

# Investigación sobre el aprendizaje del análisis didáctico

Pedro Gómez

argeifontes@gmail.com  
<http://funes.uniandes.edu.co/1888>

Ciclo de conferencias de Gemad

31 de marzo de 2012

## Introducción

- ▶ Justificación
  - ▶ Han sido y siguen siendo sujetos de investigación
  - ▶ No pretendemos formar investigadores
- ▶ Investigación en MAD
  - ▶ Informar a los participantes
  - ▶ Recibir reacciones
- ▶ Contenido
  - ▶ Evaluación del impacto del programa
  - ▶ Aprendizaje de los organizadores del currículo
  - ▶ Conclusiones

3

## MAD

- ▶ Formación de profesores
- ▶ Basado en el modelo de análisis didáctico
- ▶ Objetivos
  - ▶ Diseño, implementación y evaluación de unidades didácticas
- ▶ Medios
  - ▶ Desarrollo del conocimiento didáctico
  - ▶ Conocimiento necesario para realizar el análisis didáctico

4

## Investigación

- ▶ Justificación y funciones
  - ▶ Es nuestro oficio y responsabilidad
  - ▶ Contribuir al conocimiento sobre fenómenos relacionados con la Educación Matemática
  - ▶ Comprender los fenómenos para mejorar la práctica
- ▶ Objeto de estudio
  - ▶ Evaluación del programa

5

## Análisis didáctico y organizadores del currículo

- ▶ Cuatro análisis
- ▶ Configurados alrededor de organizadores del currículo
  - ▶ Nociones de la Educación Matemática
  - ▶ Permiten analizar un tema de las matemáticas escolares
- ▶ Qué se hace con un organizador del currículo
  - ▶ Producir información sobre el tema
  - ▶ Para otros análisis
  - ▶ Para el diseño de la unidad didáctica

6

## Evaluación de programas de formación

- ▶ Opiniones de los participantes
- ▶ Aprendizaje de los participantes
- ▶ Efectos en el contexto
- ▶ El conocimiento en la práctica
- ▶ Impacto en el aprendizaje de los escolares

7

## Evaluación de programas de formación

- ▶ Opiniones de los participantes
  - ▶ Entrevistas a profesores en formación y rectores
- ▶ Aprendizaje de los participantes
  - ▶ Aprendizaje de los organizadores del currículo
  - ▶ Actuación de los tutores y aprendizaje de los profesores en formación
- ▶ Efectos en el contexto
  - ▶ Plan de área
- ▶ El conocimiento en la práctica
  - ▶ Plan de área
- ▶ Impacto en el aprendizaje de los escolares
  - ▶ Propuesta de proyecto

8

## Impacto en la práctica: rectores

- ▶ Entrevistas
- ▶ Efectos en el rendimiento de los escolares
  - ▶ Proyecto de impacto
- ▶ Efectos en la actuación de los profesores en formación
  - ▶ Compartir la experiencia
  - ▶ Asumir liderazgo
  - ▶ Motivación y compromiso

9

## Impacto en la práctica: profesores en formación 1

- ▶ Entrevistas y reflexión en el informe final
- ▶ Aprendizaje: reflexión sobre la planificación y su puesta en práctica
  - ▶ Análisis cognitivo
    - ▶ Previsión y reacción a actuación de los escolares
  - ▶ Motivación de los escolares
  - ▶ Análisis de instrucción: materiales y recursos
  - ▶ Análisis de actuación: recolección y análisis de la información
  - ▶ Análisis y selección de tareas
  - ▶ Complejidad de la labor del profesor

10

## Impacto en la práctica: profesores en formación 2

- ▶ Funcionamiento del grupo
  - ▶ Organización del trabajo
  - ▶ El tiempo
- ▶ MAD
  - ▶ Estructura y organización
  - ▶ Aprendizaje interdependiente
  - ▶ Evaluación individual
  - ▶ Discusión al final de las actividades
  - ▶ Atención a la diversidad
  - ▶ Actitudes

