

MAD: Maestría en Educación Matemática en Colombia

Pedro Gómez, María C. Cañadas, Pablo Flores, María J. González, Jose L. Lupiáñez, Antonio Marín, Marta Molina, Ángela M. Restrepo e Isabel Romero

Universidad de Almería, Universidad de Cantabria, Universidad de Granada, Universidad de los Andes

Seminario de Investigación Pensamiento Numérico y Algebraico e Historia de la Educación Matemática , Salamanca, 3 de mayo de 2010



1

Instituciones

- ▶ CIFE
- ▶ Universidad de los Andes
- ▶ Grupo FQM-193
- ▶ Universidad de Granada
- ▶ Otras universidades
 - ▶ Universidad de Cantabria
 - ▶ Universidad de Almería
- ▶ Instituciones que apoyan el programa
 - ▶ Gobernación de Cundinamarca
 - ▶ Fundación Carolina
 - ▶ Fundación Compartir
 - ▶ Consulado de Colombia en Barcelona
 - ▶ Ministerio de Educación Nacional

3

- ▶ Instituciones
- ▶ Justificación
- ▶ Marco conceptual
- ▶ Diseño curricular
- ▶ Objetivos
- ▶ Contenidos
- ▶ Metodología
- ▶ Evaluación grupos y estudiantes
- ▶ Formadores
- ▶ Evaluación del programa

2

Justificación 1

- ▶ De los estándares al diseño y desarrollo del currículo en el aula
- ▶ Estándares (expectativas de aprendizaje): por ciclos y tipos de pensamiento
- ▶ Plan Educativo Institucional
- ▶ Plan de Área (expectativas de aprendizaje): por curso y periodo
- ▶ Planificación semanal: diseño curricular detallado
- ▶ Libros de texto y guías
- ▶ Implementación en el aula
- ▶ Evaluación
- ▶ El peso del currículo está en el profesor
 - ▶ El profesor debe ser capaz de abordar la complejidad de cada tema
 - ▶ Diseñar y desarrollar el currículo correspondiente
 - ▶ Necesita herramientas conceptuales y metodológicas para ello

4

Justificación 2

- ▶ Complejidad de las matemáticas escolares
 - ▶ El profesor debe tener en cuenta esa complejidad
 - ▶ Planificar, llevar a la práctica y evaluar unidades didácticas como proceso sistemático
- ▶ Necesidad de herramientas conceptuales y metodológicas para
 - ▶ Abordar la complejidad
 - ▶ Adaptar las expectativas de aprendizaje al contexto
 - ▶ Tener en cuenta resultados de investigación, cambios disciplinares y tecnológicos

5

Marco Conceptual 1

- ▶ El análisis didáctico como procedimiento que conceptualiza las actividades de un profesor ideal al diseñar, implementar y evaluar unidades didácticas
- ▶ Compuesto de cuatro análisis
 - ▶ Análisis de contenido
 - ▶ Análisis cognitivo
 - ▶ Análisis de instrucción
 - ▶ Análisis de actuación
- ▶ Cada análisis involucra diferentes organizadores del currículo
 - ▶ Análisis de contenido
 - ▶ Sistemas de representación
 - ▶ Estructura conceptual
 - ▶ Fenomenología

6

Marco Conceptual 2

- ▶ Los organizadores del currículo
 - ▶ se usan como herramientas conceptuales y metodológicas
 - ▶ para el análisis de un tema
 - ▶ con el propósito de generar información sobre el tema
 - ▶ que sea relevante y útil para su enseñanza y aprendizaje
- ▶ Los sistemas de representación
 - ▶ Permiten analizar un tema concreto
 - ▶ desde la perspectiva de las diferentes formas en las que se puede representar

