

Guía de PODERES matemáticos 6



wemaths

SOMOS MATEMÁTICAS



© Santillana Global, S.L. 2020.
Guía de Poderes matemáticos 6
es una obra colectiva creada por
Santillana Global, S.L.

ISBN: 978-958-777-836-6

Impreso en Ecuador / Printed in Ecuador
por Imprenta Mariscal.

La presentación y disposición en conjunto
y de cada página de la presente obra son
propiedad del editor. Queda estrictamente
prohibida su reproducción parcial o total
por cualquier sistema o método electróni-
co, incluso el fotocopiado, sin autorización
escrita del editor.

WeMaths es una experiencia de aprendizaje de las matemáticas que ha sido concebida, diseñada y desarrollada por un amplio equipo de expertos en educación matemática de varios países de Iberoamérica (Colombia, México, Brasil, España, Guatemala, Argentina y Perú, entre otros), bajo la Dirección Global de Contenidos del Grupo Santillana.

WeMaths se articula en un método didáctico en el que los distintos componentes del sistema desempeñan un rol pedagógico al servicio de los tres grandes pilares que lo definen: **Emoción, Comprensión y Resultados.**

Guía de Poderes matemáticos 6 es uno de los componentes del sistema WeMaths, concebido, diseñado y desarrollado como obra colectiva por Santillana Global, S.L.

En su elaboración han participado:

Redacción de textos
Lina Tatiana Auzaque
Magister en geofísica con énfasis en prospección.
Universidad Central de Venezuela
Licenciada en física. Universidad Distrital
Francisco José de Caldas

Marlady Bogotá
Especialista en Educación y Pedagogía.
Universidad Iberoamericana
Licenciada en Matemáticas.
Universidad Pedagógica Nacional

Diego Alejandro León
Magister en Educación, Énfasis en Educación
Matemática. Universidad Sergio Arboleda
Especialista en Educación. Universidad
Sergio Arboleda
Especialista en Matemática Aplicada.
Universidad Sergio Arboleda
Especialista en Estadística Aplicada.
Fundación Universitaria Los Libertadores.
Licenciado en Educación Básica con Énfasis en
Matemáticas Universidad Distrital Francisco José
de Caldas

Martha Cecilia Ortiz
Licenciada en matemáticas. Universidad Distrital
Francisco José de Caldas

Armando Solano
Especialista en Matemática aplicada. Universidad
Sergio Arboleda
Licenciado en Matemáticas y Computación.
Universidad Antonio Nariño

Edición ejecutiva
Víctor Ardila, Adriana Pachón, Deysi Roldán

Equipo editorial
Víctor Ardila, Magda González, Rocío Moreno,
Adriana Pachón, Evelyn Perozo, Deysi Roldán,
Lizzie Zambrano

Asesoría pedagógica
Gloria Andrade, Claudia Noriega, Antonio Moreno,
Nancy Ramírez, Ricardo Seballos

Asesoría hilos narrativos
Marvin Monzón, Eduardo Villalobos

Revisión técnica
Christian Blanco, Ana Elvia Francisco,
Enrique Martínez, Cristina de la Haza,
Laura Martínez, Leticia Martínez, Verónica Pérez,
Romenig da Silva, Ma. del Pilar Vergara

Asesoría de contenidos digitales
Isabel Farah, Silvia Lanza, Concepción Roldán

Coordinación contenido digital asociado
Raquel Deppeler, Mercedes Fontecha, Arturo Páez,
Miguel Rustrián, Gabriela Santos, Roberta do Vale

Coordinación de tecnología educativa
Sara Fernández, Liane Figueroa,
María José Jiménez, Silvia López, Adolfo Ortega,
Iskra Salinas

Software
Algunos de los recursos didácticos mencionados
en esta obra están creados con GeoGebra
(www.geogebra.org)

Coordinación de arte
Wilson Ardila

Diseño de cubierta e interiores
Rosana Naveira, Paco Ramírez

Diagramación
Mónica Cabiativa, Maribel Ferrucho,
Patricia Montaña, Alexandra Romero

Coordinación gráfica y documentación
Yeins Díaz

Ilustración de cubierta
Paco Ramírez

Ilustración de interiores
Maximiliano Díaz, Diomedes Guilombo,
Julián David Jiménez

Fotografía
Yeins Díaz, Getty Images

Corrección de estilo
Oscar Alfonso, Jorge Peña

Coordinación de producción
Miriam Escobar, Raúl González, Edgar Rivas

Dirección editorial
Jeannette Benavides

Dirección global del Proyecto
Carlos Rodríguez

*Dirección global de Contenidos
del Grupo Santillana*
Luis Guillermo Bernal

Los componentes de WeMaths para el estudiante



Las fases del método se desarrollan a través de una serie de herramientas que WeMaths pone a disposición del docente y de los estudiantes. Estas herramientas son las siguientes:

Poderes matemáticos

Es el libro que recoge los conceptos, los procedimientos y sus explicaciones, así como actividades tipo que sirven para aplicar de manera inmediata aquello que el estudiante acaba de aprender. Todo el libro está construido sobre la base de un lenguaje motivador, en el que los conceptos y las habilidades se asimilan a poderes.

Por tanto, una vez que el estudiante gana poderes (mediante modelos prácticos), los usa para resolver situaciones contextualizadas.

Para presentar los conceptos se recurre, en cada caso, a las estrategias y técnicas más adecuadas y eficaces. Este libro también incluye propuestas de trabajo por parejas o en grupo.

El libro organiza sus contenidos en torno a ejes temáticos atractivos y comprensibles para los estudiantes, que conectan las matemáticas a un nivel emocional con ellos y generan interés por aprender.

Inicio de aventura

Imagen o historieta

Tiene como propósito vincular las narrativas con el libro de *Poderes matemáticos*.

Aventura 4
Mundos paralelos

EPISODIO 1
¿Cuál calle Mortis?
Interpreta, calcula y representa **porcentajes** como fracciones y como decimales y los usa en la construcción de **gráficos circulares** y **tablas de frecuencia**.

EPISODIO 2
¿Cuál palanca?
Expresa y **generaliza** hechos matemáticos haciendo uso del **lenguaje verbal** y del **lenguaje algebraico**.
Determina el **área de triángulos** y **cuadráteros** a partir de la transformación en rectángulos.

EPISODIO 3
El encuentro
Reconoce **secuencias y sucesiones de progresión aritmética** con números y figuras, y determina sus términos.
Calcula el **área de pirámides, prismas y paralelepípedos**.

Presentación del episodio

Título del episodio y listado de los temas que se van a trabajar en él.

Desarrollo de temáticas

Poderes adquiridos en episodios anteriores
Conceptos y procedimientos que el estudiante debe recordar antes de iniciar la aventura.

Cuestionario de presaberes
Llamado a la plataforma de poderes matemáticos donde se encuentra un cuestionario que el estudiante debe realizar antes de comenzar la aventura.

PREPARACIÓN

Antes de empezar la aventura...
Empaca en tu maleta de viaje estos poderes del conocimiento y busca el significado de algunas **palabras útiles** que encontrarás en esta aventura.

