

Análisis del aprendizaje matemático a nivel medio superior: caso CECYTEN en Tepic, Nayarit. México

Armando Benítez, Yolanda Ibarra y Amada Carrazco

A. Benítez, Y. Ibarra y A. Carrazco
Universidad Autónoma de Nayarit Ciudad de la Cultura Amado Nervo Boulevard Tepic-Xalisco S/N C.P. 63190 Tepic,
Nayarit. México.

J. Peña, S. González, (eds.). Ciencias de la Docencia Universitaria. Proceedings-©ECORFAN-México, Nayarit, 2015.

Introducción

Uno de los problemas que atraviesa actualmente México, es la crisis en la educación, la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En la mayoría de las instituciones la enseñanza es en forma rutinaria, expositiva y algunas veces tediosa; los profesores no aplican métodos, técnicas y estrategias de enseñanza modernos, es decir se siguen métodos tradicionalistas, no existen programas de capacitación e innovación en su forma de enseñar, todo esto repercute en el aprendizaje de los estudiantes los cuales en su gran mayoría egresan con bajos conocimientos, principalmente matemáticos, y arrastran estas deficiencias a niveles superiores. Existe evidencia que a nivel internacional el aprendizaje matemático a nivel medio básico los alumnos tienen resultados bajos en ésta área, el nivel de desempeño en la resolución de problemas es deficiente según las pruebas PISA (Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes).

Las últimas tres décadas han sido escenarios de cambios muy profundos en la enseñanza de la matemática, esto por los esfuerzos que la comunidad internacional de expertos y estudiosos de la didáctica matemática siguen realizando para encontrar modelos adecuados a los procesos de cambios, acordes a la tecnología cambiante, aunque esto aún es una situación de experimentación. Entiéndase por didactas a los organizadores, desarrolladores de educación, autores de libros y manuales de texto, profesores de todos los niveles educativos, incluso los estudiantes que organizan su propio aprendizaje individual o grupal.

Respecto a la complejidad de los procesos presentes en toda situación de enseñanza y aprendizaje, las estructuras mentales de los alumnos pueden ser comprendidas y que tal comprensión ayudará a conocer mejor los modos en que el pensamiento y el aprendizaje tienen lugar. El centro de interés es, por lo tanto, explicar qué es lo que produce el pensamiento productivo e identificar las capacidades que permiten resolver problemas significativos. En referencia a lo anterior existen estudiosos que afirman que la enseñanza matemática es un arte, mientras que para otros es una ciencia.

Para Steiner (1985; en García-Cruz, 2001) la complejidad de los problemas planteados en la didáctica de las matemáticas produce dos reacciones extremas. En la primera están los que afirman que la didáctica de la matemática no puede llegar a ser un campo con fundamentación científica y, por lo tanto, la enseñanza de la matemática es esencialmente un arte. En la segunda postura encontramos aquellos que piensan que es posible la existencia de la didáctica como ciencia y reducen la complejidad de los problemas seleccionando sólo un aspecto parcial al que atribuyen un peso especial dentro del conjunto, dando lugar a diferentes definiciones y visiones de la misma.

La didáctica como actividad general ha tenido un amplio desarrollo en las cuatro últimas décadas de siglo pasado. Sin embargo, no ha acabado la lucha entre el idealista, que se inclina por potenciar la comprensión mediante una visión amplia de la matemática, y el práctico, que clama por el restablecimiento de las técnicas básicas en interés de la eficiencia y economía en el aprendizaje. Ambas posturas se pueden observar tanto en los grupos de investigadores, innovadores y profesores de matemáticas de los diferentes niveles educativos.

Existe una gran preocupación ahora, por los resultados poco alentadores en la didáctica y pedagogía matemática que nos lleva a resultados pobres en el estudio matemático de todos los niveles educativos, y en el nivel medio superior no puede ser la excepción.

El presente estudio pretende dar cuenta del nivel de aprendizaje matemático en las operaciones fundamentales que presentan los estudiantes de CECYTEN (Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Nayarit).