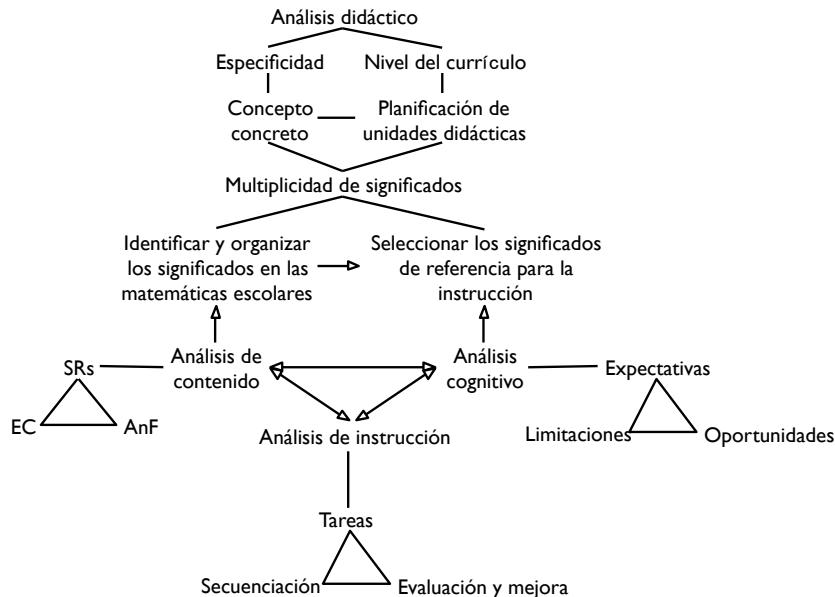
7

Aprendizaje del Profesor en Formación

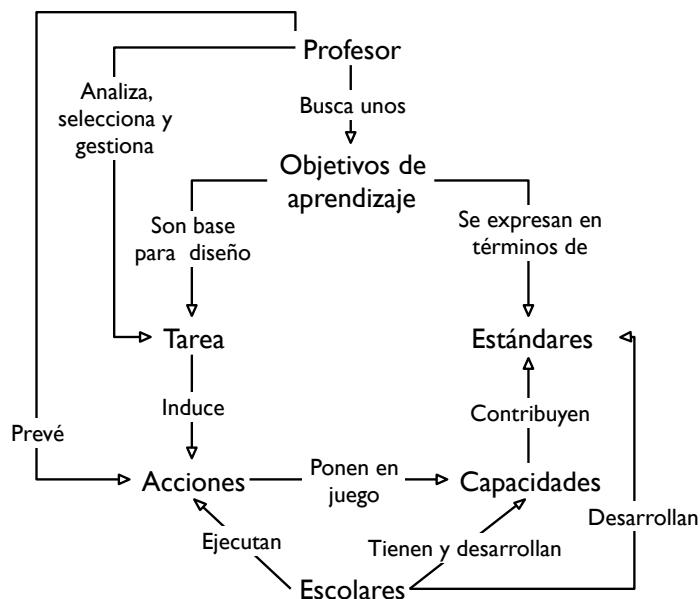
- ▶ Significado, uso técnico y uso práctico de los organizadores del currículo
 - ▶ Relación dinámica entre el significado, el uso técnico y el uso práctico de un organizador del currículo en los procesos de aprendizaje
- ▶ Los profesores en formación aprenden cuando
 - ▶ trabajan en grupo, sobre un tema matemático concreto
 - ▶ negocian significados y llegan a acuerdos para presentar el resultado de su trabajo a los compañeros periódicamente
 - ▶ interpretan y reaccionan a los comentarios de los tutores y formadores
 - ▶ comparan su trabajo con el de los demás grupos, negocian significados con ellos y comentan y critican esos trabajos

