

APROXIMACIÓN A UNA CULTURA MATEMÁTICA EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL DE LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA MATEMÁTICA-FÍSICA, ¿UTOPIA O REALIDAD?

APPROXIMATION TO A MATHEMATICAL CULTURE IN THE VOCATIONAL TRAINING OF THE STUDENTS OF THE MATHEMATICAL CAREER-PHYSICAL, UTOPIA OR REALITY?

MSc. Eneida Antonia Terry Leonard¹

E-mail: eneida@ucp.cf.rimed.cu

MSc. Yamila Caridad Camero Reinante¹

E-mail: ycamero@ucp.cf.rimed.cu

Dr. C. Longino Muñoz del Sol¹

E-mail: lmunoz@ucp.cf.rimed.cu

¹Universidad de Ciencias Pedagógicas "Conrado Benítez García". Cienfuegos. Cuba.

¿Cómo referenciar este artículo?

Terry Leonard, E. A., Camero Reinante, Y. C., & Muñoz del Sol, L. (2014). Aproximación a una cultura matemática en la formación profesional de los estudiantes de la carrera Matemática-Física, ¿utopía o realidad?: *Revista Conrado* [seriada en línea], 10 (46). pp. 5-11. Recuperado el día, mes y año, de <http://conrado.ucf.edu.cu/>

RESUMEN

El desarrollo de la cultura matemática en la formación inicial del profesional constituye una necesidad social de la educación debido a que con la adquisición de hábitos y habilidades que les permitan profesionalizarse en el logro de la misma, transforman la filosofía del contenido de la enseñanza, según lo requiere el movimiento de la economía y la sociedad en la actualidad. En la Educación Superior Pedagógica, a partir de la aplicación de métodos científicos, se detectaron insuficiencias con relación al qué se entiende por cultura matemática y cómo desarrollarla en los estudiantes en formación de la carrera Matemática-Física. En consecuencia con esto se da una aproximación de la definición de cultura matemática y se establece lo que se entiende que debe poseer un estudiante en formación para desarrollar la misma.

Palabras clave:

Cultura matemática, formación profesional.

ABSTRACT

The development of a mathematical culture within the initial preparation of Bachelors constitutes a social need for education since with the acquisition of habits and abilities that enable them becoming professionals in its achievement they transform the philosophy of the content of teaching as such, according to the requirements of economy and society nowadays. In the Pedagogical Higher Education, starting by the application of scientific methods, insufficiencies were detected regarding what is understood by mathematical culture and how to develop it within the Mathematics-Physics Major. Fitting this situation, an approach is provided on the definition of mathematical culture and it is established what is understood as to be acquired by a student of this major to develop it.

Keywords:

Mathematical culture, professional formation.

INTRODUCCIÓN

La sociedad hoy enfrenta grandes retos como consecuencias de la gran crisis económica que se experimenta y para contrarrestarlos cada nación toma sus propias alternativas. Cuba es un ejemplo a seguir por los esfuerzos que realiza para salir adelante, a pesar de los años de bloqueo que ha vivido. Una muestra de esto, son las transformaciones que se experimentan en la Política del país. Estas transformaciones constituyeron el objeto de análisis en la Primera Sesión Ordinaria de la VIII Legislatura de la Asamblea Nacional del Poder Popular, presidida por el general de Ejército y Presidente del Consejo de Estados y de Ministro Raúl Castro Ruz (Castro Ruz, 2013), donde se hizo alusión a la implementación de los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución aprobados por el Sexto Congreso.

En el análisis realizado se ofrecieron datos relevantes sobre el desarrollo que se ha alcanzado a pesar de las tensiones externas, los daños ocasionados por los fenómenos meteorológicos y nuestras propias insuficiencias, como dijera el general de Ejército y Presidente del Consejo de Estados y de Ministro Raúl Castro Ruz, entre ellos, se encuentra el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) en un 2,3 por ciento. Si bien es cierto, como continúa afirmando, que todavía el comportamiento del P.I.B no se nota en la economía de la familia cubana, se reafirma la tendencia creciente de las actividades productivas, al tiempo que se preservan en niveles similares los servicios sociales a toda la población. Esta economía familiar irá en accenso en la medida que se logre un entendimiento de los cambios económicos y sociales que tienen su base en una de las ciencias tan antiguas, como la matemática. Para ello debe trabajarse sobre el desarrollo de una cultura matemática en la población, facilitándoles el desarrollo en estas nuevas formas de gestión de la economía que se implementan.

