



UNIVERSITAT  
JAUME·I



## X JORNADA D'ESCACS I EDUCACIÓ

Perquè els escacs i les aplicacions informàtiques es poden usar per fer matemàtiques. Aplicació a l'educació primària

Pablo Juan

María Santágueda

Ana M. Lluch

# X JORNADA D'ESCACS I EDUCACIÓ

## INDEX

**1) Avantatges dels escacs**

**2) ODS**

**3) Software i escacs**

**4) Pensament Computacional**

**5) Matemàtiques i escacs**

**6) Situacions d'Aprenentatge**

5è de Primària

6è de Primària

**7) Conclusions**

## Avantatges dels escacs

L'11 de febrer de 2015 la Comissió d'Educació del Congrés dels Diputats d'Espanya va instar el Govern a introduir els escacs al sistema educatiu d'acord amb les recomanacions del Parlament Europeu de març de 2012. Llavors van argumentar que els escacs “millora la memòria i la capacitat estratègica, ensenya els estudiants a prendre decisions sota alta pressió i desenvolupa la concentració”.

**ESTEM EN PROCÉS DE ZUGZWANG RESPECTE A L'ESCACS  
A ESPANYA I AL MÓN**

## Avantatges dels escacs

Per què els escacs hauria de ser obligatori a l'escola

Els escacs no només entrenen la memòria i el pensament lògic, també **poden ensenyar lliçons de vida** als nens des d'una edat primerenca.

"Els **escacs entrena el pensament lògic**. Ensenya a prendre decisions, entrena la memòria, reforça la força de voluntat, motiva els nens a guanyar i els ensenya a afrontar la derrota. És l'única assignatura escolar que ho pot fer tot" (Samuel Misyakya).

## Avantatges dels escacs

Per què els escacs hauria de ser obligatori a l'escola

L'ensenyament dels escacs i la seva **incidència en el desenvolupament de la personalitat** dels alumnes l'hem classificat en quatre grans grups, atenent els diferents aspectes formatius sobre els quals incideixen:

1. Objectius de **desenvolupament intel·lectual**.
2. Objectius de **desenvolupament personal** i de formació del caràcter.
3. Objectius **d'educació social** i esportiva.
4. Objectius **culturals i ampliació de coneixements**.

## Avantatges dels escacs

" **Els escacs desenvolupa vint-i-cinc qualitats:** memòria, concentració, raonament lògic, pensament científic, autocrítica, responsabilitat personal, motivació, autoestima, planificació, previsió de conseqüències, capacitat de càlcul, imaginació, creativitat, paciència, disciplina, tenacitat, atenció a diverses coses alhora, càlcul de riscos , esportivitat, sang freda, compliment de les regles, respecte a l'adversari, visió espacial, combativitat i desig de aprendre".

Leontxo García

Es podria crear l'assignatura de  
Valors, per a qualsevol nivell  
educatiu de Primària, per exemple:  
Centrar en igualtat

# X JORNADA D'ESCACS I EDUCACIÓ

## Per què els escacs educatius?

- Tot i no oposar-se als escacs esportius, no tenen els mateixos objectius.
- **Proporcionar als docents noves eines per treballar**
- Mostren una **millora significativa en moltes altres** àrees importants de desenvolupament
- Potser algunes de les contribucions d'escacs més importants a la formació del nen és l'**augment de la disciplina, l'autoestima i la confiança.**
- Però si a més a més **incorporem tècniques específiques de pedagogia** a través dels escacs, els resultats superiors.

# X JORNADA D'ESCACS I EDUCACIÓ

## ODS



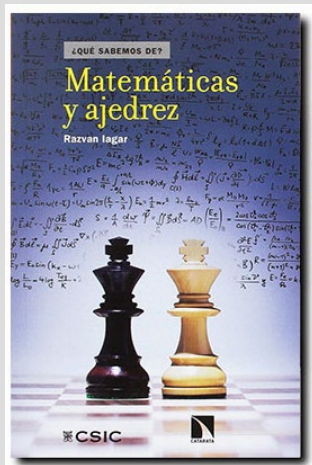


# X JORNADA D'ESCACS I EDUCACIÓ

## Software i escacs

“Matemáticas y ajedrez, un repaso a cómo máquinas y algoritmos analizan y calculan sobre el tablero.” Razvan Iagar (2017).