Palabras útiles

- Absorber
- Constante
- Incrementar
- Jauría
- Sincronización

Poderes adquiridos en episodios anteriores

El poder de reconocer las caras de un poliedro
Los poliedros son cuerpos geométricos cuyas caras son polígonos. El desarrollo de un poliedro es un conjunto de polígonos unidos por sus lados, de forma que se puedan doblar para formar sus caras.

El poder de calcular el área y el perímetro de un círculo
El área A de un círculo se calcula multiplicando el cuadrado de la medida de su radio por el número π .
De otro lado, el perímetro del círculo (o circunferencia) C , es igual al doble producto de su radio por el número π .
Para un círculo de radio 3 cm se tiene:

$A_c = 3,14 \times (3 \text{ cm})^2 = 3,14 \times 9 \text{ cm}^2 = 28,26 \text{ cm}^2$

$P_c = 2 \times 3,14 \times 3 \text{ cm} = 6,28 \times 3 \text{ cm} = 18,84 \text{ cm}$

El poder de reconocer la jerarquía de las operaciones
La jerarquía de las operaciones es el orden en que deben realizarse los procedimientos cuando aparecen dentro de una expresión con operaciones combinadas. No se obtiene el mismo resultado cuando se calcula $3 \times (4 + 8) + 2$ que cuando se halla $(3 \times 4) + 8 + 2$.
Observa:

- $3 \times (4 + 8) + 2 = 3 \times 12 + 2 = 36 + 2 = 38$
- $(3 \times 4) + 8 + 2 = 12 + 8 + 2 = 22 + 4 = 16$

DESAFÍO

EN MEDIO DEL PARTANO Y CON URNAS PREGUNTAS EN SUS MENTES, ELENA Y JAVIER DESARROLLAN ALGUNOS MENSAJES QUE SALIRÁN DE DIBO.

Acertijo 1
Si tuvieran que crear un monstruo del partano cuya forma completa tuviera una altura de 270 cm, y teniendo en cuenta que Javier mide 1,52 m, ¿Qué expresión representa la altura de Elena sentada en los hombros de Javier?

Acertijo 2
Una jauría de perros bravos observa al monstruo del partano a cierta distancia y a medida que se acercan, la altura aparente del monstruo aumenta proporcionalmente con la distancia...
Si a 15 m de distancia, la jauría ve a un monstruo de 3 m de alto, ¿cuál será la altura del monstruo a 10 m?

Desafío
Situación retadora que el estudiante va desarrollando a medida que avanza en la aventura. Se plantea a partir de las evidencias de aprendizaje priorizadas.

Palabras útiles
Lista de palabras que van a aparecer en la aventura y conviene que el estudiante consulte para asegurarse de que comprende su significado.

Inicio de episodio
Introducción al episodio en la que se describe la situación a la que se enfrentan los personajes.

EPISODIO 1

Búsqueda
Javier y Elena intentan encontrar al señor Estanislao con ayuda de la poca batería que le queda a Dido.

GANAR PODERES

PODER 1
Antes de que la pantalla de Dido se apagara por completo, aparecieron los números 2, 6, 18, 54, 162. Cada número de la lista o término, a partir del segundo, se obtiene multiplicando al anterior por 3.

Sucesiones de números y de figuras con progresión geométrica
En una **sucesión geométrica** cada término se obtiene multiplicando al término anterior por un número llamado **razón**.

PODER 2
Javier construyó una tabla para el valor del área de cada cuadrado sombreado en cada momento.

Momento	1	2	3	4	5
Área del cuadrado (en cm ²)	1	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{256}$

PODER 3
Javier y Elena oyeron el croar de una rana luego de 3, 9, 27, 81, 243, 729... n segundos después de su encuentro, en una extraña **sincronización** de sus cantos.

Ellos construyeron esta tabla a la que le agregaron una fila para referirse a cada uno de sus términos. La razón r de esta sucesión geométrica es 3 y puede determinarse dividiendo cualquier término, excepto el primero, entre el término que le precede. El término en la posición n se escribe a_n .

Tiempo después del encuentro en el que se oyen los cantos (en segundos)	3	9	27	81	243	729	...	$a_n = a_1 \times r^{n-1}$
Término	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	...	a_n

Observa que:

$a_1 = 3$	$a_2 = 3 \times 3^{1-1} = 3 \times 3^0 = 3 \times 1 = 3$	$a_3 = 3 \times 3^{2-1} = 3 \times 3^1 = 3 \times 3 = 9$	$a_4 = 3 \times 3^{3-1} = 3 \times 3^2 = 3 \times 9 = 27$	$a_5 = 3 \times 3^{4-1} = 3 \times 3^3 = 3 \times 27 = 81$	$a_6 = 3 \times 3^{5-1} = 3 \times 3^4 = 3 \times 81 = 243$	$a_n = 3 \times 3^{n-1} = 3 \times 3^{n-1} = 3 \times 243 = 729$
-----------	--	--	---	--	---	--

Primeros términos de una secuencia geométrica
En todas las sucesiones geométricas se puede encontrar una expresión que permite hallar cualquier término a_n , sabiendo el lugar que ocupa. A esta expresión se le denomina **término general** de la sucesión geométrica. Así, $a_n = a_1 \times r^{n-1}$, donde a_1 es el primer término de la sucesión, r es la razón y $n - 1$ es la posición del término anterior a_n .

PODER 4
Javier quiere hallar algunos términos de la sucesión geométrica que apareció en la pantalla de Dido antes de apagarse completamente. Los datos que necesita para hallar a_n , son $r = 3$, $a_1 = 2$ y $n - 1 = 7 - 1 = 6$, entonces:
 $a_7 = 2 \times 3^6 = 2 \times 729 = 1458$
Para hallar a_{10} tiene que $r = 3$, $a_1 = 2$ y $n - 1 = 10 - 1 = 9$, entonces:
 $a_{10} = 2 \times 3^9 = 2 \times 19683 = 39366$

Quiero hallar el séptimo término a_7 y el décimo término a_{10} de la sucesión geométrica: 2, 6, 18, 54, 162.

Desarrollo conceptual
Explicaciones y conceptos relacionados con el tema.

Gana poderes
Ejemplos de diversos procedimientos y estrategias que sirven como modelo al estudiante.

EPISODIO 2

Una multitud enloquecida
La multitud sigue a Elena, Javier y Monclur en toda clase de vehículos.

En medio de la persecución, Elena, Javier y Monclur deciden clasificar los vehículos en los que se monta. ¿A qué multitud le está persiguiendo?

Pues entonces hay unos terrestres y otros aéreos.

Ellos usan vehículos contaminantes y no contaminantes.

Si se trata de clasificarlos, hay unos con dos ruedas y otros con cuatro.

Conjuntos

Un conjunto es una colección de elementos que tienen una o varias características en común. Todo elemento que pertenece a un conjunto cumple con la característica o características que lo definen.

