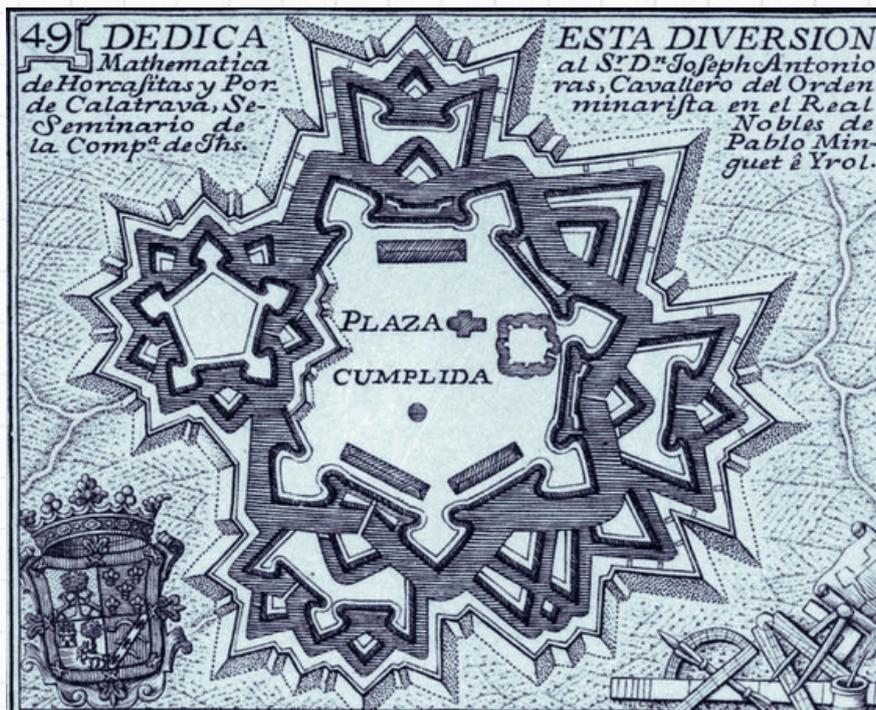


# MATEMÁTICAS

## Los juegos de la Fortificación

Actividades tutorizadas



BNEscolar

# Estructura del taller (2h)

Crearemos y jugaremos un juego de mesa, integrando conceptos matemáticos a través de diferentes mecánicas, partiendo de la obra “Los juegos de la Fortificación” disponible en la BDH.



# Preparación del taller



## El espacio

El taller se recomienda realizarlo en un espacio amplio con mesas preparadas para que puedan trabajar en grupos de 3-5 personas.

Cada equipo contará con una mesa propia donde podrán diseñar su juego y probarlo.

Se recomienda disponer de una mesa central para los materiales compartidos y una pizarra o proyector para explicar las instrucciones y ejemplos.

Es importante garantizar que los participantes tengan espacio suficiente para moverse y jugar con comodidad.

## Material por actividad

Actividad	Para el facilitador	Para los participantes
<b>Introducción</b>	Proyector/pizarra, ejemplos de tableros de juego y naipes históricos	
<b>ACT.1 Mecánicas y dinámicas de juego</b>	Ejemplos impresos de mecánicas y acertijos matemáticos, plantillas y tablero	Tablero de juego para cada equipo impreso en DIN A3 o mayor (una o dos copias por equipo)
<b>ACT.2 Diseño del juego</b>		Papel, lápices, cartulina, tarjetas en blanco, plantilla de instrucciones, dados o cartas
<b>ACT.3 Prueba y ajuste</b>	Reloj/cronómetro para gestionar tiempos	Elementos diseñados en la fase anterior, papel, lápiz, post-it.
<b>Presentación de juegos y reflexión final</b>	Espacio de exposición para juegos. Guía de preguntas para discusión	Encuesta de valoración del taller

# Detalle de actividades

## Introducción al taller

Todos los participantes

Tiempo estimado: 10'

### Resumen de la actividad

Se introduce el objetivo del taller y se contextualiza la obra “Los juegos de la Fortificación” dentro de la historia de los juegos de mesa. Se explicará cómo estos juegos han sido utilizados a lo largo del tiempo no solo para el entretenimiento, sino también para la estrategia y el aprendizaje. Finalmente, se presentará el tablero sobre el que se trabajará y se organizarán los grupos de trabajo.

