

 Universidad de los Andes  
Colombia

Facultad de Educación



## Comunicaciones de innovación curricular en Educación Matemática

---

<http://ued.uniandes.edu.co>  
@uedUniandes

1

 Universidad de los Andes  
Colombia

Facultad de Educación



## Conjetura y demostración en el aula

Edgar Balaguera Ascencio  
Doctor en Educación Matemática  
Universidad Santo Tomás

24 de Agosto de  
2021

2

PROBLEMÁTICAS	
<b>Dimensión Epistemológica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se subestima la capacidad del estudiante.</li> <li>• Proceso difícil de enseñar y aprender.</li> <li>• Su finalidad es convencer</li> <li>• Enfoque es de tipo tradicional (formal, autoritaria, ritual).</li> </ul>
<b>Dimensión Cognitiva</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ritual sin sentido.</li> <li>• Memorización y reproducciones literales.</li> <li>• Solo construyen esquemas de demostración empíricos.</li> </ul>
<b>Dimensión didáctica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No está incluido (eliminado) en el currículo.</li> <li>• Carencia de material didáctico y tecnológico.</li> <li>• Se presenta como un producto.</li> <li>• Poca o ninguna formación en los maestros potenciales</li> </ul>

3

“Existe un reconocimiento internacional de la importancia del razonamiento y la demostración en el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes en todos los niveles de educación y de las dificultades con el razonamiento, construcción y comprensión de los argumentos matemáticos que cumplen con el estándar de demostración. Los maestros también enfrentan dificultades con el razonamiento y la demostración y los materiales existentes tienden a ofrecer un apoyo inadecuado para el trabajo en el aula. Todos ellos describen el razonamiento y la demostración como importantes, pero difíciles de enseñar y aprender”

Harel, G., Stylianides, A. J., Boero, P., Miyazaki, M., & Reid, D. (2017)

4



$$\underline{a^2 - b^2} = (a + b)(a - b)$$

**Razonar y usar la argumentación, la prueba y la refutación, el ejemplo y el contraejemplo, como medios de validar y rechazar conjeturas, y avanzar en el camino hacia la demostración.**

5

#### VARIABLES MACRO DIDÁCTICAS

- Funcionalidad de la demostración en el aula (Gila Hanna,).
- Modelo de formación de docentes de (Fennema & Franke)
- Perspectiva integral de la demostración y esquemas de demostración (Harel & Sowder)
- Resolución de Problemas (Alan Schoenfeld).

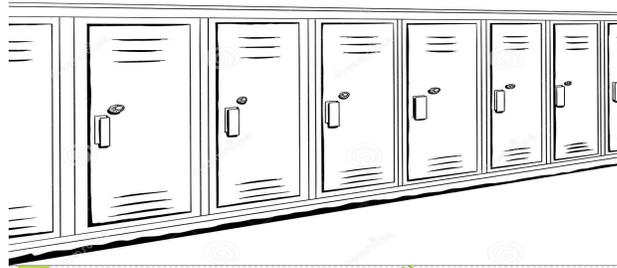
#### VARIABLES MICRO DIDÁCTICAS

- Razonamiento plausible o conjetural (George Polya).
- Razonamiento abductivo (Charles Sanders Peirce).
- Resolución de problemas retadores (Mary Falk de Losada)
- La teoría de números en el aula (Zazkys y Campbell).

6

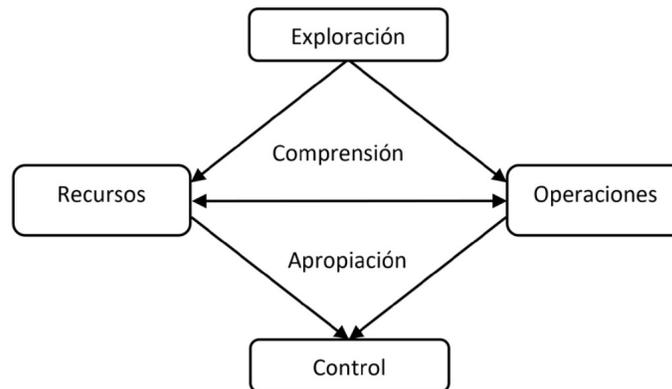
20 estudiantes se turnan para caminar por un pasillo que contiene una fila de casilleros cerrados numerados del 1 al 30. El primer estudiante abre todos los casilleros, el segundo cierra todos los casilleros numerados con el 2,4,6,8,...30, el tercero opera los casilleros numerados con el 3,6,9...30 (operar significa que si un casillero esta abierto lo cierra y viceversa) y así para cada estudiante, operando con los casilleros numerados por los múltiplos de su respectivo turno.