Para nombrar los conjuntos se utiliza una letra mayúscula y se pueden representar mediante:

- Diagramas de Venn.** son diagramas que representan mediante una figura cerrada al conjunto. En ocasiones, se colocan dentro de la figura, los elementos que pertenecen al conjunto.
- Por extensión.** cuando se enumeran o enlistan sus elementos.
- Por comprensión.** cuando se nombra las características o propiedades que definen al conjunto.

Por ejemplo, el conjunto de los números naturales menores que 6 se representa como:

$S = \{1, 2, 3, 4, 5\}$
 $S = \{x \in \mathbb{N} / x < 6\}$ Se lee: "los elementos x que pertenecen a los números naturales, tales que los elementos sean menores que 6."

Nota: un conjunto vacío se denota $\{\}$ o \emptyset y es aquel que no tiene elementos, por ejemplo el conjunto las vocales abiertas y cerradas al mismo tiempo.

PODER 7

Como a Javier le gusta contar y clasificar cosas, en esta ocasión decidió clasificar los medios de transporte con los que la multitud los está persiguiendo, y para ello decidió utilizar los conjuntos.

Para representar conjuntos utiliza cualquiera de estas tres opciones.

Diagrama de Venn	Por extensión	Por comprensión
	$C = \{\text{auto, bus, motocicleta, helicóptero}\}$	$C = \{x \in \text{Medios de transporte} / x \text{ son contaminantes y nos persiguen}\}$
	$D = \{\text{segway, patineta, motocicleta, bicicleta}\}$	$D = \{x \in \text{Medios de transporte} / x \text{ solo tienen dos ruedas y nos persiguen}\}$

La representación por comprensión se lee: todos los elementos x que pertenecen al conjunto de medios de transporte tales que dichos elementos son contaminantes y nos persiguen.

PODER 33

Cuando a Javier se le rompe el pantalón, le cuenta a Elena que tiene exactamente 45 pantalones que puede combinar con 27 camisas.

Se realiza la descomposición en factores primos de 27 y 45 solo con números primos que dividan a ambos números.

$$\begin{array}{r} 27 \quad 45 \\ \downarrow \quad \downarrow \\ 9 \quad 15 \\ \downarrow \quad \downarrow \\ 3 \quad 5 \end{array}$$

La descomposición termina aquí, pues no hay un número primo por el que sean divisibles 3 y 5.

M.C.D. $(27, 45) = 3 \times 3 = 9$

De esa manera, Javier determina que el máximo número de cajones entre los que podría repartir en forma equitativa sus camisas y pantalones es 9.

$27 \div 9 = 3$
 $45 \div 9 = 5$

PODER 34

Elena calcula el M.C.D. para guardar en cajas los 54 libros y 36 libretas que se encuentran en el piso de su salón, ubicando en cada una la misma cantidad y la mayor posible de estos objetos.

$$\begin{array}{r} 54 \quad 36 \\ \downarrow \quad \downarrow \\ 27 \quad 18 \\ \downarrow \quad \downarrow \\ 9 \quad 6 \\ \downarrow \quad \downarrow \\ 3 \quad 2 \end{array}$$

M.C.D. $(54, 36) = 18$

Mínimo común múltiplo y máximo común divisor

El **mínimo común múltiplo (m.c.m.)** es el menor de los múltiplos comunes entre dos o más números. Mientras que el **máximo común divisor (M.C.D.)** es el mayor de sus divisores comunes.

PODER 47

Una cada número con su descomposición en factores primos.

98 1005 864
 $2^2 \times 7^1$ $2 \times 3^2 \times 5^1 \times 7^1$ $3 \times 5 \times 6^3$

PODER 48

¿Es 624 múltiplo de 16? Explica.

PODER 49

¿Hay un par de números que no tengan divisores comunes? Reúnete con un compañero y comparte tu respuesta.

PODER 50

Elena y Javier observan una serie de árboles en el camino. Cada ocho árboles hay una señal de "peligro" y cada noveno árbol tiene pintada una línea roja. Si acaban de pasar por un árbol que está pintado y, además, tiene una señal, ¿después de cuántos árboles encontrarán uno con características similares? Muestra tu trabajo a la clase y escribe una respuesta.

PODER 51

Javier se interesa por recoger rocas muy particulares de dos tipos que encuentra en el suelo. Decide guardarlas en el mayor número de bolsas en el que es posible depositar igual número de rocas de un tipo y del otro. Si recogió 28 rocas del tipo A y 16 del tipo B, ¿en cuántas bolsas las repartirá? ¿Cuántas rocas de cada tipo pondrá en cada uno?

PODER 52

Javier descubre que en la calle Mortis cada 20 m una señal tiene forma de trapecio y cada 15 m hay una señal en forma de paralelogramo. Si al iniciar la calle Mortis se ubican una señal en forma de trapecio y una en forma de paralelogramo, ¿a los cuántos metros volverán a coincidir señales de esas dos formas nuevamente?

PODER 7

Como a Javier le gusta contar y clasificar cosas, en esta ocasión decidió clasificar los medios de transporte con los que la multitud los está persiguiendo, y para ello decidió utilizar los conjuntos.

PODER 33

Cuando a Javier se le rompe el pantalón, le cuenta a Elena que tiene exactamente 45 pantalones que puede combinar con 27 camisas.

PODER 47

Una cada número con su descomposición en factores primos.

Usa tus poderes
Actividades de aplicación de los ejemplos trabajados en la sección "Gana poderes".

Desafío
Pautas y pistas a partir de las cuales el estudiante adquiere elementos para resolver el desafío planteado al inicio de la aventura.

Aceleradores de poder
Contenidos digitales cuyo propósito es mostrar otras formas de abordar las temáticas trabajadas en la aventura.

PODER 33

Cuando a Javier se le rompe el pantalón, le cuenta a Elena que tiene exactamente 45 pantalones que puede combinar con 27 camisas.

Se realiza la descomposición en factores primos de 27 y 45 solo con números primos que dividan a ambos números.

Suelo usar el máximo común divisor para organizar mi ropa.

Y en cada uno de los nueve cajones, guardo 3 camisas y 5 pantalones.

De esa manera, Javier determina que el máximo número de cajones entre los que podría repartir en forma equitativa sus camisas y pantalones es 9.

$27 \div 9 = 3$
 $45 \div 9 = 5$

PODER 34

Elena calcula el M.C.D. para guardar en cajas los 54 libros y 36 libretas que se encuentran en el piso de su salón, ubicando en cada una la misma cantidad y la mayor posible de estos objetos.

M.C.D. $(54, 36) = 18$

Mínimo común múltiplo y máximo común divisor

El **mínimo común múltiplo (m.c.m.)** es el menor de los múltiplos comunes entre dos o más números. Mientras que el **máximo común divisor (M.C.D.)** es el mayor de sus divisores comunes.

PODER 47

Una cada número con su descomposición en factores primos.

98 1005 864
 $2^2 \times 7^1$ $2 \times 3^2 \times 5^1 \times 7^1$ $3 \times 5 \times 6^3$

PODER 48

¿Es 624 múltiplo de 16? Explica.

