

Estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza de las funciones polinómicas en el área de las Matemáticas

Methodological strategy in the process of teaching polynomial functions the area of mathematics

Griselda Jiménez de los Ángeles

Departamento de Auditoría y Control de los Procesos Educativos, Sede Central MINERD.
griselda.jimenez@minerd.gob.do

Escuela de postgrado de la Universidad Abierta para Adultos (UAPA), Sede Santo Domingo. Urbanización Lucerna.
griseldajimenez@f.uapa.edu.do

Recibido: 25/3/2020; **Aprobado:** 25/4/2020.

Resumen

El objetivo de este artículo es analizar las estrategias metodológicas implementadas en el desarrollo del proceso enseñanza de las funciones polinómicas en el área de las matemáticas. La investigación se realiza con un diseño no experimental de corte transversal del tipo descriptivo y explicativo, con enfoque cuantitativo donde cuenta con una muestra de 20 docentes del segundo ciclo del nivel secundario pertenecientes a los 16 centros educativos del Distrito Educativo 10-03, a los cuales se les realizaron acompañamientos pedagógicos a través de la técnica de observación directa utilizando un instrumento tipo cuestionario con escala

Abstract

The objective of this article was to design a methodological strategy for the development of the teaching process of polynomial functions in the real field in the secondary level centers of the Educational District 10-03. In order to strengthen and raise significant learning through interactive methodologies The research produced is carried out with a non-experimental design of the descriptive type and mixed approach, with a sample of 20 teachers of the second cycle of the secondary level, to whom pedagogical accompaniments were carried out and a questionnaire type instrument was applied.

de likert. Mediante métodos estadísticos se conocieron los porcentajes, y fueron plasmados los resultados más relevantes, entre ellos están: Existe cierta diversidad en relación a la aplicación de las estrategias metodológicas, los docentes presentan ciertas debilidades en cuanto al dominio de los procedimientos de la enseñanza de las funciones polinómicas de segundo grado, pues hacen referencia a las diferentes técnicas, no a una descripción de su desarrollo. Por tal razón la gran mayoría de los docentes utilizan metodologías incompletas en su ejecución. Las estrategias que prevalecen son las expositivas, las actividades en su gran mayoría son rutinarias, donde se manifiesta una marcada tendencia hacia las técnicas repetitivas. Se recomienda fortalecer las concepciones teóricas-prácticas sobre las estrategias metodológicas y uso eficaz, sin abandonar el uso de programas gráficos como herramientas tecnológicas que favorecen el aprendizaje significativo de las funciones polinómicas.

Palabras clave: Estrategias metodológicas, proceso de enseñanza, funciones polinómicas, ritmos de aprendizajes.

By means of statistical methods the percentages were known, with the aim of identifying and analyzing the methodological strategies that prevail in the development of the topic of polynomial functions; these being the most relevant results: There is in some way an idea of what are the methodological strategies by teachers. Although teachers have some weakness in the domain of procedures, because the results refer to the different techniques, not a description of their development. The strategies that prevail are the expositive types. There is evidence of the lack of a formative evaluation at all times of the application of the teaching method and the activities are mostly routine, where there is a marked tendency towards repetitive techniques, It is recommended to strengthen the theoretical-practical conceptions of the methodological strategies applied in the development of the teaching of polynomial functions. In that same sense, Reinforce the different activities that they carry out in the class plan to be able to arrive at the effective use of the combined interactive methodological strategies, without leaving aside the use of graphic programs as technological tools for the enrichment of significant learning in the polynomial functions.

Keywords: Methodological strategies, teaching process, polynomial functions, learning styles.

INTRODUCCIÓN

La escuela como agente socializador se ve en la tesitura de ir al compás de los cambios que se producen en la sociedad. El ritmo de estos cambios cada vez más acelerado debe darse en la medida de lo posible en la escuela. Como este proceso no es algo que se produzca de manera automática, son cada vez más las estrategias de aprendizaje y enseñanza que se suman a las propuestas curriculares de las políticas de educación en República Dominicana.

Es por esta razón que maestros y maestras son responsables de cómo deben innovar en las nuevas formas de enseñar, y cómo enseñar a nuestro alumnado a usar estas estrategias y técnicas de aprendizaje, para poder adaptarse a los nuevos sistemas de evaluación.

El personal docente cumple un rol fundamental en el desarrollo de las competencias concernientes a la educación integral, aplicando las mismas estrategias de enseñanza aprendizaje y técnicas pedagógicas definidas por el currículo dominicano (MINERD, 2014, p. 45).

