

Diseño, implementación y evaluación de unidades didácticas de matemáticas en secundaria y media

Paola Castro, Pedro Gómez y Andrés Pinzón

“una empresa docente”, Facultad de Educación, Universidad de los Andes
<http://ued.uniandes.edu.co>

I Seminario en innovación académica
para la enseñanza y el aprendizaje en matemáticas

9 de mayo de 2017

1

Maestría en Educación Matemática

MAD

3

Orden de la presentación

- ▶ Maestría en Educación Matemática – MAD
 - ▶ ¿Qué es MAD?
 - ▶ Proceso de diseño de las unidades didácticas
- ▶ Unidades didácticas en MAD
 - ▶ Unidades didácticas publicadas
 - ▶ Unidades didácticas en proceso
- ▶ ¿Cómo acceder a las unidades didácticas?

2

MAD

- ▶ Maestría en Educación Matemática
 - ▶ Programa de profundización
 - ▶ Enfocado a profesores de matemáticas de secundaria y media en ejercicio
 - ▶ Foco en la práctica de aula
 - ▶ Proporcionar herramientas conceptuales y metodológicas para abordar los problemas prácticos
 - ▶ Promover el aprendizaje interdependiente
 - ▶ Los profesores aprenden porque
 - ▶ Tienen que abordar retos que pueden resolver y tienen sentido para ellos
 - ▶ Enfrentan los retos en grupo y tienen que llegar a acuerdos
 - ▶ Nosotros los guiamos y apoyamos en ese proceso

4

Metodología



- ▶ Ocho módulos consecutivos
 - ▶ Cada módulo está compuesto por cuatro actividades
- ▶ Los estudiantes se organizan en grupos de 3 o 4 personas
- ▶ Cada grupo
 - ▶ Escoge un tema matemático concreto
 - ▶ Realiza un ciclo de planificación, implementación y evaluación sobre su tema
 - ▶ Tiene un tutor que los acompaña a lo largo del programa
 - ▶ Presenta el informe final del diseño, implementación y evaluación de la unidad didáctica

