

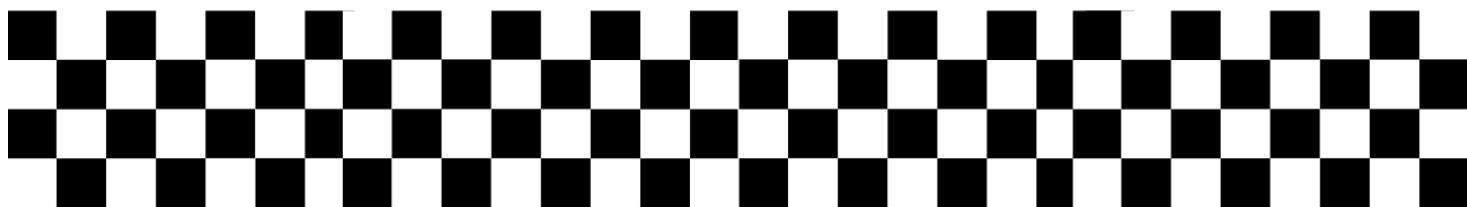
COM AFECTEN ELS

# ESCACS



**A L'APRENTATGE**

PSEUDÒNIM: LJT





*Una vegada més, moltes gràcies Jordi. Sense tu aquest treball no hauria sigut el que és, moltes gràcies per compartir els teus coneixements, idees i suggeriments amb mi.*

**RESUMEN**

Partiendo del interés sobre cómo afecta el ajedrez en el aprendizaje, se ha planteado intentar demostrar qué es exactamente lo que este aporta y sus beneficios a la hora de aprender. Para ello, se presenta un estudio comparativo entre una muestra de estudio constituida por 40 alumnos, tanto hombres como mujeres, que cursan sexto de primaria: 20 de estos asisten a un colegio, donde el ajedrez está incluido en el horario lectivo, y los 20 restantes asisten a un colegio donde el ajedrez no forma parte del horario lectivo. Mediante el test de la Torre de Londres (ToL) se ha evaluado uno de los supuestos beneficios del ajedrez, la capacidad de planificación. La hipótesis inicial plantea que aquellos alumnos que hayan hecho ajedrez en el colegio tendrán las funciones ejecutivas, entre ellas la capacidad de planificación, más desarrolladas que aquellos que no. Después de realizar el análisis de los resultados obtenidos, podemos concluir que, efectivamente, tal como la hipótesis planteaba, los alumnos que han hecho ajedrez han obtenido mejores resultados respecto a la capacidad de planificación que aquellos que no.

**ABSTRACT**

Based on the interest in how chess affects learning, the aim was to try to demonstrate what exactly it contributes and its benefits when it comes to learning. To this end, a comparative study presented a study sample of 40 pupils, both male and female, in the sixth year of primary school: 20 of these attend a school where chess is included in the school timetable, and the remaining 20 attend a school where chess is not part of the school timetable. Using the Tower of London (ToL) test, one of the supposed benefits of chess, the ability to plan, was evaluated. The initial hypothesis is that those students who have played chess at school will have more developed executive functions, including the ability to plan, than those who have not. After analysing the results obtained, we can conclude that, indeed, as the hypothesis stated, the pupils who have played chess have obtained better results in terms of planning ability than those who have not.



# ÍNDEX

<b>1. INTRODUCCIÓ</b>	<b>1</b>
<b>2. MARC TEÒRIC</b>	<b>2</b>
2.1. CONSIDERACIONS SOBRE ELS ESCACS	2
2.2. CONCEPTES GENERALS DELS ESCACS	4
2.2.1. QUÈ SÓN I EN QUÈ CONSISTEIXEN?	4
2.2.2. REGLES BÀSIQUES	5
2.2.2.1. PREPARACIÓ DE LA PARTIDA	5
2.2.2.2. LES PECES I ELS SEUS MOVIMENTS	7
2.2.2.4. FINALITZACIÓ DE LA PARTIDA	12
2.3. BENEFICIS DELS ESCACS	14
2.4. ESCACS I EDUCACIÓ: NEUROPSICOLOGIA RELACIONADA AMB LES FUNCIONS EXECUTIVES	22
<b>3. MARC PRÀCTIC</b>	<b>25</b>
3.1. ENTREVISTA JORDI FRANQUET	25
3.2. QUASI EXPERIMENT	28
3.2.1. PRESENTANT LA PROVA	28
3.2.2. PREPARANT LA PROVA	29
3.2.3. PROCEDIMENT	31
3.2.4. ANÀLISI DE DADES I RESULTATS	34
3.2.5. DADES OBSERVABLES	43
<b>4. CONCLUSIONS</b>	<b>44</b>
4.1. PROPOSTA DE MILLORA	46
<b>6. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>46</b>
<b>7. WEBGRAFIA</b>	<b>46</b>
<b>8. ANNEXOS</b>	





## 1. INTRODUCCIÓ

Durant els darrers anys la implementació dels escacs a les escoles ha anat pujant dràsticament, basant-se en el fet que són molt beneficiosos a l'hora d'aprendre.

Personalment, mai he donat escacs a la meva escola, en canvi, el meu germà, qui va assistir a una escola diferent que a la meva, sí, llavors em va semblar interessant comparar en quins aspectes els escacs són beneficiosos fora del joc i, sobretot, si això es pot demostrar.

Aquest va ser el meu plantejament inicial, però, com a tal, els beneficis dels escacs és un tema bastant extens així que vaig decidir acotar-lo i encaminar-lo més a l'aprenentatge, concretament a l'inici de tot, l'educació primària, i d'aquí és d'on surt el títol del meu treball de recerca **"COM AFECTEN ELS ESCACS A L'APRENTATGE"**.

Els objectius principals d'aquest treball de recerca són:

- ❖ Administrar una prova que compleixi els requisits per avaluar el funcionament executiu d'infants d'una edat determinada de dos escoles diferents.
- ❖ Comparar els resultats obtinguts en la prova que avalua el funcionament executiu i que ha estat administrada en dues escoles de metodologia d'ensenyament semblant però en la que una d'elles potencia l'aprenentatge dels escacs i l'altre no.

**HIPÒTESI:** Els nens que hagin realitzat escacs a l'escola tindran millors resultats en la prova i, per tant, més desenvolupades les funcions executives (memòria, concentració, planificació, velocitat de processament i anticipació, entre altres).



## 2. MARC TEÒRIC

### 2.1. CONSIDERACIONS SOBRE ELS ESCACS

Els escacs són considerats un esport mental, ja que transcendeix al mateix joc.

A Espanya, el 5 d'octubre de 1994, el Senat va recomanar que l'ensenyament dels escacs fos obligatori a les escoles, reconeixent-lo com una ciència i un esport: *“El ajedrez puede ser un juego divertido, un deporte competitivo muy exigente, y a partir de un cierto nivel, puede llegar a ser un arte”* (1)

Però no va ser fins l'11 de febrer de 2015, que la Comissió d'Educació i Esports del Congrés dels Diputats del Parlament espanyol, va aprovar per unanimitat la proposició no de llei núm. 161/002598, sobre la implantació i foment de la pràctica dels escacs en escoles i espais públics i la seva promoció com a esport, i es va decidir:

*“instar el Govern a, en col·laboració amb les comunitats autònomes:*

- *Implantar el programa «Escacs a l'escola» amb caràcter general en el sistema educatiu espanyol.*
- *Fomentar la pràctica dels escacs en espais públics, facilitant el material necessari per al seu exercici, així com garantint l'espai físic per a això.*
- *Promocionar els escacs com a esport i crear els vehicles necessaris per a la seva pràctica mitjançant convenis amb empreses privades.”* (2)

(1) García, L.

(2) Palau del Congrés dels Diputats, 13 de març de 2014 - Martín, P., García, G., Hernanz, S. i Beder, M.



Al seu torn, és reconegut com a esport per 156 països per complir els requisits esportius, com ara:

- **És competitiu:** l'objectiu és guanyar. Els escacs impliquen una lluita contra un oponent motivat.
- **Aptitud física:** els escacs requereixen un esforç físic, ja que l'esforç mental es manifesta físicament, els jugadors han de concentrar-se totalment durant moltes hores seguides el que implica un desgast físic.
- **Disposa d'una estructura:** els competidors queden subjectes a diferents nivells com a escoles, universitats, ciutats, lligues, júnior, sènior, europeus, mundials i més.
- **Codi de comportament:** els jugadors són penalitzats per falta d'esportivitat, per exemple, per negar-se a encaixar la mà del seu oponent. I la normativa dels escacs és complexa i rigorosa.
- **Sistema de classificació de jugadors:** és el sistema ELO, un mètode matemàtic, basat en el càlcul estadístic, que s'utilitza en els escacs per mesurar el nivell d'algú, és a dir classifica als jugadors. Aquest sistema ha estat adoptat per molts altres esports, incloent-hi futbol americà, beisbol, bàsquet, hoquei, korfbal, rugbi i golf.
- **Reconeixement europeu:** els escacs són reconeguts com a esport en 24 dels 28 estats membres de la Unió Europea. Les excepcions són el Regne Unit, Irlanda, Bèlgica i Suècia.
- **Reconeixement olímpic:** els escacs han estat reconeguts com un esport pel Comitè Olímpic Internacional des de l'any 2000.

A les persones que juguen als escacs se les denomina escaquistes.



Parti Partie Game	Nr. Nr. No.	Dates tross Ihr Zug Your move	Nr. Nr. No.	Mit tross Mein Zug My move
	10	4142 (Dd1d2) Anzug :	10	3644 (Sc6e4) zug :
	11	5344 (Sc3e4)	11	2725 (b7b5)

Dates betankungstid Ihre Bedenkzeit Your time taken	Days	Dates betankungstid Meine Bedenkzeit My time taken	Days
8.2.	days	2	days

Dates betankungstid Ihre Bedenkzeit Your time taken	Days	Dates betankungstid Meine Bedenkzeit My time taken	Days
9.2.	days	2	days

Dates betankungstid Ihre Bedenkzeit Your time taken	Days	Dates betankungstid Meine Bedenkzeit My time taken	Days
10.2.	days		

Vertrag klassen / Mit Gross / Trans elektronisch Unterschrift / Unterschrift / Signature
<i>[Handwritten Signature]</i>

Els escacs es juguen tant de manera recreativa com competitivament en un club d'escacs amb tornejos; a Internet en màquines i contra màquines i fins i tot per correu (escacs per correspondència). A la dreta podem observar un exemple de escacs per correspondència.

Tanmateix, en la seva versió de competició, el Comitè Olímpic Internacional (COI) els considera un esport i la Federació Internacional d'Escacs (FIDE) és l'encarregada de regular les competicions internacionals. La FIDE ha sol·licitat al COI en alguna ocasió que els escacs passin a ser un esport olímpic, i tot i que compleixen tots els requisits per a ser-ho, de moment segueixen sense estar inclosos. No obstant això, sí que existeixen les anomenades 'Olimpiades d'escacs', al marge del COI, sent un dels més importants esdeveniments relacionats amb els escacs que se celebren a escala mundial. Des de 1927, la FIDE organitza oficialment tornejos, que se celebren cada dos anys.

## 2.2. CONCEPTES GENERALS DELS ESCACS

### 2.2.1. QUÈ SÓN I EN QUÈ CONSISTEIXEN?

Els escacs són un joc de taula en el qual dues persones s'enfronten, disposant cadascuna de 16 peces que representen els diferents rols d'un exèrcit monàrquic; en aquest cas 1 rei, 1 reina, 2 torres, 2 cavalls, 2 alfils i 8 peons, i cadascuna posseeix diferents característiques que, seguint les regles del joc, els permeten moure's sobre el tauler.

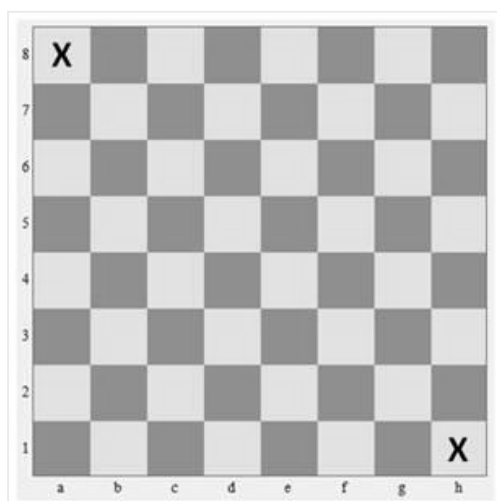
L'objectiu de cada jugador és situar al rei del seu contrincant "sota atac", de tal forma que l'adversari no disposi de cap moviment legal que eviti la captura del seu rei en la següent jugada.



El jugador que ha aconseguit aquest objectiu es diu que ha donat escac i mat al seu adversari i guanya el joc. Si la posició és tal que cap jugador pot donar escac i mat, el joc és taules, bàsicament és el que a altres jocs anomenem empat.

## 2.2.2. REGLES BÀSIQUES

### 2.2.2.1. PREPARACIÓ DE LA PARTIDA



Abans de començar qualsevol partida d'escacs hem de tenir en compte la col·locació del tauler; de primeres pot semblar una ximpleria, però en realitat és necessari que estigui col·locat d'una manera determinada. Per sort és molt senzill, tan sols s'ha de recordar que a la nostra dreta hem de tenir sempre la casella blanca, tal com s'indica a la imatge de l'esquerra.