Uno de los principales problemas que se manifiestan en la educación secundaria de los centros pertenecientes al Distrito 10-03 en República Dominicana, está relacionado con la forma de enseñar. Los métodos y técnicas que utilizan los docentes en el proceso de enseñanza de las funciones polinómicas en el área de matemáticas. Los estudiantes reciben un

aprendizaje que se manifiesta de una manera automática, obviando los estilos de aprendizajes que deben promover estrategias acorde a sus necesidades, las cuales varían en los estudiantes según características académicas y sociodemográficas, en relación a eso. La aplicación correcta de estrategias afecta significativamente el rendimiento de académico de todos los alumnos.

Este artículo titulado “Estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza de las funciones polinómicas en el área de las matemáticas” que es desarrollada en el momento de revisión curricular, donde los docentes están siendo convocados a trabajar las diferentes estrategias de enseñanza en la mejora de la práctica docente en el área de las matemáticas.

Nuestro interés se centra en presentar una serie de estrategias de enseñanza se explicarán las estrategias de aprendizaje que se utilizan para desarrollar el tema de las funciones polinómicas abordado por los docentes.

El objetivo general de esta investigación es analizar las estrategias metodológicas implementadas en el desarrollo del proceso enseñanza de las funciones polinómicas.

DESARROLLO

En la revisión de la literatura se realizó una exhaustiva búsqueda de información referente al tema, así como también la

naturaleza del problema que se está investigando.

Antecedentes internacionales

En esta investigación referente a las “Estrategias Didácticas para el tema de funciones reales de una variable real, con el uso del asistente matemático Derive en la asignatura de Matemática 110 de las carreras de Ingeniería del Centro Universitario Regional del Centro de Comayagua, Honduras”. Su objetivo general es elaborar estrategias didácticas para el tema de funciones reales en una variable real de la asignatura Matemática 110 de las carreras de Ingeniería, del Centro Universitario Regional del Centro haciendo un uso eficiente del asistente matemático Derive.

El problema planteado se puede resolver proporcionando a los profesores estrategias didácticas basadas en la utilización de un programa de cálculo asistido por computadora. Su importancia radica en que mejora el proceso de enseñanza aprendizaje del tema de funciones, a través de la aplicación de estrategias didácticas con el uso del asistente matemático Derive. La verificación de la hipótesis fortaleció de manera significativa el tratamiento didáctico del tema de función, lo que ha significado un progreso en el conocimiento actual de este tema, y en la forma de cómo se enseña actualmente.

Sus aportes consisten en un conjunto de estrategias didácticas asistidas por computadora, que facilitan el aprendizaje a

los estudiantes de ingeniería en el estudio del tema de función polinómica real en una variable real y a los profesores al momento de enseñarlo. Esto contribuirá a hacer el proceso de enseñanza y aprendizaje más dinámico y significativo para los que utilicen las estrategias que se proponen en esta tesis. Este trabajo está encaminado a contribuir al perfeccionamiento de la enseñanza y aprendizaje de la Matemática 110 de las carreras de ingeniería del Centro Universitario Regional del Centro de Comayagua, Honduras así como para otros centros de enseñanza superior.

En este momento es bueno destacar el artículo de la revista Redalyc se encontró el denominado “Génesis instrumental en el proceso de aprendizaje: el software wxMaxima y la función polinómica”.

El propósito de esta investigación es analizar cómo los estudiantes incorporan el software wxMaxima a su aprendizaje de temas relacionados con los polinomios y con funciones elementales.

Esta investigación aborda el uso del software Máxima y su interfaz gráfica para Microsoft Windows, wxMaxima, en un curso de matemáticas operativas de primer semestre de Ingeniería Agropecuaria en la Universidad de Antioquia, Seccional Suroeste. Algunas características de la génesis instrumental, así como el enfoque ontosemiótico de la cognición y la instrucción, y la orquestación instrumental fueron usadas para estudiar la manera en el que un software es usado

por los estudiantes para resolver problemas matemáticos relacionados con los polinomios.

Los resultados muestran que los estudiantes pueden articular recursos provistos por el software y los adecúan para responder cuestiones matemáticas; sin embargo, algunos estudiantes se apegan a los procedimientos algorítmicos para validar sus respuestas. Se logra identificar, además, un nuevo componente en la génesis instrumental que hemos denominado “cooperación”, reconfigurando el proceso de génesis instrumental.

