MÉTODO DE LA CINTA COMO ESTRATEGIA PARA MEJORAR EL NIVEL DE EXPERTICIA EN EL ESTUDIO DE FUNCIONES REALES DE VARIABLE

Luis Diaz*
profludi@hotmail.com

Recibido: 28/07/2014 **Aceptado: 23/10/2014**

Resumen

La situación a nivel mundial acerca de la educación matemática es como mínimo alarmante; existen indicadores mundiales, tales como PISA, TIMMS, entre otros, los cuales reflejan serias carencias de los estudiantes en habilidades numéricas y estudio de situaciones que involucren funciones. En tal sentido, se propone el uso del Método de la Cinta como estrategia para mejorar el nivel de experticia en el estudio de funciones reales de variable real. La característica más importante del Método de la Cinta, reside en que permite trabajar con funciones de argumentos muy complicados, las cuales con los métodos, previamente conocidos (Sturm, Horner, entre otros), conducen a procedimientos sumamente engorrosos o a aplicar cualquier intento que resulte en vano. Con tal procedimiento se pretende dar un aporte para solucionar el problema planteado.

Palabras Clave: método, CINTA, estudio, funciones, educación

METHOD CINTA AS A STRATEGY TO IMPROVE THE LEVEL OFEXPERTIS ESTUDYING THE REAL FUNCTIONS OF REAL VARIABLE

Abstract

The situation globally about mathematics education is at least as alarming; there are global indicators, such as PISA, TIMMS, among others, which reflect serious deficiencies of students innumeracy and studying situations involving functions. Regarding to this, the method CINTA is proposed as a strategy to improve the level of expertise in studying real functions of a real variable. The most important feature of the method CINTA is that it allows to work with very complicated arguments functions, which with the previously known methods (Sturm's, Horner's, among others), or lead to extremely cumbersome proceduresorto any attempt in vain. This is intended to give a contribution to solve the problem stated.

Keywords: Method, CINTA, studio, functions, education.

*Magister en Educación Matemática
Universidad de Carabobo

La matemática, tiene como base el pensamiento lógico, el cual ha sido fundamental para el desarrollo de los principios científicos de otras disciplinas y, por ende, de otras ciencias. Por ello, es indefinida la trayectoria que une el pensamiento lógico al progreso de la humanidad y, evidentemente, ocupa un lugar importante en la educación. A lo largo de la historia, las habilidades numéricas forman parte de una cultura general necesaria para las tareas cotidianas, representando una base sólida de más y mejores oportunidades a nivel individual, ya que su aplicación es prácticamente indispensable en todos los campos del conocimiento. En consecuencia, se considera a la educación en matemática como base fundamental de la formación del ser humano.

Sin embargo, simultáneamente existe un consenso social sobre la importancia de la matemática, referida a una situación paradójica muy difundida sobre el fracaso en su aprendizaje en todos los niveles educativos; la matemática es la disciplina más temida por la mayoría de los alumnos, debido a que sienten mayor rechazo y, en muchas ocasiones, es el factor determinante en la elección de una carrera o el abandono de los estudios, tanto a nivel de media general como en el contexto universitario (Ojeda, 1999).

Este panorama se presenta a nivel mundial, en evidencia de los reportes de diversos organismos como: La International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA), La Organization for Economic Co-operation and Development (OCDE), entre otros que elaboran proyectos y construyen instrumentos de evaluación acerca del desempeño de los estudiantes a nivel mundial. También el problema es reflejado en evaluaciones internacionales y los resultados más importantes o representativos son los de las pruebas pertenecientes a los programas internacionales de evaluación: Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) y Programme for Indicators of Student Achievement (PISA), donde sus datos demuestran que existe una cota baja de aprovechamiento a nivel mundial del conocimiento matemático y de las ciencias en general. En estas evaluaciones con base en sus puntajes en matemáticas y ciencias, los estudiantes son clasificados en niveles de logro que corresponden a categorías (avanzado, alto, intermedio y bajo), definidos a partir de puntos de corte en las calificaciones obtenidas en matemáticas y ciencias. Estos niveles indican conocimientos y destrezas que los jóvenes demuestran tener, que van desde las más complejas y elaboradas, en el nivel avanzado, hasta las más básicas y elementales, en el nivel bajo. En el informe PISA 2009, participaron 35 países de Europa, 12 de Asia, 11 de América, 2 de Oceanía y 1 de África, lo que suma un total de 61 países de los 198 que hay en el mundo, representando un 30,81 %. A continuación se muestra el promedio de los supracitados niveles de desempeño en matemática a nivel mundial. Nivel Avanzado: El 7% del promedio internacional, son capaces de organizar in-

formación, hacer generalizaciones, resolver problemas no rutinarios y justificar conclusiones a partir de datos. Nivel Alto: El 16% del promedio internacional, pueden aplicar su comprensión y conocimiento matemático en una amplia variedad de situaciones relativamente complejas. Nivel Intermedio: El 27% del promedio internacional, son capaces de aplicar conocimiento matemático en situaciones reales. Nivel Bajo: El 25% del promedio internacional, tienen sólo algunos conocimientos matemáticos básicos. Pueden realizar cálculos básicos con números naturales prescindiendo de la calculadora y pueden aproximar números de dos decimales al entero más próximo. Así mismo, se pudo reportar que, reconocen algunos términos básicos y comprenden la información que refleja un gráfico de líneas. Por último, el Nivel Inferior: El 26% del promedio internacional, muestran un conocimiento matemático inferior al mínimo que permite describir la prueba TIMSS.

