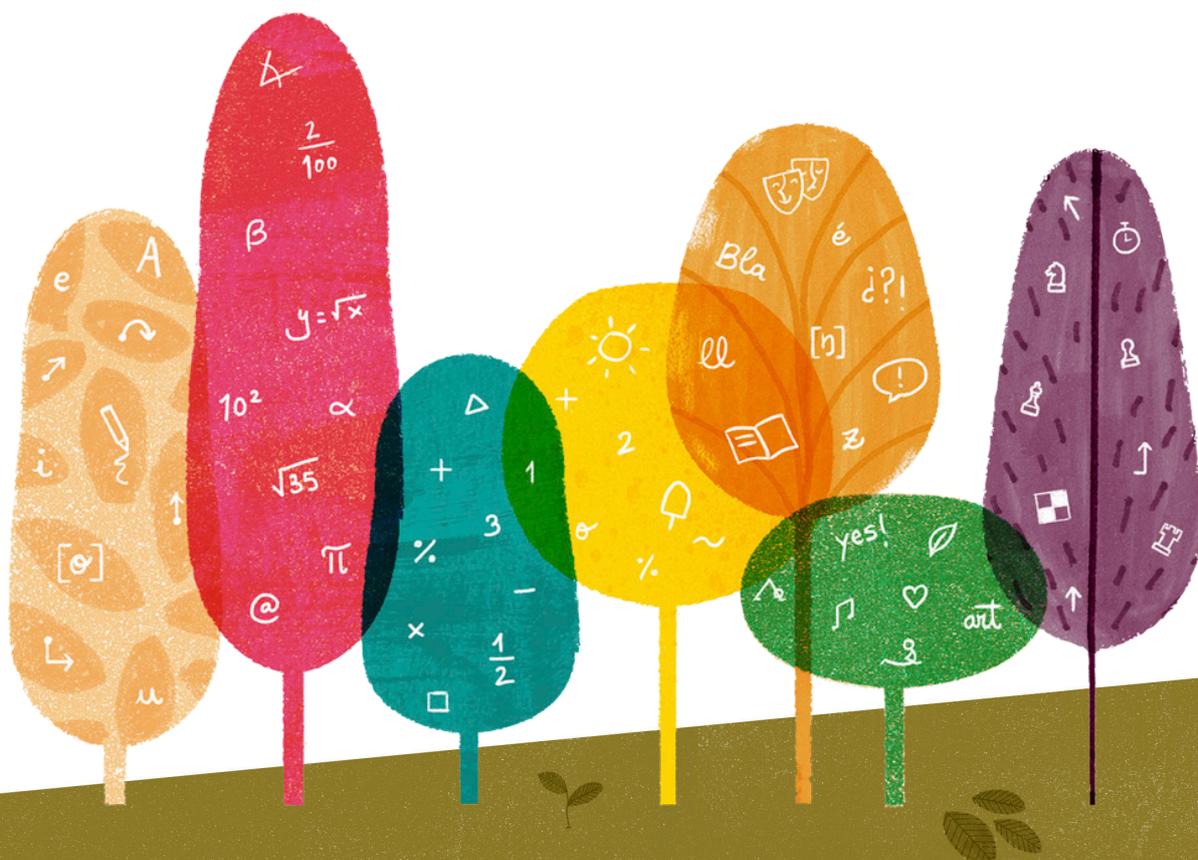




# Cómo enseñar a pensar a tus alumnos de Secundaria en tu clase de matemáticas: una introducción a la cultura de pensamiento



# El pensamiento crítico: una habilidad clave para PISA 2021

La **evaluación de la competencia matemática** es habitual en las **pruebas PISA**, aunque solo en las ediciones de 2003 y 2012 ha tenido un mayor foco y protagonismo que otras áreas de conocimiento. En las próximas pruebas, sin embargo **la matemática volverá a ser una de las competencias principales**.

