

PROYECTO DE FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE MATEMÁTICAS 12/18

Programa IBERCIMA



Elaborado por:

JOSEP M. FORTUNY AYMEMÍ

Catedrático de Didáctica de la Matemática

Universidad Autònoma de Barcelona

para ser presentado en el **ICME 8**

Sevilla, España. 14 al 21 de julio de 1996



Organización de Estados Iberoamericanos

1. CONCEPCION DEL PROYECTO	2
PERFIL DEL PROYECTO	2
PROBLEMÁTICA DEL PROYECTO.....	6
ÁREAS ESTRATÉGICAS	8
2. OBJETIVOS.....	10
3. MEDIOS E INSTRUMENTOS	14
T1. PRÁCTICUM DE FORMACIÓN INICIAL.....	14
T.2. MASTER Y DOCTORADO EN DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS	18
T.3. ASESORAMIENTO Y ACTIVIDADES DE FORMACION EN EL CENTRO	20
4. PROPUESTA DE EVALUACIÓN Y CONTROL.....	24
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34

1. CONCEPCION DEL PROYECTO

ICME 8. SEVILLA: Un momento especial, delicado, interesante.

En el ajetreado final de curso 1995/96 y en pleno estío sevillano, lo potencial se va convirtiendo en actual. Es solo un Proyecto, una manera de ver e interpretar el mundo, la educación, de mirar la educación matemática desde distintos escenarios.

Nuestra propuesta es una proyección hacia la formación del profesorado de Matemáticas en el nivel secundario en el marco de la Cooperación Iberoamericana

En el acto de proyectar, la filosofía potencial del autor se convierte en actual. En la búsqueda de si mismo, en las vivencias, experiencias, excelencias, carencias, estudios, interacciones, indagaciones, pensamientos, reflexiones, modificaciones, ..., es donde uno actualiza su potencial, lo convierte en actual, en acto, acto de proyectar. Piensa en términos genéricos, toma decisiones sobre el perfil del modelo de profesor de Matemáticas que se pretende formar y en consecuencia y coherencia estructura y sistematiza una propuesta estratégica de actuación docente. Esta es nuestra manera de introducirnos en el Proyecto de Formación del Programa IBERCIMA.

Perfil del Proyecto

Educar es una tarea esencialmente social. Etimológicamente la palabra Educación es un derivado de *conducir, sacar fuera, criar,...*

La Educación Matemática es la Educación de las personas en Matemáticas.

Matemáticas viene de *matemático*, vocablo derivado *de conocimiento, de aprender,...*

El Proyecto es buscar un camino, inicializar un proceso,.... No es describir un producto acabado, ni estudiar un cuerpo de conocimientos perfectamente estructurado y delimitado. Es ponernos en disposición de andar, navegar, volar,... por la travesía de la formación en como desarrollar en las personas, conocimientos, competencias y actitudes en el campo de las Matemáticas y de las Actividades Matemáticas.

Tomamos como referencias obligadas los informes previos del Programa IBERCIMA sobre diagnóstico de la formación y análisis curricular (Bermúdez R. y otros, 1994) (del Rio J.y otros ,1992). De estos informes extraemos las siguientes descripciones como de puntos de partida:

"La Educación se ha convertido en los últimos años en uno de los ámbitos prioritarios de la Cooperación Iberoamericana. Ello ha sido debido tanto a la conciencia sobre el papel que desempeña la Educación en el desarrollo de nuestros pueblos, como a la percepción cada vez mayor de que en la vertebración y consolidación de una comunidad, como la naciente Comunidad Iberoamericana de Naciones....

Han sido los numerosos proyectos iniciados durante estos años, aunando los esfuerzos de diversas instituciones. Así, el Ministerio de Educación y Ciencia de España (MEC) y la Sociedad Estatal Quinto Centenario han unido sus esfuerzos a los de la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) a fin

de desarrollar diversos programas de cooperación educativa de una forma coordinada que la haga mas rentable y eficaz..

La OEI, como organismo de cooperación intergubernamental iberoamericanos realiza desde 1949 programas y proyectos en todos los países miembros, abarcando distintas temáticas que van desde la democratización de la educación hasta innovación e integración educativa.

El programa IBERCIMA de Enseñanza de las Ciencias y la Matemática en el nivel medio es un buen ejemplo de como instituciones con fines diversos y que desarrollan sus propios programas, pueden colaborar para el logro de un objetivo común: hacer posible la cooperación educativa y avanzar hacia la Comunidad, Iberoamericana....

Se trata, no solo de favorecer la formación de los científicos y tecnólogos que el área iberoamericana necesita para su desarrollo, sino también de orientar a las nuevas generaciones hacia la adquisición de una conciencia científica que les permita estar mejor preparados para actuar en un mundo donde cada día adquieren mayor presencia la ciencia y la tecnología. El objetivo general de este programa es, pues, revisar y actualizar los contenidos y metodología de la enseñanza de la matemática y las ciencias, desarrollando actividades de investigación, formación, elaboración de materiales didácticos y de apoyo docente y de movilización y participación de profesores y estudiantes, a fin de generar y difundir una cultura proclive al aprendizaje tecnológico, a la audacia en el diseño de estrategias económicas y a la creatividad para combinar factores productivos."