1 Desarrollo

En la Educación Media Superior participan una gran diversidad de instituciones de carácter estatal, federal, autónomo y privado. Los planes de estudio que operan se calculan aproximadamente en 300, clasificados en tres tipos de programas. Esta diversidad ha tenido múltiples consecuencias, entre ellas: falta de identidad del nivel educativo, dificultades para la revalidación de estudios y tránsito entre subsistemas, competencia entre instituciones que ha generado ineficiencia en el uso de recursos, y una multiplicidad de perfiles de egreso que convergen a la educación superior y al sector productivo.

Por ejemplo, al inicio del ciclo escolar 1998-1999, el conjunto de las instituciones de educación media superior atendió a una matrícula de 2.8 millones de alumnos, de los cuales poco menos de 1.21 millones fueron de primer ingreso, contando para ello con una infraestructura compuesta por 9,300 planteles y una plantilla de 197,900 docentes. El 36.9% de la matrícula fue atendida por instituciones del gobierno federal (Proyecto Interdisciplinario, 2010), el 29%, por las pertenecientes a gobiernos estatales, el 20.9%, por privadas y el 13.1% por autónomas, dependientes de las universidades. Esta multiplicidad de planes origina problemas de deserción y reprobación que ocurre tanto en el nivel básico como en el medio superior. En éste último, en particular, la eficiencia terminal se estima en un 55%, siendo más grave la situación en los programas de profesional técnico, en la que el indicador se ubica entre 40% y 45%. Ello tiene como consecuencia el bajo aprovechamiento de los recursos que son invertidos en los jóvenes que no concluyen sus estudios (Gallegos, 2011). La reprobación se origina en deficiencias de la formación básica sea por problemas didácticos o pedagógicos que se combinan con la falta de mecanismos compensatorios para que los alumnos puedan cursar satisfactoriamente las asignaturas en este nivel educativo. Respecto a la deserción, muchos estudiantes abandonan prematuramente sus estudios, generalmente por motivos económicos o de orientación, para incorporarse al mercado laboral sin haber adquirido las competencias necesarias para obtener un empleo adecuadamente remunerado. Cabe señalar que los apoyos a los estudiantes de bajos recursos son escasos, por lo que su impacto en la retención es reducido. Este sesgo propicia que jóvenes con aptitudes para carreras técnicas opten por el bachillerato general, con el riesgo de enfrentar problemas de aprovechamiento, ya sea en este nivel o en el superior, que propicien su deserción como lo muestra el hecho de que sólo alrededor del 15% de los alumnos que ingresan al bachillerato concluyen estudios superiores. La falta o poca eficacia de los programas de orientación vocacional y educativa contribuye a que los jóvenes no realicen una adecuada selección de las opciones profesionales.

La calidad educativa adolece de deficiencias en los distintos elementos que la componen. Ello tiene un considerable impacto en la competitividad de las actividades productivas, en el contexto globalizado, y limita las posibilidades de mejoramiento de la calidad de vida de la población. En primer término, la revisión y actualización de los planes y programas de estudio no se lleva a cabo con la frecuencia que recomiendan los estándares internacionales. Sobre el particular, cabe hacer mención del esfuerzo realizado en los últimos años para dar mayor pertinencia a la educación tecnológica, por ejemplo, mediante la puesta en marcha del Programa de Modernización de la Educación Técnica y la Capacitación. Sin embargo, la metodología de Educación Basada en Normas de Competencia, elemento central del Programa, no ha sido adoptada por la mayoría de las instituciones de educación tecnológica.

Un factor crítico en este proceso es el personal docente, en general, las instituciones que participan en este nivel no cuentan con programas permanentes de capacitación y actualización docente. Los esfuerzos que se realizan son irregulares debido a que no existe un consenso sobre las competencias que debe poseer el personal, ni mecanismos de evaluación que verifiquen su cumplimiento.

