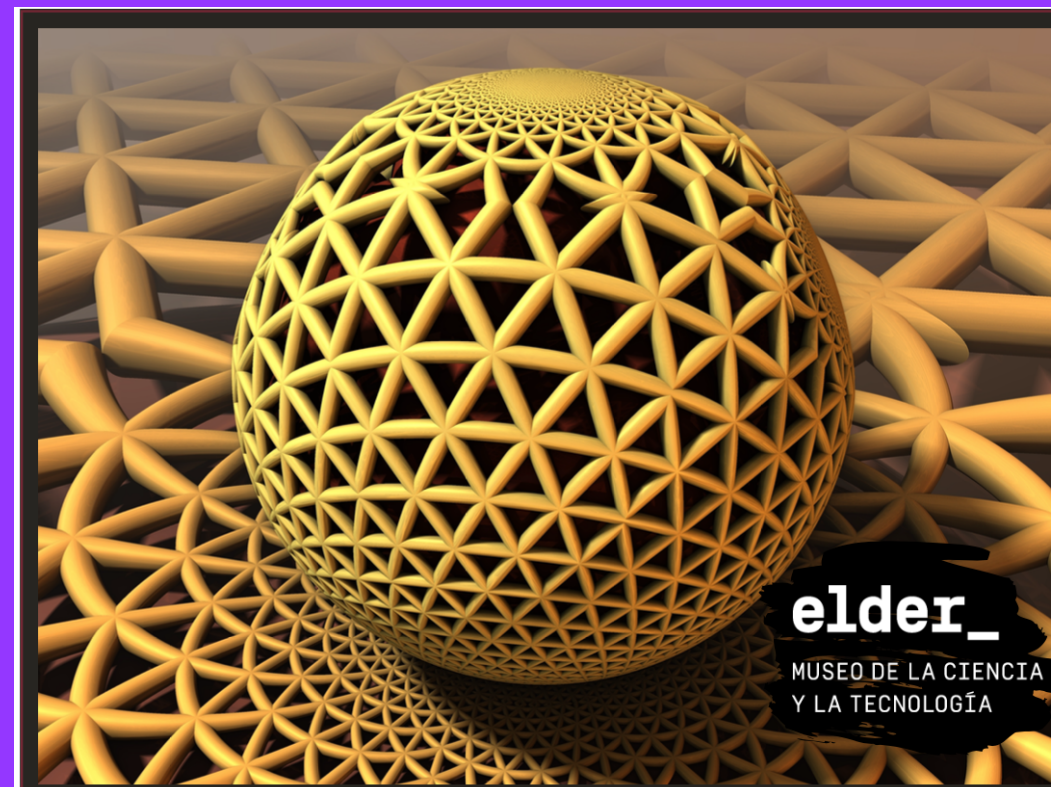


XIV SEMINARIO SOBRE ACTIVIDADES PARA ESTIMULAR EL TALENTO PRECOZ EN MATEMÁTICAS

# LÓGICA SE ESCRIBE CON A

LUISA CUADRADO  
ESTALMAT COMUNITAT VALENCIANA



# OBJETIVOS DE LA SESIÓN

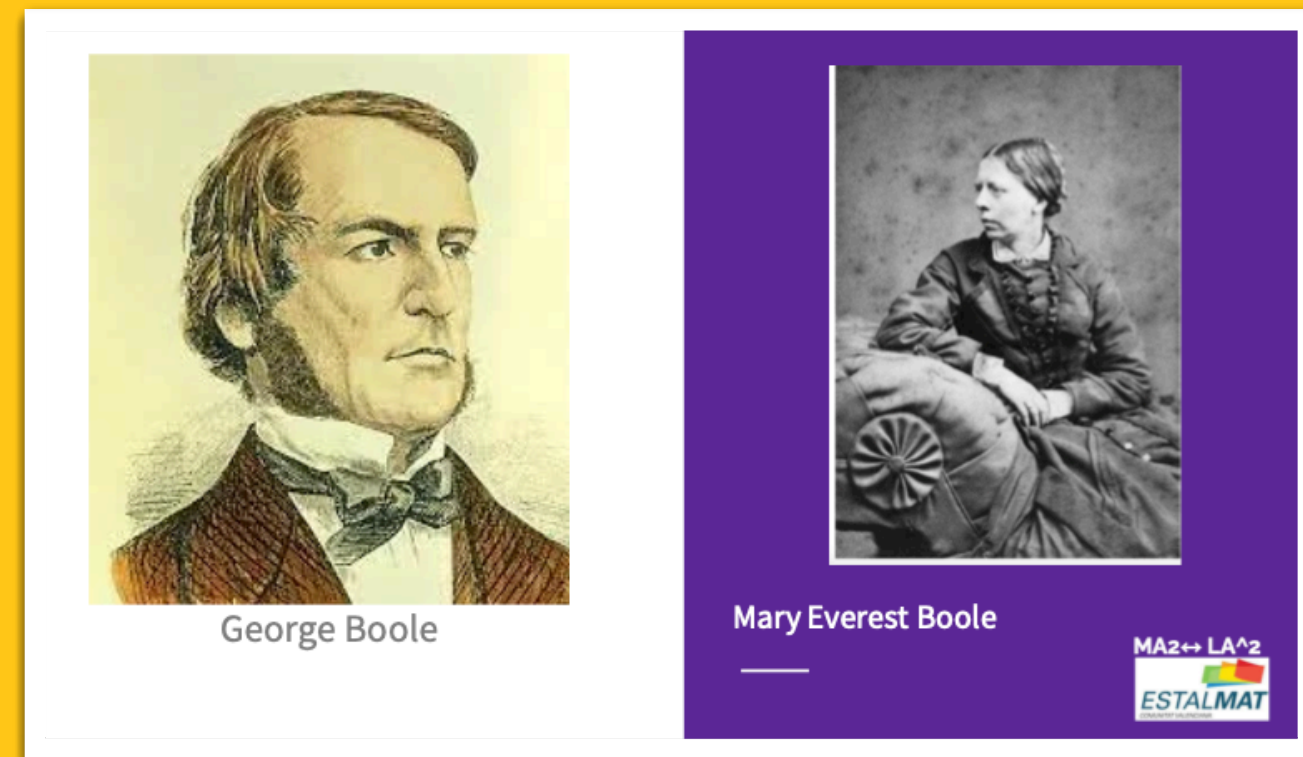
- ❑ Realizar una introducción a los operadores lógicos, tablas de verdad y a la lógica proposicional.
- ❑ Poner en valor el trabajo de la mujer matemática.
- ❑ Potenciar la creatividad.
- ❑ Trabajar la interacción y la cohesión del grupo.