Castillo & López Mairena (2018). Estrategias didácticas en el aprendizaje de las operaciones de polinomio con el uso de la geometría. *Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas*, 1(1), 28-41. El objetivo principal de esta investigación es contribuir en la formación pedagógica de docentes de Matemática. Se elaboraron de propuestas didácticas para fomentar el aprendizaje de las operaciones con polinomios, tomando como herramienta principal el uso de la Geometría Plana, mediante variadas estrategias de enseñanza-aprendizaje con el uso de materiales concretos.

Esta investigación es un estudio correlacionar, debido a que está sustentado bajo la relación que existe entre las variables en estudio como enseñanza y aprendizaje; es decir, se pretende medir la relación que existe en el proceso enseñanza-aprendizaje al aplicar estrategias de enseñanza y medir los resultados que apuntan hacia

un aprendizaje significativo, más duradero y de mejor calidad.

En la presente investigación, se abordó el uso de la geometría y la manipulación de material concreto como una herramienta pedagógica para la enseñanza de operaciones con polinomios, mediante la implementación de juegos algebraicos. Esto permitió la dinamización de las clases bajo la metodología activa participativa. Se practicaron varias estrategias metodológicas, entre ellas el rompecabezas algebraico, el dominó algebraico, la caja de polinomios mediante el uso de teselas para representar divisiones de polinomios, lo que permitió la consolidación de dichas operaciones.

Se concluye que la vinculación de la variedad de estrategias generó un estado de ánimo satisfactorio por parte de los participantes, creando conciencia en los estudiantes de Física-Matemática sobre la importancia de manipular material concreto en el desarrollo de distintos temas que, a pesar de su grado de dificultad, puede haber maneras de ser adaptado a innovadoras formas de utilizarlo.

Se consideró también una de las dificultades planteada por los docentes en la enseñanza de operaciones con polinomios: la ausencia de estrategias didácticas que abarquen los diferentes aspectos.

Algoritmos de las operaciones con polinomios, se siente el divorcio entre el Álgebra y la Aritmética, los estudiantes presentan muchas dificultades al es-

tablecer el tránsito de la Aritmética al Álgebra debido a la falta de dominio de operaciones básicas especialmente con números racionales. Poca dominio de los estudiantes sobre el uso de variables algebraicas.

La implementación de software matemático u otras herramientas tecnológicas en las clases de Matemática ha sido mínima por parte de los docentes. A pesar que se han venido dotando algunos laboratorios de computación en los institutos más grandes en el municipio, aún no hay suficientes condiciones para su implementación.

En vista de la verificación de la precariedad en la aplicación de estrategias novedosas relacionadas con las operaciones con polinomios, se considera que esta propuesta didáctica será de mucha utilidad y permitirá a los docentes seguir innovando en la búsqueda de aprendizajes más significativos, que despierten el interés en los estudiantes e incentiven el amor hacia las matemáticas.

Antecedentes nacionales

Se consideró el trabajo de Terrero Domínicí (2010), en su investigación "Propuesta didáctica para la enseñanza del tema funciones a través de la utilización de estrategias metacognitivas y el uso del Derive del Nivel Medio (Secundaria Básica) de COLAPEC de la Universidad APEC (UNAPEC) de la República Dominicana. Publicada Unión Revista Iberoamericana de Educación Matemá-

tica,1(1), 91-107. ISSN-e 1815-0640, N.º. 22, 2010.

Las bases teóricas de la propuesta didáctica se sustentan fundamentalmente en la zona de desarrollo próximo (Vygotsky, 1979), en el aprendizaje desarrollador (Zilberstein, 2001) y en la meta cognición (Labarreré, 1994), cuyo objetivo general consiste en diseñar una propuesta didáctica para la enseñanza del tema de funciones a través de la utilización estrategias metacognitivas y el uso del Derive del nivel medio de la universidad APEC.

Los investigadores del área de matemática, apuntan sobre las principales dificultades que se manifiestan en los alumnos. Ellas son:

Tendencia a reproducir contenidos sin razonar sus respuestas. En el tránsito por los grados, tienen limitaciones en la generalización y aplicación de los contenidos.

Muy pocos elaboran preguntas, argumentan y valoran; es limitada la búsqueda de procedimientos para aprender y planificar sus acciones.

No se percatan de los errores que cometen.

Poseen pocas posibilidades para la reflexión crítica y autocrítica de lo que aprende, lo que provoca una limitada asimilación consciente en su aprendizaje.

No asocian cuáles son los contenidos a utilizar para resolver un problema

geométrico determinado, olvidando con rapidez los contenidos que se consideraban superados de un grado a otro y más aún de un nivel a otro, hasta llegar a las aulas universitarias.