Por otra parte, los docentes son contratados, por la mayoría de instituciones en este nivel, bajo el régimen de horas semana, el cual obstaculiza los esfuerzos para el mejoramiento de la práctica docente. Bajo este esquema, no se genera un compromiso con la institución para que los maestros dediquen tiempo extra clase para capacitarse, para brindar una atención personalizada a los alumnos o para planear la instrumentación curricular de las asignaturas a su cargo. Uno de los requisitos para contar con un sistema educativo de calidad es una planta docente certificada y comprometida con la docencia. En esta materia existe un considerable rezago, ya que los esfuerzos para capacitar y actualizar a los maestros son diversos, aislados y asistemáticos en los distintos subsistemas llegando, en algunos casos, a ser nulos. Para dimensionar el reto, es necesario considerar el tamaño de la planta docente nacional, estimado en doscientos mil maestros, la heterogeneidad de perfiles académicos de los profesores y el tipo de contratación de los mismos [3]. De la misma forma, cualquier esfuerzo de capacitación y actualización docente deberá contemplar el mejoramiento de los niveles de remuneración del personal con el fin de estimularlo a alcanzar los estándares de calidad deseados.

Pocas instituciones, toman bajo su responsabilidad la elaboración de libros de textos. Estos son seleccionados de la oferta disponible en el mercado lo cual no garantiza la cobertura de los programas de estudio. Asimismo, el equipo de talleres y laboratorios es generalmente insuficiente y obsoleto, debido a los altos costos que representan su reposición y actualización. Otra importante deficiencia del nivel medio superior sigue siendo la rigidez de sus modalidades educativas. En términos generales, el nivel opera con base en estructuras rígidas y escolarizadas, que impiden el acceso a la población adulta y a jóvenes que han interrumpido sus estudios y desean reanudarlos. Esta rigidez se refleja también en sus esquemas de certificación que no contemplan la acreditación del conocimiento empírico, y dificultan el reconocimiento de estudios de otras instituciones del mismo nivel, situación a la que se enfrenta la población trabajadora debido a las migraciones derivadas de las fluctuaciones del mercado laboral y al avance tecnológico.

Aplicar las tecnologías de la información en el mejoramiento de los procesos de enseñanza aprendizaje e incorporarla en el currículum de este nivel educativo no es cosa fácil, pues lleva una serie de factores que se interactúan. Sin embargo, para atender los efectos de la globalización y de los acelerados avances científicos y tecnológicos, se requiere del uso de las tecnologías de información como herramienta indispensable de trabajo en todas las actividades productivas, en particular en el sistema educativo. Por ello es necesario incorporar esta tecnología para mejorar tanto la calidad como la cobertura del servicio educativo. Asimismo, se requiere abrir un espacio en los planes y programas de estudio para la teoría y práctica de estas disciplinas, con el fin de que los alumnos y egresados las apliquen para mejorar su aprovechamiento académico, su desempeño laboral y su desarrollo profesional.

Objetivos.

Diagnosticar el grado de aprendizaje sobre operaciones fundamentales que tienen los estudiantes del CECYTEN. Proponer medidas que mejoren el aprendizaje matemático en estas instituciones de educación media superior.

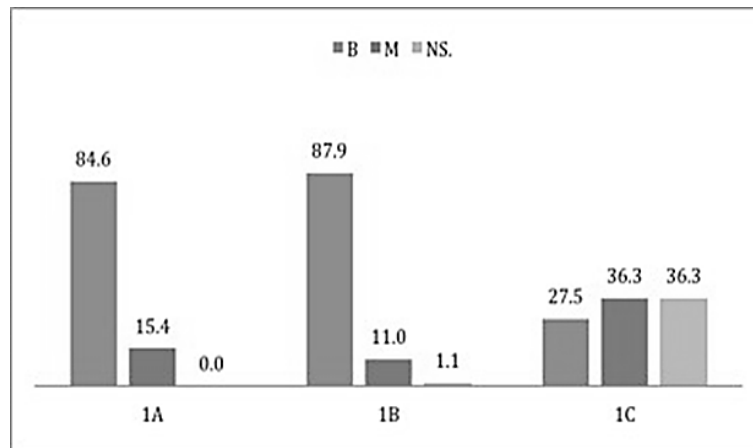
Métodos.

Se aplicaron encuestas a 91 estudiantes de cuatro carreras técnicas del tercer año del nivel medio superior (construcción, alimentos, informática y contabilidad). Se le aplicó un test en forma escrita con operaciones fundamentales de suma, resta, multiplicación, división y raíz cuadrada. Los datos fueron analizados y representados en forma gráfica para su comprensión.