8

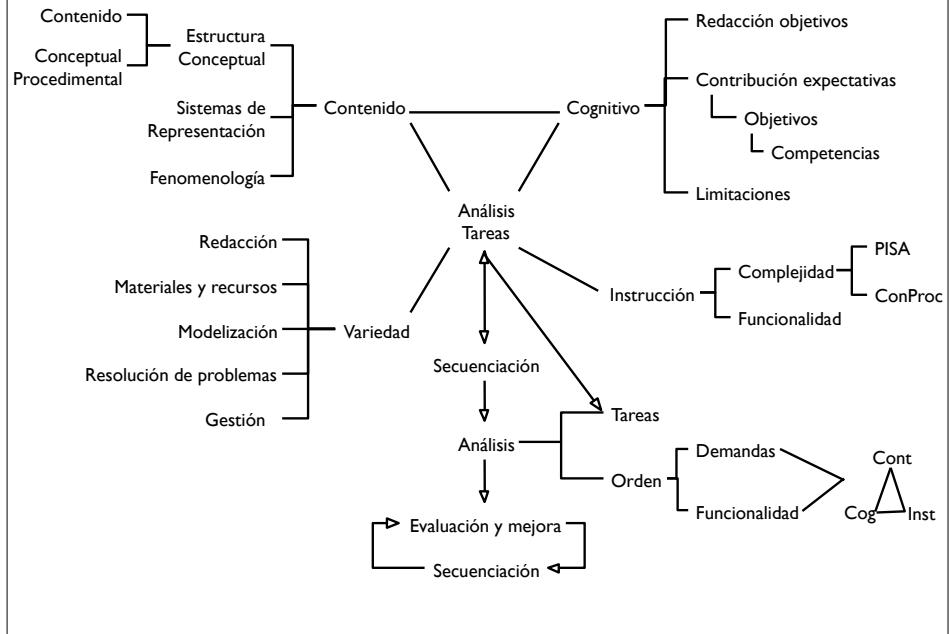
Ideas centrales



9



11



10

Objetivos

- ▶ Al ejercitarse en la realización del análisis didáctico de un tema matemático concreto, los participantes pondrán en juego los organizadores del currículo y tendrán la oportunidad de
 - ▶ avanzar en la constatación y la comprensión de la complejidad inherente a las matemáticas escolares
 - ▶ identificar y organizar los múltiples significados del tema
 - ▶ hacer una previsión de las actuaciones de los escolares al abordar tareas
 - ▶ seleccionar las tareas que pueden contribuir al logro de los objetivos de aprendizaje
 - ▶ evaluar la relevancia y eficacia de la planificación realizada
 - ▶ Con base en esta ejercitación, los profesores tendrán la oportunidad de
 - ▶ complementar y profundizar en el conocimiento didáctico necesario para la planificación, puesta en práctica y evaluación de unidades didácticas

Contenidos • Semestre 1

- ▶ Ocho módulos en cuatro semestres
- ▶ 1. Noción de currículo en matemáticas
 - ▶ Introducción al programa
 - ▶ Introducción al análisis didáctico
 - ▶ La noción de currículo en matemáticas, teorías e innovaciones curriculares
 - ▶ El currículo de las matemáticas de secundaria en Colombia
 - ▶ Realidad curricular del profesor de matemáticas
- ▶ 2. Análisis de contenido
 - ▶ La noción de contenido en las matemáticas escolares
 - ▶ Estructura conceptual
 - ▶ Sistemas de representación
 - ▶ Fenomenología
 - ▶ Identificación y organización de los significados de un tema matemático

13

Contenidos • Semestre 3

- ▶ 5. Planificación y análisis de actuación
 - ▶ Evaluación
 - ▶ Diseño de una unidad didáctica
 - ▶ Diseño del análisis de actuación
 - ▶ Diseño de la puesta en práctica de la planificación
- ▶ 6. Diseño de análisis de datos
 - ▶ Diseño de la evaluación de la experiencia en el aula
 - ▶ Instrumentos y procedimientos para la recolección y codificación de la información
 - ▶ Instrumentos y procedimientos para el análisis de datos

15

Contenidos • Semestre 2

- ▶ 3. Análisis cognitivo
 - ▶ Teorías del aprendizaje en matemáticas
 - ▶ Expectativas de aprendizaje (competencias, estándares, objetivos, capacidades)
 - ▶ Limitaciones de aprendizaje (errores y dificultades)
 - ▶ Oportunidades de aprendizaje (demandas cognitivas de una tarea)
- ▶ 4. Análisis de instrucción
 - ▶ Análisis y selección de tareas (caminos de aprendizaje, complejidad, funcionalidad)
 - ▶ Análisis de secuenciaciones de tareas (demandas cognitivas, temporalización)
 - ▶ Transformación de tareas (materiales y recursos, resolución de problemas, gestión)
 - ▶ Evaluación y mejora de secuenciaciones

