

Taller MateJocs: un cocktail amb jocs i amb matemàtiques

Persona o persones inscrites al Congrés que presenten el taller:

Salvador Casals Anglès

INS Molí de la Vila, 08786 Capellades, scasals@xtec.cat

Resum descriptiu del taller

El taller que es presenta era un mòdul, en l'elaboració del qual hi va participar la companya i professora d'Universitat Roser Codina Pascual, que formava part d'un treball encomanat fa uns 7-8 anys pel mNACTEC de Terrassa i que es centrava en els 6 temes universals que Allan Bishop considera fonamentals en tota activitat matemàtica.

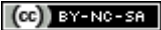
Aquest treball no va poder veure la llum pública per restriccions pressupostàries, però s'ha anat revisant, ampliant i millorant.

El taller el podríem definir com un cocktail format per una barreja mesurada de jocs del món (bàsicament jocs de tauler) i activitats matemàtiques adients.

Els primers minuts del taller es dedicaran a presentar, explicar i justificar la proposta tot mostrant quatre mapamundis amb la classificació (no exhaustiva) que havíem establert amb jocs antics i moderns procedents d'arreu.

I la resta de temps els participants (agrupats en 5 grups) rebran informació sobre 5 jocs d'aquesta recopilació i analitzarem com aprofitar-los en l'aprenentatge de les matemàtiques, assenyalant en quin nivell educatiu (Primària, ESO o Batxillerat) els podem utilitzar.

PARAULES CLAU: Jocs, Matemàtiques, Problemes.

Aquests materials estan sota una llicència Creative Commons 4.0 Internacional del tipus 

1. El joc i les matemàtiques són universals. Què tenen en comú?.

Els jocs estan presents en totes les cultures conegudes i han passat de l'una a l'altra, adaptant-se fins arribar a interpretar la manera de ser de cadascuna d'elles.

Els joc i les matemàtiques es controlen per regles, però tenen moltes altres relacions: Tot jugant comptem, estímem mesures, pensem, ... I ho fem sobre camps o taulers amb dissenys geomètrics, ...

Però a partir del joc també:

- Estudiem l'atzar
- Elaborem tàctiques i estratègies

En definitiva: jugar ens ensenya a *entendre el món* i a *resoldre problemes*.

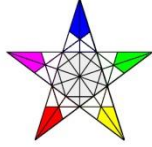





Els *jocs de tauler* són els que més clarament es relacionen amb les matemàtiques.

Els podem classificar tenint en compte com s'hi guanya, o sigui, quin és el seu objectiu.

Hem decidit establir quatre categories:

- Còrrer: guanya qui arriba primer al final.
- Capturar: guanya qui elimina les peces del contrari.
- Bloquejar: guanya qui bloqueja les peces del contrari.
- Alinear: guanya qui alinea peces segons instruccions del joc.

A continuació es descriuen uns 6 jocs de *diferents* parts del món, *ràpids*, *senzills* i *fàcils* de jugar i d'entendre (DRSF) per aplicar en el Taller.

Classe de joc	Nom	Lloc d'origen	Imatge	Nivell educatiu
<u>Jocs de córrer</u> : on guanya qui arriba el primer al final.	1 Dames Pitagòriques	Catalunya		ESO
	2 Joc Reial d'Ur	Iraq		PRI - ESO
<u>Jocs de capturar</u> : on guanya qui elimina les peces rivals	3 Aualé (família dels Mancala)	Àfrica		PRI - ESO
<u>Jocs de bloquejar</u> : guanya qui impedeix els moviments del contrari	4 Mu Torere	Nova Zelanda		ESO
<u>Jocs d'alinejar</u> : on es demana alinear algunes fitxes	5 Grille	França		PRI - ESO - Batx
	6 El Garaig (El garatge)	Catalunya (Arbúcies)		PRI - ESO

