MATHCRAFT

DESCUBRE LA MATEMÁTICA DETRÁS DEL JUEGO

Four in a Row

Estrategia • Patrones • Anticipación • Combinatoria

Jugar online



¿En qué consiste?

Four in a Row es un juego de estrategia para dos jugadores que se desarrolla sobre un tablero vertical de

$$\boxed{7 \text{ columnas} \times 6 \text{ filas}}.$$

Los jugadores introducen fichas de colores diferentes por la parte superior del tablero. Debido a la gravedad, cada ficha cae hasta ocupar la posición libre más baja de la columna elegida.
El objetivo es ser el primero en formar una línea de **cuatro fichas consecutivas** de un mismo color.
La línea puede ser:

$$\boxed{\text{horizontal} \qquad \text{vertical} \qquad \text{o diagonal.}}$$

Sus reglas son sencillas, pero cada movimiento modifica las posibilidades futuras de ambos jugadores.

Objetivo

Desarrollar el razonamiento lógico y estratégico mediante la identificación de patrones, la anticipación de jugadas, el análisis de amenazas y la planificación de secuencias que permitan construir conexiones de cuatro fichas y bloquear las del adversario.

Reglas del juego

- Juegan **dos jugadores por turnos**.
- Cada jugador utiliza fichas de un color diferente.
- En cada turno se elige una de las siete columnas.
- La ficha cae hasta la posición libre más baja de esa columna.
- Una ficha colocada **no puede moverse** posteriormente.
- No se puede jugar en una columna que esté completamente llena.
- Gana el primer jugador que consiga cuatro fichas consecutivas de su color.
- La conexión puede ser horizontal, vertical o diagonal.
- Si se completan las 42 posiciones sin que nadie consiga cuatro en línea, la partida termina en empate.

Ficha del desafío

Curso:	3° básico a IV medio
Tiempo:	10–25 minutos
Modalidad:	Dos jugadores
Materiales:	Juego online, lápiz y hoja de registro

Matemática que descubrirás

- Patrones.
- Filas y columnas.
- Diagonales.
- Coordenadas.
- Simetría.
- Combinatoria.
- Árboles de decisión.
- Estrategia.

Preguntas para promover el pensamiento

- ¿Todas las columnas son igualmente importantes?
- ¿Qué ventaja puede tener jugar en el centro?
- ¿Cómo puedes construir una conexión horizontal?
- ¿Y una diagonal?
- ¿Qué ocurre cuando tienes tres fichas consecutivas?
- ¿Cuándo debes bloquear al rival?
- ¿Puedes crear dos amenazas simultáneamente?
- ¿Qué movimiento obliga al rival a defenderse?
- ¿Puedes anticipar dónde caerá una ficha?
- ¿Qué posiciones todavía no son alcanzables por la gravedad?
- ¿Puedes pensar dos jugadas hacia adelante?
- ¿Qué información debes revisar antes de cada movimiento?

¿Sabías que...?

Los juegos de formar líneas existen desde mucho antes que la versión comercial moderna de Four in a Row. La conocida versión vertical con fichas que caen por gravedad fue publicada comercialmente en **1974**.
Pero el juego es mucho más profundo de lo que parece: matemáticos e informáticos han estudiado todas sus posibles estrategias.
En **1988**, Victor Allis demostró mediante análisis computacional que, en el tablero estándar de 7×6, el primer jugador puede forzar una victoria si juega perfectamente.
Esto convierte a Four in a Row en un ejemplo clásico de un **juego matemáticamente resuelto**.

Colección MathCraft
Descubre la matemática detrás del juego.

© MathCraft
Esta obra se distribuye bajo la licencia **Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional**.

MATHCRAFT

DESCUBRE LA MATEMÁTICA DETRÁS DEL JUEGO

Four in a Row

Estrategia • Patrones • Anticipación • Combinatoria

Jugar online

La matemática de Four in a Row

El tablero estándar tiene

$$7 \text{ columnas} \times 6 \text{ filas}.$$

Por lo tanto, posee

$$\boxed{7 \cdot 6 = 42}$$

posiciones.
Podemos describir cada posición mediante un par ordenado:

$$\boxed{(c, f)}$$

donde c representa la columna y f la fila.
Por ejemplo,

$$(4, 1)$$

representa una posición de la columna central en la fila inferior.
Sin embargo, Four in a Row introduce una restricción importante: **no todas las posiciones pueden ocuparse en cualquier momento**.
Debido a la gravedad,

$$(c, f)$$

solo puede ocuparse cuando las posiciones inferiores de esa columna ya están ocupadas.
Así, el juego combina:

$$\boxed{\text{geometría} + \text{orden} + \text{restricciones} + \text{estrategia}.}$$

¿Por qué el centro es importante?

Las siete columnas pueden numerarse como

$$1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6,\ 7.$$

La columna

$$\boxed{4}$$

es la columna central.
Una ficha situada cerca del centro puede participar en una gran variedad de conexiones:

horizontales, verticales, diagonales ascendentes, diagonales descendentes.

Las posiciones cercanas a los extremos tienen menos posibilidades de formar líneas diferentes.
Por ello, una pregunta estratégica natural es:

$$\boxed{\textbf{¿conviene controlar primero las columnas centrales?}}$$

No basta con aceptar la afirmación: juega varias partidas, registra los resultados e intenta justificarla.