### Recursos digitales

Taller “Juegos infantil y juvenil de otras épocas”: <https://bnescolar.bne.es/taller-juego-infantil-y-juvenil-de-otras-epocas>

Taller “Matemáticas recreativas”: <https://bnescolar.bne.es/taller-matematicas-recreativas>

Los juegos de la Fortificación: <https://bdh.bne.es/bnearch/detalle/bdh0000019158>

Comienza dando la bienvenida a los participantes y realizando una breve introducción sobre la historia de los juegos de mesa. Explica cómo estos han evolucionado desde la antigüedad hasta nuestros días y cómo han servido como herramientas de aprendizaje y estrategia.

Puedes utilizar el siguiente texto como introducción y adaptarlo según la dinámica del grupo:

"Desde hace miles de años, los juegos de mesa han formado parte de la historia de la humanidad. En el antiguo Egipto, se jugaba al **senet**, un juego de estrategia y azar que se considera uno de los más antiguos del mundo. En la Edad Media, el **ajedrez** se convirtió en una herramienta para enseñar tácticas militares y reflejar la complejidad de los enfrentamientos en el campo de batalla. A través de los siglos, los juegos de mesa han evolucionado, adaptándose a las distintas necesidades de cada época, pero siempre manteniendo su esencia: combinar diversión, aprendizaje y estrategia. Hoy, seguimos jugando y aprendiendo a través de tableros y fichas, explorando nuevos mundos de retos y descubrimientos.

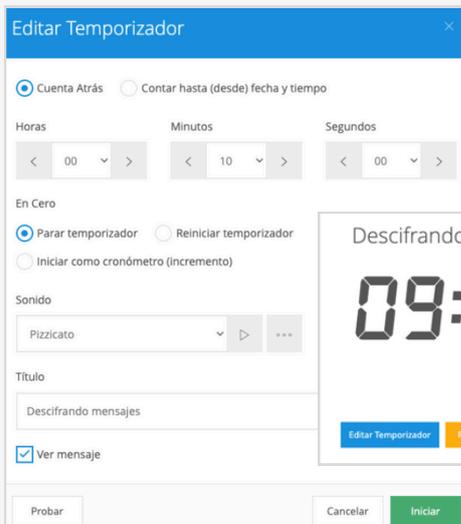
Hoy nos vamos a centrar en un tablero especial: **Los juegos de la Fortificación**, una obra del siglo XVII que nos transporta a una época en la que las matemáticas y la estrategia eran esenciales para defender ciudades y planear ataques. Durante ese periodo, las ciudades fortificadas eran el núcleo de las defensas de un reino, y los ingenieros militares empleaban complejas construcciones, basadas en principios geométricos y tácticos, para resistir los asedios. En este contexto, **Los juegos de la Fortificación** surgieron como una representación de esos desafíos, en los que los jugadores debían tomar decisiones estratégicas relacionadas con la construcción de murallas, la disposición de tropas y los recursos disponibles, todo ello dentro de un marco matemático que imitaba la importancia de la lógica y el cálculo en la defensa.

Nuestra misión será convertir este antiguo tablero en un juego moderno, integrando retos matemáticos y estrategias que no solo nos acerquen a la historia, sino que también nos enseñen cómo las matemáticas, la geometría y la estrategia siguen siendo herramientas clave en el diseño de juegos y en la resolución de problemas contemporáneos.