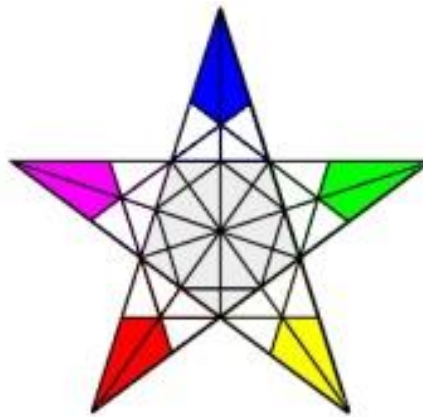
Taula amb diferents jocs del món segons classificació establerta

2. Dames Pitagòriques.

Aquest joc el vam crear agafant com a model les dames xineses on el tauler és hexagonal i aquí, en canvi, s'ha dissenyat un tauler pentagonal.

Explicació instruccions:

El poden jugar fins a 5 jugadors amb 4 peces de color cadascú, que estan col·locades als vèrtexs del quadrilàter (estel) que té el color corresponent. L'objectiu del joc consisteix en fer arribar les peces pròpies al segon estel per la dreta (així el jugador vermell ha d'anar al lloc del verd). El moviment de les peces és semblant a les dames clàssiques sense menjar-se-les i podent tirar endarrere. És obligatori fer algun moviment i guanya el primer que col·loca les peces al lloc corresponent. Comença el jugador blau i successivament durant cinc partides el jugador en sentit contrari a les agulles del rellotge.



Tauler de les *Dames Pitagòriques*

Possibilitats i/o continguts matemàtics:

Com tot joc d'estratègia, cal analitzar les opcions de joc en cada torn. Això implica tenir en compte tant les opcions d'avançar per guanyar, com les de defensar per no fer guanyar altri. Considerem que es pot fer als primers cursos d'ESO ja que implica una capacitat d'anàlisi més complexa de les possibles jugades a fer.

3. Joc Reial d'Ur.

La imatge adjunta és una rèplica del joc trobat en una tomba real a Ur (Iraq) i datat cap el 2600 aC. que el fa un dels taulers més antics del món. L'original s'exhibeix actualment al Museu Britànic.

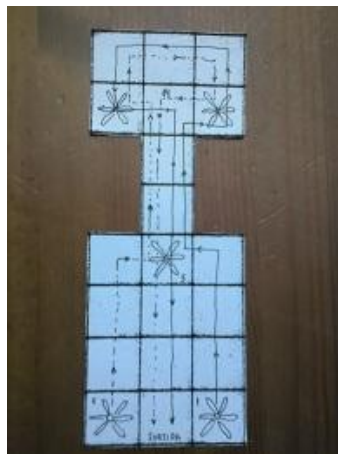


Joc Reial d'Ur

No es coneixen les regles de joc però s'han pogut deduir de les troballes arqueològiques, especialment d'una tauleta cuneïforme del 177 aC.

El nom en sumeri també és desconegut i el que se li assigna correspon al lloc on es va trobar aquest tauler.

És un joc de córrer perquè guanya el primer jugador que treu totes les seves fitxes del tauler, seguint un recorregut establert que podem veure en la imatge adjunta.



Recorreguts de cada peça

Com a característica important comentar que en el joc s'utilitzen daus tetraèdrics amb un dels vèrtexs pintat de blanc.

Explicació instruccions:

Joc per a dos jugadors amb 7 peces (verdes i vermelles) i 3 daus tetraèdrics amb dos vèrtex pintats de blanc.

Comença qui treu la màxima puntuació tirant els daus.

En cada llançament dels tres daus poden sortir les possibilitats de la taula següent:

Vèrtexs de dalt	Punts i caselles per recórrer	Acció especial a l'inici del joc
3 blancs	5	Comença a 5a casella del seu recorregut
3 negres	4	
2 negres	0	
1 blanc	1	Comença a 1a casella del seu recorregut

Taula de puntuacions possibles i accions especials a l'inici del joc

Les peces verdes fan el recorregut de la dreta i les vermelles el de l'esquerra. Quan una peça arriba a una casella "segura" (les de flors) una altra pot entrar a la casella primera del seu recorregut. Si una peça ha passat el coll d'ampolla se li dona la volta per diferenciar-la de les que encara no han arribat al coll i a partir d'aquest moment poden ser eliminades per una contrària que sigui del mateix tipus (però han de ser les dues voltades o cap voltada) que es posi a sobre i hauran de tornar a començar. Mentre no es puguin eliminar en cada casella hi pot haver qualsevol nombre de peces. Per sortir cal arribar a la casella final del recorregut i treure un 4.

