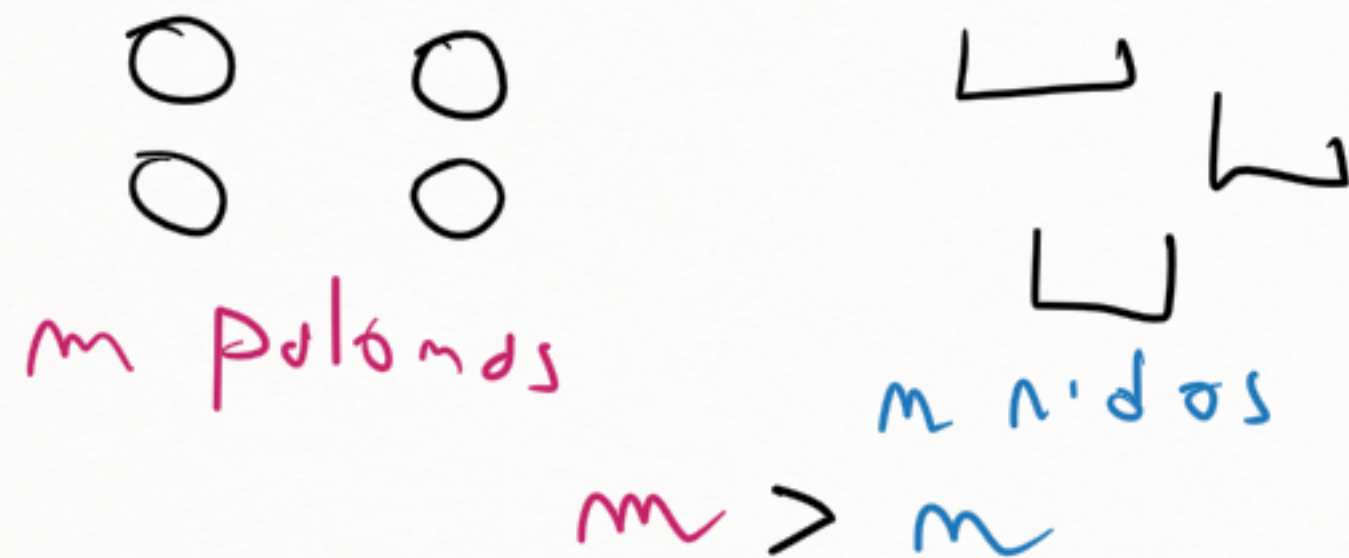
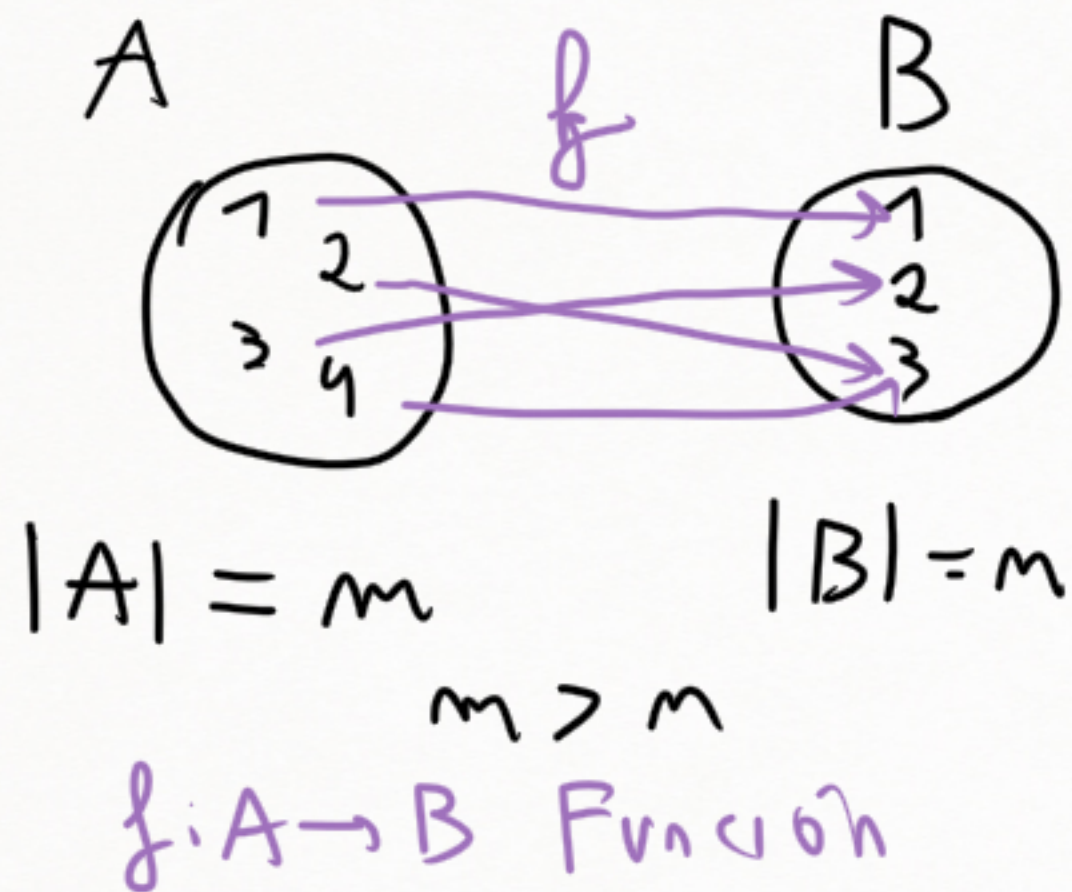