Mescla d'escacs, algoritmes, algo de matemàtiques i software.



A general reinforcement learning algorithm that masters chess, shogi, and Go through self-play (D. Silver et al.)

Inclús partides amb 6000 ELO (juny 2023)

[\(VIDEO\)](#)



## Software i escacs

### Mòduls escacs



Lela Chess Zero



Komodo



Sheder Chess

# X JORNADA D'ESCACS I EDUCACIÓ

## Software i escacs

### Programes d'escacs per a ordinadors personals

- [Ajedrez de manzana](#)
- [Ajedrez de batalla](#)
- [Ajedrez de batalla: Juego de reyes](#)
- [Batalla contra ajedrez](#)
- [Compañeros de ajedrez](#)
- [Titanes del ajedrez](#)
- [Chessaria: la aventura táctica](#)
- [ChessGenius](#)
- [Maestro del ajedrez](#)
- [AjedrezV](#)
- [Ajedrez Coloso](#)
- [Ajedrez cibernético](#)
- [Delfi](#)
- [Fritz y Chesster](#)
- [Ajedrez Gran Maestro](#)
- [Compañero de ajedrez de Kasparov](#)
- [Gambito de Kasparov](#)
- [Ajedrez Lego](#)
- [Jugar ajedrez](#)
- [Ajedrez de poder](#)
- [Ajedrez puro](#)
- [REBELDE](#)
- [Sargón](#)
- [Sócrates II](#)
- [X3D Fritz](#)
- [Millones de juegos](#)

# X JORNADA D'ESCACS I EDUCACIÓ

## Software i escacs

### Motors d'escacs

- [Tigre de ajedrez](#)
- [Astuto](#)
- [Cuco Ajedrez](#)
- [Fritz profundo](#)
- [Fairy-Max](#)
- [Fritz](#)
- [Fruta](#)
- [Ajedrez GNU](#)
- [HIARCS](#)
- [Houdini](#)
- [Ikarus](#)
- [Júnior](#)
- [KnightCap](#)
- [Komodo](#)
- [Leela Chess Zero](#)
- [MChess Pro](#)
- Naum
- Rybka
- Desfibradora
- Sjeng
- SmarThink
- Pescado de seco
- Turochamp
- Zappa

### Interfàs gràfica d'usuari d'escacs

- Asistente de ajedrez
- ChessBase
- Maestro del ajedrez
- Fritz
- Ajedrez GNOME
- Explorador de ajedrez Hiarcs
- Pychess
- Base de datos de información de ajedrez de Shane
- Desfibradora
- Winboard
- XBoard

## Software i escacs

### Computadores d'escacs

- Beldad
- AjedrezMáquina
- ChipTest
- Cray Blitz
- Azul profundo
- Pensamiento profundo
- De alta tecnología
- Hidra
- Mephisto
- Saitek

### Programes per a lligir i editat bases de dades d'escacs

- Asistente de ajedrez
- Experto informador de ajedrez
- ChessBase
- Base de datos de información de ajedrez de Shane

# X JORNADA D'ESCACS I EDUCACIÓ

## Software i escacs

### Les millors webs per a treballar els escacs

<https://thezugzwangblog.com/jugar-al-ajedrez-online-gratis-las-25-mejores-webs/>

