

EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS Y LA OBTENCIÓN DE LA RESPUESTA CORRECTA

*José Ángel García Retana**

Recepción: 5 de setiembre de 2008 • Aprobación: 6 de febrero de 2009

RESUMEN

La educación matemática en Costa Rica ha oscilado entre posturas teoricistas y pragmáticas. Esto ha conllevado a una confrontación, que con el tiempo, hace cada vez más compleja. El papel del MEP ha sido irrelevante. Como resultado los egresados de secundaria muestran un deficiente nivel de aprendizaje, pues muchos, con o sin apoyo de docentes, sobrevivieron al colegio obteniendo respuestas correctas en pruebas, utilizando para ello calculadoras científicas. Esta deficiente preparación se evidencia al llegar a la universidad. Para enfrentar el problema la Escuela de Matemáticas de la Universidad de Costa Rica ha puesto en marcha varios proyectos, pero no ha podido resolver la situación. El problema tiene implicaciones éticas y profesionales.

Palabras clave: Matemática, docente, aprendizaje, respuesta, calculadora, ética.

SUMMARY

Mathematics education in Costa Rica has oscillated between theoretical and pragmatic positions. This has led to a confrontation that with time has become increasingly complex. The role of the MEP (Ministerio de Educación Pública) was irrelevant. As a result, high school graduates show a poor level of learning, then many, with or without support from teachers, survived the school getting correct answers on tests, making use of scientific calculators. This inadequate preparation is becomes evident when they come to the university. To face this problem the School of Mathematics of University of Costa Rica has launched several projects, but has been unable to resolve the situation. The problem has ethical and professional consequences.

Key words: Mathematics, teacher, learning, response, calculator, ethics.

* Docente en la Sede de Guanacaste de la Universidad de Costa Rica
[jose.garcia@ucr.ac.cr]

En Costa Rica mucha gente, y particularmente los estudiantes de secundaria, asocian a las Matemáticas con la obtención de respuestas correctas en ejercicios escolares, dejando de lado el que éstas constituyen un lenguaje artificial creado por la humanidad para tratar de modelar su entorno. En el presente ensayo partiremos de esa diferencia de percepciones para criticar la postura que privilegia el resultado por encima de los procesos de pensamiento. Para lo anterior, nos basaremos en la propuesta de Larry Buschman sobre la importancia del proceso tanto como de la obtención del resultado al desarrollar ejercicios en matemáticas; así como en las ideas pedagógicas del Profesor Numa Sánchez, para tratar de comprender que el papel del docente en Matemáticas es más que el de un simple instructor. Tomaremos en consideración algunos elementos históricos que aportarán luz al por qué de esta problemática y que a la vez marcan un perfil sobre la dificultad para superarla. Será de vital importancia considerar el papel que ha venido a jugar la tecnología, particularmente el uso de las calculadoras científicas, así como las implicaciones sociales y económicas que conllevan los modelos de aprendizaje de las matemáticas para los jóvenes educandos.

Se “descubre” una crisis

Desde mediados de los años 70, el libro de Morris Kline, “El fracaso de las Matemáticas Modernas. ¿Por qué Juanito no puede sumar?” (Kline, 1973) cuestionó la significatividad del aprendizaje de las matemáticas merced a la reforma internacional sobre la disciplina generada entre los años 50 y 60 del siglo pasado; posibilitando que muchísima gente lograra percibir la existencia de una

problemática con respecto al aprendizaje de las Matemáticas por parte de nuestros niños y jóvenes. Esta problemática no había sido puesta en evidencia ante toda la sociedad y hasta entonces se manejaba prácticamente solo a nivel de especialistas universitarios.

El libro de Kline planteó con claridad y precisión los aspectos fundamentales de una polémica como no la había habido en la Enseñanza de las Matemáticas en mucho tiempo, enfrentando dos puntos de vista contrapuestos sobre el quehacer de las matemáticas, uno formalista y otro pragmático. La posición formalista devino de la reforma mundial que con respecto a las Matemáticas se gestó en Europa desde finales de los años 50 y que abogaba por unas Matemáticas desde un punto de vista totalmente deductivo, por ende abstracto: “Los contenidos de la reforma son conocidos por todos ustedes: introducción de la teoría de conjuntos, simbolismo moderno, erradicación de la geometría euclidiana, introducción de las estructuras algebraicas y de sistemas axiomatizados, algebrización de la trigonometría, etc., etc”. (Ruiz, 1995, 152-153)

Frente a esta posición, según Kline se presentaba la que había sido “natural” en la historia de la disciplina:

A través de la historia se observa que las bases del conocimiento han sido empíricas; los egipcios y babilonios no desarrollaron la demostración deductiva, los primeros que lo hicieron fueron los griegos, siendo su aportación máxima los Elementos de Euclides que, a pesar de considerarse el prototipo del sistema deductivo, tiene argumentos intuitivos, definiciones injustificadas y demostraciones inadecuadas. (...) En el desarrollo del cálculo, antes de crearse la estructura deductiva, se había trabajado con los conceptos, temas y aplicaciones de manera intuitiva con argumentos físicos, dibujos y generalizaciones. (...) La historia demuestra que la lógica ha aparecido siempre después de la creación y la experimentación. (Gonzalez & Waldegg, 1995, 141)

Como era de esperar, Costa Rica no escapó a este debate, y su difusión permitió a muchos docentes a comprender que el aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas, tanto en el mundo, como en nuestro país, había divagado, en términos generales, entre dos grandes extremos: un planteamiento “pragmático” y otro “teoricista”. Como se indicó, el planteamiento pragmático apelaba a privilegiar un manejo de las Matemáticas desde situaciones concretas o hechos reales e inmediatos al educando, aunque esto podía presentar como limitante la dificultad para alcanzar el “trasfondo” del porqué de esta disciplina, así como el desarrollar su capacidad para generalizar y alcanzar pensamiento abstracto. Por otro lado, el planteamiento “formalista”, que era defendido por docentes que abogaban la instauración de la reforma, apelaba a desarrollar un aprendizaje de las Matemáticas desde una perspectiva teórica, abstracta y rigurosa, con la pretensión de convertir a la disciplina en el eje central de las ciencias naturales, donde se le vería como un recurso para modelar la realidad cotidiana y circundante, pero sin que necesariamente se mezclara con ella.

Lo que resultó evidente en este choque de ideas y posturas, fue que tanto la enseñanza como el aprendizaje de las Matemáticas vivían una especie de “crisis de identidad”, donde nadie discutía la importancia de la disciplina, pero no había consenso del para qué y mucho menos del cómo enseñarla y aprenderla. Debe destacarse que Kline no niega que las matemáticas puedan ser formalizadas, sino que recalca, con respecto a la reforma, “... cómo este punto de vista rigorista no solamente no ha solucionado los antiguos problemas inherentes al

plan tradicional, sino que ha dado lugar a nuevas dificultades en el campo de la enseñanza.” (Gonzalez & Waldegg, 1995, 139), por lo que su libro puso el dedo sobre la llaga del quehacer de la educación matemática, facilitando a muchísima gente el participar de una polémica que a la fecha se mantiene,

En nuestro país, la polémica cobró fuerza en cuanto el Doctor Bernardo Alfaro Sagot impulsó la reforma de las Matemáticas en los años 60, y aprovechando para esto la solicitud que le hiciera el Ministerio de Educación para la redacción de textos para la educación media: “El profesor Alfaro aprovechó esta oportunidad para comenzar a implementar la matemática moderna en Costa Rica.” (Solano & Ruiz Z s.f.), por su parte, El Dr. Bernardo Montero, desde su puesto de director de la Escuela de Matemáticas de la Universidad de Costa Rica (UCR), en los años 70 hizo lo mismo:

Aunque muchas personas participaron en la configuración académica de esta Escuela (sus parámetros, definiciones y parámetros de conducta), por diversas razones, fue el Prof. Bernardo Montero quien tuvo una influencia decisiva en el desarrollo de la nueva orientación académica. El énfasis “purista” que dominó esta reforma curricular fue determinante en la definición del carácter de la formación que ha brindado esta Escuela hasta nuestros días (Barrantes, Campos & Ruiz Z, 1994, 15).