Possibilitats i/o continguts matemàtics:

En aquest joc on intervé l'atzar es pot fer un estudi d'aquest i veure quins tipus de daus es poden utilitzar

4. Aualé (família dels Mancala).

Explicació:

Comencem amb les peces posades com ala imatge següent (quatre llavors per forat). La renglera més propera a cada jugadora és el seu camp.



Tauler del *Aualé*

Es juga per tornos alterns.

En el seu torn, cada jugadora escull un forat qualsevol del seu camp que no estigui buit.

Llavors n'agafa totes les llavors i les redistribueix (sembrà), tot posant-ne una a cada forat correlatiu, seguint el sentit contrari al de les agulles del rellotge.

Si en sembrar hi ha prou llavors per a donar la volta al tauler, en arribar al forat on hem agafat les llavors, ens el saltem i continuem normalment pel següent. El forat on hem començat un moviment ha de quedar buit al final d'aquest.

Si la darrera llavor d'una sembra cau en un forat del camp contrari que en conté una o dues, fent així un total de dues o tres, les collim totes i les desem a part.

Si hem collit, mirem el forat anterior. Si aquest forat també es del camp contrari i conté dues o tres llavors, també les collim i mirem l'anterior, i així fins que ens trobem en un forat que o bé no té dues o tres llavors, o bé no és del contrari.

Si en un moment donat haguéssim de collir totes les llavors del camp contrari, deixant a l'oponent sense llavors per a continuar jugant, podríem fer la jugada, però no collim res.

Si hem de sembrar i l'oponent no té llavors al seu camp, si podem hem de sembrar de manera que n'hi arribin. Si no podem, la partida s'acaba i ens quedem les llavors del nostre camp.

A vegades ens trobarem que quan només resten dues o tres llavors en joc entrem en un cercle viciós. Aleshores es pot decidir acabar la partida i cadascú es queda les llavors que hi ha al seu camp.

Guanya qui, al final de la partida, té més llavors.

Possibilitats i/o continguts matemàtics:

Hem considerat que aquest joc es podria fer a Primària, donat que fomenta el càlcul mental, ja que han de ser prou àgils per saber de quin forat han d'agafar per sembrar i aconseguir capturar el màxim de llavors del contrari, així com preveure quina seria la propera jugada del contrari per tal d'evitar que te n'agafi moltes.

- Altres versions: Hi ha moltes variants de l'aualé. Potser la més curiosa és una, anomenada *Txuca Ruma*, que només té un rengle de cinc forats i és un solitari. El *Txuca Ruma* és originari de l'Índia Oriental i es considera el més enginyós de tots els jocs de mancala per a un únic jugador. Aquesta versió la podríem introduir a ESO, donada la complexitat per trobar una estratègia guanyadora.



Tauler del *Txuca Ruma*

5. Mu Torere.

És un joc tradicional del poble maori Ngati Porou que viu a la costa oriental de l'Illa Nord de Nova Zelanda.

Explicació:

El joc es juga sobre un tauler amb forma d'octàgon amb vuit puntes o espais distribuïts simètricament connectats entre ells i amb el centre de la figura.

Cada jugador té quatre peces al principi, les quals posa a la meitat dels espais exteriors del tauler (com indica la imatge següent), anomenats *kewai*, deixant el central buit, anomenat *putahi*.



Tauler del Mu Torere

Les peces es mouen de una en una per les línies del tauler a un espai adjacent buit (només un espai per moviment). No es pot saltar sobre una altra peça. Una peça no pot moure's a *putahi* a menys que una de les caselles o espais veïns tinguin una peça del contrari. Es pot moure lliurement des del *putahi* fins a un *kewai* buit. El jugador amb les peces negres comença primer i els moviments es van alternant.

