

LA HISTORIA DE LA MATEMÁTICA COMO RECURSO METODOLÓGICO EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE: UNA EXPERIENCIA EN SECUNDARIA

Eduardo Chaves y Julio Salazar***

Escuela de Matemática, Universidad Nacional

* eduardochavesbarboza@costarricense.cr

** jsalazarsoto@yahoo.es

RESUMEN

En este artículo se expone un ejemplo de aplicación de la Historia de la Matemática como recurso metodológico en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Para tal efecto, se llevó a cabo una investigación en un colegio público de la modalidad técnica profesional, perteneciente a la Dirección Regional de Liberia, Guanacaste, Costa Rica.

Durante la investigación se observaron los cambios en las actitudes de los estudiantes hacia los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, la utilización de la Historia de la Matemática como una oportunidad para que los estudiantes expresaran los valores que ellos consideraban significativos, y el potencial de la Historia de la Matemática como recurso integrador de disciplinas.

ABSTRACT

This article presents an example of the application of the History of the Mathematics as a methodological resource in the teaching-learning process of Mathematics. For this purpose, a research project was carried out in a public technical school within the Regional Direction Office of Liberia, Guanacaste, Costa Rica.

During the research there were changes in the attitudes of the students towards the teaching-

learning process of Mathematics, the use of History of Mathematics as an opportunity for the students to express the values that they consider meaningful, and the potential of the History of Mathematics as a resource which integrates different disciplines.

PALABRAS CLAVE

Educación matemática, historia de la matemática, matemática

INTRODUCCIÓN

A partir del siglo XIX, la Matemática como disciplina experimentó una separación con el mundo sensible. Es decir, los matemáticos no utilizaban elementos de la realidad para desarrollar sus teorías. Tanto la escuela formalista, como la logicista y la intuicionista, realizaron un enorme esfuerzo por desarrollar estructuras teóricas sobre la base de sistemas axiomáticos consistentes; y aunque enfrentaron dificultades que no siempre pudieron evadir, como es el caso de las paradojas, es innegable que sus logros son apreciables.

Para MORENO y WALDEGG (1992, p. 43), estas posiciones filosóficas relativas al conocimiento matemático han influenciado la educación matemática en aspectos como "el diseño y el desarrollo de planes y programas de estudio, los libros de texto, las metodologías de la enseñanza,

las teorías del aprendizaje y la construcción de marcos teóricos para la investigación educativa”.

CASTELNUOVO (1989), por su parte, opina que la tendencia a una educación matemática axiomática, formal y abstraída de la realidad, tuvo su auge bajo el marco de la llamada Reforma de las Matemáticas Modernas. En este sentido RUIZ (1992: 151), en su artículo “Las Matemáticas Modernas en las Américas, filosofía de una reforma”, afirma que “lo que hoy existe en educación matemática en este continente y también en el mundo, en gran medida responde y es la consecuencia de esa reforma”.

Los educadores matemáticos, como nueva corriente de profesionales, están sumamente interesados en el estudio de cuestiones como la naturaleza del conocimiento matemático, el proceso de construcción de dicho conocimiento y las estrategias metodológicas para facilitar este proceso de construcción; asuntos que son tratados desde una gran diversidad de perspectivas. Este hecho se evidencia en los congresos, reuniones y festivales de matemática educativa, donde se producen nuevas, originales y creativas ideas que se constituyen en una verdadera contrarreforma de nivel internacional.

En la búsqueda de nuevas ideas que expliquen el ser y el saber de la Matemática, la historia de esta ciencia trasciende su papel de simple colección de anécdotas curiosas, datos antiguos y sucesos acumulados. Ahora conforma, junto a la didáctica y la epistemología, una fuente teórica de poderosa aplicabilidad en la práctica educativa.

En efecto, la Matemática en su forma pura se presenta a sí misma como un acumulado de conocimientos teóricos, que posee un lenguaje propio y que se caracteriza por una excepcional coherencia lógica interna. No obstante, la incorporación de elementos históricos a los procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática, permite visualizar el íntimo e innegable ligamen que existe entre esta disciplina científica y la dinámica socio-cultural humana.

Al incorporarse elementos de la Historia de la Matemática en los procesos de enseñanza aprendizaje

se pueden obtener algunos beneficios educativos. Algunos de los cuales son: promueve un cambio de actitud y de creencias hacia la Matemática, ayuda a explicar y superar obstáculos epistemológicos, incentiva la reflexión y una actitud crítica en el estudiante, es un recurso integrador de la Matemática con otras disciplinas, es un elemento en la formación de educadores de la Matemática, aumenta el interés y la motivación de los alumnos hacia la Matemática.