Sin embargo ello no imposibilitó que la formación de docentes en matemática se mantuviera dentro de la polémica de que tanto de teórico y que tanto de práctico debía tener la formación de los futuros profesores. Al respecto, Marlene Viquez indica que “una de las cuestiones más discutidas en los últimos años entre los educadores responsables de la enseñanza de las Matemáticas en nuestro país,

es la formación idónea de maestros y profesores, cuya función docente principal está directamente relacionada con la Matemática” (Viquez Salazar, 1994, 235)

Lo anterior nos sugiere que en nuestro país no se ha consolidado una visión única o específica sobre la formación de docentes en Matemáticas, por lo que la proyección de éstos de una u otra manera mantiene abierto el debate que surgió en los años 70. Dicho debate se refleja en el hecho de que podemos encontrar profesores que defienden una u otra posición, ya sea los que sostienen la importancia del carácter empírico y operativo, despreciando la formalización y la rigurosidad, frente a los herederos de la reforma que continúan valorando la importancia del pensamiento abstracto y la teorización. Frente a esto, desde mediados de los años 90, ha venido cobrando fuerza una posición, que sin ser ecléctica evidencia que cada día más personas “cuestionan el modelo de matemática infalible, absoluto, alejado de la intuición empírica y de la realidad terrenal” . (Ruiz, 1995, 170) y consideran la necesidad de replantearse la enseñanza de las Matemáticas desde una perspectiva que sin llevar a la docencia en Matemáticas a caer en un pragmatismo burdo, pueda partir de la realidad para teorizarla.

Sin embargo, debido a que en nuestra realidad concreta:

... no existe una política coherente para la capacitación de los profesores en servicio ni para la producción adecuada de materiales dirigidos al uso de los estudiantes ni al uso de los profesores y maestros que les permitan desempeñar sus labores docentes de una manera más eficiente y más provechosa para los estudiantes. (Ruiz., 2007, 188)

lo que significa que la preparación del personal docente se mantiene a la deriva y depende en buena medida de

las políticas de las instituciones donde se forman. Por ello no es sorprendente encontrar muchos docentes dentro del sistema educativo público que abogan por “concretizar” las Matemáticas, llegando incluso al extremo de reducir éstas al uso correcto y apropiado de recursos tecnológicos, dirigiéndose a los más diversos sectores, pero particularmente a los populares, donde los educandos tienen pocas posibilidades de inserción en la educación superior y por ende no requieren de profundos conocimientos matemáticos.

Contrario a lo anterior, en muchas instituciones educativas de los sectores económicamente más poderosos, particularmente en aquellas que definen el acceso a la educación universitaria como su norte, los esfuerzos se han orientado hacia la contratación de personal docente, que facilite a sus educandos el adquirir los conocimientos y capacidades con las que deberán enfrentar las Matemáticas desde una perspectiva de pensamiento abstracto, que les permita una inserción en la educación superior de manera lo más exitosa posible. Para ello, entre otros aspectos, se han valido y se valen de proyectos como MATEM (Matemática en la Enseñanza Media), impulsado por la Escuela de Matemáticas de la UCR el cual desarrolla los contenidos del programa de los cursos MA 125 y MA 1001 entre X y XI año del ciclo diversificado, incluso a niveles superiores a cursos análogos en el ámbito universitario. Cabe aclarar que este proyecto resulta prácticamente inalcanzable para los sectores medios y menos aún para los de bajos recursos, no solo por la falta de perspectiva de éstos, sino además por la falta de personal docente capacitado para su implementación.

La crisis se vuelve incontrolable

La polémica planteada en los años 60-70 en nuestro país, se insertó dentro de la formulación y puesta en marcha de diversas reformas curriculares a nivel nacional. La primera a través del Plan Nacional de Desarrollo Educativo, impulsada en la administración Figueres Ferrer (70-74), siendo Ministro de Educación Uladislao Gámez, y la última, la impulsada por el Ing. Eduardo Doryan como Ministro de Educación en el período 94-98 bajo el nombre de Política Educativa hacia el Siglo XXI.

Esta última reforma es importante considerarla puesto que formalmente es la que se mantiene vigente a la fecha, pero particularmente, como veremos, porque propuso sincretizar las posturas que marcaron el debate de mediados del siglo pasado, aunque en la práctica esto nunca se logró, ya que por un lado han marchado las autoridades educativas y por otro lo han hecho muchos de los docentes en las aulas; e incluso por un camino diferente a los dos anteriores, lo han hecho los especialistas en las universidades, sin llegar nunca a un consenso claro y definido.

Como se indicó, la Política Educativa del estado costarricense, formalmente vigente, fue establecida por el Consejo Superior de Educación desde 1994 con el nombre de "Política Educativa hacia el siglo XXI". Teóricamente ésta está basada en tres corrientes filosóficas: Humanismo, Racionalismo y Constructivismo. Al detallarse estos aspectos se propone que "La evaluación de los aprendizajes debe reflejar la coherencia entre el QUÉ, y el PARA QUÉ, que demanda la Política Educativa. *Debe atender tanto al proceso como al producto.*" (La Política Educativa hacia el Siglo

XXI, 1994, 11), -el subrayado es nuestro-. Y a continuación agrega: "Debe existir vinculación inseparable entre los principios que sustentan las fuentes filosóficas que nutren esta política educativa y los contenidos (el QUÉ), procesos cognitivos (el CÓMO) y los valores (el PARA QUÉ) que pretende alcanzar la educación"

Es decir, la educación costarricense se enmarca, formalmente, desde una perspectiva epistemológica que pretende desarrollar los distintos contenidos de los planes y programas educativos a través de procesos cognitivos constructivistas, de manera tal que se potencie el desarrollo integral de los educandos dado que a éstos se les consideran como el elemento principal del currículo. Sin embargo, en el aprendizaje de las matemáticas, la práctica cotidiana parece reflejar cosas diferentes. Una muestra de esto lo constituyen los siguientes elementos. En tanto la política educativa plantea que:

Los OBJETIVOS deben contemplar los contenidos, los procesos cognitivos y los valores que se persigue realizar durante el ciclo lectivo en cuestión sobre la base del ciclo lectivo anterior, con una perspectiva de crecimiento y profundización hacia el ciclo lectivo venidero. (La Política Educativa hacia el Siglo XXI, 1994, 12)

Los programas del ciclo diversificado para Matemática (X y XI años), vigentes desde 2005, establecen que para objetivos "clave", desde una perspectiva del desarrollo cognitivo de las Matemáticas, se puede pasar por alto todo lo anterior cuando textualmente indican:

Objetivo 1. Álgebra.

Resolver Ecuaciones cuadráticas con una incógnita.