14

Contenidos • Semestre 4

- ▶ 7. Evaluación de la planificación
 - ▶ Caminos de aprendizaje y logro de los objetivos de aprendizaje
 - ▶ Resultados del análisis de la puesta en práctica
 - ▶ Revisión de la planificación
- ▶ 8. Presentación final
 - ▶ Presentación trabajo final
 - ▶ Perspectivas
 - ▶ Conclusiones

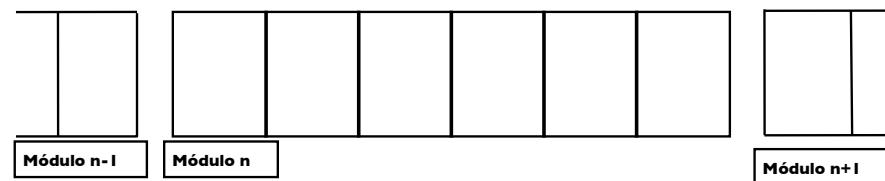
16

Metodología

- ▶ Esquema de “formación combinada”
 - ▶ Los estudiantes se reúnen presencialmente, pero también trabajan virtualmente entre ellos
 - ▶ Los formadores interactúan virtualmente con grupos y estudiantes
- ▶ Los estudiantes están organizados en grupos de 4 o 5 personas
 - ▶ Cada grupo escogió un tema matemático concreto
 - ▶ Realizará un ciclo del análisis didáctico sobre su tema
- ▶ Los grupos analizan su tema secuencialmente con base en los organizadores del currículo correspondientes
 - ▶ Por ejemplo, el análisis cognitivo está compuesto por:
 - ▶ Teorías del aprendizaje en matemáticas
 - ▶ Expectativas de aprendizaje (competencias, estándares, objetivos, capacidades)
 - ▶ Limitaciones de aprendizaje (errores y dificultades)
 - ▶ Oportunidades de aprendizaje (demandas cognitivas de una tarea)
- ▶ En cada módulo, cada grupo de estudiantes hace cuatro presentaciones