# ESTRUCTURA DE LA SESIÓN

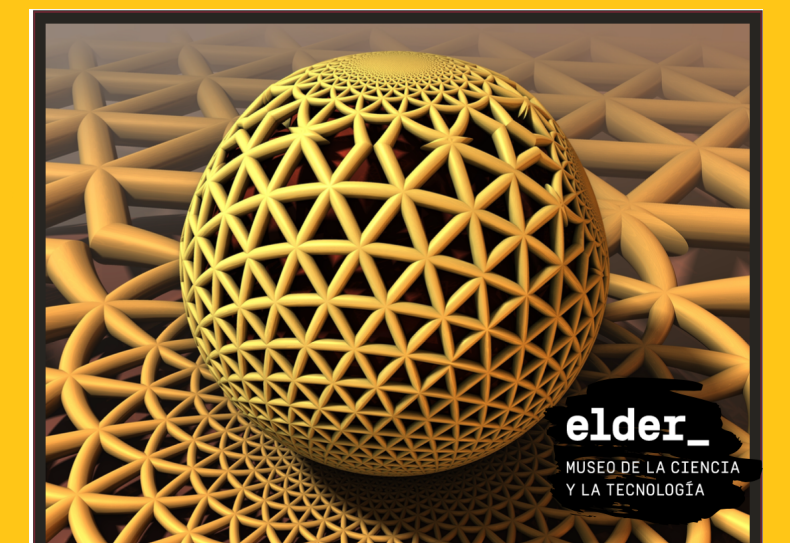
1ª parte

El homenaje



2ª parte

El juego



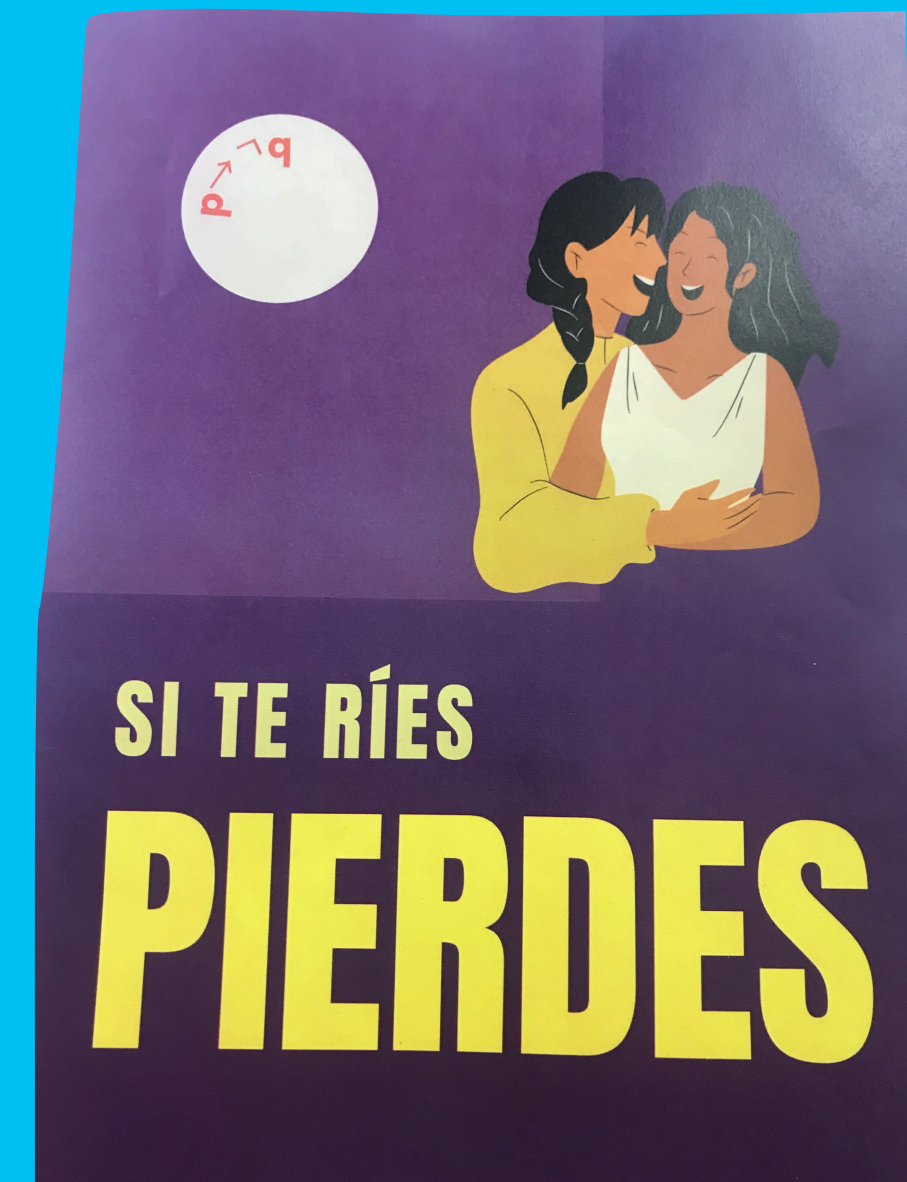
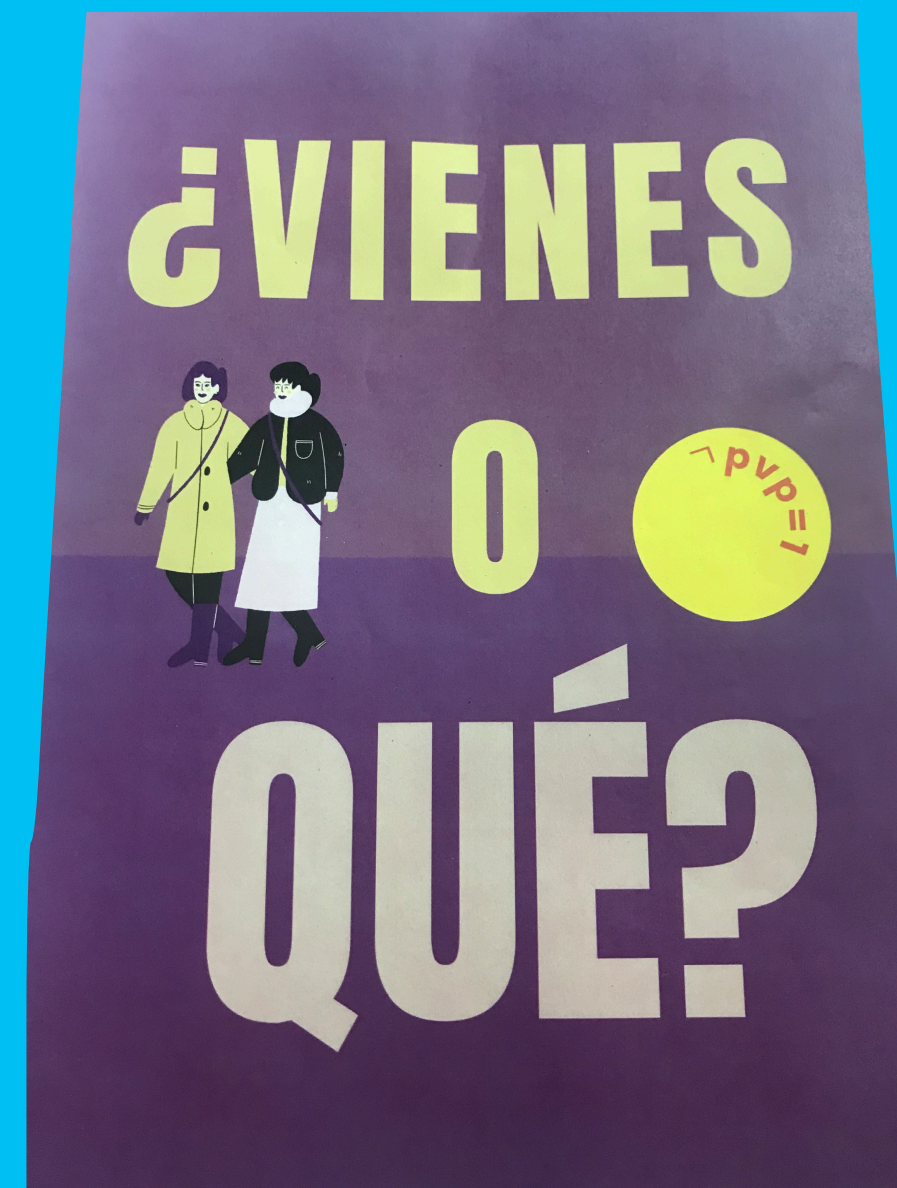
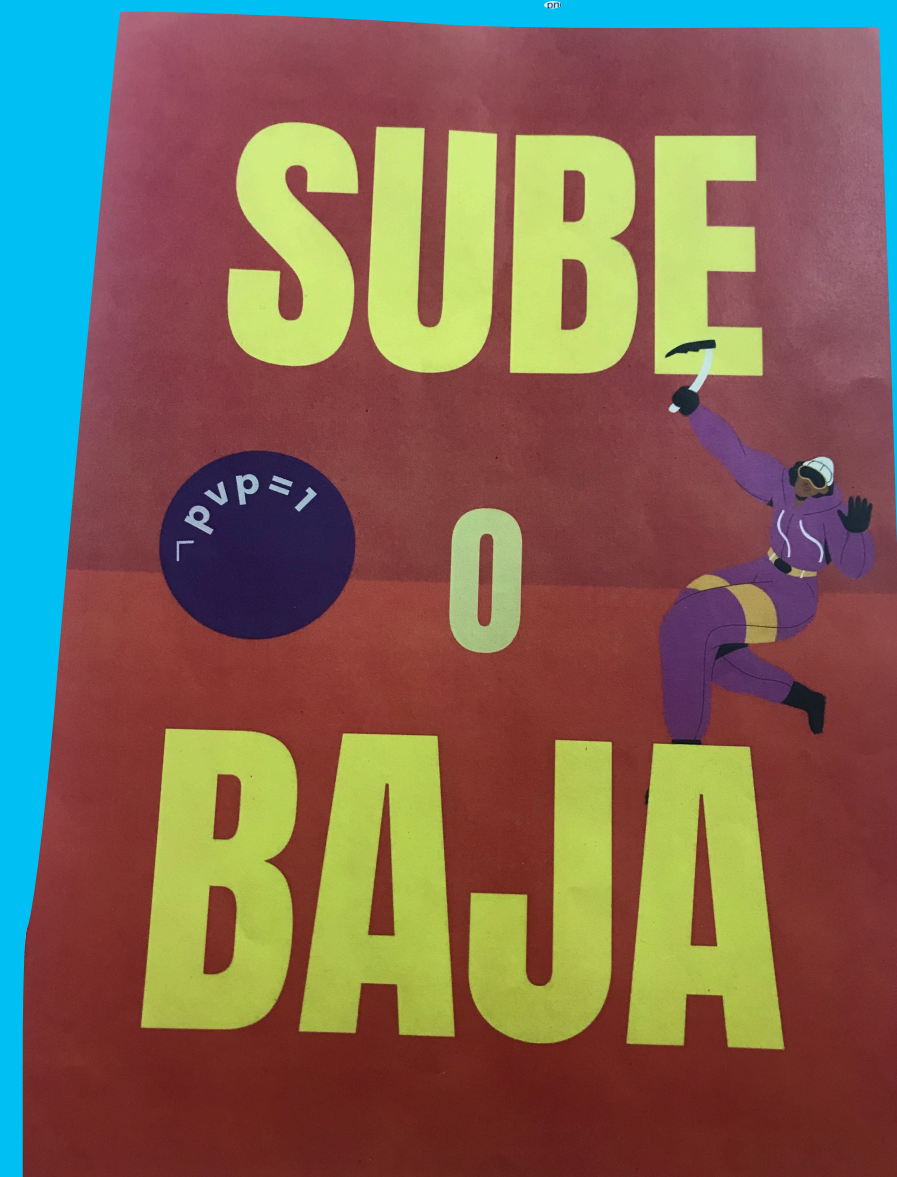


