

*Observando el aula de la formación  
inicial docente en matemática:  
¿Qué podemos aprender al visualizar  
las interacciones entre formadores  
y estudiantes?*

*Helena Montenegro*

**CMM**Edu



*Antecedentes*

1.

¿Por qué observar  
el aula universitaria?

## *Por qué investigar*

---

- ▣ La investigación sobre docencia en la Educación Superior se ha focalizado principalmente en aspectos curriculares, estructurales y financieros.
- ▣ En cambio, los procesos formativos que ocurren al interior del aula universitaria son temas escasamente investigados (Darling-Hammond, 2006; Trigwell & Prosser, 2020).
- ▣ El aula universitaria como una “caja negra”.

## *Para qué investigar*

---

- ▣ La enseñanza es una práctica relacional y situada en un contexto (Putnam & Borko, 2000; Trigwell & Prosser, 2020).
- ▣ Investigar la enseñanza de manera situada permitiría una mejor comprensión de la forma en que se lleva a cabo (Kennedy, 2010; Martinez et al., 2016).

II.

¿Por qué investigar el aula  
en la formación docente inicial  
en matemáticas?

## ¿Cuál es el diagnóstico?

- ▣ En la formación inicial del profesorado prevalece una **visión tradicional de la enseñanza**, con énfasis en la transmisión de conocimientos (Darling-Hammond, 2006; Phillips & Condy, 2020; Russell, 1999).
- ▣ En matemáticas, esta perspectiva tradicional se traduce en estudiantes que siguen **las normas establecidas por el formador, respondiendo a sus preguntas** (Haara, et al., 2020; Lampert, 1990).

## ¿Cómo podemos avanzar?

- ▣ Los estudios del aula matemática han estado principalmente focalizados en el contenido del discurso más que en **las interacciones, prácticas discursivas o producciones de los estudiantes** (Ryve, 2011).
- ▣ Si queremos cambios en el aula escolar, estos **deben ocurrir primero** en el aula de la formación inicial del profesorado (Russell, 1999).

III.

¿Qué nos dice la literatura?

## Diversos enfoques

**Pautas y/o  
Protocolo de  
Observación**

**Análisis del  
discurso  
sociocultural  
(Mercer, 2010)**

**Investigación  
Sociocultural**

# Ejemplos de enfoques

---

## ▣ Enfoques clásicos

Análisis de intercambios comunicativos en el aula (Cazden, 1989)

I – R – Sg

I – R – Ev

I – R – Rt

## ▣ Enfoques contemporáneos

Enseñanza dialógica (Alexander, 2006)

1. Preguntas que promuevan debates
2. Debates que promuevan reflexión de ideas
3. Actividades que promuevan interacción entre profesor-estudiante y entre estudiantes

*Algunas  
experiencias*

**CMM**Edu



Abriendo la  
"caja negra"

**CMM**Edu

# Estudio I:

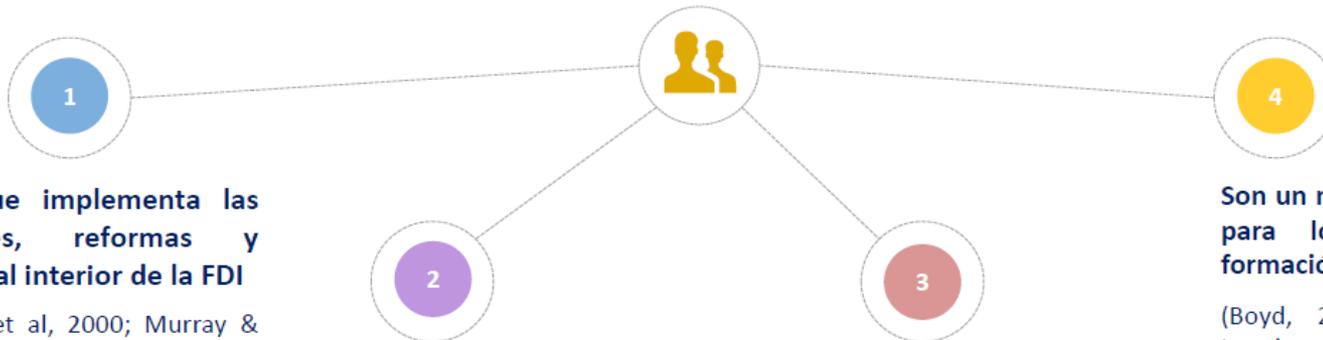
***Caracterización de las experiencias de enseñanza y aprendizaje en la formación docente inicial: un estudio exploratorio***

***Fondecyt Postdoctorado 3170423***

# Contexto

## La práctica de enseñar a enseñar Una tarea desafiante

### Docentes formadores



**Actor que implementa las directrices, reformas y cambios al interior de la FDI**

(Furlong, et al, 2000; Murray & Kosnik, 2011)

**La mejora de la enseñanza en el sistema escolar también es un desafío para el docente formador**

(Beswick & Goos, 2018; Loughran, Keast & Cooper, 2016; Russell, 1999)

**Sus concepciones sobre la enseñanza influyen en cómo enseñar a los estudiantes en formación**

(Boyd, 2014; Donche & Van Petegem, 2011; Loughran, 2006; Lunenberg, et al, 2007; Pereira, Lopes, & Marta, 2015)

**Son un modelo de enseñanza para los estudiantes en formación**

(Boyd, 2014; Izadina, 2012; Loughran, 2006; Loughran & Berry, 2005; Lunenberg, et al, 2007; Swennen, et al., 2008)

# *Contexto*

---

## **Objetivo General**

Comprender cómo las concepciones sobre el modelaje de la enseñanza en docentes formadores se materializan en las prácticas de enseñanza que articulan y desarrollan con sus estudiantes en formación.

## **Objetivo Específico N°3**

- ✓ Caracterizar cómo el docente formador materializa su modelo de enseñanza en las prácticas pedagógicas que implementa con sus estudiantes en formación.

# Metodología

- ✓ Estudio de casos múltiples (Yin, 2009).
- ✓ Los participantes fueron cuatro formadores de profesores de matemáticas:

CASO	GÉNERO	ASIGNATURA	NIVEL
<b>1</b>	<b>Hombre</b>	Geometría	1er año
<b>2</b>	<b>Hombre</b>	Didáctica I	3er año
<b>3</b>	<b>Mujer</b>	Didáctica II	4to año
<b>4</b>	<b>Mujer</b>	Didáctica III	5to año

## *Metodología*

---

- ✓ Se registraron un total de 15 horas de video (3-4 clases por cada formador) asociadas a la enseñanza de un contenido en particular.
- ✓ Los videos se analizaron por medio de observación sistemática (Mercer, 2010), una herramienta analítica que se desarrolla en dos fases: **codificación y conteo**.

# Metodología

- ✓ El proceso de codificación consistió en segmentar el video en unidades de 10 segundos y codificar la información en base a tres niveles de análisis:

1. ¿Quién participa?
2. ¿Qué prácticas y/o acciones desarrolla el formador?
3. ¿Qué prácticas y/o acciones desarrolla el estudiante?