De esta información, se puede inferir que a nivel mundial, el 51% de los estudiantes presentan serias dificultades para aplicar conocimientos matemáticos a situaciones cotidianas; vale la pena destacar que, son muchos los países desarrollados que se enfrentan a este tipo de evaluación y, tal situación es más acentuada en Latinoamérica donde en particular, Venezuela no escapa a esta realidad. Al respecto, el Programa para la Promoción de la Reforma Educativa en América Latina y el Caribe (PREAL), viene realizando desde el año 2000 varios estudios sobre el estado de situación de la medición y evaluación de la calidad educativa en América Latina. Los resultados preliminares indican una situación desfavorable, en especial, el área de Educación en Matemática.

En Venezuela, el Sistema Nacional de Medición y Evaluación del Aprendizaje (SINEA), ha realizado estudios donde se indica que las dificultades en Matemática van aumentando a medida que se va elevando el nivel de estudio; en consecuencia, el docente se ve en la necesidad de instrumentar estrategias de enseñanza y aprendizaje que contribuyan a la nivelación de dicho procesos; cuando éste se encuentre impartiendo clase a nivel universitario en aras de cumplir con los objetivos planteados en una cátedra determinada. Por otra parte, el mayor porcentaje sólo alcanzó lo que los técnicos llaman nivel de logro parcial; en otras palabras, demostraron no haber aprendido todos los contenidos programados en un 54,19%. Estos resultados permitieron inferir que en la actualidad existe un deterioro progresivo en el aprendizaje de las ciencias, especialmente en el área de matemática, cuando llega el momento en que tienden a igualarse las deficiencias y las carencias acumuladas, trayendo como consecuencia un bajo rendimiento académico.

Lo anteriormente expresado en concordancia con otros otros indicadores sobre la baja calidad del sistema educativo público venezolano, son evidencias de lo grave de la situación; y justifican el interés que existe entre educadores, investigadores

y organismos vinculados al problema de deficiencia educativa y además evidencian la baja calidad de la oferta educacional general en todos sus niveles. El área de la educación en ciencias, específicamente en matemática no escapa a esta realidad y, todo parece indicar, que en el campo de las matemáticas; la situación es aún más grave ya que es la disciplina de mayor impacto en el desempeño escolar, en tanto le permite al estudiante desarrollar el pensamiento lógico-abstracto.

El aprendizaje es un proceso complejo; y a través de la historia el hombre ha experimentado diversos métodos y procedimientos alternativos con el propósito de lograr el conocimiento en forma fácil y efectiva. En el siglo XX diversas teorías han intentado explicar cómo se aprende. En efecto, son teorías descriptivas que presentan planteamientos muy diversos, pero en todas ellas se encuentran algunas perspectivas clarificadoras de estos procesos tan complejos. Los procesos de aprendizaje son las actividades que realizan los estudiantes para conseguir el logro de los objetivos educativos que pretenden y constituyen una actividad individual, aunque se desarrolla en un contexto social y cultural, que se produce a través de un proceso de interiorización en el que cada estudiante adapta los nuevos conocimientos a sus estructuras cognitivas previas.

De acuerdo con estos principios de aprendizaje, un ciudadano instruido debe ser competente para modelar la realidad y extrapolar, estructuras, procesos y operaciones a diferentes disciplinas para comprender y explicar la naturaleza de diversos eventos. En este sentido, las estructuras cognitivas previas parecen hallarse en el mundo de la matemática. Por ejemplo, el contenido de funciones cumple un papel fundamental para modelar los fenómenos que ocurren en la naturaleza. Las funciones reales de variable real están presentes en muchas ciencias de corte científico y social, éstas son de mucho valor y utilidad para resolver problemas de la vida diaria, problemas de: finanzas, economía, estadística, ingeniería, medicina, química, física, astronomía, geología, y de cualquier área social donde haya que relacionar variables. Las funciones como modelos determinísticos y probabilísticos ayudan a hacer una de las tareas más temerarias del universo: Predecir lo que sucederá a partir de ciertas condiciones. Por ello es que están presentes en todas las ramas del conocimiento humano.

Evidentemente, un ciudadano que no está formado completamente, no estará apto para resolver problemas de su entorno social o área laboral, si no ha logrado incorporar el significado y estructura de las funciones a su repertorio cognitivo, independientemente del área de formación en la que esté envuelto. En consecuencia, el manejo de algunos contenidos básicos de la teoría de funciones: dominio, rango, entre otros, es esencial para el desempeño en cualquier actividad donde se deben relacionar variables, por ejemplo, cuando se

va al mercado o a cualquier centro comercial, siempre se relaciona un conjunto de determinados objetos o productos alimenticios con el costo en bolívares para estimar cuánto se puede invertir en determinada compra.