Habría que pensar entonces, qué entender por cultura matemática y cómo dotar a la sociedad de la estructura de conocimientos que la encierran, a partir de las herramientas que están necesitando para enfrentar los disímiles problemas de la cotidianidad. Es en este aspecto, en el que encuentra su objeto, la educación, integrándose con su aporte, a los complejos procesos que ocurren en la sociedad. Se convierte en una necesidad social entonces, la preparación de los individuos en la adquisición de esa cultura matemática, que le permita apoyar a la familia en la distribución de los ingresos, y a sí mismos, en su desarrollo profesional.

En esta visión, la escuela, debe jugar un papel esencial en todos los niveles educativos, transformando la filosofía del contenido de la enseñanza, según lo requiere el movimiento de la economía y la sociedad en la actualidad. Este cambio requiere de los docentes, la adquisición de nuevos hábitos y habilidades que le permitan profesionalizarse en el logro de una cultura matemática en sus educandos.

Pensar matemáticamente supone operaciones mentales distintas, observando los procesos que se suceden en la vida social desde la aplicabilidad matemática y por lo tanto, requiere de una propuesta pedagógica específica. Esta propuesta posee un fundamento filosófico basado en la concepción materialista dialéctica, la cual concibe al individuo en correspondencia con el medio y sus potencialidades para transformarlo y transformarse a sí mismo, en la satisfacción de sus necesidades cada vez más crecientes con el desarrollo de la sociedad.

Es necesario entonces, que los docentes conozcan y utilicen en sus prácticas los recursos que puedan contribuir al logro de una cultura matemática, y valoren como posibilidad pedagógica, la implementación de estrategias que atraviesen el currículo de manera que les permita mejorar y enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta transferencia de paradigma según los autores de este trabajo motiva e incluso, obliga al cambio en la filosofía de la educación actual, trayendo como consecuencia el rediseño de las estrategias en todas las educaciones. Constituyendo un eslabón fundamental, la introducción de nuevas prácticas en la formación de los profesionales y en especial en la formación de pedagogos, por haber nacido con las transformaciones y por constituir los futuros protagonistas del desarrollo en esta tendencia.

En este contexto y en el análisis de los argumentos expuestos, se decidió profundizar en el estudio del desarrollo de una cultura matemática en la Educación Superior Pedagógica, especialmente en la carrera Matemática Física y de ella, en el Análisis Matemático, por la experiencia que se posee en esta disciplina, por lo que se traza como objetivo dar propuestas de cómo estructurar las funciones didácticas de una clase en función de la cultura matemática.

DESARROLLO

A partir de la experiencia de los autores, el trabajo de la carrera Matemática-Física, anteriormente Ciencias Exactas se ha podido constatar insuficiencias en la calidad de la formación de los profesionales en cuanto a la adquisición de una cultura matemática.

Por la importancia que requiere este tema en la actualidad y las transformaciones que se implementan en la gestión económica del país, se decidió profundizar en la práctica educativa a partir de la implementación de diferentes instrumentos, observándose el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Análisis Matemático.

Como resultado se observó en las visitas a clases que no se precisan acciones por parte de los profesores dirigidos al estudio de la historia de la Matemática, a las aplicaciones de los contenidos y didácticas que se emplean en otros países.

Según la revisión de documentos de la política educacional del país y los documentos normados del MINED y del MES se observa que aparecen documentos como el Programa Director de la Matemática que exige el conocimiento de la misma pero no muestra una forma o metodología para desarrollar esa cultura.