Contenidos: Solución de una ecuación cuadrática:

Despeje $ax^2 = c$

Fórmula General: $ax^2 + bx + c = 0$

Con calculadora

Aprendizajes por evaluar: Resolución de ecuaciones cuadráticas con una incógnita (el método o procedimiento no se debe solicitar, por lo tanto, el que se utilice queda a criterio del estudiante) (Despacho Viceministro Académico, División Curricular, Departamento Académico, 2005, Programa de X Año, 57). -el subrayado es nuestro-

Esto mismo se repite en el objetivo 3 del área mencionada. Cabe destacar que estos dos objetivos constituyen la base del tema de Álgebra, que posteriormente se constituirá en buena medida en la base de muchos otros objetivos y contenidos. Lo anterior revela que aunque de manera formal, política educativa persigue un aprendizaje conceptual, los postulados de ésta se dejan totalmente de lado, a cambio de aspectos pragmáticos, por lo que el Estado costarricense explícitamente ha decidido que los estudiantes privilegien el QUÉ sobre el CÓMO de los procesos cognitivos, lo que se podría traducir en que sepan ejecutar, pero no necesariamente conocer las razones que sustentan los procedimientos ejecutados, es decir, no se requiere pensar el porqué de las cosas -abstraer, manejar conceptos-, sino el cómo obtener respuestas, es decir poder responder de manera pragmática a los ejercicios.

Retomando el hilo de la historia, desde los años 70 la Escuela de Matemáticas de la UCR ha realizado constantes esfuerzos por lograr una formación, por parte de los futuros docentes en Matemáticas, de manera tal que sin sacrificar la rigurosidad y la capacidad de abstracción por parte de los estudiantes de la carrera de Enseñanza de las Matemáticas, éstos pudieran aplicar los conocimientos adquiridos con un sentido práctico,

merced a considerar a las Matemáticas como un lenguaje a través del cual se expresaran las más diversas manifestaciones del conocimiento humano. Es decir, se consideró que en la medida en que los futuros docentes en Matemática tuvieran una sólida base teórica pura, serían posteriormente capaces de manejarse dentro de un contexto práctico. Por ello, los cursos iniciales de Matemática, para las carreras que ofrecía esta escuela en esa época se constituyeron con un tronco común: “Se creó entonces un tronco común para las carreras de profesorado y de matemática pura, el cual serviría también posteriormente para la Licenciatura en Enseñanza de la Matemática y para la carrera de Computación” (Ruiz, 1994, 13), donde casi el 60 % de los créditos de los cursos de Matemática para Enseñanza de la Matemática se compartirán con las distintas carreras que ofrecía esta Escuela

El programa de profesorado sufrió cambios en 1973, como consecuencia de la reforma curricular que se dio; este nuevo plan establecía un total de 113 créditos: de ellos 57 de matemáticas, 28 de educación y 28 de estudios generales y repertorios (...), en total 34 créditos, eran comunes con la carrera de matemáticas (Ruiz, 1994, 29)

Los esfuerzos por formar profesionales en la Enseñanza de las Matemáticas fueron asumidos posteriormente por la Universidad Nacional y e incluso el Instituto Tecnológico de Costa Rica y la Universidad Estatal a Distancia, dejando claro con ello que el país sufría (y continúa sufriendo) una gran escasez de personal calificado en ésta área. Sin embargo todas estas instituciones en conjunto chocaron con una realidad totalmente ajena al ámbito universitario y con la que aparentemente no se contaba en éste, por lo que no pudieron (y al parecer no están aún en capacidad de lograrlo) darle una

respuesta eficiente: la masificación de la educación media.

Merced al Plan Nacional de Desarrollo Educativo impulsado por la administración Figueres Ferrer (1970-1974) la educación media creció de manera casi exponencial. El número de colegios aumentó de una manera extraordinariamente acelerada, debido a la incorporación masiva de jóvenes a este nivel del sistema educativo, pasando su cobertura de un 13.1 % en 1970 a un 52 % en 1985, alcanzando un 72.6 % en 2004, según el MIDEPLAN-SIDES y el MEP (Panorama de la Educación Costarricense, un diagnóstico conciso. OPES. CONARE 2004, 13) lo cual demandó y demanda una cantidad de profesores de Matemáticas que las universidades públicas no son capaces de satisfacer, por lo que el MEP ante la necesidad de cubrir puestos docentes tuvo (tiene y probablemente continúe teniendo), la necesidad de recurrir a otras fuentes, contratándose en calidad de docentes en Matemáticas, particularmente en las áreas rurales del país, a muchísimos individuos que no llenan las expectativas del “quehacer de la educación matemática”.

(Como datos importantes a ser tomados en cuenta, aunque no se dan dentro de un análisis exhaustivo del caso, en el año 2009 se incorporaron a la educación media 337.974 estudiantes según el *Diario Extra* del 16 de Febrero de 2009, los cuales si se agrupan en secciones promedio de 35 estudiantes, implicarían la existencia de al menos 9.656 secciones, los cuales reciben, también en promedio, 5 lecciones semanales o sea unas 48.282 lecciones, que en el mejor de los casos se reparten en plazas docentes de unas 35 lecciones -en promedio-, lo que lo significa la necesidad de contar con alrededor de 1.379

docentes en Matemáticas. Estos someros datos frente al hecho de que la Escuela de Matemáticas de la UCR entre 1975 y 1991 graduó tan solo a 146 Bachilleres (Barrantes, 1994, 32) lo que significa unos de 10 graduados por año, nos hace pensar que entre todas las universidades públicas no alcanzan a haber graduado a 500 profesionales en esta especialidad, y si eliminamos el porcentaje -por pequeño que sea- de profesores que se jubilaran desde los años 80, es evidente que el país no cuenta con un número suficiente de graduados por la universidades públicas en la Enseñanza de las Matemáticas que satisfaga las necesidades del país, lo que da dado pie para que el MEP se haya visto en la necesidad de contratar personal procedente de otras instituciones e incluso personal no calificado para esta tarea. Estos aspectos requieren de una investigación más exhaustiva y solo se presenta en calidad de elemento marginal)

El problema de la idoneidad del personal docente contratado para la enseñanza de las Matemáticas con el paso de los años se ha convertido en uno de los más serios de nuestra educación media, pero el mismo MEP no se ha atrevido a enfrentarlo como es debido, de hecho ha sido cuidadosamente “silenciado”, incluso es un asunto del que poco o nada se comenta en la prensa nacional.

Uno de los elementos que ha contribuido a evidenciar la problemática en el aprendizaje y la enseñanza de las Matemáticas a partir del año 2004, fue el hecho de que la Escuela de Matemáticas de la UCR volvió a aplicar “Pruebas de Diagnóstico” a los estudiantes de nuevo ingreso que requerían llevar cursos de matemáticas en sus planes de estudio, ya que internamente era evidente que algo no estaba bien debido a las bajísimas

promociones en los cursos de Matemáticas Elementales y de Cálculo.

