



Uplifting Mathematics for All

Puntos que explotan (Exploding Dots™)

MATERIALES

Experiencia 3:

La suma y la multiplicación

Material A: <i>La suma</i>	2
Soluciones a las preguntas de «Material A»	3
Material B: <i>La multiplicación</i>	4
Soluciones a las preguntas de «Material B»	5
Material C: <i>Exploraciones brutales</i>	6

Puntos que explotan

Experiencia 3: La suma y la multiplicación

Podéis acceder a los vídeos de todas las lecciones de *Puntos que explotan* aquí:

<https://globalmathproject.org/exploding-dots/>

Material A: La suma

Así se hace la suma de 358 y 287 según el método *Puntos que explotan*.

$$\begin{array}{r}
 358 \\
 + 287 \\
 \hline
 =
 \end{array}$$

5 | 13 | 15

Con las explosiones podemos ver que este resultado es equivalente a 645.

Escribid la solución de estas sumas, haciéndolas de izquierda a derecha ¡y sin tener en cuenta la opinión de la sociedad! Después, haced algunas explosiones para transformar cada solución en algo que la sociedad entienda.

$$\begin{array}{r}
 148 \\
 + 323 \\
 \hline
 =
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 567 \\
 + 271 \\
 \hline
 =
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 377 \\
 + 188 \\
 \hline
 =
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 582 \\
 + 714 \\
 \hline
 =
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 310462872 \\
 + 389107123 \\
 \hline
 =
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 87263716381 \\
 + 18778274824 \\
 \hline
 =
 \end{array}$$



Soluciones a las preguntas de «Material A»

$$148 + 323 = 4 \mid 6 \mid 11 = 471$$

$$567 + 271 = 7 \mid 13 \mid 8 = 838$$

$$377 + 188 = 4 \mid 15 \mid 15 = 5 \mid 5 \mid 15 = 565$$

$$582 + 714 = 12 \mid 9 \mid 6 = 1 \mid 2 \mid 9 \mid 6 = 1296$$

$$310462872 + 389107123 = 6 \mid 9 \mid 9 \mid 5 \mid 6 \mid 9 \mid 9 \mid 9 \mid 5 = 699569995$$

$$87263716381 + 18778274824 = 9 \mid 15 \mid 9 \mid 13 \mid 11 \mid 9 \mid 8 \mid 10 \mid 11 \mid 10 \mid 5 = \dots = 106041991205$$



Puntos que explotan

Experiencia 3: La suma y la multiplicación

Podéis acceder a los vídeos de todas las lecciones de *Puntos que explotan* aquí:

<https://globalmathproject.org/exploding-dots/>

Material B: La multiplicación

Vemos que

$$26417 \times 3 = 6 \mid 18 \mid 12 \mid 3 \mid 21$$

2	6	4	1	7
---	---	---	---	---

 $\times 3 =$

6	18	12	3	21
---	----	----	---	----

Con las explosiones, esta solución puede reescribirse como 79251.

A continuación, encontraréis más operaciones sobre las que, si queréis, podéis reflexionar.

Calculad: 26417×4 , 26417×5 y 26417×9 .

Calculad 26417×10 y explicad por qué la solución tiene que ser 264170.

(Esta solución se parece al número original, pero con el dígito 0 añadido al final.)

Extra: ¿Os apetece calcular 26417×11 , además de 26417×12 ?

(Tal vez la respuesta sea: «¡No, no me apetece hacerlo!».)



Soluciones a las preguntas de «Material B»

Tenemos

$$26417 \times 4 = 8 \mid 24 \mid 16 \mid 4 \mid 28 = 10 \mid 4 \mid 16 \mid 4 \mid 28 = 1 \mid 0 \mid 4 \mid 16 \mid 4 \mid 28 = 1 \mid 0 \mid 5 \mid 6 \mid 4 \mid 28 = 105668$$

$$26417 \times 5 = 10 \mid 30 \mid 20 \mid 5 \mid 35 = 10 \mid 30 \mid 20 \mid 8 \mid 5 = 10 \mid 32 \mid 0 \mid 8 \mid 5 = 13 \mid 2 \mid 0 \mid 8 \mid 5 = 132085$$

$$26417 \times 9 = 18 \mid 54 \mid 36 \mid 9 \mid 63 = 18 \mid 54 \mid 36 \mid 15 \mid 3 = \dots = 237753$$

$$26417 \times 10 = 20 \mid 60 \mid 40 \mid 10 \mid 70 = \dots = 264170$$

y

$$26417 \times 11 = 22 \mid 66 \mid 44 \mid 11 \mid 77 = \dots = 290587$$

$$26417 \times 12 = 24 \mid 72 \mid 48 \mid 12 \mid 84 = \dots = 317004$$

En el último apartado de esta experiencia se analiza con más detalle por qué 26417×10 da 264170.



Puntos que explotan

Experiencia 3: La suma y la multiplicación

Podéis acceder a los vídeos de todas las lecciones de *Puntos que explotan* aquí:

<https://globalmathproject.org/exploding-dots/>

Material C: Exploraciones brutales

Aquí tenéis algunas investigaciones sobre «grandes preguntas»: podéis explorarlas o simplemente reflexionar sobre ellas. ¡Divertíos!

EXPLORACIÓN 1: LA SUMA EN BASE DIEZ NO TIENE NADA DE ESPECIAL

Aquí tenemos una suma en una máquina $1 \leftarrow 5$ (es decir, una suma en base cinco). No es una suma en una máquina $1 \leftarrow 10$.

$$\begin{array}{r} 20413 \\ + 13244 \\ \hline \end{array}$$

- ¿Cuál es la solución de la máquina $1 \leftarrow 5$?
- ¿Qué número tiene el código *20413* en la máquina $1 \leftarrow 5$? ¿Qué número tiene el código *13244* en la máquina $1 \leftarrow 5$? ¿Cuál es la suma de estos dos números y cuál es el código para esta suma en una máquina $1 \leftarrow 5$?

[Aquí tenéis las soluciones para que podáis comprobar vuestras habilidades.

Esta suma, como operación en una máquina $1 \leftarrow 5$, es

$$20413 + 13244 = 3 \mid 3 \mid 6 \mid 5 \mid 7 = 3 \mid 4 \mid 1 \mid 5 \mid 7 = 3 \mid 4 \mid 2 \mid 0 \mid 7 = 3 \mid 4 \mid 2 \mid 1 \mid 2 = 34212$$

En una máquina $1 \leftarrow 5$, 20413 son dos 625, cuatro 25, un 5 y tres 1, igual que el número 1358 en base diez; 13244 es el número 1074 en base diez; y 34212 es el número 2432 en base diez. Acabamos de encontrar la solución a $1358 + 1074 = 2432$.]



EXPLORACIÓN 2: LA MULTIPLICACIÓN EN BASE DIEZ NO TIENE NADA DE ESPECIAL

Trabajamos con una máquina $1 \leftarrow 3$.

- a) Calculad 111×3 en base tres. Asimismo, ¿cuánto dan 1202×3 y 2002×3 ?

¿Podéis explicar qué veis en los resultados?

Trabajamos con una máquina $1 \leftarrow 4$.

- b) ¿Cuánto da 133×4 en base cuatro? ¿Cuánto da 2011×4 ? ¿Cuánto da 22×4 ?

¿Podéis explicar qué veis?

En términos generales, ¿podéis explicar por qué, cuando trabajamos con una máquina $1 \leftarrow b$, la multiplicación de un número en base b por b da como resultado el número original con un cero añadido a su derecha?