Cada equipo tendrá la oportunidad de diseñar su propio juego , estableciendo reglas, mecánicas y desafíos que reflejen las complejas decisiones que los ingenieros y estrategas de la época debían tomar. Disponéis de una copia del original que utilizaréis como tablero de juego, así que ¡manos a la obra!”

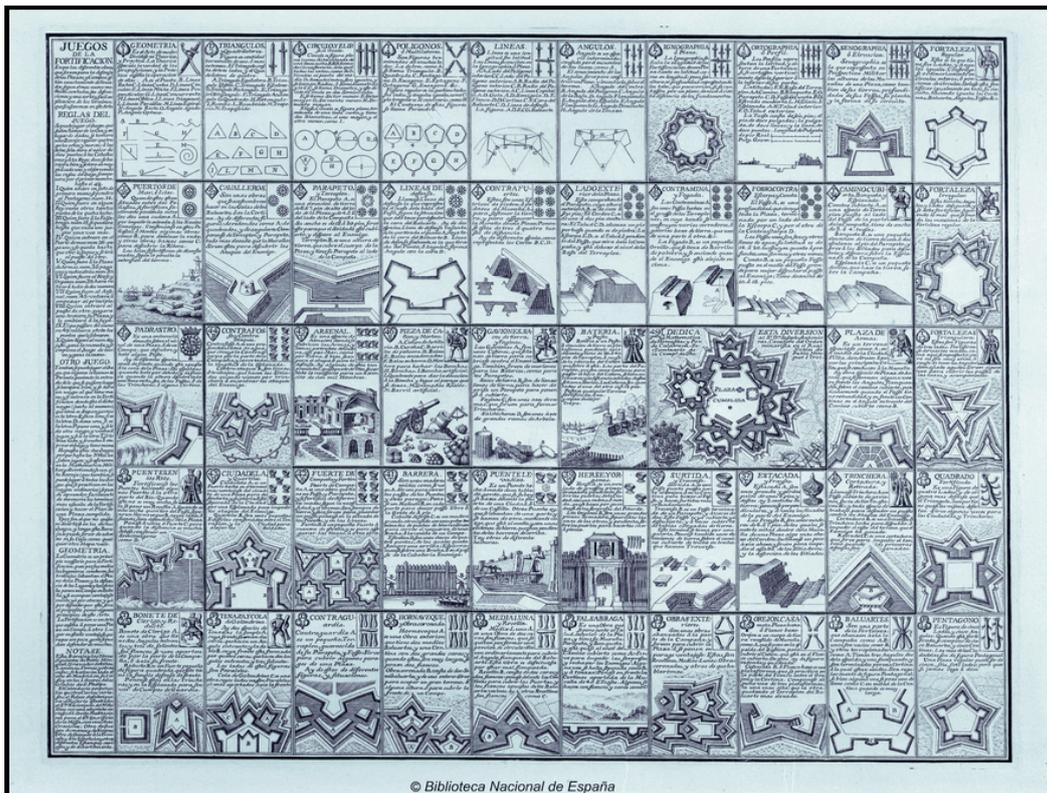
Mientras realizas la introducción, muestra el tablero de **Los juegos de la Fortificación** y destaca sus elementos principales. Luego, organiza los equipos de trabajo y explícales que, en la siguiente fase, explorarán diferentes mecánicas para desarrollar su propio juego.

Si aún no lo has hecho, indica los tiempos aproximados que dedicaréis a cada actividad.