La ubicació inicial de les peces de cada bàndol ha de ser obligatòriament la que es pot veure a continuació en la imatge.

Tota partida d'escacs comença sempre, sense excepcions, amb el primer moviment de les blanques. Una vegada que les blanques inicien la partida llavors és el torn de què les negres realitzin el seu moviment. I així successivament fins al final de la partida.

Les peces es mouen sobre un tauler quadrat de 8x8 caselles (en 8 files horitzontals i 8 columnes verticals), alternativament clares i fosques (sovint blanques i negres), també coneguts com a escaquers.





































8	a8	b8	c8	d8	e8	f8	g8	h8
7	a7	b7	c7	d7	e7	f7	g7	h7
6	a6	b6	c6	d6	e6	f6	g6	h6
5	a5	b5	c5	d5	e5	f5	g5	h5
4	a4	b4	c4	d4	e4	f4	g4	h4
3	a3	b3	c3	d3	e3	f3	g3	h3
2	a2	b2	c2	d2	e2	f2	g2	h2
1	a1	b1	c1	d1	e1	f1	g1	h1
	a	b	c	d	e	f	g	h

Totes les caselles tenen un nom, se'ls hi assigna una lletra i un número per a poder identificar cada casella fàcilment. Les columnes estan etiquetades amb les lletres «a» a «h», mentre que les files estan numerades de l'1 al 8.

A cada peça se li assigna un valor amb la finalitat d'indicar quant valuoses són. Com que cada peça té un grau de mobilitat característic, en funció d'aquesta capacitat se'ls assigna el valor teòric.

Per a simplificar-ho, valorem cada peça amb un nombre de peons equivalent i aquesta comparació ens ajuda a avaluar la posició i decidir si un canvi de peces seria beneficiós o no.













El rei no està inclòs en aquesta equivalència perquè el seu valor és incalculable, ja que la caiguda del rei en mans de l'enemic (escac i mat) suposa la pèrdua de la partida.

	a	b	c	d	e	f	g	h	
8	 = 								8
7	 = 								7
6	 = 								6
5	 = 								5
4	 = 								4
3									3
2									2
1	 = 								1
	a	b	c	d	e	f	g	h	

1  
3  
3  
4  
9  
  
  
  
∞



Per facilitar la comprensió s'ha creat la taula 1:

PECES	Rei	Dama	Torre	Alfil	Cavall	Peó
SÍMBOL						
						
VALOR	$\infty$	10 punts	5 punts	3 punts	3 punts	1 punt

*Taula 1: Símbols i valors de cada peça*

### 2.2.2.2. LES PECES I ELS SEUS MOVIMENTS

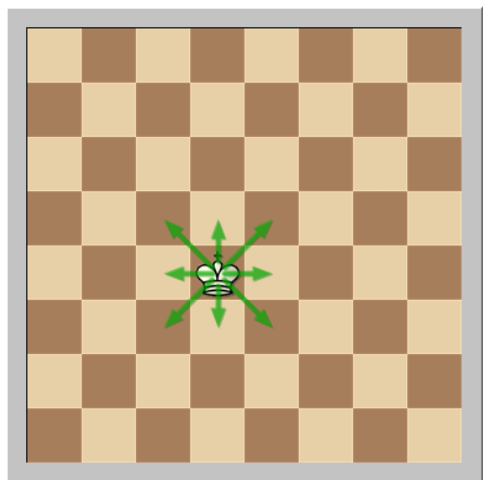
Cadascuna de les peces anteriors té una manera característica de moure's pel tauler. Una de les regles bàsiques és que, a excepció del cavall, cap peça pot saltar per sobre d'una altra.

L'objectiu d'aquestes peces és capturar aquelles peces del color oposat i defensar les seves peces més importants. Els moviments de les peces que marquen les regles dels escacs són els que s'esmenten a continuació i per facilitar la comprensió d'aquestes regles, al costat de cada explicació hi ha una imatge que ens ajudarà a visualitzar el moviment de cada peça.

A continuació es presenten les peces ordenades de més a menys valor:



### REI

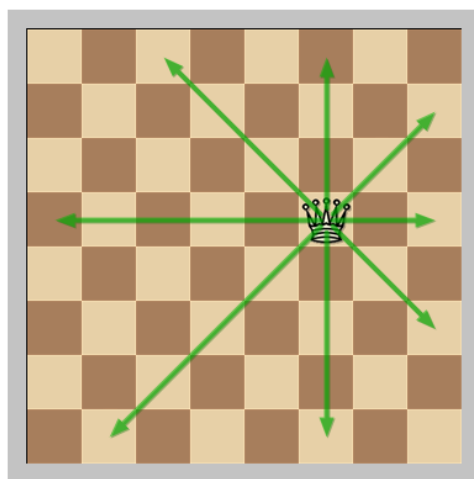


Tot i ser la peça més valuosa només pot avançar una única casella en qualsevol direcció (a dalt, a baix, esquerra, dreta o diagonal), a excepció d'aquells llocs en els quals se senti amenaçat per una altra peça, ja que seria escac i mat.

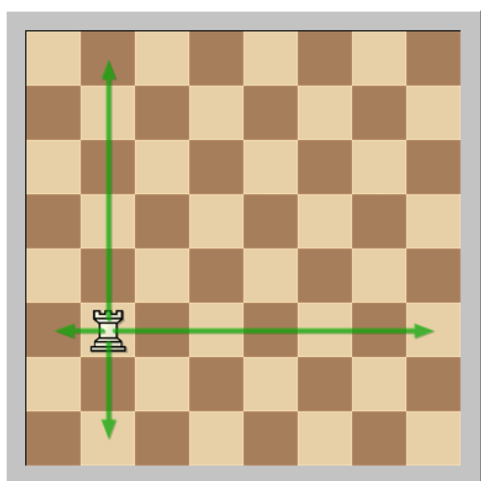


### DAMA

És la peça més poderosa del joc a banda del rei, ja que combina les possibilitats de l'alfil i la torre. És a dir, pot moure's en diagonal, horitzontal i vertical tantes caselles com desitgi.



### TORRE



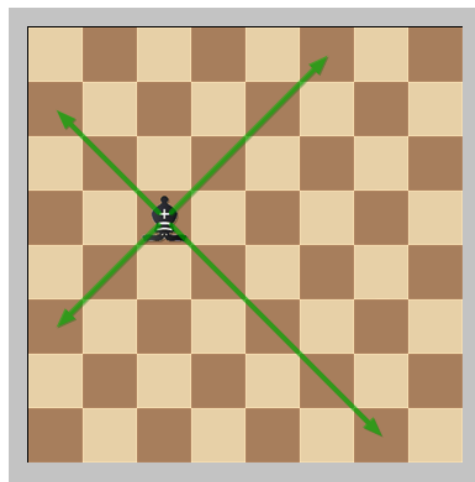
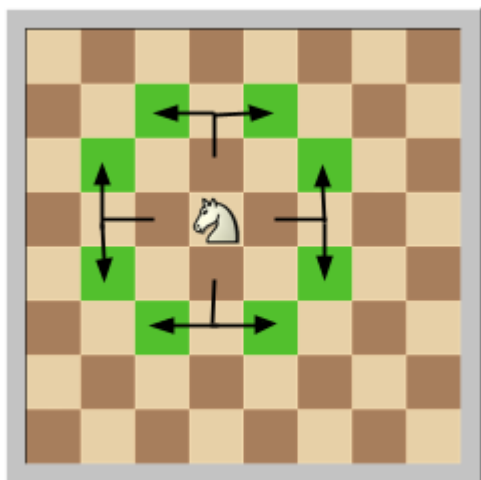
Es mou sempre, sigui cap endavant o cap endarrere, en línia recta per columnes o per files tantes caselles com desitgi.



**ALFIL**

Es mou en diagonal i pot desplaçar-se totes les caselles que desitgi, però s'ha de tenir en compte que en moure's, mai pot canviar-se de casella, és a dir, un alfil que es desplaci per les caselles blanques mai podrà situar-se a una negra i viceversa.

Al començament de la partida, cada jugador té dos alfils, un que es mou per les caselles blanques i l'altre que es mou per caselles negres.

**CAVALL**

Es tracta de la peça que més destaca del grup, ja que és l'única capaç de saltar per sobre d'altres peces. El seu moviment consisteix a desplaçar-se dues caselles en línia recta horitzontal o vertical, i després avançar una més formant un angle de 90 graus, explicat de forma més senzilla, es desplaça movent-s'hi en forma de L.

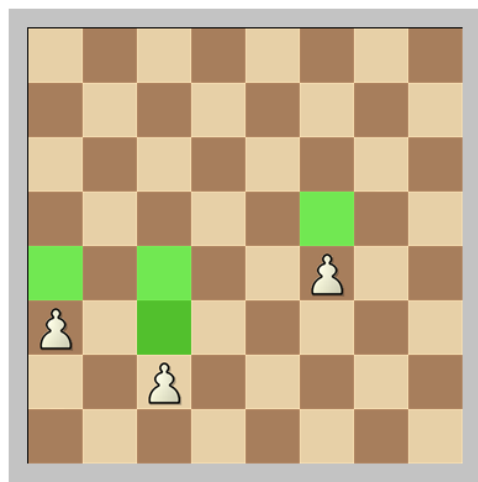
**PEÓ**

Els peons són les peces amb menys valor, pel fet que tenen una mobilitat molt limitada i mai poden tirar enrere. No obstant això, posseeixen diverses característiques:



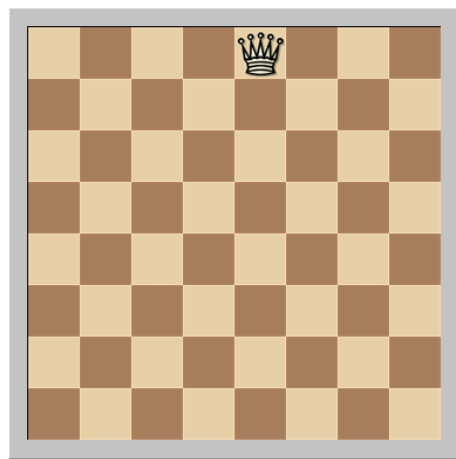
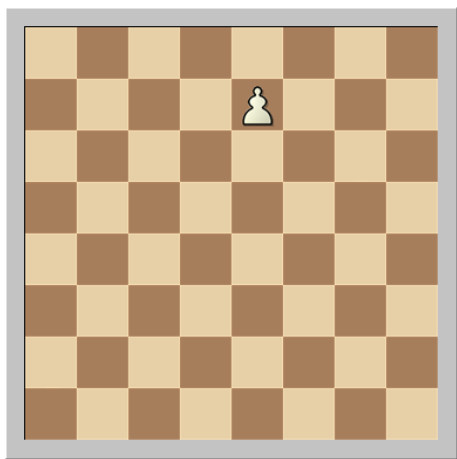
→ Quan un peó encara no ha estat mogut mai en la partida, té l'opció d'avançar una o dues caselles en línia recta.

→ Quan un peó ja ha estat mogut almenys una vegada en la partida, només pot avançar una casella en línia recta.



→ Els peons capturen peces en diagonal i només quan estan al costat de les peces del rival. És a dir, tret que tinguin contacte directe, no poden ser capturats a distància.

→ Quan un peó arriba fins a l'última fila, allí es produeix la coronació o promoció. Això significa que el peó surt del tauler, però ha de ser reemplaçat per qualsevol peça a excepció del rei. Aquesta situació és poc comuna i, si ocorre, sol ser al final del joc.





- 1) A la primera imatge es pot veure a un peó a punt de coronar-se, en haver arribat a la setena fila.
- 2) A la segona imatge es veu el que ha pogut succeir immediatament després: el peó ha coronat i es va canviar per exemple, per una dama.

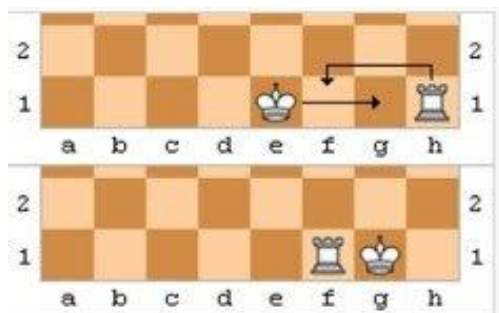
## ENROC

L'enroc és l'única jugada en la qual en el mateix torn es poden moure dues peces: el rei i una torre, també és l'única jugada en què el rei es mou dues caselles i la torre es desplaça per sobre d'una altra peça.

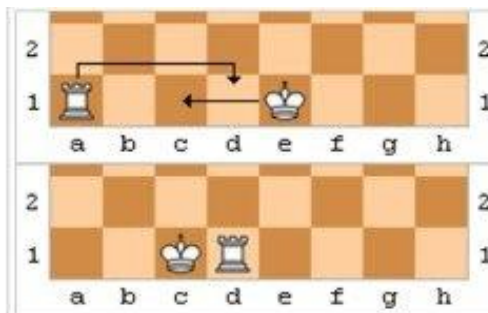
Aquest moviment només pot fer-lo cada jugador una vegada en tota la partida, sent opcional però complint una sèrie de requisits:

- Ha de ser el primer moviment tant del rei com de la torre a enrocar.
- No ha d'haver-hi cap peça entre el rei i la torre, ni amiga ni oponent.
- El rei no pot estar en escac (atacat) en aquest moment.

