

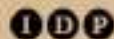
PRIMAVERA 2025

Webinars - Cicle de conferències en
línia de matemàtiques

Jocs per aprendre
matemàtiques



LLuís Mora



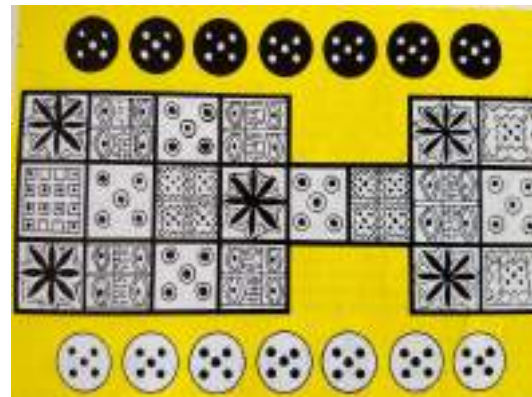
Institut de Desenvolupament
Professional
UNIVERSITAT DE BARCELONA





Marro de nou

<https://lluismora.blogspot.com/>



@lluismora.bsky.social

@lluismora



Iniciem la partida

1. Quines matemàtiques?
2. Quatre jocs
3. Revisió final

Quines Matemàtiques?

La resolució de problemes ha de ser
l'element fonamental de l'aprenentatge de
les matemàtiques i no ha d'estar
subordinada als continguts que es treballen.

Lluís A. Santaló, John Mason, Paul Halmos, o Paul Lockhart

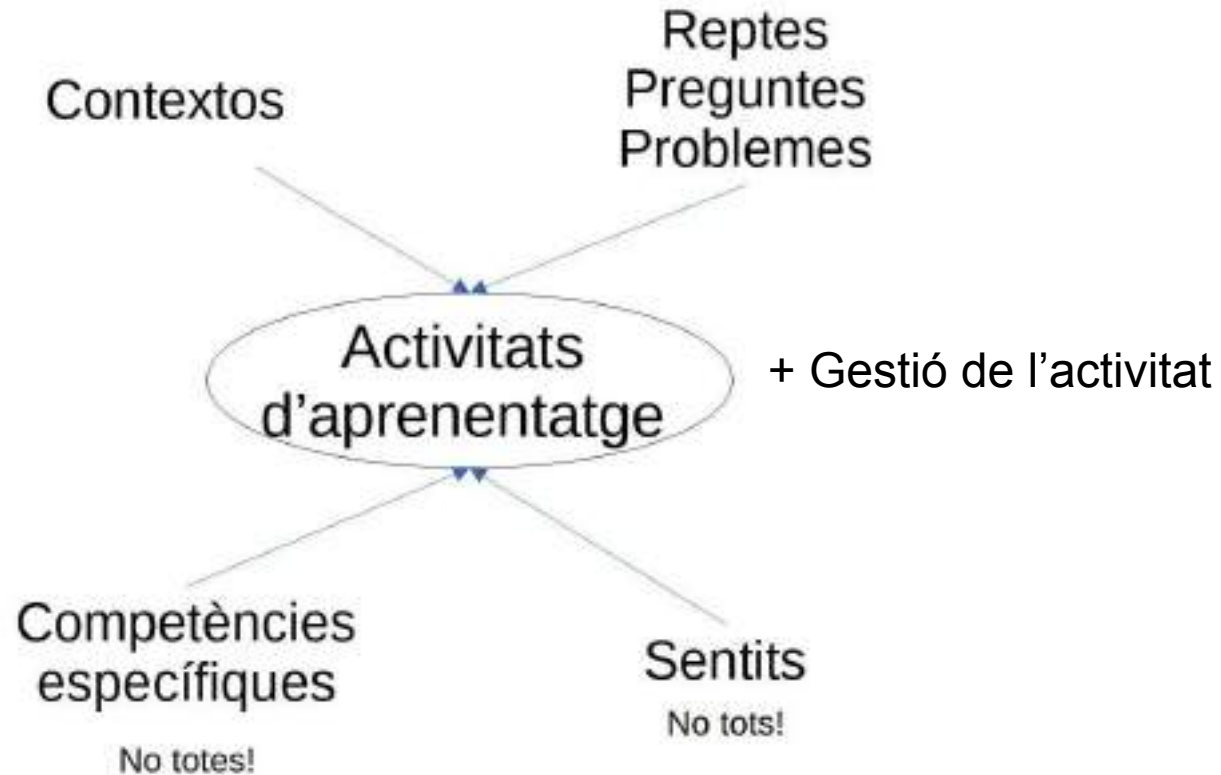
Quines Matemàtiques?