Estos exámenes no persiguen evaluar al sistema educativo costarricense, ya que

Su objetivo es conocer el grado con que los estudiantes que ingresan a la Universidad, dominan los temas de matemática que son requisito para llevar un primer curso de cálculo, a saber: MA0230, MA1001 y MA1210, aunque también lo aplicaron estudiantes de las carreras que tienen como primer curso: MA0125, MA0320, MA0129 y MA0150. Los resultados permiten informar a los estudiantes de primer ingreso, profesores y autoridades universitarias sobre el dominio de dichos requisitos por parte de los estudiantes y proponer algunas medidas que contribuyan a subsanar las deficiencias encontradas. (Primer informe de resultados Examen de Diagnóstico en Matemática Estudiantes de primer ingreso del año 2005),

esto debido a la “baja promoción en los primeros cursos universitarios de Matemáticas (típicamente, sólo 4 de cada 10 estudiantes aprueban los cursos), es la razón principal para aplicar el examen de diagnóstico.” (Primer informe de resultados Examen de Diagnóstico en Matemática Estudiantes de primer ingreso del año 2006)

Así, de una u otra manera, quiéranlo o no, dichos exámenes cuestionan al sistema educativo costarricense y evidencian que muchos de los estudiantes que están egresando de la educación secundaria no están a las alturas de las demandas que enfrentarán en sus cursos iniciales de matemáticas a nivel universitario. Estos

exámenes de diagnóstico si bien se iniciaron con un carácter voluntario, debido a que la problemática que evidencian no se ha podido resolver, han pasado a ser prácticamente obligatorios.

La Universidad de Costa Rica intenta enfrentar la crisis

A través de los exámenes de diagnóstico implementados por la Escuela de Matemáticas, la Universidad de Costa Rica ha pretendido comprender y aclarar el por qué masivamente los estudiantes que ingresaban a dicha universidad obtienen tan malos resultados en los cursos iniciales de matemática, esto a pesar de los altísimos índices de éxito en las pruebas de Matemáticas de Bachillerato.

Cabe aclarar que las poblaciones objeto de ambas pruebas no son exactamente las mismas. La población que abarca la prueba de diagnóstico es un subconjunto de la que abarca la prueba de Bachillerato para la secundaria, de hecho es la población que, como se ha indicado, requerirá cursos de Matemáticas en sus carreras universitarias, por lo que podemos asumir que es la parte de la población de Bachillerato que debería haber acumulado la mayor cantidad de conocimientos matemáticos de la secundaria. Esto hace que la comparación, entre los resultados de ambas pruebas, sea sumamente significativa.

Resultados nota mayor o igual a 70 en pruebas de Matemática Bachillerato-Examen de Diagnóstico, por generación (en porcentajes)

Pruebas de Bachillerato (MEP)		Prueba de Diagnóstico (UCR)		Diferencia porcentual
Diciembre		Enero		
2004	74	2005	18.9	55.1
2005	81	2006	15.9	65.1
2006	73	2007	15.2	57.8
2007	80	2008	17.5	62.5

Nota: Datos de Bachillerato corresponden exclusivamente a los resultados de los exámenes, sin incorporar las notas de presentación, las cuales hacen que el porcentaje de aprobación se eleve en alrededor de 10 puntos porcentuales adicionalmente.

Fuente: MEP, Dirección de Gestión y evaluación de la Calidad. Departamento de Evaluación Académica y Certificación, 2007 y I Informe Examen de Diagnóstico Escuela de Matemática UCR 2008.

Esta diferencia entre el nivel de conocimientos adquiridos en la secundaria frente al requerido en los cursos iniciales a nivel universitario, se conocía en la Escuela de Matemáticas de la UCR desde muchos años atrás, tanto como para que en los años 80, se propusieron cursos para “paliar” el problema, y ante la imposibilidad de resolverla, se optó por declarar algunos de tales cursos, como “no ponderables”, dado que los índices de promoción por muchos semestres consecutivos, como se indicó anteriormente, no alcanzaban ni siquiera un 40 % de su matrícula inicial.

Los esfuerzos de la UCR por elevar el bajísimo nivel de manejo de las Matemáticas por parte de los recién egresados de la secundaria, se concretaron inicialmente en diseñar y poner en marcha varios proyectos, entre los que destacaron el cursos MA 125, Matemática Elemental. Este curso, tiene casi 25 años de haber sido instituido, y como plantearan en 1988 los profesores Manuel Barahona, Jenny Oviedo y Víctor Buján,

se suponía que tal curso tendría que ser algo pasajero, lo cual quedó plasmado en el texto que para tal fin elaboraron: “Por el momento consideramos aceptable que los contenidos de este texto sean la culminación de la enseñanza media, pero, esta situación deberá variar fundamentalmente en los próximos años”, (Barahona, Oviedo, Buján, 1988, 2).

20 años después de haber sido propuesto, el curso MA 125, continua planteando como parte de sus objetivos: “1. Revisar y completar los conocimientos matemáticos adquiridos en la educación secundaria”. (Carta al estudiante II Ciclo 2008)

La historia constata de esta manera que lo planteado por los profesores Barahona, Oviedo y Buján, no ha dado aún, y que por el contrario, los resultados de los exámenes de diagnóstico aseguran que la situación continúa y se agrava cada vez más, razón por la cual, la Escuela de Matemáticas de la UCR, en otros esfuerzos para enfrentar el problema del bajísimo nivel de aprendizaje de

los egresados de la secundaria, ha desarrollado proyectos como Matemáticas en la Enseñanza Media (MATEM), instituyó los denominados “Estudiaderos” y más recientemente el “Taller de Nivelación de Matemáticas” para estudiantes de nuevo ingreso, previo al inicio del curso lectivo, para aquellos que requieren cursos básicos de Matemáticas, e incluso un curso de “precálculo” (MA 110) para los estudiantes del área de Ingeniería, y aunque estos esfuerzos contribuyen a que algunos estudiantes logren mejorar su nivel de conocimientos y por ende aumenten los índices de promoción de los cursos básicos, es evidente que dichos proyectos no han resuelto (ni podrán hacerlo) la problemática de fondo: el bajísimo nivel de aprendizaje de las matemáticas que la mayoría de los estudiantes obtuvieron en la secundaria

La discrepancia entre los programas de estudio definidos por el MEP y el hacer matemáticas

¿Dónde radica el problema de la discrepancia entre los resultados del Bachillerato y el examen de diagnóstico aplicado por la Escuela de Matemáticas de la UCR?. ¿Por qué los estudiantes que egresan de la secundaria, no están logrando asimilar y dominar los contenidos matemáticos básicos, según los criterios del examen de diagnóstico de la Escuela de Matemáticas de la UCR?. Es comprensible que las causas de esta situación sean múltiples y muy complejas y que se requieren ingentes esfuerzos para identificarlas. En el presente trabajo se abordará una de éstas posibles causas, la relacionada con el quehacer del docente y el reflejo que sobre el mismo tiene en el estudiante la obtención de la “respuesta correcta” cuando resuelve ejercicios,

particularmente en las pruebas escritas.

Es importante, antes de analizar el problema planteado, declarar que coincidimos con el Profesor Rolando Guevara en su definición de lo que es hacer matemáticas: “Observar regularidades, hacer conjeturas, verificarlas, demostrarlas, representar simbólicamente relaciones, definir conceptos, ordenar un conjunto de informaciones, hacer inferencias a partir de proposiciones base, generalizar resultados” (Guevara, 1991, 44)

Es decir, entendemos por hacer matemáticas el que el sujeto cognoscente sea capaz de organizar y estructurar la información que aparece en una situación cotidiana o creada intelectualmente, con el fin de identificar los aspectos más relevantes, descubrir regularidades, relaciones y estructuras que le permitan hacer conjeturas e inferencias a partir de proposiciones elementales, así como generalizar resultados a partir de determinar comportamientos constantes y/o demostraciones. Estas mismas ideas, conceptualmente hablando ya habían sido propuestas 1979 por el Profesor Numa Sánchez, cuando en su cátedra de Didáctica de las Matemáticas afirmaba que:

los fines de la enseñanza de las matemáticas se relacionan íntimamente con la necesidad de favorecer el desarrollo o ejercitación de la capacidad de razonar, promover la actividad creadora u original, contribuir al desarrollo de la imaginación, así como el poder generalizar y abstraer (Sánchez, 1979, 11).