Principio del palomar



$\Rightarrow$ Si cada paloma va a un nido, hay al menos un nido con 2 o más palomas.
(No puede pasar que cada nido tenga 0 o 1 paloma)



$\Rightarrow$ f no puede ser inyectiva
 A : conjunto de las palomas
 B : conjunto de los nidos
 f : a qué nido va cada paloma
 $f(2) = 3$ la paloma 2 va al nido 3

⑨ 100 000 personas $\Rightarrow$ hay 2 que nacieron a la misma hora, min, seg.
 $60 \times 60 \times 24 = 86400$ tiempos $\neq$ para nacer

100 000 personas : palomas $m = 100\,000$
86 400 tiempos : nidos $n = 86\,400$ $m > n$

Palomas
 $\Rightarrow$

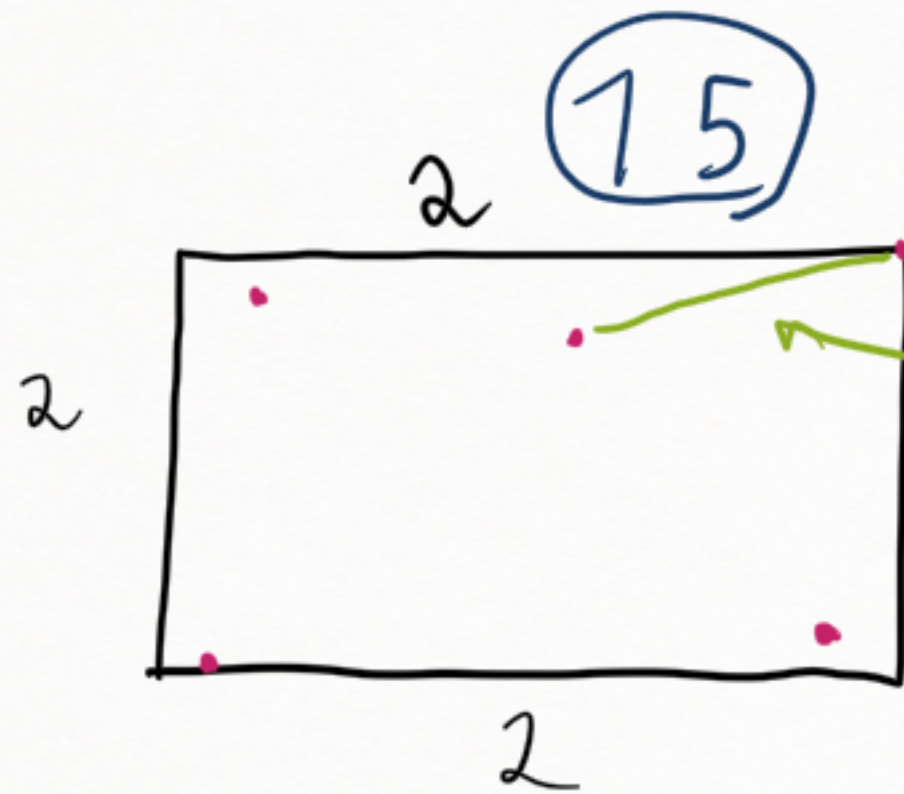
Hoy al menos un nido con 2 o más palomas
es decir, un tiempo en el que nacieron 2 o
más personas.

