

La geometría analítica en la formación de pilotos aviadores: una necesidad social actual en la República de Angola

Analytical geometry in the training of aviator pilots: a current social need in the republic of Angola

MSc. António Joao Domingos. Profesor Asistente. Academia de la Fuerza Aérea Nacional. República de Angola

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3116-0018>

Recibido: abril de 2022

Aprobado: septiembre de 2022

Resumen

El ritmo de evolución de la sociedad moderna se centra en la implementación práctica del saber teórico, en el principio fundamental tecnológico e intelectual, en la creación científica y en el pensamiento lógico, como elementos claves del progreso social.

El desarrollo del potencial humano depende de la educación permanente, para responder a los desafíos actuales, tanto en el conocimiento rápido y extraordinario, como en el seguimiento a las tendencias mundiales, porque hoy lo más importante no es la cantidad de conocimientos, sino los métodos y habilidades que se poseen para adquirir, utilizar y aplicar esos conocimientos. El presente trabajo tiene como objetivo; analizar algunos de los referentes que brindan la ciencia y la tecnología para el estudio del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría Analítica, en vínculo con la formación de los pilotos aviadores.

Palabras clave: proceso de enseñanza, aprendizaje desarrollador, Geometría Analítica y pilotos aviadores

Abstract

The rhythm of evolution of the modern society is centered in the practical implementation of the theoretical knowledge, in the technological and intellectual fundamental principle, in the scientific creation and in the logical thought, as key elements of the social progress.

The development of the human potential depends on the permanent education, to respond to the current challenges, so much in the quick and extraordinary knowledge, like in the pursuit to the world tendencies, because today the most important thing is not the quantity of knowledge, but the methods and abilities that are possessed to acquire, to use and to apply those knowledge. The present work has as objective; to analyze some of the relating ones that offer the science and the technology for the study of the process of teaching-learning of the Analytic Geometry, in bond with the formation of the pilots aviators.

Keywords: teaching process, learning developer, Analytic Geometry and pilots aviators

Introducción

El proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en el mundo, se encuentra en una etapa de transformaciones, de manera que propicie en los estudiantes la adquisición de una concepción científica del mundo y un pensamiento científico y en consecuencia, se les prepare para su actividad profesional, para asumir una actitud comprometida y responsable ante los problemas sociales, científicos y tecnológicos, en el ámbito local, regional y mundial. Uno de los objetivos que persiguen estas novedosas

ideas es que los estudiantes puedan aplicar los conocimientos adquiridos a situaciones reales de la vida y mostrar la utilidad y la aplicabilidad de los conocimientos matemáticos en la solución de los mismos.

Para conseguir este propósito, es necesario, entre otras cosas, que se incluyan en los contenidos de la matemática escolar, problemas relevantes que contribuyan a la educación integral de los alumnos, preferentemente vinculados a su entorno natural y social, de forma tal que logren una percepción de la contribución de la Matemática al desarrollo del contexto social. Al analizar los conocimientos matemáticos que deben adquirir los estudiantes de la especialidad de Piloto Aviador de la Academia de la Fuerza Aérea Nacional de la República de Angola, se deben tener en cuenta, las exigencias actuales, así como la relación entre los contenidos matemáticos que requieren, la profesión que desempeñarán y el contexto social.

En el plan de estudio de esta carrera, la disciplina Matemática contempla, el aprendizaje de contenidos de Geometría Analítica, como una parte esencial, sin la cual, no es posible cumplir con los objetivos determinados por la Academia en la formación de pilotos aviadores. Angola tiene poca experiencia en este campo del conocimiento. El presente trabajo aborda el problema social relacionado, con la necesidad del mejoramiento de la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje de la Geometría Analítica en la carrera de Pilotos Aviadores, por la importancia que tiene en la formación inicial. Asume como objetivo; analizar algunos de los referentes que brindan la ciencia y la tecnología para el estudio del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría Analítica, en vínculo con la formación de los pilotos aviadores.

Desarrollo

La Academia de la Fuerza Aérea Nacional de la República de Angola, es un centro de enseñanza superior militar, integrado al sistema de Enseñanza Superior Angolano. Esta es una institución de nuevo tipo, donde hay mucho por hacer para alcanzar la calidad de la enseñanza que se requiere y necesita el país, partiendo del presupuesto de que el recurso más importante de cualquier nación es el ser humano y por tanto, se debe trabajar por su desarrollo.