LA INVESTIGACIÓN: OBJETIVOS Y MÉTODOS

La investigación estudió el impacto de la Historia de la Matemática sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje, dando énfasis a los siguientes aspectos:

- Actitudes de los estudiantes hacia los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.
- Creencias de los alumnos hacia la Matemática.
- Desagregación de valores durante las lecciones de Matemática.
- Logro de interdisciplinariedad entre la Matemática y otras disciplinas durante los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Con este propósito, se eligió un colegio público de modalidad técnica profesional, perteneciente al circuito 01 de la Dirección Regional de Liberia, en la cual laboraba uno de los investigadores.

El investigador residente en la institución (llamado Investigador Operativo), seleccionó dos de sus grupos del mismo nivel académico y que, según su criterio, eran homogéneos en cuanto a rendimiento académico, disciplina y desempeño durante las lecciones de Matemática. En uno de los grupos (llamado Experimental) se utilizó la Historia de la Matemática como recurso metodológico, en el otro grupo (llamado Control) se usaron métodos tradicionales de enseñanza.

Debe aclararse, que la implementación de las estrategias estuvo a cargo del Investigador Operativo, quien impartió las lecciones de ambos grupos. El otro investigador (llamado Investigador

Táctico), se encargó del diseño de los instrumentos de recolección de información y de la confección de los materiales concretos utilizados tanto en las lecciones del Grupo Control como las del Grupo Experimental. Ambos investigadores coordinaron la planificación de las lecciones y el análisis de los datos recopilados.

La aplicación se realizó durante el desarrollo del objetivo "Resolver ecuaciones de segundo grado con una incógnita", en un lapso de cuatro semanas, a cada una de las cuales le correspondió una sesión lectiva. Cada sesión lectiva constó de tres lecciones. De modo que la aplicación se realizó durante doce lecciones de cuarenta minutos.

Previo al desarrollo de las lecciones se administró en ambos grupos un instrumento denominado mapa semántico, referido a las creencias y las actitudes de los alumnos hacia la matemática.

El mapa semántico consistió en tres diagramas que presentan la palabra matemática en sus centros y que por medio de flechas relacionan esta palabra con frases incompletas que el alumno debía terminar. Este instrumento, fue completado por dieciséis estudiantes experimentales y veinticuatro estudiantes control.

Las cuatro sesiones lectivas en las cuales se incorporó la Historia de la Matemática como recurso metodológico, fueron filmadas utilizando una cámara de video en formato VHS. Estos videos se sometieron a un análisis coordinado entre los dos investigadores.

La tercera sesión lectiva, además de ser grabada, contó con la visita presencial del investigador táctico, quien efectuó una observación de índole descriptiva de dicha sesión.

Por otra parte, se realizaron, luego de cada una de las cuatro sesiones enriquecidas con historia de la matemática, entrevistas no estructuradas a ocho estudiantes seleccionados por conveniencia del grupo experimental, con el propósito de complementar los videos y profundizar en aquellos aspectos que los investigadores consideraron pertinentes.

Dichas entrevistas fueron efectuadas por el investigador operativo, utilizando como recurso una micrograbadora. Estas fonograbaciones, fueron sometidas a un análisis coordinado entre los dos investigadores (investigador operativo e investigador táctico), con el propósito de que fueran analizadas de la forma más objetiva posible.

La totalidad del grupo experimental (quince estudiantes), completó y entregó un instrumento, denominado diario reflexivo, el cual estaba constituido por dos componentes:

1) Un documento dividido en cuatro secciones, cada una de las cuales corresponde a una sesión lectiva. Cada sección, tiene como título el número de lección y luego presenta un espacio lineado, con el propósito de que el alumno escribiera sobre éste una reacción personal a la sesión correspondiente. A este componente se abocó la labor de análisis.

2) Un mapa, con suficiente espacio para que los alumnos anotaran los lugares geográficos mencionados durante las lecciones. Este componente no fue considerado para efectos de análisis.

Se le concedió al diario reflexivo un determinado puntaje dentro de la nota de trabajo extra-clase, pero además, se les indicó a los estudiantes que el total de puntos asignados se otorgaría por el sólo hecho de entregar resuelto el instrumento, independientemente de su contenido.