Es así que el presente Proyecto está enmarcado dentro del programa IBERCIMA y está diseñado con objeto de proponer estrategias para el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias y la matemática en el nivel medio en Iberoamérica. Entre las actividades de desarrollo actual destacamos las siguientes:

1. Diagnóstico de la situación a través de los análisis de los currículos de matemática, biología, física y químicas en el nivel medio en los países iberoamericanos.

2. Recomendaciones a los Ministerios de educación para el mejoramiento de los mencionados currículos.
3. Diagnóstico sobre la formación inicial y permanente del profesorado de ciencias y matemáticas en los países iberoamericanos.
4. Recomendaciones básicas a los Ministerios de educación y a las instituciones formadoras de docentes.
5. Colaboración con el curso de formación a distancia para el profesorado de ciencias a través de la Televisión Educativa Iberoamericana
6. Informe sobre la situación de la formación permanente y continuidad de los profesores de ciencias. Análisis de las necesidades, propuestas de estrategias y contenidos y recomendaciones a los Ministerios de Educación.
7. Elaboración de una propuesta de ciencias para la interfase 11/14.
8. Experiencias innovadoras en la formación de los profesores de Matemáticas 12/18.

En cuanto a las futuras actividades destacamos:

1. Elaboración de un informe sobre la formación permanente del profesorado de Matemáticas.
2. Recomendaciones a las instituciones formadoras y a los Ministerios de Educación.
3. Curso de formación a distancia para profesores de Matemáticas en el nivel medio a través d la Televisión Educativa Iberoamericana.
4. Reunión de trabajo entre autores editores de libros de texto de matemática en Iberoamérica

Nuestro proyecto es más bien un proyecto de Ingeniería, en si, no está enmarcado en ninguna ciencia específica, pero toma aspectos fundamentales de otras disciplinas: ciencias sociales, humanas y por supuesto de las Matemáticas, con el fin de resolver un problema práctico:

Proporcionar una calidad profesional en la docencia de los futuros y actuales Profesores de Matemáticas en el nivel de la Educación Secundaria en Iberoamérica

En la propia formulación del problema se vislumbran unos términos genéricos a considerar:

- * La intención de proporcionar, de formar.
- * La obsesión por la calidad
- * La apuesta por la profesionalización.
- * La sistemática en el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación.
- * La prospectiva de la excelencia o "expertise" de los profesores.
- * La perspectiva de la Matemática en la Educación Secundaria en Iberoamérica.

Será en el desarrollo de la exposición de nuestro proyecto, donde intentaremos *conducir, sacar fuera,... conocimiento,... y enseñar a aprender,... lo matemático*

Problemática del Proyecto

Uno de los instrumentos privilegiados de que dispone la sociedad para educar matemáticamente a sus miembros, es la de ofrecer una profesionalización a las personas que quieren dedicarse a ser profesores de Matemáticas. Precisamente para estas personas ha sido diseñado este proyecto, especificado en el nivel de la educación secundaria (12/18

años). Así nuestro proyecto quiere dar respuestas a las siguientes cuestiones:

¿Cómo podemos orientar la formación de los futuros profesores de Matemáticas del nivel secundario como profesionales? ¿Cómo podemos caracterizar esta profesionalidad?

¿Qué tipos de sistemas, medios, instrumentos y tácticas se deben poner en juego para configurar esta profesionalización?

¿Qué soportes y recursos debemos facilitar junto con las administraciones educativas Iberoamericanas y sociales (Asociación de Profesores de Matemáticas y Colegios Profesionales,...) para poder implementar los medios e instrumentos a fin de conseguir una formación profesional de los profesores de Matemáticas?

¿Qué tipos de modelos de evaluación debemos utilizar para garantizar un control de calidad en la formación del profesorado de Matemáticas?

Introducimos a continuación el marco para abordar estas cuestiones que nos ocupan:

Ante el primer problema es preciso, antes que nada, especificar el significado que damos al término "profesional". Coincidimos con algunos sociólogos en identificar la ocupación profesional como la que hace uso de un conocimiento práctico específico ("expertise") de manera juiciosa para llevar a cabo un trabajo. Consideramos como atributos profesionales tanto características estructurales (sentido de colectividad o

colegiación y servicio público) como características actitudinales (autorregulación, vocación e iniciativa). Sin profundizar aquí sobre la descripción sociológica de estos términos, pasamos a definir el modelo profesional que pretendemos formar en términos relevantes.

Áreas estratégicas

Desde la perspectiva de profesionalización, la formación de Profesor de Matemáticas, creemos, que debe fundamentarse en dos grandes categorías:

- - el conocimiento profesional para enseñar Matemáticas
- - el marco de desarrollo de la organización colectiva o colegial

En el conocimiento profesional de un Profesor de Matemáticas podemos distinguir a su vez, cuatro subcategorías o áreas estratégicas:

- ** El conocimiento de la naturaleza de las Matemáticas, su posición y evolución en nuestra cultura iberoamericana y sus intenciones y valores educativos.*
- ** El conocimiento pedagógico de las Matemáticas, incluyendo los aspectos de diseño curricular, intervención didáctica, interacción social y facilitación y seguimiento del aprendizaje de las Matemáticas.*

- * *El conocimiento tecnológico, cognitivo y sistémico que comporta toda la ingeniería del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.*
- * *El conocimiento gerencial o de toma de decisiones juiciosas, rutinarias y heurísticas frente a las situaciones complejas que comporta la enseñanza de las Matemáticas y a las que los futuros profesores serán inducidos en el prácticum.*

En cuanto a la categoría profesional debemos considerar las aspiraciones culturales y colectivas del profesorado de Matemáticas como medio para desarrollar su madurez profesional en relación a sus colegas, a su centro, a los colectivos profesionales (incentivando, por ejemplo, la colaboración de los futuros profesores en tareas voluntarias de apoyo a la organización y desarrollo congresos iberoamericanos y jornadas locales de profesores de Matemáticas) y como miembros de la comunidad científica del área de Didáctica de las Matemáticas.