¿Cuáles casilleros permanecerán abiertos después de que todos los estudiantes terminen su turno?



Download from Dreamstime.com

7



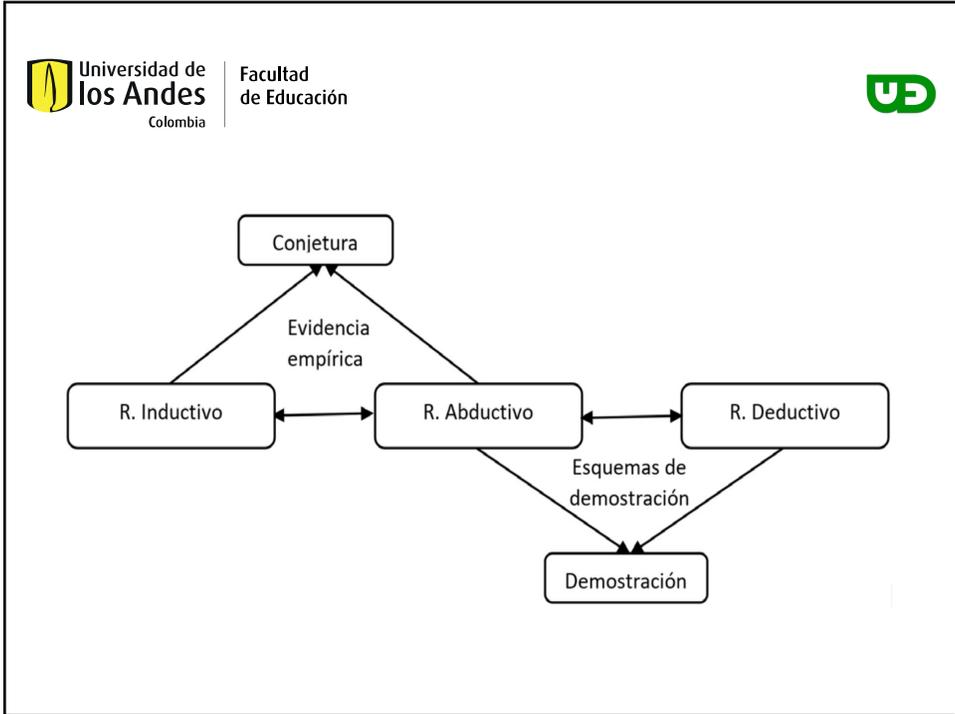
8


Facultad de Educación


1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

**Teorema:**  
 Si  $n$  es un entero positivo,  $n$  es un número cuadrado perfecto si y solo si  $n$  tiene un número impar de divisores.

9



10


 Universidad de los Andes  
 Colombia

Facultad de Educación



**PENSAMIENTO ABDUCTIVO**  
 Charles S. Peirce (1895)

Si A fuera verdad  C sería aceptado como evidente.

**EXISTEN RAZONES PARA SOSPECHAR QUE A ES VERDADERA**

**OBSERVA O DESCUBRE UN HECHO SORPRENDENTE**



La abducción es el proceso de formar una hipótesis explicativa. La observación despierta en la mente la duda y con ella el impulso a explicarla

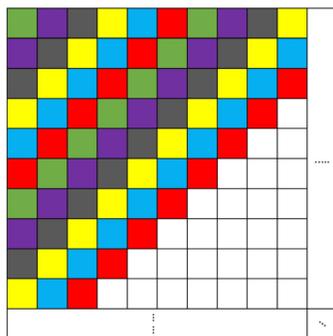
11


 Universidad de los Andes  
 Colombia

Facultad de Educación



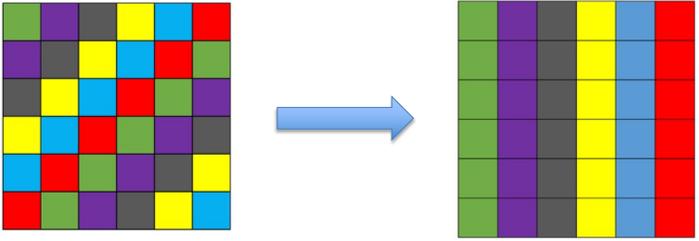
Una cuadrícula de tamaño  $123 \times 123$  se desea pintar utilizando 6 colores tal como se muestra en la siguiente figura:

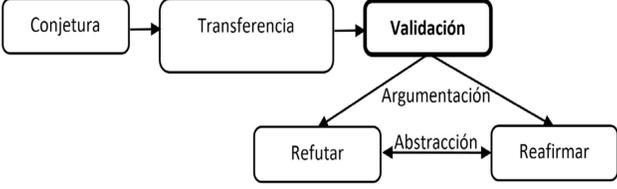


Se quiere determinar ¿qué color se utilizó más que los demás y la cantidad de cuadrículas de cada color ?