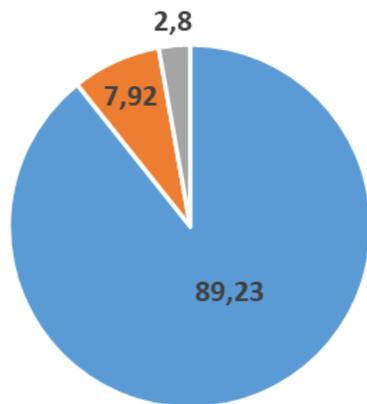


*Reflexiones y alcances  
de este primer estudio*

**CMM**Edu

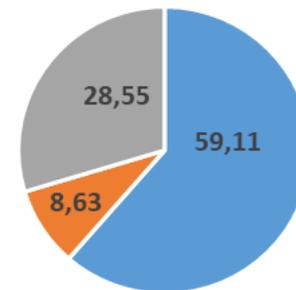
# Enseñanza como una práctica relacional

CASO 1



■ Formador ■ Estudiante ■ Trabajo Grupal

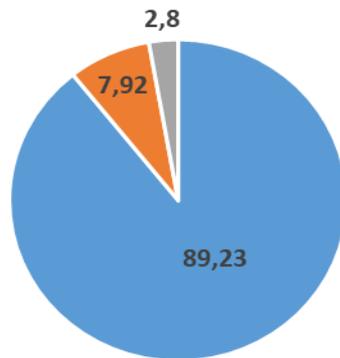
CASO 2



■ Formador ■ Estudiante ■ Trabajo Grupal

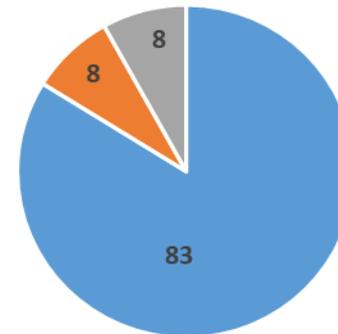
# Enseñanza como una práctica relacional

CASO 1



■ Formador ■ Estudiante ■ Trabajo Grupal

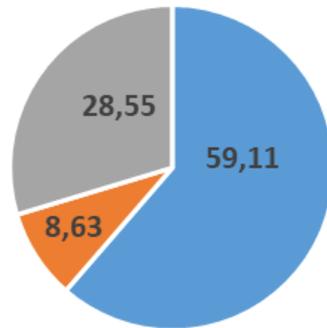
CASO 1



■ Pasa contenidos ■ Formula preguntas ■ Responde preguntas

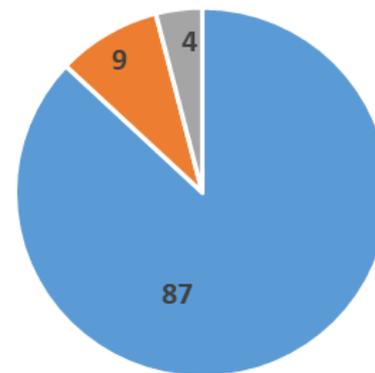
# Enseñanza como una práctica relacional

CASO 2



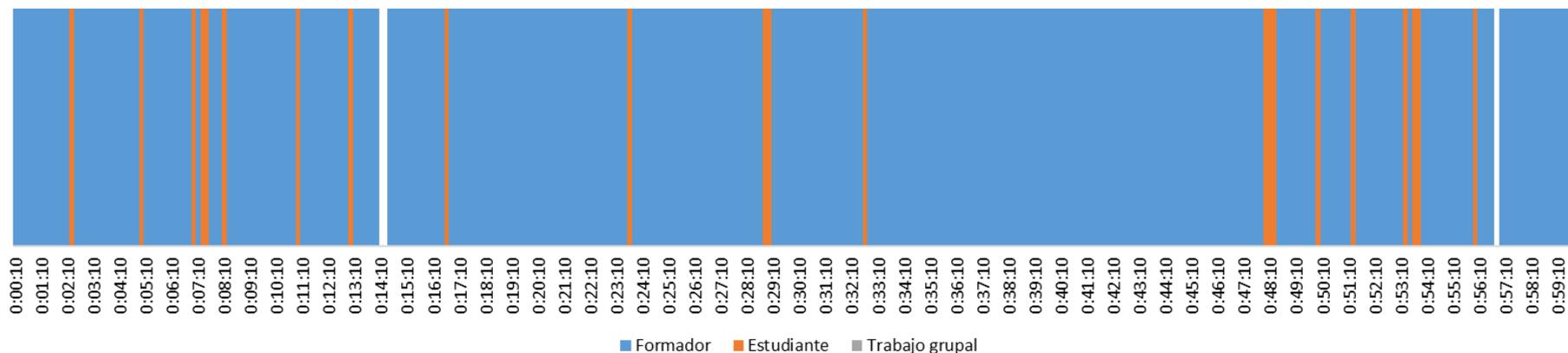
■ Formador ■ Estudiante ■ Trabajo Grupal

