

Consideraciones sobre la Educación Matemática en el Bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades

Profesor Raúl Núñez Reyes

Área de Matemáticas

Plantel Vallejo

raulnumat@yahoo.com.mx

Resumen

Las presentes "Consideraciones..." conforman un recorrido de la enseñanza de las Matemáticas en el Colegio. Establecen dos niveles en aquella, el básico y la introducción al pensamiento del especialista, etapas todavía vigentes. Examina también las limitaciones de la preparación de los profesores de la primera generación, que el Colegio trató de remediar por medio de programas de formación o la publicación de materiales de apoyo. En este ámbito, destaca la enorme aportación debida al esfuerzo de las Áreas, así como las dificultades de nuestros alumnos al ingresar a los estudios superiores, debidas a la diferencia de concepciones de la enseñanza entre el Colegio y las escuelas y facultades. Finalmente enumera los factores de deterioro actuales y los esfuerzos que deben emprenderse para responder a las demandas de la enseñanza de las Matemáticas en el Colegio.

1

Palabras clave: concepción de la enseñanza de las Matemáticas, formación de profesores, necesidades actuales.

El Proyecto: Colegio de Ciencias y Humanidades

En la exposición de los motivos que sustentaron la creación del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), se señala que con ésta se resolverían tres problemas:

- 1) Unir a distintas facultades y escuelas que originalmente estuvieron separadas.
- 2) Vincular a la Escuela Nacional Preparatoria a las facultades y escuelas superiores así como a los institutos de investigación.
- 3) Crear un órgano permanente de innovación de la Universidad, capaz de realizar funciones distintas sin tener que cambiar toda la estructura universitaria, adaptando el sistema a los cambios y requerimientos tanto de la propia Universidad como del país.

Se trataba de dar una respuesta eficiente a la necesidad de cumplir con todos los objetivos de la Universidad, en un marco social y científico que presentaba ya una aceleración en sus procesos de cambio. Era necesario que la Universidad adquiriera una mayor flexibilidad y creara nuevas opciones y modalidades en la organización de sus estudios, que se pusieran las bases para una enseñanza interdisciplinaria y la cooperación inter-escolar. La educación universitaria tradicional empezaba a mostrar la necesidad de cambios.

Este es el contexto académico que lleva a la creación de un Plan de Estudios de Bachillerato que debe proporcionar la base de una educación basada en la identificación de conocimientos fundamentales de las ciencias y las humanidades; en la comprensión de conceptos generales de las áreas de conocimiento; en el dominio de procedimientos generales de un contexto teórico; en la conciencia de que los conocimientos tienen historia y evolución, no surgen aisladamente de otros campos del saber y, además, están condicionados por entornos sociales y momentos históricos.

Así, la enseñanza en el Colegio se organiza por áreas de conocimiento que se caracterizan por métodos de obtención y sistematización de sus saberes, así como por los lenguajes en los que estos se expresan y comunican.

La Matemática se concibe entonces como un campo de conocimiento que, en su desarrollo, ha estado vinculado a la evolución de la organización social, al progreso cultural y, de manera más específica, al surgimiento y desarrollo de la ciencia y la técnica.

Las ramas de las Matemáticas han contribuido al conocimiento del mundo y, en la construcción de este conocimiento, ha surgido el avance matemático. La Matemática ha sido un instrumento de construcción de ideas, de modelos de organización de conceptos en cuerpos teóricos y de lenguajes de comunicación de los mismos. En este proceso de desarrollo de modelos teóricos de la realidad, la Matemática ha encontrado el campo más fértil para su evolución, aunque, desde luego, esta ciencia también ha tenido desarrollos motivados por problemas propios derivados de su construcción lógica.

Los creadores del Plan de Estudio original del Colegio dividieron el aprendizaje de la Matemática en dos niveles: el nivel básico, donde debe desarrollarse el conocimiento de los conceptos básicos de la idea de número, de formas caracterizadas por relaciones numéricas y de algunos procesos de cambio, y el nivel de introducción al pensamiento del especialista, donde el alumno tendría que optar por un campo más específico de conocimiento matemático: el estudio de la modelación de procesos de cambio con el Cálculo Diferencial e Integral, el estudio del tratamiento de cúmulos de datos en su relación con procesos probabilísticos,

con Estadística y la Probabilidad; el estudio de la construcción de una teoría formal y su relación con los lenguajes simbólicos con la asignatura de Lógica Matemática y, finalmente, el estudio de los sistemas automáticos de control y de manejo de la información con la materia de Cibernética y Computación.