L'objectiu del joc és bloquejar els moviments de l'oponent.

Possibilitats i/o continguts matemàtics:

Com en altres, es poden analitzar les estratègies guanyadores, tot i que aquí són més complexes i el proposaríem per ESO.

Del Mu Torere es pot fer un estudi semblant als dels jocs anteriors, veient estratègies guanyadores tot i que hi ha més possibilitats a analitzar.

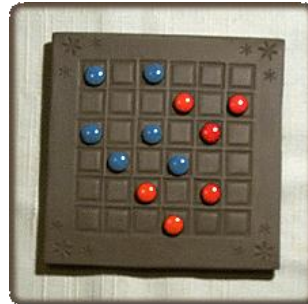
6. Grille

L'origen d'aquest curiós joc ens el dona el seu nom (grille en francès significa "reixa" o "graella").

El Grille és també molt popular a la Gran Bretanya, on s'anomena "squares", paraula que ens indica clarament l'objectiu del joc: alinear les peces formant tants quadrats como sigui possible.

Explicació:

El joc comença sense peces al tauler. A la següent imatge hi ha un tauler de 6x6 quadradets amb algunes peces ja col·locades i amb un quadrat blau.



Tauler del *Grille*

Cada jugador anirà posant alternativament en un quadradet del tauler una peça de les 24 que te per tal d'aconseguir un quadrat (costats iguals i angles rectes) de qualsevol dimensió.

Guanya el jugador que hagi fet més quadrats.

Possibilitats i/o continguts matemàtics:

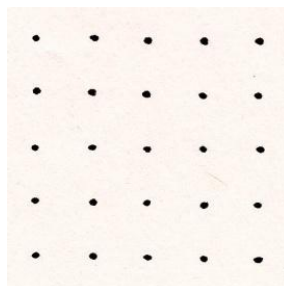
Bàsicament els continguts són geomètrics: saber què és i com fer un quadrat. Observem que el joc està plantejat amb peces, però es podria “dualitzar” de manera que les peces siguin punts d’una trama i es dibuixin els costats del quadrat.

Hi ha moltes possibilitats (atenció especials als quadrats que estan girats de la posició normal o habitual)

Es pot fer servir una versió on calgui construir triangles o altres figures en una quadricula diferent (veure en *Altres versions*).

Es pot fer servir a Primària en un quadre petit (3x3 o 4x4), també a ESO quan es compliquen les figures (triangles, paral·lelograms, ...) i a Batxillerat podem intentar trobar una fórmula que els compti en funció de n (quadre nxn).

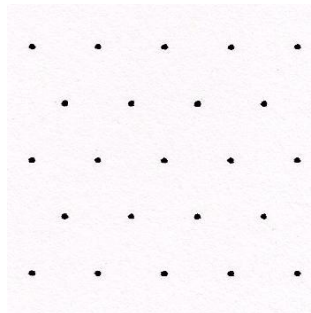
Aquest joc el podem fer en un tauler gegant format per un quadrat de nxn punts i que les peces siguin persones.



Quadrat 5x5

Altres versions interessants:

- En lloc de quadrats tractar de fer paral·lelograms, triangles rectangles, triangles isòsceles, triangles equilàters...
- En una quadricula hexagonal o *trama isomètrica* (veure figura adjunta a continuació) es pot demanar de fer triangles equilàters, isòsceles, o altres polígons, ...



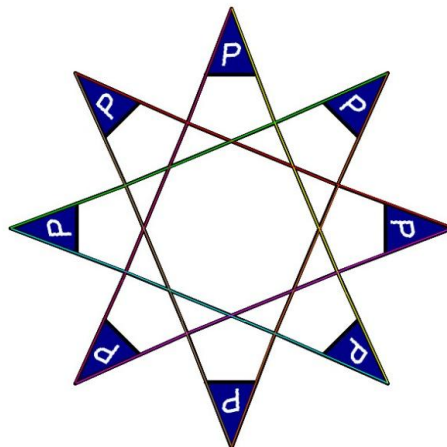
Trama isomètrica

7. El Garaig (El garatge)

Aquest joc és tradicional d'Arbúcies, un poble de Girona.