En términos de Funciones. $f: A \rightarrow B$

A : personas $f(p) = t \Leftrightarrow$ la persona p nació en el tiempo t

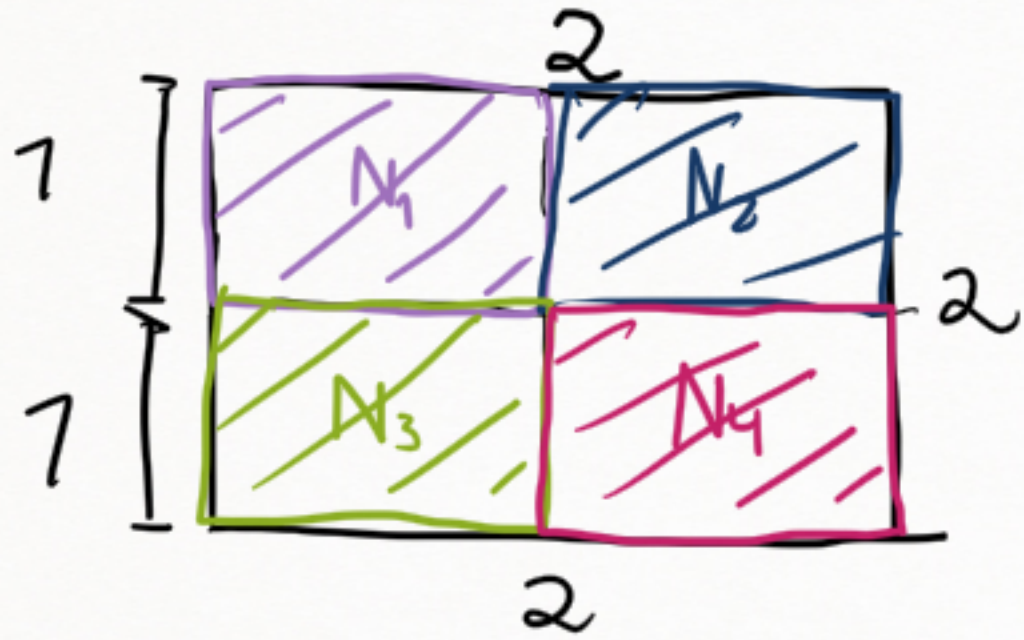
B : tiempos

$|A| > |B| \Rightarrow f$ no es inyectiva



dados 5 puntos del cuadrado hay
al menos dos que distan menor o igual que $\sqrt{2}$
2 $\text{distance} \leq \sqrt{2}$

En otras palabras: no se pueden poner 5 puntos
de modo que entre cada par haya una distancia
 $> \sqrt{2}$

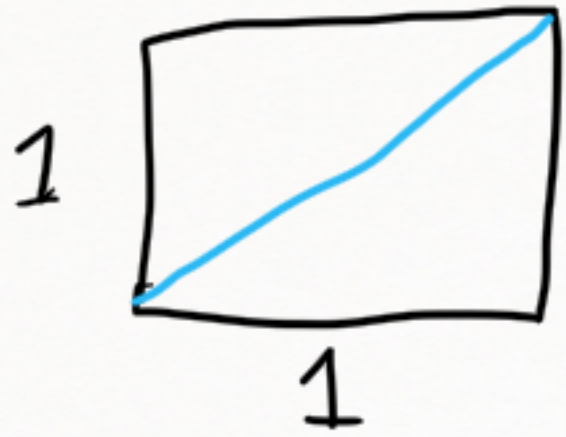


Separamos en 4 cuadrados de 1×1 .

Cada uno de esos cuadrados va a ser un nido
y los 5 puntos (a elegir) van a ser los pollos

5 pollos 4 nidos $\Rightarrow$ al menos un nido con
2 o más pollos

$\Rightarrow$ Hay al menos un cuadrado de 1×1 con 2 o más puntos



la máxima distancia posible entre dos puntos es la
diagonal que por Pitágoras mide $\sqrt{2}$

$\Rightarrow$ dados 2 puntos en un cuadrado de 1×1 están a
distancia $\leq \sqrt{2}$

Como (por Pollos) hay algún cuadrado 1×1 con dos o más de los 5 puntos, estos
están a distancia $\leq \sqrt{2}$.