L'enroc pot ser curt o llarg, depenent d'amb quina torre es realitzi, si és la torre més propera al rei, serà curt i si, per contra és la més llunyana, serà el llarg. El moviment s'efectua en aquest ordre, sigui com sigui el costat pel qual s'enroqui: primer es desplaça el rei dues caselles cap a la torre i després es mou la torre a la casella adjacent a l'altre costat del rei. Després d'enrocar, el rei queda protegit per una fila de peons. A més, la jugada centra la torre enrocada, que permet la protecció mútua entre les dues torres si no hi ha peces intermèdies.



Enroque corto (0-0)



Enroque largo (0-0-0)



## 2.2.2.4. FINALITZACIÓ DE LA PARTIDA

Una partida d'escacs acaba en les situacions següents:

### → Un jugador dona escac i mat

Quan el rei es troba atacat, diem que està en escac. L'escac i mat (també conegut com a "mat") es produeix quan el rei es troba amenaçat per una peça enemiga i no existeixen jugades legals per a escapar d'aquest atac. En cas que un dels dos bàndols d'escac i mat, la partida s'acaba immediatament, amb victòria per a aquest jugador.

### → Un jugador es rendeix

En tot moment és possible "abandonar" això vol dir que si un jugador considera que està perdut pot avisar al rival que vol finalitzar la partida. Evidentment, el punt el guanyarà qui no hagi abandonat.

### → Els dos jugadors acorden taules (empat)

A vegades cap dels dos té possibilitat de guanyar, i es produeix llavors l'empat, que en escacs rep el nom de taules. Quan aquesta situació es dona cada jugador guanya mig punt. Segons les regles de la FIDE, existeixen fins a cinc escenaris diferents en els quals una partida pot acabar en empat:

- **Empat per taules mortes:** succeeix quan cap jugador compta amb suficient material per a aconseguir un escac i mat. Això comunament ocorre quan no hi ha suficients peces en el tauler o quan no hi ha una seqüència de moviments legals que conduixin a un mat.
  - Rei contra rei
  - Rei i alfil contra rei
  - Rei i cavall contra rei
  - Rei i alfil contra rei i alfil, amb tots dos alfils del mateix color



- **Empat per ofegament del rei:** quan el jugador al seu torn no disposa de cap moviment legal i el seu rei no està en escac, es diu que el rei està ofegat.
- **Empat per repetició triple:** la regla de repetició triple (coneguda també com a repetició de posició), declara que quan una posició idèntica ha ocorregut tres vegades amb el mateix jugador en torn, és automàticament taules i l'oponent pot reclamar empat.
- **Empat per la regla de 50 moviments:** en el cas que tots dos jugadors facin 50 moviments consecutius sense capturar cap peça de l'adversari i sense realitzar avanços de peó.

El material mínim per a jugar una partida d'escacs és el tauler i les peces. Quan parlem d'escacs de competició s'han d'afegir el rellotge i les plantilles per a l'anotació de les partides.



## RELLOTGE D'ESCACS



Consisteix en un doble cronòmetre que mesura el temps que té cada jugador per a realitzar els seus moviments. Mentre que el rellotge del jugador que té el torn està en marxa, el del seu oponent roman detingut, fins quan el primer efectua la seva jugada i detingui el seu rellotge, posant així en marxa el rellotge del contrari.

En els escacs de competició la partida té un límit de temps per a efectuar un determinat nombre de moviments. Cada jugador disposa d'un període fix, el qual ve controlat per mediació del rellotge.



D'acord amb la durada de cada partida, aquesta pot ser:

- **Partida blitz o llampec:** cada jugador disposa d'un màxim de 15 minuts per a tota la partida.
- **Partida ràpida:** cada jugador disposa entre 15 i 60 minuts.
- **Partida normal (ritme clàssic):** aquella en la qual el temps de reflexió per jugador és major a 60 minuts. Aquest és el ritme de joc més usat a nivell magistral.

### 2.3. BENEFICIS DELS ESCACS

Alguna vegada t'has preguntat per què hi existeix l'estereotip de què el jugador d'escacs és una persona intel·ligent, ràpida i lògica? Bé, el que passa és que aquest joc et torna així. Però com també es tendeix a pensar això, sovint existeix el clixé de què els escacs és un joc avorrit, no obstant ens trobem amb aquesta reflexió: *"El ajedrez no puede ser aburrido porque los niños hiperactivos se divierten mucho con él. Y, por tanto, si un niño hiperactivo se divierte mucho jugando al ajedrez, es imposible que sea aburrido"*. (3)

El més destacable és que els escacs s'ensenyen jugant, amb els grans beneficis que la llibertat d'un joc aporta. A més, aquestes habilitats no sols serveixen per a enfrontar-se al tauler, sinó per al dia a dia. *"El ajedrez sin duda es una actividad beneficiosa para el cerebro"*. (4)

Els escacs posseeixen totes les qualitats per convertir-se en una excel·lent eina pedagògica, intel·lectual, esportiva, lúdica i social: *"Junto a la música, no hay una herramienta pedagógica que sean tan eficaz, transfiera tantos valores ni sea tan divertida como el ajedrez"*. (5)

(3)/(5) García, L.

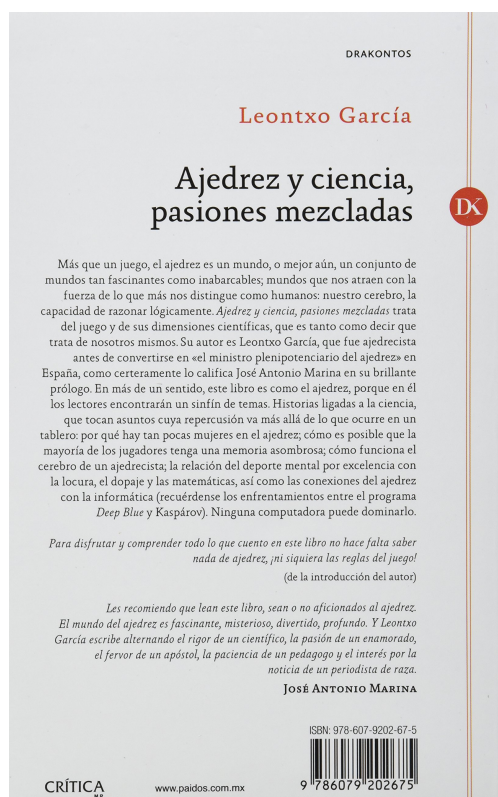
(4) Eguia del Río, P. (doctor vocal de la Societat Espanyola de Neurologia)



La pràctica d'escacs aporta beneficis i avantatges per a totes les edats perquè aquest joc presenta característiques que afavoreixen el desenvolupament d'aptituds mentals i socials.

El periodista d'escacs Leontxo García, en el seu llibre "*Escacs i ciència, passions barrejades*" (Crítica, 2013) basant-se en els treballs científics més destacats dels últims anys sobre els beneficis físics i psíquics dels escacs, recull una llista amb 24 qualitats que aporten els escacs:

*"concentració, memòria, 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 i combativitat". (6)*



(6) García, L.



## **BENEFICIS EN L'ÀMBIT INTEL·LECTUAL:**

### *Potencia la memòria. Manté en forma el cervell*

Un dels beneficis més importants que ens atorguen els escacs és l'entrenament i enfortiment de la memòria. El cervell és, al cap i a la fi, un múscul i com qualsevol altre múscul del nostre cos si volen tenir-lo "en forma" s'ha d'exercitar.

Es precisa que un joc d'almenys 10 minuts proporciona un impacte positiu en l'enfortiment de la memòria en les persones majors de setanta-cinc anys. La raó és que, en jugar escacs de manera constant, s'han de recordar les jugades fetes, moviments de partides anteriors, tenir en compte les regles, etc. Això permet estimular diversos tipus de memòria, com la visual, espacial i associativa.

De fet, hi ha estudis que assenyalen que les activitats mentals que requereixen esforços com els escacs ajuden a prevenir i retardar l'aparició de problemes relacionats amb l'envelliment com l'Alzheimer i la demència.

Un exemple d'aquests estudis és el que va realitzar l'Hospital Universitari de València on se certifica que els escacs són una bona eina per entrenar les connexions neuronals i activar així la memòria. L'esperançadora investigació ha observat a un grup de gent gran que, un any després de començar a practicar els escacs, han millorat les seves aptituds pel que fa a la memòria. Segons els autors, no es tracta d'una recepta universal, però sí d'un bon tractament que fins i tot pot ser una bona teràpia de prevenció de malalties com l'Alzheimer.

### *Ajuda en la resolució de problemes. Saber i fer*

Millora la capacitat de resoldre problemes. La victòria al joc depèn de l'habilitat de la persona per a avaluar i resoldre les dificultats que succeeixen a mesura que la partida va avançant, tot tenint en compte la seva estratègia i la del seu oponent. La pràctica continuada dels escacs permet a l'individu identificar i analitzar de forma més efectiva les dades fonamentals d'un problema i els permet trobar de manera ràpida i eficaç diverses solucions al problema plantejat i analitzar les possibles conseqüències d'aquestes solucions.





Són una eina clau per desenvolupar el procés del "saber i fer" inherent en tot ésser humà i també crucial en l'assoliment del pensament autònom.

Un estudi del doctor Peter Dauvergne (Universitat de Sidney) parla dels avantatges dels escacs per als nens i nenes, que milloren la seva capacitat per resoldre problemes, les seves habilitats lectores, de llenguatge, matemàtiques i de la memòria.

### *Millora la concentració. Raonament lògic*

El principal benefici dels escacs, i a la mateixa vegada el més perceptible és la capacitat que té d'estimular la concentració, pel fet que ens exigeix estar pendents al màxim dels possibles moviments que pugui fer el contrincant.

A més, com els jugadors han de prendre decisions de manera ràpida i sota pressió, però aquestes han de ser racionals i desenvolupades en un estat de concentració que el portin a un raonament lògic.

Avui en dia vivim en l'era de la tecnologia on els jocs d'ordinador, la televisió, l'Internet els telèfons i les xarxes socials són diàriament utilitzats pels joves, incloent-hi als més petits, i és degut això que els experts han denunciat una disminució molt preocupant en els nivells de concentració i atenció. Els escacs serien l'eina perfecta per solucionar part d'aquest problema.

### *Millora el pensament científic*

Es destaca que els escacs contribueix al desenvolupament del pensament científic perquè els jugadors fan front a una constant formulació d'hipòtesi que han de verificar o descartar.

## **BENEFICIS EN L'ÀMBIT SOCIAL:**

### *Els escacs com esport*



Els escacs reuneixen les característiques d'un esport:



- Ajuda a crear el caràcter.
- Ajuda a acostumar-se al concepte de la victòria i la derrota.
- Potencia el component lúdic de l'esport.

No obstant això, en la majoria dels esports la condició i la força física de cada individu és un element molt important i molts cops determinant, però davant d'un tauler d'escacs tots som iguals, és per això que aquest esport és considerat un dels esports més socialitzadors, cohesionadors i integradors que existeixen perquè no hi ha criteris "externs" que intercedeixen en el desenvolupament corrent del joc. Són valors característics del mateix joc els que, amb el temps, les persones acaben assumint com a propis:

- ★ El respecte a l'adversari
- ★ El respecte a les regles
- ★ L'acceptació del resultat amb esportivitat
- ★ L'esperit de superació
- ★ La comprensió cap al perdedor
- ★ La constància
- ★ L'esforç
- ★ L'honestedat
- ★ La responsabilitat
- ★ La confiança
- ★ L'afany de superació
- ★ L'amistat



L'activitat esportiva té un paper fonamental per millorar la qualitat de vida dels infants. La salut física i mental està estretament relacionada amb els escacs, la qual és essencial en el procés educatiu i de la integració social.

## BENEFICIS EN L'ÀMBIT PERSONAL:

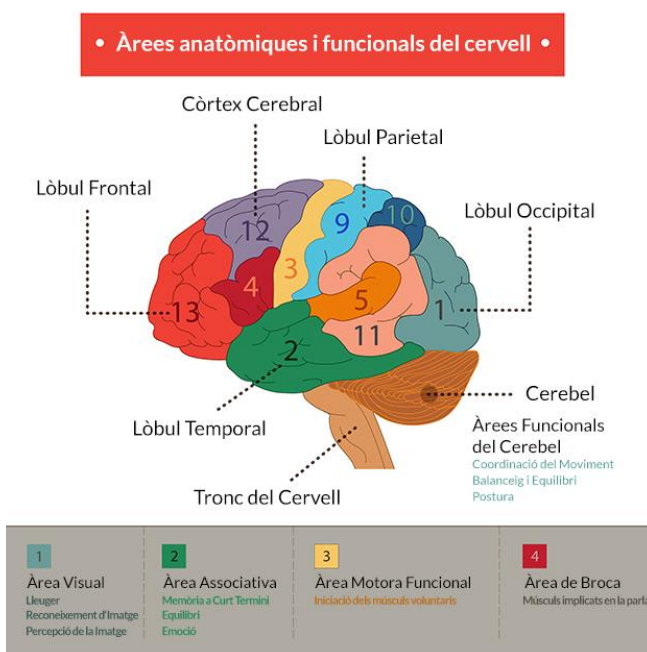
### Millora el pensament crític

Un jugador d'escacs no només ha d'analitzar la situació durant la partida, sinó que també farà ús d'experiències i coneixements previs per a determinar la millor manera de continuar. No és possible jugar a escacs sense donar per entès que en aquesta intervenen factors determinants en el pensament crític i l'ordre psicològic de l'ésser humà tals com l'atenció, la memòria, l'abstracció, la comprensió, l'assimilació de conceptes, l'activitat racional per resoldre problemes, etcètera.