PODER 49

¿Hay un par de números que no tengan divisores comunes? Reúnete con un compañero y comparte tu respuesta.

PODER 50

Elena y Javier observan una serie de árboles en el camino. Cada ocho árboles hay una señal de "peligro" y cada noveno árbol tiene pintada una línea roja. Si acaban de pasar por un árbol que está pintado y, además, tiene una señal, ¿después de cuántos árboles encontrarán uno con características similares? Muestra tu trabajo a la clase y escribe una respuesta.

PODER 51

Javier se interesa por recoger rocas muy particulares de dos tipos que encuentra en el suelo. Decide guardarlas en el mayor número de bolsas en el que es posible depositar igual número de rocas de un tipo y del otro. Si recogió 28 rocas del tipo A y 16 del tipo B, ¿en cuántas bolsas las repartirá? ¿Cuántas rocas de cada tipo pondrá en cada uno?

PODER 52

Javier descubre que en la calle Mortis cada 20 m una señal tiene forma de trapecio y cada 15 m hay una señal en forma de paralelogramo. Si al iniciar la calle Mortis se ubican una señal en forma de trapecio y una en forma de paralelogramo, ¿a los cuántos metros volverán a coincidir señales de esas dos formas nuevamente?

PODER 7

Como a Javier le gusta contar y clasificar cosas, en esta ocasión decidió clasificar los medios de transporte con los que la multitud los está persiguiendo, y para ello decidió utilizar los conjuntos.

PODER 33

Cuando a Javier se le rompe el pantalón, le cuenta a Elena que tiene exactamente 45 pantalones que puede combinar con 27 camisas.

PODER 47

Una cada número con su descomposición en factores primos.

Trabajo en equipo
Actividad pensada para ser realizada por grupos de estudiantes, con el fin de compartir y comparar sus respuestas para afianzar la competencia argumentativa.

Comprueba tus poderes
Cuestionario que se encuentra en la plataforma de poderes y tiene como propósito identificar los errores de comprensión más frecuentes entre los estudiantes. De esta forma, el docente puede generar planes de mejoramiento oportunos.

Fin de aventura

De los errores se aprende
Esta sección busca presentar el error como una oportunidad de aprendizaje. Se presentan los errores más frecuentes y tratamientos alternativos para corregir los conceptos o procedimientos equivocados.

DE LOS ERRORES SE APRENDE

ERROR 1
El número cinco millones tres mil ocho se escribe 5 000 008.
Ahora, simplemente completas con 0 las casillas en blanco de las demás posiciones.
Elena usó de manera muy didáctica la tabla de valor de posición.
Escribe cómo se lee el primer número que escribió Javier.
Escribe en forma estándar el número seiscientos noventa millones treinta y siete mil veinte.

ERROR 2
Ha llegado a la conclusión de que todos los números primos son impares y los compuestos son pares.
Elena tiene razón. Además, 2 es el único número par que es primo. Por otra parte, otros números compuestos e impares son 9, 21, 105.
Escribe cinco ejemplos de números compuestos que sean impares.

ERROR 3
Observa la descomposición en factores primos del número 48.
Los números que usaste en la descomposición, efectivamente son divisores de 48, pero no son primos.
Comienza la descomposición siempre con el menor de los divisores primos del número. En esta caso, 2.
Haz lo propio con cada uno de los cocientes que obtengas, hasta que el último de ellos sea 1.
La sugerencia que le da Elena a Javier es válida, aunque bien podría comenzar la descomposición obteniendo la tercera parte de 48, pues la multiplicación es conmutativa.
¿Cuál de los dos productos corresponde a la descomposición en factores primos de 56? ¿Por qué?
a. $56 = 8 \times 7$ b. $56 = 2^3 \times 7$

ERROR 4
Un trapecio isósceles es un paralelogramo.
No Elena. En todo paralelogramo cada par de lados opuestos son paralelos y los ángulos opuestos son iguales. Eso no ocurre en un trapecio.
Javier usó la definición de paralelogramo para sacar a Elena de su error.
¿Qué otra característica observas en el paralelogramo que no tiene el trapecio isósceles? _____

Supera el desafío
Actividades guiadas mediante las cuales el estudiante dará respuesta al desafío planteado al inicio de la aventura.

Poderosa... mente
Actividades que permiten desarrollar habilidades de razonamiento matemático. En la plataforma de poderes el estudiante encontrará una extensión de esta sección.

PODEROSA... MENTE **Razonamiento visual-espacial**

Elena participa en el nuevo #CUBOCHALLENGE...

El reto es encontrar el desarrollo plano del cubo al que pertenecen estas vistas.
Dibujó las tres caras según la vista 1.
Después de pensarlo un rato...
Selecciona el desarrollo plano de acuerdo con las tres vistas del mismo cubo.

Elijo la vista 3 que tiene algunas figuras de la vista 1.
Por último, dibujo las caras que faltan según la vista 2.

¡Excelente, Elena lo logró! Ahora, es tu turno.

Acertijo 1
Selecciona las partes de la llave que responden a los acertijos y abren el gran candado.
Cabeza Cuerpo

La cabeza de la llave contiene la forma de sólido platónico con seis vértices, 12 aristas y ocho caras.
 $\frac{240}{20} = 12 \frac{0}{20}$

El cuerpo de la llave contiene el resultado simplificado de la expresión: $(4\frac{1}{2} - 2\frac{1}{5}) \times (3 + \frac{1}{4})$
 $\frac{66}{20} = 3 \frac{6}{20}$
 $\frac{171}{20} = 8 \frac{11}{20}$

Resuelve el desafío y recibe tu recompensa

>>>EVALÚA tus poderes

Recompensa
La correcta resolución del desafío en la plataforma de poderes matemáticos dará lugar a que el estudiante reciba una recompensa lúdica relacionada con la aventura y sus personajes, lo que le aporta una motivación extra en su proceso de aprendizaje.

Evaluación
La aventura finaliza con un llamado al Evaluador de poderes: test para evaluar la adquisición de conceptos y procedimientos; es decir, los poderes trabajados en la aventura. Este test se encuentra en la plataforma de poderes matemáticos.