11

## Impacto en la práctica: rendimiento de los escolares

- ▶ Información de rectores y profesores en formación
- ▶ Proyecto impacto
- ▶ Complejidad estadística
- ▶ Pendiente de financiación

12

## Impacto en la práctica: plan de área

- ▶ Ángela M. Restrepo
- ▶ Planificación y autonomía escolar
- ▶ Noción de currículo como marco conceptual
- ▶ Exploración de
  - ▶ Términos utilizados
  - ▶ Niveles de detalle
  - ▶ Coherencia: organización de los niveles

13

## Niveles de contenido (aproximación curricular)

Agente	Función	Documento
Global	Evaluación del sistema educativo	Pruebas internacionales de rendimiento
Estado	Delimitar expectativas de aprendizaje	Documentos oficiales
Región	Delimitar expectativas de aprendizaje	Documentos oficiales
Comunidad	Conocimiento disponible para los profesores	Literatura sobre Educación Matemática
Institución (departamento de matemáticas y directivas)	Proyecto del centro. Define posición institucional	Proyecto educativo del centro. Planificación por grados o ciclos
Institución (grupos de profesores)	Establece contenido a enseñar	Planificación de área por periodos
Profesor	Concreta y guía la enseñanza y el aprendizaje	Documentos del profesor para su plan de aula

14

## Frecuencia de documentos y promedio de contenidos por nivel

Nivel	Frecuencia documentos	Promedio contenidos
1	19	3,65
2	16	6,5
3	3	3
4	4	6

15

## Frecuencia de términos en los diferentes niveles de contenidos

Término	Frecuencia
1	
Contenido	7
Eje temático	5
Estándar, meta de contenido, pensamiento matemático, pregunta orientadora, referente conceptual, tema, unidad	1
2	
Contenido	4
Logro, pregunta problémica, saber, saber hacer, ser, subtema, subtópico, tema, tópico generativo, ámbito conceptual	1
3	
Hilo conductor, saber hacer, tema	1
4	
Subtema	1

16

## Porcentaje de documentos en los que se organizan contenidos de niveles inferiores

Nivel	Documentos con niveles inferiores	Porcentaje de documentos que organizan niveles inferiores
1	11	90,1%
2	2	100%
3	1	100%

17

## Frecuencia de documentos y promedio de expectativas por nivel

Nivel	Frecuencia documentos	Media expectativas
Competencia	2	2,5
Estándar	7	1,1
Objetivo general	10	1,8
Objetivo	12	5,6

18

## Frecuencia de términos en los diferentes niveles de expectativas de aprendizaje

Término	Frecuencia
<b>Competencia</b>	
Competencias, pregunta problematizadora	1
<b>Estándar</b>	
Estándar	3
Competencia, eje curricular, estándar de asignatura, logro, meta de contenido	1
<b>Objetivo general</b>	
Logro	7
Objetivo	2
Competencia, debilidad, descriptor, desempeño, fortaleza	1
<b>Objetivo</b>	
Indicador de logro	4
Logro, meta de comprensión	2
Criterio de evaluación, descriptor de logro, desempeño, indicador de desempeño, objetivo, saber, saber hacer, ser	1
<b>Capacidad</b>	
Aprendizaje, desempeño, desempeño de comprensión, indicador, logro, matriz de logros - nivel cognitivo, metodología	1

19

## Porcentaje de documentos en los que se organizan expectativas de niveles inferiores

Nivel	Documentos con niveles inferiores	Porcentaje de documentos que organizan niveles inferiores
Competencia	2	0%
Estándar	7	43%
Objetivo general	4	100%
Objetivo	3	100%

20

## Interpretación de resultados

- ▶ Variedad de aproximaciones a la planificación
  - ▶ Niveles, términos y detalle
- ▶ Reducida coherencia
  - ▶ Pocos elementos de niveles superiores que organizan elementos de niveles inferiores
- ▶ Se usan términos que no corresponden a su nivel
  - ▶ Competencias que no son competencias, estándares que no son estándares, contenidos que no son contenidos, objetivos que no son objetivos
- ▶ No hay una aproximación institucional sistemática a la planificación
- ▶ Los propósitos del legislador no se logran
  - ▶ Instituciones y profesores no están necesariamente preparados para la planificación
  - ▶ Interpretan los términos con significados diferentes de los pretendidos