2. OBJETIVOS

De acuerdo con las consideraciones anteriores y en coherencia con las áreas estratégicas especificadas, formulamos los objetivos generales de nuestro proyecto enumeramos en los siguientes términos:

1. Preparar y actualizar métodos para enseñar Matemáticas en los centros docentes de Secundaria

2. Caracterizar la profesionalidad y dotarla de instrumentos de análisis teóricos de la práctica docente

3. Desarrollar competencias de flexibilidad del conocimiento del Profesor para afrontar futuras reformas en su enseñanza

4. Crear entornos de aprendizaje que enfatizen la modelización y la resolución de problemas, la comunicación y el razonamiento

5. Dotar de conocimiento didáctico (conocimiento pedagógico del contenido del temario)

6. Desarrollar la habilidad para analizar la enseñanza y el aprendizaje de los alumnos

7. Orquestar el discurso en las clases de Matemáticas

8. Concebir al futuro Profesor en formación y perfeccionamiento como agente cognitivo y reflexivo

9. Conocer como los alumnos construyen las ideas Matemáticas

10. Identificar qué tipos de Matemáticas son construidas por los alumnos

11. Proporcionar al futuro Profesor en formación y perfeccionamiento medios tecnológicos para escoger distintas maneras de trabajar

12. Saber integrar conocimientos de Matemáticas, epistemología, psicología, sociología, pedagogía, orientados a la práctica de las clases de Matemáticas

Una vez formulados estos objetivos generales, podemos especificar en términos genéricos las capacidades profesionales que es deseable que adquiera un profesor en formación y en perfeccionamiento en los siguientes términos:

I. Saber situarse en un contexto cultural y social a fin de identificar los factores que influyen en la educación matemática. Apreiciar como el análisis de la evolución y construcción del conocimiento matemático incide en la determinación de valores educativos. (1, 2, 3)

II. Explorar y usar explícitamente los procesos de modelización, de resolución de problemas y de razonamiento como las actividades esenciales de las Matemáticas que orientan la educación matemática de los estudiantes como profesores en formación. (4)

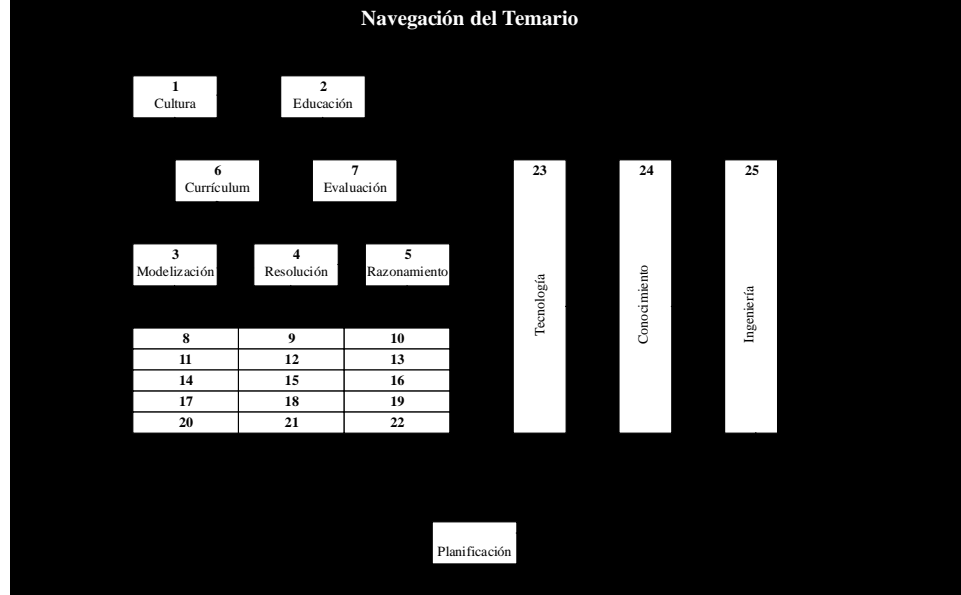
III. Saber inspeccionar y analizar las intenciones de los diseños curriculares oficiales de Matemáticas de secundaria tanto a lo que se refiere a la organización y secuenciación de contenidos como a la intervención didáctica y del sistema de evaluación. Valorar su consistencia, coherencia y viabilidad.(6, 7))

IV. Establecer perspectivas y elaborar prospectivas para organizar vías de entrada y desarrollo de los bloques temáticos del curriculum de Matemáticas de secundaria, realizando un análisis didáctico riguroso. (5)

V. Saber sistematizar el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación de las Matemáticas tomando ejes de referencia: el trabajo

con la tecnología, el uso de esquemas cognitivos de generación de conocimiento matemático y el diseño de entornos de aprendizaje. (8, 9, 10, 11, 12)

A nivel solo de ilustración esquematizamos una estructura de navegación de un posible programa de formación, teniendo en cuenta las capacidades mencionadas:



3. MEDIOS E INSTRUMENTOS

Proponemos diversos medios e instrumentos teniendo en cuenta las variables de referencia que van a condicionar su implantación, a saber:

- Variables de contexto (sociedad, administración, universidad, centro).
- Variables de desarrollo (inicial, inducida, permanente).
- Variables de temporización (intensiva, periódica, [distancia](#)).
- Variables de creencias del profesor (epistemología, cognición, rol).