Estas etapas de acceso al conocimiento matemático que, a mi juicio, resultaron premonitorias del desarrollo de las ciencias, basan su vigencia actual en las razones siguientes:

- En la primera etapa del estudio de los conocimientos básicos de la Matemática se pretende recoger dos de las orientaciones del conocimiento matemático que le han dado su gran valor cultural: en primer lugar, el uso sistemático del razonamiento deductivo, que en la Matemática ha alcanzado su más alto refinamiento y, como consecuencia de esto, se ha originado la segunda orientación, consistente en que, la sistematización del razonamiento deductivo en lenguajes simbólicos facilitó el logro de un rigor en el discurso teórico que ha permitido modelar la complejidad de la naturaleza logrando aislar elementos fundamentales que permiten reducir la complejidad de su estudio.
- En la segunda etapa, referente a la introducción del pensamiento matemático del especialista, los campos escogidos han sido precisamente los de mayor impacto en el desarrollo de la ciencia y la técnica en los procesos actuales y seguramente seguirán siendo los de mayor aplicación en el futuro próximo.

Estas necesidades de la Universidad que dieron base a la necesidad de creación del Colegio de Ciencias y Humanidades, la concepción del conocimiento, así como la organización que sustenta su Plan de Estudios, siguen vigentes en el presente de nuestra Universidad. Esto no debe perderse de vista, pero hay que considerar el desarrollo de la puesta en práctica del modelo del Colegio en su bachillerato, que ya cuenta con más de cuatro décadas de funcionamiento.

El desarrollo de la Educación Matemática en el Bachillerato del CCH

En el desarrollo del bachillerato del Colegio, han ocurrido hechos que han tenido un impacto contrario a sus posibilidades de éxito:

- 1) Al ponerse en práctica el Modelo Educativo del Bachillerato del CCH, ocurrió que este modelo sólo estaba claro en la mente de sus creadores.

Se optó por integrar una planta de profesores caracterizada por su juventud, a pesar de su inexperiencia. La gran mayoría de los profesores contratados, al menos en el área de Matemáticas, recién terminaban su licenciatura o bien, iniciaban estudios de maestría; incluso había estudiantes de los últimos semestres

de la licenciatura. Los conocimientos matemáticos de estos nuevos maestros estaban centrados en su contacto con las asignaturas estudiadas en sus licenciaturas y, en términos generales, tales conocimientos no podían calificarse ni de completos ni de profundos. Por otro lado, sus conocimientos acerca de los procesos de aprendizaje y de las características de sus alumnos resultaban aún más superficiales o inexistentes. Esto dificultó desde un principio la comprensión cabal de los objetivos de la educación que el Colegio ponía en sus manos. No obstante, la construcción del modelo real del Bachillerato del CCH quedaba como responsabilidad de estos profesores.

- 2) La Institución se preocupó por impulsar una formación docente, aunque fuera mínima; sin embargo, las posibilidades reales que se tuvieron, al menos en los primeros cuatro años, fueron limitadas. Por un lado, se propusieron cursillos introductorios para los candidatos a profesor que se les proporcionaron en su proceso de contratación y, por otro, se editaron cuadernillos donde se desarrollaban ejemplos de cómo abordar los temas, según una concepción de la enseñanza matemática, nueva para todos los profesores contratados. Se tuvieron también ediciones de dos antologías de artículos de divulgación matemática, integradas mayormente por traducciones de escritos de algunos matemáticos reconocidos.

El entonces Centro de Didáctica de la UNAM proporcionó un complemento a esto, al proponer cursos introductorios a la didáctica general y a la didáctica de cada área del Plan de estudios. Este fue el inicio de los primeros programas de formación de profesores, con los que no ha dejado de contar el Colegio desde su creación. En este camino, vale la pena destacar para el Área de Matemáticas, por una parte, que, en los años 80 del siglo pasado, la Unidad del Posgrado del CCH contó con una maestría en Educación en Matemáticas, que, al desaparecer la Unidad del Posgrado del Colegio, fue incorporada a la ENEP Acatlán y, por otra, que actualmente se cuenta con la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior.