21

## Aprendizaje de los organizadores del currículo

- ▶ Núcleo del aprendizaje de los profesores en formación
- ▶ Buena parte de las actividades se centran en los organizadores del currículo
- ▶ Aprender análisis didáctico implica
  - ▶ Aprender los organizadores del currículo
  - ▶ Relacionarlos
  - ▶ Usarlos de cara a la planificación, implementación y evaluación de unidades didáctica

22

## Organizador del currículo

- ▶ Noción que forma parte del conocimiento disciplinar de la Educación Matemática
- ▶ Permite analizar un tema de las matemáticas escolares con el propósito de producir información sobre el tema que sea útil en el diseño, implementación y evaluación de unidades didácticas
- ▶ La actividad del profesor en formación se centra en el uso de los organizadores del currículo
  - ▶ como herramientas conceptuales y metodológicas
  - ▶ de las que surgen conjuntos de técnicas que permiten realizar dos tipos de tareas
    - ▶ analizar el tema matemático
    - ▶ usar la información que resulta de ese análisis ya sea en otros análisis o en la planificación y la implementación de una clase o unidad didáctica

23

## Marco conceptual: SUTUP 1

- ▶ Se espera que, desarrollar su conocimiento didáctico y en relación con un tema de las matemáticas escolares, los profesores en formación
  - ▶ Sean capaces de analizar el tema
  - ▶ Sean capaces de organizar y relacionar la información recogida
  - ▶ Sean capaces de usar la información producida
  - ▶ Sean capaces de organizar y relacionar la información recogida para proponer un diseño
- ▶ Cuando los profesores en formación analizan un tema de las matemáticas escolares con un organizador del currículo, se espera que ellos
  - ▶ Conozcan el organizador del currículo
  - ▶ Desarrollen las técnicas necesarias para usar el organizador del currículo
  - ▶ Desarrollen las técnicas necesarias para usar la información sobre el tema

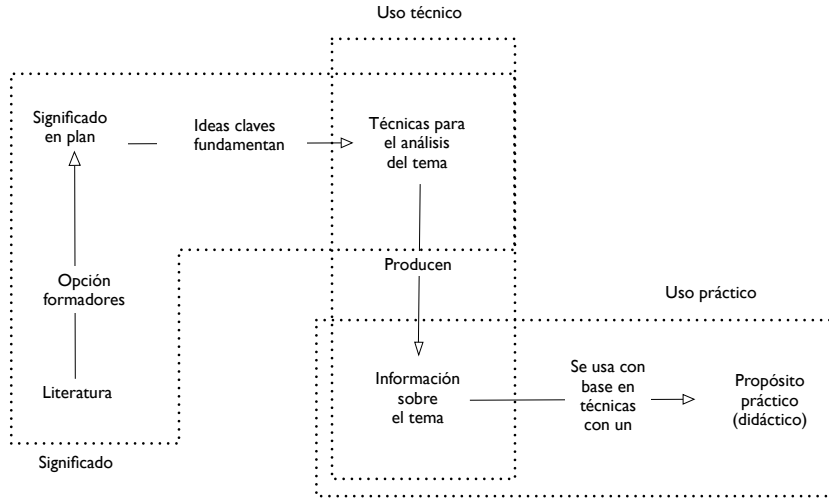
24

## Marco conceptual: SUTUP 2

- ▶ Significado
  - ▶ Conocimiento disciplinar relacionado con el organizador del currículo que los formadores de ese programa han seleccionado como opción dentro de aquellas disponibles en la literatura
- ▶ Uso técnico
  - ▶ Conjunto de técnicas que los formadores consideran útiles para producir información sobre el tema
- ▶ Uso práctico
  - ▶ Conjunto de técnicas que los formadores consideran que son necesarias para usar la información que surge del uso técnico en los análisis con otros organizadores del currículo o en el diseño de la unidad didáctica