Bases teóricas

Estrategia de enseñanza en las funciones polinómicas de segundo grado.

Según Campos, (2000) en su “Estrategia de enseñanza - aprendizaje”, define la estrategia como el arte de proyectar y dirigir. En ese mismo sentido, Monereo, et al. (2007), define “las estrategias de enseñanza como las operaciones o pasos utilizados por los docentes para facilitar la adquisición, el almacenamiento y/o la recuperación de la información”.

Actualmente el docente ordena y guía el proceso de enseñanza y aprendizaje a través de métodos, técnicas y estrategias, pero la manera de enseñar en las matemáticas hoy día desfavorece a la adquisición de los nuevos conocimientos, debido al uso inadecuado de las estrategias que se aplican.

Partiendo de lo expuesto anterior, Salinas (1999) indica que una estrategia educativa es un plan para lograr los objetivos de aprendizaje, e implica métodos, medios y técnicas (o procedimientos) a través de los cuales se asegura que el alumno logrará realmente sus objetivos, y que la estrategia elegida determinará de alguna forma el conjunto de objetivos a conseguir y, en general, toda la práctica educativa.

El personal docente cumple un rol fundamental en el desarrollo de las competencias concernientes a la educación integral en sexualidad, aplicando las mismas estrategias de enseñanza aprendizaje y técnicas pedagógicas definidas por el currículo dominicano (MINERD, 2014, p. 45), las cuales se citan a continuación:

- Estrategias de recuperación de experiencias previas.
- Estrategias expositivas de conocimientos elaborados y/o acumulados.
- Estrategias de descubrimiento e indagación.
- Estrategias de inserción de maestras, maestros y el alumnado en el entorno.
- Estrategias de socialización centradas en actividades grupales.
- Estrategias de indagación dialógica o cuestionamientos
- Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)
- Estrategia de Aprendizaje Basado en Proyectos.
- Socio drama o dramatización.
- Técnica de Estudio de Casos.
- Debate, entrevistas, seminarios.

Estas estrategias deben ser guiadas por el personal docente, considerando el nivel de desarrollo de cada grupo o grado y el estilo de aprendizaje de cada estudiante, pudiendo recurrir además a los medios disponibles a su alcance, como las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Modelo ECA

La estrategia de enseñanza ECA (Exploración, Conceptualización, Aplicación) se entiende como un marco conceptual general para plantear problemas, determinar necesidades y tomar decisiones educativas de manera experimental, sistemática y estratégica (Villarini, 1998). Es un plan general de actividades o interacciones que el maestro diseña dirigido a los estudiantes con el fin de que éstos desarrollen conceptos, destrezas, actitudes y valores en el proceso de aprendizaje de las funciones polinómicas de segundo grado.

El propósito de la ECA radica en que el estudiante, a partir de sus experiencias previas, llegue a resolver problemas al tiempo que desarrolla las competencias y conceptos pertinentes para eso.

Su propósito es el desarrollo de las destrezas complejas, tomando como base la experiencia individual del alumno, con la meta de incitar la creatividad de éste para la solución de problemas y la toma de decisiones en el área de las matemáticas. Esto implica que el estudiante no se limite únicamente a memorizar la infor-

mación sino a recibirla, comprenderla y procesarla para posteriormente aplicarla y transferirla.

Estrategias metodológicas

Por su parte, Latone Ariño (2013). indica que la estrategia es un procedimiento heurístico que permite tomar de decisiones en condiciones específicas. Es una forma inteligente de resolver un problema. Las estrategias, son siempre conscientes e intencionales, dirigidas a un objetivo relacionado con el aprendizaje. Sin embargo, la actual metodología de la enseñanza efectuada por los docentes no está obteniendo un rendimiento favorable para un proceso de aprendizaje, debido a que no siempre las estrategias son diseñadas consciente ni intencionalmente para activar un aprendizaje significativo en los estudiantes. Por lo tanto, el desarrollo de competencias cognitivas es limitado.

Cabe destacar que las estrategias establecidas en la nueva actualización curricular dominicana, (la resolución de problemas, estudios de caso, debates, proyectos,) acentúan más la posibilidad constructiva en el aprendizaje del estudiante. Son tipos de estrategias que potencia el pensamiento productivo, puede ayudar al alumnado a conocer y practicar técnicas de investigación, fomenta mayor posibilidad de trasladar lo aprendido a situaciones diversas como es el caso del aprendizaje de las funciones polinómicas de segundo grado.