5

Ciclo de diseño, implementación y evaluación



Planificación

Implementación

Evaluación

Nuevo diseño

6

Ciclo de diseño, implementación y evaluación



Ciclo de diseño, implementación y evaluación



Planificación

Currículo Contenido Cognitivo Enseñanza Evaluación

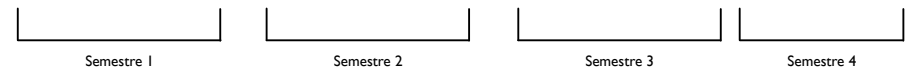
Implementación

Planificación

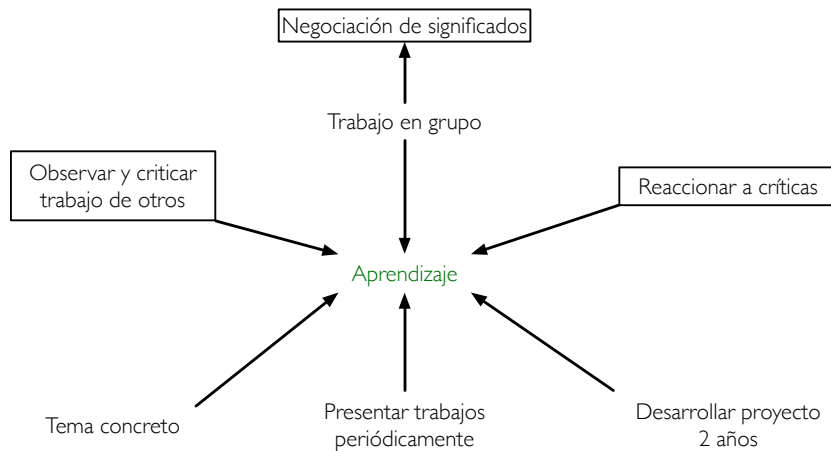
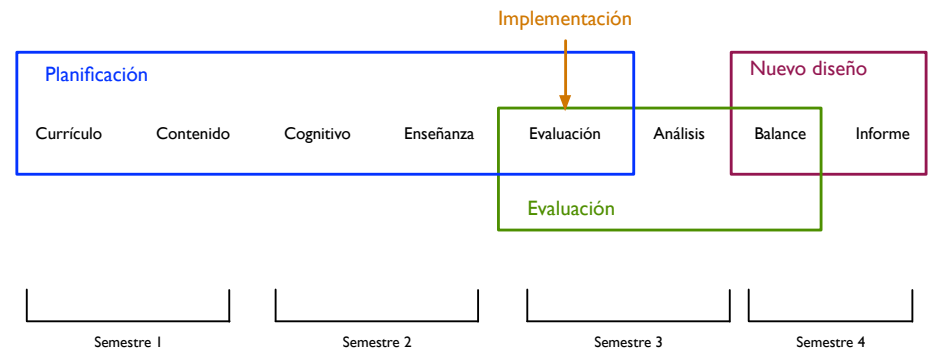
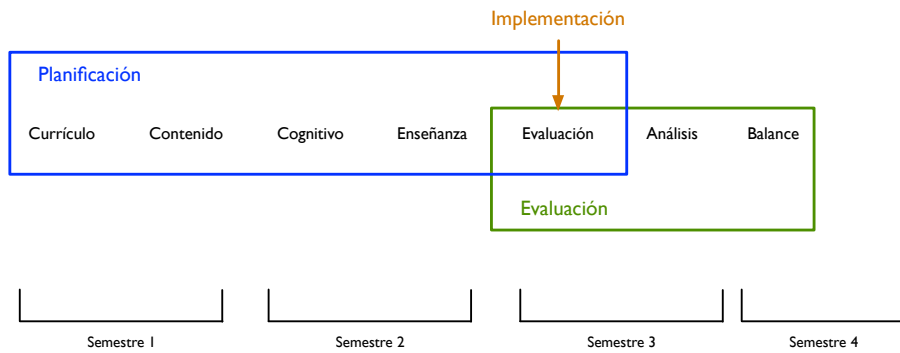
Currículo Contenido Cognitivo Enseñanza Evaluación