25

## Significado, Uso Técnico y Uso Práctico • SUTUP



26

## Proyectos

- ▶ Fenomenología
- ▶ Actuación de los tutores y aprendizaje
- ▶ Fapa: errores y dificultades
- ▶ Hipótesis de aprendizaje

27

## Fenomenología

- ▶ María C. Cañadas
- ▶ Preocupación dentro del programa
- ▶ Explorar las dificultades de los grupos con las ideas claves del análisis fenomenológico
- ▶ Fuentes de información
  - ▶ Borrador
  - ▶ Presentación

28

## Método

- ▶ Codificación de las producciones de los grupos con base en “acciones”
- ▶ Una acción se refiere a una actuación concreta que los grupos pueden realizar al abordar la actividad
- ▶ Las acciones
  - ▶ Deben ser observables en las producciones
  - ▶ Surgen de
    - ▶ el análisis de la descripción del significado y el uso técnico del organizador del currículo
    - ▶ las codificaciones preliminares de los datos
  - ▶ Se organizan de acuerdo con las ideas clave (nociones) que caracterizan su significado y con las técnicas que configuran su uso técnico

29

## Acciones para contextos

- ▶ Identificar contextos
- ▶ Identificar características estructurales
- ▶ Usar características estructurales para identificar fenómenos
- ▶ Usar características estructurales para justificar fenómenos
- ▶ Organizar fenómenos con contextos

30

## Codificación y análisis

- ▶ Se establecieron 35 acciones
- ▶ Para cada acción se estableció
  - ▶ el número de grupos que la realizaron en el borrador
  - ▶ el número de grupos que la realizaron en la presentación
- ▶ Se estableció la dificultad de una acción en términos de estas frecuencias

31

Br.	Presentación						
	0	1	2	3	4	5	6
0	-RS5 -RS6		-CT3N -CT4N	CS3N -CT2N			
1		FS7 FT4 FT5					
2		-FS5N	FS6 -FT1 -FT2 -FT3				
3		-RS4	-BS2	BS3 -BT1		FS2 -RS3 CS2 -CT1	
4							-FS3 -FS4N
5						SS1 -SS2 -ST1 BT2 -RS1 -ST2	
6							FS1 CS1 -CT5 BS1 ST3

32

Br.	Presentación						
	0	1	2	3	4	5	6
0	-RS5 -RS6		-CT3N -CT4N	CS3N -CT2N			
1		FS7 FT4 FT5					
2		-FS5N	FS6 -FT1 -FT2 -FT3				
3		-RS4	-BS2	BS3 -BT1		FS2 -RS3 CS2 -CT1	
4							-FS3 -FS4N
5						SS1 -SS2 -ST1 BT2 -RS1 -ST2	
6							FS1 CS1 -CT5 BS1 ST3

33



Presentación							
Br.	0	1	2	3	4	5	6
0	-RS5 -RS6		-CT3N -CT4N	CS3N -CT2N			
1		FS7 FT4 FT5					
2		-FS5N	FS6 -FT1 -FT2 -FT3				
3		-RS4	-BS2	BS3 -BT1		FS2 -RS3 CS2 -CT1	
4							-FS3 -FS4N
5						SS1 -SS2 -ST1 BT2 -RS1 -ST2	
6							FS1 CS1 -CT5 BS1 ST3

34

Presentación							
Br.	0	1	2	3	4	5	6
0	-RS5 -RS6		-CT3N -CT4N	CS3N -CT2N			
1		FS7 FT4 FT5					
2		-FS5N	FS6 -FT1 -FT2 -FT3				
3		-RS4	-BS2	BS3 -BT1		FS2 -RS3 CS2 -CT1	
4							-FS3 -FS4N
5						SS1 -SS2 -ST1 BT2 -RS1 -ST2	
6							FS1 CS1 -CT5 BS1 ST3