1.1 Resultados y discusión

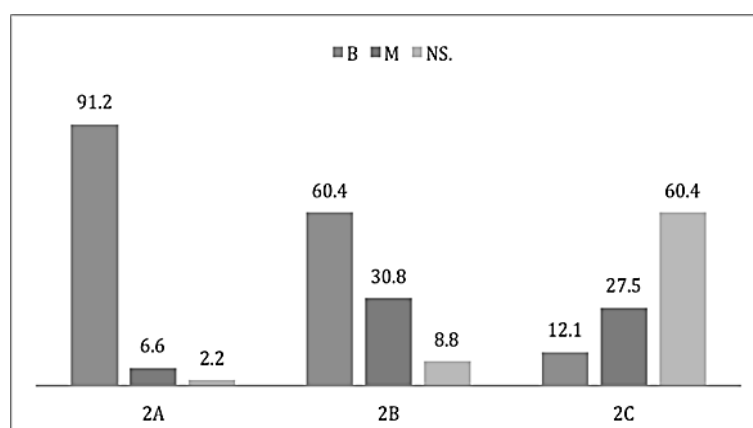
Las gráficas que a continuación se muestran expresan los resultados obtenidos con la aplicación de los reactivos a estudiantes de las cuatro carreras que en estas instituciones (CECYTEN) se ofertan. Los resultados se muestran en porcentajes. Los niveles mostrados en los reactivos son B (Bien), M (Mal) y NS (No lo sé). La columna 1 A, 1 B y 1 C, indican el grado de complejidad de las operaciones a realizar (operaciones con números enteros, operaciones con números enteros y decimales, y operaciones con números fraccionarios, respectivamente).

Gráfico 1 Muestra los resultados de los encuestados (en porciento) de la operación suma.
A) $346 + 7342 + 654$ B) $432.45 + 6.324 + 21.11$ C) $1/3 + 1/7 + 3$



El 84.6% y 87.9% de los estudiantes encuestados respondieron adecuadamente la suma de números enteros y enteros con punto decimal, respectivamente, pero el 36.3% respondieron equivocadamente y el mismo porcentaje dijo no saber la respuesta de suma con números fraccionarios. El 15.4% no saben sumar números enteros.

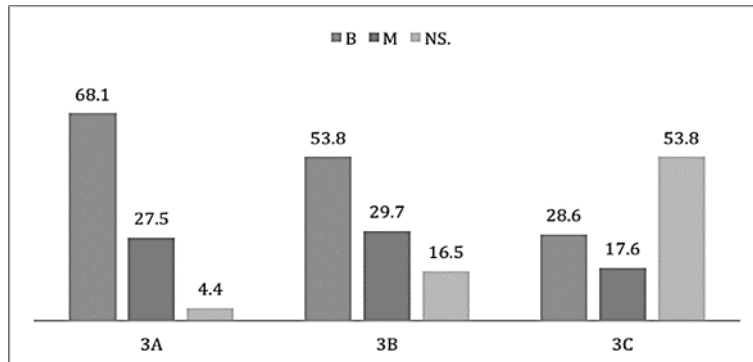
Gráfico 1.1 Respuestas obtenidas (en porciento) a ejercicios de resta en diferentes formas.
A) $4563 - 213$ B) $2.34 - 0.464$ C) $3/5 - 2/3$



La gráfica anterior muestra las respuestas de los encuestados en la que observa que el 91.2% respondió Bien la resta de números enteros, pero el 60.4% contestó no saber cómo se resuelve la resta con números fraccionarios y el 27.5% resolvió mal dicho ejercicio.

Gráfico 1.2 Muestra los resultados de los alumnos encuestados a los ejercicios planteados de multiplicación en sus tres tipos.