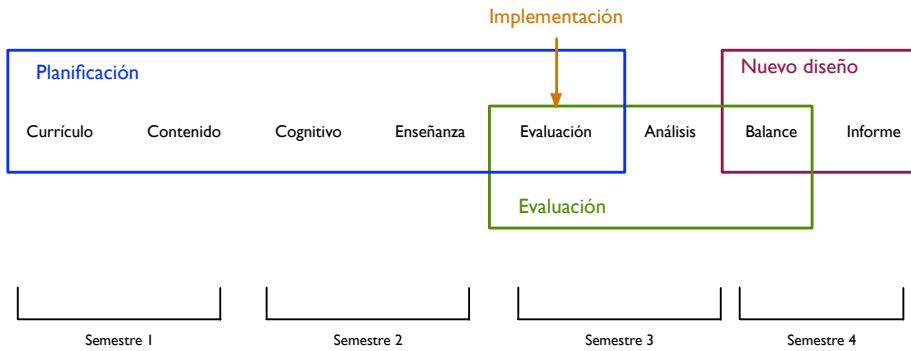


7

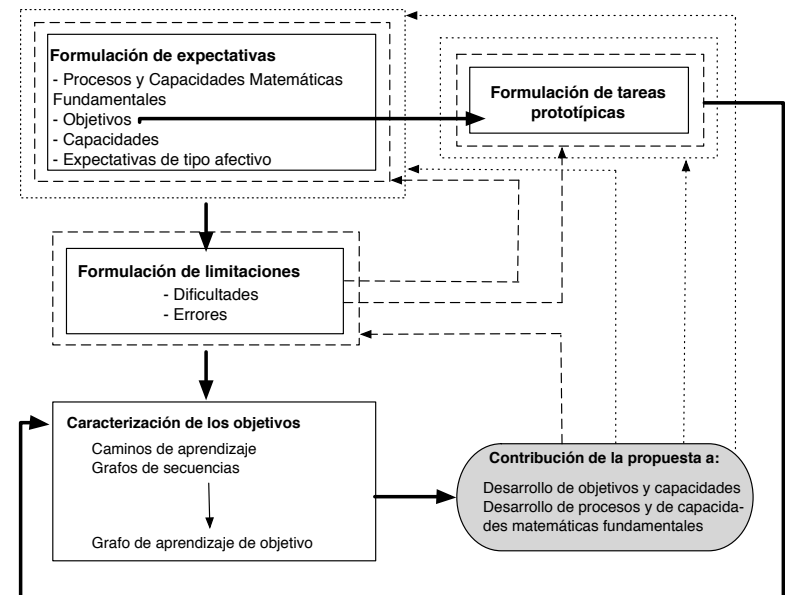
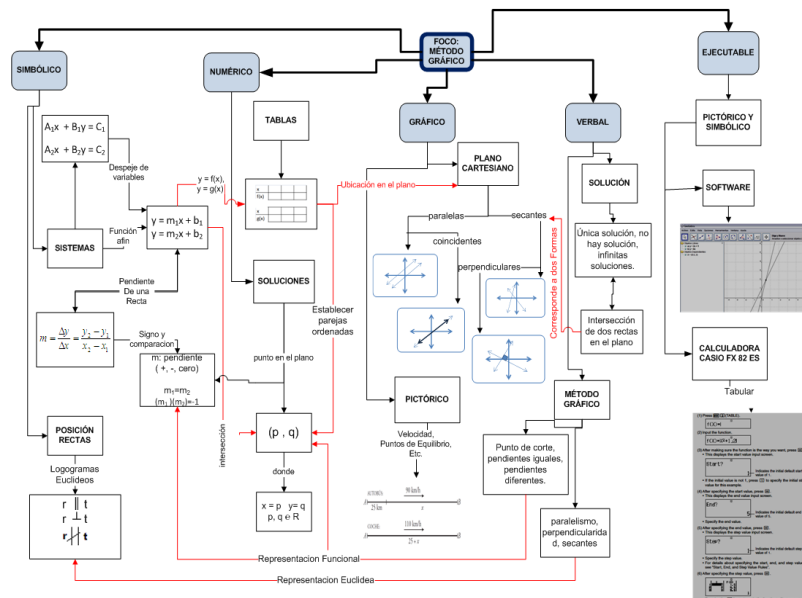


8





- ▶ Estructura conceptual
 - ▶ en la que se ubica el tema
 - ▶ del tema
- ▶ Sistemas de representación
- ▶ Fenomenología
- ▶ Historia



Caminos de aprendizaje

Objetivo de aprendizaje

Establecer la cantidad de permutaciones sin repetición posibles en un conjunto dado

Tarea prototípica

¿Cuántas contraseñas correo electrónico de 8 caracteres se pueden generar si no es posible repetir ningún carácter?

Capacidades

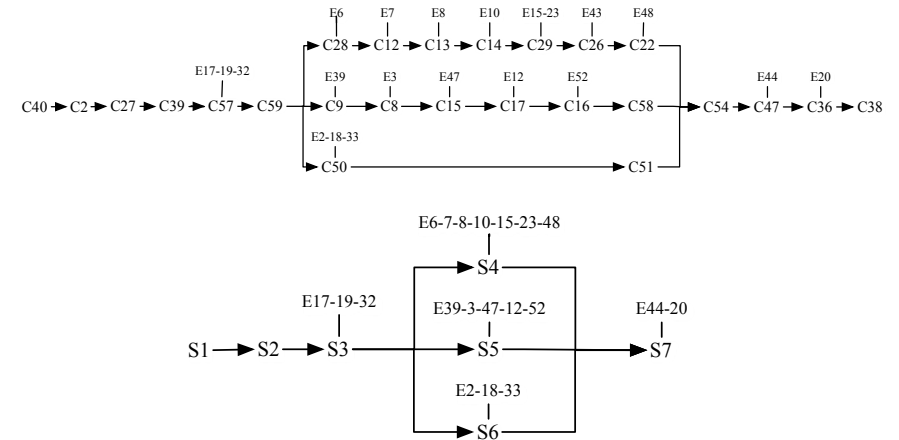
- C8. Especificar cuáles elementos de un conjunto dado se deben permutar.
- C9. Discriminar cuántos elementos se deben permutar.
- C10. Identificar cada ramificación del diagrama de árbol con el ordinal de un elemento o dato en el arreglo.
- C11. Garantizar que al enlistar un elemento o dato en un nivel del diagrama de árbol, éste no exista en el nivel anterior.