Ante la necesidad de encontrar soluciones a la problemática, se decidió profundizar en el medio en el que se desarrolla la investigación, la Disciplina Análisis Matemático de la carrera Matemática -Física, por las posibilidades que brindan sus contenidos, distribuidos en seis asignaturas para un total de 424 horas clases. Las principales insuficiencias encontradas estuvieron dadas por:

- La ausencia de una propuesta, en los modelos del profesional, tanto del plan de estudio C y D para el logro de una cultura matemática.
- La ausencia de una propuesta en el programa de la disciplina Análisis Matemático, para el logro de una cultura matemática.
- La ausencia de una estrategia curricular de la matemática para esta educación que tribute a este fin.

De todas estas insuficiencias se decidió contribuir a la solución del desarrollo de una cultura matemática a través del programa de la disciplina Análisis Matemático.

Para construir el resultado se consultaron investigaciones en Cuba y en el extranjero relacionadas con definiciones de cultura, matemática, ciencias y cultura científica, dentro

de estas investigaciones se encuentran los trabajos de Pino (2009); Padilla (2007); Fundora (2007); Chirino (2004); Salazar (2001); López (2001); y Perera (2000), centrados en: el diseño del componente investigativo; estrategia didáctica interdisciplinaria para la formación de los estudiantes en la actividad científico-investigativa; propuestas de superación y preparación como premisa para potenciar la formación integral de los futuros profesores. Esta posición, coincide con las valoraciones teóricas en lo referente a la cultura científica del profesorado universitario, pero todo a través de la actividad científico investigativa que el estudiante va a desarrollar a lo largo de su carrera en una forma específica de actividad, de trabajo especializado.

Existen diferentes interpretaciones de la cultura, donde el hombre está representado en la cultura no solamente como protagonista, sino como ser en autodesarrollo, autotransformación, sujeto y al mismo tiempo resultado de su propia actividad, como esta se descubre como fuente, causa de formación, desarrollo y afirmación de sí mismo.

Acerca de la cultura Mezhúiev (1980, pp. 127-128), esclarece, que en su sentido teórico, objetivo-cognoscitivo el enfoque se basa en que no hay culturas “mejores” ni “peores”, las hay solamente “diferentes”; no están situadas en una sola y determinada línea histórica según el principio “de lo inferior a lo superior”, sino que representan en sí un conjunto de equivalentes aunque con diferentes procedimientos de regulación y coordinación de las relaciones recíprocas de los individuos entre sí y con el medio ambiente. *“No existe una cultura única para toda la humanidad, la que se desarrolle consecutivamente de una etapa histórica a otra, sino hay pluralidad de culturas que corresponden a diferentes formas de existencia y unión de los hombres. ... de aquí que la tarea del investigador de la cultura consiste no en la creación de esquemas evolutivos del desarrollo histórico cultural, sino en la descripción, clasificación y tipologización de formas diversas de organización de la vida cultural”*.

Con esa significación teórica de la cultura, es preciso destacar que existen otras interpretaciones un tanto limitadas: una de carácter más tradicional, la de la cultura como resultado conjunto de la actividad humana, al incluir no solamente los resultados de la actividad, sino también la propia actividad; la de sostener que la cultura abarca no toda la actividad, sino su base tecnológica; asimismo, considerarla solamente como actividad creadora, incluyendo en ella todos los aspectos de la actividad humana, sin importar el carácter de sus resultados. Interpretaciones que reconocen la existencia de una estrecha dependencia entre la actividad y la cultura.

Pero, más que identificar la cultura como actividad, es importante poner de manifiesto la relación entre esas dos categorías, y definir su real correlación.

El individuo que toma el camino de la matemática se incorpora a un tipo de subcultura, la cultura matemática, distinguible de las demás. Así, el sujeto relacionado con la actividad de la ciencia matemática, ya sea en las investigaciones como en su enseñanza-aprendizaje está asumiendo la cultura como actividad práctica valorativa, cognoscitiva y comunicativa, teóricamente se destacan varias de sus características esenciales de acuerdo con las generales planteadas por Mezhúiev (1980), que pueden ser interpretadas en correspondencia con la actividad de la ciencia matemática:

- Caracterizar la actividad en torno a la cultura matemática no como acto individual psicológico, sino como proceso social, actividad realizada socialmente y realidad formada socialmente.
- Distinguir la cultura matemática como forma de autodesarrollo para un determinado y amplio grupo humano.