- [1.1 1. Lichess](#)
- [1.2 2. Playchess](#)
- [1.3 3. Chess24](#)
- [1.4 4. FIDE ONLINE ARENA](#)
- [1.5 5. Chess.com](#)
- [1.6 6. Juegaajedrez](#)
- [1.7 7. Buho21](#)
- [1.8 08. Chesstempo](#)
- [1.9 9. Peonocho – Servidor caído actualmente.](#)
- [1.10 10. Ajedrezonline – Vendido a Chess.com](#)
- [1.11 11. Ajedrezonline](#)
- [1.12 12. Casualarena](#)
- [1.13 13. Ajedrezjuego](#)
- [1.14 14. Mundijuegos](#)
- [1.15 15. Ajedrezweb](#)
- [1.16 16. Playok](#)
- [1.17 17. Yahoo](#)
- [1.18 18. Flyordie](#)
- [1.19 19. Interajedrez](#)
- [2 Mejores Webs para jugar al ajedrez online gratis en inglés](#)
  - [2.1 Instantchess](#)
  - [2.2 Sparkchess](#)
  - [2.3 Icc](#)
  - [2.4 Gameknot](#)
  - [2.5 Chesscube](#)
  - [2.6 Chess.com](#)
  - [2.7 Playok](#)

# X JORNADA D'ESCACS I EDUCACIÓ

## Software i escacs



## Pensament Computacional

### Curriculum Primària (Matemàtiques):

En la segona secció es descriuen les **competències específiques de l'àrea de matemàtiques**, a saber: competència en resolució de problemes, competència en raonament i connexions, competència en modelització, **competència en pensament computacional**, competència en representacions, competència en comunicació, competència en rellevància social i cultural, i competència en gestió de les emocions i actituds.

En la quarta secció s'identifiquen els **sabers bàsics de l'àrea de matemàtiques**, estructurats en blocs associats als diferents sentits matemàtics. Per a una millor identificació, en aquest document els sabers bàsics s'han distribuït entre els següents sentits matemàtics: Sentit numèric i de les operacions, Sentit espacial i geomètric, Sentit de la mesura i l'estimació, Sentit estocàstic i **pensament computacional**.



## Pensament Computacional

L'alumnat abordarà **situacions d'aprenentatge de l'àmbit personal, educatiu i social** en els quals la resolució de problemes a través del **pensament computacional** i l'ús de recursos tecnològics tenen un paper rellevant. Durant la resolució de situacions problemàtiques mitjançant habilitats de pensament computacional, l'alumnat haurà de cooperar i col·laborar en grups, fent diferents rols (programador, revisor, executor, etc.).

Relacions o connexions entre les competències específiques:

Així mateix, quan en la resolució del problema s'utilitzen processos repetitius i/o recursius, ha d'acudir-se a la implementació d'algorismes, actuació recollida en la **CE4 Pensament computacional**.

## Pensament Computacional

### Bloc6.

El Pensament computacional **permet desenvolupar tècniques i estratègies per a obtenir solucions eficients utilitzant seqüències d'ordres.** En l'Educació Primària, aquest sentit matemàtic s'aplica en la identificació de regularitats, la creació d'algoritmes senzills o l'exploració de diferents opcions i estratègies davant una situació determinada.

1.er ciclo (1.º y 2.º)	2.º ciclo (3.º y 4.º)	3.er ciclo (5.º y 6.º)	1.er ciclo (1.º y 2.º)
PENSAMENT COMPUTACIONAL			
Identificació de regularitats, interpretació de rutines o instruccions amb passos ordenats. Predicció de termes en seqüències de figures o imatges o nombres.	x	x	
Identificació de regularitats i predicció de termes de seqüències numèriques. Creació de patrons.		x	x
Interpretació, modificació i creació d'algorismes senzills.		x	x
Interpretació i disseny d'algorismes senzills en fulls de càlcul i mitjançant programació per blocs.			x
Cerca i anàlisi d'estratègies en jocs abstractes sense informació oculta ni presència d'atzar: <b>escacs</b> , dames, etc.	x	x	x
Simbolització i obtenció de dades senzilles desconegudes en expressions amb igualtats.	x	x	x

## Pensament Computacional

SECUNDÀRIA: En la segona secció es descriuen les **competències específiques de l'àrea**: competència en resolució de problemes, competència en raonament i connexions, competència en modelització, **competència en pensament computacional**, .....