Esta conceptualización hace énfasis en que la educación matemática debe ser vista como un todo, donde tan importantes son los procesos, procedimientos, el manejo de conceptos, como el obtener resultados correctos a los ejercicios propuestos. No cae por tanto ni dentro de la

percepción purista de la reforma de los años 50-60 ni en un pragmatismo burdo

Sin embargo, lo anterior contrasta con una de las ideas más extendidas en la actualidad, entre muchos estudiantes (e incluso profesores) quienes asumen que hacer matemáticas es lograr la respuesta correcta a los ejercicios o problemas propuestos, independientemente de cómo lograr esto, aspecto que convierte a la educación matemática en una acción simbólica y mediática que en última instancia estimula en los educandos el poder burlar o evadir no solo los objetivos propuestos por los planes y programas de estudio, sino particularmente la concepción del quehacer de las Matemáticas asumidas en este trabajo. Esto está claramente expuesto, y por ende justificado, en el Programa de Estudios para X año del Ciclo diversificado ya que en dos de los cinco objetivos del área de Álgebra, en la columna de Aprendizajes por Evaluar literalmente se indica: “El método o procedimiento no se debe solicitar, por lo tanto, el que utilice queda a criterio del estudiante”. (Despacho Viceministro Académico, División Curricular, Departamento Académico, 2005, Programa de X Año. Álgebra, 57)

Lo anterior contribuye a explicar la actitud asumida por muchos educandos: mostrar capacidad para obtener respuestas correctas a los ejercicios, por cuanto no están obligados a mostrar dominio sobre métodos o procedimientos. Esta manera de actuar está “legalizada”, el educando puede entonces responder correctamente, particularmente en una prueba, aún sin saber hacer matemáticas y sin tener que recurrir al fraude. Desde nuestra posición, esta situación va en contra de los esfuerzos implícitos que deben dirigir tanto el aprendizaje

como la enseñanza de las Matemáticas, como lo destacan los profesores Guevara y Sánchez, y se cercena así la capacidad de abstracción, el manejo correcto del lenguaje, el razonamiento lógico, la originalidad, la actitud positiva hacia el análisis y la investigación. El reducir las Matemáticas exclusivamente a obtener respuestas correctas, es desde nuestra perspectiva una postura que rebasa cualquier consideración “pragmática” de la disciplina y la enrumba hacia posiciones poco o nada ética que se asemejan a fraudes o estafas intelectuales y académicas, pues se “premiarían” los “éxitos” (aprobación de exámenes y cursos) sin que se tengan méritos para los mismos.

El papel asumido por los docentes

En Costa Rica, el aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas se da entonces en un contexto histórico confuso y disperso, donde aún quedan elementos de la reforma de los años 50-60, y se muestra una falta de consenso sobre que debemos socialmente entender por hacer matemáticas. Este marco histórico y conceptual podría ayudarnos a comprender porqué en los últimos años, de manera muy generalizada el trabajo de muchos de los docentes de Matemáticas en la educación media, ha ignorado la controversia planteada y ha optado por una salida más simple y sencilla: lograr que los estudiantes avancen por el sistema educativo nacional de cualquier manera. En este sentido, se ha venido privilegiando el que los educandos sean capaces de responder de manera correcta en las pruebas que se les puedan plantear para así aprobar los cursos y completar la educación media. De esta manera, muchos de los actuales docentes desarrollan estrategias que permitan lograr este objetivo.

Partimos de la propuesta de Luis M Santos, citada por el Gerardo Meza en su artículo “¿Para qué enseñamos matemática en el Colegio?” y que dice: “El modelo que tenga el profesor sobre las matemáticas y cómo éstas puedan ser aprendidas por los estudiantes, influye en las decisiones diarias que tiene que tomar sobre cómo presentar el contenido en el salón de clase”. (Mesa, 2000, 43)

Esto nos permite considerar que la actitud asumida por parte de los estudiantes sobre lo que es el hacer matemáticas deviene en muchas ocasiones en calidad del reflejo de la forma como sus profesores desarrollaron su labor de enseñanza. Así, cuando los educandos orientan su trabajo a obtener respuestas correctas, independientemente de cómo lograrlo, podrían estar actuando como resultado de una inducción generada por sus profesores, ya que ellos (los estudiantes) son parte de un proceso educativo al que responden en razón del modelo pedagógico al que son expuestos y en algunos casos incluso “sometidos” (es decir son obligados a participar o ejecutar aún cuando no lo desean o están convencidos) y por lo tanto, de una u otra manera, dependiendo de cómo el docente desarrolló su acción pedagógica, los estudiantes externarán una visión de la naturaleza en calidad de reflejo.

A principios de los años 80, la Profesora María Eugenia Polanco describió de una manera extraordinariamente clara esta situación cuando aseveró que “La concepción que tenga el profesor del proceso de aprendizaje influye fácilmente en el método y su forma de enseñar” (Polanco, 1980, 15). De esta manera, si para el docente lo importante es privilegiar el razonamiento y la lógica, los estudiantes se verán inducidos a actuar

de esta manera, pero si el docente privilegia la obtención de resultados correctos, incluyendo para ello el uso de tecnologías, sustituyendo los procesos lógicos requeridos, el estudiante actuará en esa dirección.

Empero, si consideramos que hacer matemática se basa en lo expuesto por Sánchez y Guevara, podemos reafirmar que si bien el “resultado” de todo trabajo en Matemática es importante, en virtud de que pretende responder a un problema planteado, éste no debe ser visto como el fin primordial único, de hecho darle supremacía a este aspecto por encima de los elementos que permiten su consecución, podría estar contribuyendo más bien a generar un aprendizaje limitado, irreflexivo y sin comprensión.

Pero ¿Por qué en la secundaria muchos docentes privilegian la obtención de resultados correctos en los ejercicios y particularmente en las pruebas escritas, más allá de los procesos o procedimientos, con lo cual, evidentemente, se limita el desarrollo del pensamiento matemático de los educandos?

Los estudiantes costarricenses no muestran predilección por las matemáticas, esto es una realidad inobjetable, que año a año es reconfirmada con los resultados de las pruebas de diagnóstico mencionadas. De hecho, Barahona, Oviedo y Buján en el texto citado indican que: “nuestro estudiante en un porcentaje demasiado elevado manifiesta un sentimiento adverso por la matemática y sus aplicaciones y considera que es una materia que tendrá escasa importancia en su vida”, lo que hace comprensible, pero no justificable, que muchos de los educandos de secundaria opten por privilegiar (e incluso demandar) el actuar sobre la base de conseguir respuestas correctas

sin recurrir a esfuerzos como mecanismo que contribuya y hasta defina su paso por la educación media.

Lo anterior trae consigo una contradicción, pues mientras nuestra sociedad en su conjunto, considera:

- a. el valor y la importancia de las matemáticas como un recurso intelectual que contribuye al desarrollo en los educandos de lo que Vygotsky denominó: Procesos Psicológicos Superiores (Caldeiro, 2005)
- b. la relación de la disciplina con el desarrollo tecnológico (al que se deben ajustar a las noveles generaciones debido a la expansión en el uso de las computadoras);

en la práctica se privilegia todo lo contrario, cuando se avala el que los estudiantes pasen de un nivel a otro (¿desconocimiento, desidia, evitar confrontaciones con los jóvenes tanto de parte de los padres como de los profesores?) por el mecanismo más fácil y directo, cual es la obtención de respuestas correctas. Para lo anterior, la generalización en el uso de calculadoras científicas por parte de muchos docentes y estudiantes de secundaria, ha venido a apuntalar la facilidad de encontrar respuestas correctas, ignorándose los procesos cognitivos que deberían llevar a un aprendizaje significativo.