# EMPEZAMOS ASÍ...





# ¿CÓMO NOS DISTRIBUIMOS?





# 1ª PARTE DE LA SESIÓN: EL HOMENAJE

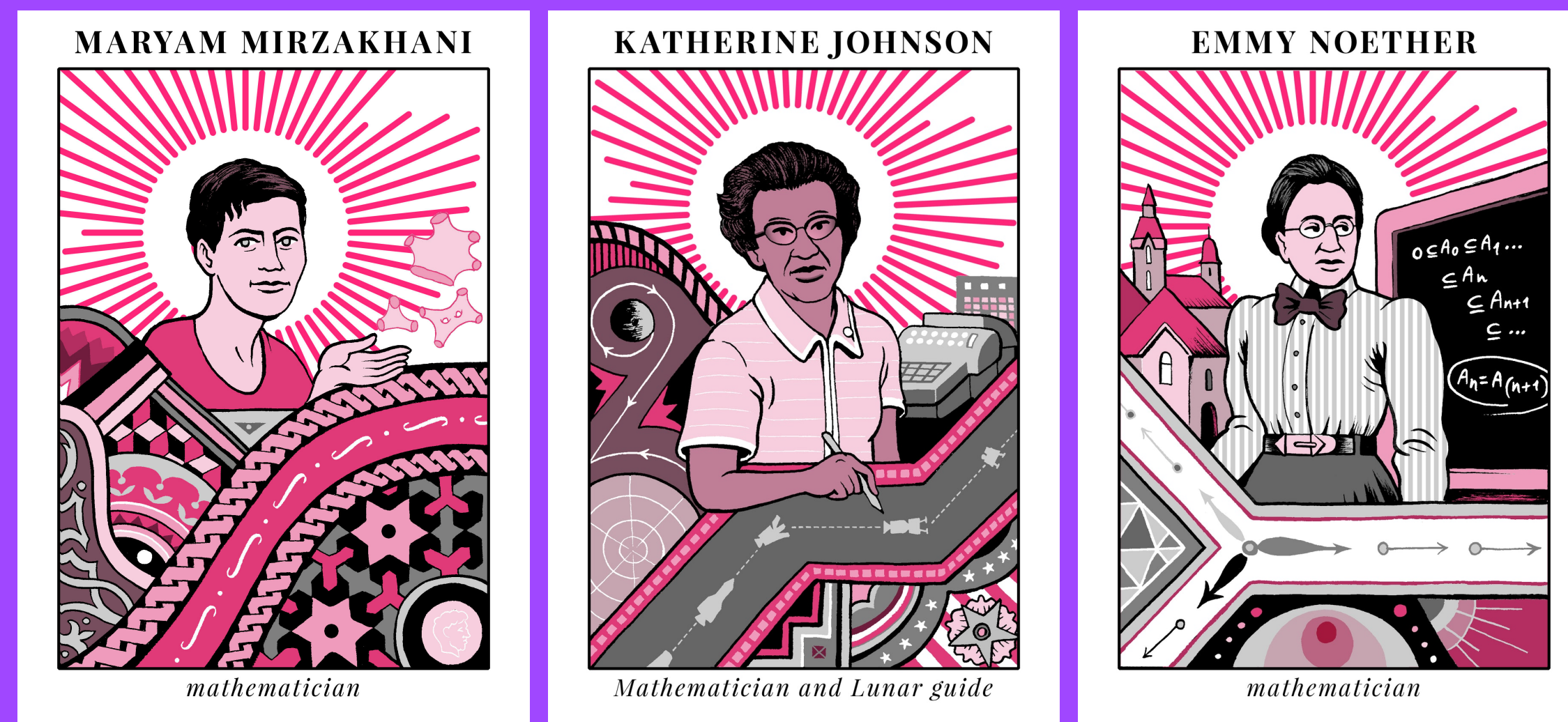


Illustration by Matteo Farinella

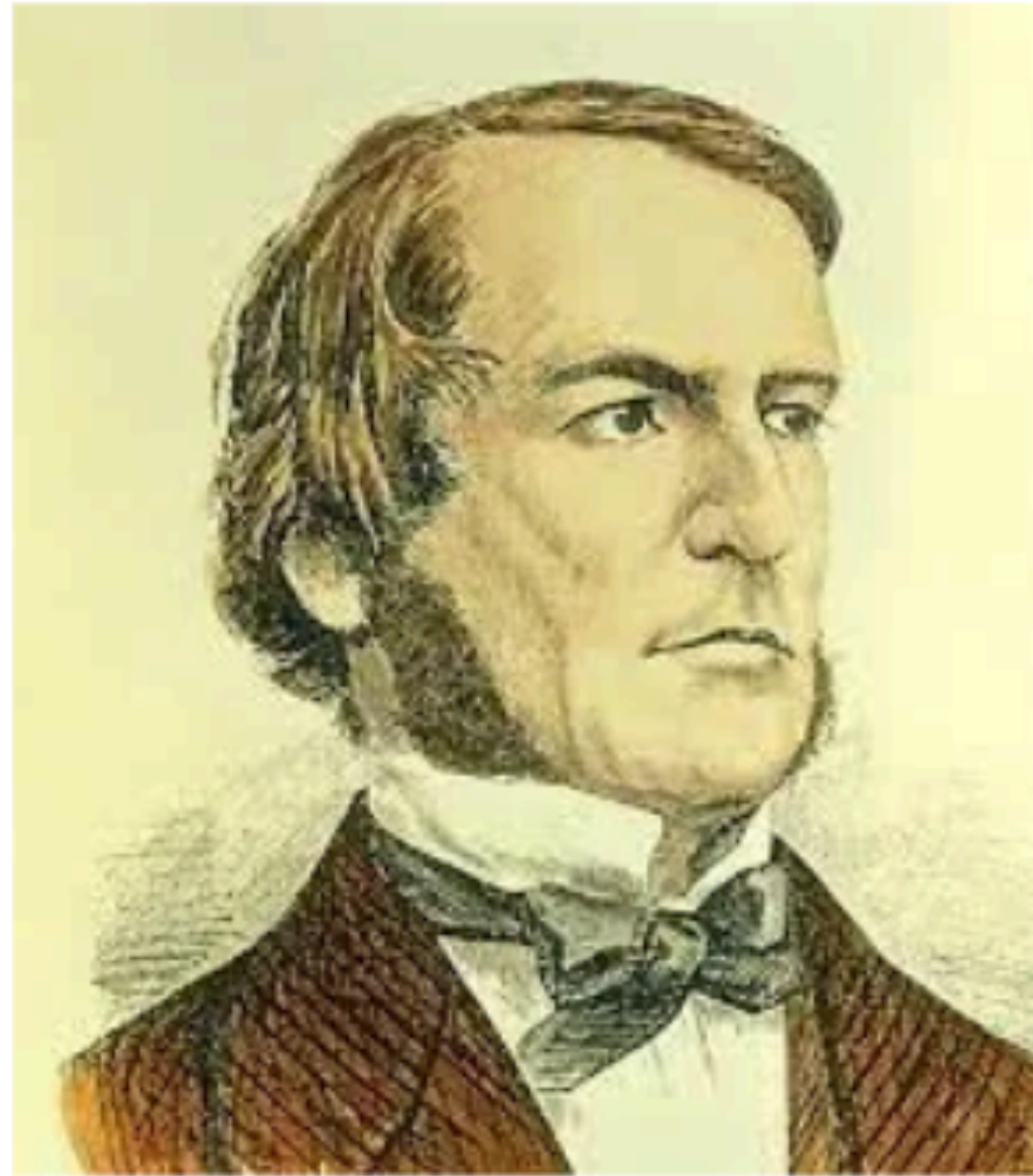


# LOS ANTECEDENTES... EL MATISTERIO





# ENSEÑAMOS LÓGICA ASÍ...



George Boole



Mary Everest Boole





# ENSEÑAMOS LÓGICA ASÍ...

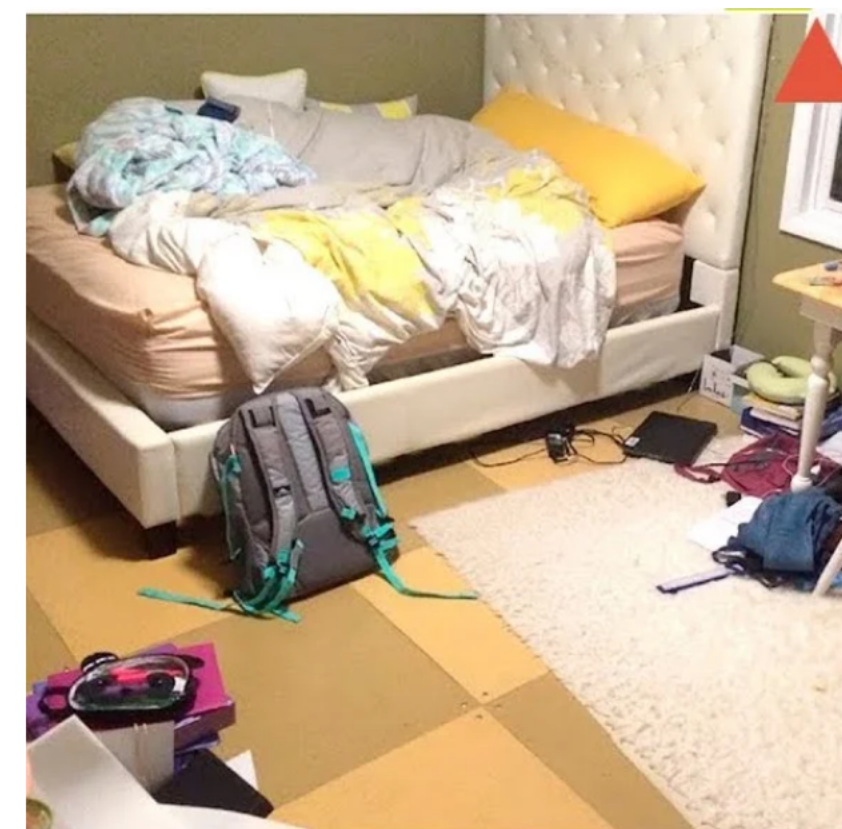
## EL LENGUAJE DE LA LÓGICA: NUESTRO LENGUAJE Y LOS RAZONAMIENTOS



En casa la familia Boole surgió un problema, Alice era muy desordenada y su familia le advirtió:  
**" Si no ordenas la habitación, no jugarás esta tarde".**



## EL LENGUAJE DE LA LÓGICA: NUESTRO LENGUAJE Y LOS RAZONAMIENTOS



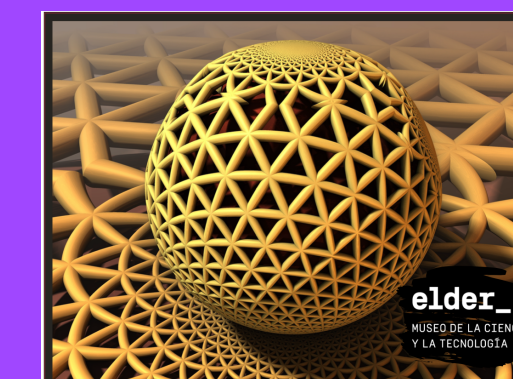
Alice que quería ver a sus amigas se puso afanosa a ordenarla, pensando que le esperaba una tarde espectacular.