Per a una millor identificació, en aquest document els sabers bàsics s'han distribuït entre els següents **sentits matemàtics**: Sentit numèric i de les operacions, Sentit espacial i geomètric, Sentit de la mesura i l'estimació, Sentit estocàstic i **pensament computacional**.

La competència específica 4, **Pensament computacional** és un instrument per a resoldre de manera eficient problemes matemàtics i situacions reals que poden ser tractades a través d'un algoritme.

## Pensament Computacional

### Competència específica 4.

Implementar algoritmes computacionals organitzant dades, descomponent un problema en parts, reconeixent patrons i emprant llenguatges de programació i altres eines TIC com a suport per a resoldre problemes i afrontar desafiaments de l'àmbit social i d'iniciació als àmbits professional i científic.

En **finalitzar l'ESO**, l'alumnat hauria d'haver desenvolupat habilitats en la programació per blocs i l'ús d'eines TIC que ajudaren a dissenyar, implementar i executar els seus programes, i que li **permeteren aplicar el pensament computacional** per a resoldre problemes de connexió i reflexió que impliquen organitzar conjunts de dades, reconèixer patrons, descompondre en parts o simplificar, estructurar i abstraure situacions.

## Pensament Computacional

Els llenguatges propis de la tecnologia i la digitalització es fonamenten en **models matemàtics i en el pensament computacional**.

