

## **IMATGES CEREBRALS NO DESITJADES: EL TETRIS EN TÉ LA SOLUCIÓ?**

Roser OBRADOR I FONT

*Premi Jordi Pujula 2013 en àmbit Ciències de la Salut*

Quan tenia quinze anys vaig descobrir el Tetris. Jugava a la “demostració” que venia com una aplicació a la majoria dels antics telèfons mòbils i, com que hi vaig agafar afició, vaig decidir descarregar-me’l.

Tot anava molt bé i aconseguia amb facilitat superar els rècords, fins que un dia em van explicar que aquest famós videojoc, aparentment només lúdic, pot servir de tractament per als traumes psicològics. Vaig quedar ben parada i us puc assegurar que, des d’aquell moment, no vaig parar de buscar informació fins a descobrir uns quants secrets sobre la misteriosa relació entre aquest joc i el nostre cervell. I, de fet, va ser aquella fascinació la que em va portar a dedicar el meu Treball de Recerca a aquest tema.

Vaig encaminar la meua recerca a esbrinar si de veritat jugar al Tetris després d’una experiència traumàtica pot ajudar-nos a no recordar-la tant, tal com el departament de psiquiatria de la Universitat d’Oxford (format per Emily A. Holmes, Ella L. James, Thomas Coode-Bate i CatherineDeeprise) va comprovar experimentalment l’any 2009, tan sols fa 3 anys!

Com afecten els traumes psicològics a la nostra memòria? Quin poder té el Tetris per ajudar-nos a reduir les escenes retrospectives o *flashbacks* (que són imatges cerebrals desagradables que s’introdueixen als nostres pensaments de manera inconscient)? Quina relació hi ha entre el Tetris i el cervell? Per què el Tetris i no “la botifarra” (el conegut joc de cartes)? Es tractava de buscar respostes a aquestes i a altres preguntes.

## 0. Metodologia

La part teòrica del treball consisteix a explicar primerament què és el joc del Tetris. Seguidament s'esmenten els traumes que resulten alleugerits en jugar al videojoc i, a partir d'aquestes explicacions, s'estableix quina és la relació entre el Tetris i els traumes psicològics. També farem el recorregut que segueixen les imatges cerebrals des que les veiem fins que queden gravades a la nostra memòria.

A la part pràctica s'intenta comprovar experimentalment la tesi defensada pel grup de la Universitat d'Oxford. L'experiment per dur a terme aquesta part pràctica consistirà a fer mirar una pel·lícula que mostri fets traumàtics (accidents, morts, catàstrofes...) a unes 25 persones. Seguidament, la meitat jugaran al Tetris, mentre que la resta no ho farà. Durant la setmana següent totes les persones ompliran una taula amb el nombre de *flashbacks* que han tingut i el nombre de vegades que han somiat en els fets. Es tracta de comprovar que els que juguen al Tetris tenen menys *flashbacks* i menys somnis relacionats amb els esdeveniments traumàtics que els altres. Una vegada hagi passat aquest període, caldrà reunir tots els participants per fer-los fer un test i per comprovar si tant uns com els altres recorden exactament el mateix.

## 1. El joc del Tetris: què és el Tetris?

El Tetris és un videojoc que va ser inventat per l'enginyer informàtic rus Alexey Pazhitnov l'any 1984.

Hi ha set peces anomenades "tetraminós" (formes geomètriques compostes per 4 quadrats connectats) que van caient des de la part superior d'una pantalla. El jugador les ha de fer rotar i col·locar de manera que encaixin i es formin línies completes, sense cap forat. Una vegada es completa una línia, aquesta desapareix. Tot i així, les línies en què hi ha algun forat es queden a la pantalla. És per això que arriba un moment en què tota la pantalla queda plena de tetraminós i, quan ja no n'hi caben més, s'acaba la partida.

El videojoc té diferents nivells, que van des d'una caiguda més lenta cap a una caiguda més ràpida. S'aconsegueixen punts per fer línies, i punts extra quan s'aconsegueix fer baixar les peces de forma més ràpida o es fa "Tetris", és a dir, s'eliminen quatre línies a la vegada.

### Història del Tetris

El Tetris és un joc d'origen àrab basat en pentaminós (formes geomètriques compostes per 5 quadrats connectats). Alexey Pazhitnov, fascinat per

aquest joc, es va plantejar la possibilitat de convertir-lo en un videojoc, afegint-hi unes millores, com el factor temps, és a dir, el fet de jugar contrarellotge. També va mirar de fer-lo més senzill. Va reduir el nombre de quadrats per figura a 4. Així, doncs, el resultat van ser 7 tetraminós: (I, S i Z, amb capacitat de girar 90° sobre un eix perpendicular al pla), (T, L i L inversa, amb capacitat de girar 360° sobre un eix perpendicular al pla) i (O, sense capacitat de girar). Així va ser com va néixer el Tetris, el videojoc més famós de tot el món.

La paraula Tetris és una combinació de “tetraminó” i “tenis” (la gran afició de Pazhitnov). La primera versió del joc es va fer en un ordinador soviètic “Elektronicka 60”. Tot i així, Alexey Pazhitnov no va aconseguir els drets d'autor del joc fins a l'any 1996, després de molts entrebancs.

Podem dir que el Tetris és el videojoc que ha conquistat el món. Tenint en compte totes les seves versions, se n'han venut més de 70 milions de còpies. A més a més, el Tetris ha estat votat com el millor videojoc de tots els temps.