### Millora la capacitat de planificació i anticipació de situacions

Els escacs permeten un major desenvolupament de lòbul frontal permetent a l'individu planificar millor i utilitzar habilitats de processament superiors.

L'escorça prefrontal és una de les tres àrees funcionals en les quals el lòbul frontal es divideix i, també una de les últimes zones del cervell en desenvolupar-se, és un part imprescindible i de gran importància per a l'ésser humà, perquè és la que controla els processos cognitius perquè els moviments, comportaments i conductes que es vagin a realitzar siguin els apropiats al moment i lloc concret.



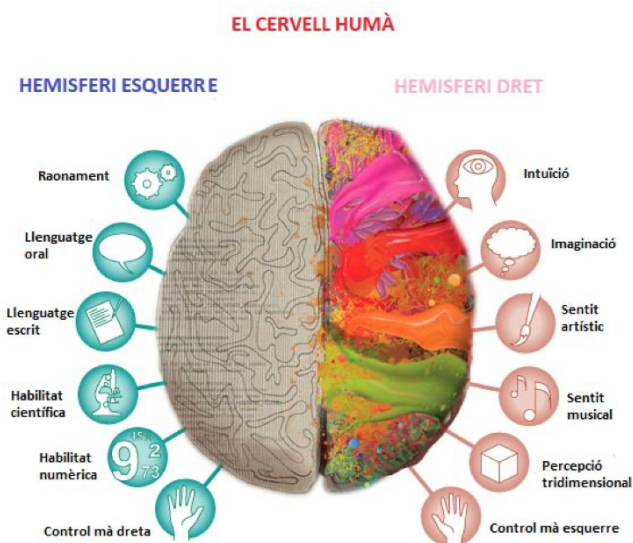


Així mateix, moure les peces pel tauler és una bona teràpia motora i afavoreix la coordinació entre moviment pensat i fet.

Està demostrat que els jocs d'estratègia són l'eina ideal per desenvolupar l'escorça prefrontal i ajudar a prendre millors decisions en qualsevol àrea de la vida. Així doncs, quan parlem de jocs d'estratègia, el més complet i adequat per desenvolupar l'escorça prefrontal, són els escacs.

### Millora la creativitat

El cervell està constituït per dos hemisferis, dret i esquerre, connectats entre si per una estructura denominada cos callós. Cadascun dels hemisferis està especialitzat en funcions i conductes diferents, sent tots dos hemisferis fonamentals per a l'ésser humà.



L'hemisferi esquerre és el que s'encarrega del relacionat amb les estratègies i la lògica. A més d'aspectes racionals com les matemàtiques, el càlcul i l'aprenentatge d'idiomes. El dret s'encarrega de l'emocional i està relacionat amb la creativitat, la intuïció i el reconeixement d'imatges. Durant el joc s'activen els dos hemisferis.

Els escaquistes obtenen millors resultats en els processos de creativitat, amb l'originalitat com a principal millora de les seves aptituds.

Entre tots els estudis disponibles que sustenten aquesta afirmació, destaca la del doctor Roberta, realitzat amb estudiants. Després de trenta-dues setmanes, el grup d'alumnes escaquistes va aconseguir millors resultats en les proves de creativitat, amb l'originalitat com a principal millora de les seves aptituds.



### **Augmenta el poder de presa de decisions**

Les persones que juguen a escacs aprenen a prendre decisions estratègiques, especialment sota pressió. Han de resistir aquesta pressió i prendre una decisió lògica per a aconseguir la victòria. El mateix procés és necessari per a superar amb èxit moltes altres qüestions de la vida quotidiana.

### **Millora l'autoestima**

En ser un joc, els escacs acaben resultant una activitat molt entretinguda i capaç de millorar el teu estat d'ànim. Els escacs tendeixen a estimular l'autoestima en els nens. En jugar escacs el nen es veu com a si mateix com el líder del seu exèrcit, és el nen qui pren la decisió de moure o no la peça. Això l'ajuda a millorar la imatge de si mateix i la independència. A més en haver de defensar-se o atacar, superar obstacles i resoldre situacions, desenvolupa les seves capacitats d'autocontrol, paciència, autonomia personal, capacitat de controlar estrès i astúcia. També instiga l'empatia cap al company, ja que el jugador es veu en l'obligació de conèixer a l'oponent i intentar comprendre quines estratègies utilitzarà.

### **Ajuda a prevenir malalties cerebrals degeneratives**

Per arribar a una vellesa saludable cal exercitar tant els músculs com la ment. Els escacs són una mena de gimnàstica mental, tal com va dir el revolucionari rus Lenin. Aquesta gimnàstica mental estimula la irrigació cerebral i frena el deteriorament intel·lectual. En suma, els escacs és una de les medicines preventives més important per al problema més greu dels ancians: les malalties mentals. *“El ajedrez es el mejor gimnasio para la mente”* (7)

Un estudi del doctor Robert Freidland publicat a *“The New England Journal of Medicine”* assegurava que els majors de setanta-cinc anys que havien practicat els escacs estaven molt més ben preparats per lluitar contra l'Alzheimer, la demència i altres malalties mentals.

(7) García, L.



Per contra, aquells que poques vegades s'entretienien amb jocs de tauler eren molt més propensos a patir aquest tipus de malalties. La pràctica dels escacs és una manera d'estimular el cervell. És sabut per la majoria que per un principi de la biologia, l'òrgan que no s'utilitza, s'atrofia. Els escacs contraresten la pèrdua de la memòria, de l'atenció i de la capacitat de raciocini.

## **2.4. ESCACS I EDUCACIÓ: NEUROPSICOLOGIA RELACIONADA AMB LES FUNCIONS EXECUTIVES**

Les funcions executives es poden definir com el conjunt d'habilitats cognitives necessàries per a controlar i autoregular la nostra pròpia conducta. És a dir, les funcions executives ens permeten establir, mantenir, supervisar, corregir i aconseguir un pla d'acció avaluant el comportament necessari per a adaptar-se eficaçment a l'entorn i per a aconseguir objectius. El terme "*Funcions Executives*" va ser proposat per la neuropsicòloga Muriel Deutsch Lezak en 1982.

Aquest conjunt de funcions és de gran importància, perquè l'utilitzem diàriament. La regió del cervell implicada en aquests processos es localitza en el còrtex prefrontal. Aquesta zona del cervell és la que més ens diferencia de la resta d'éssers vius i millor reflecteix la nostra especificitat. Aquestes funcions són fonamentals, per exemple, una de les primeres coses que fem en aixecar-nos és planificar el dia, pensem què hem de fer, en quin ordre, quant temps ens emprarà fer cadascuna de les coses. I fins i tot si hem de canviar un pla sobre la marxa perquè hi ha hagut un imprevist o necessitem fer alguna nova tasca la qual no teníem en compte.

Quan es produeix una lesió cerebral podem trobar-nos amb un dèficit executiu, que es tradueix en alteracions per a resoldre situacions complexes o noves. Ja que, trobem dificultats per a transformar els nostres pensaments en decisions, plans i accions.

Els processos implicats en les funcions executives són els següents:



- **Memòria de treball:** és la capacitat que emmagatzema i manipula la informació de manera temporal, per la qual cosa intervé en importants processos, com la lectura, el raonament, etc. Per entendre-ho millor és l'equivalent a la memòria RAM d'un ordinador.
- **Planificació i seqüenciació:** és la capacitat de generar i d'establir objectius, desenvolupar seqüències d'accions per a aconseguir-los i triar entre els diferents plans generats quin és el més adequat gràcies a l'anticipació de conseqüències.
- **Raonament:** és la facultat que ens permet resoldre problemes de diversos tipus de manera conscient establint relacions causals entre ells.
- **Flexibilitat cognitiva:** és la capacitat que ens permet fer i tolerar canvis en alguna cosa que ja estava prèviament planejada, adaptant-nos així a les circumstàncies del nostre entorn. Implica pensar en diversos conceptes simultàniament.
- **Monitoratge:** és la capacitat de mantenir l'atenció sobre una tasca contemplant què s'està fent i com s'està realitzant, de manera que es pugui corregir el que sigui necessari en cas de problemes o imprevistos. És una funció executiva relacionada amb la flexibilitat cognitiva.
- **Inhibició de la resposta:** és la capacitat voluntària d'ignorar els impulsos o la informació irrellevant tant interna com externa quan estem fent una tasca. Existeixen la inhibició conductual, relacionada amb el control motor, i la inhibició cognitiva, que repercuteix en altres funcions executives.



- **Presa de decisions:** és la capacitat de fer una elecció entre diverses alternatives que poden presentar-se alhora, en funció de les nostres necessitats, sospesant els resultats i les conseqüències de totes les opcions. La capacitat de prendre decisions es manifesta entre els 6 i els 12 anys i va millorant cap a l'adolescència. Però és entre els 21 anys quan acaba de madurar.
- **Velocitat de processament:** és la capacitat que estableix la relació entre execució cognitiva i el temps que triguem a realitzar-la.
- **Execució dual:** és la capacitat de realitzar dues tasques al mateix temps, és a dir l'habilitat de treballar amb diversos processos mentals alhora.
- **Anticipació:** és la capacitat que ens preveure els resultats més probables i les conseqüències derivades d'accions sense necessitat de portar aquestes accions a cap.
- **Canvi (*shifting*):** és la capacitat per a canviar constantment l'atenció a diferents aspectes o propietats d'un estímul.

Com es pot observar, molts d'aquests processos són els que jugant a escacs podem beneficiar-los. És més, una de les coses que recomanen fer per millorar les funcions executives en nens és jugar a jocs de taula i cartes, ja que aquests jocs treballen la seva memòria i la seva capacitat organitzativa.





### 3. MARC PRÀCTIC

#### 3.1. ENTREVISTA JORDI FRANQUET

Abans de començar aquest treball de recerca, l'equip directiu de l'institut va facilitar un document guia que explicava i donava consells sobre com elaborar i redactar correctament el nostre treball de recerca. Un dels aspectes als quals aquest document feia més èmfasi era a què per fer una bona redacció hi havia de fer una bona recerca d'informació.

Així que un cop es va llegir això es va tenir clar, s'havia de tenir cura i escollir molt bé les fonts amb les quals s'informava. Llavors es va reflexionar sobre quina seria la millor manera de trobar informació fiable, i es va arribar a la conclusió que, a més de tots els documents científics que es van haver de consultar per elaborar el marc teòric, calia anar més enllà, era necessari parlar amb algú entès del tema.



De manera que es va decidir posar-se en contacte amb en Jordi Franquet, secretari del Sant Bernat i l'encarregat de dirigir el projecte "*ESCACS a l'escola*" al Sant Bernat Calvó, una escola de Vila-Seca. Aquest projecte destaca la relació i utilitat del joc dels escacs en l'àmbit educatiu. És un recurs que potencia el desenvolupament de les estructures cognitives, el raonament i el pensament lògic matemàtic, les habilitats lingüístiques i els hàbits de conducta.

Així mateix, el projecte ha estat reconegut pel Departament com a projecte d'innovació pedagògica consolidat que han transformat i millorat la qualitat i equitat del sistema educatiu d'acord amb la modalitat prevista a l'article 2 de l'Ordre ENS/303/2015, de 21 de setembre, sobre el reconeixement de la innovació pedagògica.

A continuació, s'adjunta l'entrevista a Jordi que va ser realitzada el 4 de novembre del 2021 a les 15:30:



→ **A quin nivell comencen els alumnes amb els escacs? Per què?**

J: Els alumnes comencen des de P4 amb els escacs, però de forma molt general perquè de manera que quan arribin a primària siguem capaços d'introduir les normes i començar a jugar.

→ **Per què van decidir començar amb aquest projecte (escacs) a l'escola?**

J: Perquè des de petit sempre em va agradar jugar als escacs, a més havia vist molts programes parlant sobre beneficis dels escacs, en concret hi va haver un programa anomenat "*Federació escacs*" a l'escola que em va cridar molt l'atenció. També he de dir que el nostre objectiu en aquest projecte és aprofitar al màxim els beneficis que els escacs en brinden i no crear grans jugadors, tal com va dir Emmanuel Lasker (1868-1941), excampió del món d'escacs: "*L'objectiu dels escacs a les escoles no és la formació de grans jugadors d'escacs. L'educació mitjançant els escacs ha de ser l'educació de pensar per si mateix*"

→ **Quan vau començar amb el projecte d'escacs a l'escola?**

J: Vam començar fa 8 cursos, és a dir, en 2014.