## EL LENGUAJE DE LA LÓGICA: NUESTRO LENGUAJE Y LOS RAZONAMIENTOS



Pero al llegar la tarde, su madre le dijo que se iban a un homenaje que le hacían a su tío abuelo George Everest.  
¿Qué ha pasado?





# LOS CONECTORES NOS SIRVEN PARA EL HOMENAJE...





# LOS CONECTORES NOS SIRVEN PARA EL HOMENAJE...

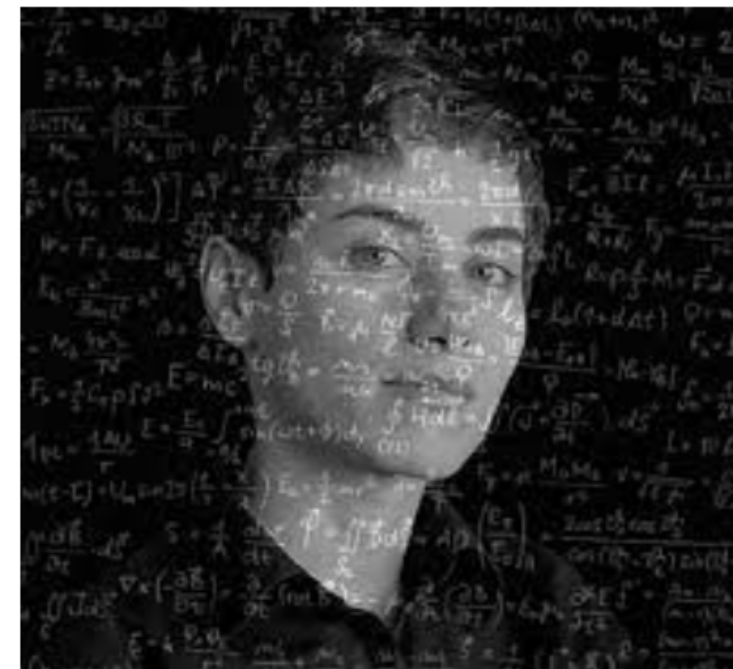
**CONECTORES : PYQ, P $\wedge$ Q**



## EJEMPLO

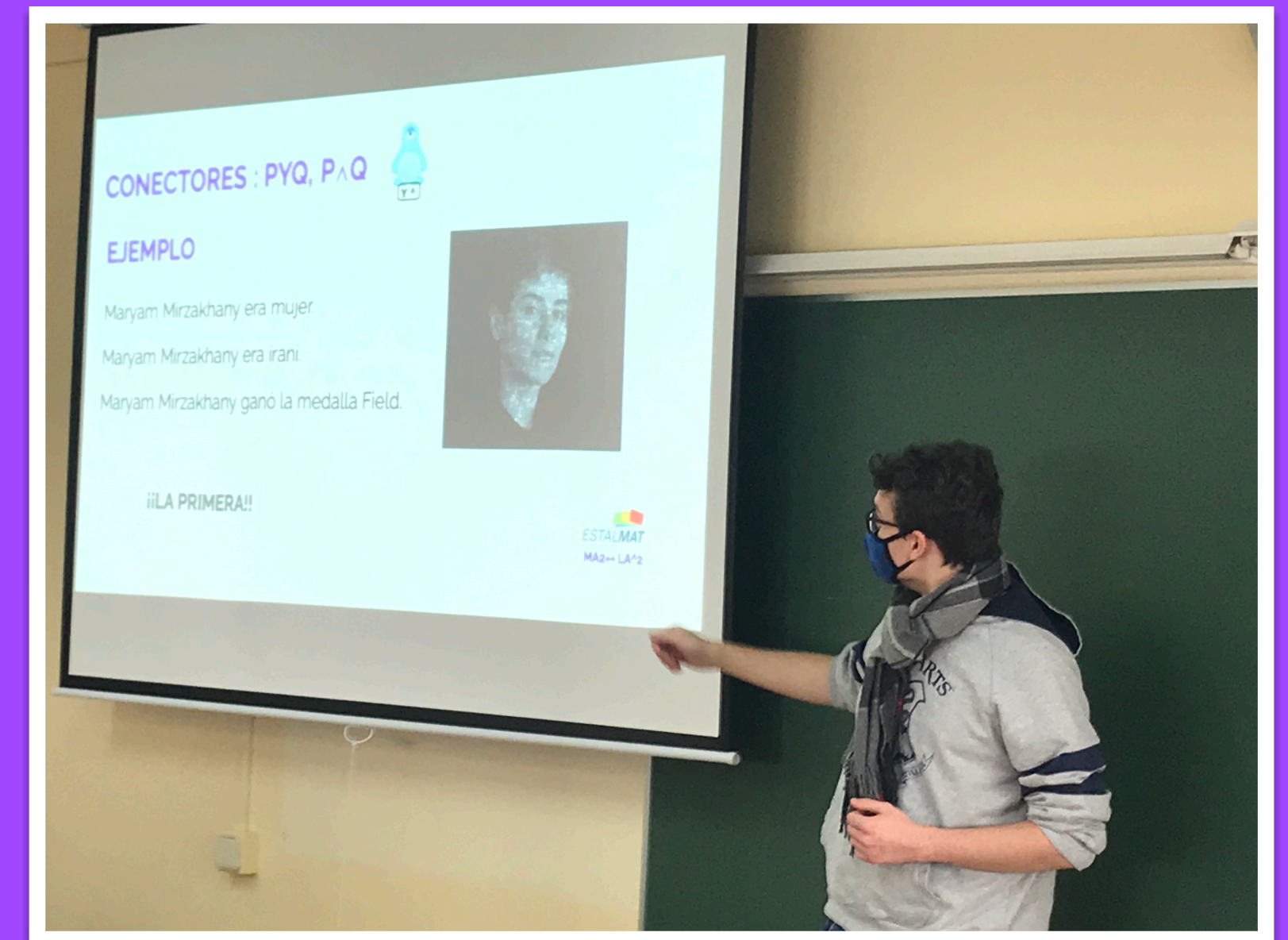
P: Maryam Mirzakhany era iraní.

Q: Maryam Mirzakhany ganó la medalla Field.



$$P \wedge Q = 1$$

**ESTALMAT**  
COMUNITAT VALENCIANA  
MA2 ↔ LA<sup>2</sup>





# LOS CONECTORES NOS SIRVEN PARA EL HOMENAJE...

**CONECTORES : DISYUNCIÓN  $P \vee Q$ ,  $P \vee Q$**



**EJEMPLO**

Emmy Noether daba clase en la universidad de Gotinga.