Al finalizar las cuatro sesiones lectivas se aplicó en ambos grupos un nuevo instrumento sobre actitudes y creencias hacia la matemática, con el propósito de compararlo con el realizado anteriormente. Este instrumento se denominó cuestionario ilustrado.

El cuestionario ilustrado consistía en una serie de ilustraciones que presentaban personajes en situaciones cotidianas que dialogaban entre sí, realizando reflexiones por medio de frases que aparecían incompletas, y que los alumnos completaron con sus propias opiniones. Este instrumento fue completado por quince estudiantes experimentales y veinticuatro estudiantes control.

El análisis de los resultados obtenidos de la aplicación del mapa semántico y del cuestionario ilustrado en ambos grupos, se realizó mediante triangulación interinstrumental (contrastando dentro de cada grupo los resultados de un instrumento con los del otro) y triangulación intergrupal (comparando los resultados obtenidos de un grupo con los del otro en un mismo instrumento).

EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Descripción de las lecciones del grupo experimental

El objetivo general de las cuatro secciones lectivas del grupo experimental fue "*Resolver ecuaciones de segundo grado con una incógnita y con coeficientes racionales*". Para la consecución de este objetivo se planteó una estrategia que utilizó la Historia de la Matemática como recurso metodológico en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Inicialmente el docente puso a disposición de los estudiantes, vía fotocopia, el material escrito que contiene los conceptos teóricos, los ejemplos y ejercicios que se desarrollaron en clase.

Los conceptos teóricos alusivos al tema fueron expuestos por el docente mediante el uso del retroproyector y del pizarrón. Dichos conceptos teóricos se referían a:

- la definición de ecuación de segundo grado con una incógnita,
- las soluciones de una ecuación cuadrática,
- la forma general de dichas ecuaciones,
- el procedimiento general a seguir en su resolución por medio de descomposición en factores,
- la fórmula general utilizada para resolver este tipo de ecuaciones y su deducción,
- la definición de discriminante de una ecuación cuadrática,
- la importancia del discriminante en la resolución de las mismas,
- las fórmulas de la suma y el producto de las raíces de la ecuación cuadrática,
- sus respectivas deducciones, y
- la forma que adopta la ecuación cuadrática al ser escrita en términos de dichos valores.

Cada una de las cuatro sesiones lectivas fue enriquecida con un aspecto histórico del álgebra arábiga del siglo V, época del creador del álgebra Al-Khwarizmi. En la primera sesión se contemplaron aspectos biográficos del algebrista Al-Khwarizmi. En la segunda sesión fueron introducidos elementos socio-históricos de Bagdad del siglo V. En la tercera sesión se consideraron los aportes académicos de Al-Khwarizmi. En la última sesión se atendieron el método aplicado por Al-Khwarizmi, para resolver las ecuaciones cuadráticas.

Esto permitió a los alumnos realizar comparaciones entre los métodos estudiados y el utilizado por el legendario algebrista. Como complemento, recursos histórico-matemáticos fueron incorporados a los procesos de enseñanza-aprendizaje, mediante la colocación de un cartel en un punto estratégico del salón de clase. Este cartel se refería a la historia de algunos de los principales símbolos matemáticos utilizados en el tema de las ecuaciones cuadráticas y contenía, además, reseñas biográficas de matemáticos involucrados en su invención y desarrollo. El cartel se colocó por cuatro etapas en el transcurso de las doce lecciones que corresponden al tema.

Además, en cada una de las sesiones lectivas se utilizó una técnica denominada palabramural, la cual consistía en sentencias o poemas de matemáticos insignes alusivos a la matemática. La lectura de estos mensajes propició un diálogo entre los miembros de la clase, lo que permitió contraponer posiciones sobre la matemática, su naturaleza, su utilidad y su estudio.

Durante este período se estudiaron dos métodos para resolver ecuaciones cuadráticas: por descomposición en factores y por medio de la fórmula general. Para ambos métodos de resolución el docente explicó en el pizarrón algunos ejemplos seleccionados.

También, se propusieron varios ejercicios para que los estudiantes trabajaran en forma individual o en parejas, según su propia elección, bajo la supervisión del docente. Posteriormente, las prácticas fueron resueltas en el pizarrón por el docente y por estudiantes seleccionados, discutiéndose grupalmente la resolución de cada uno de

los ejercicios y aclarándose dudas e inquietudes que sobre los mismos se suscitó.

Al finalizar el estudio de ambos métodos, los estudiantes resolvieron una serie de ecuaciones cuadráticas, sea por el método de descomposición en factores o empleando la fórmula general. Una estrategia similar se aplicó a los ejemplos y los ejercicios relacionados con el tema de la suma y el producto de raíces de la ecuación cuadrática.