→ **Realment heu vist resultats? En quins aspectes?**

J: Costa molt veure resultats com a tal, ja que els escacs beneficien aspectes com les funcions cognitives que dia a dia són difícils de demostrar, a més, hem estat pràcticament un any aturats amb el tema dels escacs a causa de la pandèmia perquè hi ha hagut un trencament al no poder practicar en el tema de tocar les mateixes peces i tot això. Tot i que costi molt veure resultats, ho fem per als alumnes en generals és una cosa que els agrada i motiva, a més té molts beneficis: els ajuda a pensar, a buscar solucions, ser més creatius i al tema social: els ajuda a relacionar-se, a què respectin les normes i que aprenguin guanyar i perdre a més. Així mateix, les famílies tenen bona resposta davant d'aquest projecte.

→ **Com va dirigit aquest projecte? Qui ho dirigeix?**



J: En aquest centre sóc jo qui dirigeix aquest projecte. Jo mateix formo als mestres de manera que, a més de saber jugar als escacs puguin aplicar aquests coneixements dins de les seves àrees. Per exemple: en lloc de fer una comprensió lectora sobre la natura, fer-la sobre els escacs. L'objectiu és que a part que els alumnes juguin a escacs també vegin coses relacionades amb ells.

→ **Han rebut formació les persones que ensenyen escacs? Si és així, quina?**

J: Sí, aquest projecte, "ESCACS a l'escola", inclou un total de tres cursos formatius per als mestres de manera que estiguin capacitats per incloure aquest projecte dins de les seves classes. En aquest cas, fa un temps, jo vaig fer uns cursos per convertir-me en formador d'escacs i és gràcies a això que ara formo jo mateix als mestres.

→ **Com estructuren les classes?**

J: Generalment, sol variar depenent el curs, al començament de curs busquem l'àrea on es pot dedicar una estona als escacs. Aquest any, a l'assignatura de robòtica partim en grup en dos, mentre la meitat de la classe fa robòtica, l'altra meitat fa escacs. De manera que, amb un grup més reduït, és molt més eficient fer les classes.

→ **Quantes hores a la setmana fan d'escacs?**

J: Amb aquesta planificació fan escacs 1 hora cada quinze dies.

→ **Varien les hores segons el nivell?**

J: En principi no, depèn del curs i de l'horari. Aquest any, com t'he comentat abans, entre el que fa i no fa fan en total 45 min.

→ **Feu torneigs externs? Si és així, on, quan i contra qui?**

J: A banda dels torneigs que fem a classe per posar en pràctica la teoria, cada any fem trobades amb escoles del tarragonès.



En conclusió, gràcies al fet que aquesta entrevista va ser una de les primeres parts que es van desenvolupar durant aquest treball, va ajudar a aclarir dubtes i a encaminar els aspectes a estudiar.

### 3.2. QUASI EXPERIMENT

La part pràctica d'aquest treball de recerca s'ha realitzat mitjançant una recerca quasi experimental. Per definició un quasi experiment és un tipus d'estudi que es caracteritza perquè el subjecte d'estudi no se selecciona de manera aleatòria, sinó que es troba o s'estableix prèviament.

La metodologia d'aquesta mena de recerca es caracteritza per ser descriptiva, la qual consisteix a observar el comportament dels individus i de les diferents variables socials i registrar dades qualitatives i quantitatives. Cada característica d'una població que es pot estudiar s'anomena variable estadística.

D'una banda, la variable qualitativa expressa una característica o qualitat observable del subjecte estudiat. Aquesta es pot explicar amb paraules, per exemple, el color d'ulls d'una persona pot ser negre, marró, blau o verd. En canvi, una variable quantitativa no pot associar-se a una qualitat, sinó que és un factor o propietat quantificable que pren valors numèrics, com l'edat d'una persona.

#### 3.2.1. PRESENTANT LA PROVA

Amb la finalitat d'avaluar la capacitat de planificació dels alumnes s'ha utilitzat la prova de "La Torre de Londres (ToL)".



La prova de *la Torre de Londres (ToL)* és una prova emprada en neuropsicologia per a l'avaluació del funcionament executiu, específicament per a detectar dèficits en la planificació, encara que també pot ser feta servir per a avaluar la memòria de treball,



l'aprenentatge de regles, la capacitat d'inhibir la resposta, l'autocontrol i la resolució de problemes.

La prova va ser desenvolupada pel psicòleg Tim Shallice en 1982 i consta de dos bases, cadascuna dels quals conté tres pals col·locats verticalment d'alçada descendent i tres boles foradades de tres colors diferents que es col·loquen als pals. En el pal més curt només cap una bola; en el segon, dues; i en el tercer, tres. L'examinador fa servir tant les boles com els pals per a presentar a l'examinat les tasques de resolució de problemes. La tasca consisteix a imitar la figura del model que se li exposa a l'examinat amb el menor nombre possible de moviments i tenint en compte dues regles:

- 1) Només es pot moure una bola cada vegada.
- 2) No es poden posar més boles de les que pot aguantar cada pal.

Shallice va emprar aquesta prova per a avaluar, concretament, la planificació en pacients amb lesions del lòbul frontal.

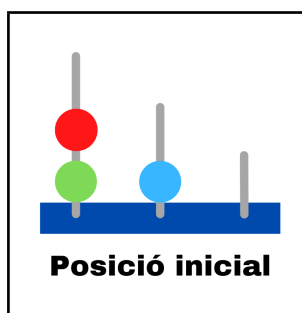
### **3.2.2. PREPARANT LA PROVA**

En aquest cas, la població d'estudi ha sigut alumnes sense necessitats específiques de suport educatiu de 6è, nascuts l'any 2010. Més concretament, la mostra constitueixen 40 infants, d'ells, 20 porten fent escacs des de 1r de primària a l'escola i els altres 20 no han fet mai escacs a l'escola. Totes dues escoles fan servir metodologies educatives molt semblants, per tant, es considera que els resultats de la prova no estan influenciats per aspectes acadèmics.

La variable qualitativa que s'ha estudiat ha sigut el sexe, és a dir, si són home o dona (en aquest cas correspon a un 55% d'homes i un 45% de dones) i l'escola a la qual pertanyen: el Sant Bernat Clavó, una escola amb programa d'escacs, i el Miramar, una escola sense programa d'escacs. I com a variable quantitativa: l'edat, el nombre de respostes correctes i el temps que han trigat a completar correctament cada figura.



Com a material s'ha fet ús de: el test de la *Torre de Londres (ToL)*, un cronòmetre per poder calcular el temps, el disseny de la posició inicial i 12 dissenys de diferents moviments a imitar. Concretament, són dos dissenys de cada moviment: dues figures de tres moviments, dues figures de quatre moviments i així fins a arribar set moviments. Alguns d'aquests dissenys han sigut extrets d'internet i altres propis, de qualsevol manera s'ha utilitzat l'aplicació "Canva" per digitalitzar-los. A continuació, s'adjunten:



<p><b>exemple 1</b></p>	<p><b>exemple 2</b></p>	<p><b>exercici 3.1</b></p>	<p><b>exercici 3.2</b></p>
<p><b>exercici 4.1</b></p>	<p><b>exercici 4.2</b></p>	<p><b>exercici 5.1</b></p>	<p><b>exercici 5.2</b></p>
<p><b>exercici 6.1</b></p>	<p><b>exercici 6.2</b></p>	<p><b>exercici 7.1</b></p>	<p><b>exercici 7.2</b></p>



### 3.2.3. PROCEDIMENT

Així què, primer de tot, per poder realitzar aquesta prova es va haver de posar en contacte amb l'equip directiu de les dues escoles i demanar permís per poder anar-hi i realitzar-les.

Una vegada fet això es va dissenyar un guió, que seria el que després s'utilitzaria per presentar als alumnes la prova. Cal remarcar que cada alumne va ser avaluat individualment en les mateixes condicions amb la finalitat de què tots els alumnes disposessin de la mateixa informació i per tant, tinguessin les mateixes oportunitats.

A continuació s'adjunta el guió que es va elaborar i una explicació de per què està així redactat:

***"Bon dia, em dic Leyre i sóc una alumna de batxillerat que està fent un treball on he de fer activitats a alumnes de 6è. Així que no fa falta que et posis nerviós/a perquè no és un examen ni res de l'estil. Primer necessito que em diguis la teva data de naixement."***

Primer es presenta l'examinador i la prova com una simple activitat amb l'objectiu de què actuïn com ho farien habitualment i no alterin el seu comportament pensant que és un examen.

***"Com pots veure aquesta activitat consta de dos bases iguals, aquesta serà la teva i aquesta la meva."***

Se'ls hi presenta el test i a continuació se'ls fa una demostració de com funciona.

***"Cada base té tres boles i tres pals: un petit, un mitjà i un gran. Al pal petit només cap una bola, si posem una segona es cau (ensenyar-ho). Al pal mitjà només caben 2 boles, si posem una tercera es cau (ensenyar-ho) i al pal gran caben les 3 boles. Sabries dir-me de quin color és aquesta bola?, i aquesta?, i aquesta? L'objectiu d'aquesta activitat és que tu has d'aconseguir imitar la posició en la qual les meves boles estan col·locades amb el menor nombre de***



***moviments possibles, tenint en compte que només pots agafar una bola en cada moviment (mostrar-ho)."***

S'explica i s'exemplifica el funcionament de la prova, també es pregunta els colors de les boles per assegurar-se de què la mostra no pateix cap mena de malaltia que afecti la visió. Es fa molt d'èmfasi en el fet que ho han de fer en el menor nombre de moviments possibles perquè els quedi clar.

***"Ara farem un exemple per veure que l'has entès bé, recorda que has de fer-ho en el menor nombre de moviments possibles."***

A continuació, se'ls hi posa un exemple, de tres moviments, que assegura què ho han entès bé. En cas que fallin l'exemple se'ls explica com haurien d'haver-lo fet perquè s'adonin que es podia fer en menys moviments i se'ls hi posa un altre exemple de tres moviments.

En finalitzar cada moviment, en cap moments se li ha comunicat als alumnes si ha resolt la figura correcta o incorrectament. És més, a tots se'ls hi ha dit el següent:

**"Ho estàs fent bé, passem a la següent figura a imitar."**

El mètode amb el qual s'ha administrat la puntuació ha sigut basat en diversos estudis, però especialment en l'estudi del test de la Torre de Londres versió nens fet per la Universitat Drexel. Encara que alguns valors han sigut modificats per tal d'ajustar la prova el màxim possible a la mostra.

En tot cas, els criteris que s'han utilitzat han sigut els següents:

- Es considera que un disseny ha estat resolt de manera incorrecta en cas que hagi superat el nombre mínim de moviments amb els quals la figura està configurada.
  - EXEMPLE: una figura de 4 moviments ha estat resolta en 5, tot i que s'ha arribat al disseny meta s'ha sobrepassat el nombre mínim de moviments i per tant, es considera incorrecte.
  
- Es considera moviment quan:





- L'alumne treu completament una bola d'un eix i després la col·loca en un altre eix.
- L'alumne treu completament una bola de l'eix i la torna a col·locar en el mateix eix.
- **NO** es considera moviments quan:
  - L'alumne agafa la bola, però sense arribar a treure-la completament de l'eix.
- A l'hora de canviar de disseny i moure les boles, aquestes han sigut mogudes sota la taula per tal que l'alumne no vegi la figura que haurà d'imitar fins que el cronòmetre comenci a comptar i, per tal que no pensi que aquesta és la manera correcta de moure-les.
- Basant-se en l'estudi mencionat anteriorment, s'ha emprat com a temps màxim dos minuts.
- S'ha d'aturar la prova:
  - En cas que l'alumne sobrepassi el temps màxim (dos minuts).
  - En cas que l'alumne resolgui incorrectament l'exemple fet al començament del test per comprovar que s'ha entès bé, es fa un altre del mateix nombre de moviments, en aquest cas de tres moviments.
  - En cas que l'alumne resolgui incorrectament les dues proves d'un mateix moviment la prova queda finalitzada. Basant-se en diversos estudis, se suposa que si l'alumne no ha sigut capaç de resoldre en el nombre mínim de moviments la figura, per exemple, una figura de 4 moviments, no serà capaç de resoldre una de 5 correctament.
- **NO** s'ha d'aturar la prova:
  - En cas que l'alumne resolgui incorrectament una única prova d'un moviment qualsevol, és a dir, no la faci amb el nombre mínim de moviments.



### 3.2.4. ANÀLISI DE DADES I RESULTATS

Als annexos s'han adjuntat les taules on estan representades les dades recopilades als dos centres d'educació primària, en les quals es poden observar les dades reunides: la data de naixement, el sexe, el temps emprat en completar cada prova i, marcat en color vermell, les proves que no han sigut completades amb el nombre mínim de moviments possibles.

Per analitzar aquestes dades s'ha fet servir la mitjana aritmètica i la desviació estàndard.

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

La mitjana és la suma tots els valors de la variable analitzats dividits entre la quantitat de valors sumats. I la seva fórmula matemàtica és representada a la imatge de l'esquerra.

La desviació estàndard (DESVEST) és un índex numèric sobre la dispersió de un conjunt. És a dir, quan la desviació estàndard és gran, indica que els elements del conjunt són molt diferents. I la seva fórmula matemàtica és:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_i^N (X_i - \bar{X})^2}{N}}$$

Per evitar qualsevol tipus d'errors, i per a poder calcular aquests valors de forma ràpida i eficient, s'ha utilitzat el programa "Excel".