PROBLEMES

Qualsevol situació que ens porti a enfrontar-nos a nous reptes, situats en un context i per a la qual no disposem d'una resposta immediata i estàndard.

Per tant, aquest procés ens requerirà entendre la informació rebuda, reflexionar-hi, prendre decisions, dissenyar estratègies i comunicar els resultats. (Processos Matemàtics)

Una **situació d'aprenentatge** no es dissenya, es dissenyen les activitats **d'aprenentatge**.



Com ens ajuden aquí els jocs?

Hi ha una semblança estructural entre la manera de jugar i el procés de resolució de problemes matemàtics:

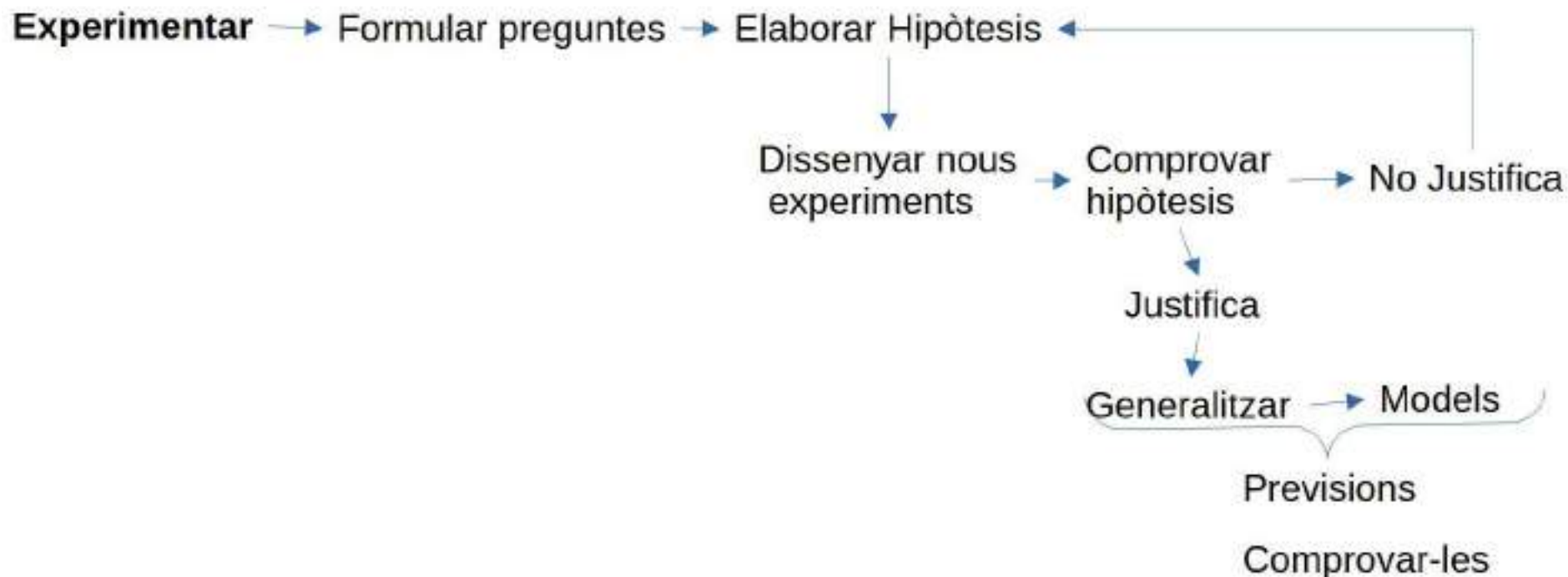
Per resoldre problemes cal:	Per jugar cal:
a) Entendre la situació que ens proposa.	a) Entendre el context del joc i les seves normes.
b) Elaborar un pla de resolució a partir del que sabem.	b) Elaborar una estratègia de joc.
c) Executar aquest pla.	c) Aplicar aquesta estratègia (mentre juguem).
d) Examinar els resultats d'aplicar-lo i respondre les preguntes formulades.	d) Revisar els resultats de les partides jugades i treure'n conclusions.
(Polya, 1945; Bishop, 1991)	(Corbalán, 1998)