- Comprender la cultura matemática como categoría socio histórica, al descubrirla, no como un concepto particular ni como una pura abstracción, sino como categoría concreta universal e histórica, relacionada con una ciencia que a la vez está considerada como subcultura de otros sistemas culturales.

- Comprender integralmente la evolución histórico cultural de la comunidades matemáticas, lo cual le asigna una significación general y no solo particular; liga entre el carácter histórico y el reconocimiento y la extracción de lo general, lo esencial, lo repetible, en el desarrollo de esa cultura.

De acuerdo con Núñez Jover (1999, p. 15), la cultura deberá pensarse como el proceso de asimilación, producción, difusión y asentamiento de ideas y valores en que se funda la sociedad; es el conjunto de representaciones colectivas, creencias, usos del lenguaje, difusión de tradiciones y estilos de pensamiento que articulan la conciencia social, es el ámbito en que se producen y reproducen diversas formas de vida e ideología; vista así la cultura es un mecanismo de regulación social. En el interior de la cultura, la ciencia se comporta como una subcultura sostenida por la actividad comunal de grupos practicantes. Otros fundamentos sostienen la idea de que la cultura matemática en el sistema de categorías referidas al concepto más general de cultura se corresponden con lo que afirman Guadarrama & Pereliguin (1990), al destacar el carácter histórico concreto y la profunda condición humana del concepto de cultura como una de las categorías sociológicas y filosóficas de mayor significación que porta en sí la unidad dialéctica de lo social-universal y lo social-específico de la realidad histórica en el proceso de su desarrollo.

En este estudio, después de consultar bibliografía diversa, fue significativa la ausencia de trabajos en este tema, solo resaltó el trabajo del proyecto PISA de la Organización para la cooperación y desarrollo económico del año 2003, donde se conceptualiza lo que se entiende por cultura matemática, la cual es mejorada en este trabajo por adecuarse al objetivo de la investigación. En este documento se define cultura matemática como *“la capacidad de un individuo para identificar y comprender el rol que las matemáticas juegan en el mundo, para emitir juicios fundamentados y para utilizar e involucrarse con la Matemática de forma que se corresponda con las necesidades de su propia vida como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo, capaz de transformar la práctica”*.

Es importante que todos los docentes conozcan este concepto y cómo desarrollarlo en las prácticas educativas. Precisamente pensando en este aspecto, se analizaron las características internas que se definen, lo que permite crear juicios propios sobre los aspectos que no deben faltar para que los futuros profesionales de la carrera Matemática-Física, logren alcanzar esa capacidad que se requiere, para identificar y comprender el rol que las matemáticas juegan en el mundo.

Entre los aspectos se encuentran una aproximación al conocimiento de:

- La historia de la matemática y de las características de la época en la que surgieron las diferentes teorías de esta ciencia.
- Las aplicaciones de cada uno de los contenidos en la vida práctica.
- Las características del currículo y la didáctica para la enseñanza-aprendizaje de esta ciencia en otros países.

Después de realizar los anteriores planteamientos se consideró determinarlos como competencias profesionales pues cuando una persona posee capacidad para la realización de determinada profesión o actividad se denomina una persona competente,

que hace bien su trabajo, combinando conocimientos y habilidades (República de Cuba, 2012).

En la bibliografía consultada estas se definen como “*aptitud e idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado*” (República de Cuba, 2012). Por otra parte, se expresa que el término competencia se centra en el desarrollo de las potencialidades presentes y futuras de las personas, lo que las hará desempeñarse de manera exitosa en el futuro (República de Cuba, 2012).

Según la Enciclopedia Microsoft Student (Microsoft Corporation, 2008), es entendida, como la aptitud, talento, cualidad que dispone a alguien para el buen ejercicio de algo. Luego de analizar varias acepciones del término se tomó como referencia para este trabajo la aportada por UNESCO (2008), la cual expresa que capacidad es una conducta observable y medible que permite valorar el grado de desempeño sea este relativo a aspectos cognoscitivos, socio-afectivos o actitudinales, asumiendo esta conceptualización para la investigación actual. Varios investigadores definen lo que entienden por *estándares* asumiendo para este trabajo el que plantea, que son patrones o criterios que permitirán emitir en forma apropiada juicios sobre el desempeño docente de los futuros educadores y fundamentar las decisiones que deban tomarse.