Puedes utilizar la herramienta en línea <https://reloj-alarma.es/temporizador/> o alguna similar para acortar el tiempo de las actividades. Sigue los siguientes pasos:

1. Clica en **Agregar nuevo temporizador.**
2. Indica los minutos de la **Cuenta atrás**, y selecciona el sonido.
3. Puedes poner un título al temporizador.
4. Clica en **Iniciar.**



# Actividad 1

## Mecánicas de juego

Equipos: de 3-5 personas

Tiempo estimado: 20'

### Resumen de la actividad

En esta parte del taller, los participantes conocerán diferentes mecánicas que pueden utilizar para diseñar su juego. Se explicarán ejemplos de dinámicas y desafíos matemáticos que pueden integrar en el tablero, como el uso de operaciones para moverse, acertijos para desbloquear caminos o reglas estratégicas para ganar. Además, se organizarán los equipos de trabajo y se establecerán las pautas para el diseño del juego.

### Recursos digitales

Los juegos de la Fortificación: <https://bdh.bne.es/bnearch/detalle/bdh0000019158>

## Pasos en la actividad

### 1 Exploración de ideas

Comienza esta parte del taller explicando brevemente qué son las mecánicas de juego y cómo influyen en la experiencia. Puedes mostrar ejemplos de tableros históricos y destacar cómo cada juego tiene reglas que definen el movimiento, los desafíos y las estrategias.

Puedes utilizar el siguiente texto como introducción y adaptarlo según la dinámica del grupo:

“Hasta ahora, hemos visto que los juegos de mesa han sido herramientas para la estrategia, la lógica y el entretenimiento a lo largo de la historia. Pero, ¿qué hace que un juego sea realmente divertido y desafiante? La clave está en sus mecánicas: las reglas que definen cómo los jugadores interactúan con el tablero y entre sí.

Hoy, vamos a diseñar nuestro propio juego basado en **“Los juegos de la Fortificación”**. Pero antes, echemos un vistazo a la disposición del tablero. Observemos que tiene 49 casillas organizadas de forma que recuerdan a los tradicionales juegos de oca. Esta estructura nos permite pensar en cómo las casillas pueden influir en las decisiones estratégicas de los jugadores.

Antes de comenzar a diseñar, vamos a pensar en cómo podemos integrar desafíos matemáticos en el juego. Por ejemplo, en algunos juegos no basta con tirar un dado para avanzar: hay que resolver un acertijo o calcular una operación. En otros, recolectar ciertos números puede ser la clave para ganar. Veamos algunas ideas y ejemplos que pueden ayudarnos en la creación de nuestro juego.”

A continuación, presenta algunos ejemplos de mecánicas matemáticas y permite que los equipos comiencen a discutir en cómo las aplicarían en su diseño.

A continuación hemos preparado un listado de ejemplos basados en juegos conocidos, que puedes proyectar e ir comentando con los participantes. Posiblemente, de este diálogo surjan nuevas ideas inspiradoras que podrán usar en el diseño de sus juegos:

### 1. **Movimiento basado en cálculos** (Inspirado en el Juego de la Oca)

- En lugar de tirar un dado para avanzar, los jugadores deben resolver una operación matemática (por ejemplo,  $12 \div 3$  para avanzar 4 casillas).
- Variación: Los jugadores eligen entre varias operaciones posibles, pero si fallan, pierden el turno o retroceden.

### 2. **Estrategia de recolección de elementos** (Inspirado en Catan)

- Los jugadores deben recolectar números específicos para avanzar. Por ejemplo, juntar tres números primos o cuatro múltiplos de 5 antes de llegar a una casilla clave.
- Esto obliga a pensar en patrones numéricos y estrategias para optimizar los movimientos.

### 3. **Desafíos de lógica para desbloquear caminos** (Inspirado en Escape Rooms y Carcassonne)

- Para avanzar a ciertas áreas del tablero, los jugadores deben resolver un acertijo matemático. Ejemplo: "Tengo un número que es divisible por 3 y por 4, pero no por 5. ¿Qué número es?"
- Los acertijos pueden ser de lógica matemática, patrones numéricos o problemas de razonamiento.