Emmy Noether daba clase el Instituto de Matemáticas de Göttingen.

Emmy Noether cobraba por dar clase.

**$P \vee Q = 1$ , pero...**

# LOS CONECTORES NOS SIRVEN PARA EL HOMENAJE...

**CONECTORES : CONDICIONAL ,  $P \rightarrow Q$**



## **EJEMPLO**

Sophie Germain realizó hallazgos imprescindibles para construir la Torre Eiffel.

En la base de la torre están los nombres de las personas que ayudaron en la construcción.

¿ $P \rightarrow Q$  , 1 o 0?



  
ESTALMAT  
COMUNITAT VALENCIANA  
MA2 ↔ LA<sup>2</sup>



# LOS CONECTORES NOS SIRVEN PARA EL HOMENAJE...

**CONECTORES : CONDICIONAL ,  $P \rightarrow Q$**



**EJEMPLO**

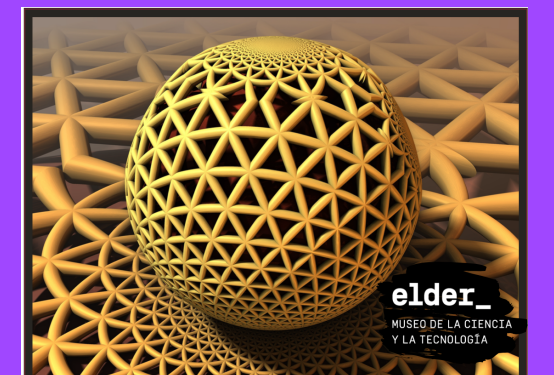
Katherine Johnson trabajó en la NASA.

El Apollo 13 llegó a la Luna.



¿ $P \rightarrow Q$  , 1 o 0?

  
ESTALMAT  
COMUNITAT VALENCIANA  
MA2 ↔ LA<sup>2</sup>





# LOS CONECTORES NOS SIRVEN PARA EL HOMENAJE...

**CONECTORES : NEGACIÓN NO P,  $\neg P$**

**EJEMPLO**

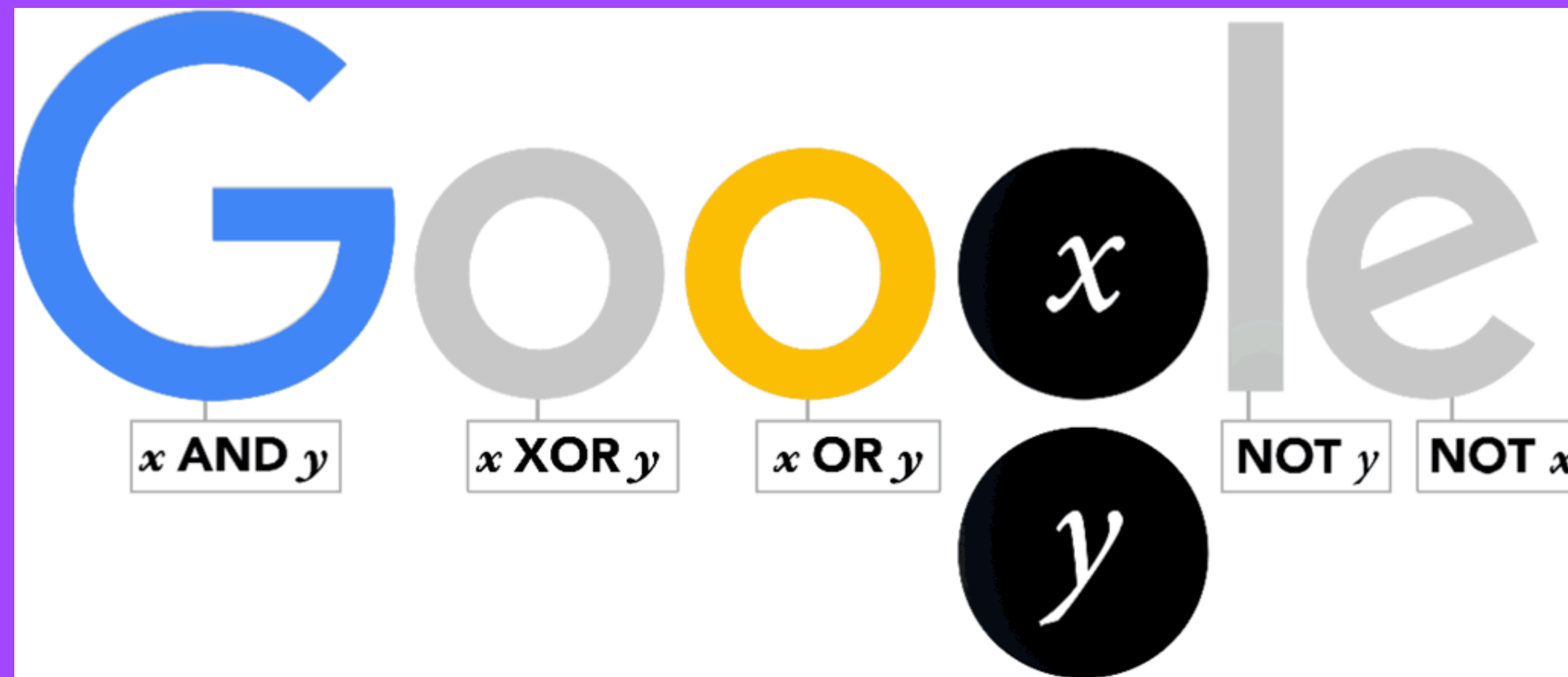
Mileva Einstein ganó el premio Nobel.

**$\neg P=1$**



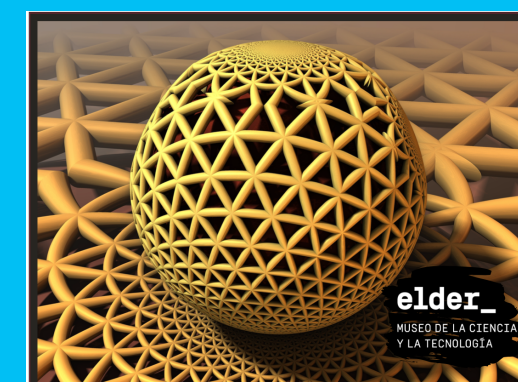


# AMPLIAMOS CON OTROS OPERADORES





# 2ª PARTE DE LA SESIÓN: JUGANDO Y CREANDO

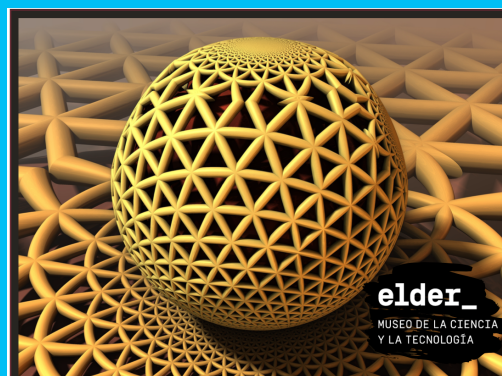




# EL JUEGO DE TRUEBITERS



WEB & INFORMATION  
SYSTEMS ENGINEERING







Vrije Universiteit Brussel

Faculty of Science and Bio-Engineering Sciences  
Department of Computer Science

### TrueBiters: An Educational Game to Improve the Understanding of Logic



Vrije Universiteit Brussel

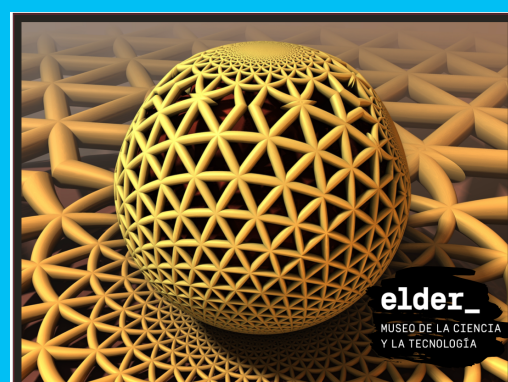


### Development and Evaluation of an Educational Game to Practice the Truth Tables of Logic De Troyer, Olga; Lindberg, Renny; Maushagen, Jan; Sajjadi, Pejman

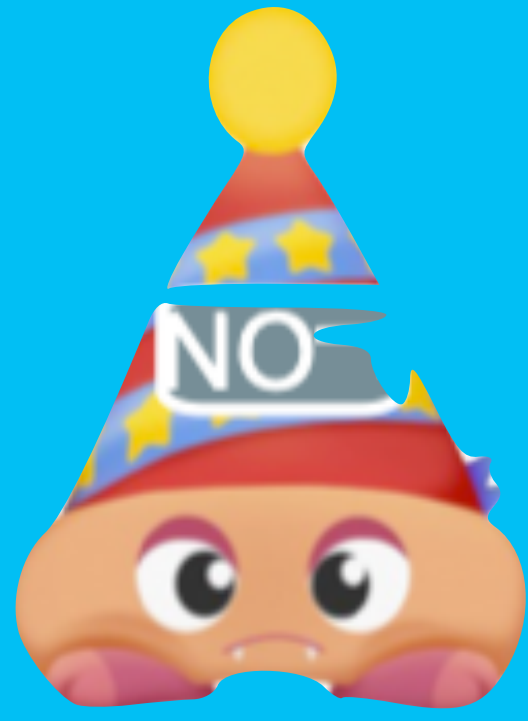
*Published in:*  
2019 IEEE 19th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)