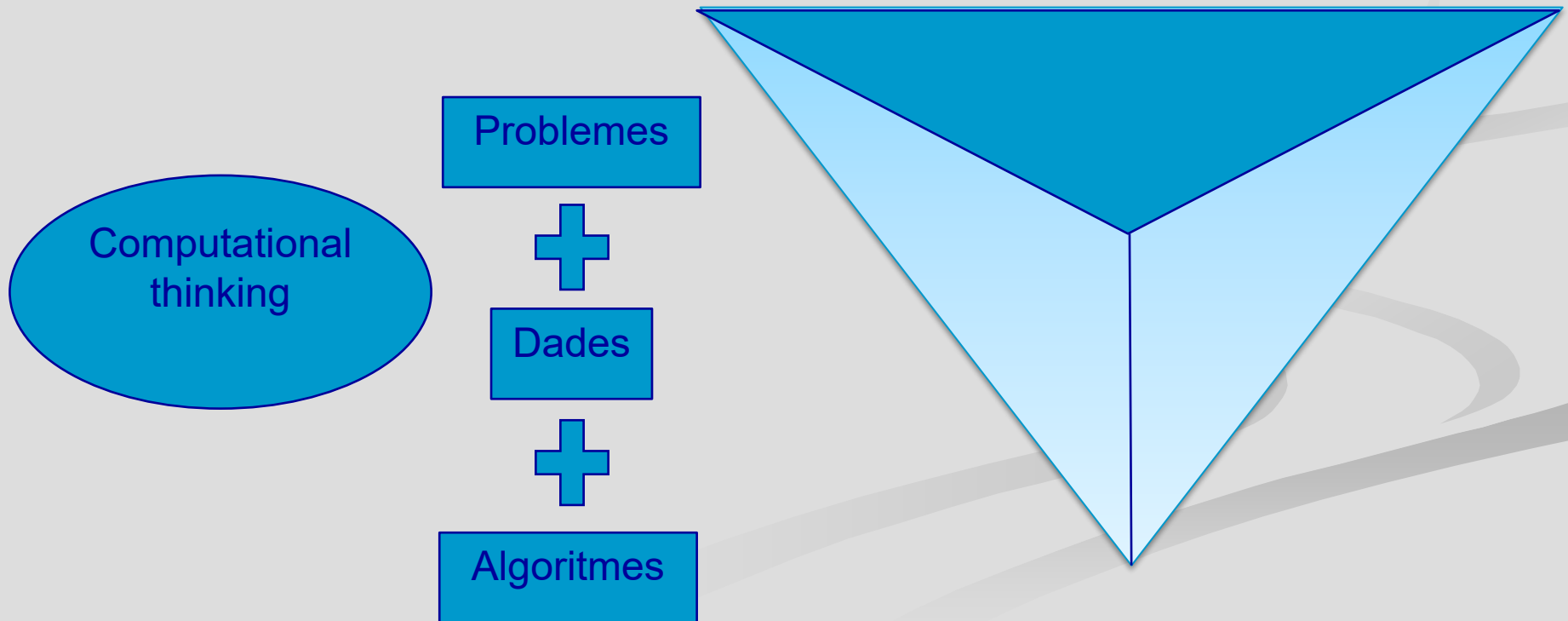
### **Bloc 8. Pensament computacional**

El Pensament computacional permet desenvolupar tècniques i estratègies per a obtenir solucions eficients utilitzant seqüències d'ordres.

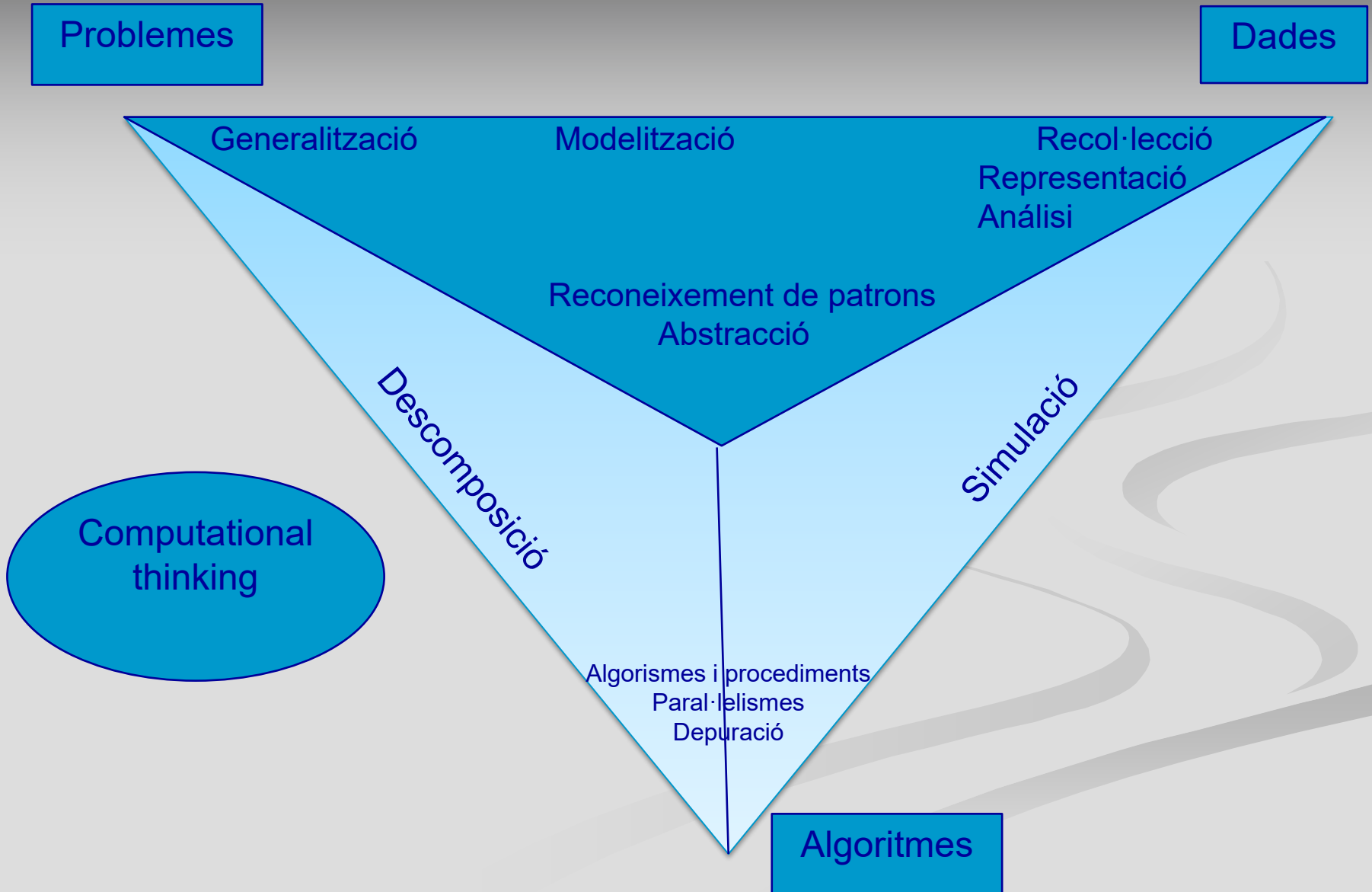
La Royal Society (2012) va proposar que “**el pensament computacional és el procés de reconèixer aspectes de la computació al món que ens envolta i aplicar eines i tècniques de la informàtica per comprendre i raonar sobre sistemes i processos tant naturals com artificials**” (p 29, [traducció pròpia]).