Fa 28 anys que es va crear aquest videojoc i encara continua fascinant. És un entreteniment addictiu, i tots ens preguntem per què. Hi ha moltes teories, tal com diu el seu creador: una teoria ve donada per la necessitat humana de viure en ordre i en harmonia. N'hi ha una altra que diu que en el joc tots els passos que s'aconsegueixen, és a dir, els blocs que s'acomoden, desapareixen un cop es posen en fila. Per tant, els nostres problemes desapareixen un cop els solucionem. Llavors el que tenim davant nostre són els nostres errors, i volem ordenar-los constantment.

La veritat és que jo, com a aficionada al Tetris, puc dir que jugar-hi és senzill però dominar-lo és molt difícil. Potser aquesta també pot ser una teoria que, juntament amb les altres, podria explicar el gran èxit del videojoc, ja que les persones volem ordre i recompensa després d'haver superat grans reptes.

### **Música del Tetris**

La música de fons que acompanya habitualment el joc del Tetris és una melodia anomenada Korobéiniki. Es tracta d'una cançó popular russa anomenada també Korobushka.

Aquesta cançó va ser escollida com a música de fons de la versió del videojoc Tetris per a la Game Boy. Des de llavors, fora de Rússia s'ha associat “Korobéiniki” al videojoc.

Podem dir que aquesta cançó és de les que “enganxen”. La seva melodia

és repetitiva i fàcil de recordar i té un ritme molt marcat. A mesura que es va repetint, cada vegada és més ràpida i això la fa ideal per acompanyar el Tetris si tenim en compte que, al joc, cada vegada que es passa de nivell s'ha d'anar més ràpid perquè s'han d'aconseguir els objectius amb menys temps.

## **Tipus de traumes que pot tractar el Tetris**

### **Esdeveniments traumàtics**

Els esdeveniments traumàtics són, la majoria de les vegades, inesperats i incontrolables i provoquen sensació d'inseguretat i por a la persona que els viu.

Els fets traumàtics sobre els quals estem parlant són els que estan associats a una o més imatges i que poden portar una persona a patir Transtorn per Estrès PostTraumàtic (TEPT), un trastorn del qual parlarem més endavant. En algunes ocasions, també es poden patir altres trastorns com la depressió, trastorns d'ansietat, atacs de pànic, etc.

Les situacions que es consideren traumàtiques són accidents, desastres naturals, catàstrofes (huracans, terratrèmols, inundacions...), morts violentes d'éssers estimats, assalts, delictes, violacions, robatoris amb intimidació, abusos físics o sexuals, tortures, segrestos, actes terroristes i experiències de combat.

Tot i així, hi ha altres tipus de traumes que poden afectar seriosament l'individu com ara la pèrdua del lloc de treball, el divorci, el fracàs escolar... Però aquests fets no solen generar TEPT.

### **Traumes psicològics**

Un trauma psicològic és un desequilibri mental o emocional d'una persona causat per un esdeveniment que amenaça el seu benestar o la seva vida. La resposta de la persona al fet sol comportar por intensa, sensació d'incapacitat de controlar-se i horror.

Quan les persones disposem de les capacitats necessàries per assimilar les situacions difícils que la vida posa en el nostre camí, llavors "travessem" aquestes situacions, n'aprenem i ens desenvolupem a través d'elles.

Si, per altra banda, no podem assimilar una determinada situació per falta de capacitats, llavors diem que la situació ens sobrepassa. Aproximadament una de cada quatre persones no té les capacitats necessàries per assimilar determinades situacions. Això vol dir que l'experiència deixa una ferida que queda gravada en nosaltres i que ens impedeix fer vida de manera normal.

Cada vegada que recordem l'esdeveniment, apareixen emocions negatives com ara sensació de culpa, angoixa o por. Quan la situació ens ve al cap més sovint del que és suportable, podem parlar de trauma psicològic.

Qualsevol trauma consumeix energia de l'organisme i disminueix les capacitats a la persona per afrontar el dia a dia. Els traumes psicològics desemboquen en TEPT, el qual explicarem a continuació.

### **Transtorn per Estrès PostTraumàtic (TEPT)**

El TEPT és un transtorn d'ansietat que pot aparèixer en les persones després d'haver presenciat un esdeveniment traumàtic que s'ha viscut amb por molt intensa i amb sensació d'imptència.

El TEPT està caracteritzat per tres grups principals de símptomes:

1. Reexperimentació del fet traumàtic en forma de freqüents malsons i/o *flashbacks* (imatges cerebrals no desitjades, de les quals no tenim el control, ja que *assalten la nostra ment més vegades del que és suportable*).

2. Evitació contínua de situacions, persones i llocs que poden servir com a recordatori de l'esdeveniment traumàtic.

3. Interrupció i escurçament de la fase de son profund, que té com a conseqüència insomni, irritabilitat i falta de concentració.

Perquè es pugui considerar TEPT, els símptomes han de persistir almenys un mes després de l'accident i causar un dany significatiu en la persona pel que fa a la vida social, l'afectivitat i les funcions del dia a dia.

Totes les persones del món podem patir TEPT, ningú no se'n salva. Tot i així, es considera que les exposicions anteriors a altres situacions traumàtiques, les experiències traumàtiques infantils i la personalitat són alguns factors de risc importants.

Per millorar el TEPT, es poden fer tres tipus de tractaments: el farmacològic, el psicològic i la combinació d'aquests dos.

### **Relació entre el Tetris i els traumes psicològics**

Quan, fa un any, em van explicar que jugar al Tetris pot servir de tractament per als traumes psicològics, de seguida vaig buscar informació sobre aquest tema, tan curiós des del meu punt de vista.