Narrativas matemáticas

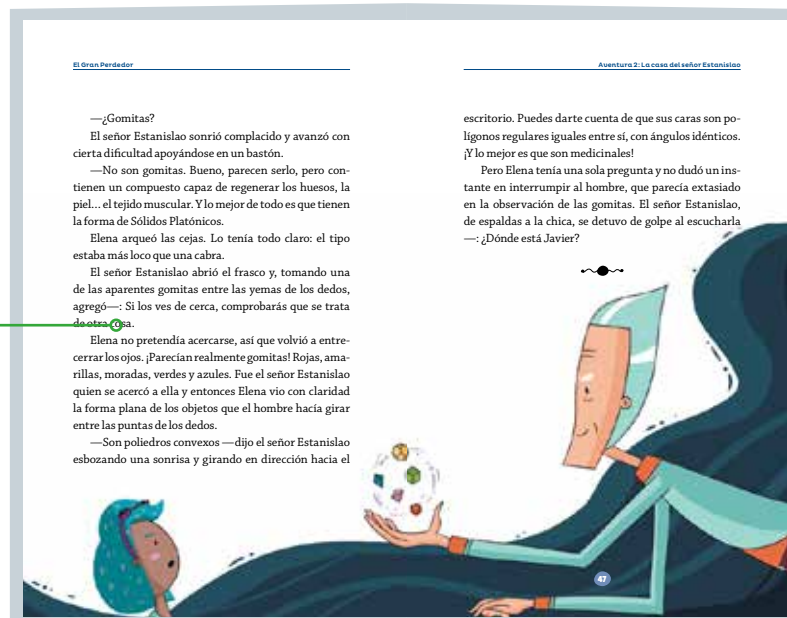
Se trata de historias basadas en las temáticas y los personajes que aparecen como hilo conductor en el libro *Poderes matemáticos*.



Estas historias, además de compartir y ampliar las temáticas del libro del estudiante, retoman los conceptos matemáticos que se trabajan en el grado y los integran en la narración.

El libro *Narrativas matemáticas* está concebido como un elemento de enganche: el estudiante ahonda su vínculo emocional con los personajes y se implica con sus aventuras, las cuales sirven de vehículo para los contenidos matemáticos.

Además de la versión en papel, las historias matemáticas se podrán consumir como *podcast*, como video con audio o en formato digital html; en este último caso, además, incorporan desarrollos alternativos a la narración principal.





Desarrollo de poderes ante problemas

Cuaderno de trabajo estructurado en tres grandes secciones: "Poderes para comprender", "Poderes para decidir" y "Aplica tus poderes".

El poder para trabajar con la pregunta del problema

3. Subraya la pregunta de cada problema y escríbela de forma diferente.

a. En una clase de 6.^º hay 12 niños y 10 niñas. Indica la fracción que representa el número de alumnos en el total de la clase.

Escríbela pregunta de otra forma

b. En un pantalón que costaba OP 80 se aplicó un descuento de la cuarta parte de su precio. Calcula el nuevo precio del pantalón.

Escríbela pregunta de otra forma

c. El precio de 5 cuadernos es OP 15. ¿Cuánto cuestan tres cuadernos de las mismas características?

Escríbela pregunta de otra forma

4. Lee cada enunciado y marca la pregunta o preguntas que se puedan resolver.

a. Elena compró en el supermercado $\frac{1}{2}$ kg de carne, $\frac{1}{4}$ kg de verduras y $\frac{1}{8}$ kg de frutas.

¿Cuántos kg le faltan para completar 5 kg de alimento?

¿Cuánto pagó por la compra?

¿De qué tipo de alimento compró menos?

¿Cuánto peso cargará en la bolsa en la que lleva toda la compra?

b. En un salón de clases, por cada 5 mujeres hay 4 hombres. En el salón hay 36 hombres.

¿Cuántos hombres usan gafas?

¿Cuántas mujeres hay?

¿Cuántos estudiantes hay?

¿Cuántas mujeres hay en el colegio?

El poder para aprender a extraer y organizar información

5. Observa con atención y haz lo que se pide.

a. Contesta las preguntas.

- ¿Cuánto pesa el pastel?
- ¿Qué cantidad de azúcar se necesita para hacer el pastel?
- ¿Cuántos huevos se utilizan en total?
- ¿Cuánto tiempo se necesita para preparar el pastel?
- ¿Qué temperatura debe marcar el horno para cocer el pastel?

b. Selecciona Verdadero o Falso.

- Con una docena de huevos puedo preparar 3 pasteles de 800 g. V F
- Con $\frac{1}{2}$ kg de azúcar puedo preparar 2 pasteles de 800 g. V F
- En una hora puedo hornear 2 pasteles de 800 g, si solo tengo un horno en casa. V F
- Necesito 300 g de harina para hacer 3 pasteles de 800 g. V F

c. Completa la tabla con las cantidades totales.

Cantidad	Personas	Chocolata	Azúcar (g)	Huevos	Harina (g)	Mantecquilla (g)
400 g						
800 g	4					
1600 g						

Este material está concebido no solo para resolver problemas, sino para aprender a hacerlo, es decir, consolida en el estudiante rutinas cognitivas para abordar las situaciones problemáticas: comprensión del enunciado, extracción de los datos pertinentes, selección de la estrategia adecuada, resolución y comprobación.

Los espacios para las respuestas están calculados según el objetivo de la tarea: cuando la respuesta principal sea el propio método de resolución, el estudiante dispondrá del espacio adecuado para exponer su proceso; en otras ocasiones, bastará con el resultado.



Guía de familias

El objetivo de esta Guía es convertir a la familia en aliada del docente. A través de ella, la familia tendrá una visión clara de los objetivos y planteamientos de WeMaths, y sobre todo comprenderá la trascendencia de utilizar en la casa un lenguaje siempre positivo hacia las matemáticas.

Contiene multitud de sugerencias para que la familia se involucre de manera activa en el aprendizaje de su hijo a través de sencillas actividades lúdicas y conversaciones que puedan compartir. De esta manera, el estudiante percibirá que no solo es su docente quien le da importancia a esta materia sino que su familia está alineada con esa idea y comparte el entusiasmo por su aprendizaje.

Guía de familias 6

Sugerencias y orientaciones para acompañar a su hijo en su aprendizaje

- Reconocer variables estadísticas cualitativas y cuantitativas (**poder 22**)
- Usar tablas de conteo para registrar información cuantitativa (**poder 23**)
- Reconocer las características de una encuesta y de una entrevista (**poder 24**)

Para los estudios estadísticos es muy importante tener claro cómo se hace la distribución de los datos en tablas de frecuencias. Estas tablas muestran el número de veces que aparece un dato en un estudio estadístico.

En cuanto a las variables, pueden ser cualitativas y cuantitativas. Las cualitativas se refieren a atributos o cualidades como el color, el nombre, la nacionalidad, la raza de un perro. Las cuantitativas se refieren a cantidades, por ejemplo, el número de animales hay en un corral o la temperatura de una ciudad. En los proyectos de investigación de la actualidad se elaboran estos dos tipos de variables.

Para obtener información de algún tema de interés se puede recurrir a las **encuestas** y **entrevistas**. Una encuesta es un procedimiento en el que el investigador recopila datos de forma sistemática, mediante un cuestionario elaborado previamente con preguntas, afirmaciones o cerradas. En una entrevista se recopilan datos mediante una conversación directa, y pueden ser personales, telefónicas o hechas por correo electrónico.

Sugerencia: selecciona un tema de interés y **elabora con su hijo una encuesta y una entrevista** (que puedan ser controladas por personas cercanas). Con los datos, elabora una tabla de frecuencias y comenta junto con su hijo los resultados obtenidos. Además, analiza si las respuestas forman parte de la encuesta como las de la entrevista, anotar información suficiente para sacar conclusiones.