Tipología de estrategias de aprendizaje

Según Nogales Sancho (2011). Tipologías de estrategias educativas específicas que pueden ser útiles en este estudio.

Estrategias de disposiciones y de apoyo: inician la marcha del proceso y ayudan a sostener el esfuerzo. Aquí se incluyen dos tipos de estrategias: Estrategias afectivas-emotivas y de automanejo que integran procesos motivacionales y actitudes adecuadas y control de la ansiedad.

Estrategias de control del contexto: se refieren a la creación de condiciones ambientales adecuadas, control del espacio, del tiempo, del material.

Estrategias de búsqueda, recogida y selección de información: integran todo lo referente a la localización, recogida y selección de información.

Estrategias atencionales y estrategias de codificación: elaboración y organización de la información. Controlan los procesos de reestructuración y personalización de la información.

Estrategias de repetición y almacenamiento, que controlan los procesos de retención y memoria a corto y largo plazo: a través de tácticas como la copia, repetición. Recursos nemotécnicos y establecimiento de conexiones significativas.

Enseñanza de los polinómios

Según la Real Academia de la Lengua (2014), es una expresión algebraica constituida por una suma finita de productos entre variables (valores no determinados o desconocidos) y constantes (números fijos llamados coeficientes), o bien una sola variable. Las variables pueden tener exponentes de valores definidos naturales incluido el cero, cuyo valor máximo se conocerá como grado del polinomio. Donde n es un entero no negativo y cada coeficiente de x es un número real. Si n es un número diferente de cero, se dice que el polinomio es de grado n .

En cuanto a su utilidad, cabe señalar que un polinomio de la forma $x^5+5x^2+3x+18$ puede dar como resultado $y = f(x) = x^5+5x^2+3x+18$ que al ser graficada describe la trayectoria que pueden seguir ciertos objetos en su movimiento, ya que representa una curva.

Partiendo de lo señalado, las actividades aplicadas por los docentes a la hora de graficar la trayectoria de la función muchas veces carecen de interés y motivación en los estudiantes, debido a la ausencia de herramientas y software que pueden ser utilizados en la enseñanza de las funciones.

Tabla1: Clasificación de funciones polinómicas según el grado.

Grado	Nombre	Expresión
0	Constante	$y = a$
1	Lineal	$y = ax + b$ es un binomio del primer
2	Cuadrática	$y = ax^2 + bx + c$ es un trinomio del segundo grado
3	Cubica	$y = ax^3 + bx^2 + cx + d$ es un cuadrinomio de tercer grado

Materiales métodos y metodología

El diseño empleado en esta investigación es no experimental de corte transversal. En este sentido Hernández, Fernández y Baptista (2013) afirman: "... son estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos" (p.152).

Por consiguiente en la investigación solo se observan las estrategias metodológicas utilizadas por el docente en la enseñanza de las funciones polinómicas tal y como se presentan en su contexto sin manipular las variables, es decir, situaciones ya existentes, con la finalidad de indagar sobre sus efectos en el rendimiento académicos de los estudiantes.

El tipo de investigación es descriptiva-explicativa. Se describe y analiza la realidad que está pasando con la implementación de estas estrategias y las posibles causas que originan el problema objeto de estudio, a través de la observación de campo se estudia el comportamiento de la población, la cual está constituida por 32 docentes del nivel secundario del

segundo ciclo, pertenecientes a los 16 centros educativos del nivel secundario que componen el Distrito 10-03, de los cuales se tomó una muestra mediante el procedimiento de muestreo probabilístico donde se basan en el principio de equi-probabilidad. Es decir, aquellos en los que todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser elegidos, en ese sentido la muestra fue seleccionada por 20 docentes que imparten docencia en el área de matemática en el segundo ciclo del nivel secundario.

Ya identificado el tipo de investigación y alineada a los objetivos propuestos, se procede a establecer los métodos utilizados, los cuales darán direccionalidad a la investigación:

Deductivo: este método se utiliza para reforzar las ideas abstraídas del objeto de estudio permitiendo pasar de un nivel de información general para llegar al conocimiento particular. Este método se usará, partiendo de las informaciones generales y actividades frecuentes de más dificultades en el uso de una propuesta metodológica para el proceso de enseñanza aprendizaje de las funciones

polinómicas en el segundo ciclo de secundaria. Se pretende deducir proposiciones acerca del fenómeno que se está investigando.