Vaig trobar que, segons un estudi fet a la Universitat d'Oxford, jugar al Tetris durant uns 10 minuts, com a màxim 6 hores després d'una experiència traumàtica, redueix la freqüència de *flashbacks* (que són records no desitjats en forma d'imatges, reviscuts per les víctimes o els testimonis de la situació

traumàtica) durant 1 setmana, sense afectar la memòria.

Sorpresa per aquest descobriment, he volgut aprofundir en el tema. Així, doncs, tal com he explicat a la introducció, la meua recerca planteja la següent hipòtesi: jugar al Tetris després d'haver presenciat un esdeveniment traumàtic redueix els *flashbacks* que aquest fet ens provoca, però deixant la memòria intacta?

L'objectiu d'aquest plantejament és prevenir el desenvolupament dels *flashbacks*, el símptoma més comú que provoca el TEPT.

La hipòtesi es fonamenta en dos fets científics:

- 1- El cervell té mecanismes amb capacitat limitada.
- 2- La memòria es manté mal·leable durant les 6 hores després d'haver viscut un esdeveniment traumàtic, període durant el qual pot ser interrompuda.

Per altra banda, sembla ser que les tasques útils per evitar *flashbacks* seran les tasques visuoespacials, de les quals parlarem més endavant. Aquesta proposta es basa en els següents fonaments:

- 1- El Tetris és una tasca visuoespacial.
- 2- Els *flashbacks* causats pels traumes també són imatges visuoespacials, igual que el Tetris.

3- Les tasques visuoespacials com el Tetris competeixen amb les imatges visuoespacials (en aquest cas, els *flashbacks*), ja que totes dues necessiten recursos per generar imatges cerebrals. Aquestes imatges s'emmagatzemen en una part del cervell que es diu hipocamp i que explicarem més endavant.

D'aquesta manera, les imatges que forma l'esdeveniment traumàtic i les tasques visuoespacials com el Tetris s'enfronten en una mena de lluita en què totes dues intenten generar imatges cerebrals. Per tant, les tasques visuoespacials realitzades dins el període de consolidació de la memòria, (les 6 hores esmentades) reduiran els *flashbacks* que provoca un esdeveniment traumàtic. Així, doncs, com que el Tetris és un videojoc visuoespacial, pot interferir i reduir els *flashbacks* produïts per un esdeveniment traumàtic.

La pregunta clau, però, seria: per què precisament els videojocs visuoespacials són eficaços en la reducció dels *flashbacks* després d'un trauma?

Les principals teories sobre el TEPT suggereixen que hi ha dues formes de processament mental que es produeixen a la vegada per a qualsevol esdeveniment traumàtic:

- 1- El processament d'imatges i de sons.
- 2- El processament verbal o conceptual.

En presenciar un esdeveniment traumàtic, el sentit que es dedica principalment a la percepció (la qual explicarem al llarg del treball) és la vista. Per interferir en el processament visual (que també explicarem), hem d'utilitzar el que es coneix com a recurs visuoespacial. És a dir, les tasques visuoespacials que utilitzen el mateix tipus de processament que els records visuals interrompren la consolidació de la memòria d'aquells records, a causa de la competència pels mateixos mecanismes del cervell.

Per resumir-ho, podem dir que només els videojocs que són visuoespacials s'emmagatzemen a la mateixa part del cervell on es guarden els records traumàtics. Aquesta part s'anomena hipocamp. Com que l'espai de l'hipocamp és limitat, les imatges que formarà el videojoc i les imatges que formarà l'esdeveniment traumàtic hauran de competir per trobar el seu lloc al cervell. Per tant, la meitat del grup de 25 participants de l'experiment que jugaran al Tetris, haurien d'experimentar un menor nombre de *flashbacks* respecte als que no participen del videojoc.

Tot i que hi ha altres tractaments per al TEPT que s'utilitzen de manera curativa i que es comencen almenys un mes després d'un trauma, en aquest estudi ens fixem en el període immediatament posterior a un trauma. Es tracta d'una mesura preventiva contra el desenvolupament de *flashbacks*.

Els efectes del Tetris no són exclusius del període just després del trauma, sinó que fins i tot poden seguir competint per generar imatges cerebrals més tard. Ja s'ha demostrat que les imatges del Tetris es poden introduir durant el somni. Això es coneix com a "Efecte Tetris", el qual explicarem al llarg del treball.

### **Tasques i imatges visuoespacials**

Una tasca visuoespacial consisteix a observar o a participar del moviment d'un objecte en un espai. Aquestes tasques es poden utilitzar per avaluar la capacitat de percebre i de manipular mentalment la informació visual i les relacions espacials que hi pot haver entre diferents elements o objectes. Les imatges que es formen a la ment són imatges visuoespacials.

Per altra banda, les habilitats visuoespacials analitzen l'espai (és a dir, el món que ens envolta) en dues i en tres dimensions. S'hi inclouen les imatges cerebrals, la navegació, la comprensió de la distància, la percepció de profunditat i la construcció visuoespacial.

Podem utilitzar les imatges mentals i la navegació per girar objectes de dues o de tres dimensions amb la ment o per moure virtualment una imatge

que hem reconstruït a la nostra ment. Aquesta funció és molt útil a la vida quotidiana. Ens permet, per exemple, donar a algú l'adreça de casa nostra, tot seguint la ruta que visualitzem mentalment.

Està demostrat que els mecanismes del cervell utilitzats en tasques visuoespacials són els mateixos que treballen en la percepció d'imatges. Aquest fet explica, en bona part, que el Tetris interfereixi durant el processament d'imatges traumàtiques.