SITUACIÓ

Coneixements
previs

Continguts
Eines
Estratègies

Repte, Pregunta o Problema



Tipus de jocs

Jocs de posició

[Marro](#) de tres, de sis, de nou, [Solitaris](#),
Hex – Joc abstracte de connexió

Jocs de competició

Escacs, Enfonsar la flota, Nim, Go

Jocs de curses

Parxís, Joc d'Ur, [Senet](#), Aoualé (mancala),
Royal Game of Goose ([Oca](#))

Jocs de càlcul

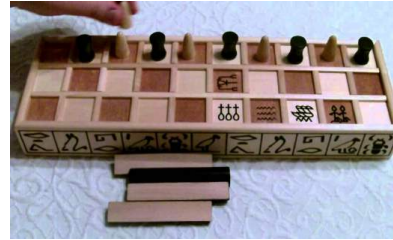
[Ritmomàquia](#), KenKen – Variant de
Sudoku, Quarto

Altres tipus de joc

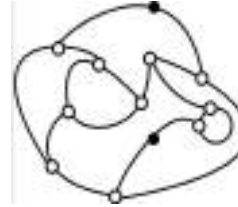
SET, Hanabi, Blokus

Quatre jocs

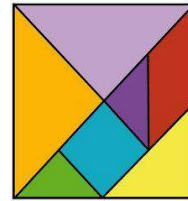
1. Senet



2. Plançó



3. Tangram



4. Les torres de Hanoi



Situacions
Contextos

Matemàtics o no

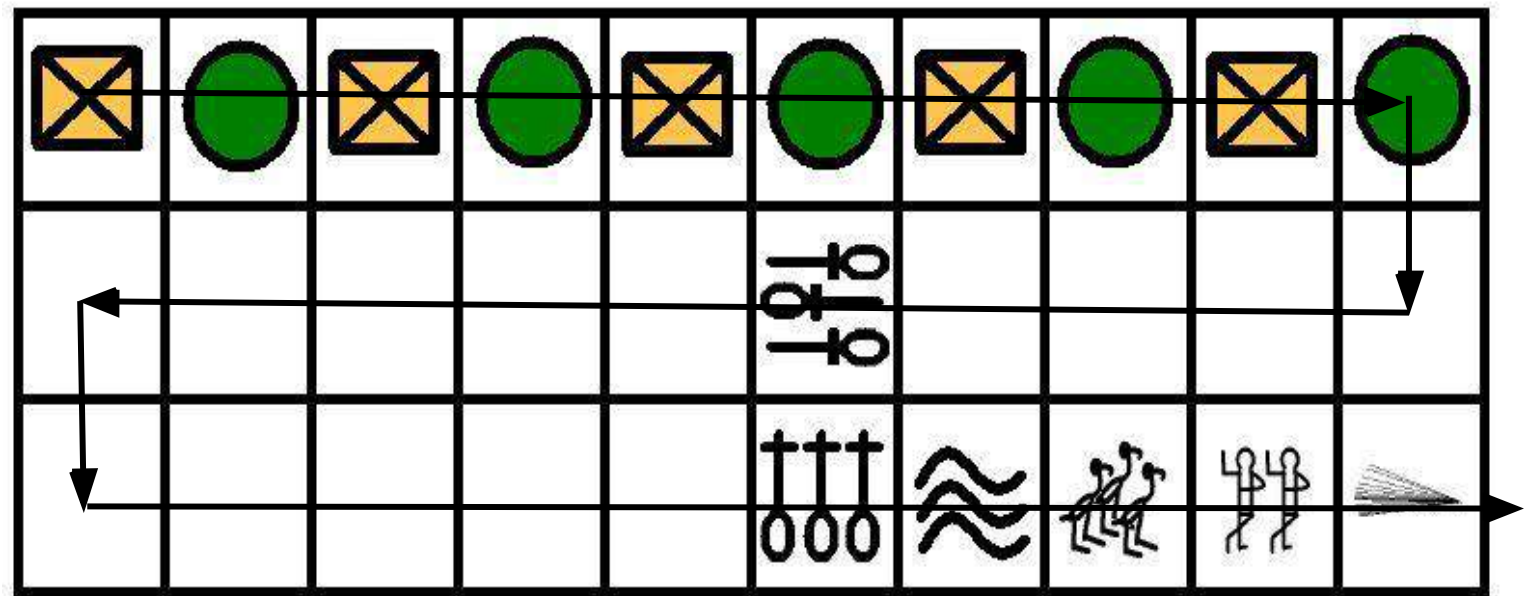
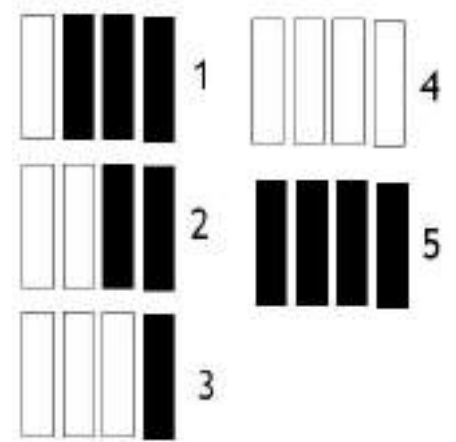
Conceptes
Matemàtics