A l'hora de calcular s'ha fet la comparativa entre:

- Homes i dones que fan escacs (Sant Bernat).
- Homes i dones que no fa escacs (Miramar).
- Homes que fan escacs (Sant Bernat) i homes que no fa escacs (Miramar).
- Dones que fan escacs (Sant Bernat) i dones que no fa escacs (Miramar).
- Alumnes que fan escacs (Sant Bernat) i alumnes que no fan escacs (Miramar).



I també, de forma aïllada s'ha fet la comparativa entre el grup complet que fa i no fa escacs en cada nivell (“nivell” fa referència al conjunt de dos exercicis de cada moviment).

Aquests càlculs s’han fet tant amb el temps que han trigat a resoldre la figura correctament, concretament en segons i dècimes de segon, com en el nombre de figures que han sigut resoltes correctament, és a dir, en el nombre mínim de moviments.

A continuació els resultats es presenten en diverses taules on surt reflectit el temps emprat en resoldre correctament les figures i en el cas del nombre de figures correctes, s’han dissenyat diversos gràfics per ajudar a una millor comprensió dels resultats.

Observant la taula 1 podem veure que:

MITJANA	Escacs	No escacs	Diferència
H-H	00:15.26	00:23.81	00:08.55
D-D	00:10.25	00:22.19	00:11.95
grup complet	00:13.51	00:22.83	00:09.32

**Taula 1:** Mitjana de temps segons sexe i grups

Entre homes que fan i no fan escacs, són més ràpids en resoldre correctament les figures els homes que fan escacs, específicament triguen 00:15,26 segons. I entre ells hi ha un temps mitjà de diferència de 00:08,55 segons. En el cas de les dones que fan i no fan escacs passa justament el mateix, les dones que fan escacs són més ràpides que les que no amb una mitjana de 00:10,25 segons, en particular entre elles hi ha un temps mitjà de diferència de 00:11,95 segons.

Si ara passem a mirar el grup complet podem observar com el grup que fa escacs és, concretament 00:09,32 segons, més ràpid que el grup que no fa.



Observant la taula 2 podem veure que:

MITJANA	Homes	Dones	Diferència
H-D escacs	00:15.26	00:10.25	00:05.02
H-D no escacs	00:23.81	00:22.19	00:01.62

**Taula 2:** Mitjana de temps entre sexe i grups

Entre homes i dones que fan escacs, les dones són més ràpides, específicament entre ells hi ha un temps mitjà de diferència de 00:05,02 segons. Curiosament, entre homes i dones que no fan escacs, les dones també són més ràpides, concretament 00:01,62 segons.

Observant la taula 3 podem veure que:

DESVEST	Escacs	No escacs	DIFERÈNCIA
H-H	00:08.65	00:29.43	00:20.79
D-D	00:05.55	00:30.59	00:25.04
grup complet	00:08.04	00:29.92	00:21.88

**Taula 3:** Desvest de temps segons sexes i grups

Com s'ha mencionat abans, la desviació estàndard indica, de forma numèrica, la dispersió d'un conjunt. Com més petits siguin els valors obtinguts, significarà que no hi ha molta diferència entre els resultats i com més grans siguin, significarà que els resultats són molt variats entre ells.

En atenció a això podem dir que, entre homes que fan i no fan escacs hi ha una desviació estàndard més petita entre els homes que fan escacs, concretament de 00:08,65 segons, el que es tradueix a què els resultats són bastant semblants entre ells. En el cas de les dones que fan i no fan escacs passa justament el mateix, entre les dones que fan escacs hi ha una desviació estàndard més petita, de 00:05,55 segons, el que significa que els resultats són bastant semblants entre ells.

Si ara passem a mirar el grup complet podem observar com el grup que no fa escacs presenta una desviació estàndard més gran que el grup que fa escacs, de 00:29,92 segons, el que vol dir que els resultats del grup que no fa escacs són més variats.



En general podem veure com, en tots els aspectes avaluats en aquesta taula 3, entre el grup que fa i no fa escacs hi ha una diferència de desviació d'entre 00:25 i 00:21 segons, és una diferència considerable entre grups perquè posa de manifest la gran diversitat existent en el grup de no escacs en comparació amb el grup d'escacs.

Observant la taula 4 podem veure que:

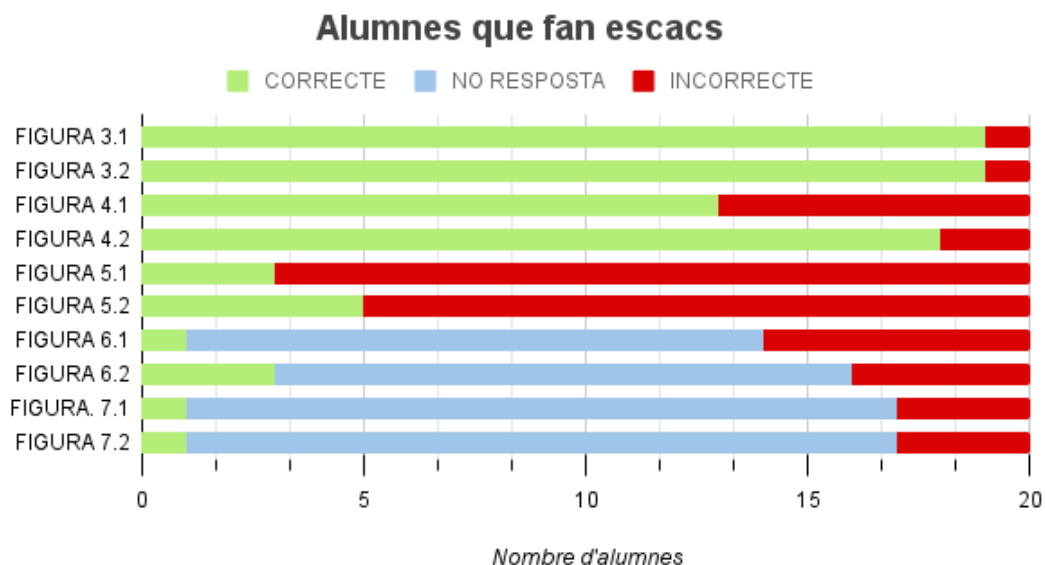
DESVEST	Homes	Dones	Diferència
H-D escacs	00:08.65	00:05.55	00:03.09
H-D no escacs	00:29.43	00:30.59	00:01,16

*Taula 4: Desvest de temps entre sexes i grups*

Entre homes i dones que fan escacs, entre les dones hi ha una desviació estàndard més petita, en concret de 00:05,55 segons, el que significa que els resultats són bastant semblants entre ells. No obstant això, entre homes i dones que no fan escacs, passa a l'inrevés, i és que els homes són els que presenten una desviació estàndard més petita, de 00:29,43 segons i per tant, entre les dones hi ha resultats més variats. Tot i que entre ells hi ha una desviació estàndard mínima de 00:01,16 segons, la qual cosa fa que la diferència entre ells sigui quasi insignificant.

Amb la finalitat que els resultats siguin més visuals s'han representat en forma de gràfic, en el qual hi ha tres tipus de respostes:

- **CORRECTE** → vol dir que la figura ha estat resolta en el nombre mínim de moviments possibles.
- **NO RESPOSTA** → vol dir que l'alumne ha resolt incorrectament les dues proves d'un mateix moviment, i per tant, la prova queda finalitzada.
- **INCORRECTE** → vol dir que la figura ha estat resolta, però no en el nombre mínim de moviments possibles.



**Gràfic 1:** Resolució Torre de Londres dels subjectes que fan escacs

Com podem observar en aquest gràfic, quasi tots els alumnes, més concretament el 95% d'aquests, han resolt correctament tots dos exercicis de figures de 3 moviments. En conseqüència, només el 5% d'alumnes han resolt incorrectament els dos exercicis de 3 moviments.

Durant la primera figura de 4 moviments els resultats han baixat mínimament, i el 65% de les persones han resolt la primera figura correctament. En canvi, en la segona figura els resultats han tornat a pujar, i el 90% de les persones han resolt l'exercici correctament. Així doncs, el 35% de les persones han resolt incorrectament la primera figura i el 10% la segona.

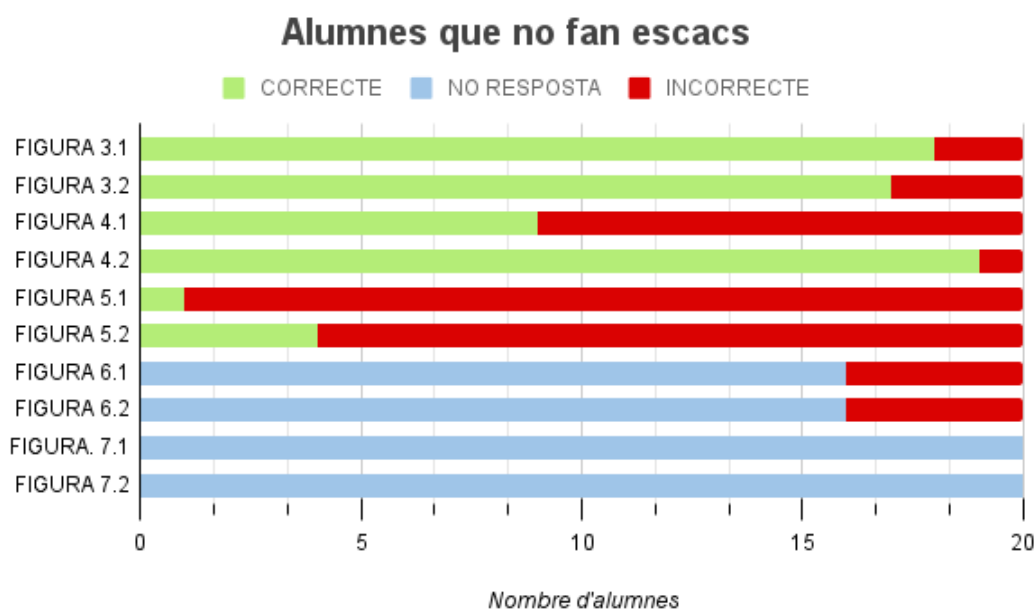
I no ha sigut fins als dos exercicis de 5 moviments que els resultats han empitjorat dràsticament. Només el 15% dels nens han resolt correctament la primera figura i el 25% la segona. De manera que, el 85% dels nens ha resolt incorrectament el primer exercici i el 75% el segon.

Els resultats han continuat baixant als dos exercicis de 6 moviments, on només el 5% d'alumnes ha resolt correctament la primera figura i el 15% la segona. Així que, el 30% dels alumnes ha resolt incorrectament la primera figura i el 20% la segona. I és que en tots dos exercicis hi ha hagut un 65% d'alumnes que "no hi han respost",



la qual cosa vol dir que en fallar els dos exercicis anteriors de 5 moviments se'ls ha finalitzat la prova i, per tant, no han pogut continuar.

Finalment, només una persona, que curiosament ha sigut la mateixa, ha aconseguit resoldre correctament totes dues figures de 7 moviments, el 15% de les persones les han resolt incorrectament i la resta, a l'haver resolt incorrectament els dos exercicis de 6 moviments, no se'ls ha permès continuar amb la prova.



**Gràfic 2:** Resolució Torre de Londres dels subjectes que no fan escacs

Mirant aquest altre gràfic, podem interpretar que el 90% dels alumnes han resolt correctament la primera figura de 3 moviments, i el 85% la segona figura de 3 moviments. En conseqüència, només el 10% dels alumnes han resolt incorrectament la primera figura, i 15% la segona.

Durant la primera figura de 4 moviments els resultats han baixat una mica, i el 45% dels nens han resolt la primera figura correctament. En canvi, en la segona figura els resultats han millorat notòriament, i el 95% dels nens han resolt la segona figura correctament. Així doncs, el 55% dels alumnes han resolt incorrectament la primera figura i un 5% la segona.



I no ha sigut fins als dos exercicis de 5 moviments que els resultats han empitjorat, i només un 5% de les persones han resolt correctament la primera figura i un 20% la segona. De manera que, el 95% de les persones han resolt incorrectament el primer exercici i 80% el segon.

Els resultats han continuat baixant dràsticament als dos exercicis de 6 moviments on cap persona ha resolt correctament cap dels dos exercicis. Així que, en tots dos exercicis, un 20% dels alumnes han resolt les figures incorrectament. I és degut al fet que en tots dos exercicis hi ha hagut un 80% persones que "no hi han respost", la qual cosa vol dir que en fallar els dos exercicis anteriors de 5 moviments se'ls ha finalitzat la prova i, per tant, no han pogut continuar.