Errores

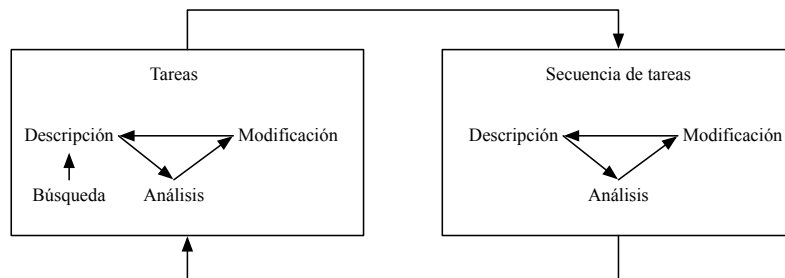
- E6. Construye el diagrama de árbol con igual número de ramificaciones en cada nivel
- E7. Reitera un elemento del arreglo varias veces en la misma ramificación del diagrama de árbol
- E8. Extrae arreglos del diagrama de árbol que no corresponden a permutaciones sin repetición
- E9. Extrae arreglos de una tabla de doble entrada que no corresponden a permutaciones sin repetición

Caminos de aprendizaje

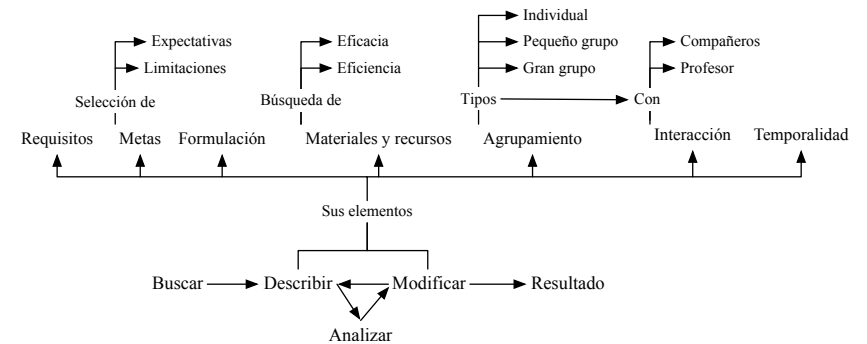
¿Cuántas contraseñas correo electrónico de 8 caracteres se pueden generar si no es posible repetir ningún carácter?