El videojoc Tetris ha demostrat ser una tasca visuoespacial, ja que es basa a seguir i manipular el moviment d'objectes a l'espai (rotació d'objectes simulada mentalment i formació d'imatges cerebrals).

Per altra banda, s'ha demostrat que per jugar al Tetris s'utilitza la mateixa part de l'escorça cerebral que s'utilitza quan es vol moure un objecte de veritat. Per tant, quan movem el sofà de casa de lloc, estem utilitzant la mateixa part del cervell que quan juguem al Tetris.

## **El cervell i la percepció**

### **Què és la percepció?**

Davant de qualsevol situació de la nostra vida, tots els nostres sentits (oïda, vista, olfacte, tacte i gust) envien informació al cervell de manera contínua.

El cervell selecciona el que considera important per a la supervivència i per a la reproducció, en comptes de registrar tot el que hi ha fora de nosaltres. I amb la informació que recull, els éssers humans formem una representació del món.

Quan una de les cèl·lules sensibles o un dels receptors sensorials que recobreixen el nostre cos detecta un estímul a l'ambient, el capta i, per poder-lo enviar al cervell, el tradueix en un senyal elèctric codificat que porta tota la informació. Una vegada arriba, el cervell s'encarrega d'organitzar la informació, d'interpretar-la i de donar-li significat mitjançant un procés anomenat percepció.

Per tant, la percepció és el procés que permet a l'organisme, a través dels sentits, rebre, elaborar i interpretar la informació que ve del seu entorn.

En aquest treball, la part de la percepció que ens interessa és la percepció visual, ja que és el procés que es posa en funcionament des que veiem una imatge fins que aquesta queda gravada a la nostra memòria.



## **Procés de la percepció visual**

La vista és una de les eines principals de percepció i de relació amb el món i un dels sentits més importants.

El procés de la percepció visual, que consisteix en la formació d'imatges cerebrals, implica dos elements: els ulls i el cervell. Aquests dos òrgans estan units mitjançant els nervis òptics (que surten de cada ull) i que es creuen abans d'arribar al cervell, en una estructura anomenada quiasma òptic.

Els ulls i totes les parts del cervell implicades treballen amb una coordinació i una precisió impressionants per tal de poder dur a terme el procés de manera perfecta.

El processament de la informació visual passa a una enorme velocitat dins del nostre cervell. Quan veiem un objecte, aquest és processat a la retina entre aproximadament 20 i 40 mil·lèsimes de segon (ms). Des d'allà la informació passa al tàlem, on es compara la nova informació amb la que havia estat emmagatzemada anteriorment, per tal d'interpretar-la. El seu processament és molt ràpid i a les 30-50 ms surt cap a l'escorça cerebral, on es processa i s'integra informació multisensorial i visuoespacial.

L'escorça cerebral, concretament l'escorça visual primària, és el primer nivell del sistema visual on comença la percepció en profunditat i és la que ens permet veure els objectes tal i com són. Des d'aquí, la informació surt a les 40-60 ms i va cap a l'hipocamp i cap a l'amígdala.

L'hipocamp juga un paper important a la memòria, ja que s'encarrega de la formació de nous records i d'emmagatzemar-ne de no gaire antics. Fins a l'hipocamp la informació és objectiva i freda.

L'amígdala, al seu torn, en rebre un estímul decideix si és amenaçador i si cal respondre-hi amb agressivitat o por. A més a més, aquesta estructura està relacionada amb la memòria. Després de qualsevol fet, l'amígdala s'encarrega d'associar una emoció concreta a aquest esdeveniment. I, com més emotiu ens resulta un esdeveniment, més el retenim a la nostra memòria.

Finalment, a les 140-190 ms, la informació arriba a les àrees on es plaifica l'execució d'una resposta motora.

## **Memòria traumàtica**

Davant d'una situació de perill, l'organisme activa una resposta d'estrès que, d'una banda, ens prepara per sortir fugint en cas necessari però que, per altra part, també ens ensenya, guarda l'esdeveniment com a perillós i ens prepara per al futur. Això no obstant, quan es produeixen circumstàncies extre-

mes o traumàtiques, la resposta d'activació de l'organisme s'amplifica i fa que la memòria comenci a fallar.

En situacions traumàtiques es dispara massa l'amígdala. La seva sobre-activació influeix sobre l'hipocamp. Quan es produeix una situació traumàtica, l'hipocamp no pot registrar amb normalitat el que passa, de manera que la memòria comença a fallar i és incapaç de recollir tot l'esdeveniment sencer. Es produeixen escenes confuses, trossos que no recordem.

En comptes d'experimentar una experiència completa, ho fem de manera fragmentada. I això és fatal per al cervell, perquè si no és capaç de resoldre aquesta història incompleta, pot acabar patint TEPT. Les persones que pateixen aquest trastorn tenen *flashbacks* i reviu una vegada i una altra el trauma. Això passa perquè, de forma inconscient, el cervell vol posar en ordre els records, encara que per això hagi d'inventar. I és que al cervell no li agraden les incerteses.

Que es produeixin aquest *flashbacks* durant un temps és absolutament normal, ja que, tal com hem dit, és la manera que té el cervell d'ordenar els records. A més a més, aquests *flashbacks* formen part del període d'adaptació de les persones. Però si aquestes imatges perduren al llarg de molt temps, podem considerar que la persona pateix Trastorn per Estrès PostTraumàtic.