Inductivo: Es una forma de reforzamiento por medio del cual se pasa del conocimiento de fenómenos particulares para llegar a un conocimiento general. La utilidad de este método consiste en la observación y registro de las informaciones del proceso de enseñanza de las funciones polinómicas en el segundo ciclo de secundaria, analizarlo y sacar conclusiones generales sobre las posibles causas que están ocurriendo.

En las técnicas e instrumentos aplicados se utiliza la encuesta estructurada aplicada a los docentes con el fin de verificar las diferentes estrategias metodológicas que utilizan en el desarrollo de la enseñanza del contenido de funciones polinómicas. Además se aplicó la observación directa desarrollándose a través de diario de campo en los acompañamientos realizados a los docentes del área de matemática, con la finalidad de obtener las informaciones relevantes en su desempeño áulico.

Para el análisis, luego de obtenida la información, se organizaron los datos de acuerdo al sujeto, es decir, en consonancia a las variables. Luego se registraron los datos en el programa de Excel y Word. Se procedió a contar para realizar el cruce de información, de manera que estuvieran acorde con la población y muestra de la investigación, posteriormente se dividen las preguntas conforme a su estructura y así poder realizar el análisis descriptivo y explicativo de cada objetivo de investigación, realizando tablas de frecuencias que permiten ver porcentajes, de forma tal que se puedan realizar comparaciones holísticas al objeto de estudio.

Análisis y discusión

El análisis y discusión de los datos se presentan con el propósito de analizar las estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza de las funciones polinómicas en el segundo ciclo del nivel secundario. Los resultados están presentados en cuadros, lo que permitió mejor la visualización de la información extraída.

Tabla 2: Estrategias metodológicas y actividades usadas por los docentes en el proceso de enseñanza de los polinómios.

Indicadores	Frecuencia	%
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de la estrategia ECA (Exploración, Conceptualización y Aplicación) • Exploración: es la fase donde recogemos un diagnóstico sobre la situación encontrada o conocimiento con que cuenta el estudiante. • Conceptualización: es la fase donde se socializa y se conoce de forma puntual el tema. • Aplicación: es la fase donde se le presenta una situación problemática y con los conocimientos de la conceptualización, se resuelve el problema. 	1	5 %
<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de variables a través de una panorámica histórica de los polinomios. • Introducción de las operaciones de polinomios. • Investigación sobre los polinomios, se abordó los casos de factorización, ecuaciones lineales y de segundo grado. 	3	15 %
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción del tema relacionado con la cotidianidad y el entorno. • Introducir el tema de funciones como un caso especial de relación. 	1	5 %
<ul style="list-style-type: none"> • Se hace una retroalimentación del plano cartesiano y como se obtienen los puntos de una variable conociendo la otra. • Se les notifica a los estudiantes que sigan paso a paso los ejemplos desarrollados en la pizarra. • Cada estudiante desarrolla los ejercicios relacionados al tema con la asesoría del docente. 	2	10 %
<ul style="list-style-type: none"> • Socialización del término de polinomio, utilizar lluvia de ideas. • Hago caso de una situación de aprendizaje acorde con el tema, explico el tema y luego mando a la pizarra con unos ejercicios para saber los conocimientos adquiridos. <p data-bbox="149 1562 584 1617"> $Q(x) = x + 2$ cuando $x = 1$; $R(x) = x^2 + 3$ cuando $x = 2$ </p>	2	10 %

<p>con unos ejercicios para saber los conocimientos adquiridos.</p> <p>$Q(x) = x + 2$ cuando $x = 1$; $R(x) = x^2 + 3$ cuando $x = 2$</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Formación de equipos para que grafiquen las funciones polinómicas. • Conversatorios con los alumnos sobre la importancia de conocer las funciones polinómicas. • Práctica individual para representar gráficamente las funciones. • Participación en la pizarra para aprender los contenidos. • Investigar para reforzar los conceptos. 	3	15 %
<ul style="list-style-type: none"> • Motivación y recuperación de experiencias previas. • Investigación por parte del estudiante, socialización en el aula de las investigaciones realizadas y explicación en la pizarra por parte de la maestra. • Acerca de los conceptos de función polinómica desde varias fuentes. • Socializaciones • Ejercitación por parte de los alumnos y presentación de videos. 	3	15 %
<ul style="list-style-type: none"> • Investigación – acción para reforzar la fijación de los conceptos. Discuto con los estudiantes en uso de las funciones polinómicas • Trabajo en equipo, trabajo individual, participación en la pizarra. 	3	15 %
<ul style="list-style-type: none"> • Establecer la base, conceptual de las funciones polinómicas basada en una investigación sobre las funciones polinómicas. • Las estrategias descubiertas. • Describir funciones, por medio de enunciados escritos con fórmulas algebraicas, uso de tablas de doble entrada, construir modelos de varias situaciones problemas que se resuelven con las funciones polinómicas. 	2	10 %
Total	20 docentes	100 %

Fuente: Guía de preguntas de observación directa aplicada a los docentes del segundo ciclo.