Los descriptores específicos de las áreas estratégicas junto con la consideración de estas variables de referencia nos permiten distinguir diversos itinerarios de formación:

- T1. Practicum de Formación Inicial
- T2. Máster y Doctorado en Didáctica de las Matemáticas. Innovación e Investigación.
- T3. Asesoramiento y Actividades de Formación en el centro.

T1. Prácticum de Formación inicial

Los planteamientos más recientes que se hacen en los diseños curriculares de las Enseñanzas Secundarias contemplan al profesor como un "director-coordinador del aprendizaje de los alumnos" además de ser "quien realiza el desarrollo del curriculum en la actividad docente y en el aula". Estas funciones requieren que el profesor, además de conocer profundamente los contenidos teóricos de su área, tenga otros conocimientos profesionales referidos a las características de sus alumnos, al marco en el que se desarrolla su tarea, a las posibles

opciones metodológicas y a la relación entre los modelos de aprendizaje y dichas metodologías.

En consecuencia, en la formación inicial de un profesor de Matemáticas, se deberán contemplar conocimientos en relación con las áreas y con los medios estratégicos anteriormente descritos.

Dada la diversidad de situaciones posibles, la formación inicial de profesores de Matemáticas de Secundaria deberá contemplar varias modalidades:

- Modelo A: como un curso independiente una vez acabada la licenciatura en Matemáticas o en otras Ciencias (Biología, Física, Geología, Química, Informática, Ingeniería, Arquitectura) - Modelo B: como uno o dos cursos independientes, una vez acabado el primer ciclo de la licenciatura en Matemáticas o en otras Ciencias y Técnicas (Biología, Física, Geología, Química, Informática, Ingeniería, Arquitectura)
- Modelo C: como una especialidad integrada en el segundo ciclo de la licenciatura en Matemáticas.

El modelo A tiene la ventaja de asegurar una buena preparación matemática de los futuros profesores, ya licenciados en Matemáticas o en otras Ciencias y Técnicas, pero alarga los estudios lo cual dificulta especialmente el carácter obligatorio de la formación profesional docente.

En cuanto a los modelos B y C, ofrecen la ventaja de combinar una suficiente formación científica básica en Matemáticas con una formación profesional docente, y sin el inconveniente de unos estudios demasiado largos. El modelo B viene a ser una licenciatura específica de segundo ciclo que conduce al título de Profesor de Enseñanza Secundaria,

mientras el modelo C conduce al título de licenciado en Matemáticas, especialista en Didáctica de las mismas.

Entendemos que la capacitación del profesorado no queda completada con esta táctica de formación inicial, que sólo corresponde al primer periodo de su desarrollo profesional. Por tanto, la formación del profesor debe completarse con los periodos de formación permanente mediante las otras tácticas que describimos más adelante.

Características:

Alumnado

- Modelo A: licenciados en Matemáticas o en otras Ciencias (Biología, Física, Geología, Química, Informática, Ingeniería, Arquitectura)
- Modelo B: diplomados en Matemáticas o en otras Ciencias (Biología, Física, Geología, Química, Informática, Ingeniería, Arquitectura)
- Modelo C: alumnos de Segundo Ciclo de la Facultad de Matemáticas

Profesorado

- profesores universitarios de Didáctica de las Matemáticas
- profesores universitarios de las otras áreas de conocimiento implicadas
- profesores de Matemáticas de Enseñanza Secundaria

Localización

- Modelos A y B: en la Facultad de Educación de la Universidad
- Modelo C: en la Facultad de Matemáticas

Organismos responsables

Departamento de Didáctica de las Matemáticas en coordinación con la Facultad de Educación y de Matemáticas

Título

- Modelo A: licenciado en Matemáticas y profesor de Matemáticas
- Modelo A: profesor de Matemáticas
- Modelo C: licenciado en Matemáticas (especialidad: Didáctica de las Matemáticas).

Duración

- Modelos A y B: un año
- Modelo C: dos años

Organización de los estudios

Tanto si se concentra en un único curso (modelos A y B), como si se imparte durante el segundo ciclo (modelo C), la formación inicial del profesor de Matemáticas de Enseñanza Secundaria de acuerdo con la descripción del conocimiento profesional antes especificado, constará de unos 70 créditos de 10 horas cada uno, repartidos en tres bloques de asignaturas que serán obligatorias u optativas según la consideración de su importancia en el curriculum. La distribución aproximada de dichos créditos será la siguiente:

- a) Bloque profesional general: alrededor de 15 créditos.
- b) Bloque de Didáctica de las Matemáticas: alrededor de 25 créditos.

c) Practicum: alrededor de 30 créditos.

