

## LA T MÓVIL

Contenido: Funciones numéricas

Adriana Rabino

A) En el cuadrado siguiente se puede ubicar una **T** como se muestra en la figura. La

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36

misma puede moverse por todo el cuadrado. Para cada **T** se define una  $T(x)$  como la suma de todos los números incluidos en la **T**, donde  $x$  es el número ubicado en el extremo superior izquierdo de la **T**. Así, por ejemplo, resulta que  $T(2) = 33$ .

- ¿Cuál es el dominio de la función **T**?
- Encontrar la fórmula de la función **T**.
- Calcular, si existe,  $T(20)$  y  $T(5)$ .
- Ubicar la **T** que verifica que  $T(x) = 128$ .
- Analizar, si es posible, que  $T(x) = 28$  o que

$T(x) = 99$ . Justificar la respuesta.

- Modificando el cuadrado original, ¿podrá encontrarse alguno para el cual se verifique que  $T(2) = 20$ ? Justificar la respuesta.
- ¿Valdrá esa fórmula **T** para otro cuadrado de números cualesquiera?

B) En lugar de ubicar en la cuadrícula original una **T**, se ubica un cuadrado de lado 2 y se define  $C(x)$  como la suma de los cuatro números incluidos en el cuadrado, siendo  $x$  el número ubicado en el extremo superior izquierdo del cuadrado. Determinar por extensión el dominio y la imagen de la función **C** y **hallar su fórmula**.

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36

C) Realizar el mismo análisis si en lugar de ubicar una **T** o un cuadrado se ubicaran otras formas geométricas.

### SOLUCIONES

A) a)  $\text{Dom } T(x) = \{x / 1 \leq x \leq 22\}$

b)  $T(x) = x + (x+1) + (x+2) + (x+1+6) + (x+1+12) = 5x + 23$

c)  $T(20) = 20 + 21 + 22 + 27 + 33 = 123$

$T(5)$  no existe

d)  $T(x) = 128 \Rightarrow 5x + 23 = 128 \Rightarrow 5x = 105 \Rightarrow x = 21$

e)  $T(x) = 28 \Rightarrow 5x = 5 \Rightarrow x = 1$ . Es posible porque 1 está en el cuadrado y además su **T** correspondiente se puede ubicar en el mismo.

$T(x) = 99 \Rightarrow 5x + 23 = 99 \Rightarrow 5x = 76 \Rightarrow x$  no es un número entero por lo tanto no está en este cuadrado, así que no es posible que exista.

f) Se pueden analizar distintos cuadrados y se verá que (respetando que los números del cuadrado sean naturales y consecutivos) no se encuentra un cuadrado con esas condiciones. Por ejemplo, de  $3 \times 3$  no se puede colocar la **T**. De  $4 \times 4$ ,  $T(2)$  supera a 20, y así sucesivamente.

Se puede hacer un análisis algebraico de la siguiente manera:

Queremos que  $T(2)$  sea 20

$T(x) = x + (x + 1) + (x + 2) + b = 2 + 3 + 4 + b = b \Rightarrow b = 11$  (esto es la suma de los dos números que están verticales debajo de la T).

Se puede hacer el siguiente planteo en un sistema de ecuaciones. Este número  $b$  está formado por la suma de dos números (llamémoslos  $m$  y  $n$ ). Entonces:

$$m + n = 11$$

$$m - n = \text{lado del cuadrado}$$

Si el lado del cuadrado es un número par, los valores de  $m$  y  $n$  no son enteros. O sea que hay que descartar estos casos.

Si el lado del cuadrado es un número impar, de  $3 \times 3$  no sirve porque no entra la T.

De  $5 \times 5$  sucede que  $m = 8$  y  $n = 3$ , lo cual no puede ser porque 3 ya está usado en la T.

Se puede seguir probando con  $7 \times 7$  (aparece el mismo problema) y con  $9 \times 9$ ... ¡peor!

**B)**  $\text{Dom } C(x) = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29\}$

$\text{Im } C(x) = \{18, 22, 26, 30, 34, 42, 46, 50, 54, 58, 66, 70, 74, 78, 82, 90, 94, 98, 102, 106, 114, 118, 122, 126, 130\}$

$$C(x) = x + (x + 1) + (x + 6) + (x + 1 + 6) = 4x + 14$$

**C)** Invitamos a los lectores que nos envíen otras soluciones para incorporarlas acá. Pueden hacerlo clickeando **Contacto** en esta misma página. ¡Gracias!