En descarga de las mencionadas limitaciones de los profesores, hay que mencionar que hubo una capacidad de gestión de las llamadas Áreas de Matemáticas, que fueron los claustros que agruparon a los profesores, entonces casi exclusivamente profesores de asignatura, los que lograron formar grupos de estudio y producción de materiales para apoyar su labor docente.

- 3) Como un factor externo que influyó favorablemente en el Colegio en sus inicios es necesario considerar que la formación de los estudiantes que ingresaban a nuestro bachillerato, si bien, no era todo lo que se podía esperar de un alumno que en el sistema CCH se debía hacer responsable de su aprendizaje y ver en el

profesor una ayuda para lograrlo, al menos sí podía suponerse que dicha formación era una base de la cual partir.

- 4) Otro factor externo fue que, al transcurrir la primera década de existencia del Colegio, la presión de las facultades a las que ingresaban nuestros egresados, empezó a desviar la educación matemática hacia una concepción de enseñanza tradicional. El estudiante debería manejar una serie de algoritmos, sobre todo los relacionados con los temas tradicionales del álgebra. Como nuestros estudiantes no los manejaban, entonces se decía que no sabían matemáticas. El Bachillerato CCH quedaba mal a los ojos de profesores del nivel profesional, ojos, hay que decirlo también, de mirada estrecha.

Por otro lado, la selección de profesores nuevos se hizo menos rigurosa y el cuidado que se ponía en darles al menos una información básica de lo que se pretendía en la educación matemática impartida en la institución fue desapareciendo.

Recordemos que, desde finales de los años 70 hasta los 90 la crisis económica empezó a reducir las fuentes de trabajo, Así, los profesores que ingresaban veían en el Colegio sólo una oportunidad para paliar su desempleo y lo más fácil para ellos era repetir los esquemas de enseñanza en los que fueron formados. Esto llevaba a la pérdida del proceso de construcción del Modelo del Colegio.

5

- 5) En los mismos años 80, ante las presiones que hemos descrito, la institución impulsó en primer lugar becas para estudios de posgrado, con lo que un buen número de profesores ingresaron a maestrías en educación, como la Maestría en Educación Matemática de la Unidad del Posgrado del CCH ya mencionada, y la Maestría en Matemática Educativa del IPN y aun a otras maestrías en educación de carácter más general. Además fueron creadas las primeras plazas de Profesor de Carrera de Enseñanza Media Superior que, al ser de tiempo completo, mejoraron un poco las posibilidades de formación de los maestros, así como, las de producción académica que, a partir de esa etapa, se hizo más profesional.

A principios de los años 90, los profesores del bachillerato universitario adquirimos la posibilidad de tener acceso a Plazas de Carrera de Tiempo Completo con los mismos niveles de los profesores de educación profesional y de posgrado. Esto marcó un hito en el mejoramiento de la labor docente en el Colegio.

- 6) Desde de finales de los años 80, con los profesores que adquirieron mayor formación y con los que accedían a las plazas de carrera, los profesores se fueron dividiendo en posibilidades de trabajo y producción, con lo que los programas perdieron homogeneidad, la cual, por otro lado, nunca fue muy escrupulosa. Este problema empezó a manifestarse en los exámenes

extraordinarios que se aplicaban a los alumnos, pues lo estudiado podía diferir considerablemente, según el maestro con el que habían cursado la asignatura. A principios de los años 90 empezó a trabajarse en una revisión del Plan de Estudios, que formalmente abarcó de 1992 a 1996. En esta revisión participaron especialistas en teoría curricular y en la base de profesores existían ya interlocutores formados en cuestiones educativas. Estos apoyaron el proceso, que logró la primera aportación comunitaria a la formación del Modelo del Colegio.