Tradicionalmente la competencia matemática incluía las habilidades aritméticas básicas, como sumar, restar, multiplicar y dividir números enteros, decimales y fracciones; el cálculo de porcentajes, y el del área y volumen de figuras geométricas simples.

*En la actualidad ser competente matemáticamente implica un paso más allá del conocimiento del algoritmo, un paso que conduce a los alumnos a ser ciudadanos reflexivos y comprometidos con su tiempo.*

## Ayuda a tus alumnos a pensar para resolver problemas

Los alumnos competentes en matemáticas deben ser **capaces de hallar soluciones a problemas** cada vez más complejos y determinantes que son ya una realidad de nuestro siglo: el cambio climático, las enfermedades pandémicas, la precarización global...

## Fomenta su razonamiento matemático y computacional

La resolución de problemas implica necesariamente el **razonamiento matemático**, tanto el **inductivo como el deductivo**, además de algunas **áreas del razonamiento computacional**.

# 1. Innova tu práctica docente para trabajar las habilidades del siglo XXI

El **razonamiento matemático que se evaluará en PISA 2021** se enmarca en el contexto real del mundo en que viven los alumnos, por eso insiste en **incluir la perspectiva de las habilidades del siglo XXI**, entre las que se encuentra el **pensamiento crítico**.

**Innovar en nuevas metodologías pedagógicas** que desarrollen y fomenten el pensamiento crítico aplicado a las matemáticas es ya un imperativo educativo. Es imprescindible contar con recursos y métodos que contemplen el **desarrollo de la cultura de pensamiento** como parte esencial de la estrategia para alcanzar la competencia matemática de nuestros alumnos.

## 2. Enseña a pensar a tus alumnos de Secundaria

Pensar es una de las acciones más habituales que se suele pedir a los alumnos, desde la etapa Infantil hasta la educación superior. El **desarrollo del pensamiento** es **una constante en el proceso de aprendizaje**: desde el diseño de espacios para reflexionar, como «el rincón de pensar», hasta complejos ejercicios de metacognición.

Pero **¿les estamos enseñando a «saber pensar»?** Es posible que en tus clases de matemáticas no estés trabajando las habilidades necesarias para que tus alumnos puedan visibilizar su pensamiento y ser capaces de resolver problemas.

*Melina Furman, doctora en Educación y asesora de innovación educativa, opina, de hecho, que la escuela enseña a sus alumnos «a no pensar», porque lo único que les pide es reproducir el conocimiento, sin necesidad de analizarlo.*

Te explicamos a continuación **cómo puedes comenzar a desarrollar el pensamiento crítico de tus alumnos**.

## Facilitales herramientas y recursos

Para que puedas empezar a enseñar a pensar a tus alumnos debes **darles las herramientas para estructurar y hacer visible su pensamiento**. Incorpora **pautas, instrumentos y preguntas estructuradas** que les ayuden a entrenar su habilidad cognitiva y a ser capaces de, no solo ordenar ideas, sino de comunicarlas con eficacia.

## Plantea preguntas que generen curiosidad

Una estrategia de gran valor para trabajar la cultura de pensamiento son las **preguntas planteadas en el aula**. A menudo, en las clases de matemáticas se plantean únicamente preguntas teóricas o fácticas que se basan en conocimientos o datos.

Plantea otro tipo de preguntas que permitan a tus alumnos **indagar e investigar y les generen curiosidad**. También puedes presentar **casos con problemas reales** que motiven su interés.

# 3. Incorpora la cultura de pensamiento

Cuando hablamos de **cultura de pensamiento en entornos educativos** nos referimos a una determinada metodología que, fundamentalmente, pone el foco en: enseñar a pensar a los alumnos, es decir, a **tomar decisiones, generar ideas, construir opiniones y transformar**, en definitiva, su entorno.