CASO 2

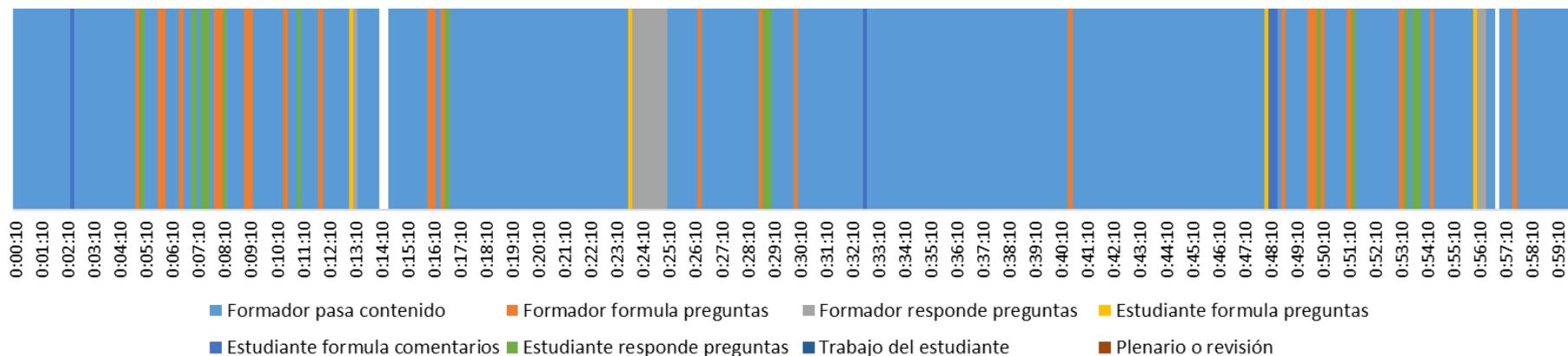


■ Pasa contenidos ■ Formula preguntas ■ Responde preguntas

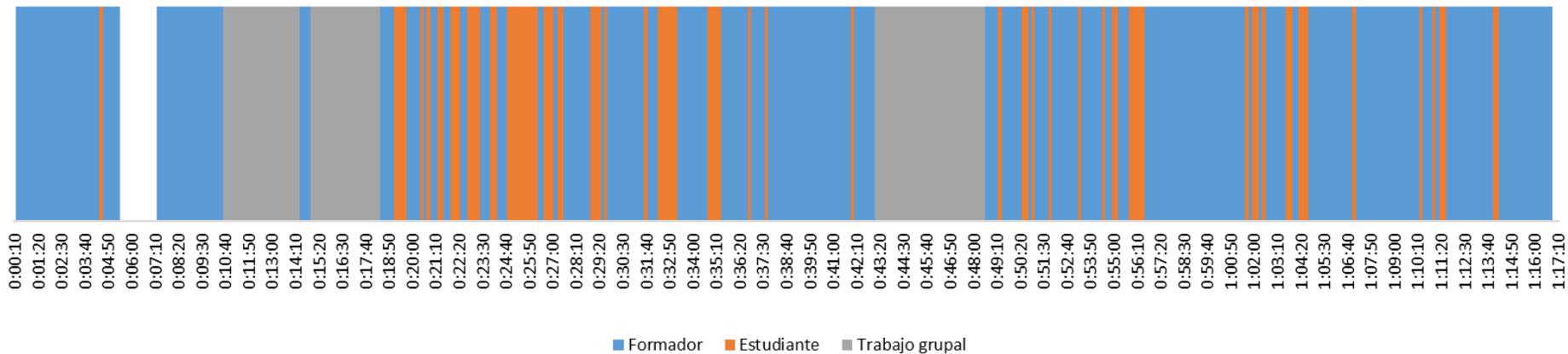
## CASO 1



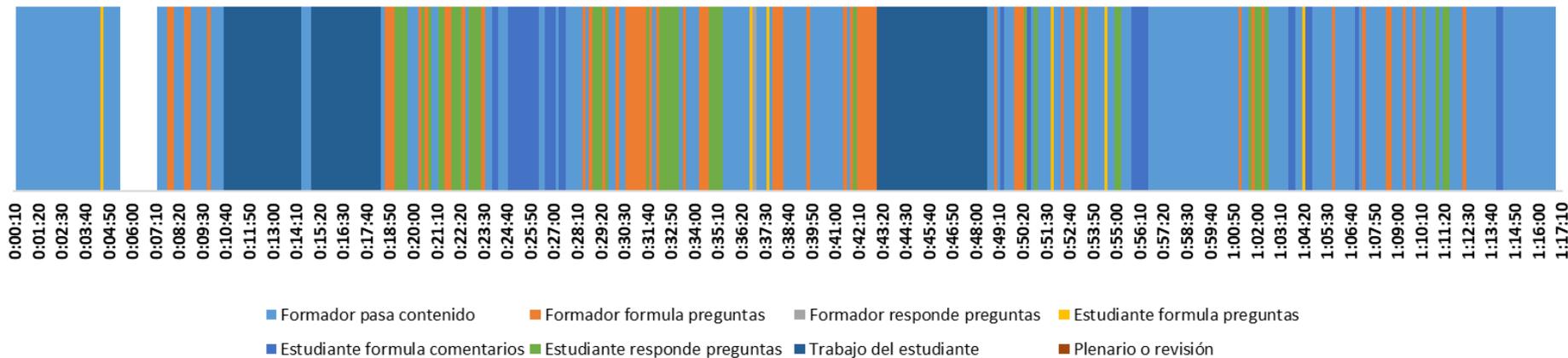
## CASO 1



## CASO 2



## CASO 2



# Estudio II

***Metodologías innovadoras para la formación inicial de profesores de educación básica en matemática: modelo basado en prácticas efectivas de aula y tecnología de la información***

**FONDEF ID16I10119**



*Experimentando en  
La “Caja negra”*

**CMM**Edu

# ¿QUÉ ES UNA UAFI?

Dispositivo didáctico

Foco en el conocimiento especializado para la enseñanza

MKT

Proveer de conocimientos matemáticos para enseñar

Aprendizaje situado

Uso de contextos de aula

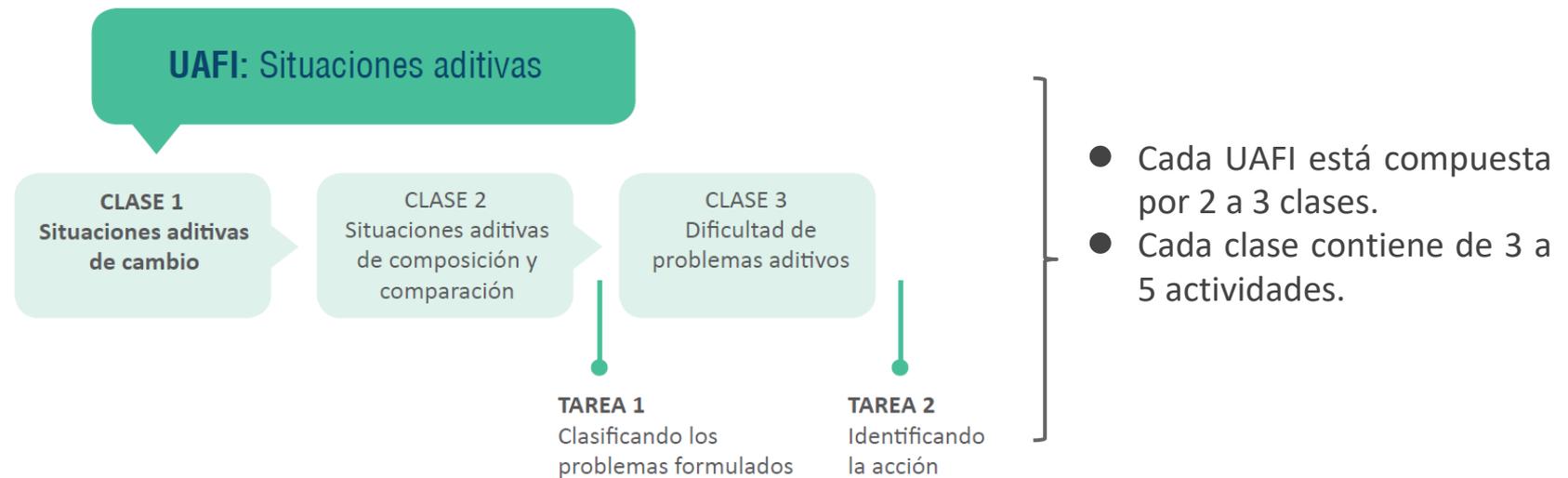
Construcción colectiva del conocimiento

Modalidad de Discusión Matemática

Modelar la enseñanza de la matemática

# ¿QUÉ ES UNA UAFI?

Las Unidades de Aprendizaje para la Formación Inicial (UAFI) son secuencias de lecciones sobre un tema matemático de alto impacto para la formación de profesores de Educación Básica.