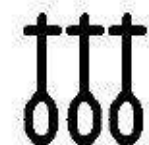
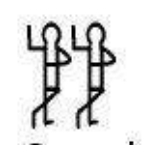
Joc 1: SENET



[https://ca.wikipedia.org/wiki/Senet_\(joc\)](https://ca.wikipedia.org/wiki/Senet_(joc)) 4000 anys

Joc 1: [SENET](#)



-  casa de l'alegria.
-  casa del renaixement
-  Casa de Re-Atoum
-  casa de l'aigua
-  casa de les tres veritats
- 

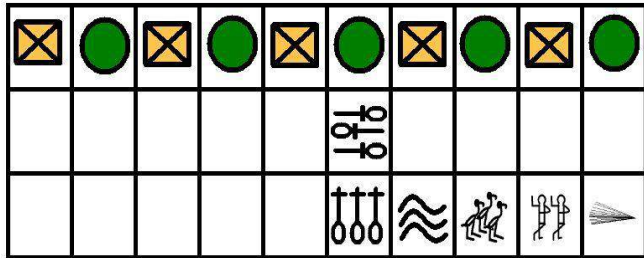
Joc 1: SENET

Possibles investigacions que ens podem plantejar a partir del joc del SENET:

- 1) És possible una partida on ambdós jugadors aconseguixen treure del tauler les 10 peces? Si fos possible, quina seria la **seqüència de moviments** més breu que ens permet fer-ho.
 - 2) **Quantes posicions possibles** hi ha després de 2 moviments? I després de 3 moviments?
 - 3) Considerem un **tauler amb menys fitxes o menys posicions**, i estudiem les qüestions anteriors en aquesta nova situació.
 - 4) Estudia el seu **sistema de tirades**, quin et sembla que és el valor que pot aparèixer més sovint?
- Fes un estudi de les diverses situacions que poden donar-se.

Joc 1: SENET

Jocs del món



Ampliació/continuació

Triangle de Pascal

Nombres combinatoris

Què treballem?