## **Memòria espacial**

La memòria espacial és la part de la memòria responsable de registrar la informació sobre l'entorn i l'orientació espacial. La memòria espacial d'una persona, per exemple, és necessària per no perdre's en una ciutat. L'àrea del cervell que està associada amb la memòria espacial és l'hipocamp.

En vistes que el Tetris és clarament un videojoc en què l'espai juga un paper molt important, arribem a la conclusió que la memòria espacial té relació amb la capacitat per jugar al videojoc. Penso que potser és la memòria que s'activa quan hi juguem. Per tant, amb això podem concloure que, en jugar al Tetris, es posa en funcionament l'hipocamp.

## **Tetris i el cervell**

### **Addicció al Tetris**

El Tetris és un dels videojocs que tenen més èxit del mercat. Moltes persones en són addictes o hi estan enganxades. Però, què tenen els videojocs que enganxin tant? I com és que no passen de moda?

El que determina que un joc sigui més o menys addictiu (amb addictiu, en aquest cas, vull dir que resulta atractiu, no una malaltia) és bàsicament la seva estructura i el fet que aquesta activi les rutes de neurones que transmeten dopamina, el neurotransmissor del plaer (  $C_6H_3(OH)_2-CH_2-CH_2-NH_2$  ) d'una regió del cervell en una altra. Els jocs més addictius són els que activen la zona més primitiva del cervell, que és el mecanisme de recompensa bàsica que tenim els animals superiors: si alguna cosa ens fa sentir bé quan la fem i quan recordem que la vam fer, ens animem a repetir-la.

El Tetris, igual que altres videojocs, estimula els circuits de l'aprenentatge. El cervell ens recompensa segregant dopamina quan aprenem alguna cosa i això ens fa sentir bé i fa que vulguem repetir-ho.

Com més aprenentatge comporti el joc, com més decisions haguem de prendre i d'una manera més ràpida, més s'exercita el cervell, més estimulante és i també més enganxa. El Tetris resulta tan addictiu perquè comporta haver de prendre moltes decisions en molt poc temps i això al cervell li agrada molt.

### “Efecte Tetris”

L'“EfecteTetris” consisteix en l'apoderament dels pensaments, de les imatges cerebrals i dels somnis d'una persona per part d'una activitat a la qual aquesta persona dedica molt de temps. El nom “EfecteTetris” ve del videojoc Tetris, ja que pot aparèixer a les persones que hi juguen molt.

Aquestes persones poden acabar pensant com acomodar diferents formes del món real, com per exemple, les capses sobre un prestatge del supermercat o els edificis d'un carrer. També poden veure els blocs de Tetris caient pel costat del seu camp visual o en tancar els ulls. Aquests fets són símptomes de l'estrès que el videojoc provoca al cervell.

L'“EfecteTetris” es produeix perquè el cervell s'entrena per fer les mateixes coses sempre i, per aquesta raó, de cop i volta adoptem conductes i les repetim una vegada i una altra durant les nostres vides, encara que a vegades no són les més adequades. El nostre cervell aprèn a repetir les conductes més gratificants i també les més eficients per a la solució de determinats problemes.

Fa uns anys es va descobrir que les persones amnèsiques, incapaces de formar nous records, quan juguen al Tetris, malgrat que no recorden haver-hi jugat ni tampoc no recorden el joc, també pateixen l'“EfecteTetris”. Aquest fet mostra que la memòria espacial, la responsable d'aquestes representacions perceptives, en el cas del Tetris actua de manera inconscient.

A partir d'aquí, ja podem establir quina és la misteriosa relació entre el Tetris i els traumes psicològics: tots dos estan ubicats a l'hipocamp de manera inconscient. I, de tant en tant i sense que nosaltres en tinguem control, pot ser que generin imatges mentals que a nosaltres se'ns apareixen en forma de *flashbacks*, de somnis o d'"Efecte Tetris".

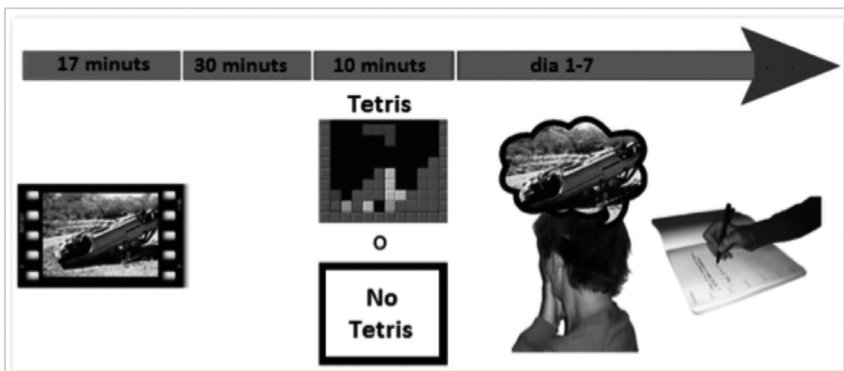
Per resumir-ho tot plegat, podem dir que jugar al Tetris després d'haver presenciado un esdeveniment traumàtic redueix els *flashbacks* que aquest fet ens provoca perquè, tant durant el període de processament d'imatges traumàtiques, com durant el període en què es duu a terme una tasca visuoespacial com el Tetris, es posa en funcionament l'hipocamp, una part del cervell que té limitacions. Per això, les imatges que forma el fet traumàtic i les imatges que forma el Tetris competeixen per trobar el seu lloc a l'hipocamp. Com que quan juguem al Tetris a les imatges traumàtiques els queda menys espai al cervell, es redueix el nombre de *flashbacks*.