### 4. **Movimientos estratégicos y captura** (Inspirado en el Ajedrez)

- Cada jugador tiene un tipo de movimiento basado en reglas matemáticas. Por ejemplo, una pieza puede moverse el doble de casillas si la suma de los dígitos del dado es par.
- También se pueden establecer reglas de "captura" basadas en cálculos (por ejemplo, una ficha solo puede ser eliminada si la diferencia entre los números obtenidos por los jugadores es un número primo).

### 5. **Casillas con trampas matemáticas** (Inspirado en Serpientes y Escaleras)

- Algunas casillas del tablero pueden obligar a los jugadores a resolver un problema matemático para evitar un castigo (retroceder, perder turno, intercambiar fichas).
- Ejemplo: "Si  $x + 3 = 10$ , ¿cuál es  $x$ ?" Si aciertan, avanzan; si fallan, retroceden.

## 2 Discusión en grupos

Después de presentar estos ejemplos, pide a cada equipo que elija una o varias mecánicas para su juego, fijándose en cómo es el tablero de "Los juegos de la Fortificación". Anímalos a combinarlas y a experimentar con sus propias reglas pero recomiéndales que no lo compliquen mucho, para que se puedan jugar partidas cortas.

Puedes cerrar esta actividad con preguntas, para orientarles:

- ¿Cómo quieren que se muevan los jugadores? (Dados, cartas, operaciones matemáticas...)
- ¿Cómo se gana? (Llegar a un punto, recolectar números, resolver desafíos...)
- ¿Qué obstáculos incluirán? (Acertijos, trampas numéricas, retos estratégicos...)



Recomienda que los equipos tengan la copia del tablero desplegada delante, para que se puedan ir inspirando también en los dibujos geométricos y comentarios que aparecen inscritos en el juego.

# Actividad 2

## Diseño del juego

Equipos: 3-5 personas

Tiempo estimado: 40'

### Resumen de la actividad

Los equipos diseñarán un juego de mesa, determinando cómo se mueven los jugadores en el tablero, cómo se gana, qué obstáculos y desafíos deben superar, y las reglas del juego. Los equipos también crearán tarjetas de desafíos que se utilizarán durante el juego y todos aquellos materiales que necesiten para jugar (fichas de juego, premios...)

### Recursos digitales

Los juegos de la Fortificación: <https://bdh.bne.es/bnearch/detalle/bdh0000019158>

Con las mecánicas de juego ya pensadas, en este paso, cada equipo tendrá que crear todo lo necesario para jugar. Por un lado, tendrán que preparar las fichas y tarjetas de juego, la narrativa que lo acompaña, si hay elementos que se ganen como monedas, puntos, etc., y por otro, recoger las reglas del juego en un documento a modo de instrucciones, para que cualquier otra persona pueda entenderlo y jugarlo.

## Pasos en la actividad

### 1 La narrativa y el objetivo del juego

Cada grupo tendrá que imaginar una narrativa que acompañe al juego y que le dé sentido, además del objetivo del juego, es decir, lo que hace que un participante pueda ganar. Lo añadirán a las instrucciones de su juego. Asegúrate de que cada grupo dispone de las plantillas necesarias para poder trabajar.

Puedes ponerles algún ejemplo:

Un ataque sorpresa amenaza la fortificación. Solo resolviendo los acertijos podréis activar las defensas y salvar la fortaleza... o encontrar una ruta de escape secreta.

#### Objetivo

Resolver los acertijos matemáticos que vayan apareciendo al tirar los dados para lograr la victoria.

### 2 Desarrollo del juego

Ahora hay que recoger las decisiones sobre la mecánica del juego en las instrucciones. Por ejemplo:

**Lanzamiento de dado** → Determina el número de casillas que pueden avanzar.

**Desafíos matemáticos** → En ciertas casillas deben resolver problemas para continuar.

Ejemplos:

- Cálculo de ángulos en una fortificación.
- Cálculo de perímetros y áreas.
- Problema de proporciones.