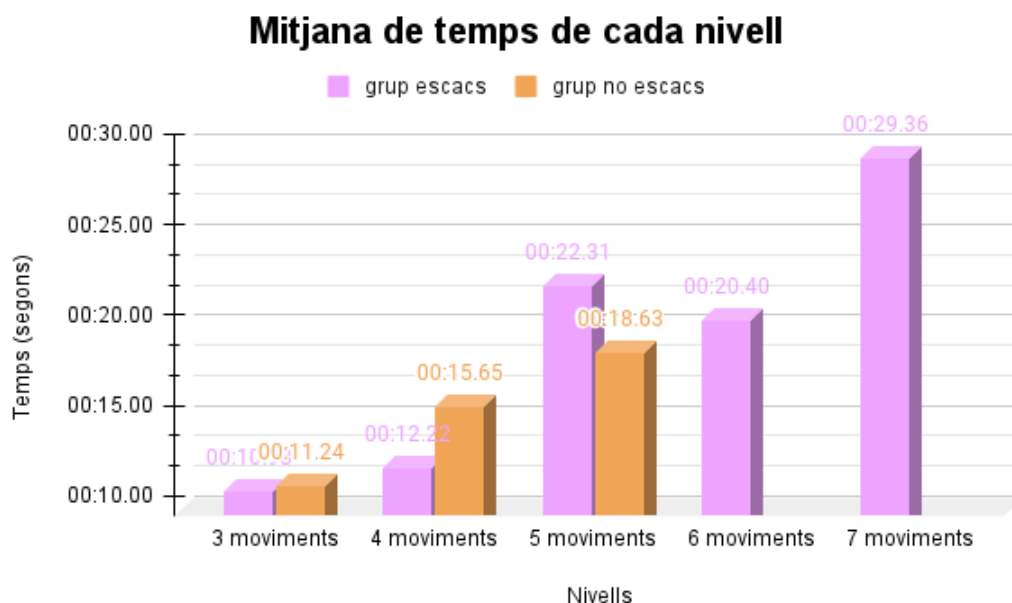
Finalment, com cap alumne ha resolt correctament almenys una de les figures de 6 moviments, no se'ls ha permès continuar amb la prova i com a resultat cap alumne ha arribat a realitzar els exercicis de 7 moviments i el 100% dels alumnes surt representats a la gràfica com que "no hi han respost".

A continuació s'adjunta una taula i un gràfic, amb la mateixa informació (que calcula tant la mitjana com la desviació estàndard) on es pot analitzar, més profundament, el temps que s'ha trigat a completar correctament cada nivell ("nivell" fa referència al conjunt de dos exercicis de cada moviment).

MITJANA	3 moviments	4 moviments	5 moviments	6 moviments	7 moviments
grup escacs	00:10.98	00:12.22	00:22.31	00:20.40	00:29.36
grup no escacs	00:11.24	00:15.65	00:18.63	—	—
Diferència	00:00.26	00:03.44	00:03.68	—	—

**Taula 5:** Mitjana resolució exercicis Torre de Londres segons fan o no escacs





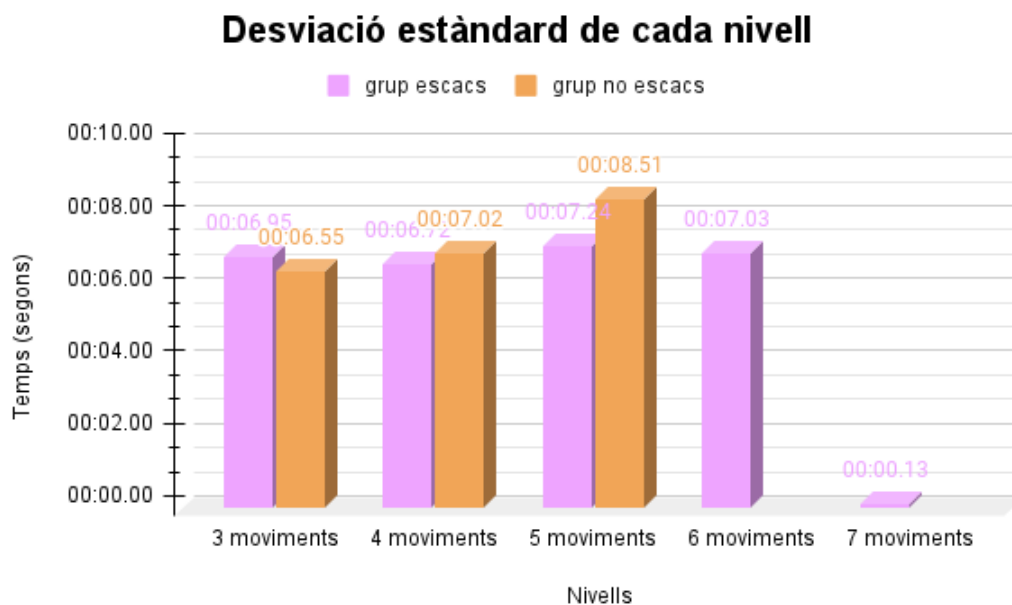
**Gràfic 3:** Diferència resolució exercicis dels subjectes segons grup escacs o no

Analitzant tant la taula 5 com el gràfic 3, podem observar fàcilment la mitjana de temps en cada nivell. Al nivell de 3 moviments el grup que si fa escacs ha trigat una mitjana de 00:10,98 segons en completar les figures correctament, en canvi, el grup que no fa escacs ha trigat 00:11,24 segons. En total hi ha hagut una minúscula diferència de 00:00,26 dècimes de segons a favor del grup que fa escacs. Al nivell de 4 moviments hi ha una mínima alteració entre el grup que fa escacs el qual ha trigat 00:12,22 segons i el grup que no fa escacs que ha trigat 00:15,65 segons. En aquest nivell hi ha hagut una diferència de 00:03,44 segons a favor del grup que fa escacs. Al nivell de 5 moviments el grup que ha fet escacs ha trigat una mitja de temps de 00:22,31 segons a i 00:18,63 segons el grup que no. En total, en aquest nivell hi ha hagut una diferència mitjana de 00:03,68 segons a favor del grup que fa escacs. I tant al nivell de 6 moviments com al de 7, només el grup que si fa escacs ha aconseguit arribar a realitzat la prova, al nivell de 6 moviments ha trigat 00:20,40 segons mentre que al nivell de 7 moviments 00:29,36 segons. També podem analitzar com a mesura que canviem de nivell, augmentem progressivament els resultats a causa del fet que cada vegada que canviem de nivell estem augmentant també la dificultat de l'exercici.



DESVEST	3 moviments	4 moviments	5 moviments	6 moviments	7 moviments
grup escacs	00:06.95	00:06.72	00:07.24	00:07.03	00:00.13
grup no escacs	00:06.55	00:07.02	00:08.51	—	—
Diferència	00:00.40	00:00.31	00:01.28	—	—

**Taula 6:** Desvest resolució exercicis Torre de Londres segons fan o no escacs



**Gràfic 4:** Desvest resolució exercicis dels subjectes segons grup escacs o no

Analitzant aquesta taula podem observar fàcilment la desviació estàndard de temps en cada nivell. Al nivell de 3 moviments al grup que si fa escacs hi ha hagut una desviació de 00:06,95 segons, en canvi, al grup que no fa escacs hi ha hagut una desviació de 00:06,55 segons. Cal remarcar que contra més gran sigui el nombre de la desviació estàndard més varietat de dades hi ha, en aquest cas hi ha hagut una diferència de 00:00,40 dècimes de segon a favor del grup que no fa escacs. Al nivell de 4 moviments ha passat a l'inrevés, al grup que fa escacs hi ha hagut una desviació de 00:06,72 segons i el grup que no 00:07,02 segons. En aquest nivell hi ha hagut una diferència de 00:00,31 dècimes de segon a favor del grup que fa escacs. Al nivell de 5 moviments hi ha hagut una desviació de 00:07,24 segons al grup que ha fet escacs i de 00:08,51 segons al grup que no. En total, en aquest nivell hi ha hagut una diferència de 00:01,28 segons a favor del grup que fa escacs. I tant al nivell de 6 moviments com al de 7 només el grup que si fa escacs ha aconseguit arribar a realitzar la prova, al nivell de 6 moviments hi ha una desviació



estàndard de 00:07,03 segons mentre que al nivell de 7 moviments hi ha una desviació de 00:00,13 dècimes de segon.

En resum, en la resolució d'exercicis el percentatge de subjectes que fan escacs és més elevat que el percentatge de subjectes que no fan escacs.

Tot i que, hi ha hagut casos en els quals el grup que no feia escacs ha reflectit ser millor en el temps que el grup que fa escacs, per exemple: en la mitjana del nivell de 5 moviments entre els grups complets o en la desviació estàndard del nivell de 3 moviments entre tots dos grups, si és veritat que en aquests casos, encara que el grup que fa escacs hagi trigat més a resoldre les figures, les ha resolt correctament. És més, mentre que cap alumne del grup que no fa escacs ha arribat a resoldre correctament o directament resoldre cap d'exercicis de 6 i 7 moviments, el grup que fa escacs si ho ha fet.

Un dels aspectes més curiosos d'aquests resultats és que, en general, les noies són més ràpides en comparació amb els nois dels seus respectius grups. Això ho podem veure reflectit tant a l'anàlisi de les dades com a les dades observables.

### **3.2.5. DADES OBSERVABLES**

A més de l'anàlisi de dades, s'ha volgut afegir aquest apartat, ja que, mentre es realitzaven les proves es va poder observar diversos comportaments curiosos per part dels subjectes als quals s'avaluava, però que no influeixen a la prova.

Només una noia de cadascun dels grups, és a dir una noia que fa escacs i una altra que no, en finalitzar la prova va interessar-se més sobre la prova. Les dues van preguntar sobre què anava el treball i per què s'estava fent.

I curiosament, només tres noies que no fan escacs, a partir de la tercera figura a imitar van memoritzar com estava la posició inicial col·locada i, elles mateixes, una vegada acabat l'exercici tornaven a col·locar les boles en la posició inicial sense necessitat que se'ls hi fes.



#### 4. CONCLUSIONS

Per a poder analitzar els resultats, fem un repàs fugaç a la hipòtesi inicial: "*Els nens que hagin realitzat escacs a l'escola tindran millors resultats en la prova i, per tant, més desenvolupades les funcions executives (memòria, concentració, planificació, velocitat de processament i anticipació, entre altres)*".

Si comparem tant els gràfics com les taules de l'apartat de resultats es pot arribar a una ràpida conclusió: els alumnes que fan escacs tenen una capacitat de planificació més alta respecte als que no.

Ara bé, fent una apreciació més exhaustiva dels resultats obtinguts, es pot assegurar que l'especulació sobre els escacs era correcta. Basant-se en el fet que, tot i que no s'ha percebut una diferència descomunal, fent una observació global, els alumnes que juguen a escacs a l'escola tenen una millor capacitat de planificació que els que no, que era específicament la qualitat que s'avalua amb el test de la *Torre de Londres (ToL)*.

Podem interpretar les diferències en el temps de resolució de les figures com una confirmació que els escacs milloren la capacitat de planificació dels nens, i per tant, la part de la hipòtesi que feia referència a la capacitat de planificació és correcta.

Per poder arribar a aquesta conclusió s'hi ha hagut de dissenyar un quasi experiment que interpretés que la diferència en els resultats és "causada per jugar escacs" i s'ha vist clarament com les mitjanes varien.

Llavors tenint en compte tot això, la conclusió final és la següent: encara que els alumnes que fan escacs triguin una mica més a resoldre correctament els exercicis, arriben a resoldre correctament un nombre més gran de figures. Això podria traduir-se en el fet que es prenen més temps pensant la resposta correcta i per tant, tenen una alta capacitat de planificació en comparació amb el grup d'alumnes que no fa escacs.



L'anàlisi de dades ha ajudat a mostrar de manera molt visual totes aquelles intuïcions que es tenien des d'un bon principi. El fet de veure els gràfics la quantitat d'exercicis resolts correctament, era la prova definitiva.

L'obtenció d'aquesta conclusió té una gran importància perquè sabent que els escacs realment milloren un aspecte tan positiu com la capacitat de planificació, aquest treball de recerca estaria confirmant que utilitzar els escacs com eina educativa a les escoles seria molt beneficiós per als alumnes.

Com a futura extensió del treball, seria interessant poder realitzar les proves a una mostra més diversa, per exemple amb nens amb discapacitats, per a veure de forma encara més precisa quin seria l'impacte que els escacs tenen.

Fent aquest treball es pot advertir que els beneficis que els escacs aporten són més aviat qualitats abstractes per la qual cosa fa que sigui bastant difícil demostrar-lo en un treball com aquest. És a dir, per arribar a extreure una conclusió definitiva sobre els beneficis que aporten els escacs a l'aprenentatge seria necessari fer un estudi molt més profund i minuciós. Així mateix, durant el treball s'han presentat diverses dificultats, com ara bé al principi de tot saber quins paràmetres avaluar i com avaluar-los. A més a més, va ser difícil dur a terme proves a tants alumnes de primària, ja que com cada alumne era avaluat individualment cada prova durava uns 10 minuts que era molt més temps del que s'havia previst inicialment, i totes aquestes proves van ser realitzades dins l'horari lectiu així que es va haver d'organitzar molt bé per poder compaginar-ho amb l'institut. De totes maneres abans de dur a terme qualsevol prova es va dur a terme un simulacre de la prova amb un subjecte diferent, de 2009 concretament.

A continuació una frase que conclou bastant bé aquest treball: *"En el ajedrez, el que pierde es el que más aprende. Y eso es un gran recurso educativo"*. (8)

(8) García, L.