## 2. Part pràctica

### Objectiu

La part pràctica d'aquest treball consisteix a comprovar experimentalment si jugar al Tetris després d'haver presenciado un esdeveniment traumàtic redueix els flashbacks que aquest fet ens provoca, però deixant la memòria intacta, tal com planteja la hipòtesi inicial.

Per tal d'acceptar o de rebutjar la hipòtesi, he fet un experiment en què 24 persones han mirat una pel·lícula de 17 minuts de durada, formada per escenes traumàtiques de diferents filmacions. Seguidament, els he passat les imatges que m'han semblat més impactants de la pel·lícula, per tal de refor-



Estructura de l'experiment

çar-los els records. Això ho he fet perquè és molt diferent presenciar o ser víctima d'una violació, per exemple, que veure-la en una pel·lícula. Al cap de 30 minuts, la meitat han jugat al Tetris, mentre que la resta no ho ha fet. Durant la setmana següent, tots els participants han escrit en una taula el nombre de flashbacks que han tingut i el nombre de vegades que han somiat els fets. El setè dia, cadascun dels participants ha fet un test de memòria, que m'ha servit per comprovar si tots recorden el mateix.

### **Procediment**

Per dividir les 24 persones en dos grups de 12, que resultessin equilibrats, he tingut en compte quatre factors:

- Edat
- Sexe
- Trets d'ansietat (N)
- Síntomes depressius (E)

Els dos últims els he mesurats a partir d'un test. He dit N a l'ansietat i E a la depressió, perquè són les segones lletres respectives i així és més difícil intuir el que els estava demanant.

He decidit contemplar aquests factors perquè una imatge violenta pot afectar de diferent manera en funció de l'edat de la persona, així com en funció del seu sexe. A més a més, un fet traumàtic, a una persona que pateixi ansietat o depressió segurament l'afectarà més que a una que no en pateixi.

Durant l'experiment, cada participant ha tingut un número d'objectes, que ha estat present a tots els 3 fulls dels quals disposava.

- Full 1: test previ a la visualització de la pel·lícula
- Full 2: anotació de records
- Full 3: test de memòria

La raó d'haver numerat els fulls de l'1 al 24 respon al fet que, d'aquesta manera, hem pogut dur a terme l'estudi de manera anònima i, així, les persones enquestades han respost amb més sinceritat.

Aquesta part pràctica està formada per cinc apartats.

### **1a part: realització del test previ a la visualització de la pel·lícula**

Quan els participants han arribat a la sala on hem dut a terme l'experiment, cadascú tenia una còpia del full 1 (test previ a la visualització de la pel·lícula). En aquest full cadascú hi ha tingut el seu número anotat. El participants també han marcat el sexe i han escrit la seva edat.

L'objectiu d'aquest test és mesurar els trets d'ansietat i els símptomes

depressius dels participants. Consisteix en 24 preguntes amb doble possible resposta (sí i no), 7 de les quals mesuren els trets d'ansietat (N), 7 mesuren els símptomes depressius (E) i les 10 restants són per despistar. Com més alt és el nombre de respostes SÍ més ansietat i/o més depressió pateix el participant en qüestió.

## 2a part: visualització de la pel·lícula

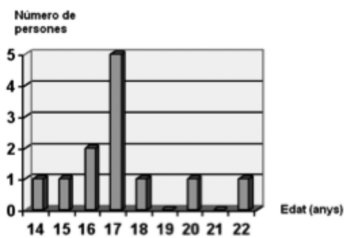
En total, la pel·lícula dura 17 minuts. Durant la visualització de la pel·lícula he puntuat els testos de trets d'angoixa i de símptomes depressius que els participants havien fet. A partir d'aquí, he omplert la taula de la dreta tenint en compte els 4 factors descrits abans: sexe, edat, trets d'angoixa (N) i símptomes depressius (E).

D'aquesta manera, he pogut distribuïr tots 24 participants en dos grups, en funció de les característiques de cadascú. Un grup jugarà al Tetris i l'altre no. Els dos grups han quedat equilibrats pel que fa a edat, sexe, trets d'ansietat (N) i símptomes depressius (E).

Per interpretar millor els resultats d'aquesta taula, a continuació hi ha dos gràfics de cada factor que he tingut en compte.

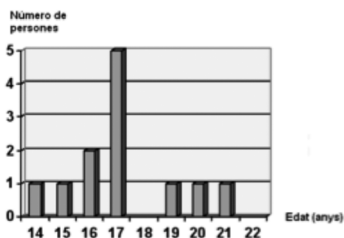
	HOME	DONA	EDAT	Sí a N	Sí a E	GRUP TETRIS	GRUP NO TETRIS
1	X		20	4	3		X
2		X	15	6	7	X	
3		X	16	5	3	X	
4		X	14	4	3	X	
5	X		17	1	4	X	
6	X		17	3	3		X
7	X		17	3	1	X	
8		X	17	0	0	X	
9	X		21	1	2		X
10	X		22	5	3	X	
11	X		20	7	5	X	
12	X		18	3	0	X	
13		X	15	2	2		X
14		X	14	4	4		X
15		X	16	4	2	X	
16		X	16	6	1		X
17		X	17	2	3		X
18	X		16	6	3		X
19		X	19	4	1		X
20	X		17	2	0	X	
21	X		17	2	0		X
22	X		17	2	2		X
23		X	17	4	1	X	
24		X	17	7	5		X