Els processos matemàtics

Bloc: Dades i atzar

Combinatòria

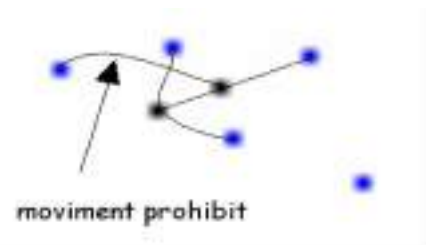
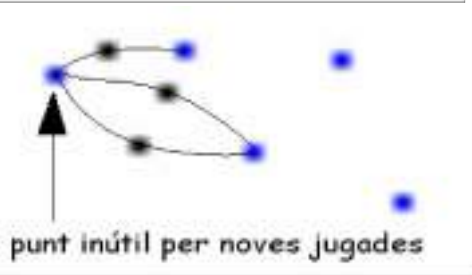
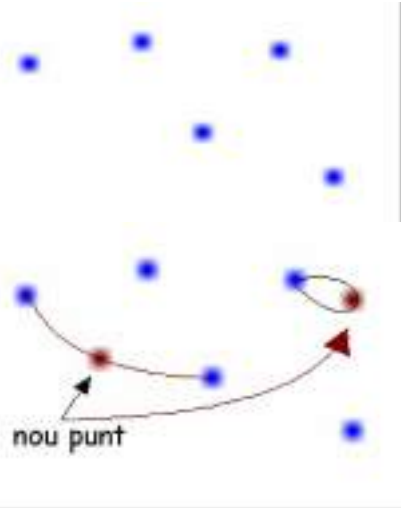
Estadística experimental

Joc 2: PLANÇÓ

(Sprouts John H. Conway)



1. Jugar.
Guanya l'últim jugador en fer un moviment vàlid
 - a. Experimentar per conèixer
 - b. Sistematitzar i fer-nos preguntes
2. Buscar quina és la millor estratègia per guanyar
Anàlisi matemàtica del joc
3. Conclusions. Què hem de fer per guanyar?



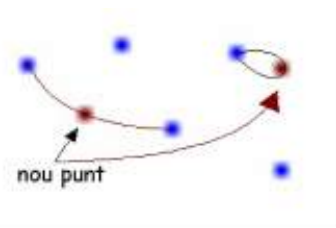
Procés de resolució d'un problema

Joc 2: PLANÇÓ

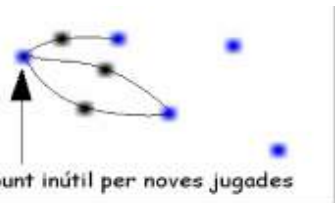
(Sprouts John H. Conway)



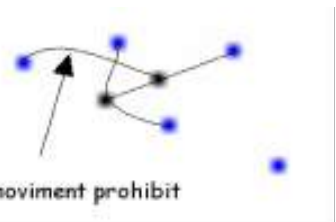
Preguntes



Quin és el nombre màxim/mínim de jugades en què finalitza una partida?



Té relació aquest nombre amb els punts que dibuixem?



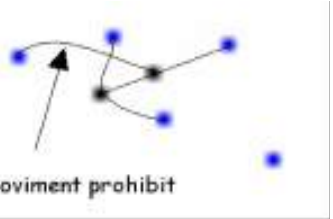
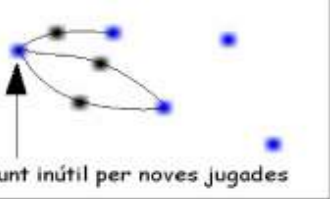
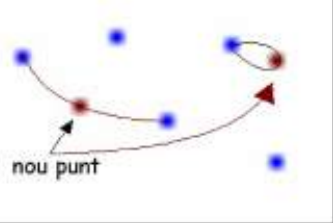
Com influeixen els punts inicials?

Joc 2: PLANÇÓ

(Sprouts John H. Conway)



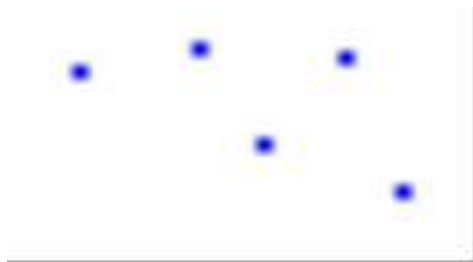
Què passa quan juguem?



Punts inicials	nombre mínim de jugades	nombre màxim de jugades
1	2	2
2	4	5
3	6	8
4		

Joc 2: PLANÇÓ

(Sprouts John H. Conway)



Què treballem?