Para la evaluación formativa se consideró la participación, el aporte de ideas, las preguntas, sugerencias e inquietudes de los estudiantes. En este sentido, se les solicitó a los educandos que entregaran un informe por escrito para cada una de las sesiones lectivas, en dicho informe el alumno redactó sus reacciones hacia la lección correspondiente.

La componente sumativa de la evaluación fue valorada mediante la ubicación geográfica, en un mapamundi que se les entregó, de algunos lugares mencionados durante las lecciones. Además, se propuso para todos los estudiantes, una colección de ejercicios sobre ecuaciones cuadráticas.

Descripción de las lecciones del grupo control

Al igual que en el grupo experimental, el objetivo general de las cuatro sesiones lectivas del grupo control fue "*Resolver ecuaciones de segundo grado con una incógnita y con coeficientes racionales*".

Para la consecución de este objetivo se puso a disposición de los estudiantes, vía fotocopia, el material escrito que contiene los conceptos teóricos, los ejemplos y los ejercicios a desarrollar en las lecciones.

Los conceptos teóricos alusivos al tema fueron los mismos que los expuestos al grupo experimental. Para ello se utilizó el pizarrón y el retroproyector, utilizándose como complemento algunos carteles que fueron colocados en puntos estratégicos del salón de clase, con el propósito de que su contenido esté siempre a disposición de los estudiantes. Dichos carteles recopilan algunos

puntos claves de los conceptos teóricos expuestos a los estudiantes.

Se estudiaron dos métodos para resolver ecuaciones cuadráticas: por descomposición en factores y por medio de la fórmula general.

Posteriormente y, para ambos métodos de resolución, el docente explicó en el pizarrón algunos ejemplos seleccionados a fin de ilustrar el método de trabajo general. Luego, bajo la supervisión del docente, resolvieron en forma individual o en parejas, los ejercicios propuestos.

Los ejercicios fueron resueltos en el pizarrón por el docente y por estudiantes seleccionados, discutiéndose grupalmente cada una de las resoluciones y aclarándose dudas e inquietudes que sobre las mismas se suscitó.

Al finalizar el estudio de ambos métodos de resolución de ecuaciones, los estudiantes resolvieron un juego que consistió en un laberinto matemático. Cuya resolución requirió encontrar las soluciones de una serie de ecuaciones cuadráticas, sea por el método de descomposición en factores o empleando la fórmula general.

La misma estrategia se empleó con los ejemplos y los ejercicios relacionados con el tema de la suma y el producto de las raíces de la ecuación cuadrática.

La evaluación tuvo dos modalidades: formativa y sumativa. La componente formativa consideró la participación, el aporte de ideas, las preguntas, sugerencias e inquietudes de los estudiantes. La componente sumativa fue valorada mediante la asignación de un trabajo extraclase.

RESULTADOS

Los resultados se sustentan en los análisis siguientes:

1. Análisis descriptivo los resultados obtenidos en la aplicación del mapa semántico y del cuestionario ilustrado sobre actitudes y creencias hacia la matemática, aplicados a los grupos experimental y control.

2. Análisis descriptivo de las filmaciones (en formato VHS) de las doce lecciones experimentales complementadas con la observación presencial de tres de las doce lecciones y de las fonograbaciones de las entrevistas a estudiantes foco del grupo experimental.

3. Análisis descriptivo de los resultados obtenidos en el diario reflexivo solicitado al grupo experimental.

Por otra parte, los resultados obtenidos se presentan agrupados bajo cuatro títulos.

A-) Las actitudes de los estudiantes hacia los procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática

Hubo tres actitudes hacia los procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática, en las cuales se evidenció una evolución durante las lecciones del grupo experimental. Estas actitudes fueron: interés, colaboración y disposición.

En cuanto al interés se observó una mejora, que encuentra su confirmación en los siguientes elementos:

a) En los videos se observa cómo los materiales visuales empleados durante esta aplicación fueron recibidos por los alumnos con entusiasmo y curiosidad, capturando su atención visual.

b) En las entrevistas foco algunos estudiantes hicieron sugerencias tendientes a ampliar la utilización de estos materiales.

c) La presencia que mostraron los calificativos "interesante" y "novedoso" en el diario reflexivo aplicado a los estudiantes del grupo experimental, evidencian una actitud positiva hacia los procesos de enseñanza-aprendizaje vividos durante la aplicación.

d) La casi total asistencia de los estudiantes del grupo experimental a las doce lecciones de aplicación de la propuesta metodológica tal y como se puede observar en los videos.

e) Los instrumentos de recolección de información, administrados a los estudiantes del grupo experimental (mapa semántico, cuestionario ilustrado y diario reflexivo), fueron contestados completamente y devueltos con puntualidad por la totalidad de ellos.