Según los encuestados, el 35 % utiliza las actividades de desarrollo de prácticas individuales, grupales, resúmenes, pruebas individuales, participación en la pizarra y ejercitación en el cuaderno.

El 30 % de los docentes realiza trabajos propuestos, reflexiones individuales, investigaciones. En este sentido sigue pre-valorando las actividades de la realización de los ejercicios en la pizarra. En cuanto a las aclaraciones individuales, quedaron con un porcentaje mínimo poniendo de manifiesto que no se toma en cuenta los diferentes ritmos de aprendizajes de los estudiantes.

El uso de herramientas y programas tecnológicos como Geógebra en 5% lo aplican y otros indicaron desconocerlos. El tema funciones polinómicas en el marco de las nuevas tecnologías se puede utilizar en el software Geogebra donde pueden graficar las funciones, dar movimiento para su descripción.

De la investigación “Estrategias Didácticas para el tema de funciones reales de una variable real, con el uso del asistente matemático derive en la asignatura de Matemática 110 de las carreras de Ingeniería del Centro Universitario Regional del Centro de Comayagua, Honduras”, se concluye:

Que el problema planteado se puede resolver proporcionando a los profesores estrategias didácticas basadas en la utilización de un programa de cálculo asistido por computadora. El docente debe

de recurrir a los diversos recursos que puedan ayudarles a conocer, interpretar, analizar y aplicar un concepto en el área que desempeñe. Por tal razón la tecnología ayuda bastante a crear un ser competente para esta sociedad.

Varias investigaciones han podido demostrar que aquello que se aprende con mayor facilidad está relacionado con lo visual y con la participación activa del individuo. Es aquí donde empieza a jugar un papel fundamental el aprendizaje interactivo, que involucra el uso de los materiales tecnológicos (Moreira, 2012).

En atención a lo expuesto, el gran potencial de las funciones polinómicas para la modelización matemática es fundamental, la necesidad de un programa como soporte, complementación y cooperación en la enseñanza de estos temas es sumamente importante. En general, en la escuela secundaria, los contenidos matemáticos suelen trabajarse en forma aislada. Por ejemplo, en el tema particular de polinomios, “los estudiantes no están acostumbrados a relacionar los coeficientes de la expresión algebraica de una función polinómica con las características de su representación gráfica” (González Astudillo y Hernández, 2007, p.2).

Mientras que 10 % relaciona la aplicabilidad de las funciones polinómicas en varios campos, por ejemplo, en la economía se usa en la oferta y la demanda, en ingeniería sobre todo las parábolas para describir trayectorias y construcciones de puentes, en la descripción de ganancias,

perdidas, en finanzas se evidencia que los docentes en un porcentaje poco favorable relacionan el contenido con su campo de aplicabilidad, lo que demuestra la falta de un aprendizaje para la vida.

CONCLUSIONES

Al analizar las estrategias metodológicas implementadas en el desarrollo del proceso enseñanza de las funciones polinómicas se concluye que existe cierta diversidad en relación a las estrategias metodológicas, los docentes presentan ciertas debilidades en cuanto al dominio de los procedimientos de la enseñanza de las funciones polinómicas de segundo grado, pues hacen referencia a las diferentes técnicas, no a una descripción de su desarrollo. Por tal razón la gran mayoría de los docentes describieron metodologías incompletas.

La falta de medios tecnológicos, a pesar de que se han venido dotando algunos laboratorios de computación en los centros de secundaria, aún no hay suficientes condiciones para su implementación, entre ellas están: falta de internet y capacitaciones en el uso de herramientas tecnológicas.

En la identificación de las estrategias metodológica utilizadas por los docentes, la investigación determinó que las metodologías aplicadas por los docentes en su mayoría son de carácter tradicional (socialización, debate, participación), evidenciándose una ausencia de estrategias

innovadoras que involucran el uso de las herramientas y software tecnológicos en la enseñanza de las funciones polinómicas. Como es el caso del programa Geogebra que ayuda a la interpretación gráfica de las funciones y a su vez, la aplicación de la misma en otras áreas del saber.