T.2. Master y Doctorado en Didáctica de las Matemáticas

La enseñanza de las Matemáticas y, en general, la transmisión de conocimientos científicos y matemáticos, presentan dificultades específicas que, según se va generalizando la Enseñanza Obligatoria y extendiendo hasta los niveles de Enseñanza Secundaria (14, 16 e incluso 18 años), comportan un elevado fracaso escolar. La investigación en Didáctica de las Matemáticas, ya consolidada en algunos países, permite avanzar en la comprensión de dichas dificultades y en la planificación de unas nuevas actuaciones docentes que contribuyan a superarlas.

La temática del curso universitario de especialización científica y de capacitación profesional como es un "Máster en Didáctica de las Matemáticas" debe adecuarse a la diversidad y complejidad de los conocimientos profesionales necesarios para una reconsideración de las propias Matemáticas desde las diversas áreas estratégicas a fin de poderlos relacionar adecuadamente con los condicionantes específicos del grupo humano al que va dirigida la enseñanza, en este caso adolescentes de la franja de 12 a 18 años.

Características

Alumnado:

Profesores de Matemáticas de Enseñanza Secundaria, en ejercicio, con experiencia y que asisten voluntariamente

Profesorado:

- profesores universitarios de Didáctica de las Matemáticas
- profesores universitarios de áreas afines
- profesores de Matemáticas de Enseñanza Secundaria

Localización:

Universidad

Organismo responsable:

Departamento de Didáctica de las Matemáticas de la Universidad

Acreditación final:

Título universitario de Master en Didáctica de la Matemática

Duración:

Entre 320 y 600 horas repartidas a lo largo de un mínimo de dos años; la asistencia a clase se considerará obligatoria

Organización:

Asignaturas de 2, 3 o 4 créditos de 10 horas cada uno, obligatorias u optativas según la consideración de su importancia en el curriculum ; se intentarán concentrar las clases en dos tardes por semana, procurando interferir lo menos posible con los horarios de las clases de la Enseñanza Secundaria.

Formas de evaluación:

Los cursos serán evaluados por los profesores responsables de cada asignatura a partir de una prueba o de un trabajo en los cuales se amplíen los contenidos del curso o bien estos contenidos se apliquen a una situación inédita.

T.3. ASESORAMIENTO Y ACTIVIDADES DE FORMACION EN EL CENTRO

El sistema tradicional de formación permanente del profesorado de Matemáticas de Enseñanza Secundaria ha consistido en cursos o seminarios externos que ofrecen distintas instituciones (Colegios Profesionales, Administración Educativa, Universidad) sobre determinados temas, centrados fundamentalmente en torno a los contenidos disciplinares, a los recursos didácticos y metodológicos y, algunas veces, a los aspectos psicopedagógicos de las asignaturas de Matemáticas. Este sistema está empezando a ser substituido por la llamadas Actividades de Formación en el Centro o en un centro de una zona geográfica próxima, a partir de las propias necesidades pedagógicas y curriculares.

La concepción del profesor de Matemáticas como un profesional con criterio propio, basado en su capacidad de perfeccionamiento autónomo mediante el autoestudio sistemático, el estudio del trabajo de otros profesores y la confrontación de ideas mediante procedimientos de investigación, ha llevado a concebir distintas estrategias de formación, basadas en el trabajo de los profesores en su marco profesional (seminarios de centro o grupos de trabajo de una zona).

En las Actividades de Formación en el Centro es importante el desarrollo de un servicio de asesoría a la función docente que propicie, en general, la puesta en marcha de innovaciones cualitativamente significativas en la actividad educativa y que sirvan de apoyo, en particular, a las demandas de los equipos de trabajo de profesores de

Matemáticas. Las siguientes consideraciones constituyen los fundamentos básicos de este tipo de actividades:

- Considerar al profesor como un agente reflexivo que ha de reelaborar y reinterpretar su propia práctica
- Tener en cuenta que cualquier innovación que se introduce en un centro educativo ha de pasar por una doble adaptación y reelaboración: la práctica del profesor que la asume y el clima profesional y social del seminario o grupo en el cual se enmarca su trabajo

En cuanto a las características de las actividades de formación que se incluyen en esta táctica, se pueden concretar en los siguientes puntos:

- Estímulo y promoción de la autonomía profesional de los profesores de Matemáticas, tanto individualmente como en equipo.
- Desarrollo profesional de los profesores de Matemáticas a partir de los problemas que han de afrontar en sus centros
- Promoción y estímulo de innovaciones que puedan ser significativas en los planos psicológico y social, en el marco de una educación democrática y comprensiva.

Características

Alumnado:

Profesores de Matemáticas de un centro (o de varios centros de una zona geográfica reducida) de Enseñanza Secundaria

Profesorado:

-Profesores "formadores" o "asesores" de profesores de Matemáticas de Enseñanza Secundaria

-Profesores universitarios de Didáctica de las Matemáticas

Localización:

Un centro de Enseñanza Secundaria de la zona geográfica donde se ubiquen los centros participantes.