*DOI:*  
[10.1109/ICALT.2019.00032](https://doi.org/10.1109/ICALT.2019.00032)

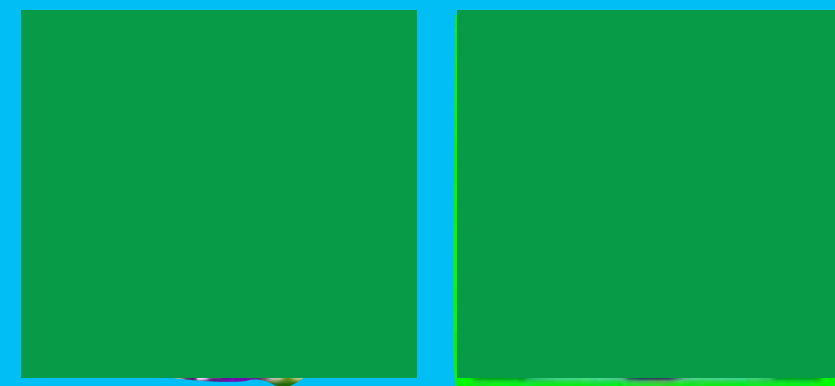
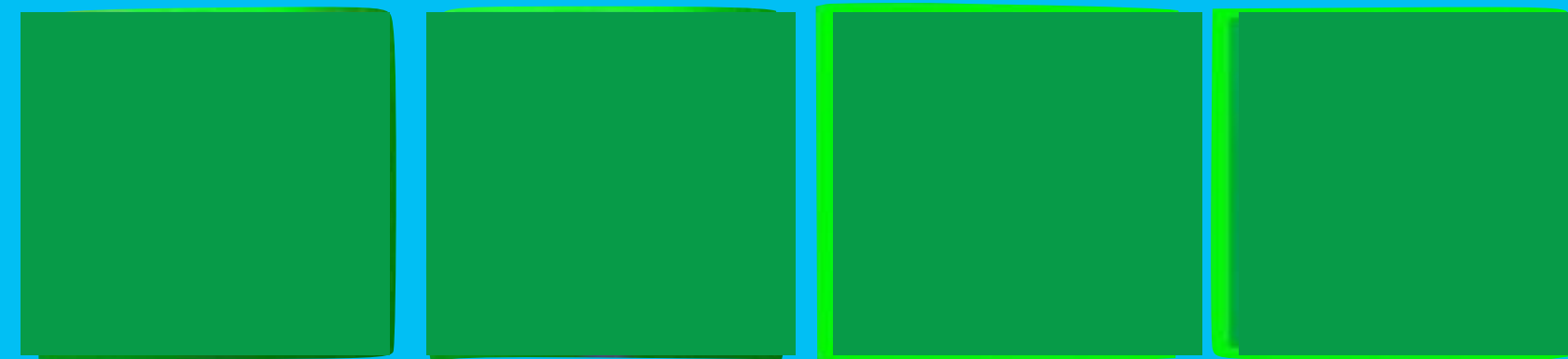
*Publication date:*  
2019