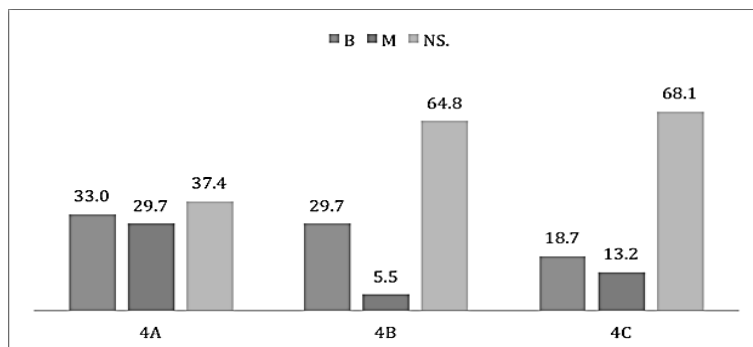
A) 231 POR 456 B) 4.37 POR 0.123 C) $\frac{3}{4}$ POR $\frac{5}{3}$ POR $\frac{1}{3}$



En la encuesta aplicada el 68.1% y el 53.8% respondieron adecuadamente el ejercicio de la multiplicación con números enteros y números enteros con decimales, respectivamente. El 53.8% respondió no saber cómo se resuelve.

Gráfico 1.3 Muestra los resultados obtenidos (en porcentaje) de los ejercicios de división aplicados.

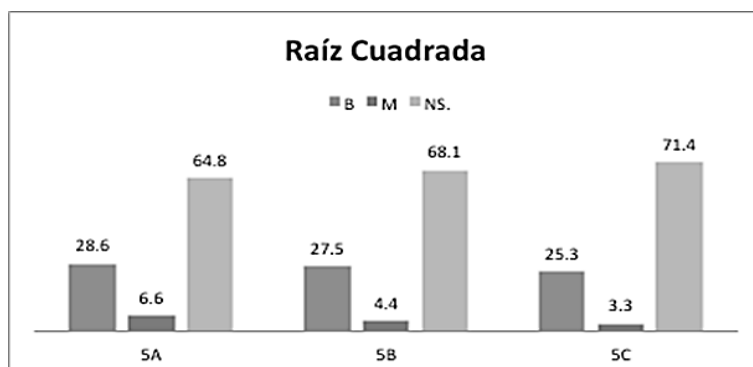
A) 6354 ENTRE 34 B) 3.285 ENTRE 0.14 C) $\frac{3}{4}$ ENTRE $\frac{7}{2}$



El 37.4% de los estudiantes encuestados respondieron no saber cómo se resuelve la operación de división con números enteros, el 64.8% y el 68.1% también dieron la misma respuesta a la operación de división con números enteros con punto decimal y con números fraccionarios, respectivamente.

Gráfico 1.4 Muestra los resultados obtenidos a partir de la operación propuesta de raíces cuadradas en tres tipos (con dos, tres y cuatro números enteros).

A= $\sqrt{68}$ B= $\sqrt{168.4}$ C= $\sqrt{46214}$



La gráfica anterior muestra los resultados obtenidos de los tres ejercicios planteados de raíz cuadrada. Los porcentajes mayores corresponden a la respuesta de No lo sé, argumentando no saber cómo se resuelven, en los tres casos de raíces cuadradas. Los resultados obtenidos demuestran que los estudiantes de nivel media superior no tienen habilidades y destrezas suficientes en la solución de las operaciones fundamentales de la aritmética.

1.2 Conclusiones

Para hacer algunas remembranzas, por ejemplo, al inicio del ciclo escolar 1998-1999, el conjunto de las instituciones de educación media superior atendió a una matrícula de 2.8 millones de alumnos, de los cuales poco menos de 1.21 millones fueron de primer ingreso, contando para ello con una infraestructura compuesta por 9,300 planteles y una plantilla de 197,900 docentes. El 36.9% de la matrícula fue atendida por instituciones del gobierno federal, el 29%, por las pertenecientes a gobiernos estatales, el 20.9%, por privadas y el 13.1% por autónomas, dependientes de las universidades (proyecto interdisciplinario 2010-1).

La falta de conocimientos en aritmética básica es un problema que se arrastra en todos los niveles educativos. Este problema origina la deserción y reprobación que ocurre tanto en el nivel básico como en el medio superior. En este último en particular, la eficiencia terminal se estima en 55%, siendo más grave la situación en los programas de profesional técnico, en la que el indicador se ubica entre 40% y 45% (Gallegos, 2011). Esto trae como consecuencia el bajo aprovechamiento de los recursos tanto humanos, económicos como tecnológicos que son invertidos en los jóvenes que no concluyen sus estudios.