7) En esta actualización del Plan de Estudios, se tomaron en cuenta los cambios internos y externos que hacían necesaria una actualización del estado del Modelo del Colegio, como por ejemplo:

(I) Factores externos:

- Deterioro creciente de la formación de alumnos en Educación Básica, el cual se manifiesta en deficiencias de aprendizajes fundamentales de contenidos matemáticos en la Escuela Secundaria y aun de la Primaria; índices altos de deserción en los primeros semestres del bachillerato; diferencias muy notables entre los estudiantes que asisten en el turno matutino y los que acuden en el vespertino, en los cuales se acentúa el deterioro educativo.
- Aumento de las demandas de dominio de contenidos matemáticos en el nivel profesional para con los egresados del Bachillerato.
- El avance de la Didáctica de las Matemáticas obliga a que la formación de maestros pueda incorporarlo a la preparación normal de los profesores.
- La aparición de las TIC, como un recurso que no debe estar al margen de la práctica docente cotidiana, en particular los recursos que ofrece el uso del Internet.

A esta actualización siguió un ajuste de programas que se desarrolló entre 2005 y 2006.

Demandas actuales de la Educación Matemática en el Bachillerato del Colegio

Hoy, más que nunca, se reconoce que las necesidades que justificaron la creación de Colegio de Ciencias y Humanidades, siguen existiendo como una prioridad para la UNAM, ya que:

- (1) La educación universitaria se encuentra en un proceso de actualización permanente, debido a la incorporación aceleradísima de la tecnología en los diferentes campos de trabajo.
- (2) Las fronteras de los campos de actividad son hoy día móviles y efímeras, las divisiones del trabajo hacen que todo profesionista deba prepararse para trabajar en equipos conformados por especialistas de diferentes ramas, equipos cuya comunicación fluya con eficacia. Todos debemos tener una especialidad y, al mismo tiempo, la capacidad de entender que sólo con el concurso de personas formadas en diferentes campos es posible abordar con eficiencia el trabajo profesional.
- (3) Actualmente es necesario el dominio no sólo de conocimientos teóricos, sino de tecnologías y de diversas formas de comunicación, incluyendo entre ellas idiomas, indispensables para todo profesional.
- (4) El poder de los recursos tecnológicos y de la ciencia hace que sea cada vez más importante la formación humanística y, sobre todo, ética de los profesionales.
- (5) La formación profesional ha rebasado con mucho el nivel de licenciatura. Maestrías, doctorados, especializaciones y posdoctorados son parte de la perspectiva de vida de un profesional.

Hoy, en la UNAM están proponiéndose nuevas carreras en donde interdisciplinariedad y transdisciplinariedad ocupan un lugar importante. Así, por ejemplo, la licenciatura en Geohistoria, que contribuye a la generación y puesta en práctica de conocimiento sólido y útil en el ámbito del análisis del territorio en perspectiva histórica, mediante una formación ética, cultural y técnica, particularmente con la conjunción de dos disciplinas, la Geografía y la Historia (conjunción que denominamos Geohistoria), apoyada en tecnologías de punta en información geográfica. La meta es que el egresado, como profesionista, docente o candidato a investigador, pueda contribuir a resolver problemas clave por los que atraviesa la sociedad mexicana, en particular en la perspectiva de problemáticas sociales que se expresan en el ámbito del territorio.

Otro ejemplo es la propuesta de la licenciatura en Física Biomédica, que se deriva de los avances de los modelos físicos de sistemas biológicos a nivel celular y molecular y del impresionante desarrollo de la tecnología de visualización que la computación ha permitido, así como del avance logrado en los procesos de interacción de la radiación con los tejidos vivos. Esto lleva a una especialización más de los profesionales de la física en el campo de la salud. La creación de estos

nuevos campos de aplicación de la ciencia conjuga necesariamente la participación de especialistas de distintos ámbitos de la investigación.

Para la Universidad, la formación de estos nuevos tipos de profesionistas es un reto que debe superar con la calidad que el país le demanda. Así, en últimas fechas, la UNAM ha creado nuevas escuelas en campus de ciudades de la República como León y Morelia, donde se están estableciendo nuevas carreras, además de abrir a las Facultades ya establecidas la posibilidad de crear las suyas propias.