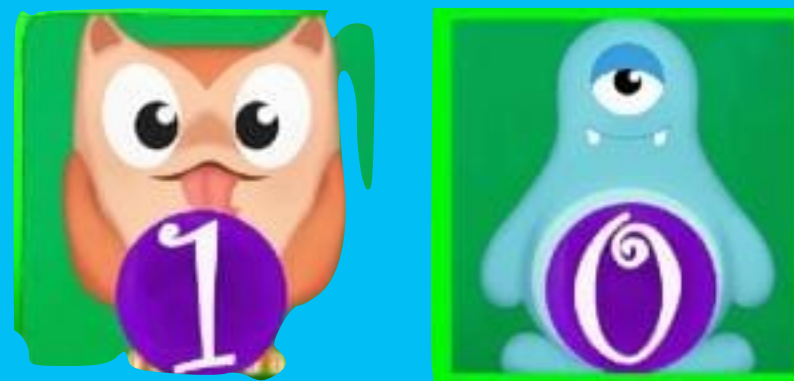


1 1 1 0 0 0

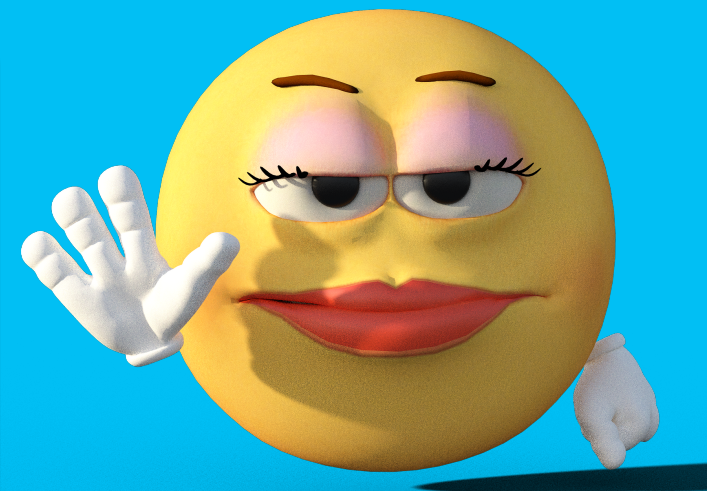




1 1 1 0 0 0





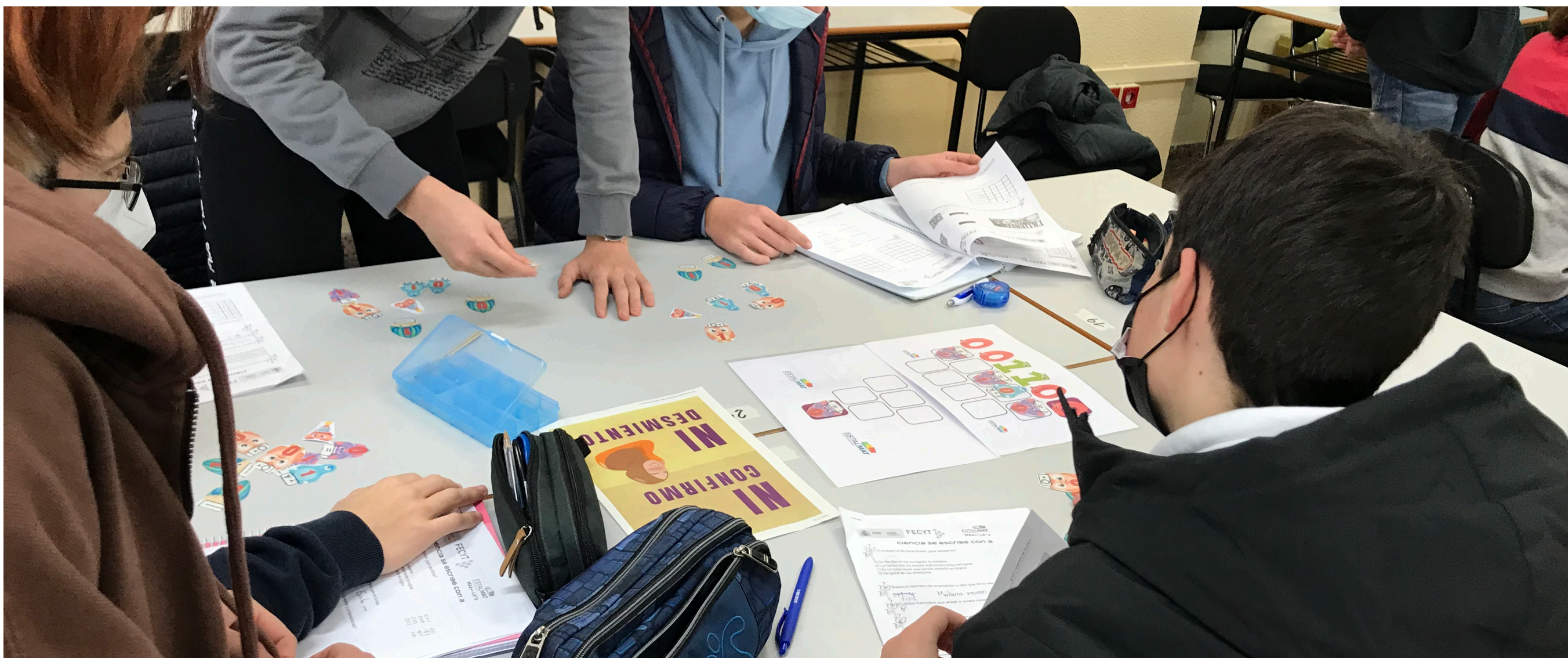


# NORMAS GENERALES

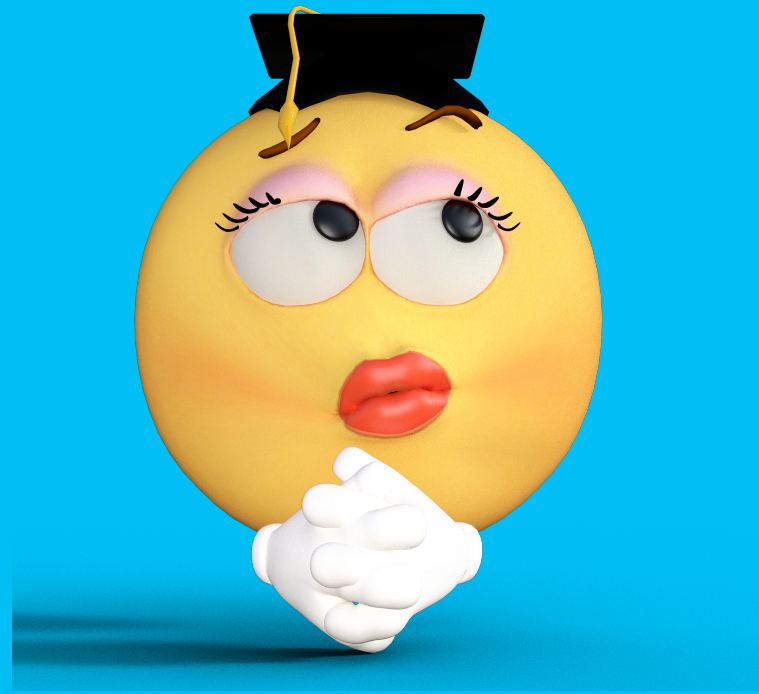
- Se reparte a cada persona del equipo una ficha de cada.
- Por turnos deben completar el tablero.
- Al acabar se avisa para que un asistente corrija los errores.
- “GANA” el equipo que acabe “ANTES”.









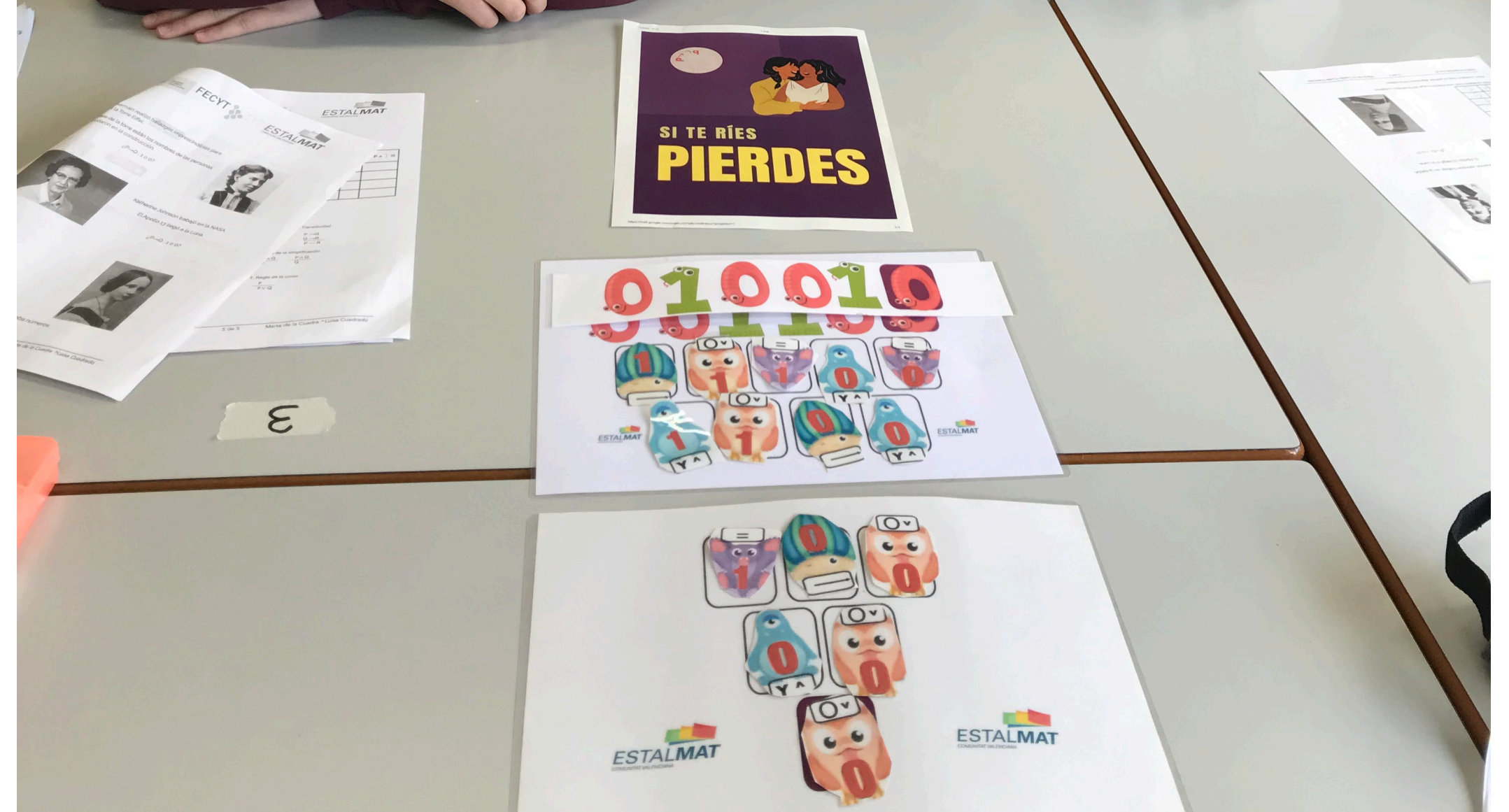


# RONDAS 1 Y 2

- ❑ En la primera ronda tardan en torno a 5 minutos en acabar, pero se dan cuenta que la idea es que las fichas se compartan.
- ❑ En la segunda ronda la velocidad de resolución es increíble, pero aparecen interacciones inadecuadas.







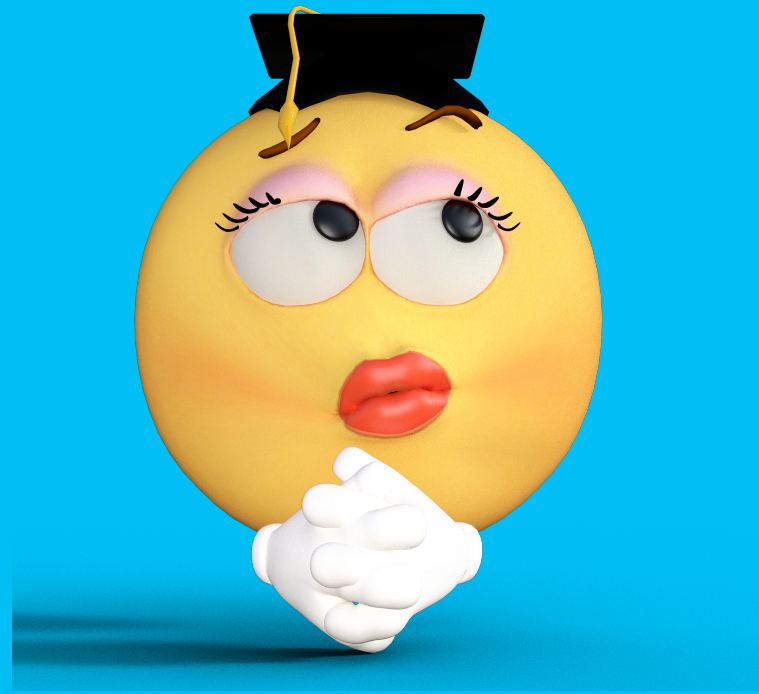


# REFLEXIÓN DE LAS RONDAS 1 Y 2

- ❑ ¿Cuántas piezas podemos quitar para que sea resoluble?
- ❑ ¿Con qué operadores aritméticos podemos asociar los operadores lógicos?