Las indagaciones realizadas en relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría Analítica, la experiencia acumulada por el autor y otros colegas profesionales en la impartición de la asignatura, permitió constatar que existen dificultades en la conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador de la Geometría Analítica en las carreras de Licenciatura en Ciencias Militares Aeronáuticas en Piloto Aviador en la Academia de la Fuerza Aérea Nacional de la República de Angola, las cuales evidencian carencias en el dominio de esta ciencia y dificultades en su vínculo con el futuro perfil profesional de los estudiantes.

En la docencia de esta asignatura, trabajan maestros en formación y otros que no han desarrollado suficientes habilidades en la conducción del proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática y en especial de la Geometría. Se observa poco dominio del contenido geométrico que dificulta establecer las debidas relaciones ínter materia e inter materia, para la adquisición y fijación de los procedimientos a partir de la utilización de vías más productivas que le faciliten al escolar una eficiente asimilación.

Las dificultades existentes se reflejan en la poca motivación por el estudio de la Matemática y las diferentes asignaturas que la integran. Este problema que se da en la República de Angola, se presenta en muchos otros países, de ahí que sea un problema social actual. En general, no se tiene en cuenta el carácter sistemático, planificado, consciente y demostrativo, que deben tener las actividades metodológicas que se ofrecen al personal docente. En la comprensión de la esencia dialéctica del proceso general del conocimiento, es posible resolver los problemas filosóficos de la matemática, constituyendo el fundamento de estos "...la relación en que se encuentra el saber matemático: conceptos, métodos, sistemas de axiomas, teoría etc; con la realidad objetiva.



La Geometría, como una rama de las matemáticas, tuvo su origen en la realidad objetiva, su objeto de estudio fue la medición de terrenos, los geómetras de la antigua Grecia, iniciaron su estudio como ciencia pura, sustrayéndola de su finalidad puramente práctica y utilitaria. El vocablo Geometría, proviene de las voces griegas: geo (tierra) y metrón (medida). Tiene por objeto de estudio, como ciencia: "...analizar, organizar y sistematizar los conocimientos espaciales. Estudia la extensión, forma, relaciones de posición de los cuerpos y de los elementos que lo constituyen, así como sus propiedades" (Francisco, 2014,p.13).

A partir del siglo VII a.n.e, comienza el período de desarrollo de la Geometría en los trabajos de los científicos griegos, entre los que se pueden citar: Tales de Mileto (600 a.n.e) que inicio la geometría demostrativa, Pitágoras (582 – 507 a.n.e) quien colocó la piedra angular de la geometría científica, al demostrar que las diversas leyes arbitrarias e inconexas de la geometría empírica, se pueden deducir como conclusiones lógicas de un número limitado de axiomas o postulados, Platón (400 a.n.e), Eudoxio (408 – 355 a.n.e); Euclides (300 a.n.e); Arquímedes (287 – 212 a.n.e) y Apolonio de Perga (262 – 190 a.n.e). Euclides en su famosa obra Elementos, recopila, ordena y sistematiza todos los conocimientos de Geometría hasta su época y elabora una construcción axiomática de la Geometría, que con algunas variaciones, son los mismos conocimientos que se siguen enseñando hasta nuestros días.

A inicio del siglo XX, por el desarrollo de la técnica alcanzada en el siglo XIX, se provoca una serie de reformas en la enseñanza de la Geometría, a esa reforma le continuó un período de calma, hasta mediados de ese mismo siglo, con el movimiento de la matemática moderna. Al respecto el autor Campistrous (1996), plantea "que se constató una pérdida de la intuición geométrica espacial y el abandono por solucionar problemas interesantes e instructivos relacionados con la vida"(p.50). A partir de los planteamientos anteriores se evidencia, que los enfoques de la enseñanza de la Geometría, internamente se centran en lo intuitivo, sobre lo formal o viceversa, en correspondencia con el momento histórico.

La enseñanza de la Geometría Analítica recibe la influencia de los diferentes paradigmas, como por ejemplo el histórico – cultural y las interpretaciones de él, en la fundamentación de alternativas didácticas, como la desplegada en el enfoque desarrollador. La influencia de este enfoque en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría Analítica en la Academia de la Fuerza Aérea Nacional de la República de Angola como una Institución de Enseñanza Superior, toma como punto de partida la práctica y el enfoque histórico – cultural, aplicados por pedagogos cubanos desde una posición general.

La contextualización de la concepción desarrolladora del aprendizaje encuentra amplia repercusión en las diferentes asignaturas de los currículos escolares en todos los niveles de enseñanza. En el PEA de la Matemática se consultaron los trabajos de Llivina (1999), Oramas (2000), Francisco (2001), Rodríguez (2003), Reyes (2004), Jiménez (2005), García (2006), González (2006), Ron (2007), Lamanier (2007), Gibert (2012), Hevia (2016), Wapinda (2017), entre otros. En los trabajos de estos investigadores se recogen propuestas encaminadas a potenciar el aprendizaje desarrollador de la Matemática, esencialmente en los niveles medio y superior, este último, para el caso de la formación de profesores de Matemática.