# ¿CÓMO SE VE UNA UAFI?

## ESTUDIANTE

**Actividad 1**

a) Inventa 2 problemas, lo más distintos posible, que se resuelvan con la operación  $21 - 3$ .

Problema 1:

Problema 2:

b) ¿Qué elementos o características...

**CLASE 1 HOJA DE SISTEMATIZACIÓN**

**Meta de la clase:**  
Al finalizar la clase se espera que los futuros profesores logren reconocer la acción como un criterio que permite distinguir y caracterizar los problemas aditivos, y adquirir conciencia de los distintos significados que pueden adoptar la suma y la resta.

**Palabras claves:**  
Adición y sustracción, tipos de problemas aditivos, acción aditiva.

**Preguntas que ahora puedo responder:**

- ¿Qué acciones pueden ser modeladas mediante una adición o sustracción con números naturales?
- ¿Por qué es importante conocer los tipos de problemas aditivos estudiados en la clase?

**Resapitemos:**

- Los **problemas aditivos** son aquellos que pueden resolverse con adiciones o sustracciones. A su vez, decimos que el problema es simple si se puede resolver solo con una de estas operaciones.
- Un problema aditivo simple se puede clasificar según la acción asociada en:
  - **composición** (*juntar o separar*),
  - **transformación** (*agregar o quitar, avanzar o retroceder*), y
  - **comparación por diferencia** (*comparar por diferencia*).
- Cada tipo de problema tiene asociado un modelo diferente. Por ejemplo, el modelo para los problemas de comparación por diferencia es:
 
$$\text{Cantidad mayor} - \text{Cantidad menor} = \text{Diferencia}$$
- Estos modelos son los que se utilizan para plantear la frase numérica asociada a un problema determinado, donde los términos y el resultado se corresponden a los datos y la cantidad desconocida del problema, y la operación se relaciona con la acción.
- Desde una perspectiva de la enseñanza, y considerando el nivel de desarrollo de niñas y niños, los problemas aditivos contribuyen a desarrollar las nociones de adición y sustracción, dándole sentido a estas operaciones.

**Para profundizar:**

- MIA de números. Taller 4.
- Texto "Números" de la colección ReFIP "Recursos para la formación inicial de profesores de educación básica", Capítulo 2, Sección 3 (página 107)
- Unidad didáctica LEM 2° básico, 4ª Unidad "Problemas aditivos con números hasta 1000".
- Unidad didáctica LEM 3° básico, 3ª Unidad "Estudiando problemas aditivos simples y combinados".

## FORMADOR

**ACTIVIDAD DE EXPLORACIÓN**

**1- Creando problemas**

**Propósito:**  
Esta actividad busca que los futuros profesores obedezcan a distintos significados, e...

**Actividad 1**

a) Inventa 2 problemas, lo más distintos posible, que se resuelvan con la operación  $21 - 3$ .

Problema 1:

Problema 2:

b) ¿Qué elementos o características...

**SUGERENCIAS PARA LA GESTIÓN**

**Momento 1: Trabajo en parejas (10 min).**  
Inicialmente indicar que los problemas deben ser simples, que los únicos datos que se deben usar son 21 y 3, y que se deben resolver con una sustracción.

Luego de la formulación de problemas, solicitar a los estudiantes que describan la mayor cantidad de características que diferencian a los problemas.

Asegúrese de obtener información sobre sus respuestas para gestionar la puesta en común. En caso de que los estudiantes no logren diferenciar más allá del contexto, sugerir que inventen un tercer problema distinto a los anteriores manteniendo el contexto.

**Momento 2: Discusión para la puesta en común (10 min).**  
Dirigir la discusión de modo que permita a los estudiantes evidenciar la dificultad de crear problemas aditivos que se diferencien más allá del contexto. Indagar en las características diferenciadoras que pudieron identificar de sus problemas.

**NOTAS PEDAGÓGICAS**

Durante el desarrollo de la actividad evitar el uso de lenguaje técnico, por ejemplo: problemas aditivos, frase que modela, u otras. Estos términos serán definidos en el transcurso de la clase.

Es importante tener en cuenta que no se espera que en esta actividad necesariamente surja la acción como una de las características diferenciadoras; si no ocurre, no fuerce la respuesta, ya que esto se trabajará en la actividad 2.

En caso de que algunos estudiantes propongan problemas complejos (de más de un paso), insistir que el problema sea simple y se resuelva con la operación que se plantea en el enunciado.

Si hay parejas que no pudieron producir un 2º problema, en la puesta en común pídale que verbalicen la dificultad que tuvieron.

**TRANSICIÓN**

**Momento de cierre:**  
Esta actividad nos permitió explorar la dificultad de crear problemas que se diferencien más allá del contexto y reconocer características que permitan distinguir problemas que se resuelven con suma o resta. Dichas características constituyen criterios para diferenciar los problemas.

**Momento de lanzamiento:**  
En la próxima actividad vamos a analizar problemas que tienen el mismo contexto pero que se diferencian en otros aspectos.

# PLANIFICACIÓN DE CLASE

ACTIVIDAD DE EXPLORACIÓN

**1- Creando problemas de suma y resta**

**Materiales:** Ficha de actividad.  
**Tiempo:** 20 min.  
**Modalidad:** Parejas y discusión curso completo.

**Propósito:**  
Esta actividad busca que los futuros profesores se enfrenten a la dificultad de crear problemas aditivos que obedezcan a distintos significados, e indaguen en características que diferencian los problemas.

Actividad 1

El docente le pide a los estudiantes que creen problemas con la operación  $27 + 5$ .

Problema 1:

Problema 2:

¿Qué acciones o características de los problemas hacen la diferencia?

**Anticipaciones**

Es posible que los estudiantes muestren dificultades para crear problemas que se diferencien más allá del contexto.

Es probable que la mayoría de los problemas tengan asociada la acción de quitar.

Es posible que los estudiantes reconozcan palabras "claves" del enunciado que se asocian a acciones, tales como: menos que, retroceder, etc.

Otras características que los estudiantes pueden usar para diferenciar los problemas pueden ser legibilidad, presencia de distractores y cantidad de operaciones (problemas de más de un paso).

**SUGERENCIAS PARA LA GESTIÓN**

**Momento 1:** Trabajo en parejas (10 min).  
Inicialmente indicar que los problemas deben que se deben resolver con una sustracción.

Luego de la formulación de problemas, se características que diferencian a los problemas.

Asegúrese de obtener información sobre sus estudiantes no logren diferenciar más allá de anteriores manteniendo el contexto.

**Momento 2:** Discusión para la puesta en com  
Dirigir la discusión de modo que permita a los se diferencien más allá del contexto. Indagar problemas.

**NOTAS PEDAGÓGICAS**

Durante el desarrollo de la actividad evitar el modela, u otras. Estos términos serán definid

Es importante tener en cuenta que no se esp las características diferenciadoras, si no ocur

En caso de que algunos estudiantes p ropong sea simple y se resuelva con la operación que

Si hay parejas que no pudieron producir un 2º que tuvieron.