Organismo responsable:

- la Administración (central o local)
- la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad

Duración y horario:

Estas Actividades de Formación en el Centro deberían tener carácter obligatorio y, en consecuencia, habrían de celebrarse durante el horario escolar, única manera de realizarlas en condiciones de plena profesionalidad. Ello implica una organización previa de los horarios de los centros de una zona, de forma que todos los profesores de Matemáticas tengan dos horas libres comunes semanales para diversas actividades. Además de estas sesiones sería conveniente disponer de una sesión inicial y de una sesión final largas e intensivas (una mañana).

Para conseguir los objetivos de las Actividades de Formación en el Centro la duración total del curso deberá ser de unas 30 horas repartidas según un horario del tipo:

- una sesión inicial de 4-5 horas (una mañana)
- 5 sesiones ordinarias de 2 horas, semanales o quincenales
- una sesión final de 4-5 horas (una mañana)

Acreditación final:

Las Actividades de Formación en el Centro son puramente asistenciales y, en principio, no se evaluarán, si bien se controlará la asistencia. Se conciben como sesiones de trabajo en grupo, dirigidas por el asesor/formador y la mayor parte del trabajo se desarrolla durante las sesiones. Le corresponderá a la Administración la determinación de su valoración en el marco del sistema de promoción que tenga establecido o previsto.

4. PROPUESTA DE EVALUACIÓN Y CONTROL

Entendemos que el sistema de evaluación de la formación profesional, debe estar integrado en el propio proceso formativo. El sistema de evaluación debe actuar como control del progreso de desarrollo de los medios e instrumentos de formación y asimilación por parte de los profesores en formación y perfeccionamiento. Por tanto, debe permitir la replanificación y negociación de las estrategias metodológicas consideradas dependiendo de los tipos de organización, interacciones y producciones de los profesores.

Nuestro diseño (Gimenez, J. & Fortuny, J.M. (en prensa)) considera diferentes criterios y formatos. Cada profesor recibe las hojas del formulario de evaluación, donde se explicitan las categorías, los criterios, los instrumentos de evaluación, los agentes, la temporización y las posibles puntuaciones. De esta manera se pretende hacer transparente la relación entre las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación. Las categorías y criterios de evaluación se presentan en cuatro componentes: (A) Observación general profesional, (B) Control de actividades de seguimiento y progreso sobre el conocimiento y recursos didácticos, (C) La comunicación de conocimientos, (D) Los elementos de autorregulación, crítica y asimilación de actitudes, valores y comportamientos.

Como tales elementos el Profesor formador y los profesores en formación y perfeccionamiento pueden controlar sus competencias generales, revisar el rango específico de habilidades en diferentes tipos de tareas y situaciones. Al iniciar los medios de formación, el Profesor formador y los profesores en formación y los estudiantes se ponen de acuerdo en los formatos y calificación del sistema de evaluación. El esquema que se da a los profesores en formación y perfeccionamiento puede verse en el siguiente cuadro.

INFORME DE EVALUACIÓN FINAL			
Curso de Didáctica de la Matemática en la Educación Secundaria	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 2px;">Nombre</td> <td style="width: 50%; padding: 2px;">Grupo</td> </tr> </table>	Nombre	Grupo
Nombre	Grupo		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>A OBSERVACIÓN PROFESIONAL GENERAL</p> <p>1. Tendencias generales sobre los contenidos de matemáticas y sobre el conocimiento didáctico. Habilidades globales observadas-interesantes</p> <p>2. Elementos intencionales Afrontar el tema</p> <p>3. Trabajo diario de clase Diario Intervención y participación</p> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> </div> <p style="text-align: right;">QA</p> </div>			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>B CONTROL-ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO</p> <p>- Conocimiento conceptual</p> <p>- Recursos procedimentales</p> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> </div> <p style="text-align: right;">QB</p> </div>			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>C COMUNICACIÓN</p> <p>Grupo de trabajo</p> <p>Actividad personal (+comentarios)</p> <p>Trabajo de búsqueda personal</p> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> </div> <p style="text-align: right;">QC</p> </div>			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>D CRÍTICA DE AUTORREGULACIÓN Y ASIMILACIÓN</p> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> </div> <p style="text-align: right;">QD</p> </div>			
<div style="border: 1px solid black; height: 80px; margin-top: 10px;">OBSERVACIONES</div>			
$QF = 0.2 QA + 0.4 QB + 0.2 QC$			

PUNTUACIÓN FINAL

Modelo de informe de evaluación final

Describimos a continuación los instrumentos de evaluación de cada categoría:

(A) Observación general Profesor formador

Consideramos que es importante incluir observaciones múltiples y sistemáticas del Profesor formador como una de las componentes del proceso de evaluación. El Profesor formador espera observar a los profesores en formación en orden a analizar los resultados en las tareas

de las situaciones generadoras de actividad, su perspectiva curricular, analizar sus discusiones e interacciones, sus reflexiones y críticas, su nivel de concienciación. Estas observaciones se registran fundamentalmente mediante el relleno de parrillas diseñadas al efecto para observar un segmento o momentos de actividades de clase por parte del formador y analizando la cumplimentación de algunos diarios de sesiones cumplimentadas por ciertos profesores en una sesión determinada.

En la figura siguiente se ilustra el formato de lo que se denomina "pequeño diario de las sesiones"

PEQUEÑO DIARIO DE LAS SESIONES

Sesión: Día: Ponente:

Tema principal de la sesión:

Diario relatado por:

1. ¿Cuáles eran los objetivos de la sesión...?