**Decisiones estratégicas** → Algunas casillas ofrecen opciones:

- Tomar un atajo con mayor riesgo (problema difícil) o seguir una ruta más larga con desafíos más fáciles.
- Usar "recurso especial" (como un comodín matemático que permita repetir una tirada).

**Meta final** → El equipo con más puntos al llegar a la meta es el "Gran Ingeniero Real" (se pueden ir sumando los puntos de las casillas en las que se solucionan los acertijos).

### 3 Preparación de los materiales del juego

Ahora solo queda preparar todo lo necesario para poder jugar. Pide a los equipos que organicen las tareas para que optimicen mejor el tiempo de trabajo. Por ejemplo, pueden decidir entre todos los acertijos y después cada uno responsabilizarse de crear un número de tarjetas de juego. Mientras, otros pueden ir preparando las fichas que se utilizarán para moverse en el tablero y otros premios, monedas...

Para los acertijos y pruebas te proponemos dos opciones:

1. Crear **tarjetas de juego con acertijos variados** y que se cojan de forma aleatoria. Se pueden barajar y tener boca abajo, y cuando tiran los dados el equipo contrario lee la pregunta que toque. A continuación encontrarás una hoja que puedes imprimir con plantillas para estas cartas. Puedes utilizar cartulina u hojas de colores diferentes para cada grupo.
1. Se puede tener una segunda copia de **Los juegos de la Fortificación**, y recortar todas las piezas (excepto la final). Por la **parte trasera** se puede escribir el acertijo correspondiente a esa casilla. Lo ideal, en esta opción, es crear los 48 acertijos, pero también se puede decidir que aparezcan solo en algunas casillas aleatorias.

Puedes darles ideas más concretas sobre los acertijos que podrían usar. A continuación te proponemos algunos ejemplos, pero los tendrías que adaptar a la edad de los participantes:



• OPERACIÓN MATEMÁTICA  
Resuelve:  $15 + 27 - 9 = ?$

• OPERACIÓN MATEMÁTICA  
Si  $4x = 32$ , ¿cuánto vale  $x$ ?

• OPERACIÓN MATEMÁTICA  
Calcula:  $8 \times 7 \div 2 = ?$

• OPERACIÓN MATEMÁTICA  
Si  $3y + 5 = 20$ , ¿cuánto vale  $y$ ?

• ACERTIJO MATEMÁTICO  
Un número es par, mayor que 10 y menor que 20. Si sumas sus dígitos, obtienes 5. ¿Qué número es?

• ACERTIJO MATEMÁTICO  
Divídeme por 2 y seré 10. ¿Qué número soy?

• ACERTIJO MATEMÁTICO  
Tengo el doble de años que tenía hace 10 años. ¿Cuántos años tengo?

• ACERTIJO MATEMÁTICO  
Un granjero tiene 17 ovejas y todas menos 9 se escapan. ¿Cuántas quedan?

• LÓGICA NUMÉRICA  
Encuentra el número faltante: 2, 4, 8, 16, \_\_, 64.

• LÓGICA NUMÉRICA  
Si hoy es lunes, ¿qué día será en 10 días?

• LÓGICA NUMÉRICA  
Identifica el patrón: 1, 1, 2, 3, 5, 8, \_\_.

• LÓGICA NUMÉRICA  
Si  $5 + 3 = 28$  y  $6 + 4 = 40$ , ¿cuánto es  $7 + 5$ ?

## 4

## Revisión de materiales e instrucciones

Antes de pasar a probar los juegos, indica a los equipos que comprueben que tienen todo lo necesario para jugar. Incluso pueden hacer algunas tiradas de prueba para comprobar que las mecánicas de juego funcionan como habían pensado. Pídeles que, en base a esta experiencia, hagan una aproximación de la **duración de una partida** y que lo incluyan también en las instrucciones, además del **número de jugadores** y la **edad recomendada**.