**TRANSICIÓN**

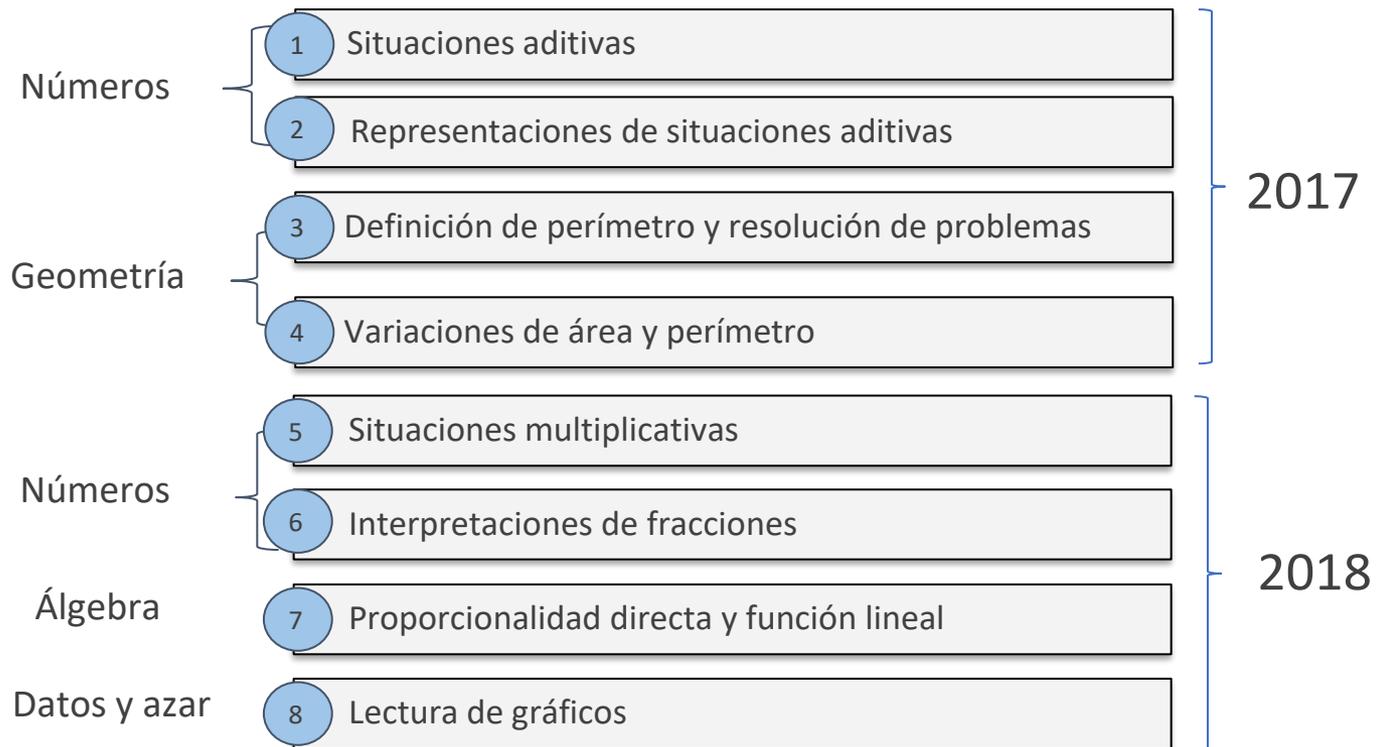
**Momento de cierre:**  
Esta actividad nos permitió explorar la difi reconocer características que permitan di características constituyen (¿tejijs) para dife

**Momento de lanzamiento:**  
En la próxima actividad vamos a analizar prob aspectos.

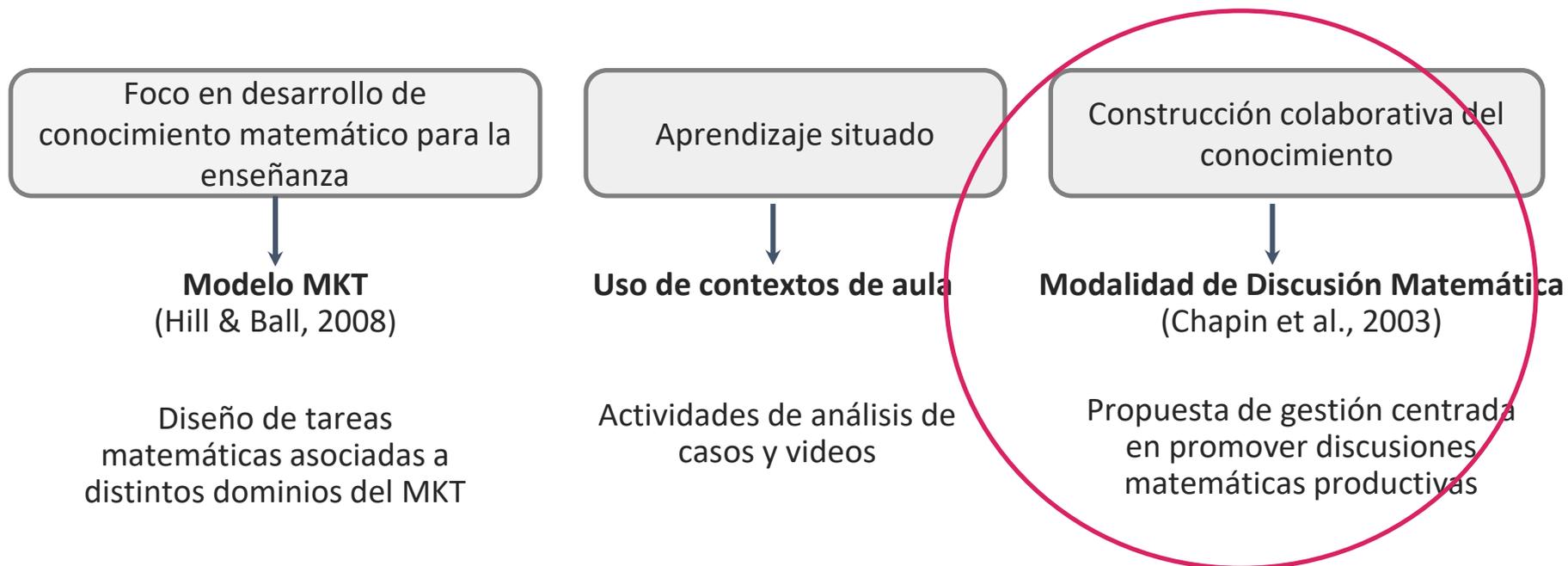
En la descripción de cada actividad se detalla:

- El propósito.
- Tipo de actividad, modalidad de trabajo, tiempo y materiales.
- Anticipaciones y sugerencias para el formador.
- La gestión de propuestas al formador para conducir la actividad.
- Las ideas matemáticas que se busca sistematizar a través de la actividad.
- Un cierre que conecta las ideas trabajadas con la actividad que sigue.