## Ayuda a tus alumnos a ser pensadores críticos

La cultura de pensamiento está estrechamente vinculada con las **habilidades del siglo XXI**, y que incluyen el **pensamiento crítico**, la **creatividad**, el **uso de la información** o la **comunicación**. Incorporando la cultura de pensamiento en tu aula conseguirás que tus alumnos generen un **pensamiento disruptivo, ideas creativas** y a la vez, conocimiento propio.

## Fomenta su aprendizaje competencial

Estas habilidades, a su vez, conectan con las necesidades reales de un mundo en constante transformación, con problemáticas múltiples e inusuales y desafíos que requieren de **ciudadanos competentes** que las afronten.

**Visibilizar el pensamiento** permitirá a tus alumnos ampliar su visión del mundo y ofreciéndoles la capacidad de interpretarlo y de estar en él desde múltiples perspectivas.

## 4. Innova con metodologías y recursos que fomenten la cultura de pensamiento

Tu objetivo es **fomentar la cultura de pensamiento** para organizar la mente de tus alumnos y **visibilizar su proceso de adquisición y creación de ideas**. Para conseguirlo te recomendamos que incorpores en tus clases actividades como **estrategias y rutinas de pensamiento**.

A través de este tipo de actividades tus alumnos serán capaces de **deducir conceptos a partir de problemas contextualizados**, mientras trabajan la habilidad de estructurar su pensamiento. ¡Vamos a ver estos recursos en profundidad!

### Las estrategias de pensamiento

Las estrategias de pensamiento son **modelos de tareas que promueven la metacognición** o la reflexión sobre aquello que se ha aprendido y que permiten **evaluar el propio pensamiento**. Son herramientas necesarias para optimizar el proceso de aprendizaje. Ejercitan habilidades de **análisis, comprensión, clasificación, comparación y contrastación, resolución de problemas y toma de decisiones**.

- Estas **habilidades y destrezas de pensamiento** pueden transferirse a otros ámbitos fuera del aula. Algunos de los objetivos son **reflexionar sobre lo que se ha aprendido**, **asegurar los conocimientos** y **tomar conciencia de la propia toma de decisiones** frente a la resolución de problemas matemáticos.
- Se trata de una tipología de actividades que requiere la dirección del docente, por eso es importante que al principio sea guiada y se trabaje en clase de forma pautada para que los alumnos se adapten correctamente.

## Las rutinas de pensamiento

Las rutinas de pensamiento son **pautas cognitivas basadas en preguntas** o afirmaciones que fomentan el pensamiento. Permiten evidenciar de manera clara y autónoma aquello que el alumno sabe, sus carencias, sus herramientas y cómo las utiliza.

- **Son muy útiles para estructurar las ideas y los conocimientos**, ayudan a tomar decisiones sobre la propia estructura mental y a comprender el proceso que se ha seguido para llegar a determinadas ideas.
- Es importante que este tipo de actividades se trabaje en momento clave y sean guiadas.

## Los mapas mentales

Los mapas mentales **ayudan a estructurar el pensamiento matemático** y a **organizar los conceptos trabajados** para facilitar y afianzar el aprendizaje. Además, **fomentan la creatividad** y permiten plasmar de manera gráfica los conocimientos de los alumnos de manera visual.

- Es una actividad que puede trabajarse de manera guiada o no, según el momento del curso.

## El PBL o Aprendizaje basado en problemas

El PBL (Problem Based Learning) o **Aprendizaje Basado en Problemas** es un método que permite **poner el foco de atención en cómo actúan los alumnos ante un problema real planteado en el aula**. Se trata de una situación matemática problemática en la que el alumno debe buscar estrategias que le permitan resolverla. Antes de resolver el conflicto cognitivo que se le presenta, debe llevar a cabo un **análisis intrínseco de sus conocimientos previos**. Permite al alumno, sin necesidad de realizar una evaluación externa, evidenciar lo que sabe y lo que necesita aprender.