17

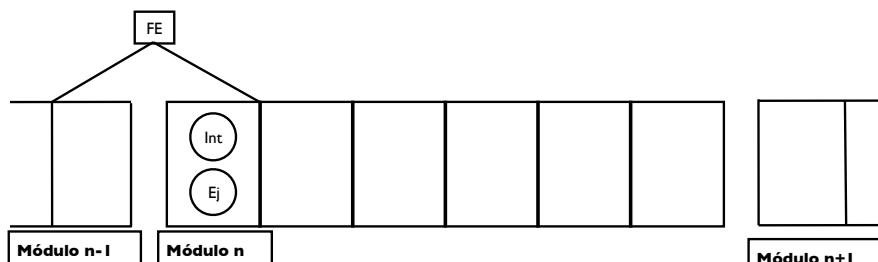
Metodología • Secuencia por Módulo



Módulo n+1

18

Metodología • Secuencia Por Módulo

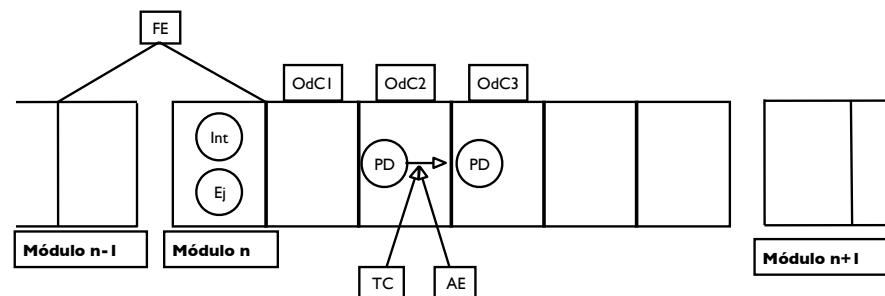


FE Formador español

Int Introducción Ej Ejemplo

19

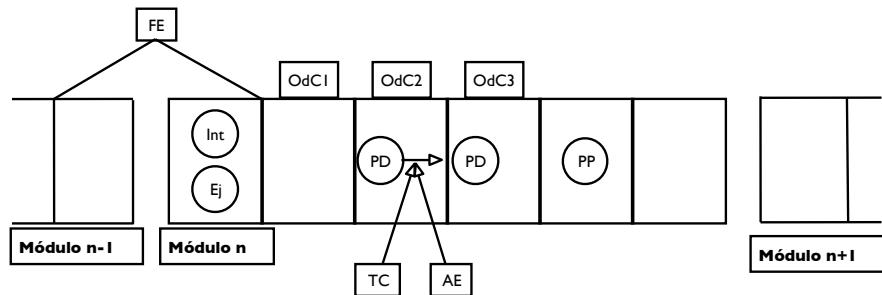
Metodología • Secuencia Por Módulo



PD Presentación de documento FE Formador español OdC Organizador del currículo
TC Tutoría formador colombiano AE Asesoría formador español
Int Introducción Ej Ejemplo

20

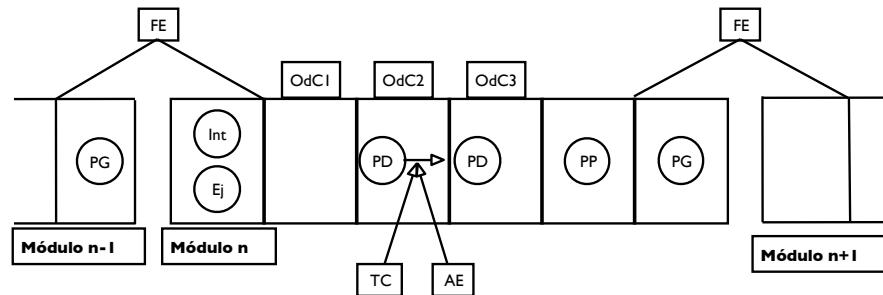
Metodología • Secuencia Por Módulo



PD Presentación de documento
 FE Formador español
 OdC Organizador del currículo
 Int Introducción
 Ej Ejemplo
 PP Preparación presentación
 TC Tutoría formador colombiano
 AE Asesoría formador español

21

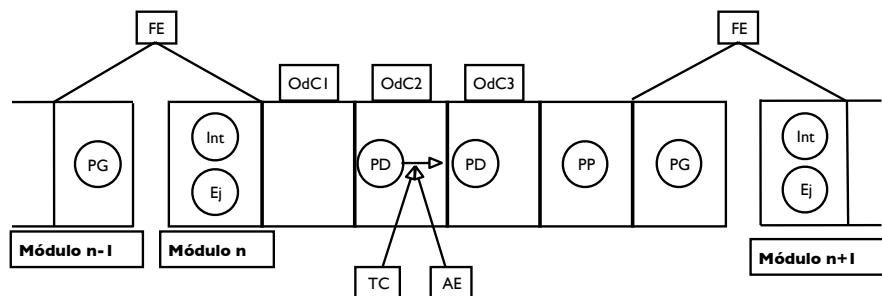
Metodología • Secuencia Por Módulo



PG Presentación de grupos
 PD Presentación de documento
 FE Formador español
 OdC Organizador del currículo
 Int Introducción
 Ej Ejemplo
 PP Preparación presentación
 TC Tutoría formador colombiano
 AE Asesoría formador español

22

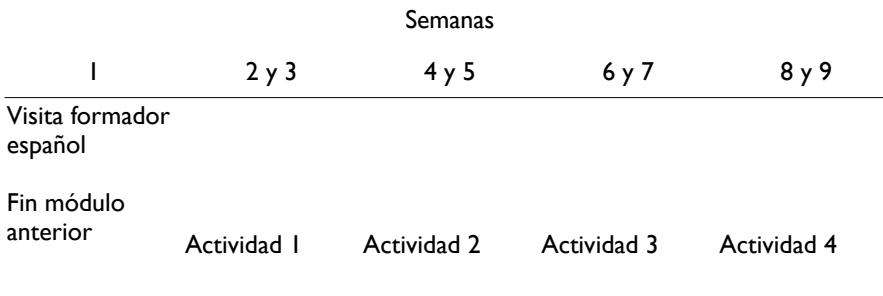
Metodología • Secuencia Por Módulo



PG Presentación de grupos
 PD Presentación de documento
 FE Formador español
 OdC Organizador del currículo
 Int Introducción
 Ej Ejemplo
 PP Preparación presentación
 TC Tutoría formador colombiano
 AE Asesoría formador español