## Pensament Computacional

El pensament computacional es la manera de raonar que ens permeteix afrontar un problema sobre dades amb l'objectiu que un ordinador el resolga (Diaz y Palop, 2023)



# X JORNADA D'ESCACS I EDUCACIÓ



## Escacs i matemàtiques

Quina **importància té els escacs a la matemàtica**? Es pot assenyalar que els escacs contribueixen en gran mesura a **augmentar la capacitat de resolució de problemes matemàtics** als estudiants. Amb la pràctica continuada d'aquest joc, el cervell predisposa les seves habilitats per resoldre aquests problemes.

Probabilitats (de moviment dels escacs...)

Algoritmes ( els escacs estan compostos per algoritmes)

Geometria (per exemple en el taulell dels escacs)

Aritmètica ( valors relatius)

Resoldre tot tipus de problemes matemàtics



## Escacs i matemàtiques

Les matemàtiques amagades a la puntuació ELO dels escacs:  
Teoria de la Probabilitat (Més complet per a secundària)

**Article: Las matemáticas escondidas en la puntuación Elo del ajedrez por Julio Benítez y Alicia Roca . La Gaceta de la RSME, Vol. 21 (2018), Núm. 3, Págs. 517–525**

<https://gaceta.rsme.es/abrir.php?id=1467>

## Escacs i matemàtiques

**L'Elo és un sistema de classificació** que s'utilitza àmpliament en esports mentals com l'escacs, el go i altres jocs competitius.

Aquest sistema va ser desenvolupat pel físic i matemàtic hongarès Arpad Elo a la dècada de 1960 i des d'aleshores ha esdevingut el sistema de puntuació més popular i reconegut en aquests esports.

**L'Elo serveix per assignar una valoració numèrica a la força relativa dels jugadors.**

## Escacs i matemàtiques

### Còm calcular ELO

El càlcul de l'Elo en l'escacs es basa en la diferència de valoració entre els jugadors i el resultat de la partida. A continuació, t'explico com es calcula l'Elo utilitzant aquesta fórmula:

1. Calcular l'expectativa: Abans de la partida, es calcula l'expectativa de cada jugador per guanyar la partida en funció de les seves valoracions Elo. L'expectativa es calcula utilitzant la següent fórmula:

$$\text{Expectativa} = 1 / (1 + 10^{((\text{Elo oponent} - \text{Elo jugador}) / 400)})$$

On:

"Elo oponent" és la valoració Elo de l'oponent.

"Elo jugador" és la valoració Elo del jugador.