2. ¿Qué aspectos crees que te han quedado claros?

3. ¿Qué aspectos han quedado confusos?

4. Describe brevemente, de forma vivida, tres momentos significativos impactados en el desarrollo de la sesión.

1º

2º

3º

5. Identifica reflexivamente algunos indicios o "conatos" de cambio de concepciones, perspectivas...

(B) Control de actividades de seguimiento y progreso. Se analizan mediante un cuestionario diseñado siguiendo las estrategias metodológicas de ejecutar una actividad (problema abierto, ...) analizando el espacio de soluciones, su pertinencia e inventario curricular (conocimientos conceptuales, procesales y actitudinales), su posible modificación, adaptación e integración de diferentes perspectivas, posibles dificultades, obstáculos...

(C) La comunicación de conocimientos. Mientras que en las actividades de seguimientos y progreso se evalúan las competencias locales en un dominio determinado, esta componente de comunicación del conocimiento intenta valorar las capacidades globales mediante la realización de un **proyecto profesional** con la posible opción de presentación y debate público. El contenido de tal proyecto versará fundamentalmente de situaciones de modelización y de análisis y posibles implicaciones didácticas de los resultados. Normalmente el contexto de los mismos pretende cubrir bloques temáticos de los ejes transversales del curriculum: Educación Medioambiental, Consumo, Economía, Técnica, Salud, Ocio, Arte. Cada proyecto está tutorizado por el Profesor formador y se realiza fuera de horas de formación presencial. Entre los criterios que se evalúan figuran los de diseño global y estrategia, contenido matemático, exactitud, claridad y comunicación, actitud matemática, actitud didáctica, comportamiento, autonomía, efectos e implicaciones educativos y valoración global.

(D) Elementos de Autorregulación crítica y asimilación. Constituyen los elementos clave de desarrollo profesional. Se registra mediante tres instrumentos básicos: el Pequeño diario de sesiones (ya descrito), el cuestionario de evaluación profesional que se ilustra a continuación y una escala de autovaloración.

ASIMILACION PROFESIONAL Puntuación 1 a 5

A. Por el contenido matemático, incluyendo claridad en la elaboración mental y en la presentación

B. Uso explícito de la introspección

C. Uso explícito de procesos: especialización, generalización, representación, conjetura, argumentación,...

D. Descripción breve-pero-vivida de algún incidente o momento durante las exploraciones

E. Generalización o modificación de las cuestiones propuestas

F. Observaciones sobre el papel de los aspectos del pensamiento matemático o psicológico

G. Por la reconstrucción reflexiva de las ideas clave del trabajo

La autovaloración se gestiona mediante la siguiente escala de control de calidad del desarrollo profesional que intenta expresar el cambio conceptual y didáctico producido por el programa de la formación.

ESCALAS DE GRADUACIÓN DE LOS INDICADORES DE CALIDAD DE DESARROLLO

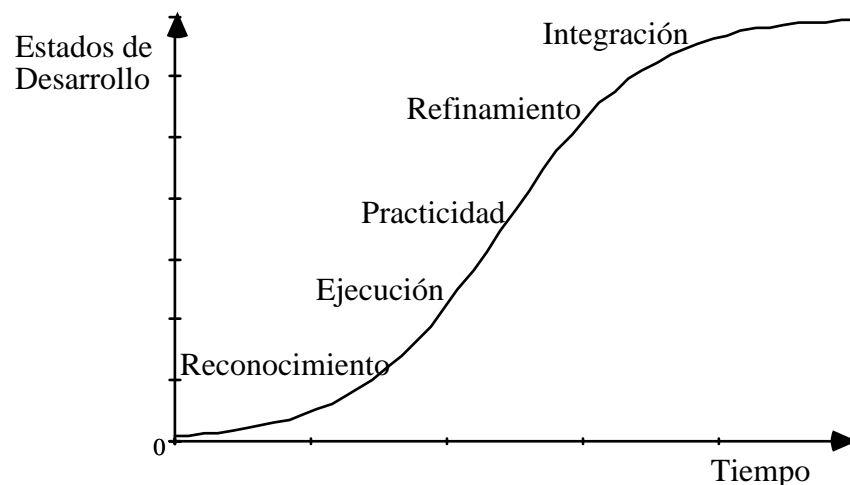
Niveles	Uso de nuevas estrategias (cambio didáctico)	Uso de nuevas epistemologías (cambio conceptual)
0	No usa	No tiene nueva perspectiva ni se implica
Reconocimiento I/II	Tiene un conocimiento naif/competente	Reconoce perspectivas sin integración
Ejecución heurística III	Reconoce estilos de aprendizaje. Los usa , pero mecánicamente	Tiene una comprensión naif/satisfactoria. Intenta integrar las nuevas epistemologías en su estilo
Practicidad (rutina analítica) VI	Ha incorporado como propia rutina las nuevas estrategias. Planifica y emite juicios coherentes	Capacidad analítica mínima Integración conceptual aceptable. Ha modificado su estilo de enseñanza acorde con las nuevas epistemologías
Refinamiento reflexivo V	Ha refinado y acomodado las nuevas estrategias a su situación. Estructura bien. Toma decisiones coherentes	Ha adaptado y mejorado su punto de vista a partir de una buena base conceptual.