Otra característica de este nivel es la marcada preferencia de los jóvenes por el bachillerato general. Del total de la matrícula reportada, el 58.6% correspondió a esta modalidad, el 27.4% a la bivalente y sólo el 14.0% a la de profesional técnico [1]. Esta proporción, que contrasta con la que se registra en los países desarrollados (en Europa, las opciones técnicas alcanzan a groso modo el 80% [2]) tiene su origen en un sesgo cultural en favor de los estudios superiores y en la suposición de que son mejor remunerados en el campo laboral.

Este sesgo propicia que jóvenes con aptitudes para carreras técnicas opten por el bachillerato general, con el riesgo de enfrentar problemas de aprendizaje, ya sea en este nivel o en el superior, que propician su deserción como lo muestra el hecho de que sólo el 15% de los alumnos que ingresan al bachillerato concluyen estudios superiores. La poca o nula eficacia de los programas de orientación vocacional y educativa contribuye a que los jóvenes no realicen una adecuada selección de las opciones profesionales.

Un factor crítico en este proceso es el personal docente, en general, las instituciones que participan en este nivel no cuentan con programas permanentes de capacitación y actualización docente. Los esfuerzos que se realizan son irregulares debido a que no existe un consenso sobre las competencias que debe poseer el personal, ni mecanismos de evaluación que verifiquen su cumplimiento. Por otra parte, los docentes son contratados, por la mayoría de instituciones en este nivel, bajo el régimen de horas semana, el cual obstaculiza los esfuerzos para el mejoramiento de la práctica docente. Bajo este esquema, no se genera un compromiso con la institución para que los maestros dediquen tiempo extra clase para capacitarse, para brindar una atención personalizada a los alumnos o para planear la instrumentación curricular de las asignaturas a su cargo. Es necesaria una coordinación entre los distintos subsistemas, en primer término para propiciar espacios de discusión y toma de decisiones sobre el propósito de este nivel educativo, el perfil de egreso de los estudiantes; los métodos de enseñanza para alcanzar los propósitos, las características de la planta docente, cuál es la institución más propicia para atender a las poblaciones estudiantiles en las que se construyen una base social con valores y con capacidades en la solución de problemas que demanda la sociedad.

Sin embargo, el establecimiento de esta coordinación no es una tarea fácil de realizar. Aunada a la diversidad de subsistemas y de programas de estudio, la heterogeneidad en cuanto a las instancias de gobierno de las que dependen: federal, estatal, autónomas y privadas dificulta aún más alcanzar este reto. Tomando en cuenta que el promedio de escolaridad de la población es de 7.3 años, puede señalarse que un amplio sector de la población cuente sólo con secundaria o con media superior incompleta. Para alcanzar un grado promedio de escolaridad mayor y, con ello, mayores posibilidades de desarrollo económico y social, sería conveniente realizar campañas de promoción mostrando a la población los beneficios que este tipo de formación tiene para el logro de niveles superiores de ingreso y de satisfacción personal. Complementariamente, es necesario que las instituciones educativas flexibilicen sus mecanismos de acreditación, certificación y horarios escolares para cumplir con este y otros propósitos.

1.3 Referencias

Proyecto Interdisciplinario (2010-I). *Educación Media Superior en México 2010*. Recuperado de <http://equipo3uacj.blogspot.mx/2010/05/educacion-media-en-mexico.html>

Gallegos Parra Elfego (2011). *Educación Media Superior en México: algunos aportes para mejorar*.

García Cruz, Juan A. "Didáctica de la matemática: Una visión General" (2001) _España. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos40/metodo-matematicas/metodo-matematicas2.shtml#ixzz2mLYqHcW8>

[1] Recuperado de www.rinace.net/reice/numeros/arts/vol7num4/art16_hm.htm.

[2] Recuperado de www.ssfe.itorizaba.edu.mx/...de-la.../1176-292-educacion-media-superior

[3] Recuperado de http://biblioteca.diputados.gob.mx/janium/bv/ce/scpd/LX/educa_cienc_tec.