Amenazas simples y amenazas dobles

Una **amenaza** es una posición que permitiría completar cuatro fichas consecutivas en el siguiente turno.
Por ejemplo,

• • • □

muestra una amenaza horizontal.
Si el rival puede colocar una ficha en □, puede bloquearla.
Pero imaginemos que una jugada genera simultáneamente dos posiciones ganadoras:

$\square_1$ y $\square_2$.

El rival solamente puede colocar una ficha por turno.
Por lo tanto, si ambas amenazas son jugables,

bloquear $\square_1 \Rightarrow$ queda $\square_2$

y viceversa.
Esto se denomina una

doble amenaza.

Construir dobles amenazas es una de las ideas estratégicas más importantes del juego.

No basta con encontrar el espacio: debe ser alcanzable

Una diferencia fundamental entre Four in a Row y otros juegos de alineación es la **gravedad**.
Supongamos que una posición permitiría completar cuatro fichas.
Podríamos pensar:

"Si pongo una ficha aquí, gano."

Pero la ficha no puede colocarse directamente en cualquier casilla.
Primero debe existir un soporte debajo.
Por lo tanto debemos distinguir entre:

casilla ganadora

y

casilla ganadora alcanzable.

Una buena estrategia debe preguntarse:

¿Quién podrá colocar la ficha cuando esa casilla finalmente quede disponible?

Esta sencilla restricción genera gran parte de la profundidad matemática del juego.

Pensar varios movimientos hacia adelante

Cada movimiento cambia las posibilidades futuras.
Si desde una posición P tenemos varias jugadas posibles,

$$P \longrightarrow \begin{cases} J_1 \\ J_2 \\ J_3 \\ \vdots \\ J_7 \end{cases}$$

el rival tendrá distintas respuestas para cada una.
Por ejemplo,

$$P \longrightarrow J_1 \longrightarrow \begin{cases} R_1 \\ R_2 \\ R_3 \\ \vdots \end{cases}$$

Esta estructura puede representarse mediante un **árbol de decisiones**.
Antes de jugar, intenta seguir tres preguntas:

1. ¿Puedo ganar ahora?
2. ¿Puede ganar mi rival en su próximo turno?
3. ¿Qué jugada mejora más mi posición futura?

Este pequeño algoritmo mejora considerablemente la toma de decisiones.

Para el docente

Una posible secuencia de trabajo es:

1. Permitir inicialmente varias partidas de exploración libre.
2. Identificar las tres formas de ganar: horizontal, vertical y diagonal.
3. Analizar el tablero como una matriz de 6×7.
4. Numerar filas y columnas y describir posiciones mediante coordenadas.
5. Preguntar qué columnas parecen más importantes y por qué.
6. Introducir la idea de amenaza: tres fichas con una cuarta posición disponible.
7. Diferenciar una amenaza de una amenaza realmente alcanzable.
8. Buscar posiciones que generen dos amenazas simultáneas.
9. Pedir que los estudiantes anticipen la respuesta del rival antes de realizar su movimiento.
10. Representar pequeñas secuencias mediante árboles de decisión.

Una pregunta especialmente productiva es:

¿Qué ficha estás ayudando a colocar cuando juegas en esa columna?

Esto permite que los estudiantes comprendan que una jugada puede crear el “piso” que necesita una futura ficha del adversario.

Investiga el tablero

Juega varias partidas y registra tus observaciones.

Partida	Primera columna	Ganador	Forma de ganar
1			
2			
3			
4			
5			
6			

¿Qué columnas aparecieron con mayor frecuencia en las jugadas ganadoras?

¿Qué tipo de conexión fue más difícil de detectar?

Extensiones y desafíos

- **Coordenadas:** numera las filas y columnas y registra las coordenadas de una conexión ganadora.
- **Centro o borde:** juega diez partidas comenzando cinco desde una columna central y cinco desde una columna lateral. Compara los resultados.
- **Detective de amenazas:** antes de cada turno identifica todas las casillas que permitirían ganar inmediatamente.
- **Doble amenaza:** intenta construir una posición con dos formas diferentes de ganar en el turno siguiente.
- **Diagonal:** construye deliberadamente una conexión diagonal y explica qué "escalones" fueron necesarios para sostener las fichas.
- **Árbol de juego:** escoge una posición avanzada y representa tres posibles movimientos junto con las mejores respuestas del adversario.
- **Cambia el tablero:** investiga qué ocurre en un tablero de 5×4 buscando cuatro en línea.
- **Cambia la meta:** ¿cómo cambiaría la estrategia si bastaran tres fichas consecutivas?
- **Generaliza:** imagina un tablero de $m \times n$ en el que se necesitan k fichas consecutivas para ganar. ¿Qué características del juego se mantienen?

¿Qué habilidades desarrolla?

- Razonamiento lógico.
- Estrategia.
- Anticipación.
- Reconocimiento de patrones.
- Visualización espacial.
- Coordenadas.
- Combinatoria.
- Análisis de restricciones.
- Árboles de decisión.
- Pensamiento algorítmico.
- Argumentación.
- Resolución de problemas.

Colección MathCraft

Descubre la matemática detrás del juego.

© MathCraft

Esta obra se distribuye bajo la licencia **Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional**.