Els processos matemàtics

Bloc: Relació i canvi

Funció de 1r grau

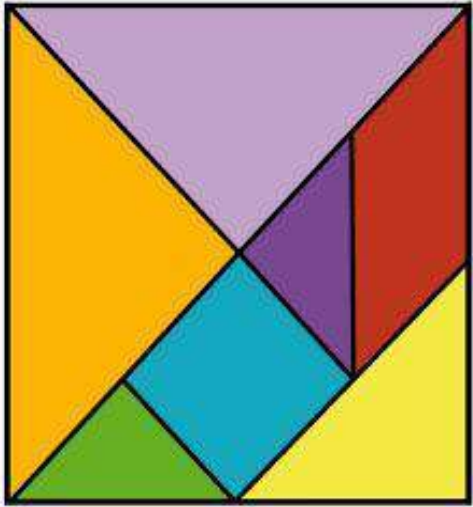
Ampliació/continuació

Estudi analític i gràfic de la funció de 1r grau

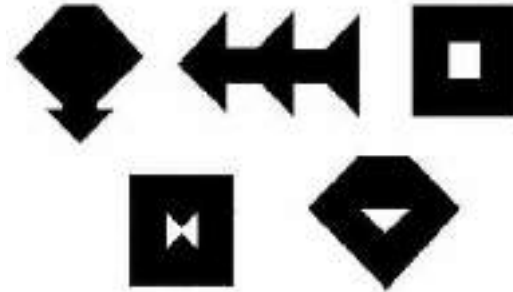
Teoria de grafs

[Joc de les granotes saltadores](#)

Joc 3: TANGRAM

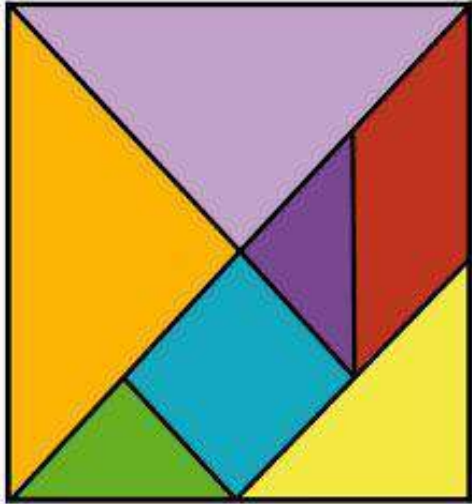


1. Construir-lo. Conèixer les peces
2. Recerca i construcció de figures. Conèixer el joc



3. Plantejar-nos problemes diversos: Espai i forma, Mesura o numeració i càlcul

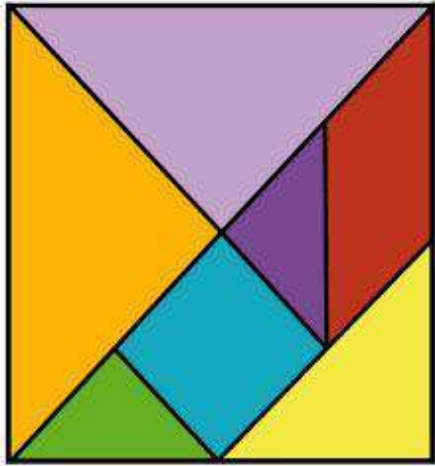
Joc 3: TANGRAM



Problemes relacionats amb el currículum escolar

- Propietats de figures en 2D o 3D
- Àrees i Perímetres. Volums
- Simetries
- Proporcionalitat
- Angles
- Fraccions, decimals i percentatges
- Tales i Pitàgores. Semblances
- Mesures directes i indirectes

Joc 3: TANGRAM



Ampliació/continuació

Nombres irracionals

Estudi analític i gràfic de les funcions trigonomètriques

Què treballem?