# X JORNADA D'ESCACS I EDUCACIÓ

## Escacs i matemàtiques

2. Determinar el resultat de la partida: El resultat de la partida s'expressa en una de les següents formes:  
1: Victòria del jugador. 0: Derrota del jugador. 0.5: Empat entre el jugador i l'oponent.
3. Calcular el canvi d'Elo: A continuació, es calcula el canvi d'Elo del jugador basat en el resultat i l'expectativa:

$$\text{Canvi d'Elo} = K * (\text{Resultat} - \text{Expectativa})$$

On: "K" és un factor de correcció que depèn del nivell de joc i d'altres factors.

4. Actualitzar l'Elo del jugador: Finalment, s'actualitza la valoració Elo del jugador sumant el canvi d'Elo al valor anterior:

$$\text{Elo jugador nou} = \text{Elo jugador antic} + \text{Canvi d'Elo}$$

## Escacs i matemàtiques

### Puntuación Glichko

[https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema de puntuaci3n Glichko](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_puntuaci3n_Glichko)

### Puntuación Glichko 2

<https://thezugzwangblog.com/glichko-2/>

## Situacions d'Aprenentatge

### 5è de Primària

#### TEMARI

En totes es treballa el **càlcul mental**. **Exercicis al final dels temes.**

1. Suma i Resta. Valor posicional de les cifres
2. Multiplicació i potencia. Propietats. Potències, de 10 (**història dels escacs**)
3. Divisions. Proves i 10, 100...
4. Fraccions. Termes, numero natural i mixte. **A partir del taulell i fitxes per ell, fraccions**
5. Operacions amb fraccions. Equivalents, simplificació, suma i resta. (**Es pot convinar amb l'anterior**)
6. Nombres decimals
7. Multiplicació i divisió dels nombres decimals. (**Es pot convinar amb l'anterior**)
8. Unitats longitud, massa i capacitat
9. El temps. Sistema sexagesimal. (**El rellotge en els escacs**)
10. Figures planes. Polígons
11. Àrees i perímetres. Circumferència
12. Estadística i probabilitat. (**taules de resultats, gràfics mitjana i probabilitat, segur i impossible**)

## Situacions d'Aprenentatge

En totes les situacions d'Aprenentatge es treballa el **càlcul mental**. **Exercicis al final dels temes.**

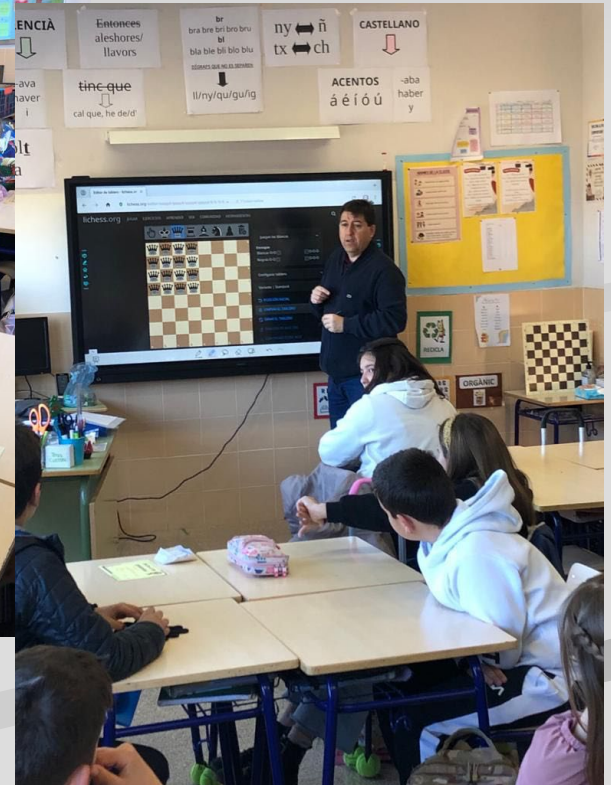
- Multiplicació i potencia. Propietats. Potències, de 10 (**història dels escacs**) (T2)
- Fraccions. Termes, número natural i mixte. **A partir del taulell i fitxes per ell, fraccions** i Operacions amb fraccions. Equivalents, simplificació, suma i resta. (T4 i 5)
- El temps. Sistema sexagesimal. (**El rellotge en els escacs**) (T9)
- Estadística i probabilitat. (**taules de resultats, gràfics mitjana i probabilitat, segur i impossible**) (T12)