35

Presentación							
Br.	0	1	2	3	4	5	6
0	-RS5 -RS6		-CT3N -CT4N	CS3N -CT2N			
1		FS7 FT4 FT5					
2		-FS5N	FS6 -FT1 -FT2 -FT3				
3		-RS4	-BS2	BS3 -BT1		FS2 -RS3 CS2 -CT1	
4							-FS3 -FS4N
5						SS1 -SS2 -ST1 BT2 -RS1 -ST2	
6							FS1 CS1 -CT5 BS1 ST3

36

Presentación							
Br.	0	1	2	3	4	5	6
0	-RS5 -RS6		-CT3N -CT4N	CS3N -CT2N			
1		FS7 FT4 FT5					
2		-FS5N	FS6 -FT1 -FT2 -FT3				
3		-RS4	-BS2	BS3 -BT1		FS2 -RS3 CS2 -CT1	
4							-FS3 -FS4N
5						SS1 -SS2 -ST1 BT2 -RS1 -ST2	
6							FS1 CS1 -CT5 BS1 ST3

37

## Resultados (ejemplos)

- ▶ 19 acciones difíciles
- ▶ Relaciones válidas
  - ▶ Ninguno en el borrador
  - ▶ Uno en la presentación (sin justificar)
- ▶ Subestructuras válidas: 3 en borrador y 2 en presentación
- ▶ 1 grupo organizó los fenómenos por subestructuras
- ▶ 1 grupo usó problemas
- ▶ Progresiones en fenómenos y características estructurales
- ▶ Regresiones en contextos válidos

38

## Interpretación de resultados

- ▶ No se aprecian dificultades con situación
- ▶ Manifestaron alguna dificultad con fenómeno y contexto
  - ▶ Significado de fenómeno en el borrador
  - ▶ No se usaron las técnicas propuestas para identificar fenómenos
  - ▶ Significado de contexto en borrador
  - ▶ La idea de característica estructural se usa poco para organizar fenómenos en contextos
- ▶ Dificultades con subestructura y relaciones
  - ▶ Regresión en el significado
  - ▶ Organización de fenómenos con subestructuras
  - ▶ Significado y dependencia de las otras nociones

39

## Conclusiones

- ▶ Es posible establecer la dificultad de las nociones de un organizador del currículo a partir de la información
- ▶ Implicaciones para la instrucción
  - ▶ Los resultados dependen de la instrucción
  - ▶ Profundidad de tratamiento de las nociones: significado y uso técnico
  - ▶ Uso de ejemplos y contra-ejemplos
- ▶ Conjeturas
  - ▶ Complejidad de las nociones
  - ▶ Dependencia entre las nociones
  - ▶ Dependencia del tema
- ▶ Contribución metodológica
  - ▶ La idea de acción como forma de hacer operacional el significado y el uso técnico de un organizador del currículo

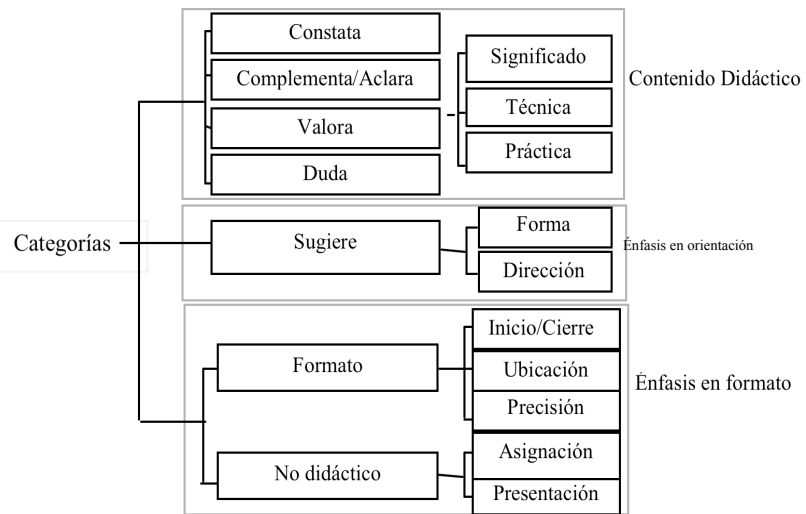
40

## Actuación de los tutores

- ▶ Marlene Arias
- ▶ Objetivo general
  - ▶ Describir y caracterizar la actuación de los tutores cuando comentan por escrito el borrador de su grupo
- ▶ Objetivos específicos
  - ▶ Caracterizar el núcleo común de las actuaciones de los tutores en relación con sus comentarios escritos
  - ▶ Establecer y describir perfiles de tutores con base en sus diferencias y similitudes
- ▶ Fuentes de información
  - ▶ Comentarios de los tutores a los borradores en módulos 2 y 3