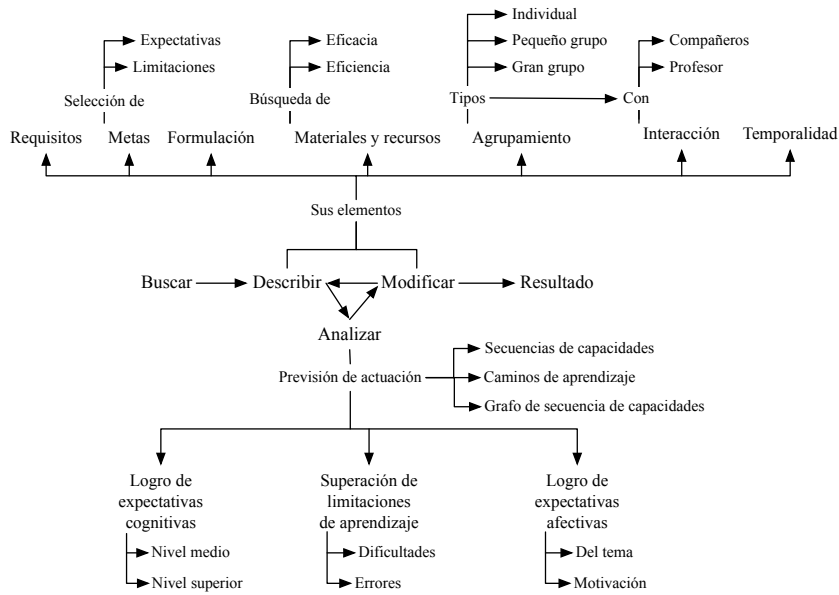


Análisis de instrucción: tareas y secuencia de tareas



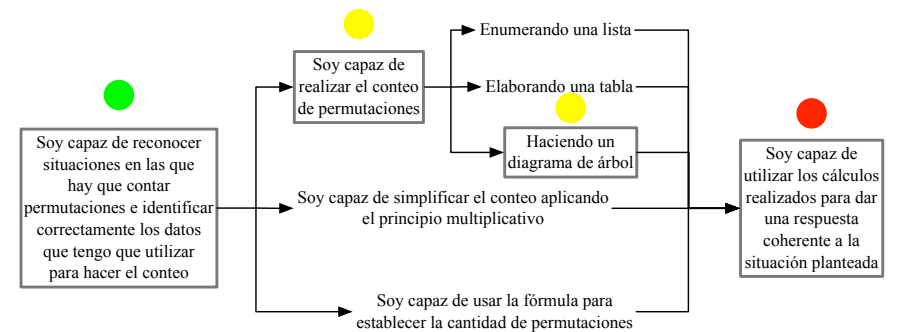
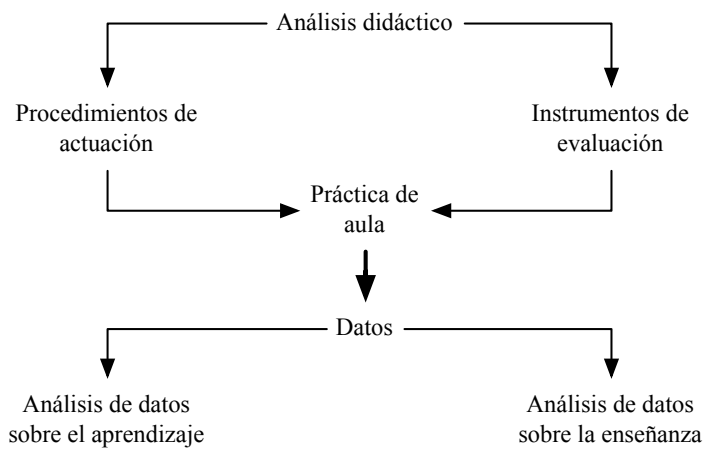
Análisis de instrucción: tareas de aprendizaje

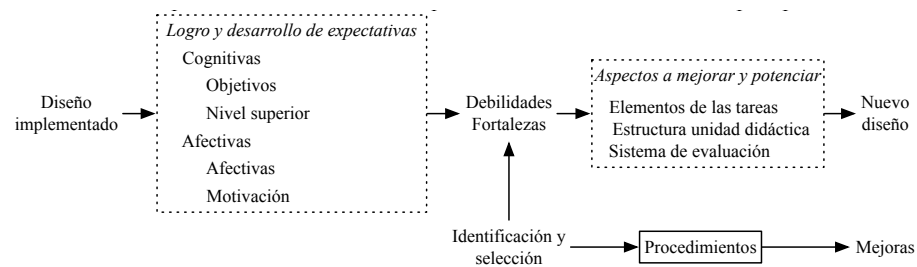




S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11
APLICAR			COMPRENDER			MODELAR				
FR	SE	RP	ER	BC	CO	HE	GP			
GRAN PREMIO DE BRASIL										
Motivación	p1/p2	p2	p2	p2/p3	p3	p3	p3	p3	p3	Examen

FR: Figuras con tres Rectas. SE: Sistemas Equivalentes. RP: Rectas en el Plano. ER: Encontrando Rectas. BC: Bus y Carro. CO: Copias. HE: Heladería.





S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14
APLICAR			COMPRENDER			MODELAR					E X A M E N			
FR	REFUERZO	SE	RP	ER	GP	BC	CO HE	GP	GP	Ecuacartas		E X A M E N		
Diagnóstico		GRAN PREMIO DE BRASIL												
		Motivación	p1/p2	p2	p2	p2/p3	p3	p3	p3	p3	p3	p3		

FR: Figuras con tres Rectas. SE: Sistemas Equivalentes. RP: Rectas en el Plano. ER: Encontrando Rectas. BC: Bus y Carro. CO: Copias. HE: Heladería.