- Reconocer las características de algunos cuadriláteros (**poder 25**)
- Clasificar trapecios de acuerdo con la medida de sus ángulos internos (**poder 26**)

Los cuadriláteros son polígonos que tienen propiedades especiales y se pueden clasificar por las características de sus ángulos y sus lados.

Sugerencia: elabora en papel o cartón figuras de cuatro lados, como las que se encuentran en el siguiente collage, y permítale a su hijo manipularlas clasificándolas teniendo en cuenta como son sus lados y sus ángulos.

Paralelogramos

Letras que riman: de, a, e, o

Rectángulo

Cuadrado

Trapezoides

Polígonos formados por 4 lados y 4 vértices

Rectángulo

Trapezoides

Polígonos formados por 4 lados y 4 vértices

Rectángulo

Trapezoides

Polígonos formados por 4 lados y 4 vértices

Utilizando el cuadro anterior pueden plantearse **preguntas** como: ¿Cuáles los paralelogramos son cuadrado? ¿Por qué? ¿Todo trapecio es cuadrilátero? ¿Por qué? ¿Todo cuadrilátero es rectángulo? ¿Por qué? ¿Los rectángulos son cuadrado? ¿Por qué? entre otros. Cuando los niños explican el porqué de sus respuestas, reflexionan su nivel de comprensión.



Plataforma de poderes matemáticos

Un único interfaz que otorga al estudiante acceso a distintas áreas de actividad, cada una de las cuales tiene un objetivo pedagógico concreto:

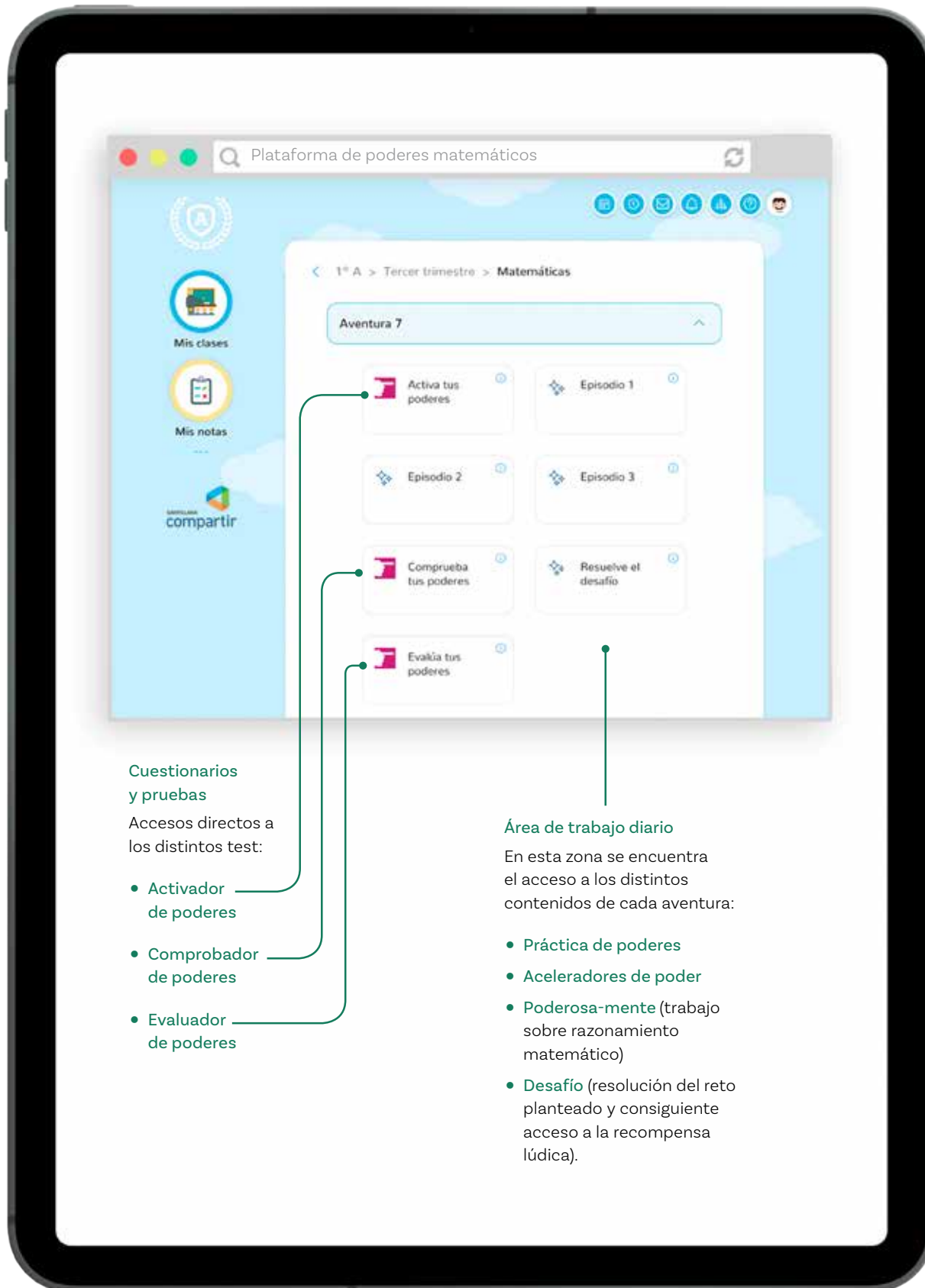
- **Cuestionario de poderes previos:** al inicio del curso y antes de comenzar las clases, los estudiantes realizarán un ejercicio de repaso de los conocimientos esenciales del grado anterior.
- **Activador de poderes:** al comienzo de la aventura, el estudiante completará un pequeño cuestionario que le servirá de repaso y prepararse para abordar la aventura, al tiempo que permitirá al docente determinar el nivel de conocimientos previos del que parte el estudiante.
- **Práctica de poderes:** actividades digitales para ejercitar de manera extensiva los contenidos de la aventura trabajada en el libro Poderes matemáticos. La plataforma corrige de manera inmediata y le proporciona *feedback* al estudiante cuando este se equivoca. De esta manera, la práctica ayuda a afianzar el conocimiento.

Esta práctica de poderes se realiza en un entorno “gamificado”, en donde la resolución de las diferentes actividades permite acumular ganancias que el estudiante, podrá utilizar para personalizar su avatar. Las dinámicas de juego aplicadas a la práctica persiguen estimular al estudiante para que efectúe las actividades, ya que la información que generan, recogida por el sistema, es esencial para facilitar un seguimiento del avance por parte del docente.

Atención: es importante que el docente recuerde a sus estudiantes la necesidad de practicar sus poderes en la plataforma, a la que deberían entrar, idealmente, unos 15 minutos cada día.

- **Aceleradores de poder:** recursos interactivos/multimedia (simuladores matemáticos, secuencias GeoGebra, videos, galerías de imágenes, etc.), a los que el estudiante tendrá acceso para ayudarle en la adquisición de poderes.
- **Comprobador de poderes:** acabada la aventura, un test identificará los errores conceptuales y las estrategias equivocadas del estudiante, de manera que permita al docente intervenir para contrarrestarlos y ayudar a la correcta comprensión matemática.
- **Evaluador de poderes:** prueba cuidadosamente diseñada para evidenciar el grado de comprensión de los conceptos y procedimientos matemáticos trabajados en la aventura.