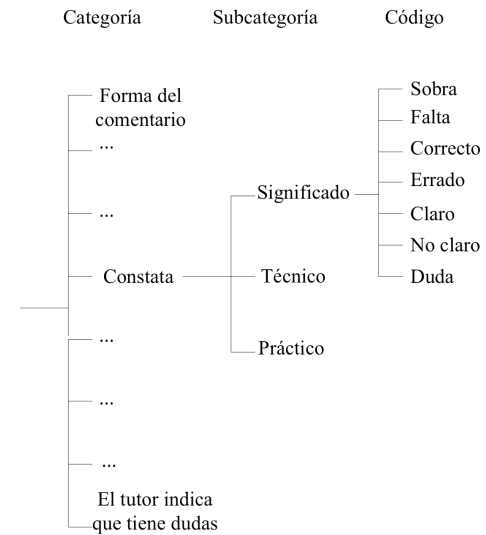
41

## Estructura de categorías



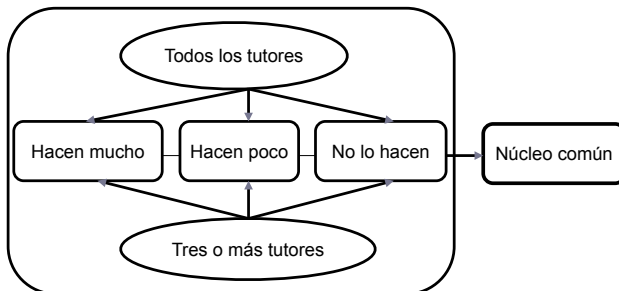
42

## Categorías y códigos



43

## Núcleo común



44

## Método

- ▶ Codificación
  - ▶ 52 códigos
  - ▶ 1269 comentarios codificados
- ▶ Núcleo común
  - ▶ Análisis de frecuencias
  - ▶ Categorías, sub-categorías y códigos
- ▶ Perfiles de la actuación de los tutores
  - ▶ Análisis clúster
    - ▶ Con tres conglomerados
    - ▶ Datos F de la tabla ANOVA
    - ▶ Identificación de los centros finales de los clúster

45

## Ejemplo análisis de frecuencias

Categorías	Subcategorías	Códigos	Tutores						Total	NC
			T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>		
El tutor constata								22		
	Técnico							18		
		1. Falta	8,6	5,8	4,9	6,6	7,1	4,5	6,5	NC+
		2. Sobra	1,0	0,0	0,6	0,0	2,4	1,0	1,0	NC-
		3. Correcto	0,3	5,2	3,0	5,8	1,9	0,3	2,3	
		4. Errado	2,4	1,7	2,4	0,0	0,0	0,7	1,3	NC-
		5. Claro	0,3	1,2	0,0	1,5	0,9	1,0	0,8	NC-
		6. No claro	7,5	11,0	6,1	2,2	2,4	6,8	6,4	NC+
		7. Duda	0,3	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,2	NC-
		8. Duda	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	NC-
Tutor Aclara Técnica o Información									28	
	Técnica								5,1	
		9. Técnica Misma	3,4	9,3	3,0	3,6	7,5	3,8	5,1	
	Información								23	
		10. Foco	3,4	2,9	4,9	3,6	17,5	11,3	7,9	NC+
		11. Organización	4,8	6,4	1,2	5,8	5,2	7,2	5,4	NC+
		12. Característica	9,2	14,0	15,9	10,9	1,4	6,8	9,3	NC+