17

digitos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Si elegimos $m \Rightarrow$ hay 2 tg si los elevamos al cuadrado y los restamos
do múltiplo de 6.

División entera entre 6

$\forall m \in \mathbb{N}$ existen únicos $q, r \in \mathbb{N}$ / $m = \overset{\text{cociente}}{\underset{\uparrow}{q}} \times 6 + \overset{\text{resto}}{\underset{\uparrow}{r}}$ $0 \leq r < 6$

Ej: $7 = 1 \times 6 + 1 \leftarrow r = 1$ $18 = 3 \times 6 + 0 \leftarrow r = 0$
 $15 = 2 \times 6 + 3 \leftarrow r = 3$

¿cuándo dos números m y n , su resta es múltiplo de 6?

$$m = q_1 \times 6 + r_1$$

$$n = q_2 \times 6 + r_2$$

$$m - n = q_1 \times 6 + r_1 - q_2 \times 6 - r_2 = \underbrace{(q_1 - q_2) \times 6}_{\text{múltiplo de 6}} + \overset{=0}{\underset{\uparrow}{r_1 - r_2}}$$

$m - n$ es múltiplo de 6 $\iff$ m y n tienen el mismo resto al dividir entre 6

múltiplo de 6

$$\begin{aligned}
0^2 &= 0 = 0 \times 6 + 0 \quad \leftarrow r=0 \\
1^2 &= 1 = 0 \times 6 + 1 \quad \leftarrow r=1 \\
2^2 &= 4 = 0 \times 6 + 4 \quad \leftarrow r=4 \\
3^2 &= 9 = 1 \times 6 + 3 \quad \leftarrow r=3 \\
4^2 &= 16 = 2 \times 6 + 4 \quad \leftarrow r=4 \\
5^2 &= 25 = 4 \times 6 + 1 \quad \leftarrow r=1 \\
6^2 &= 36 = 6 \times 6 + 0 \quad \leftarrow r=0 \\
7^2 &= 49 = 8 \times 6 + 1 \quad \leftarrow r=1 \\
8^2 &= 64 = 10 \times 6 + 4 \quad \leftarrow r=4 \\
9^2 &= 81 = 13 \times 6 + 3 \quad \leftarrow r=3
\end{aligned}$$

Ej: $5, 7 \quad 7^2 - 5^2 = 49 - 25 = 24 = 4 \times 6 \checkmark$

$$\begin{array}{cccc}
C_1 & C_2 & C_3 & C_4 \\
\{0, 6\} & \{1, 5, 7\} & \{3, 9\} & \{2, 4, 8\} \\
r=0 & r=1 & r=3 & r=4
\end{array}$$

Polonos: m dígitos que vamos a elegir

Nidos: los 4 conjuntos de arriba

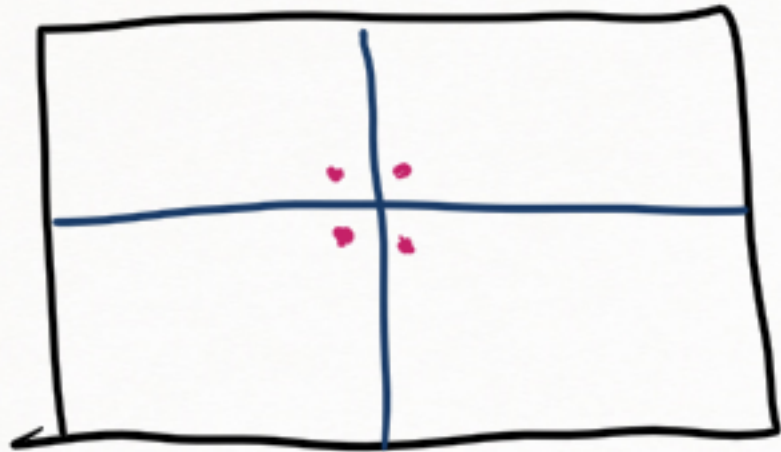
Para aplicar Polono necesitamos $m > 4$

$\Rightarrow$ Con $m=5$ por Polono podemos asegurar que hay al menos 2 en algún conjunto C_i y sus cuadrados difieren un múltiplo de 6.