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 enseñanza de la GA y las formas de trabajo propias de la matemática. De forma general 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.

En este trabajo se asume el desarrollo de estrategias, no sólo cognitivas, sino metacognitivas y en particular las referidas a la resolución de problemas, convirtiéndolas de hecho en contenido de enseñanza. Tomando como base lo asumido sobre PEA desarrollador de manera general y particularmente, PEA



desarrollador de la Matemática, se considera que el PEA de la Geometría en los conocimientos de los profesores de Matemática de la Academia de la Fuerza Aérea Nacional de la República de Angola, deben estar condicionados a una exigencia que impulse en los estudiantes pilotos aviadores de estas instituciones de enseñanza:

- La apropiación activa y creadora de la Geometría Analítica mediante el conocimiento de las formas en el espacio, fundamentado desde posiciones científicas, y la apropiación de procedimientos y teoremas que caracterizan cuantitativa y cualitativamente a los objetos geométricos del espacio tridimensional, los problemas geométricos y los modos de actuación para resolver y formular problemas, lo que propicia su desarrollo a partir de su autoperfeccionamiento y autonomía en íntima relación con procesos de socialización, compromiso y su responsabilidad social y profesional.

En el establecimiento de Enseñanza Superior Militar, existen relaciones significativas entre los nuevos contenidos que aprenden los estudiantes y los que ya conocen, sus experiencias prácticas y teóricas, su mundo afectivo individual; tienen implicaciones en la formación de actitudes, normas de comportamiento y valores existentes en la Academia de la Fuerza Aérea Nacional de la República de Angola.

Las motivaciones del aprendizaje de la Geometría Analítica, están ligadas por medio de la realización de las acciones y operaciones de ejercicios que caracterizan al PEA de la GA en el estudio, interpretación de figuras geométricas y transformación de su actividad práctico – social, desde sus contextos de actuación como futuros profesionales, donde orienten sus esfuerzos para adquirir conocimientos más sólidos y sustentables.

La relación dialéctica entre lo social y lo individual en el aprendizaje de la Geometría Analítica también debe ser visto como ente activo del aprendizaje del estudiantes, al colocar en estrecha relación los nuevos conocimientos geométricos con los que ya posee de niveles anteriores, incluyendo otros conocimientos matemáticos no geométricos que forman parte intrínseca de esta relación. De tal forma posibilita que el estudiante restructure este conocimiento y conforme un nuevo nivel de desarrollo.

Mientras más significativo resulte el nuevo contenido y las relaciones que pueda establecer entre los conocimientos que aprende y sus motivaciones, sus vivencias afectivas, las relaciones con la vida, con los diferentes contextos sociales que le rodean, más consciente, sólido y generalizado, será su aprendizaje, provocando un desarrollo en la formación de sus convicciones.

En particular, la Geometría Analítica, basada en un sistema de coordenadas rectangulares o plano cartesiano, presenta al estudiante durante su proceso de enseñanza-aprendizaje, situaciones concretas que le colocan ante problemas geométricos, entendidos éstos como los problemas que para su solución requieren de la aplicación de conceptos geométricos. Por tanto, se requieren estrategias de solución de problemas. La teoría de Polya (1965) resulta muy valedera, al centrarse esencialmente en la aplicación de procesos heurísticos generales en la resolución de problemas, por lo que es de mucha importancia, considerar las cuatro fases que plantea, junto al conjunto de preguntas esenciales (no son las únicas) que se generan para cada una de estas etapas:

1. Comprensión del problema

- ¿Qué datos se revelan en el enunciado del problema?
- ¿Cuál es la incógnita? ¿Es suficiente? ¿Es contradictoria?
- ¿Cuáles son las condiciones y exigencias que determinan la incógnita?
- ¿Qué conocimientos revela el enunciado del problema y/o cuáles conocimientos se requieren para su solución?