12


Facultad de Educación

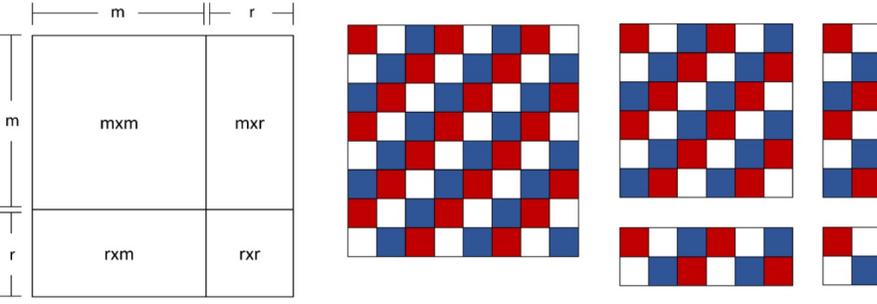


```

    graph LR
      A[Conjetura] --> B[Transferecia]
      B --> C[Validación]
      C -- Argumentación --> D[Refutar]
      C -- Argumentación --> E[Reafirmar]
      D <--> |Abstracción| E
    
```

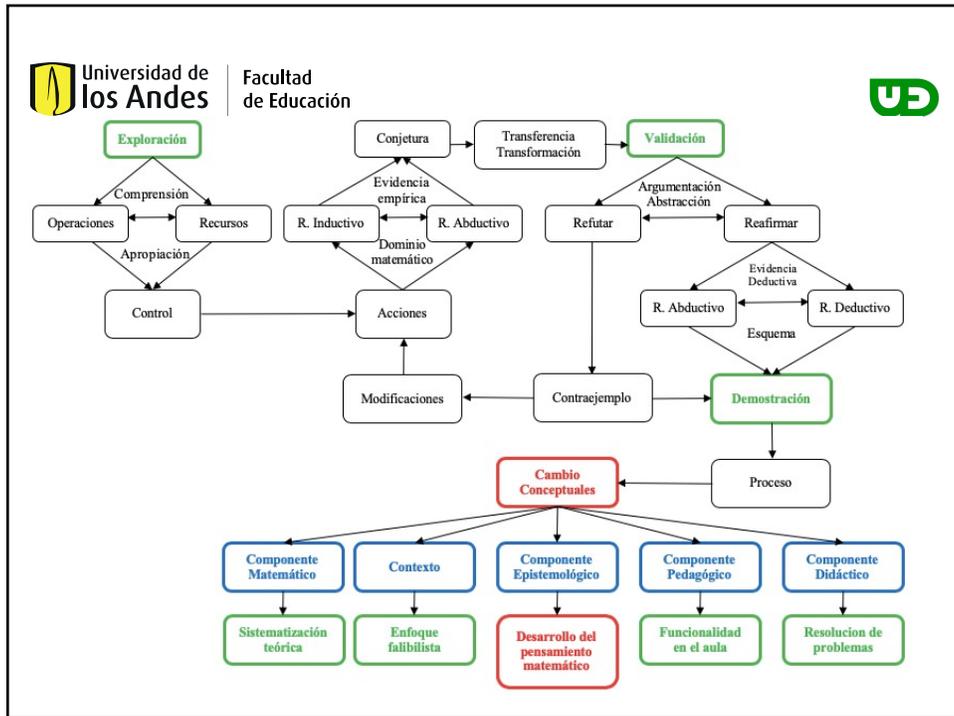
13


Facultad de Educación

El proceso de validación se da mediante la transferencia y transformación de las propiedades invariantes inmersas en cada uno de los problemas retadores. Por transferencia se entiende que ellos identifican propiedades comunes sobre situaciones locales y las reproducen en situaciones globales del problema; por transformación se entiende que existe un proceso de manipulación y modificación de la situación matemática aparentemente compleja hasta llevarla a un estado de verificación evidente.

14



15

Universidad de los Andes  
Colombia | Facultad de Educación

**GRACIAS  
POR SU ATENCIÓN**

LEARNING **MATH** ON  
BRILLIANT IS LIKE

The diagram shows a square with an inscribed yellow diamond. Three rectangles are attached to the sides of the square: a red one on the left, a blue one at the bottom, and an orange one on the right. The diamond's vertices touch the midpoints of the square's sides.

16