23

Un módulo



24

Primera Semana de un módulo

Días		
Lunes	Martes a Jueves	Viernes
Presentaciones finales módulo anterior	Presentación contenido del módulo	Comentarios individuales en foro a presentaciones finales Descripción actividades del módulo
Discusión		Organización de trabajo para actividad I

25

Responsabilidades • Formadores

- ▶ Una formadora colombiana
 - ▶ Asesora a los grupos en las reuniones semanales
 - ▶ Establece vínculos entre los grupos y los tutores y formadores
 - ▶ Gestiona el programa localmente
- ▶ Un formador español responsable de cada módulo
 - ▶ Asesora a los formadores sobre los temas del módulo
 - ▶ Interactúa con los grupos y estudiantes a través de los foros
 - ▶ Se responsabiliza de la evaluación de grupos y estudiantes
- ▶ Cada grupo de estudiantes tiene un formador español como tutor
 - ▶ Asesora de manera virtual a su grupo una vez por semana en su trabajo a lo largo de todo el programa
 - ▶ Produce comentarios de evaluación al borrador y la presentación del grupo para cada actividad (pueda verla en línea o grabada en vídeo)

27

Dos Semanas de una actividad

Semana anterior	Semana I			Semana 2			
	Sábado	Lunes a Jueves	Viernes	Sábado	Lunes a Jueves	Viernes	Sábado
			Envío comentario individual en foro Actividad i-1	Trabajo en grupo			Envío actividad i a formador y tutor
			Trabajo individual		Trabajo individual	Trabajo en grupo	Presentación y discusión
			Trabajo en grupo		Envío borrador a tutor		Organización trabajo actividad i+1

26

Responsabilidades Estudiantes y Grupos

- ▶ Asistencia a
 - ▶ Dos sesiones semanales
 - ▶ Sesiones diarias durante la semana de presencia del formador español
- ▶ Cada grupo debe:
 - ▶ Hacer cuatro presentaciones a lo largo del módulo
 - ▶ Cada estudiante
 - ▶ Debe contribuir por su cuenta al trabajo del grupo
 - ▶ Participar en los foros
 - ▶ Comentar y criticar el trabajo de otro grupo

28

Evaluación

- ▶ Grupos (para cada actividad)
 - ▶ Comentario del tutor al borrador
 - ▶ Comentario del tutor a la presentación
 - ▶ Comentario de la formadora colombiana a la presentación
 - ▶ Comentario del formador al trabajo en la actividad
- ▶ Estudiantes (para cada actividad)
 - ▶ Evaluación del formador a los comentarios del estudiante a la presentación de otro grupo
- ▶ Grupo (módulo)
 - ▶ Encuesta sobre el trabajo y el funcionamiento del grupo
- ▶ Estudiantes (módulo)
 - ▶ Encuesta sobre auto y co evaluación

29

Formadores

- ▶ María C. Cañadas
- ▶ Pablo Flores
- ▶ Pedro Gómez
- ▶ María J. González
- ▶ José L. Lupiáñez
- ▶ Antonio Marín
- ▶ Marta Molina
- ▶ Ángela M. Restrepo
- ▶ Isabel Romero

30

Evaluación del Programa

- ▶ Programa - Objetivos
 - ▶ Relevancia
 - ▶ Eficacia
 - ▶ Eficiencia
- ▶ Aprendizaje de los estudiantes
 - ▶ Qué aprendieron
 - ▶ Cómo aprendieron
 - ▶ Puesta en práctica de la planificación
 - ▶ Impacto en la práctica de los profesores
 - ▶ Impacto institucional
 - ▶ Impacto en el rendimiento de los escolares

31

MAD: Maestría en Educación Matemática en Colombia

Pedro Gómez, María C. Cañadas, Pablo Flores, María J. González, Jose L. Lupiáñez, Antonio Marín, Marta Molina, Ángela M. Restrepo e Isabel Romero

Universidad de Almería, Universidad de Cantabria, Universidad de Granada, Universidad de los Andes

Seminario de Investigación Pensamiento Numérico y Algebraico e Historia de la Educación Matemática, Salamanca, 3 de mayo de 2010

32