Nosotros probamos que con $m=5$ se cumple, pero lo que buscamos es el **menor** m tq se cumple. Hay que ver que se pueden elegir hasta 4 dígitos de modo que no haya dos cuyos cuadrados tengan resto múltiplo de 6.

Si elegimos uno de cada lado, tenemos 4 tq ningún par elevados al $\square$ tiene resto múltiplo de 6.

Esos 4 al cuadrado tienen resto $\neq$ al dividir entre 6.



Si en el caso del cuadrado queremos probar que 5 es el mínimo m hay que poner 4 puntos de modo que todos disten más que $\sqrt{2}$ esos 4 distan $> \sqrt{2}$



$$S(m, m) = \frac{1}{m!} \text{Sub}(m, m)$$

$$b) \quad \text{Sub}(m+1, m) = m (\text{Sub}(m, m) + \text{Sub}(m, m-1))$$

$$\frac{\text{Sub}(m+1, m)}{m!} = m \left(\frac{\text{Sub}(m, m)}{m!} + \frac{\text{Sub}(m, m-1)}{m!} \right)$$

$$S(m+1, m) = m \left(S(m, m) + \frac{S(m, m-1)}{m} \right)$$

$$S(m+1, m) = m S(m, m) + S(m, m-1)$$

$$\begin{array}{c} S(m, m-1) \\ \downarrow \\ \frac{\text{Sub}(m, m-1)}{(m-1)!} \end{array}$$

123456789

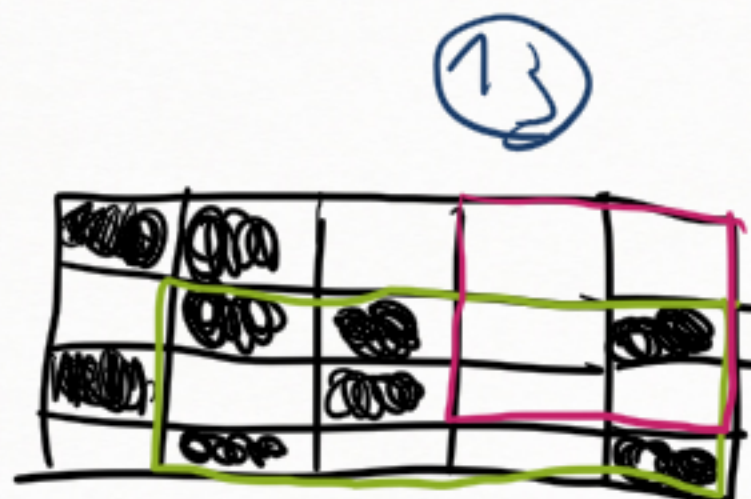
$C_1: 2$ Fijo $C_2: 4$ Fijo $C_3: 6$ Fijo $C_4: 8$ Fijo

Total - $C_1 \vee C_2 \vee C_3 \vee C_4$

(A) ordena con 1234

Separar en 2 etapas

- 1) como van 1234 al principio
- ↓ 2) como van 56789 después

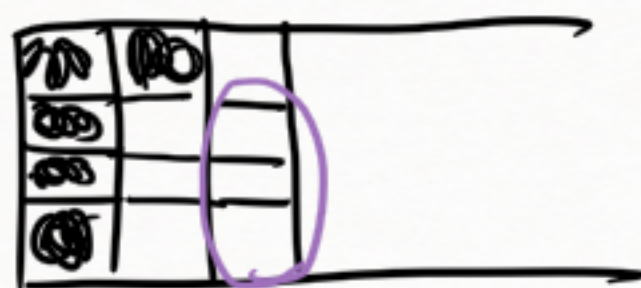


$$m=5$$

los 4 pintados de negro
los 4 de blanco

Recomendación: Pasa que cada columna tiene 2 negra y 2 blancos
En ese caso va a ser en el que se llegue al m más grande.

Después fijarse que si alguna columna tiene 3 del mismo color o 4, entonces se llega a un m más chico.



2 negros o
2 blancos

$\Rightarrow$ si hay una columna con todos
iguales, ya con $m=3$ se forma si o
si un rect. con los 4 esquinas iguales

⑥

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 9$$

count
pods

blow

level

negd

$$0 \leq x_i \leq 3$$