Para destacar los nuevos enfoques educativos que la UNAM está adoptando, reproducimos parte de una síntesis de la perspectiva curricular de los Planes de Estudio de las licenciaturas que se imparten en la ENES, Unidad Morelia, en donde se dice que:

- a) Los programas contarán con una estructura flexible en la conformación curricular, que a su vez permita una formación sólida en aspectos científico-técnicos, éticos y sociales.
- b) Que incorporarán modelos híbridos que combinen actividades presenciales y a distancia.
- c) El desarrollo de los programas educativos se dará a partir del estudio de temas emergentes, abordados de manera transversal.
- d) Se buscará la aplicación de conocimientos científico-técnicos en el desarrollo de temas de investigación y en los procesos de enseñanza-aprendizaje, a lo largo de la formación académica del alumno.
- e) Se aplicarán metodologías innovadoras de enseñanza-aprendizaje, apoyadas con el uso de tecnologías de información y comunicación.
- f) Se incorporarán los alumnos a proyectos de investigación del personal académico, con énfasis en aquellos que opten por una formación de posgrado.
- g) Se destacará el análisis de fenómenos científicos, ambientales, sociales y culturales, en una perspectiva interdisciplinaria y multidisciplinaria, que propicie una formación integral, una comprensión amplia de la complejidad del fenómeno, con sentido ético y sensibilidad social.
- h) Se propone el desarrollo de habilidades técnicas y cognitivas, así como de capacidades profesionales, tanto en los aspectos teóricos como aplicados.

- i) Se busca el fomento del trabajo y aprendizaje colaborativo, a través de la participación de los alumnos en grupos temáticos de investigación, así como en proyectos escolares de práctica académica.
- j) Se buscará la promoción de movilidad académica de alumnos hacia otras carreras de la UNAM y de otras instituciones educativas.

Estos cambios que la Universidad está introduciendo, deben ser parte de la orientación de las revisiones y ajustes del Plan de Estudios y de los programas de las asignaturas del Bachillerato Universitario y en particular del Colegio de Ciencias y Humanidades. Si esto no es así, entonces el Colegio se desentiende de su obligación de construir una base sólida de la educación universitaria.

Uno de los defectos que venimos arrastrando en cada una de las revisiones y ajustes de Planes y Programas de Estudio ha sido la excesiva endogamia que se manifiesta, al pensar que sólo con nuestro particular punto de vista pueden enfocarse los problemas que tenemos que resolver para hacer bien nuestra labor y estar a la altura de la Universidad a la que pertenecemos. Somos parte del Sistema de la Universidad Nacional y debemos vincularnos de manera orgánica a la misma, fomentando intercambios de ideas y de posibilidades de trabajo con otras dependencias universitarias.

Por último hay que mencionar que el Colegio enfrenta un cambio generacional de su planta docente que no ha sido atendido con el cuidado debido, y debe ser considerado particularmente en el actual ajuste de programas, ya que hoy tenemos un alto porcentaje de profesores nuevos que no muestran interés por adentrarse en los principios del Colegio y realizar una docencia acorde a los mismos. Para estos maestros, trabajar en el CCH o en cualquier otro bachillerato, resulta igual. Esto significa que para un alto porcentaje de alumnos atendidos por ellos, la educación matemática no se encuentra enmarcada en las intenciones educativas que orientan los programas del Colegio. ☒

Bibliografía

- 1) Historia de las Matemáticas T:S: Bell, Fondo de Cultura Económica, México, 2003.
- 2) La Investigación Educativa en México: El Campo de la Educación Matemática; Coordinador: Ángel D. López et. al. SEP-Grupo Ideograma Editores, México, 2003.

Documentos consultados

- 1) Gaceta Amarilla: Gaeta UNAM 1 de febrero de 1971.

- 2) Orientación y Sentido de las Áreas del Plan de Estudios Actualizado CCH UNAM, 2006.
- 3) Propuesta de la Comisión Especial Examinadora del Documento Base. CCH UNAM, 2013.
- 4) Proyecto de Creación del Plan y Programas de Estudio de la Licenciatura en Geohistoria. Documento de Trabajo ENES Morelia UNAM, 2013.
- 5) Proyecto de Creación del Plan y Programas de Estudio de la Licenciatura de Física Biomédica. Documento de Trabajo Facultad de Ciencias UNAM, 2013.