Puedes ir circulando entre las mesas para resolver posibles dudas y asegurarte que los equipos están justificando correctamente sus decisiones. Te recomendamos proyectar el reloj de cuenta atrás para que sean conscientes del tiempo del que disponen y que la actividad no se alargue.

\*

Un número es par, mayor que 10 y menor que 20. Si sumas sus dígitos, obtienes 5.

\*  
**¿Qué número es?**

\*

**Solución: 14**

\*

Divídeme por 2 y seré 10.

**¿Qué número soy?**

\*

**Solución: 20**

\*

Un granjero tiene 17 ovejas y todas menos 9 se escapan.

**¿Cuántas quedan?**

\*

**Solución: 9**

### TÍTULO: *La amenaza de la fortaleza*



#### Narrativa

Año 1742.

El sol comienza a ocultarse tras los muros de la antigua fortaleza de San Fermín. Durante siglos, sus sólidos bastiones han resistido asedios, tormentas y rebeliones. Pero esta noche... algo es distinto.

Los vigías han avistado movimiento entre las colinas: tropas enemigas se acercan en silencio, ocultas por la niebla. Se rumorea que buscan un antiguo plano secreto escondido en las entrañas de la fortaleza, un documento capaz de revelar sus puntos débiles. Si lo encuentran, todo estará perdido.

Vosotros, jóvenes ingenieros del Real Cuerpo de Fortificaciones, sois la última línea de defensa. El comandante ha desaparecido misteriosamente, y el acceso a las defensas está bloqueado por una serie de acertijos que solo los más brillantes pueden resolver.

Vuestra misión:

- Activar las defensas antes de que el enemigo cruce las murallas.
- ¡Bien... descubrir una antigua ruta de escape, escondida desde los tiempos de Felipe V, y llevar el plano a salvo a la ciudad aliada.

Cada decisión cuenta. Cada error puede haceros perder tiempo valioso. Cada paso os acerca al éxito... o al desastre.

Tenéis 30 minutos.

La fortaleza está en vuestras manos.

Que la lógica, el ingenio y las matemáticas os acompañen.



#### Objetivo del juego

Resolver los acertijos matemáticos que vayan apareciendo al tirar los dados para lograr la victoria.



#### Duración de la partida

20-30 minutos



#### Nº de jugadores

De 2 a 4 jugadores



#### Edad recomendada

A partir de 8 años



#### Reglas del juego

- El juego comienza tirando los dados. El jugador con mayor puntuación será el que comience a moverse en el tablero.
- Para avanzar, los jugadores deben resolver un acertijo matemático. Ejemplo: "Tengo un número que es divisible por 5 y por 4, pero no por 5. ¿Qué número es?"
- Los acertijos pueden ser de lógica matemática, patrones numéricos o problemas de razonamiento.
- Si se acierta el acertijo, se suman los puntos obtenidos en el dado para llegar allí y se puede seguir avanzando.
- Si se falla, se resta la puntuación obtenida en el dado al total de puntos que se tengan hasta el momento.
- Un jugador puede contestar como máximo dos acertijos seguidos. Aunque acierte, deberá pasar el turno al siguiente jugador, dando la oportunidad a que todos jueguen.
- Los acertijos resueltos se descartan en otra pila.
- Si se acaban los acertijos, el resto de jugadores tendrá que improvisar.
- Se puede establecer un límite de tiempo de 1 minuto para contestar (opcional).



#### Final del juego

Para ganar, no sólo hay que llegar al centro de la fortificación sino hacerlo con el mayor número de puntos.

El juego termina cuando todos han llegado al centro o cuando hayan transcurrido 30 minutos.



## TÍTULO:



Narrativa



Objetivo del juego



Reglas del juego

# BNEscolar



Duración de la partida



Nº de jugadores



Edad recomendada



Final del juego

# Actividad 3

## Fase de prueba y últimos ajustes

Grupos: 3 a 5 personas

Tiempo estimado: 30'

### Resumen de la actividad

Cada equipo deberá jugar al menos una vez su propio juego y una vez al juego de otro grupo para recoger ideas y ajustar su diseño.