- Para llevar a cabo este tipo de actividades es muy importante una **buena gestión de aula por parte del profesor**, ya que debe ser una actividad guiada en la que ayude a los alumnos en cada paso.
- Por este motivo, la metodología de trabajo de PBL presenta unos **roles muy específicos** que deben desempeñar diferentes miembros del grupo y el propio profesor.

## Los juegos demostración

Los juegos demostración son **dinámicas de juego en que los alumnos pueden deducir conceptos o leyes matemáticas** mediante la experimentación, además de practicar y repasar estos conceptos.

- Se trata de actividades que se hacen en grupo reducido o en grandes grupos, y suelen estar dirigidas por el docente. Van destinadas a todo el alumnado y se trabajan como actividad inicial.

## 5. ¡Pruébalo en tu aula!

ONMAT, nuestro **programa digital de matemáticas para Secundaria**, se basa en el trabajo desde prácticas auténticas, es decir, mediante **actividades de investigación y exploración** que proponen situaciones en las que los alumnos deben resolver problemas reales.

- El diseño de las actividades de matemáticas de ONMAT responde a un objetivo principal: que el alumno se plantee preguntas. Para conseguirlo, las **actividades son originales, atractivas y motivadoras**, pensadas **para desencadenar una investigación o debate**.
- **Utilizamos diferentes tipologías de rutinas y estrategias para ofrecer distintas pautas y estructuras** que se irán repitiendo a lo largo de los cursos. De esta manera estamos fortaleciendo estructuras mentales que les ayudarán a organizar y visibilizar el pensamiento.

A continuación te mostramos un **ejemplo de actividad real de ONMAT: una rutina de pensamiento** «Pienso, me interesa, investigo» **de 4.º curso de Secundaria**. La rutina comienza con una situación contextualizada del mundo real, que pretende generar curiosidad en los alumnos para que reflexionen sobre lo que saben y lo que les gustaría o necesitan saber para resolver el problema. Incluimos también el solucionario. ¡Esperamos que te sea útil y compruebes los resultados con tus alumnos!

# ONMAT 4

## Step: La semejanza

La productora de cine SciFi Films está trabajando en una película que se llamará *El ataque del escarabajo rinoceronte*. El largometraje sigue las aventuras de un escarabajo rinoceronte que sufre una mutación genética y se convierte en un malvado monstruo de 15 m de largo.

Para que la historia sea verosímil, la productora ha contratado a Beatrice Plath, profesora de Entomología de la Universidad de Arizona. Después de leer el guion y estudiar los bocetos de monstruo que han dibujado los diversos artistas de la productora, Beatrice ha concluido que un animal así de grande no podría existir en nuestro planeta, pues las patas no soportarían su peso y se romperían.

Encuentra una manera de que este escarabajo gigante pueda existir en la realidad. Para ello, completa el organizador gráfico de la rutina de pensamiento **Pienso, me interesa, investigo**.



PIENSO, ME INTERESA, INVESTIGO

**PIENSO**

¿Qué sabes sobre este tema?

**ME INTERESA**

¿Qué preguntas o inquietudes te ha sugerido?

**INVESTIGO**

¿Qué te gustaría investigar sobre este tema? ¿Cómo podrías investigarlo?

PIENSO, ME INTERESA, INVESTIGO

\*Solucionario

PIENSO

¿Qué sabes sobre este tema?

- El escarabajo pequeño y el escarabajo gigante son dos cuerpos semejantes con razón de semejanza  $k$ . La razón entre las longitudes es  $k$ . La razón entre las secciones de las patas es  $k^2$ . La razón entre los volúmenes es  $k^3$ .
- Las patas del escarabajo pequeño aguantan una masa  $x$  por unidad de superficie. Si, después de la mutación, la masa aumenta a un ritmo más rápido que la sección de las patas, esto explicaría que se rompan.
- Las patas del escarabajo gigante se rompen porque no son lo bastante resistentes.
- En esta película han querido crear un escarabajo gigante, pero en la naturaleza no puede existir un animal con esa forma y esas dimensiones.