# ELABORACIÓN



# PRINCIPIOS EN EL DISEÑO DE LAS UAFI

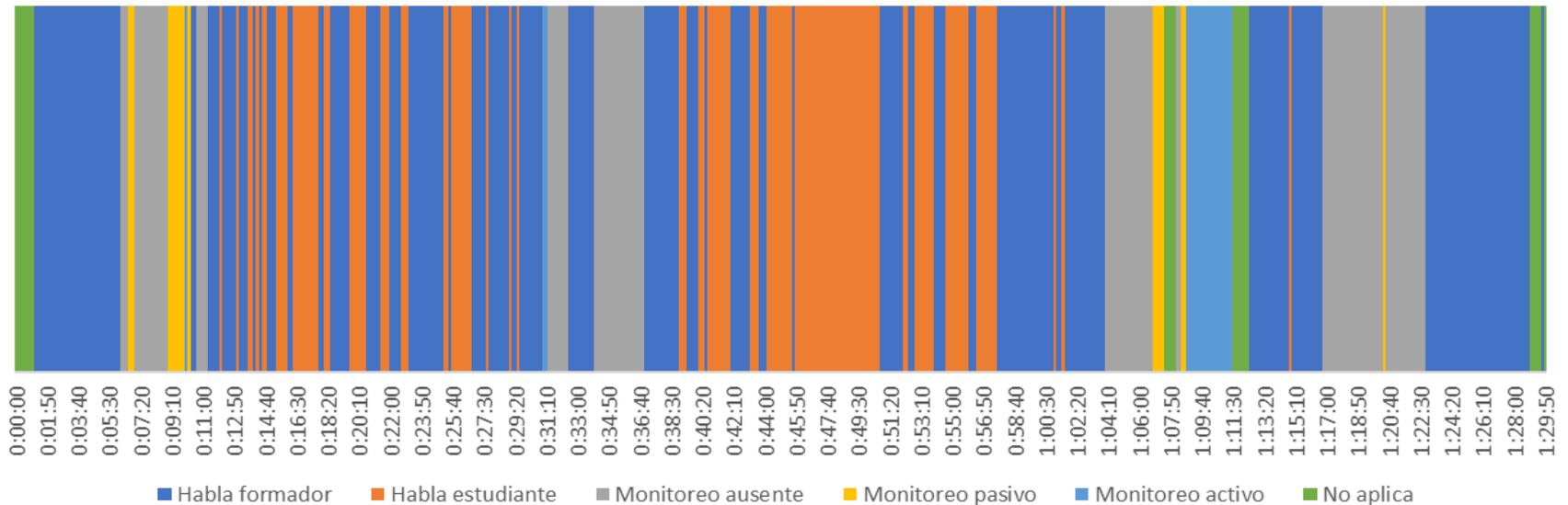
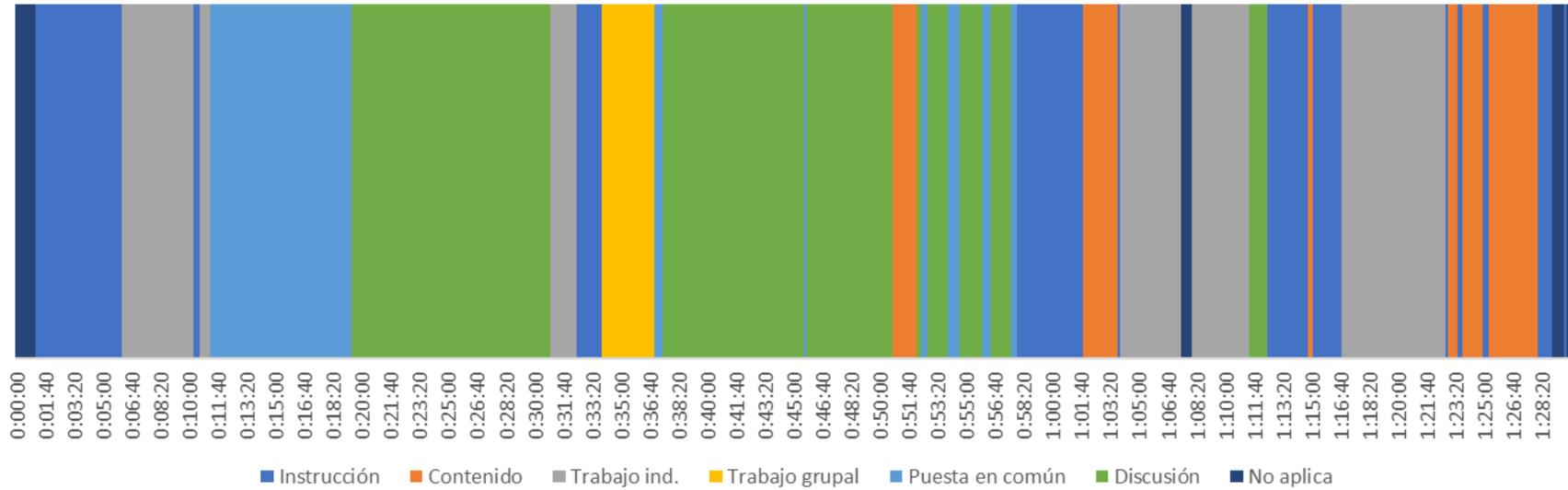