Fer l'estadística i probabilitat de les partides



# X JORNADA D'ESCACS I EDUCACIÓ

## Situacions d'Aprenentatge





# X JORNADA D'ESCACS I EDUCACIÓ

## Situacions d'Aprenentatge



## Situacions d'Aprenentatge

### 6è de Primària

#### TEMARI

1. Nombres naturals i operacions
2. Potència i arrel quadrada. **(possible combinar amb els de 5é)**
3. Múltiples i divisors. Mcm i mcd
4. Fraccions. Les raons. Reduir a comú denominador. **(Simplificar, continuació dels anteriors)**
5. Nombres decimals. Comparacions, operacions. **(Es pot continuar al de 5é)**
6. Proporcionalitat i percentatges. Càlculs i escales. **(Es pot utilitzar com a pas previ de la probabilitat i la combinatòria)**
7. Nombres enters. Coordenades. **(Treballar el taulell)**
8. Angles.
9. Unitats de mesura. Longitud, massa i capacitat.
10. Unitats de superfície i volum.
11. Àrees i volums.
12. Estadística i probabilitat. Tipus de variables. Mesures descriptives i probabilitat. **(Continuar amb el tema de 5é)**

## Situacions d'Aprenentatge

### 6è de Primària

- Potència i arrel quadrada. **(possible combinar amb els de 5é) (T2)**
- Fraccions. Les raons. Reduir a comú denominador. **(Simplificar, continuació dels anteriors) (T4)**
- Proporcionaltat i percentatges. Càlculs i escales. **(Es pot utilitzar com a pas previ de la probabilitat i la combinatòria) (T6)**
- Nombres enters. Coordenades. **(Treballar el taulell) (T7)**
- Estadística i probabilitat. Tipus de variables. Mesures descriptives i probabilitat. **(Continuar amb el tema de 5é) (T12)**

Fer l'estadística i probabilitat de les partides

## Conclusions

1. Utilitat (i obligació) dels escacs en matemàtiques
2. La quantitat de software que hi ha per a treballar escacs i matemàtiques
3. Es pot incloure amb les ODS i en el pensament computacional (algoritmes també)
4. On estem per a la implantació, per exemple en la temàtica del pensament computacional
5. Es pot preparar l'assignatura de valors en diferents nivells amb l'ús només dels escacs

***I que encara que apareixen els escacs en molts llocs,  
pareix que estem en un procés de ZUGZWANG***

## Referències

R. Villar Pajares (2010). Matemáticas y Ajedrez. Universidad de la Rioja.

Bravo Sáenz, D. Utilización del ajedrez para la enseñanza de las matemáticas (2015), TFG.

Foley, J., Atkins, R., Santos, C., Harastová, V. 50 Exercicis d'Escacs i Matemàtiques per a les Escoles.

Gairín Sallán, J., i Fernández Amigo, J. (2010). Enseñar matemáticas con recursos de ajedrez.

*“EL AJEDREZ ES UN PROCESO MUY  
ADICTIVO, UN FÁRMACO POSITIVO PARA  
LOS NIÑOS”*

*RAYMOND KEENE, GM*



UNIVERSITAT  
JAUME·I



## X JORNADA D'ESCACS I EDUCACIÓ

Perquè els escacs i les aplicacions informàtiques es poden usar per fer matemàtiques. Aplicació a l'educació primària

Pablo Juan

María Santágueda

Ana M. Lluch