Por su parte, la creciente actitud de colaboración se demuestra con:

- a) La activa y espontánea participación de los estudiantes.
- b) La diligente realización de las prácticas y otras actividades propuestas por el docente.

Aspectos que se evidencian en los videos, y que son corroborados en la observación presencial realizada por uno de los investigadores y en algunas entrevistas foco.

La tercera actitud observada durante la aplicación de la propuesta metodológica fue la disposición hacia el estudio de la matemática, la cual presentó una muy leve mejoría en el grupo experimental, lo cual se dedujo del análisis del mapa semántico y del cuestionario ilustrado, aplicados a ambos grupos.

B-) Las creencias de los alumnos hacia la matemática

En cuanto a las creencias de los alumnos hacia la matemática, se pueden señalar cuatro que fueron de interés durante la investigación:

a) La primera se refiere a lo que los estudiantes creen "que es "matemática". En este sentido, del análisis descriptivo del mapa semántico y del cuestionario ilustrado se desprende que no hubo un cambio significativo en ninguno de los dos grupos en estudio en cuanto a esta creencia. La excepción la constituyen tres estudiantes del Grupo Experimental, los cuales, en el diario reflexivo reconocieron la ausencia de un significado único y/o invariable del término "matemática".

b) El análisis descriptivo del diario reflexivo evidencia una clara posición de algunos estudiantes del grupo experimental respecto a la creencia de una matemática producto de la creación humana.

c) El análisis descriptivo del mapa semántico y del cuestionario ilustrado, tanto en el grupo control como experimental, refleja una tendencia de los estudiantes a caracterizar la matemática principalmente por su lenguaje simbólico.

d) Por otra parte, una creencia expresada por algunos de los estudiantes del grupo experimental en el diario reflexivo y en las entrevistas foco, fue la de reconocer la evolución histórica de esta simbología.

C-) Desagregación de valores durante las lecciones de matemática

La utilización de la Historia de la Matemática como recurso metodológico representó una oportunidad para la desagregación de valores. La observación permitió evidenciar cómo la discusión en torno a frases históricas promueve que los estudiantes expresen los valores que ellos consideraron significativos. Este aspecto fue corroborado por las opiniones de algunos estudiantes foco, al manifestar las impresiones que les causaron las biografías de matemáticos insigues.

Un valor que mereció especial reconocimiento fue el de la tenacidad, lo cual se reflejó en las entrevistas foco; así como en el cambio de opinión, de algunos estudiantes del grupo experimental, al caracterizar los alumnos que sobresalen en el estudio de la matemática.

D-) La Historia de la Matemática como recurso para relacionar la matemática interdisciplinariamente

Durante el desarrollo de las lecciones, los alumnos realizaron actividades y efectuaron trabajos extraclase, que permitieron desarrollar contenidos propios de la Historia y la Geografía. Así como el ejercicio de habilidades en expresión oral y escrita. Lo cual ejemplifica el potencial de la Historia de la Matemática como eje integrador entre disciplinas.

CONCLUSIÓN

Esta investigación demostró el gran potencial de la Historia de la Matemática como recurso metodológico para la educación secundaria costarricense.

Es posible, con base en esta experiencia, proponer dos recomendaciones generales:

A-) Desarrollo de una corriente de investigación

De los resultados obtenidos en este trabajo, se sostiene que el uso de la Historia de la Matemática como recurso metodológico en los procesos de enseñanza-aprendizaje, tiene un potencial que da méritos para intensificar su investigación.

Por lo tanto, se recomienda la generación de una corriente de investigación sobre esta temática, la cual puede promoverse inicialmente mediante dos acciones:

Acción 1: El envío de educadores matemáticos al extranjero, por parte de las universidades y del Ministerio de Educación Pública, para capacitarse en el campo de la Historia de la Matemática y sus aplicaciones didácticas.

Acción 2: La invitación de especialistas en el área de la aplicación de la Historia de la Matemática a los procesos de enseñanza-aprendizaje, para que compartan los resultados obtenidos en sus experiencias investigativas.

