entre ellos.

Del análisis de estos elementos, relacionados con el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática para el aprendizaje de las funciones matemáticas desde una concepción desarrolladora, en el IMPC, se pudo observar, en las visitas realizadas a 8 clases de la instituciones 5 del décimo grado que:

Se observó preocupación por transmitir formas de pensar, de actuar, en general, pero no se utilizan estrategias metacognitivas para que los estudiantes desarrollen por si mismo esos procesos.

No siempre las actividades de aprendizaje motivan el desarrollo del pensamiento lógico, la aplicación de conocimientos, el empleo de estrategias y técnicas de aprendizaje específicas en las clases.

Los docentes no se encuentran preparados para asumir la enseñanza y sistematización de las funciones utilizando los asistentes matemáticos, fundamentalmente el Geogebra.

De acuerdo a las deficiencias detectadas en la práctica pedagógica del autor, se plantea como solución a estas problemáticas una propuesta metodológica para el proceso de enseñanza aprendizaje, desde una concepción desarrolladora, con el auxilio del asistente matemático Geogebra, la cual consta de tres fases fundamentales definidas por: **Preparación, Ejecución y Análisis.**

Preparación: Es aquella donde se desarrollan el diagnóstico y el autodiagnóstico, la familiarización con el medio, la comprensión de sus características esenciales, la apropiación de los objetivos y actividades que se pretenden cumplir, la orientación detallada y la motivación por desarrollar con éxito el proceso de enseñanza – aprendizaje desarrollador.

Ejecución: Es donde se establece la interacción individual y grupal con el asistente matemático Geogebra durante el proceso de enseñanza – aprendizaje desarrollador, donde se propicia el desarrollo de las habilidades, los conocimientos y los valores involucrados en la actividad profesional concreta. Fase en que, paulatinamente se transita desde la ejecución guiada por el profesor hasta la actuación independiente y creativa de los alumnos con el asistente matemático Geogebra.

Análisis: En esta fase, aunque tiene un espacio privilegiado al concluir cada una de las fases antes definidas, tiene como objetivo propiciar la autocomprensión de los errores, avances y retrocesos mediante el intercambio con profesores y alumnos y facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador.

Acciones del profesor en la fase de preparación

Diagnosticar el estado afectivo-cognitivo de los educandos;

Presentar situaciones problemáticas relacionadas con el objeto de estudio;

Orientar el empleo del asistente matemático Geogebra, a través de las habilidades (observar, enumerar, describir y obtener) y ofrecer información cultural general sobre el asistente matemático Geogebra, tales como: autor, fecha de creación y otras.

Acciones de los alumnos en la fase de preparación

Demostrar conocimientos sobre el objeto de estudio, así como interés y satisfacción por el estudio del mismo;

Expresar sus opiniones sobre las situaciones expuesta por el profesor y opinar sobre su posible solución;

Orientarse en el asistente matemático Geogebra a través de las habilidades (observar, enumerar, describir y obtener) e informarse sobre la cultural general sobre el del asistente matemático Geogebra.

Acciones del profesor en la fase de ejecución

Orientar la ejecución del programa a través de las habilidades básicas introducir datos, realizar las acciones indicadas, obtener resultados e interpretarlos;

Asesorar el empleo del asistente matemático Geogebra, actuar como guía o tutor y atender diferencias individuales (educandos, equipos o grupos trabajo);

Introducir problemas o situaciones de mayor complejidad a grupos más avanzados.

Acciones de los alumnos en la fase de ejecución

Ejecutar el programa a través de las habilidades básicas introducir datos, realizar operaciones, obtener resultados y seleccionarlos;

Realizar las acciones indicadas por el profesor, de forma independiente e intercambiar opiniones y criterios con el equipo o grupo de trabajo sobre el objeto de estudio;

Plantear al profesor las dudas o dificultades con el empleo del asistente matemático Geogebra o la comprensión del objeto de estudio.