2. Planificación de la solución del problema



- ¿Se ha resuelto un problema semejante al que se plantea?
 - ¿Se conocen soluciones a otros problemas relacionados?
 - ¿Se puede enunciar el problema de otra forma diferente, que lo acerque a otros problemas conocidos?
 - ¿Resulta válido utilizar un método o vía de solución empleada en otros problemas?
 - ¿Se pueden resolver partes del problema que contribuyan a la solución del problema planteado?
 - ¿Se han tenido en cuenta todos los datos y condiciones que aparecen en el enunciado del problema?
3. Ejecución de la planificación concebida
- ¿Ha ejecutado cada paso del plan concebido?
 - ¿Ha comprobado la efectividad de cada paso?
 - ¿El plan lo ha llevado al resultado esperado?
4. Evaluación de la solución
- ¿Se verifica el resultado?
 - ¿Se comprueba la validez del razonamiento?
 - ¿Se puede obtener el resultado de forma diferente?
 - ¿Resulta útil el método o vía de solución para otros problemas?

Estas ideas de Polya constituyen un punto imprescindible de referencia en todo trabajo que involucre a la resolución de problemas en su desarrollo. En el aprendizaje de la Matemática, se promueve una estrategia didáctica desarrolladora y la dirección participativa, en función de los estudiantes, activando sus saberes en relación con la vida, con la práctica.

Para lograr la formación integral de los jóvenes del siglo XXI, es urgente la transformación de las prácticas docentes, de tal manera que el estudiante logre desarrollar una serie de competencias que le permitan resolver cualquier problema dentro y fuera del contexto escolar, incorporando los aspectos culturales, sociales y actitudinales.

Pero ¿qué son las competencias? Según Perreonaud (2000) “una competencia es la facultad de movilizar un conjunto de recursos cognoscitivos (conocimiento, capacidad, información) para enfrentar con pertinencia y eficacia a una familia de situaciones”.(p.10)

Comenta que en la escuela se aprende a leer, escribir, contar, a razonar, explicar, resumir, observar, comparar y decenas de otras capacidades generales. Y se asimilan conocimientos disciplinarios como Matemática, Historia, Ciencias, Geografía, entre otras. La escuela debe conectar estas ciencias a situaciones precisas de la vida. Por lo tanto, es necesario además de aprender, saber aplicar los conocimientos en la vida cotidiana.

Philippe Perrenoud, comenta que “para desarrollar las competencias, es necesario trabajar sobre todo por problema y por proyectos, por lo tanto, proponer tareas complejas, retos, que inciten a los estudiantes a movilizar sus acervos de conocimientos y habilidades.

Enseñar hoy, debería consistir en concebir, establecer y controlar situaciones de aprendizaje, siguiendo los principios de las pedagogías activas y constructivistas. Por lo tanto el profesor de hoy debe tener una postura reflexiva, su capacidad de observar, regular, innovar, aprender de otros, de los estudiantes, saber

administrar, saber organizar el trabajo en espacio-tiempo, saber cooperar con los colegas, los padres y otros adultos; saber evaluar las competencias en procesos de construcción..

La educación universitaria en Angola, está insertada en un acelerado desarrollo de la ciencia y la tecnología, donde pueden apreciarse saltos cualitativos en cada una de las esferas de la ciencia. Se enfrenta el reto de construir un espacio abierto para la formación superior que propicie el aprendizaje permanente, brindando oportunidades de realización individual y movilidad social, con el fin de formar ciudadanos que participen activamente en la sociedad con conocimientos matemáticos y en particular de Geometría Analítica, más sólidos y en correspondencia con las exigencias actuales. Desde esta perspectiva, se conciben transformaciones que responden a las demandas surgidas internacionalmente y al mismo tiempo se adecuen a la realidad de la región de África Austral. En Angola, este desarrollo es visible mediante la expansión universitaria en todas las provincias, mientras que catorce años atrás era una utopía, a causa de la guerra que duró más de treinta años.

Hay mucho por hacer para alcanzar la calidad de la enseñanza deseada, partiendo siempre de la idea de que el recurso más importante de cualquier nación es el humano. Angola precisa perfeccionar sus planes de estudios, los programas y los textos que son aplicados en escuelas, trabajar en la búsqueda de docentes bien preparados y actualizados y con habilidades para alcanzar una buena calidad de la educación, respondiendo a los desafíos actuales en el contexto tecnológico.

El estudio de ciencia, tecnología y sociedad en la formación de una nueva ciudadanía con una visión más amplia, desarrolla motivación y capacidad que le permita participar responsablemente en las decisiones que orientan el desarrollo de la ciencia y la tecnología, porque el piloto aviador manipula técnica de nueva generación, lo que exige hacer cálculos matemáticos desde el ascenso de vuelo, en rumbo y en el descenso del vuelo.