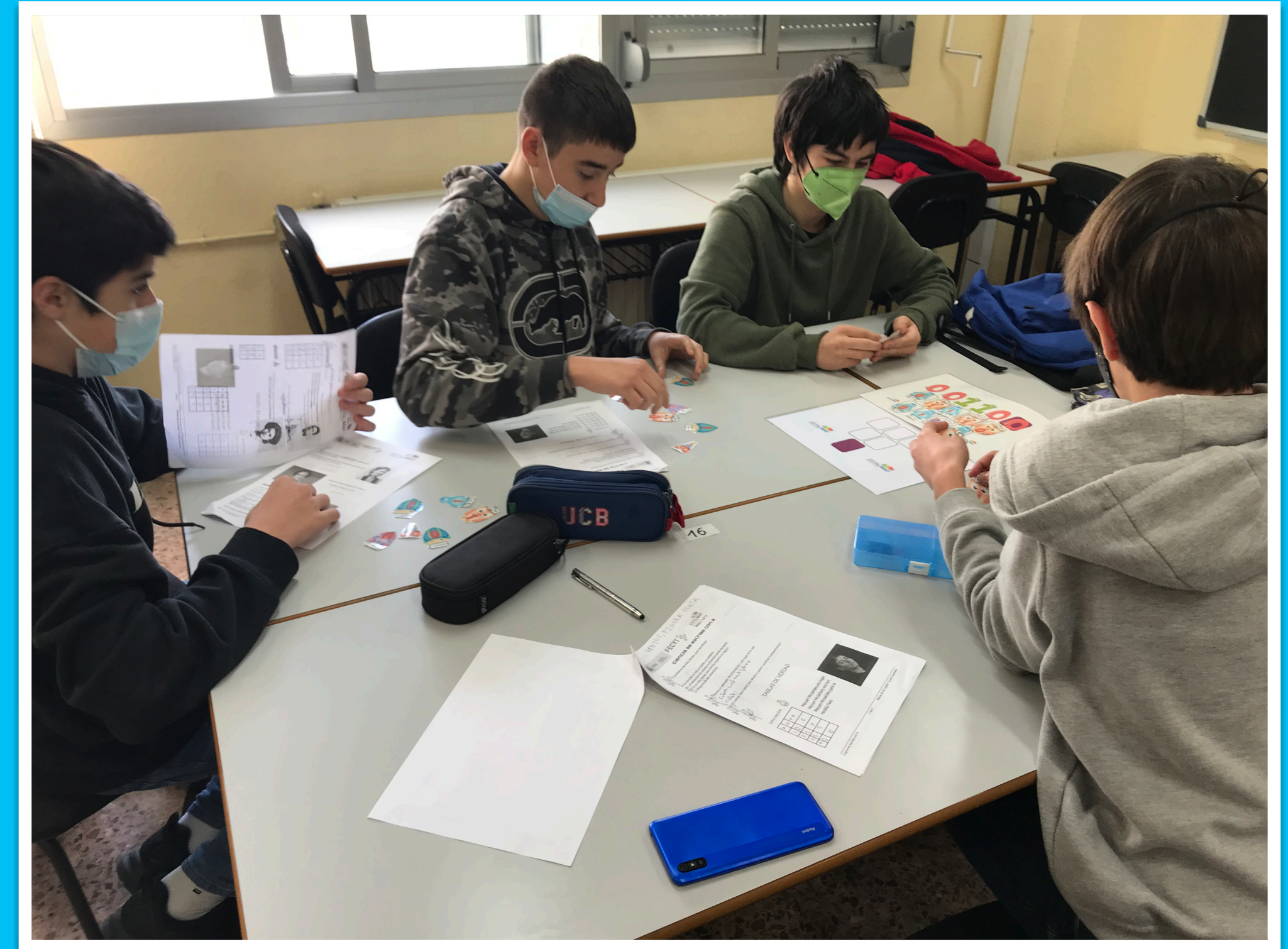






# RONDAS 3 Y 4

- Solo se dan 15 fichas de manera aleatoria.
- Se elimina la ficha NOT.





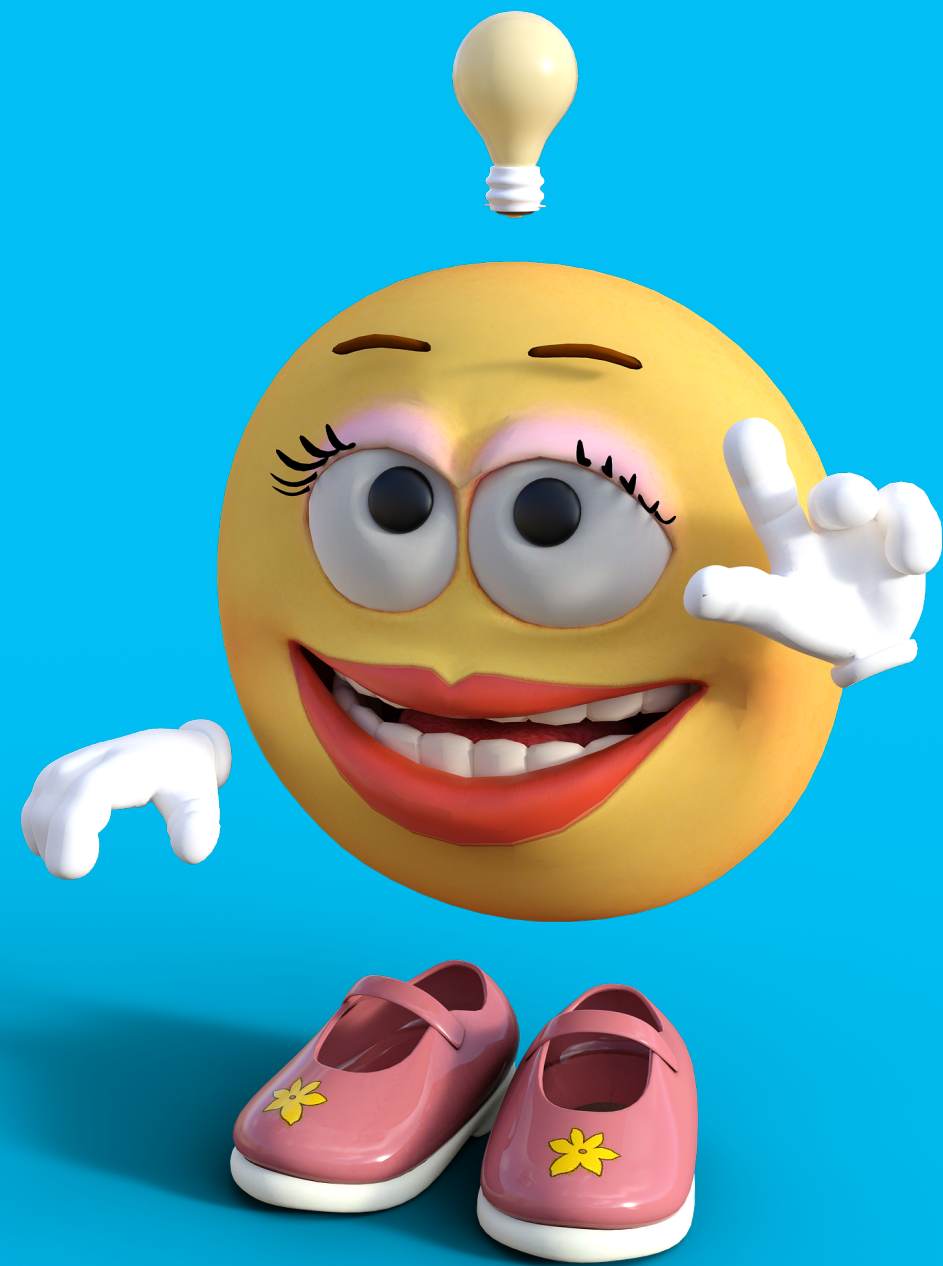
# REFLEXIONES FINALES



- ¿Siempre sería resoluble? ¿Sean cuales sean las condiciones iniciales?
- ¿Cuáles serían los operadores que son más ventajosos?
- ¿Cómo se restringirían los operadores para que sea imposible resolverlo?
- ...



# ¿Y SI CREAMOS UN JUEGO?



- ¿Qué modificaciones añadirías para incrementar dificultad?
- ¿Con cuántos jugadores? ¿Y el tablero? ¿Añadirías más operadores?

# TRUESTALMAT 1.0





# PARTE FINAL: INFERENCIA

## EQUIVALENCIA DE FORMAS PROPOSICIONALES

### LEYES DE MORGAN

$$\neg(P \vee Q) \equiv \neg P \wedge \neg Q$$

P	Q	$P \vee Q$	$\neg(P \vee Q)$



P	Q	$\neg P$	$\neg Q$	$\neg P \wedge \neg Q$

## Y POR FIN... INFERENCIA

1. Modus ponens

$$\frac{P \rightarrow Q \quad P}{Q}$$

2. Modus tollens

$$\frac{P \rightarrow Q \quad \neg Q}{\neg P}$$

3. Transitividad

$$\frac{P \rightarrow Q \quad Q \rightarrow R}{P \rightarrow R}$$

4. Modus tollendo ponens

$$\frac{\neg P \quad P \vee Q}{Q}$$

5. Regla de la simplificación

$$\frac{P \wedge Q}{P} \quad \frac{P \wedge Q}{Q}$$

6. Regla de la conjunción

$$\frac{P \quad Q}{P \wedge Q}$$

7. Regla de la unión

$$\frac{P}{P \vee Q}$$





# CONCLUSIONES

- ❑ Se expuso de una manera diferente el trabajo de mujeres matemáticas.
- ❑ El trabajo en equipos no fue lo que se esperaba.
- ❑ Competición vs Cooperación.
- ❑ Se reflexionó sobre propiedades a la vez que se jugaba.
- ❑ Se espera que la creación de un juego motive la continuidad
- ❑ Y...



# ... Y ADEMÁS REFERENTES DE CERCANÍA.





“Pensé que nos estábamos divirtiendo y no aprendiendo. Pero pasado el tiempo me di cuenta de que Mary nos había dado un poder que es el poder pensar por nosotros mismos y averiguar lo que queremos saber.”

Frase de un alumno de Mary Everest Boole.



**Luisa Cuadrado**  
@Luisacuadrado