La calculadora como un recurso para obtener respuestas correctas

El trabajar los ejercicios “paso a paso”, es decir, desarrollando todos los silogismos y procedimientos necesarios para obtener una respuesta, ha pasado de moda; la calculadora cumple con el “genial” papel de obtener “la respuesta”

de manera inequívoca, casi independientemente del área de las matemáticas que se trabaje con un mínimo o ningún esfuerzo intelectual. De esta manera se ha tergiversado incluso la idea de incorporar la calculadora científica como un recurso didáctico, tal como lo propone entre otros De la Rosa (De la Rosa, 2001, 3-4) dos ejemplos que muestran esto:

Examen de Matemáticas de Bachillerato año 2005, ítemes 4 y 54 respectivamente

Item 4:

La expresión $\frac{4x+5}{2x-1} - \frac{1-3x}{2x-1}$ es equivalente a

- () $\frac{x+4}{2x-1}$
- () $\frac{7x+4}{2x-1}$
- () $\frac{x+4}{(2x-1)^2}$
- () $\frac{7x+4}{(2x-1)^2}$

El objetivo de este ejercicio es “efectuar simplificaciones u operaciones con expresiones algebraicas fraccionarias” según la Tabla de especificaciones Prueba Nacional de Bachillerato Matemática del año 2005, lo que implica el dominio de diversos contenidos entre los que están el manejo de fracciones y específicamente fracciones algebraicas, incluyendo la capacidad de realizar operaciones y simplificaciones de las mismas, sin embargo un estudiante cualquiera, apoyado por una calculadora científica podría proceder de la siguiente manera, si a X se le da un valor de prueba, por ejemplo 4, “escribiría” en la calculadora la expresión sustituyendo la X por el 4 en la premisa

de la siguiente manera: $\frac{4 \cdot 4 + 5}{2 \cdot 4 - 1} - \frac{1 - 3 \cdot 4}{2 \cdot 4 - 1}$ cuyo resultado en la calculadora científica, sería inmediato: $\frac{32}{7}$. Así al sustituir en la primera opción la X por el mismo valor de prueba, obtendría $\frac{4+4}{2 \cdot 4 - 1}$ y de manera inmediata en la calculadora obtendría como resultado $\frac{8}{7}$, por lo que descartaría esta opción. Al ejecutar el mismo proceso en la segunda opción obtendría como resultado $\frac{7 \cdot 4 + 4}{2 \cdot 4 - 1}$ que de manera inmediata da la respuesta correcta, procediendo a marcarla y obteniendo el punto correspondiente, sin que haya mediado el más mínimo recurso algebraico de los antes planteados, que es lo que se esperaba, según el objetivo para el cual fue diseñado tal ejercicio.

Pero lo anterior es extensible a otros temas, por ejemplo Trigonometría, como lo evidencia el siguiente ejemplo.

Item 54:

La expresión $(\cos^2 x)(1 + \tan^2 x)$ es equivalente a

- () 1
- () $1 + \sin^2 x$
- () $\cos^2 x + \tan^2 x$
- () $\cos^2 x \cdot \csc^2 x$

El objetivo del ejercicio se definió en la Tabla de especificaciones Prueba Nacional de Bachillerato Matemática 2005, como “establecer equivalencias de expresiones trigonométricas”, lo que conllevaba el manejo de contenidos como relaciones trigonométricas recíprocas, relaciones fundamentales, relaciones de ángulos complementarios, para resumir en Identidades trigonométricas. Pero el objetivo, incluye además que el educando sea capaz de trasladar sus conocimientos de Álgebra hacia la Trigonometría y que manifieste la existencia de estructuras psicológicas superiores que le permitan

manipular la situación, sin embargo tal manipulación se limita más bien a darle a la x un “valor apropiado”, en una subrutina específica de la calculadora de manera tal que al aplicar el instrumento, se proceda de manera exactamente igual a la planteada en el ejemplo anterior.

Esto evidencia como el educando sería capaz de obtener las respuestas correctas, aunque no tenga la más mínima idea de que fue lo que pasó, de manera tal que con la calculadora logra determinar la respuesta correcta que antaño requerían un manejo “conceptual” de los conocimientos, lo que convierte dicho recurso en un mecanismo que permite la obtención de soluciones de muchísimos ejercicios y problemas de una manera rápida, eficaz, eficiente, especialmente los ubicados en pruebas o exámenes escritos que contemplan ítems de selección única, maximizándose con ello los niveles de promoción, incluidos los exámenes de Bachillerato. No importa aquí qué era lo que en términos matemáticos consultaba el ejercicio (es decir, qué conducta se esperaba mostrara el educando), lo importante es que el recurso es lo suficientemente exitoso en obtener las respuestas que deben ser marcadas correctamente, por lo que contribuye a lograr la promoción y movilización del educando dentro del sistema educativo hasta alcanzar las puertas de las universidades, sin necesidad de dedicar esfuerzos a lograr un aprendizaje con comprensión. Se desvirtúan entonces todos los objetivos de la educación, de la enseñanza de las matemáticas, e incluso el por qué del uso de las calculadoras como recurso para hacer más rápidos determinados procesos que contribuyan al desarrollo de la capacidad del usuario para resolver problemas.

El precio que se paga por lo anterior, es inmediato: la inhibición del desarrollo intelectual del educando, con implicaciones éticas, morales y psicológicas, puesto que le convierten en un ser totalmente dependiente del medio. Sin embargo, para los jóvenes adolescentes cuyo fin más que aprender, es sobrevivir al sistema educativo, pareciera que bien vale la pena.

El uso de la calculadora científica, como recurso en el contexto planteado, adicionalmente se convierte en un mecanismo extremadamente audaz. A partir del uso sugerido, el docente es capaz de desarrollar muchos “contenidos” en una menor cantidad de tiempo (por lo que no vivirá el conflicto de que el tiempo con que cuenta para el desarrollo del programa de nivel, siempre resulta insuficiente), y podrá abarcar a un mayor número de estudiantes. Pero lo más significativo es que no requiere conocer la disciplina a profundidad, es decir, no requiere saber Matemáticas (contenidos específicos), pues le bastaría un “buen” entrenamiento sobre el manejo del medio. Así las cosas, el “profesor de Matemáticas” que se base en tal recurso no requiere estudios universitarios ni mucho menos ser titulado. Ya manera de ganancia marginal, se evita el problema que conllevan las adecuaciones curriculares y el tener que dedicar tiempo individual a cada estudiante. No olvidemos además que para el MEP se soluciona así el problema de cubrir plazas docentes.