Els processos matemàtics

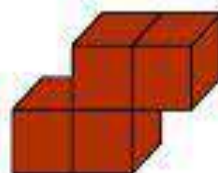
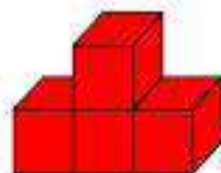
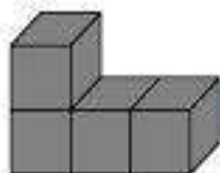
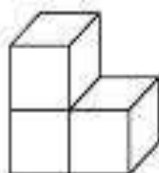
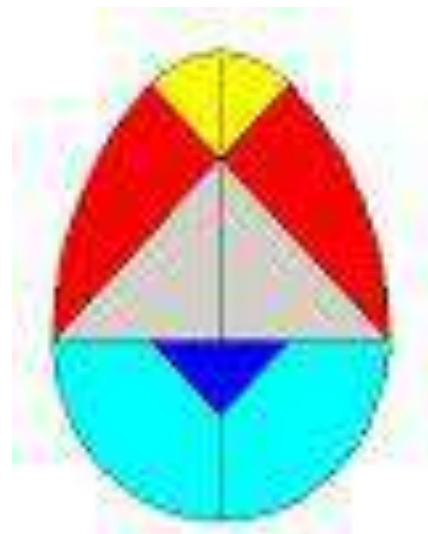
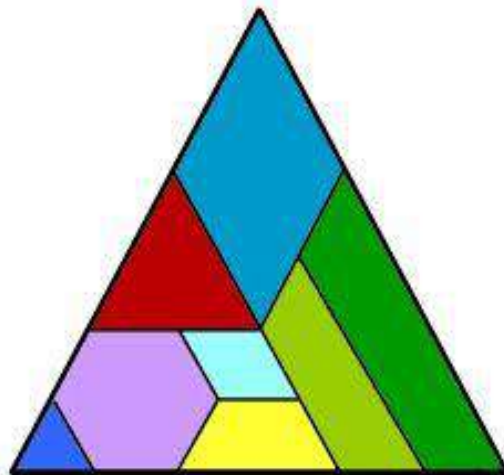
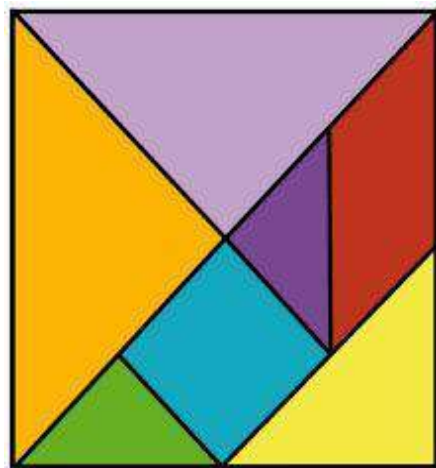
Numeració