Son varios los problemas que afectan el proceso de enseñanza-aprendizaje en todos los niveles y específicamente aquellos relacionados con la Matemática, por lo que es preciso que se encuentren posicionamientos científicos y metodológicos que permitan demostrar su carácter como ciencia, con resultados precisos, de procedimientos infalibles, cuyos elementos fundamentales son las operaciones aritméticas, procedimientos algebraicos, definiciones y teoremas geométricos, así como evitar posicionamientos que lleven a la consideración de una ciencia acabada sin espacios para la creatividad y para la innovación, aspectos que merecen mayor atención de los profesores, en función de crear espacios de intercambios de conocimientos, procedimientos, métodos y técnicas que favorezcan la solución de distintos problemas reales o modelados. Fariñas, (2006); Da Ponte y De Guzman (2007); Rodríguez, (2014) y Gungula, Dieguez y Ugartemendía, (2016).

En el tratamiento de la Geometría Analítica, al impartir conocimientos acerca de los cálculos vectoriales, se observa que los alumnos presentan dificultades en comprender y manipular objetos geométricos como las rectas, circunferencias, y elipses, y todavía mayor cuando necesitan establecer relaciones entre sus representaciones gráficas y algebraicas y vice-versa. Sobre este particular D'Ambrósio (1996) analiza que el rendimiento de los alumnos es cada vez menor, debido a que los alumnos encuentran contenidos matemáticos poco interesantes y muy densos. En este sentido son importante las aplicaciones semióticas, muy desarrolladoras en la comprensión de los conceptos matemáticos, en especial de la Geometría Analítica.

A partir de estos presupuestos teóricos, se acredita que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), pueden contribuir al mejoramiento del proceso de enseñanza- aprendizaje de la matemática, cuando brindan actividades que motivan a los estudiantes y los relacionan con esta ciencia. Es preciso que las instituciones escolares evolucionen, junto al desarrollo social del país. Las tecnologías de la información y las comunicaciones, están cada vez más presentes y transformando, las decisiones y modos de pensar de las personas. (Perrenoud, 2000, p.20).



Hay que eliminar la percepción de que la matemática es una ciencia acabada. En la dinámica de la formación matemática angoleña, se requiere de una mayor capacidad argumentativa del profesor, de modo que se reduzcan las imprecisiones, que los estudiantes aprendan a interpretar y resolver problemas que exigen mayores niveles de abstracción, de contextualización y de creatividad, según explican los autores Gungula, Dieguez y Ugartemendía (2015)

Desde hace siglos, la matemática es esencial para la vida y el desarrollo del ser humano. Es preciso que los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Ciencias Militares Aeronáuticas, en especial de Piloto Aviador, sepan el vínculo de la Geometría Analítica con esta profesión y que los profesores le revelen la unidad entre teoría y práctica. La Didáctica, juega un papel fundamental en la enseñanza-aprendizaje de la Geometría Analítica, su correcta utilización posibilita una enseñanza activa de acuerdo con la evolución intelectual del alumno, el profesor y los alumnos deben trabajar bajo un plan conjunto de actividades, de investigación, acorde con sus intereses, capacidades y habilidades, propiciando un conocimiento desarrollador y significativo.

Conclusiones

El conocimiento matemático juega un papel importante en la planificación de la economía, y se articula con los diversos fenómenos sociales en que se desarrolla la vida humana

A pesar de esta importancia, en Angola y en otros países, los estudiantes no muestran interés por el estudio de la Matemática y sus asignaturas, revelándose esto como un problema social.

Los estudios realizados, evidencian la necesidad de buscar métodos y medios de enseñanzas, más novedosos y atractivos para los estudiantes, lo cual requiere de la superación continua de los profesores y mayor empleo de los recursos que brindan las TIC.

El desarrollo de la ciencia y la tecnología se encuentra estrechamente ligado, al conocimiento matemático, sin las matemáticas no serían posibles los avances científicos y tecnológicos que sustenta la sociedad de la información lo que contribuye al bienestar social

Referencias Bibliográficas

- Campistrous, P., y Rizo, C. (1996). Aprende a resolver problemas aritméticos. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Francisco, C. (2014). El aprendizaje de la geometría analítica desde enseñanza basada en problemas. S;l: s,n
- Perrenoud, Ph. (2000). Aprendizaje en la escuela a través de proyectos: ¿por qué? ¿Cómo? Revista de tecnología Educativa.
- Polya. (1965). Aplicación de procesos heurísticos generales en la resolución de problemas. S;l: s,n.



Declaración de conflicto de interés y conflictos éticos

El autor declara 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.

El autor es responsable del contenido recogido en el artículo y en él no existen plagios, conflictos de interés ni éticos.

Contribuciones de los autores

Autor 1. Redacción del artículo, fundamentos teóricos, diseño de la metodología, revisión de todo el contenido.