Integración VI	Colabora o ayuda a otro colega, para implementar las estrategias.	Colabora o asiste a otros colegas para implementar su docencia con nuevos puntos de vista.
-------------------	---	--

Como en la mayoría de los procesos de desarrollo de fenómenos naturales, sociales,..., el autor asume que esta evolución del desarrollo es **logística**, en el sentido metafórico que se rige por la curva logística, como representación de la la función del nivel de desarrollo, mediante una tabla de graduaciones de los indicadores de calidad, como una de las componentes de los sistemas de evaluación de aprendizajes profesionales.

Hay que destacar que para tratar adecuadamente la diversidad de modelos del profesorado, objeto de esta sección, las curvas logísticas correspondientes, se modifican adaptandose a las características de determinados grupos de profesores.

A modo de conclusión de esta sección, visualizamos en la siguiente gráfica logística un deseable itinerario de desarrollo profesional:



Curva Logística de la Evolución del Nivel Profesional

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alsina C., Fortuny J.M. (1994) La matemática del consumidor. Proyecto Sur. Granada.

Alsina C., Fortuny J.M., Gimenez J. (1994) Bon dia mates 12-14-16. Dep. d' Ensenyament. Generalitat de Catalunya. Barcelona.

Alsina C., Burgués C., Fortuny J.M., Gimenez J., Torra M. (1996) Enseñar Matemáticass. Graó. Barcelona.

Bermúdez R. y otros (1994) Diagnóstico sobre la formación inicial y permanente del profesorado de Ciencias y Matemática (nivel medio) en los países iberoamericanos. OEI. Madrid

Brown J.S., Collins A., Dugit P. (1989). Situed cognition and the culture of learning. Educational Researcher. 18, 1, 32-42.

Cobb P., Yackel T., Wood E. (1992) A constuctivist alternative to the representational view of mind in mathematics education. Journal for research of mathematics education. 23, 1, 2-23.

Cobb P.(1994) A summary of four case studies of mathematical learning and small group interaction in Proc PME XVIII. Lisbon.

Collins A., Brown J.S., Newmann S. S. (1989) Cognitive apprenticeship: teaching the crafts of reading, writing and mathematics in L. Resnick (ed) Knowing, Learning and Instruction: Essaigs in honor of Robert Glasser. Hillsdale New Jersey.

. Fortuny J.M. (1994) La educación geométrica 12/16. Aula 22, 17-21.

Fortuny J. M.(1992) Mirando la educación matemática. Suma 11-12, 4-8

Fortuny J. M. (1991) Información y control en educación matemática en S. Linares & M. V. Sanchez (ed) Teoría y práctica en la educación matemática. Alfar. Sevilla.

Fortuny J.M., Gimenez J., Alsina C. (1993) Sistemática para la evaluación en Matemáticas 12/16. Aula 21, 55-60.

Fortuny J.M., Gimenez J., Alsina C. (1994) Integrated assessment on mathematics 12/16. Educational studies in mathematics 27, 401-412.

Gil D., Poesa A.M., Fortuny J.M., Azcarate C. (1994) Formación del profesorado de ciencias y Matemáticas. E. Popular. Madrid

Gimenez J, Fortuny J. M. (en prensa) Exploring an integrated model of assessment with prospective teachers in J. Gimenez, S. Linares, M. V. Sanchez (ed) Becoming a primary teachers. Issues from Mathematics Education.

Lakatos I.(1978) Mathematics, science and epistemology. Cambridge Univer. press, Cambridge

Lange J. de (1991) Flying through math: Trigonometry, vector and flying. Wings for learning. Scotts Valley.

Lange J. de (1987) Mathematics insight and meaning. OW&OC. Utrecht

Lange J., Rombert T., et altri (1994). Mathematics in context. Univ. Wisconsin. Wisconsin

Lave, J. & Wenger R (1989) "*Situated learning*" IRL, Palo Alto

Linares S. (1991) La formación de profesores de Matemáticas. Gid. Univ. de Sevilla. Sevilla

Mason J (1994) Researching from inside in mathematics education: Locating an I-you relationship. in Proc PME XVIII. Lisbon

Mason J., Burton L. Stacey V. (1988). Pensar matemáticamente. Labor . Barcelona.

Noddings N. (1992) Professionalization and mathematics teaching in H. A. Grows (ed) Handbook of research on mathematics teaching and learning. MacMillan, New York.

Nunes T. (1992) Ethnomathematics and everyday cognition. in H. A. Grows (ed) Handbook of research on mathematics teaching and learning. MacMillan, New York.

del Rio J. y otros (1992) Análisis comparado del currículo de matemáticas (Nivel medio) en Iberoamérica. OEI. Mare Nostrum. Madrid

Saxe G. B. (1991) Culture and cognitive development: studies in mathematics understanding. Lawrence Erlbaum Hillsdale New York.

Schoenfeld A. H. (1992) Learning to think mathematically: problem solving, metacognition and sense making. in H. A. Grows (ed) Handbook of research on mathematics teaching and learning. MacMillan, New York.

Schoenfeld A. H. (1994) What do we know about mathematics curricula ?
Journal of mathematical behavior, 13 55-80.

Schön D. La formación de los profesores reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y aprendizaje. Paidós. Madrid.