Los estándares representan una descripción de los conocimientos, actitudes y capacidades que, si bien se expresan en forma específica en cada contexto, ejemplifican en consenso respecto de lo que es desempeño de la calidad. Ellos deben proporcionar indicadores que permitan poder valorar el grado de desarrollo de las competencias básicas determinadas.

Fue necesario entonces definir, para el logro de una Cultura Matemática en los estudiantes de la Carrera Matemática-Física las *competencias educativas*, definidas según la Enciclopedia Ecured (República de Cuba, 2012), como actuaciones integrales para identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas del contexto con idoneidad y ética, integrando el saber ser, el saber hacer y el saber conocer.

De aquí podemos decir que entre estándares y competencias existe una relación, pues los estándares son los elementos que se debe tener en cuenta para decir si un sujeto es competente o no, lo cual se muestra en su accionar y desempeño.

Es decir que llamamos estándares a esos patrones o criterios que permitirán emitir en forma apropiada juicios sobre el desempeño docente de los futuros educadores y fundamentar las decisiones que deban tomarse.

Entonces se consideraron estándares:

- El conocimiento de la historia de la matemática y de las características de la época en la que surgieron las diferentes teorías de esta ciencia.
- El conocimiento de algunas aplicaciones de los contenidos en la vida práctica.
- El conocimiento de las características del currículo y la didáctica para la enseñanza-aprendizaje de esta ciencia en otros países.

Para contribuir al desarrollo de estas competencias es fundamental que los docentes creen sus propias estrategias que permitan la calidad en la profesionalización. Esta es precisamente una tarea pendiente para los investigadores en esta rama del saber, los que apoyados en la ciencia seguramente encontrarán nuevas soluciones o rediseñarán las existentes.

CONCLUSIONES

Es considerado en diferentes instancias la importancia del desarrollo de la cultura matemática de los estudiantes en formación y sin embargo no se tiene en cuenta en la elaboración de los programas analíticos.

En la revisión bibliográfica realizada se ha observado que pocos autores se han dedicado a la conceptualización del término cultura matemática pese a su importancia, lo cual constituye una meta para los investigadores de hoy. Se amplía la definición de cultura matemática teniendo en cuenta la cultura como actividad donde el individuo es capaz de transformar la práctica.

BIBLIOGRAFIA

- Cairo, A. (2001). Un réquiem marxista para la revolución del 30: estudio introductorio. Álgebra y Política. La Habana: Ediciones La Memoria. Centro Cultural Pablo de la Torriente Brau.
- Díaz Canel Bermúdez, M. Á. (2011). Conferencia de Clausura. XII Congreso Nacional de Matemática y Computación. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Santa Clara, 25 de noviembre de 2011.
- República de Cuba. (2012). Enciclopedia Ecured.
- Microsoft Corporation. (2008). Enciclopedia Microsoft Student.
- García Alonso, M., & Baeza, C. (1996). Modelo teórico de la identidad cultural. Modelo teórico para la identidad cultural. La Habana: Centro de Investigación y Desarrollo de la Cultura Cubana Juan Marinello,
- González, F. E. (1999). Los nuevos roles del profesor de matemática Retos de la Formación de Docentes para el Siglo XXI. Décima Tercera Reunión Latinoamericana De Matemática Educativa Relme 13, República Dominicana (Del 12 AL 16 Julio de 1999). Santo Domingo: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa (CLAME). pp. 1-9.
- Guadarrama González, P., & Pereliguin, N. (1990). Lo universal y lo específico en la cultura. 2ª. La Habana: Ciencias Sociales.
- Mezhúiev, V. (1980). La cultura y la historia: el problema de la cultura en la teoría marxista de la filosofía y la historia. Moscú: Progreso.
- Núñez Jover, J. (1999). La Ciencia y la Tecnología como procesos sociales: Lo que la educación científica no debería olvidar. La Habana: Félix Varela.
- Basail Rodríguez, A., & Álvarez Durán, D. (2004). Sociología de la cultura. Primera Parte. La Habana: Félix Varela.