Acciones del profesor en la fase de análisis

Propiciar el análisis durante el trabajo en el asistente matemático Geogebra, en cada una de las fases por las acciones que realizan los estudiantes, en el cumplimiento de las tareas;

Propiciar análisis de las acciones realizadas, los aciertos y errores, estimulando el autoreconocimiento, la autoevaluación y la coevaluación;

Valorar la experiencia que cada estudiante y analizar al concluir la sesión de trabajo, con la evaluación, el auto evaluación de los estudiantes, bien como la evaluación del equipo o grupo de trabajo.

Acciones de los alumnos en la fase de análisis

Recapitular las acciones que realizan durante todo el trabajo con del asistente matemático Geogebra y comprender cuáles fueron las decisiones correctas y erróneas en cada momento;

Realizar la discusión y el análisis por parejas o grupos de trabajo, en forma emulativa, bien como evaluar en la discusión y el análisis de las acciones realizadas, los aciertos, errores, estimulando el autoreconocimiento y la autoevaluación y la coevaluación;

Analizar con profundidad, no solo las acciones con el asistente matemático Geogebra, sino también las tareas cumplidas, las diferentes soluciones obtenidas y las posibles soluciones de los problemas planteados.

Estas fases facilitan que los alumnos conozcan las potencialidades del asistente matemático Geogebra y al mismo tiempo adquieran habilidades en el trabajo con las funciones matemáticas, comparen lo que conocen con lo que se obtiene a través del asistente matemático. Además, propician el debate, la reflexión, el intercambio de criterio, todo lo cual contribuye a la vinculación de lo afectivo con lo cognitivo.

Conclusiones

La propuesta metodológica para contribuir al aprendizaje de las funciones matemáticas con empleo del asistente matemático “Geogebra” concreta: las acciones a realizar por profesores y alumnos, teniendo en cuenta las fases de preparación, ejecución y análisis, para la representación de los elementos que componen el gráfico de una función matemática, de acuerdo con el algoritmo de trabajo planteado.

El empleo del asistente influye significativamente, en la didáctica de la asignatura y la optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el IMPC, así como en la posibilidad de introducir ejercicios novedosos que propicien un aprendizaje desarrollador.

Bibliografía

Vigotsky, L. S. (1987). Pensamiento y Linguagem. São Paulo: Martins Fontes.

Ballester, S. y col (1992). “Metodología de la enseñanza de la Matemática”. Tomo 1 y 2. Editorial Pueblo y Educación. Habana.

Diario de la República de Angola. (2001). I serie nº 65- Ley de Bases del Sistema de Educación nº. 13/01, Luanda: Editorial Imprensa nacional de la República de Angola.

Castellanos D. (s/f). El aprendizaje desarrollador. La Habana: Material del Centro de Estudios Educativos del I.S.P.E.J.V.Ed. Pueblo y Educación, 2001.

Francisco Suero, L. (2001). “Una propuesta metodológica que contribuya al mejoramiento de la enseñanza aprendizaje del Álgebra a través de la formación de conceptos”. Tesis de Maestría en Didáctica de la Matemática. ISPEJV, La Habana.

Sosa, J. B. (2003) Una propuesta metodológica para la utilización de la informática en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las funciones matemáticas. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ISPEJV, Ciudad de la Habana.

Jiménez Milián, MH. (2005). Una concepción en la enseñanza de la matemática para propiciar el aprendizaje desarrollador. Resultado de investigación. ISPEJV. La Habana.

Jamba, M. (2008). Metodología para la enseñanza desarrolladora del Álgebra Lineal, en la modalidad a Distancia, con el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación para la Carrera de economía de la Universidad Agostinho Neto de la República de Angola. Tesis doctoral. UCPEJV. La Habana, Cuba.

Benítez, E. M. (2012) Una alternativa didáctica para la estructuración del proceso de enseñanza-aprendizaje en las clases de la asignatura Matemática en la Educación Secundaria Básica. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.

Jorge, C. S. (2015) Una Alternativa Metodológica para el Aprendizaje de Matemática desde una Concepción Desarrolladora Utilizando las TIC en el IMPC- Angola. Correspondiente al No.1 enero-febrero del 2016, sección artículo científico de la Revista IPLAC RNPS No.2140/ISSN 1993-6850, Habana, Cuba.