ME INTERESA

¿Qué preguntas o inquietudes te ha sugerido?

- ¿Cuál es la razón de semejanza entre los dos escarabajos?
- ¿Cuántas veces es mayor la masa del escarabajo gigante con respecto a la del pequeño?
- ¿Qué pasa con la sección de las patas?
- ¿Cómo tendrían que ser las patas del escarabajo gigante?
- ¿En qué otras películas aparecen animales gigantes imposibles?

PIENSO, ME INTERESA, INVESTIGO

\*Solucionario

INVESTIGO

¿Qué te gustaría investigar sobre este tema? ¿Cómo podrías investigarlo?

- La razón de semejanza: en internet encontramos que un escarabajo rinoceronte mide unos 5 cm de longitud de media. Además, sabemos que el escarabajo gigante de la película mide 15 m.

$$k = \frac{l_{\text{gigante}}}{l_{\text{pequeño}}} \quad k = \frac{1500}{5} = 300$$

- La relación entre las masas de los escarabajos y la proporción de las secciones de sus patas: suponemos que la densidad del escarabajo es constante (masa = densidad · volumen). Entonces, el cociente de las masas será igual al cociente de los volúmenes.

$$\frac{m'}{m} = \frac{d \cdot V}{d \cdot V'} = \frac{V}{V'} = k^3 \quad \frac{m'}{m} = 300^3 = 2,7 \cdot 10^7$$

- La masa del escarabajo gigante es 27 millones de veces mayor que la del pequeño. Ahora comparamos las secciones de las patas:

$$\frac{s'}{s} = k^2 \quad \frac{s'}{s} = 300^2 = 9 \cdot 10^4$$

La sección de las patas del escarabajo gigante es 90 000 veces mayor que la sección del pequeño.

- Dimensiones «reales» del escarabajo gigante: las patas tendrían que ser 300 veces más gruesas para aguantar la misma masa por unidad de superficie que las del escarabajo pequeño.

$$m' = 300^3 \cdot m \quad s' = 300 \cdot 300^2 \cdot s \quad \frac{m'}{s'} = \frac{300^3 \cdot m}{300 \cdot 300^2 \cdot s} = \frac{m}{s}$$

- Otros animales gigantes imposibles: *King Kong* → un gorila gigante; *Starship Troopers* → insectos gigantes; *Mi amigo el gigante* → un ser humano gigante.



## ONMAT, matemáticas para la etapa Secundaria

Las últimas investigaciones e informes de resultados educativos revelan la **necesidad de un cambio de objetivos en la enseñanza de las matemáticas**.

Es el momento de apostar por **metodologías innovadoras y activas** que transformen tanto la enseñanza como el aprendizaje para ayudar a los alumnos de Secundaria a desarrollar las **habilidades del siglo XXI** que los convertirán en ciudadanos críticos y resolutivos.

**ONMAT** llega para ser mucho **más que un programa de matemáticas de Secundaria. 100% digital**, con un enfoque pedagógico basado en la **ludificación** y la **cultura de pensamiento**; una gran diversidad de actividades y múltiples opciones de personalización para facilitarte la gestión de tus sesiones. ONMAT es una **auténtica aula virtual** que ofrece a alumnos y docentes un espacio motivador en el que aprender **matemáticas significativas y competenciales**.

En **Tekman Education** diseñamos programas educativos de **Infantil, Primaria y Secundaria** para escuelas y centros que apuestan por la **innovación educativa** y la calidad de la enseñanza.

Trabajamos para que disfrutes de la experiencia de acompañar a tus alumnos a través del **aprendizaje significativo** y útil.

El desarrollo de la **cultura de pensamiento**, la **educación emocional** y la adaptación a la **era digital** son la base de todas nuestras soluciones educativas.

**¿Quieres más información sobre ONMAT?**

**Contacta con nosotros**



[www.tekmaneducation.com](http://www.tekmaneducation.com)