## Edat



Mostra grup Tetris (12 persones): distribució per edats

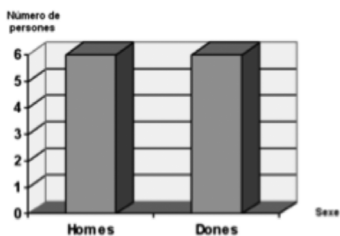
Mitjana aritmètica = 17,16 anys



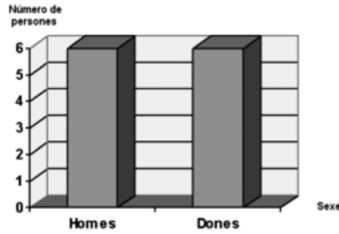
Mostra grup No Tetris (12 persones): distribució per edats

Mitjana aritmètica = 17,16 anys

## Sexe

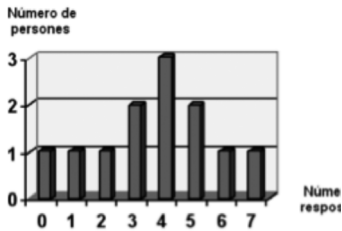


Mostra grup Tetris (12 persones): distribució per sexes.

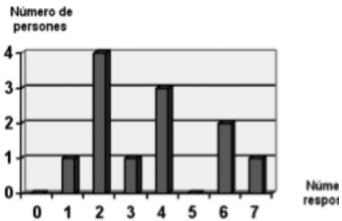


Mostra grup No Tetris (12 persones): distribució per sexes

### Trets d'ansietat (N)



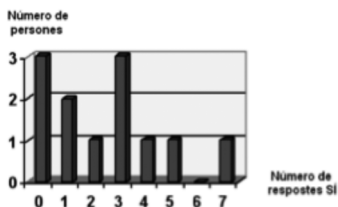
Mostra grup Tetris (12 persones)  
52,43% respostes SÍ



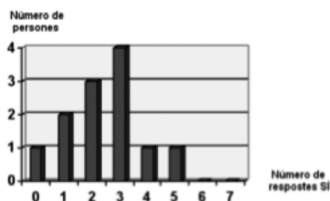
Mostra grup No Tetris (12 persones)  
51, 14% respostes SÍ



## Síntomes depressius (E)



Mostra grup Tetris (12 persones)  
34,57% respostes SÍ



Mostra grup no Tetris (12 persones)  
34,57% respostes SÍ

### 3a part: realització de la tasca o de la no tasca

Seguidament, els he distribuïts en els dos grups (grup Tetris i grup No Tetris) en funció de la taula. Quan han passat uns 30 minuts, el grup Tetris ha començat a jugar al videojoc durant 10 minuts, mentre que el grup No Tetris s'ha mantingut la mateixa estona en silenci i sense fer res.

Recordem que la memòria no queda completament fixada al nostre cervell fins que no han passat 6 hores després d'haver vist un fet traumàtic. Tot i així, el fet d'haver dut a terme la tasca després de 30 minuts és perquè he pensat que deu ser el temps de mitjana que es pot tardar a aconseguir un aparell per jugar al Tetris després d'haver presenciat un esdeveniment traumàtic.

#### 4a part: anotació de records

Quan els participants han acabat, han marxat amb el full 2, amb el mateix número que tenien al test del principi. Durant la setmana següent han estat omplint la taula “Anotació de records”. En aquesta taula hi ha tots els dies durant els quals els participants han d’escriure quants *flashbacks* i quants somnis relacionats amb la pel·lícula han tingut cada dia.

#### 5a part: realització del test de memòria

Al cap d’una setmana, quan els participants m’han lliurat el full 2 amb la taula omplerta, els he passat el full 3 (test de memòria), amb el número corresponent a cadascú, per tal de comprovar si tant els uns com els altres recorden el mateix de la pel·lícula.

Aquest test consta de 5 preguntes amb 4 possibles respostes a triar (a,b,c o d). Aquestes qüestions estan relacionades amb diverses escenes de la pel·lícula.

## Resultats

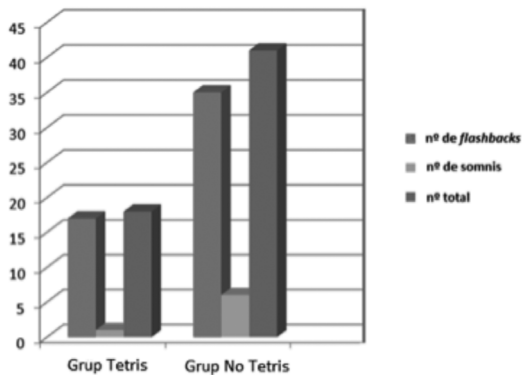
### Determinació dels *flashbacks*

Els resultats pel que fa als *flashbacks* i somnis han estat els següents:

El grup Tetris (12 participants) ha tingut 18 *flashbacks* i somnis en total.

El grup No Tetris (12 participants) ha tingut 49 *flashbacks* i somnis en total.

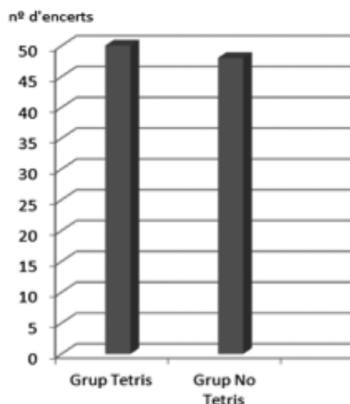
A continuació hi ha un gràfic on són representats els resultats:



És precisament en aquest punt on he esbrinat que SÍ que és veritat que una cosa tan simple com jugar al Tetris després de tenir una experiència traumàtica ens ajuda a no recordar-la tant! (Ho amplio a les conclusions).