# *Metodología*

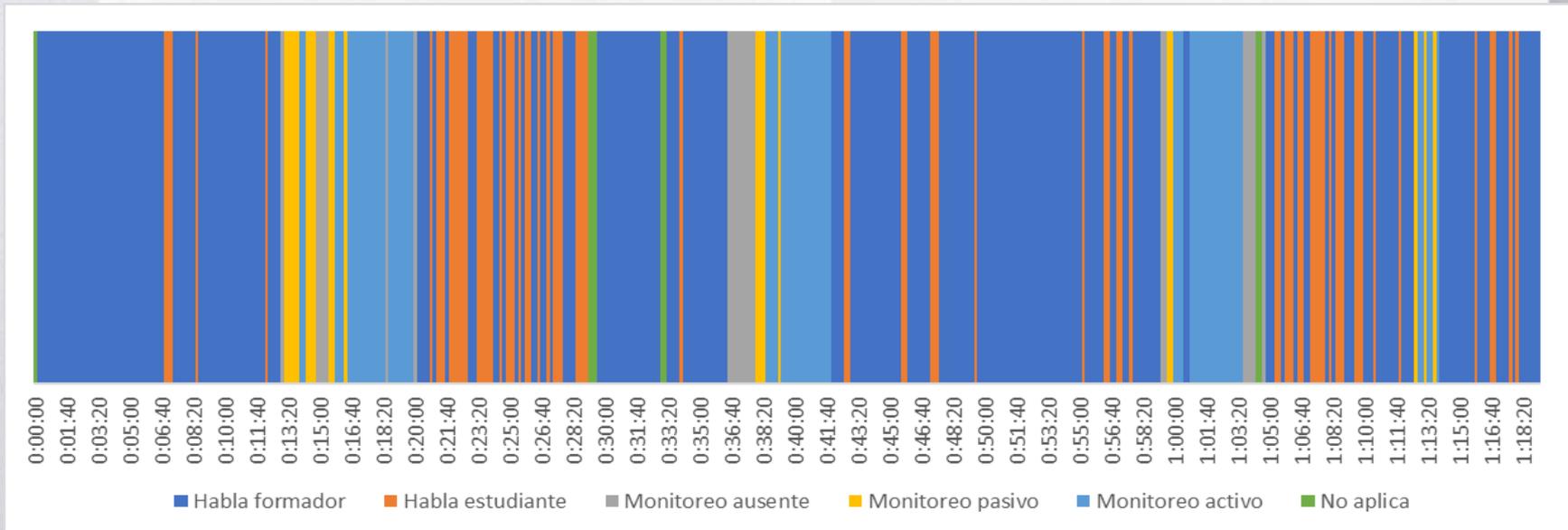
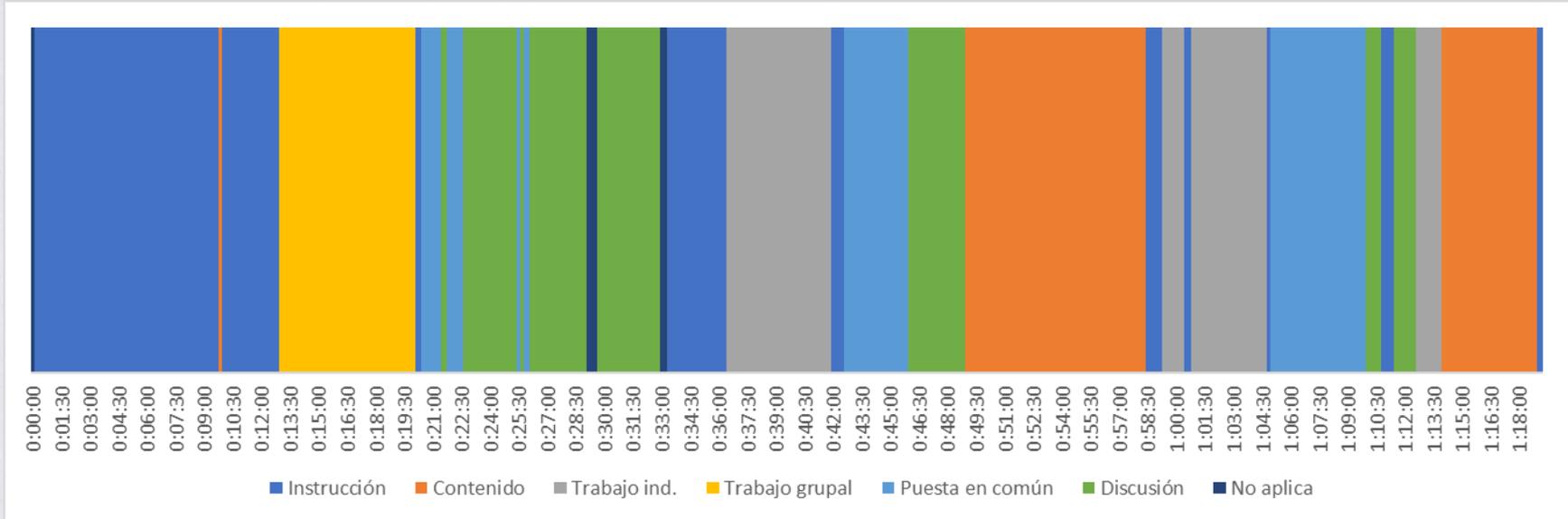
---

- ✓ El proceso de codificación empleó la misma técnica, pero se agregaron otras categorías:
  1. Monitoreo de actividades
  2. Espacios de discusión grupal

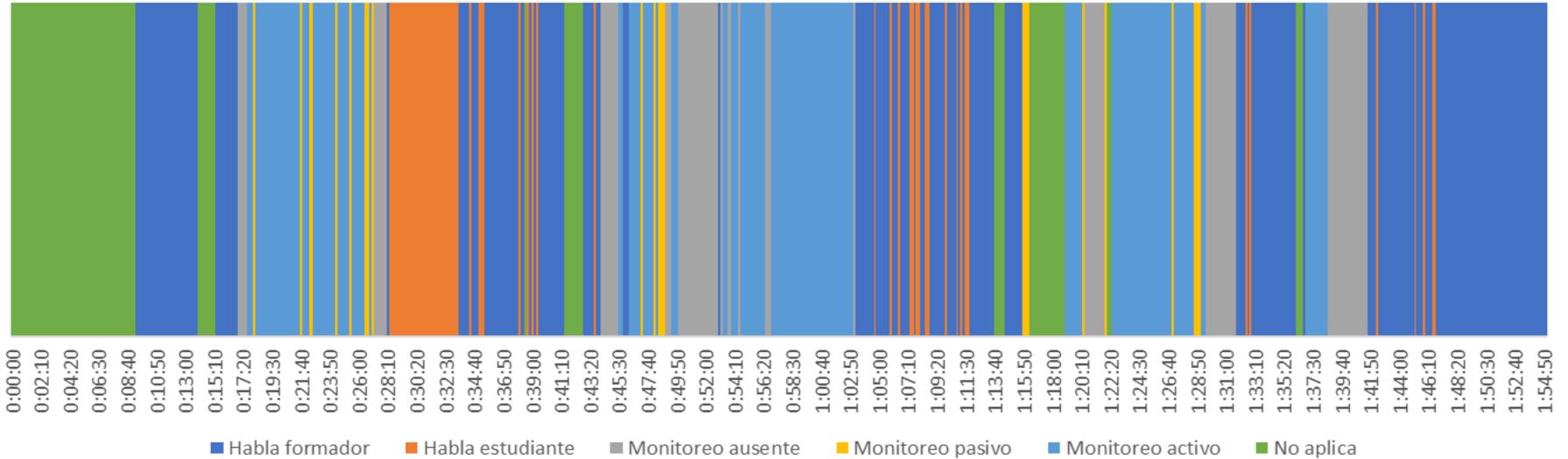
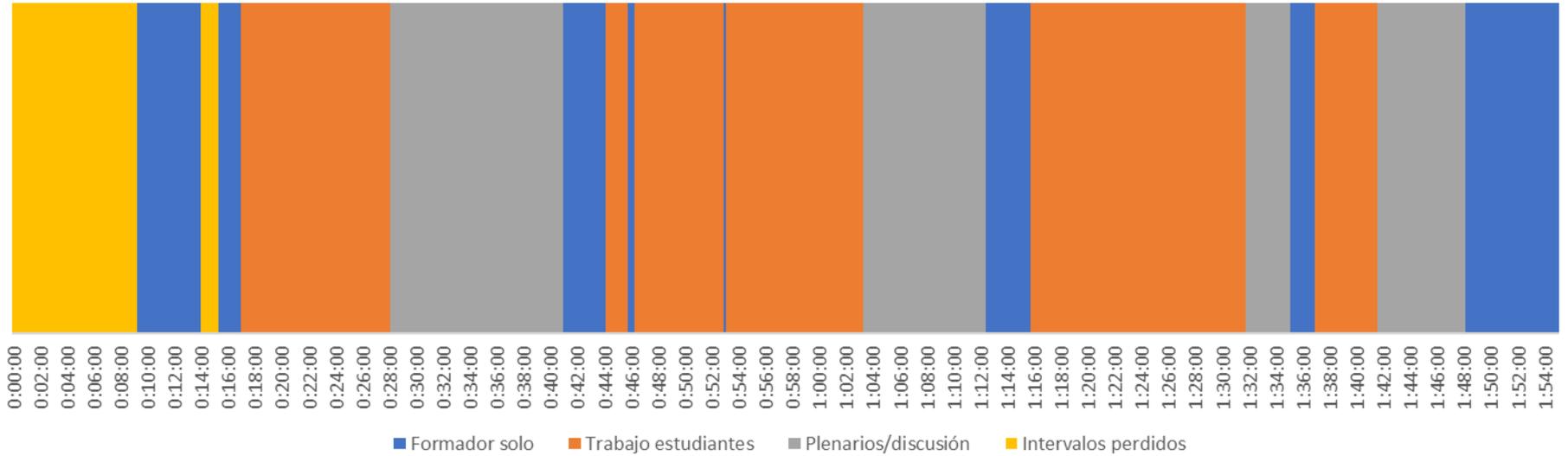
# UAFI Números, Clase 1