Como se puede constatar, el conocimiento de funciones reales de variable real, es uno de los conocimientos previos universales que debería conformar la columna vertebral de la formación de cualquier profesional; por consiguiente, uno de los aspectos fundamentales para manejar eficazmente dichos conocimientos radica en saber determinar el campo de existencia (dominio) de dichas funciones.

No obstante, la tarea de calcular el dominio de una función real de variable real, ofrece diversos niveles de dificultad que van desde la simple visualización hasta lo más intrincado de las aplicaciones ultra especializadas. El manejo de este contenido básico es necesario para la prosecución de estudios, para la comprensión y explicación de la realidad cotidiana científica, a la vez que es necesaria para la aplicación de soluciones a innumerables problemas de diversos campos del conocimiento. Es aquí donde el papel como educadores matemáticos es fundamental, es deber del docente de matemática hacer evolucionar la forma de enseñar esos constructos que son esenciales para el éxito futuro del alumno y, que por alguna razón, no llegan a ser aprendidos.

Para ningún docente de matemática es un secreto que calcular el dominio de una función real de variable real que exija la resolución de una inecuación polinómica (por citar uno de los numerosos casos), se vuelve una tarea tediosa y muy larga aún aplicando métodos como el de Sturm (también conocido en el lenguaje coloquial de la jerga venezolana como método del cementerio), y esto obliga a que por razones de tiempo, no se profundice en este tipo de cálculo. Ni mucho menos, atreverse a plantear situaciones problemáticas más intrincadas, ya que su resolución sería más tediosa y larga que las ya mencionadas anteriormente.

En cuanto a los métodos para resolución de inecuaciones, y para la determinación de funciones reales de variable real, son muy pocos los investigadores y matemáticos que planteen alguna forma de mejorar los métodos tradicionales o ser un poco más radicales y, proponer algún método de mayor y mejor alcance para sustituirlo. A la luz de los textos a disposición para la educación media son muy pocos los que abordan el método de Sturm para determinar el dominio de una función real de variable real y mucho menos abordan el tema de calcular el dominio de funciones trascendentes con argumentos de mayor nivel de dificultad; esto trae como consecuencia la lamentable realidad que se vive en el contexto universitario, donde la constante es la presencia de estudiantes que no son capaces de calcular el dominio de una función real de variable real con argumentos poli-

nómicos mayores al de primer grado.

En los institutos de educación universitaria, se hacen más comunes las estrategias como los "cursos introductorios" entre otros, las cuales son paliativas para igualar a dichos bachilleres a un nivel aceptable de competencias necesarias para iniciarse en cualquier carrera y todo esto porque en el bachillerato no hay una cota alta de preparación debido a factores académicos, institucionales, curriculares y docentes, entre otros.

El Método del Comportamiento Interno de Argumentos (CINTA), Díaz 2004, es una estrategia que se presenta como posible alternativa de solución a la problemática descrita en los párrafos anteriores. La cual hace el estudio del comportamiento de los signos de una función conformada por factores: $ax+b$, $(ax+b)^n$, ax^n+b, $(ax^n+b)^m$ y factores cuadráticos irreducibles: ax^2+bx+c y $(ax^2+bx+c)^n$. Por convenio se les llamarán "Factores Básicos de Configuración (FBC)". Dicho método se basa en el comportamiento de la función lineal y sus similitudes con las demás funciones polinómicas, cuando está en conjunto con otras funciones lineales en operaciones de multiplicación y división. La característica más importante del Método de la CINTA es que permite trabajar con funciones de argumentos muy complicados, las cuales con los métodos previamente conocidos, o conducen a procedimientos sumamente engorrosos, producto de aplicar cualquier intento en vano.

El Método de la CINTA está diseñado para aplicarse en las situaciones donde la condición de dominio de la función conduzca a establecer desigualdades. Para cada función, existe un criterio en términos de calcular su dominio. Algunas exigen resolver inecuaciones y otras no lo exigen. Sólo se aplicará el Método de la CINTA, cuando se requiera determinar el dominio de una función real de variable real. Con la información que suministre la CINTA, se puede establecer los intervalor donde la función $f_{(x)}$ exista o no exista, calculándose así su dominio. En tal sentido, el método de la CINTA podría constituirse en un medio para solucionar parte de las crecientes dificultades que encuentran los profesores de matemática de los primeros semestres a nivel universitario a fin de reducir la discrepancia de preparación entre el nivel de media general con los requeridos en la universidad.

Referencias

Díaz, L. (2004). *Propuesta de una estrategia para el aprendizaje de la determinación dominio de funciones reales de variable real*. Trabajo Final de Grado. Universidad de Carabobo.

Díaz, B. y Hernández, G. (1998). *Estrategias docentes para el aprendizaje significativo*. México: Mc Graw-Hill.

Informe PISA (2012). Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Informe_PISA [Consulta: 22/05/2014]