### Determinació de la memòria

Aquí tenim un gràfic dels resultats obtinguts del test de memòria, en què els encerts han estat del 81,67%:



Amb aquests resultats podem concloure un aspecte no menys sorprenent: els records de la pel·lícula són els mateixos al grup Tetris que al grup No Tetris (ho amplio a les conclusions).

### 3. Conclusions

Arribats al final del treball, podem dir que els resultats han sortit tal i com s'esperava! Hem vist que hi ha hagut 18 *flashbacks* i somnis pel que fa al grup Tetris, mentre que el grup No Tetris n'ha tingut 49. Això és una diferència de 31.

El fet que la diferència sigui de més del doble d'un grup respecte de l'altre, concretament 2,7 vegades ( $49/18 = 2,7$ ) m'ha reafirmat en la hipòtesi plantejada. Per tant, jugar al Tetris redueix els *flashbacks* provocats per un fet traumàtic, si es fa durant 10 minuts com a màxim, 6 hores després d'haver-lo presenciado.

A més a més, hem vist que el fet de jugar al Tetris en aquest tipus de circumstàncies no afecta la memòria, ja que els resultats del test de memòria han estat de 50 encerts pel que fa als jugadors del Tetris, mentre que els que no hi han jugat han encertat 48 preguntes. Com que aquesta diferència és tan poc significativa, podem considerar que, encara que jugar al Tetris redueix el nombre de *flashbacks*, nosaltres no oblidem els fets.

Els *flashbacks* van durar aproximadament 5 dies (la majoria de participants no en van tenir durant els dos últims dies). Per tant, podem afirmar que la seva reducció és, com a mínim, d'entre 5 dies i 1 setmana.

Per tant, acabem de comprovar que jugar al Tetris ha reduït el nombre de *flashbacks*. I, si ho recordem bé dels punts anteriors, això es deu al fet que l'hipocamp no pot processar a la vegada les imatges de la pel·lícula que hem projectat i les imatges que forma una tasca visuoespacial com el Tetris, i per això les ha d'anar intercalant les unes amb les altres. Tal com hem anat dient al llarg del treball, a l'hipocamp no hi cap tot; la imatge de la mà destrossada o la imatge de la boca estripada competeixen amb les simples i senzilles imatges del Tetris. Sembla impossible, però això és el que resulta de l'experiment.

He de dir que, abans de dur a terme l'experiment, no estava convençuda que sortís bé. Primer de tot, perquè no sabia si les imatges de la pel·lícula serien prou impactants com perquè els participants tinguessin *flashbacks*. I, després, perquè no sabia quina seria la implicació dels col·laboradors. Però quan es va acabar la pel·lícula i la pantalla va quedar negra, es va fer un silenci. Aleshores vaig veure que el grau d'implicació havia estat l'adequat i que, almenys a alguns dels col·laboradors, la pel·lícula els havia traumatitzat o, si més no, impactat.

I per què el Tetris i no "la botifarra", per exemple? Doncs no és cap secret: perquè el Tetris és un joc visuoespacial i només les tasques visuoespacials interfereixen en la consolidació dels *flashbacks* provocats pels traumes. "La botifarra", en canvi, és un joc de cartes que no reuneix les característiques requerides per fer aquesta funció (no és un joc visuoespacial).

Tot i així, això no vol pas dir que el Tetris sigui l'únic videojoc amb aquestes característiques; n'hi deu haver d'altres. El Tetris, però, segurament és el més conegut per tothom.

Pel que fa a la conclusió personal, puc dir que, malgrat que dur a terme aquest treball ha estat una tasca laboriosa i complicada en alguns moments, em satisfà haver-lo fet sobre un tema que pot ajudar a solucionar un problema que ha afectat, afecta i afectarà milions de persones de tot el món.

Sembla ser que potser, en un futur, podrem controlar què convé recordar i què val més oblidar. Podrem prendre una pastilla per recordar millor i una altra per oblidar experiències doloroses o traumàtiques. Seria ètic, però, això? Qui té el dret de decidir quin record es guarda i quin no? A més a més, havent dit que el dolor forma part de l'existència i que ens ensenya i ens prepara per afrontar situacions semblants de cares al futur, quin sentit té eliminar els mals records?

Aquest és un tema que pot comportar diversitat d'opinions, ja que segur que hi ha gent disposada a patir per tal de créixer com a persona, mentre que d'altres optarien per oblidar i estalviar-se dolor. El Tetris, en canvi, no ens fa oblidar, sinó que ens ajuda a no recordar tant i, en conseqüència, a no passar-ho tan malament. I, de fet, aquest és l'objectiu que perseguim tots: passar per la vida amb tan poc patiment com sigui possible.

Així, doncs, vistos els estudis que están sortint darrerament sobre el Tetris i les conclusions d'aquest modest treball, que apunten a aquest videojoc com una possible teràpia, per què no intentem incorporar aparells electrònics que continguin el Tetris a les ambulàncies, a la policia, a les urgències dels hospitals...?

Jo penso que el millor que té la ciència és que s'interessa, busca i investiga, i acaba trobant solucions a problemes que preocupen o que afecten part de la humanitat. Davant nostre tenim un problema que es diu Transtorn per Estrès Post-Traumàtic. I també tenim una posible solució: jugar al Tetris.

Utilitzem-la, doncs, perquè qualsevol eina que ajudi a millorar la qualitat de vida de les persones és benvinguda i obre una nova porta a l'esperança.