Cuestionarios
y pruebas
Accesos directos a
los distintos test:

- Activador de poderes
- Comprobador de poderes
- Evaluador de poderes

Área de trabajo diario

En esta zona se encuentra el acceso a los distintos contenidos de cada aventura:

- Práctica de poderes
- Aceleradores de poder
- Poderosa-mente (trabajo sobre razonamiento matemático)
- Desafío (resolución del reto planteado y consiguiente acceso a la recompensa lúdica).

Los componentes de WeMaths para el docente



Guía de poderes matemáticos

Contiene las sugerencias e indicaciones necesarias para implementar la experiencia de aprendizaje WeMaths mediante el uso de los distintos componentes.

Además de las orientaciones habituales en cualquier guía, se exponen maneras alternativas de presentar y trabajar un concepto (diferentes de las que ya se presentan en el libro de *Poderes matemáticos*) para atender a la variedad de estilos cognitivos en el aula. Es decir, el docente cuenta con un amplio abanico de posibilidades didácticas, en vez de un único camino para través del cual enseñar y promover la comprensión de los conceptos y procedimientos.

Espacio digital

En este espacio, el docente dispondrá de:

- **Libro digital:** se trata de una versión del libro *Poderes matemáticos* del estudiante para proyectarla en el aula como apoyo para las explicaciones, ejemplificaciones, modelos, etc.
- **Recursos multimedia:** (Aceleradores de poder): videos, animaciones, simulaciones matemáticas, secuencias GeoGebra, razonamiento matemático, actividades y otros elementos multimedia que ayudan a la comprensión por parte de los estudiantes.
- **Cuestionarios de presaberes:** herramienta que permitirá al docente conocer el punto de partida de sus estudiantes, en dos niveles: al inicio del curso (mediante el cuestionario Poderes adquiridos en el grado anterior) y al inicio de cada aventura. En este caso, el cuestionario actúa a la vez como activador de los conocimientos necesarios para abordar con garantías los contenidos que se van a trabajar.

- **Cuestionarios de comprobación:** herramienta diseñada para identificar los errores conceptuales y las estrategias equivocadas que tienen los estudiantes. Gracias a su precisión al identificar estos problemas, el docente tiene la oportunidad de hacer una intervención específicamente dirigida a la solución de dichas dificultades de comprensión.
- **Pruebas de evaluación:** herramienta para medir el grado de competencia adquirido por parte de los estudiantes en cuanto a dominio de los conceptos y los procedimientos matemáticos, y que le ayuda a establecer las calificaciones correspondientes.
- **Repositorio de recursos:** elementos que el docente administrará a aquellos estudiantes que necesiten refuerzo en algunos conceptos y procedimientos o como ampliación para aquellos que demuestren una alta capacidad y puedan asumir tareas adicionales.
- **Tablero de mandos o Dashboard:** presenta la información esencial que describe el estado de aprendizaje de la clase en su conjunto y de cada estudiante en particular. Este cuadro de mandos toma la información recopilada cuando el estudiante actúa en la plataforma de poderes, ya sea con los cuestionarios, test o pruebas puntuales, así como la práctica de poderes o con aceleradores de poder. En resumen, el tablero de mandos consolida toda la información que permite realizar un seguimiento preciso del progreso del estudiante e interviene de manera personalizada. Además, facilita la evaluación.

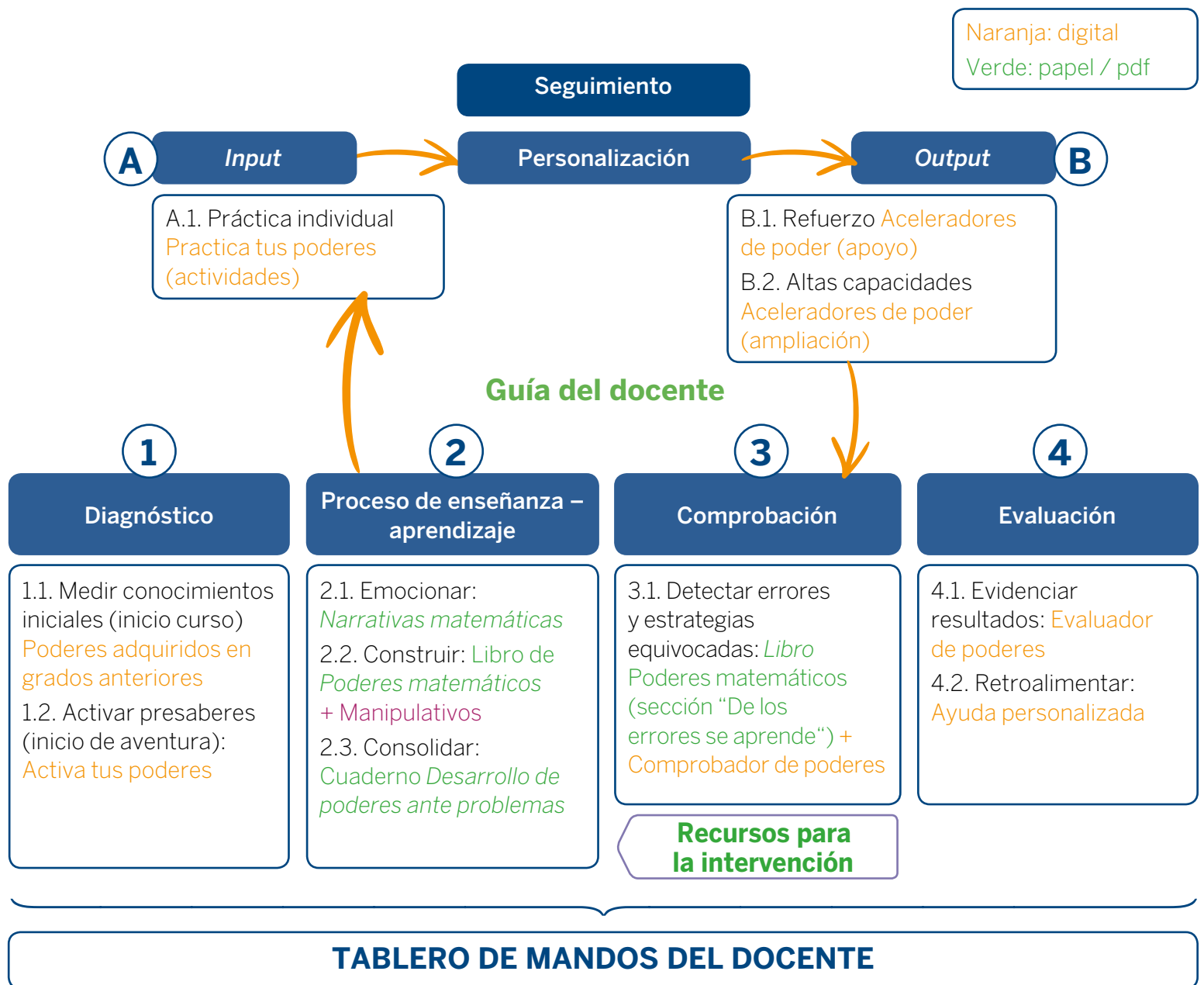
Atención: es importante que el docente active estos cuestionarios y pruebas en el momento adecuado para que los realicen sus estudiantes. Si los activa con una anticipación inadecuada los estudiantes podrían acceder a ellos de manera indebida y distorsionar la precisión con la que estas herramientas van proporcionando información acerca del progreso de los aprendizajes.