### Recursos digitales

Reloj de cuenta atrás: <https://reloj-alarma.es/temporizador/>

En esta actividad es muy importante el control del tiempo, por lo que te recomendamos que utilices el reloj de cuenta atrás, proyectado y bien visible, con una alarma que marque los tiempos de partidas.

## Pasos en la actividad

### 1 Ronda 1 (12')

Cada grupo juega su propio juego (autoevaluación, testeo interno). Puedes sugerirles que vayan anotando aquellos aspectos que creen que se pueden mejorar o que se deben ajustar.

El tiempo estará cronometrado. Cuando se indique el cambio de ronda, los equipos deben rotar rápidamente.

### 2 Ronda 2 (12')

Los grupos se mezclan: juegan al juego de otro grupo como si fueran jugadores externos (con sus normas).

### 3 Cierre (5')

Reunión rápida con su equipo para anotar 2 cosas que han funcionado y 1 cosa que mejorarían. Si hay tiempo, compartir una idea por grupo en voz alta o pegarlas en la pizarra con post-it.



Para organizar mejor esta actividad, cada equipo puede repartirse los siguientes roles dentro del grupo:

- **Maestro/a de reglas:** explica cómo se juega.
- **Cronista:** toma nota de lo que funciona, lo que no, y las ideas de mejora.
- **Jugadores:** el resto del equipo juega como si no conociera el juego (en la Ronda 1) o prueba el juego del otro grupo (en la Ronda 2).

# Presentación de juegos y reflexión. Valoración final.

**Grupos:** todos

**Tiempo estimado:** 25'

## Resumen de la actividad

Los equipos presentarán sus juegos al resto de grupos, destacando aquel aspecto que lo hace especial. A continuación, se puede realizar una votación para dar un reconocimiento a cada grupo. Para acabar, se abrirá un espacio de reflexión colectiva para valorar el proceso creativo, los aprendizajes adquiridos y los desafíos superados.

## Pasos en la actividad

### 1 Presentación de los juegos

Cada grupo dispone de 2 minutos para presentar su juego. Pueden incluir:

- Nombre del juego
- Mecánica principal
- Qué hace especial su propuesta
- Qué mejorarían si tuvieran más tiempo

Controla bien el tiempo de presentación para asegurar que todos puedan compartir su trabajo.

### 2 Votación y premios simbólicos

Entrega a cada participante una papeleta o hazlo a mano alzada (rápido y efectivo). Cada persona puede votar en una o dos categorías, según lo que quieras destacar, o distribuir los reconocimientos entre todos los participantes (asegúrate que hayan tantos reconocimientos como grupos).

**Categorías sugeridas:**

- “Mecánica más ingeniosa”
- “Desafío matemático más creativo”
- “Juego más jugable/divertido”
- “Diseño más original”
- “Espíritu de equipo”

Puedes preparar algún tipo de diploma, pero asegurándote que todos los equipos obtengan algún premio.

### 3 Cierre y valoración final

Cierra la sesión con una conversación abierta, tipo lluvia de ideas o respuestas rápidas. Puedes hacerla en gran grupo o por parejas durante un minuto y luego compartir.

- **¿Qué fue lo más difícil de crear un juego desde cero?**
- **¿Qué parte del proceso fue más creativa o divertida?**
- **¿En qué momento sentisteis que trabajasteis mejor en equipo?**
- **¿Cómo usasteis las matemáticas de una forma diferente a lo habitual?**
- **¿Qué habéis aprendido que no esperabais aprender?**

Puedes cerrar con una última pregunta motivadora: “¿Qué consejo le daríais a un grupo que hiciera esta actividad el año que viene?”



**BNE**scolar

[bnescolar.bne.es](http://bnescolar.bne.es)