46

## Resultados: núcleo común, dimensión positiva

- ▶ Constataron si a su grupo le faltaba dominio o no tenían claridad en relación con el uso técnico de los organizadores del currículo
- ▶ Aclararon aspectos referidos a la información que produce su grupo de tutorandos, destacando el foco, organización y características de la misma en relación con su tema
- ▶ Expresaron sus dudas en relación con cómo su grupo hace uso técnico de los organizadores del currículo
- ▶ Hicieron sugerencias de manera directa, por medio de preguntas, o invitando a reflexionar

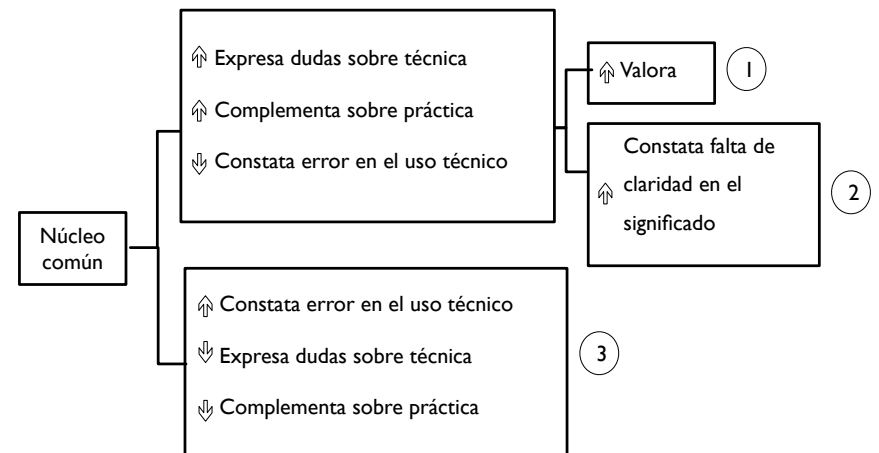
47

## Resultados: núcleo común, dimensión negativa

- ▶ Hicieron pocos comentarios sobre
  - ▶ el significado o el uso práctico de los organizadores del currículo
  - ▶ la validez o claridad del uso técnico
  - ▶ orientaciones para la búsqueda de información complementaria
  - ▶ el cumplimiento de los requisitos expuestos en la actividad
- ▶ Nunca hicieron comentarios
  - ▶ sobre la claridad y falta de dominio en el significado de los organizadores del currículo
  - ▶ sobre errores y dudas en el uso práctico
  - ▶ vagos

48

## Perfiles de la actuación de los tutores



49

## Actuación de los tutores y aprendizaje de los profesores en formación

- ▶ En diseño
- ▶ ¿Cómo abordar el aprendizaje de los grupos?
- ▶ ¿Cómo relacionar actuación de los tutores y aprendizaje de los grupos?

50

Fapa

- ▶ Ángela M. Restrepo y María José González
- ▶ Errores y dificultades
  - ▶ SUTUP
  - ▶ Uso práctico en el análisis y selección de tareas
- ▶ A lo largo del programa
- ▶ En diseño metodológico
  - ▶ Múltiple fuentes de información
    - ▶ Centrado en los documentos Word
    - ▶ Uso de las grabaciones de audio
  - ▶ Diseño de códigos

51

## Hipótesis de aprendizaje

- ▶ María Angélica Suavita
- ▶ Descripción del aprendizaje de los grupos
- ▶ Esquema de fenomenología
  - ▶ Acciones
- ▶ En ejecución
  - ▶ Iniciando codificación

52

## Conclusiones

- ▶ Vamos entendiendo el proceso de formación y su impacto
  - ▶ Está teniendo influencia en la práctica
- ▶ Mucho por explorar
  - ▶ Se tiene la información para hacerlo
  - ▶ Hay marcos conceptuales para abordar los problemas
  - ▶ Se están diseñando los esquemas metodológicos
  - ▶ Se requieren recursos
    - ▶ Financieros
    - ▶ Humanos

53

# Investigación sobre el aprendizaje del análisis didáctico

Pedro Gómez

argeifontes@gmail.com

Ciclo de conferencias de Gemad

31 de marzo de 2012