Implicaciones éticas del privilegiar la obtención de respuestas correctas

Así las cosas, se va en contra de la propuesta de Buschman (Buschman, 1995, 324) quien propusiera que el obtener la respuesta correcta a un problema o ejercicio es tan importante como el

proceso por el cual el alumno llega a dicha respuesta; puesto que de la misma solo se toma la primera parte, dejando de lado o ignorando completamente la segunda parte. Lo que nos lleva a pensar que implícitamente, tanto docentes como estudiantes estarían contextualizando, según sus intereses o necesidades, la oración propuesta por Nicolás Maquiavelo en “El príncipe” que dice “Haga pues el príncipe lo necesario para vencer y mantener el estado y los medios que utilice siempre serán considerados honrados y serán alabados por todos” (Maquiavelo, 2003, 121), y que popularmente interpretamos como: “El fin justifica los medios”, ya que para el docente lo importante será que los estudiantes aprueben el curso, en tanto para los estudiantes, en razón de sus exámenes, lo importante es ante todo como obtener las respuestas correctas en sus pruebas, independientemente de cómo se realice, ya que esto se traduce en promover el curso, por lo que será considerado como exitoso y por ende aceptado socialmente, dejando de lado toda carga moral o ética, pues no habría actuado de manera fraudulenta.

El crear y enfatizar la “necesidad” de obtener la respuesta correcta para garantizarse el tránsito en el sistema educativo, justifica el alcanzarla, con o sin apoyo de la tecnología, pero si se cuenta con ella, mejor, pasando por encima de lo que realmente entendemos por hacer matemática, de hecho esto se convierte en lo menos importante. Consciente o no el docente que privilegia el uso de la tecnología con esta finalidad, apuntala este hecho y lo convierte en una realidad avalada socialmente. Lo más preocupante para aquellos que consideran el aprendizaje de las matemáticas según Guevara y Sánchez, es que la actitud que se critica ha

venido creciendo con el tiempo, al punto que incluso han surgido instituciones que promueven abiertamente este tipo de situación, y que la sociedad comienza a ver con aparente “normalidad”.

La obtención de respuestas como parte de la explicación del fracaso en la universidad

Lo anterior se constituye en una de las posibles explicaciones del porqué los estudiantes que llegan a la educación superior fallan sus pruebas de Matemáticas y por ende sus cursos, ya que tales pruebas por ser de desarrollo y no de selección única, exigen la demostración de las destrezas conceptuales propuestas en los planes de estudio, es decir procesos y procedimientos, donde la tecnología retoma su papel de ser tan solo un recurso de apoyo. Así pues la “gran compañera”, que les permitió sobrevivir y ascender dentro de la educación media, se muestra incapaz, e insuficiente para poder ayudar en este nivel, por lo que el estudiante muestra grandes dificultades para poder acoplarse a un proceso educativo que le exige más que respuestas correctas, hacer un poco de Matemáticas. Esto conlleva entre otros, dos aspectos básicos que deben ser tomados en cuenta para ser investigados:

- a. Cómo superar la dependencia tecnológica que se ha generado, puesto que al entrar a las universidades es muy difícil cambiar hábitos y comportamientos que durante años han contribuido al “éxito” y por ende se consideran positivos y socialmente aceptables.
- b. Ante la incapacidad de responder en los mismos niveles de la secundaria, se genera entonces una sensación de fracaso personal altamente

desmotivante, que en muchos casos se traduce en deserción, traslado de carrera e incluso en propuestas deshonradas para soslayar el problema.

Tenemos entonces, en términos generales, dos grupos de estudiantes. Por un lado, uno muy grande compuesto por aquellos que fueron “entrenados” en el uso de las calculadoras para únicamente obtener resultados correctos y utilizaron el recurso como un mecanismo que contribuyó a facilitarles el tránsito por la secundaria. Por otro, un grupo muy pequeño, el de los que debieron aprender Matemáticas “paso a paso”, es decir teniendo que hacer uso de su razón para manejar conceptos, desarrollar procedimientos, algoritmos y estructuras.

Estos dos grupos se podrían simplemente identificar como el grupo de los “pocos” que razonan, frente al grupo de los muchos que “ejecutan”, con las consecuentes implicaciones sociales, políticas y económicas que no pueden ser ignoradas, ya que tal diferencia de estudiantes contribuye a diferenciar entre aquellos que tendrán la posibilidad de ejercer “poder” de aquellos que tan solo podrán “aplicar” dicho poder o bien estarán sometidos al poder de unos pocos. Y es que esta diferencia entre, desarrollar procedimientos de manera consciente para obtener la respuesta correcta a un problema planteado, y la práctica de obtener únicamente respuestas correctas; lleva tanto al aprendizaje como a la enseñanza de las matemáticas a una situación que rozan con la ética, puesto que mientras por un lado se privilegia el trabajo limpio y esforzado, por otro lado se premia simplemente el obtener respuestas correctas sin cuestionar la fuente de los mismos. De hecho, desde 1979, el Profesor Numa

Sánchez, advertía sobre el empoderamiento de una forma de trabajar en matemáticas, pero sin hacer matemáticas tal y como fue propuesta por él mismo:

“Parece que, poco a poco, conforme pasa el tiempo, los problemas matemáticos van siendo suplantados por simple repetición. Ello, lejos de favorecer la consecución de los objetivos de la enseñanza de las matemáticas lo que produce es una negación de los factores que permiten considerar a las matemáticas como algo fundamental dentro de cualquier programa de enseñanza, formal o no formal”. (Sánchez, 1979, 4)

Esta advertencia, “casi profética”, no tardaría mucho tiempo en ser cumplida, pues el trabajar en la obtención de la respuesta correcta a los ejercicios o problemas planteados, allende los procedimientos vino a cristalizar los temores del Profesor Sánchez, y fueron aún más reforzados en la medida que los profesores permitieron que gradualmente se incorporara la calculadora científica en los instrumentos de trabajo de los estudiantes. Esta “profecía”, trae de manera implícita un serio cuestionamiento a la labor docente tal como lo expusimos anteriormente al considerar los aportes del Profesor Mesa, ya que cuando a un educando se le induce a creer que hacer matemáticas es conseguir respuestas correctas a los ejercicios o problemas, se le niega la capacidad de aprender a poder razonar, poder que, como lo indicara María Eugenia Polanco, “forma el núcleo alrededor del cual se agrupan las otras cualidades del espíritu del hombre” (Polanco, 1980, 18).

A modo de conclusión

Las enseñanzas del Profesor Sánchez desde su cátedra de Didáctica de la Matemática en la Universidad de Costa Rica, se podrían resumir en una especie

de decálogo de lo que debería esperarse del docente en Matemática. La versión opuesta de este decálogo podría plantearse de la siguiente manera: Cuando un docente actúa de manera tal que privilegia mecanismos que no sean capaces de potenciar el “pensamiento matemático” por parte de sus educandos, reflejaría carecer de

1. Una filosofía educativa capaz de potenciar el desarrollo y la expresión libre, original y creativa del educando,
2. Una clara visión y comprensión de la sociedad actual y del futuro,
3. Interés en estimular el pensamiento reflexivo en sus educandos, capaz de formar ciudadanos pensantes, críticos, concientes, y en vez de esto potencian una actitud pasiva, repetidora y alienada,
4. Deseos de brindar igualdad de oportunidades a todos los educandos, respetando sus diferencias individuales,
5. Interés en permitir que los educandos aprovechen sus propias experiencias para lograr un autoaprendizaje, puesto que el obtener exclusivamente respuestas correctas va acompañada de aplicar recursos seguros o técnicas apropiadas, dejando de lado la experimentación, y el aprendizaje con base en el error
6. La capacidad para elevar la actividad mental, y con ello el crecimiento intelectual y espiritual del educando y por el contrario tienden a reducirlos,
7. Interés en los propósitos y necesidades de cada educando, los masifican dentro del principio citado de que “el fin justifica los medios”,
8. Claridad sobre la importancia de los hábitos de orden, y por el contrario los inhiben en razón de una supuesta economía de esfuerzo y tiempo,

9. Una visión de la importancia de la organización del trabajo mental, así como la abstracción, sistematización y generalización, y por el contrario, restringen estos aspectos,
10. Intención por analizar, su papel como formador, centrándose más bien en un papel de instructor.