Además, se pudo evidenciar cuando el docente implementa una metodología más participativa en algunos casos, no es aplicada de la manera correspondiente, lo cual permite en el alumno se muestre pasivo ante el proceso y generalmente se limita a recibir la información sin procesar la finalidad de la misma.

Dentro de las actividades propuesta en la enseñanza de la funciones polinómicas, se enfocan en realización de ejercicios repetitivos, desarrollo de prácticas individuales, resúmenes, trabajos en clase, evidenciando la ausencia de actividades que resulten favorables para el aprendizaje.

En ese sentido, parte de los docentes siguen desarrollando actividades rutinarias enfocadas al conductismo. Lo cual le limita al estudiante a un condicionamiento instrumental y operante sin producir aprendizajes significativos. Además, en las observaciones realizadas se evidencia pocas actividades que involucren estudios de casos, herramientas tecnológicas que ayuden al entendimiento e interpretación de los gráficos e identificación de raíces, positividad, negatividad de una función, operaciones entre polinomios y factorizaciones.

El conocimiento es algo que el estudiante construye a partir de la información recibida, para que pueda haber aprendizaje, pensamiento y construcción de conocimiento la información que se le suministra al estudiante debe ser significativa. Cuando un estudiante ha aprendido, ha desarrollado destrezas y actitudes que puede demostrar en cualquier situación de la vida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Campos, Y. (2000). *Estrategias didácticas apoyadas en las tecnologías*. DGENAM-DF: México
- Castillo, R. M., & López Mairena E. C. (2018). Estrategias didácticas en el aprendizaje de las operaciones de polinomio con el uso de la geometría. *Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes Y Prácticas*, 1(1), 28-41. <https://doi.org/10.30698/recsp.v1i1>.
- González Astudillo, M. T. y Hernández, J. (2013). *Análisis de la práctica del docente universitario de precálculo. Estudio de casos en la enseñanza de la función exponencial. Tesis doctoral*, Universidad de Salamanca.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación: Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio (6a. ed. --)*. México D.F.: McGraw-Hill.
- Labarrere, A. (1994). *Pensamiento. Análisis y Autorregulación de la actividad cognoscitiva de los alumnos*. Ángeles Editores, México DF
- Latone Ariño, M. (2013). *Metodología. Estrategias y técnicas metodológicas, 1era. Edición*, Editorial Visionpcperu, Lima Perú.
- MINERD (2014). *Bases de la revisión y actualización curricular*, Currículo Dominicano.
- Minnard, C. y Seminara, S. (2007). Identificación y clasificación de los errores cometidos por los alumnos en el aprendizaje del Álgebra y la Geometría Analítica. *Elementos de Matemática*, Publicación Didáctica Científica de la Universidad CAECE 21 (81), 5-14.
- Moreira, M. (2012). Aprendizaje significativo, campos conceptuales y pedagogía de la autonomía: Implicaciones para la enseñanza. *En: Meaningfu Earning Review*, 2(1), p.44-65. Consultado en https://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID24/v2_n1_a2012.pdf
- Nogales Sancho, F.V. (2011). *Estrategias educativas*. Editorial educa, Massalfassar, Valencian Community, Spain. S.L. Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española (2014). «Polinomio». *Diccionario de la lengua española (23.ª edición)*. Madrid: Espasa. ISBN 978-84-670-4189-7.

Rodríguez, L (2004). *La enseñanza de la matemática*. p.32, Caracas: Editorial Santillana.

Salinas, J. (1999): *El rol del profesorado universitario ante los cambios de la era digital. I Encuentro Iberoamericano de perfeccionamiento integral del profesor universitario*. Universidad Central de Venezuela. Caracas, 20-24 de julio.

Terrero Dominici, J.R. (2010). Propuesta didáctica para la enseñanza del tema funciones a través de la utilización de estrategias metacognitivas y el uso del Derive. *Unión Revista Iberoamericana de Educación Matemática* (22). p.91.

Villarini, A. R. (1998). *Manual para la enseñanza de destrezas del pensamiento*. Recuperado el 30 de Mayo de 2011 desde <http://maestro-innovadorconstructivista.blogspot.com/2006/08/destrezas-depensamiento.htm>

Vygotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Buenos Aires: Grijalbo.

Zilberstein, J. (2001). *Calidad Educativa y Diagnóstico del Aprendizaje Escolar. Curso Pre-congreso Pedagogía 2001, Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño (IPLAC)*. La Habana, Cuba.