Estas acciones, tienen por objetivos principales brindar asesoría y estimular la investigación, referidas al uso de la Historia de la Matemática como recurso metodológico en los procesos de enseñanza-aprendizaje, en dos sectores del sistema educativo nacional:

Sector 1: El ámbito académico universitario relacionado con la carrera de enseñanza de la matemática, el cual, a su vez, impulsará proyectos de investigación y docencia tales como:

- Investigación realizada por personal académico.
- Trabajos de graduación a nivel de licenciatura y de maestría (tesis, seminarios, etc.).
- Monografías elaboradas por estudiantes durante el curso Historia de la Matemática.
- Aplicaciones llevadas a cabo en el transcurso de la práctica profesional docente por estudiantes de la carrera de Enseñanza de la Matemática.

Sector 2: El ámbito del Ministerio de Educación Pública, en instancias como la Dirección General de Educación Académica, Centro Nacional de Didáctica y Departamentos Regionales de Desarrollo Educativo. Lo cual incentivará que los docentes en práctica, a su vez, realicen sus propias aplicaciones e investigaciones durante las lecciones cotidianas, por medio de trabajos extraclase o la organización de clubes y de talleres.

De acuerdo a lo expuesto en el presente trabajo, se propone orientar las anteriormente citadas vías de investigación, hacia las siguientes áreas temáticas:

Área 1: El papel de la Historia de la Matemática en los procesos de enseñanza aprendizaje matemáticos como:

- Promotora de un cambio de actitud hacia la Matemática.
- Ayuda para explicar y superar obstáculos epistemológicos.
- Incentivo para la reflexión y una actitud crítica en el estudiante.
- Recurso integrador de la Matemática con otras disciplinas.
- Elemento en la formación de educadores de la Matemática.
- Fomento del interés y de la motivación de los alumnos hacia la Matemática.

Área 2: Las estrategias para utilizar la historia de la matemática como recurso metodológico en los procesos de enseñanza aprendizaje, tales como:

- Contextualización histórica de un concepto o tema.
- Correlación entre el estudio de un concepto y su evolución histórica.
- Recreación de problemas matemáticos históricos.
- Utilización de material concreto y de recursos visuales.
- Despliegue de material anecdótico y biográfico de personajes matemáticos.
- Asignación de trabajos extraclase (como realización de investigaciones, preparación de exposiciones y diseño de representaciones).
- Introducción de expresiones literarias históricas referidas a la matemática (como versos, diálogos, metáforas, proverbios y analogías).

Área 3: Las condiciones necesarias para la exitosa utilización de la historia de la matemática como recurso metodológico en los procesos de enseñanza aprendizaje de la matemática, entre las cuales se pueden citar:

- Contextualizar sociohistóricamente el elemento histórico utilizado.
- Establecer claramente que la matemática es una construcción de toda la humanidad, evitando segregaciones.
- Utilizar la historia como un recurso metodológico y no como contenido.
- Elegir y adecuar los elementos históricos utilizados al nivel matemático de los alumnos.
- Tener adecuada formación en historia de la matemática y en sus aplicaciones didácticas.
- Reconocer que la Historia de la Matemática como recurso metodológico está aún en incipiente proceso de investigación.

B-) Considerar la importancia de cursos de historia de la matemática con orientación didáctica

Es recomendable incluir cursos específicos de historia de la matemática desde los primeros niveles en los programas de estudio de la carrera de la Enseñanza de la Matemática, de las universidades que impartan dicha carrera. Se sugiere, a su vez, que este tipo de cursos contemplen no sólo elementos teóricos de la historia de la matemática, sino también las posibles aplicaciones de ésta como recurso metodológico, promoviendo la elaboración de guías didácticas, construcción de material concreto y aplicaciones específicas a nivel aúlico.

REFERENCIAS

- Castelnuovo, E. (1989) "Panorama de la enseñanza de la matemática en el tiempo y el espacio". En: Castillo, T. y Espeleta, V. (1995) *La matemática: su enseñanza y aprendizaje*. Tomo I San José, C.R.: Editorial UNED.
- Moreno, L. y Waldegg, G. (1992) "Constructivismo y Educación Matemática". En: Castillo, T. y Espeleta, V. (1995) *La matemática: su enseñanza y aprendizaje*. Tomo I San José, C.R.: Editorial UNED.
- Ruiz, A. (1992) "Las matemáticas modernas en las Américas, filosofía de una reforma". En: Castillo, T. y Espeleta, V. (1995) *La matemática: su enseñanza y aprendizaje*. Tomo I San José: Editorial UNED.