Así pues, la problemática planteada alrededor de visualizar el hacer Matemáticas por parte de los educandos simplemente como el obtener respuestas correctas en una prueba escrita, tiene implicaciones que abarcan no solo el campo cognitivo, sino que se trasladan al ético y al profesional. Esta idea de que lo más importante en las Matemáticas es el obtener resultados, conlleva de manera adicional a estimular una actitud por excelencia individualista, dejando de lado la solidaridad y el apoyo mutuo, en un mundo que cada vez más requiere y exige un manejo cooperativo para la solución de los problemas concretos que nos aquejan, o para los proyectos que definimos elevarán nuestra calidad de vida. Castiga a los estudiantes que muestran aptitudes para el pensamiento abstracto. Atenta contra el educando y contra toda la sociedad, ya que a la postre resulta más caro en términos psicológicos, humanos e incluso económicos, porque lejos de potenciarse sujetos cada vez más capaces de tomar decisiones sobre su propio destino y el del país, se les limita a ser apéndices de la tecnología o de recursos que inhiben su desarrollo intelectual, contribuyendo con ello a que el poder político, social y económico, se concentre cada vez más en menos manos.

Recordemos que los educandos requieren para su desarrollo personal, tiempo para observar, trabajar y construir

conocimientos de manera tal que los comprendan para que puedan apropiarse de los mismos. Solo así podrán ser seres realmente independientes y activos y llegarán a poder aprender por sí mismos, solo así el aprendizaje se podrá volver en un elemento motivador y significativo que les capacitará para la toma de las decisiones trascendentales en sus vidas, por lo que el obtener respuestas inmediatas y sin esfuerzo viene a ser una especie de droga intelectual que inhibe el desarrollo integral del educando.

Referencias

- Barahona Manuel, Oviedo Jenny, Buján Víctor (1986). *Matemática Elemental*. Editorial Universidad de Costa Rica, San José, C.R.
- Barrantes Campos, Hugo; Campos Bejarano, Pilar; Ruiz Zúñiga, Ángel (1994). *La Escuela de Matemática de la Universidad de Costa Rica, una reseña histórica*. Primera Edición, San José Costa Rica.
- Buschman, Larry (1995). "El lenguaje matemático en el aula" *Teaching Children Mathematics*, Vol 1, número 6, pags 324-329. Recuperado el 15 de Marzo de 2008 de cprcalat.educa.aragon.es/Esteban/PDSecundaria/MatesIESO/lenguamates_doc_paraprofesorIESO.doc
- Caldeiro Graciela Paula (2005). *Teoría socio-histórica de Lev Vigotsky (TSH)*. El origen de los *Procesos Psicológicos Superiores (PPS)*; Dominios genéticos y líneas de desarrollo. Recuperado el 10 de Mayo de 2008 de www.educacion.idoneos.com/index.php/287950.
- De la Rosa Nolasco, Adrián (2002). *La calculadora como instrumento de mediación*. Recuperado el 5 de Marzo de 2008, de www.uaq.mx/matematicas/redm/art/a0702.pdf
- Diario La Extra*. (2009). Edición de 16 de Febrero de 2009.
- García Retana, José Ángel (2001). La solución de problemas, una estrategia para el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Umbral*, COLYPRO, Costa Rica, N° 13.

- García Retana, José Angel, González Calvo, Ana María, Vargas Aragonés, Marco Vinicio (1994). *El rol del examen de Matemáticas para el Bachillerato en la Sociedad Costarricense*. Informe Seminario de graduación para optar al grado de Licenciatura en Enseñanza de la Matemática. UCR.
- González, M. D.; Waldegg, Guillermina (1995). *Lectura 3: El fracaso de la matemática moderna. La Matemática su Enseñanza y Aprendizaje. La matemática: su enseñanza y aprendizaje*. Compiladoras Thais Castillo y Virginia Ezpeleta. 1ª Edición, EUNED. San José Costa Rica. 1995
- Matemática Elemental*. MA 125. Carta al estudiante. II Ciclo 2008.
- La matemática y la actividad humana*. (1991). Fascículo de Actividades, tr del francés por Rolando Guevara, 1ª reimpr de la 1ª ed. EUNED. San José C.R.
- La Nación* del 04 de Diciembre de 2007. Recuperado el 20 de Junio de 2008 de www.nacion.com/ln_ee/2007/diciembre/04/pais1339354.html
- MEP, Dirección de Gestión y evaluación de la Calidad. Departamento de Evaluación Académica y Certificación, 2007.
- Meza Cascante, Luis Gerardo (2000). ¿Para que enseñamos matemática en el colegio? *Revista Umbral*, COLYPRO, Costa Rica, N° 11.
- Maquiavelo, Nicolás (2003). *El Príncipe*. Editorial Espasa Calpe. S.A. Madrid.
- OPES CONARE (2001). *Panorama de la educación costarricense: un diagnóstico conciso. Capítulo 1, pág 13*. Recuperado el 01 de Septiembre de 2008, de www.opes.conare.ac.cr/catalogos/doctextcomp/mod_edu/CONARE%2001.pdf
- Polanco R, María Eugenia (1980), *El método en la Enseñanza*. Mimeografiado. Facultad de Educación, Universidad de Costa Rica.
- Reglamento de Régimen Académico Estudiantil*. (2006). Vicerrectoría de Vida Estudiantil, Universidad de Costa Rica.
- Ruiz, Ángel (1994). *Historia de la Matemática en Costa Rica*. Recuperado el 01 de Septiembre de 2008, de www.cimm.ucr.ac.cr/aruiz/libros/historia_matematicacostarica/capitulo13
- Ruiz Zuñiga, Angel. *La educación matemática en Costa Rica. Ideas y Recomendaciones*. Recuperado el 20 de Marzo de 2008 de www.cimm.ucr.ac.cr/ojs CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA. Año 2. Numero 3. Centro de Investigaciones en Matemáticas y Meta-matemáticas. Noviembre de 2007.
- Sánchez F, Numa (1979). *Lección de Problemas en la Enseñanza de las Matemáticas*. Facultad de Educación, Universidad de Costa Rica.
- Solano Méndez, Danilo y Ruiz Z., Angel (2009). *Historia de las Matemáticas en Costa Rica*, Recuperado el 20 de Marzo de 2009 de www.cimm.ucr.ac.cr/aruiz/libros/historia_matematicacostarica/capitulo13
- Viquez Salazar. Marlene (1995). *Reflexiones sobre la enseñanza de la Matemática en las escuelas y liceos. El educador en la enseñanza de la Matemática*. Compiladoras Thais Castillo y Virginia Espeleta. 1ª Edición, EUNED. San José Costa Rica.
- I Informe Examen de Diagnóstico (2005)*. Escuela de Matemática UCR. Recuperado el 11 de Junio de 2008, de www.emate.ucr.ac.cr
- I Informe Examen de Diagnóstico (2006)*. Escuela de Matemática UCR 2006. Recuperado el 11 de Junio de 2008, de www.emate.ucr.ac.cr
- II Informe Examen de Diagnóstico (2007)*. Escuela de Matemática UCR 2007. Recuperado el 11 de Junio de 2008, de www.emate.ucr.ac.cr
- I Informe Examen de Diagnóstico (2008)*. Escuela de Matemática UCR 2008.