Explicació:

Ens hem d'imaginar que tenim 8 cotxes (les peces) que s'han d'aparcar als vèrtexs de l'octàgon estrellat i només poden entrar per un vèrtex qualsevol que estigui lliure i anar en línia recta fins al que queda a l'altra banda. El darrer cotxe que entra es queda en el vèrtex per on entra. Aquest joc recorda al *pentalfa*, un solitari que es juga en una estrella pentagonal.

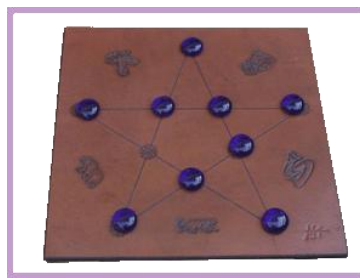


Tauler del Garaig

Possibilitats i/o continguts matemàtics:

Per trobar una estratègia guanyadora es pot fer per assaig i error. Però hi ha una altra manera més directe: mètode del cranc (s'ha de començar pel final i anar cap a l'inici de la situació). Així poden aprendre un mètode bastant pràctic en moltes situacions que es compliquen per altres mètodes.

És un joc que també es pot fer en un tauler gegant i fer que els cotxes els portin persones.



Tauler del *Pentalfa*

Altres versions:

- Hi ha un joc semblant amb un pentàgon estrellat (*Pentalfa*) o també es podria realitzar amb un hexàgon i/o dodecàgon estrellat.

8. Bibliografia i webgrafia bàsica del Taller de MateJocs.

Una selecció del munt de llibres consultats estaria formada principalment pels següents (però ja se sap, un llibre porta a un altre llibre i aquest a un altre ... , i així successivament, ...):

1. BAUTISTA I ROCA, Viktor: "Un món de jocs – Uns jocs del món (Recull de jocs de tauler d'arreu del món). Kidege – "l'Ocellet". Barcelona, 2001.
2. BISHOP, Alan.: "Enculturación matemática". Editorial Paidós 1999.
3. CORBALÁN, Fernando: "Juegos Matemáticos para Secundaria y Bachillerato" Colección Educación Matemática en Secundaria nº 25. Editorial Síntesis, Madrid 1994.
4. DEULOFEU, Jordi: "*Prisioneros con dilemas y estrategias dominantes (Teoría de juegos)*" Colección "El mundo es matemático". RBA Coleccionables. Barcelona, 2010.

5. KING, Daniel: "Jocs del backgammon al blackjack (aprèn a jugar als jocs preferits del món). Editorial Blume. Barcelona, 2006.
6. LUCAS, Édouard: "El juego militar (Juegos matemáticos II). Biblioteca Desafios Matemáticos. RBA Coleccionables. Barcelona, 2008.
7. NAVARRO, Àngels: "Els 10 millors jocs del món". Combel Editorial. Barcelona, 2010.
8. NAVARRO, Àngels: "Els 10 millors jocs de sempre". Combel Editorial. Barcelona, 2012.
9. POUYET, Marc: "Jouers de nature (45 jeux traditionnels en land art)". Éditions Plume de carotte. Toulouse, 2010.
10. SÁNCHEZ TORRES, Juan Diego: "Juegos de Tablero (para el aula y otros lugares)". Editorial CCS. Madrid, 2008.

I també algunes pàgines web de les moltes consultades i que encara estan actives (a 18 de desembre de 2015) són:

www.juegosdelmundo.com

<http://www.xtec.cat/~fmarti58/reciclajoc/>

<http://www.joves.org/jocs.html>

www.laficharoja.blogspot.com.es

www.geoludie.com

www.cae.cat/upload/documents/dossiers-cae-1-jocs-de-taula-del-mon-br.pdf