Nombres racionals

Espai i Forma i Mesura

Introducció a la Trigonometria

Joc 3: TANGRAM



Joc 4: Les torres de Hanoi

Un #joc i molt més

Objectiu

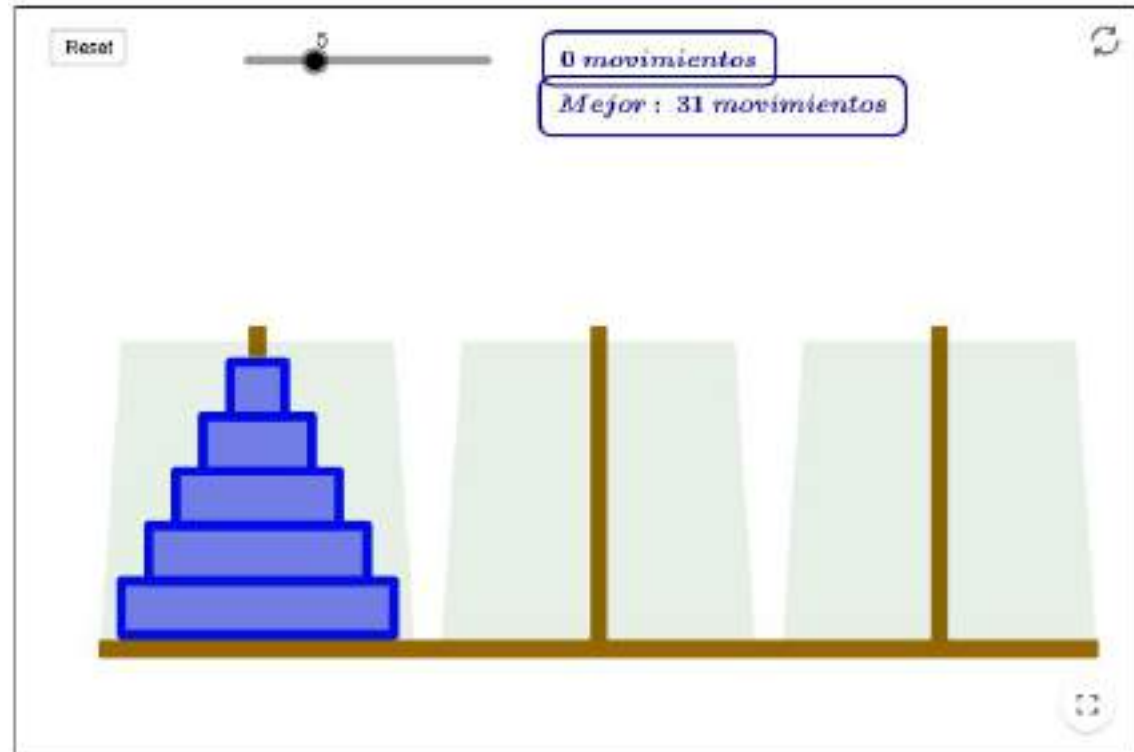


Nombre mínim de
moviments

[Llegenda](#)

Moviments: a) Moure les peces d'1 en 1
b) Mai pot haver-hi una peça gran sobre una de més petita

Versions físiques i [digitals](#)



Joc 4: Les torres de Hanoi

Experimentació i patrons

Objectiu



Nombre mínim de
moviments

- 1) Experimentar amb el joc
- 2) Anotar idees, recollir dades i buscar representacions
- 3) Construcció de taules amb el nombre de jugades mínimes
- 4) Descoberta de relacions matemàtiques

Peces	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Jugades	1	3	7	15	31	63	127	255	511

Llegir i fer una descripció de les taules

Joc 4: Les torres de Hanoi

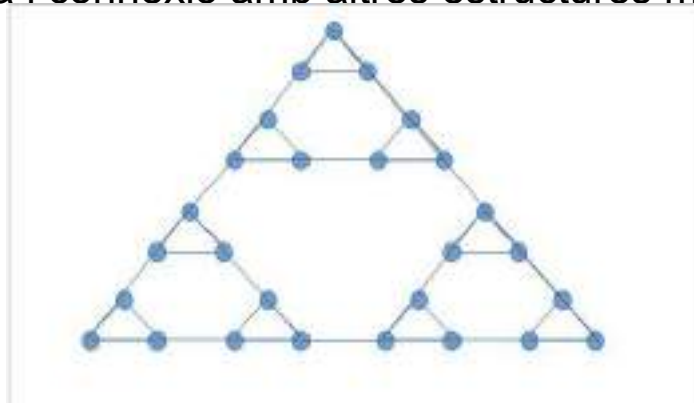
De les dades a les fórmules

Objectiu



Nombre mínim de
moviments

- 1) Fórmula general i recurrència
- 2) Càlcul del temps per moure 64 discs
- 3) Comparació amb referències (edat de la Terra, de l'Univers)
- 4) Representació gràfica i connexió amb altres estructures matemàtiques



Com es relaciona aquesta representació amb el joc?

<https://www.recercaenaccio.cat/missatge-1-les-torres-de-hanoi/>

Joc 4: Les torres de Hanoi

De les dades a les fórmules

Objectiu



Nombre mínim de
moviments

- 1) Connexió amb l'activitat dels doblecs en una tira de paper
- 2) Relació amb nombres binaris i patrons geomètrics
- 3) Extensions: grafs, camins hamiltonians, triangle de Sierpinski
- 4) Reflexió: com aquest joc ensenya conceptes matemàtics fonamentals



Quantes crestes i quantes valls hi ha?

Joc 4: Les torres de Hanoi



Què treballem?

Els processos matemàtics

Recursivitat

Progressions geomètriques i
creixement exponencial

Àlgebra

Ampliació/continuació

Teoria de grafs

Fractals

Revisió final

- Els jocs proporcionen situacions relacionades amb idees i conceptes matemàtics
- La seva estructura és equivalent a la dels problemes
- Obren portes a idees matemàtiques generals
- Poden connectar idees i conceptes molt diversos
- Tenim un ventall quasi infinit de possibilitats d'elecció.
Diversitat

Referències

@Calaix2: [Blog](#)

Jordi Deulofeu: Per pensar d'un minut a una hora.

Secció del [NOUBiaix](#).

[Grup SET](#) ABEAM

[Grup Alquerque](#)

[@nrichmaths](#)

I ara ve la tertúlia final!

Bon joc!