#### 4.1. PROPOSTA DE MILLORA

Com a proposta de millora, se suggeriria haver avaluat altres funcions executives, a més d'haver agafat una mostra més gran. D'aquesta manera es podria afirmar amb molta més precisió i exactitud en què més aspectes són beneficiosos els escacs, ja que si és veritat que els escacs beneficien l'aprenentatge seria interessant incloure'ls com a eina educativa a les escoles. Això provocaria que les properes generacions tinguessin més desenvolupats certes habilitats que serien molt útils a la vida quotidiana, com poden ser les funcions executives o la creativitat, entre d'altres.

#### 5. AGRAÏMENTS

M'agradaria finalitzar aquest treball agraït-ho a totes les persones que han fet possible que es portés a terme. Moltes gràcies a la meva tutora, Teresa Zaplana, per guiar-me durant tots els darrers mesos amb continus suggeriments i idees. Donar les gràcies a la meva família, per brindar-me un suport incondicional durant tot aquest procés. I per últim, per no per això menys important, a les institucions i, evidentment, als seus equips directius que han fet possible que l'estudi comparatiu d'aquest treball de recerca es realitzés: l'escola Sant Bernat Calvó i l'escola Miramar, totes dues a Vila-Seca. Gràcies de tot cor per acompanyar-me durant aquest treball.

#### 6. BIBLIOGRAFIA

GARCÍA OLASAGASTI, Leontxo. *Ajedrez y ciencia, pasiones mezcladas: Pròleg de José Antonio Marina (Drakontos)*, Editorial Crítica (2013). ISBN: 978-6079202675

#### 7. WEBGRAFIA

**Ajedrez - EcuRed** Español. EcuRed <<https://www.ecured.cu/Ajedrez>>[Consulta: 8 desembre 2021]

**10 beneficios del ajedrez, según la ciencia** 2021, Español. Aylin Stefany Rodriguez Vinasco. Muy Salud

<<https://muysalud.com/mente/beneficios-del-ajedrez-segun-la-ciencia/>>[Consulta: 27 gener 2022]



**Beneficis dels escacs 2021**, Catalán. Acadèmia Escacs. Josep Oms

<<https://www.josepoms.com/beneficis-dels-escacs/>>[Consulta: 17 febrer 2022]

**Blog - BBVA Mi jubilación** Bilbao Vizcaya Argentaria, S.A. 2019

<<https://www.jubilaciondefuturo.es/es/blog/el-ajedrez-un-deporte-que-estimula-la-mente.html>>[Consulta: 8 desembre 2021]

**Cómo jugar al ajedrez (reglas del ajedrez) 2019**, Español. Ada Funes. El Español

<[https://www.elespanol.com/como/jugar-ajedrez-reglas/445455793\\_0.html](https://www.elespanol.com/como/jugar-ajedrez-reglas/445455793_0.html)>[Consulta: 8 desembre 2021]

**Como jugar ajedrez: Paso a paso nivel principiante. (con fotos) 2020**, Español. Ajedrez del Sur.

<<https://ajedrezdelsur.com/como-jugar-ajedrez-paso-a-paso-nivel-principiante/>>[Consulta: 8 desembre 2021]

**Corteza prefrontal: funciones y trastornos asociados 2022**, Español

<<https://psicologiaymente.com/neurociencias/corteza-prefrontal>>[Consulta: 17 febrer 2022]

**Definición de ajedrez — Definicion.de** Español. Definición.de

<<https://definicion.de/ajedrez/>>[Consulta: 8 desembre 2021]

**Diez razones por las que el ajedrez es bueno para tu cerebro 2013**, Español.

Federico. ABC Blogs

<<https://abcblogs.abc.es/jugar-con-cabeza/ajedrez/diez-razones-por-las-que-el-ajedrez-es-bueno-para-tu-cerebro.html>>[Consulta: 27 gener 2022]

**El Parlamento español impulsa el ajedrez como asignatura en los Colegios**

2015, Español. Por Ajedrez21 <<https://blog.ajedrez21.com/parlamento/>>[Consulta: 15 febrer 2022]

**Funciones Ejecutivas 2017**, Español. CogniFit. Funciones Ejecutivas: Guía

Completa <<https://www.cognifit.com/es/funciones-ejecutivas>>[Consulta: 25 febrer 2022]

**Funciones ejecutivas 2021**, Español. NeuronUP

<<https://www.neuronup.com/areas-de-intervencion/funciones-cognitivas/funciones-ejecutivas/>>[Consulta: 25 febrer 2022]

**Funciones ejecutivas en niños: Qué son y cómo entrenarlas en el aula**

2021, Español. NeuralCom

<<https://neural.es/funciones-ejecutivas-ninos-aula>>[Consulta: 2 febrer 2022]

**Investigación cuasi experimental: ¿qué es y cómo está diseñada?**

2022, Español

<<https://psicologiaymente.com/miscelanea/investigacion-cuasi-experimental>>[Consulta: 2 febrer 2022]

**Los hemisferios cerebrales y sus funciones** Español. PsicoaulaPsicoaula

<<https://psicoaula.es/los-hemisferios-cerebrales-y-sus-funciones/>>[Consulta: 17 febrer 2022]

**¿Para qué sirve el ajedrez en educación?** 2022, Español. BBVA Aprendemos Juntos

<<https://aprendemosjuntos.elpais.com/especial/para-que-sirve-el-ajedrez-en-educacion-leontxo-garcia/>>[Consulta: 8 desembre 2021]

**[PDF] torre de londres - Free Download PDF**

Inglés <[https://nanopdf.com/download/torre-de-londres\\_pdf](https://nanopdf.com/download/torre-de-londres_pdf)>[Consulta: 20 gener 2022]

**Qué son las funciones ejecutivas y qué trastornos se relacionan con ellas - Blog - Stimulus | APP profesional de estimulación cognitiva** 2019,

www.sdelsol.com

<<https://stimuluspro.com/blog/que-son-las-funciones-ejecutivas-y-que-trastornos-se-relacionan-con-ellas/>> [Consulta: 1 abril 2022]

**Tableros de ajedrez: el juego de mesa ideal para estimular la mente** 2021,

Español. Aleksandra Ivanova. El Español

<[https://www.elespanol.com/imprescindibles/20210904/tableros-ajedrez-juego-mesa-ideal-estimular-mente/608440033\\_0.html](https://www.elespanol.com/imprescindibles/20210904/tableros-ajedrez-juego-mesa-ideal-estimular-mente/608440033_0.html)>[Consulta: 27 gener 2022]

**TEST TORRE DE LONDRES.docx - PDFCOFFEE.COM** Inglés.

Guest:pdfcoffee.com

<<https://pdfcoffee.com/test-torre-de-londresdocx-4-pdf-free.html#Edson+Medina+Montes>>[Consulta: 17 febrer 2022]

**Torre de Londres (I)**

Aarón <<http://aarondelolmo.blogspot.com/2014/02/torre-de-londres-i.html>>[Consulta: 20 gener 2022]

**Tower of London** 2018, Inglés. Denise Krch. SpringerLink

<[https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-319-57111-9\\_1912](https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-319-57111-9_1912)>[Consulta: 17 febrer 2022]



## 8. ANNEXOS

A continuació s'han adjuntat les taules on estan representades les dades recopilades als dos centres d'educació primària.

SANT BERNAT - ESCACS												
MOSTRA	EDAT	SEXE	Ex. 3.1	Ex. 3.2	Ex. 4.1	Ex. 4.2	Ex. 5.1	Ex. 5.2	Ex. 6.1	Ex. 6.2	Ex. 7.1	Ex. 7.2
A1	18/0 5	D	00:07. 91	00:08. 53	00:09. 52	00:08. 11	01:06. 20	00:29. 35				
A2	08/0 1	D	00:06. 47	00:11. 13	00:07. 44	00:07. 11	00:23. 67	00:26. 34				
A3	23/5	D	00:08. 50	00:05. 94	00:06. 37	00:09. 50	00:45. 30	00:10. 57	00:20. 22	00:12. 90	00:32. 59	00:45. 54
A4	9/8	D	00:08. 65	00:05. 30	00:26. 61	00:06. 50	00:59. 65	00:07. 01	00:22. 76	00:55. 40		
A5	30/3	D	00:10. 21	00:07. 87	00:18. 48	00:09. 18	00:19. 95	00:57. 75				
A6	28/9	D	00:07. 78	00:09. 18	00:09. 84	00:11. 32	00:29. 38	01:30. 08				
A7	2/4	D	00:06. 40	00:06. 71	00:08. 60	00:08. 31	01:12. 02	00:45. 05				
A8	17/0 1	H	00:14. 20	00:14. 90	00:08. 07	00:09. 32	00:29. 82	00:16. 19	00:17. 35	00:14. 93	00:19. 26	00:19. 45
A9	18/0 4	H	00:07. 08	00:05. 96	01:18. 70	00:09. 36	00:17. 76	00:44. 43				
A10	14/0 4	H	00:08. 75	00:14. 66	00:10. 89	00:33. 17	00:20. 32	00:50. 15				
A11	06/0 8	H	00:18. 29	00:05. 38	00:11. 93	00:12. 67	00:33. 23	00:28. 07				
A12	22/0 9	H	00:12. 33	00:10. 73	00:43. 20	00:26. 12	00:29. 25	00:30. 18	02:00. 00	01:35. 00		
A13	05/0 5	H	00:06. 37	00:07. 20	00:15. 61	00:08. 04	00:26. 18	02:00. 00				
A14	17/0 6	H	00:08. 33	00:09. 24	00:07. 13	00:06. 12	00:26. 61	01:34. 01				
A15	2/5	H	00:07. 52	00:07. 69	01:01. 00	00:11. 98	00:28. 16	00:38. 93				
A16	31/1	H	00:05. 91	00:09. 56	00:06. 85	00:08. 75	00:11. 02	00:23. 79	00:09. 93	00:20. 75	00:15. 65	00:24. 69
A17	31/7	H	00:08. 49	00:12. 33	00:40. 83	00:08. 83	00:20. 02	00:48. 62				
A18	8/7	H	00:08. 61	00:22. 68	00:09. 47	00:42. 35	00:46. 50	00:40. 05				
A19	18/6	H	00:08. 16	00:08. 50	00:11. 39	00:13. 43	00:56. 33	00:12. 10	00:18. 21	00:32. 77		
A20	2/4	H	00:06. 10	00:06. 33	00:09. 18	00:09. 26	00:10. 87	00:59. 66	00:33. 59	00:13. 84	00:25. 36	00:26. 32

MIRAMAR - NO ESCACS												
MOSTRA	EDAT	SEXE	Ex. 3.1	Ex. 3.2	Ex. 4.1	Ex. 4.2	Ex. 5.1	Ex. 5.2	Ex. 6.1	Ex. 6.2	Ex. 7.1	Ex. 7.2
A1	31/5	D	00:08. 00	00:07. 93	00:13. 22	00:09. 43	00:32. 81	00:26. 09	00:23. 28	01:11. 00		
A2	2/3	D	00:09. 15	00:07. 48	00:12. 87	00:10. 58	00:38. 76	01:31. 00				
A3	23/8	D	00:09. 86	01:22. 03	00:33. 48	00:09. 99	00:33. 19	00:09. 78	00:53. 90	00:24. 36		
A4	22/3	D	00:13. 14	00:23. 60	00:09. 90	00:09. 97	00:24. 86	00:10. 26				
A5	27/1 2	D	00:08. 68	00:13. 77	00:15. 54	00:08. 86	01:07. 09	00:23. 47				
A6	17/0 7	D	00:07. 80	00:15. 57	00:18. 32	00:07. 82	00:42. 56	00:29. 79				
A7	17/9	D	00:08. 87	00:06. 33	00:40. 22	00:09. 17	00:23. 29	01:07. 15				
A8	10/6	D	00:09. 09	00:08. 32	01:01. 08	00:12. 33	00:24. 72	00:23. 62	00:35. 72	00:04. 19		
A9	31/5	D	00:08. 80	00:08. 17	00:26. 07	00:10. 70	00:41. 71	00:44. 33				
A10	25/3	D	00:09. 04	00:11. 16	00:17. 50	00:09. 61	00:49. 06	00:36. 81				
A11	3/8	D	00:07. 27	00:06. 25	00:09. 21	00:09. 72	00:40. 38	00:28. 71				
A12	18/7	H	00:08. 24	00:09. 36	00:12. 12	00:13. 70	00:56. 70	00:39. 17				
A13	9/3	H	00:05. 10	00:05. 10	00:16. 58	00:06. 66	00:19. 77	00:16. 77				
A14	23/7	H	00:05. 81	00:08. 60	00:41. 14	00:11. 02	00:21. 77	00:40. 32				
A15	24/7	H	00:07. 94	00:07. 67	00:27. 06	00:11. 56	00:20. 27	00:22. 35				
A16	17/6	H	00:12. 83	00:09. 77	00:10. 01	00:11. 12	02:00. 00	01:27. 00				
A17	7/7	H	00:10. 80	00:10. 53	00:12. 44	00:14. 43	00:58. 23	00:20. 51				
A18	7/1	H	00:06. 87	00:43. 57	01:35. 00	00:10. 29	00:29. 97	00:30. 61				
A19	12/11	H	00:08. 76	00:05. 57	00:07. 52	00:07. 84	00:30. 18	00:08. 94	00:24. 70	00:18. 33		
A20	13/9	H	00:08. 40	00:13. 50	00:35. 17	00:09. 04	01:48. 00	00:54. 19				