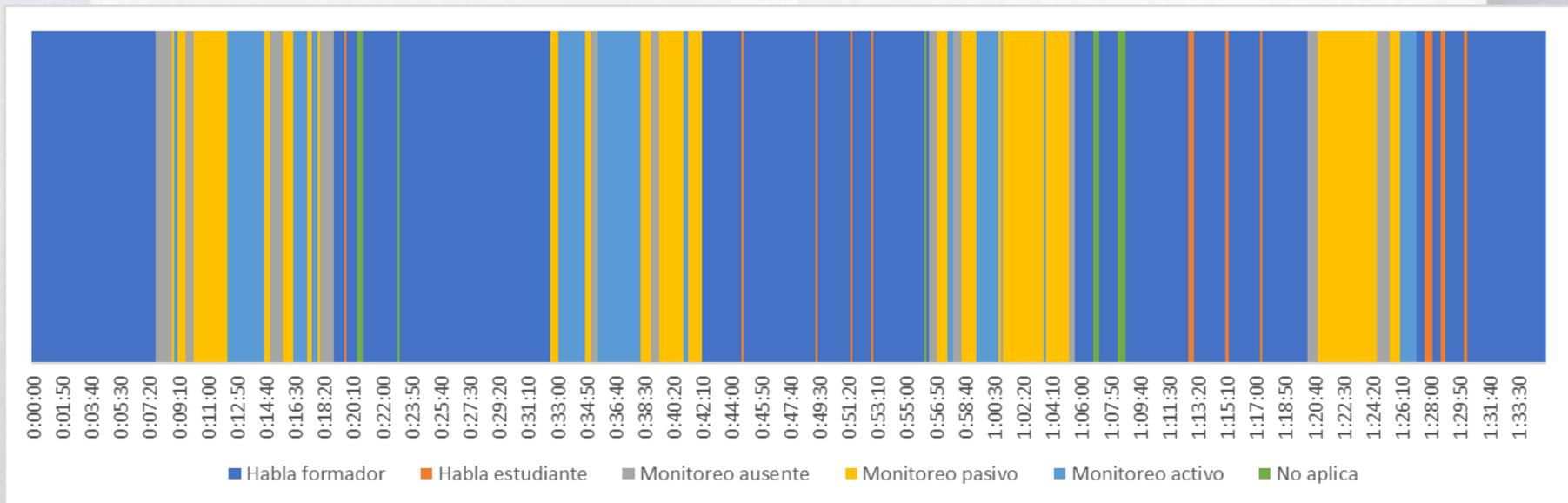
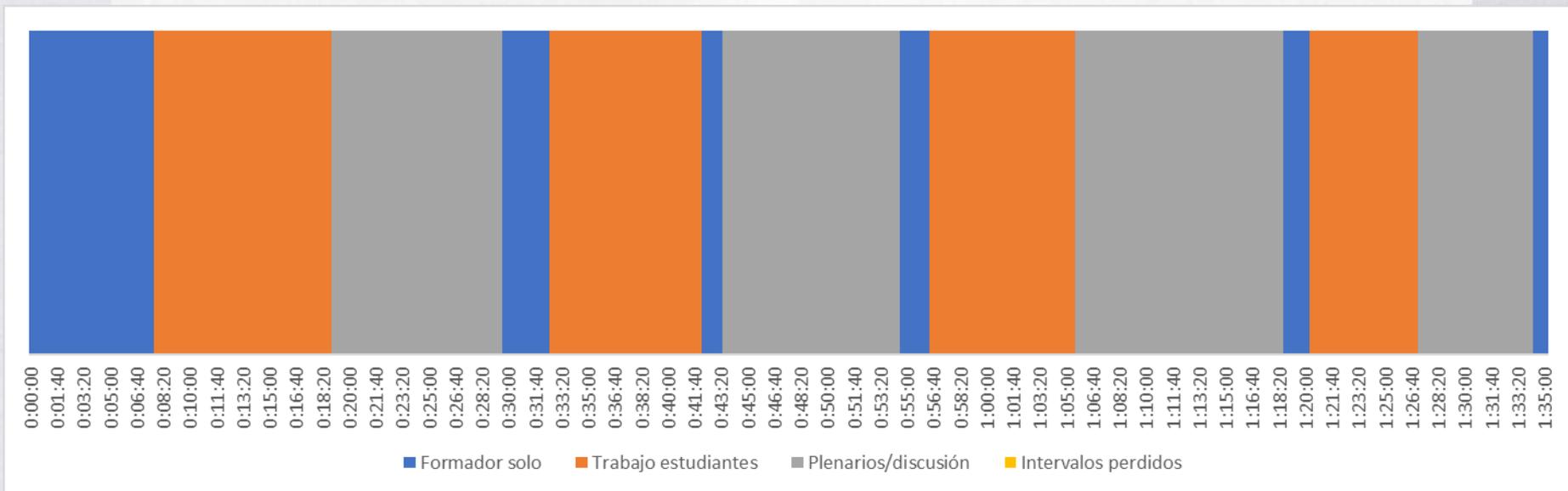
# UAFI Números, Clase 1



# UAFI Geometría, Clase 1



# UAFI Geometría, Clase 1





*Reflexiones finales*

**CMM**Edu

# *Reflexiones*

---

¿Cuáles son los principales desafíos que debemos enfrentar en la formación docente inicial en matemática?

¿Qué aporta el estudio de las interacciones del aula en este campo?