► MAD 1

- Adición y sustracción de números enteros
- Ecuaciones lineales con una incógnita
- Método gráfico para resolver sistemas de ecuaciones lineales 2x2
- Razones trigonométricas
- Razones trigonométricas vistas a través de múltiples lentes

Trabajos publicados: libros

- ▶ MAD 2
 - ▶ Cálculo de áreas de polígonos por el método de descomposición y recomposición
 - ▶ Cuadrado del binomio
 - ▶ Idea intuitiva de límite de una función en un punto
 - ▶ Áreas de regiones sombreadas entre polígonos y porciones circulares
 - ▶ Permutaciones sin repetición
- ▶ MAD 3
 - ▶ Rotación de polígonos
 - ▶ Cálculo de la distancia entre dos puntos
 - ▶ Función lineal y afín
 - ▶ Espacios muestrales
 - ▶ Probabilidad condicional
 - ▶ Función exponencial
 - ▶ Principio de multiplicación

29

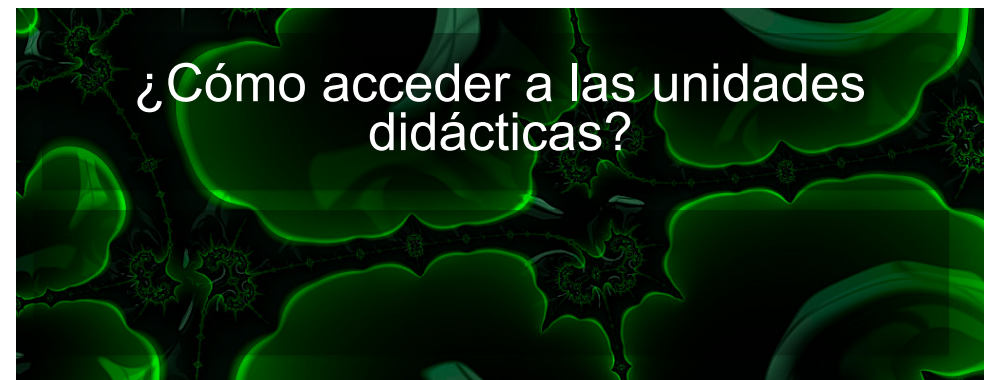
Trabajos de cohortes actuales de MAD

- ▶ MAD 4
 - ▶ Progresiones aritméticas
 - ▶ Función racional $y = k/x$
 - ▶ Interés compuesto
 - ▶ Extremos relativos de la función cúbica
 - ▶ Intervalos
 - ▶ Razones
- ▶ MAD 5
 - ▶ Simetría axial
 - ▶ Gráfica de la función seno
 - ▶ Volumen de prismas triangulares
 - ▶ Ecuaciones cuadráticas
 - ▶ Elipse

31



30



32

Acceso a trabajos de MAD



- ▶ Enlace para acceder a todas las unidades didácticas
 - ▶ <https://goo.gl/HLeKbD>
 - ▶ <http://funes.uniandes.edu.co>
- ▶ Unidades didácticas publicadas
 - ▶ MAD 1
 - ▶ Libro
 - ▶ Cartillas
 - ▶ MAD 2
 - ▶ MAD 3
- ▶ Unidades didácticas en proceso
 - ▶ MAD 4
 - ▶ MAD 5

33

Agradecimientos



- ▶ Este estudio se realizó con el apoyo del Fondo Francisco José de Caldas (Colciencias, Colombia), en el marco del programa de investigación 54242 —convocatoria 731 de 2015—.

34



Diseño, implementación y evaluación de unidades didácticas de matemáticas en secundaria y media

Paola Castro, Pedro Gómez y Andrés Pinzón

“una empresa docente”, Facultad de Educación, Universidad de los Andes
<http://ued.uniandes.edu.co>

I Seminario en innovación académica
para la enseñanza y el aprendizaje en matemáticas

9 de mayo de 2017

35