Nota: el acceso a la plataforma y al tablero de mandos se realizan desde *Santillana Compatir* (o bien, desde www.experienciawemaths.com).



Para finalizar esta sección, retomamos el esquema básico que resume los pasos del método WeMaths, incorporando en cada uno de ellos el componente (impreso o digital) que corresponde:

Relación entre el método didáctico y los componentes del sistema



La evaluación en WeMaths

Las herramientas

Como se ha dicho anteriormente, utilizamos distintos instrumentos que nos permitirán realizar una completa evaluación, formativa y sumativa, del progreso de cada estudiante en su competencia matemática. Las herramientas que tiene a su disposición el docente son:

- **Seguimiento del progreso** del estudiante como porcentaje de **logro** en las actividades digitales de “Práctica de poderes”.
- **Seguimiento del progreso** del estudiante como porcentaje de **consumo de contenido** digital disponible (“Práctica de poderes” y “Aceleradores de poder”).
- **Prueba de final de aventura:** test que se realiza en plataforma digital.
- **Prueba trimestral:** test que se realiza en la plataforma digital, y abarca los contenidos y procedimientos trabajados a lo largo de todo el trimestre. Hay dos pruebas disponibles, A y B, para facilitar que no todos los estudiantes reciban las mismas preguntas, si así lo determina el docente.
- **Prueba de final de curso:** test que se realiza en la plataforma digital, abarca los contenidos y procedimientos trabajados a lo largo de todo el año, y está calibrada conforme al estándar de medida Quantile (ver apartado siguiente).
- **Rúbricas:** facilitan y orientan la observación y evaluación del portafolio del estudiante.
- **Prueba de evaluación** en formato imprimible, que el docente puede descargar desde su espacio digital.
- **Estrategias** para la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

El estándar Quantile

El marco de trabajo Quantile tiene como objetivo detectar en qué habilidades y conceptos está teniendo problemas el estudiante. Para ello propone un valor, el cuantil (Q), que es una medida de la capacidad en un momento dado para afrontar el aprendizaje matemático con éxito.

Los conocimientos matemáticos están interrelacionados, de modo que unos se levantan sobre la base de otros más sencillos, que hacen posible manejar niveles de complejidad cada vez mayores.

La empresa **MetaMetrics**, desarrolladora del estándar Quantile, ha dibujado un mapa que representa las relaciones entre todas las habilidades y los contenidos matemáticos. Ese mapa permite representar también agrupaciones de conocimientos, o grupos de habilidades y conceptos vinculados. Además, tiene definida una matriz de habilidades y contenidos, y a cada uno de los elementos de esa matriz se le ha asignado una medida en Q , de modo que cuanto mayor sea el valor en Q , más complejo será el procedimiento o más difícil el concepto.

El estudiante recibe una medida Q al realizar una prueba estandarizada que ha sido confeccionada con el marco de trabajo de Quantile como referencia.

En nuestro caso, y en virtud del acuerdo cerrado por WeMaths, MetaMetrics confecciona la prueba de fin de grado y asigna un valor Q a cada uno de los ítems que la componen. De esta manera, los resultados al final de un grado estarán estandarizados y serán comparables de forma objetiva.

El currículo WeMaths

WeMaths secuencia los contenidos buscando la progresión horizontal y la coherencia vertical en los aprendizajes por grado, y los organiza en tres núcleos (Número, álgebra y variación; Forma, espacio y medida, y Análisis de datos e incertidumbre), con la intención de trabajarlos de manera combinada; así, en cada aventura, siempre se trabajan al menos dos núcleos a la vez. Esto permite establecer conexiones que en definitiva proporcionan un mejor aprendizaje. La secuencia y gradación de los núcleos se estructura de la siguiente manera:

Núcleo 1: Número, álgebra y variación

Números naturales

- Colecciones: 3 años a grado 1.º
- Números cardinales: 3 años a grado 6.º
- Relaciones de orden: 5 años a grado 6.º
- Números ordinales y como código: 3 años a grado 6.º
- Adición y sustracción: 5 años a grado 6.º
- Multiplicación y división: de grado 2.º a grado 6.º
- Potenciación, radicación y logaritmación: de grado 3.º a grado 6.º
- Igualdades y ecuaciones: 5 años a grado 6.º
- Sucesiones y series: 4 años a grado 6.º

Números racionales

- Fracciones: de grado 1.º a grado 6.º
- Suma y resta: de grado 2.º a grado 6.º
- Multiplicación y división: de grado 3.º a grado 6.º
- Potenciación, radicación y logaritmación: grado 5.º y grado 6.º
- Igualdades y ecuaciones: grado 3.º a grado 6.º
- Decimales: grado 4.º a grado 6.º
- Suma y resta de decimales: grado 5.º y grado 6.º
- Multiplicación y división: grado 5.º y grado 6.º
- Proporcionalidad: de grado 3.º a grado 6.º

Números enteros

- Nociones: grado 5.º y grado 6.º

Núcleo 2: Forma, espacio y medida

Características de cuerpos y figuras

- Figuras tridimensionales: 3 años a grado 6.º
- Figuras bidimensionales: 3 años a grado 6.º
- Elementos básicos de la geometría: 3 años a grado 6.º

Transformación de figuras

- Simetría: 3 años a grado 6.º
- Congruencia y semejanza: grado 2.º a grado 6.º
- Plano cartesiano: grado 2.º a grado 6.º
- Movimientos sobre el plano: grado 2.º a grado 6.º

Magnitudes y unidades de medida

- Longitud: 3 años a grado 1.º
- Perímetro y área: grado 2.º a grado 6.º
- Volumen: grado 3.º a grado 6.º
- Masa: 3 años a grado 6.º
- Tiempo: 3 años a grado 6.º
- Velocidad: 5 años y grado 1.º, grado 5.º y grado 6.º
- Temperatura: grado 5.º y grado 6.º
- Moneda: grado 2.º a grado 6.º

Núcleo 3: Análisis de datos e incertidumbre

Análisis de datos

- Recopilación de datos: 3 años a grado 6.º
- Representación de datos estadísticos: 3 años a grado 6.º
- Medidas de tendencia central: grado 2.º a grado 6.º

Incetidumbre

- Combinaciones y permutaciones: 4 y 5 años, y grado 4.º a grado 6.º
- Probabilidad: 5 años a grado 6.º