

2015-2016

# La influència del descans en el rendiment acadèmic

Departament d'Orientació

Megías Buitrago, M<sup>a</sup> Àngels

Fernàndez Veas, Noèlia

**Molina Casas, Andrea**

**Wong Lam, Hung-Ling**

2n BAT B

INSTITUT MEDITERRÀNIA

*«L'aprenentatge és un simple apèndix de nosaltres mateixos;  
on sigui que estem, estarà també el nostre aprenentatge»*

*– William Shakespeare*

## *Agraïments*

*Gràcies a tots els companys que han col·laborat  
i a les nostres tutores,  
per ajudar-nos i guiar els nostres coneixements.*

# ÍNDEX

---

ÍNDEX.....	4
1. Introducció .....	7
2. Conceptes bàsics .....	9
2.1. Dormir .....	9
2.2. Descansar .....	10
2.3. Somiar.....	10
2.4. El son .....	11
2.5. Diferències en el descans segons l'edat.....	11
3. El sistema nerviós central.....	13
3.1. Unitats de l'encèfal.....	13
3.1.1. Prosencèfal.....	14
3.1.2. Mesencèfal .....	14
3.1.3. Romboencèfal .....	14
3.2. Les dues meitats: els hemisferis.....	14
3.2.1. Lòbuls .....	15
3.3. Estructures internes .....	16
3.3.1. Diencèfal.....	16
3.3.2. Hipocamp .....	16
4. Fases del son .....	17
4.1. NREM ( <i>No Rapid Eye Movement</i> ).....	17
4.2. REM ( <i>Rapid Eye Movement</i> ).....	22
5. Somnis .....	24
5.1. Per què somiem?.....	24
5.2. Tipus de somnis .....	24
5.2.1. Malsons .....	25
5.3. Oblit dels somnis .....	26

6. El son i l'aprenentatge.....	27
6.1. Com s'aprèn?.....	27
6.2. Relació entre el dormir i l'aprendre .....	28
7. Malalties relacionades amb el son .....	30
7.1. Classificació internacional dels trastorns del son .....	30
7.2. Malalties freqüents .....	32
7.2.1. Insomni.....	32
7.2.2. Epilèpsia associada al son .....	34
7.2.3. Somnambulisme.....	35
7.3. Malalties rares.....	36
7.3.1. Narcolèpsia.....	36
7.3.2. Síndrome d'apnea-hipopnea associat al son (SAHS).....	37
7.3.3. Síndrome de la fase son-vigília retardada .....	38
8. Pràctica .....	40
8.1. Enquesta.....	40
8.2. Entrevista.....	40
8.3. Experiment social .....	41
8.2.1. Proves d'aptituds.....	41
8.2.2. Disseny experimental .....	41
9. Conclusions i consells .....	45
10. Bibliografia i webgrafia.....	53
10.1 WEBGRAFIA.....	53
10.2 BIBLIOGRAFIA .....	62
11. Annexos.....	63
11.1. Diferència del descans segons l'edat .....	63
11.2. El sistema nerviós central.....	63
11.3. Fases del son .....	64

11.3.1. No REM.....	64
11.3.2. REM .....	65
11.4. Insomni.....	65
11.5. Síndrome d'apnea–hipopnea del son .....	66
11.6 Intoxicacions del cos que causen trastorns de son .....	67
11.6.1 Narcòtics.....	67
11.6.2 Alcohol.....	68
11.7 Altres factors que afecten al descans i l'aprenentatge.....	69
11.7.1 Sopar .....	69
11.7.2 Migdiades .....	69
11.7.3 Activitats extraescolars .....	70
11.7.4 Activitats nocturnes .....	70
11.7.5 Ambient.....	70
11.7.6 Estat anímic/emocional.....	70
11.7.7 Horari.....	71
11.8 Enquestes .....	72
11.9 Entrevista.....	76
11.10 Experiment social .....	82

## 1. Introducció

---

La raó per la qual hem decidit escollir el tema del descans en els estudiants és perquè, a banda de què ens interessa aquest camp de la neuropsicologia, tant nosaltres com altres estudiants al nostre voltant no dormen les hores necessàries que el nostre cos requereix per tal què pugui funcionar correctament. Es diu que aquesta falta de son sol afectar notablement els resultats acadèmics de cadascun d'aquest estudiants, i ens comporta el treure resultats més baixos dels que podríem obtenir si descanséssim degudament i poguéssim aprofitar el màxim rendiment cerebral que el nostre cos realment ens permet utilitzar. L'objectiu principal d'aquest treball és el mostrar i explicitar la influència del mal descans a la vida acadèmica d'un estudiant adolescent (alumnat de 4t d'ESO a 2n de Batxillerat, majoritàriament), i donar consells per tal d'ajudar i facilitar a aquella gent que té dificultats en entrar en aquest estat de repòs, que en general ens sol resultar tan natural. Ara bé, si ens centréssim en objectius més específics, parlaríem de conèixer allò amb el que avui en dia establim molt de contacte i ens priva de la son, saber com funciona el nostre cos mentre estem en aquest estat de repòs, mostrar els beneficis que suposa el dormir adequadament, i tots els objectius i cadascuna de les hipòtesis que volem assolir i demostrar o falsejar a la part pràctica, mitjançant enquestes, entrevistes i diversos experiments socials.

En aquest dossier parlarem de tot allò anteriorment mencionat, incloent-hi temes com els somnis i malalties que deriven o que estan relacionades amb la manca de son, explicats breument i superficialment. Al començament teníem pensat parlar també del subconscient i la inconsciència (hipnosi, viatges astrals, etc.), i preteníem profunditzar més en el tema dels somnis, donat que són temes que ens atrauen, però degut a què no establia gaire relació amb els nostres objectius, hem decidit finalment deixar-ho al marge o tractar-los com a temes de menys importància.

Respecte la metodologia, en aquest treball durem a terme diversos experiments (majoritàriament socials), amb estudis de casos per tal d'obtenir dades i poder treure'n conclusions, i varies enquestes, tot relacionat amb el dormir, i la seva influència a la vida acadèmica d'aquests, i dirigit a l'alumnat de 4t d'ESO i Batxillerat. En addició, entrevistarem a gent que pateix trastorns de son i d'altres que treballen amb aquests i que tenen un ampli coneixement sobre aquest tema, tals com psicòlegs, neuropsicòlegs, etc.

The reason of why we have decided on this topic, "*The rest in students*", is because, aside from our interest in this field of neuropsychology, many students around us, including ourselves, do not sleep the hours that our body requires in order for it to function correctly. This lack of sleep is said to affect remarkably the academic results of every one of these students, which, supposedly, leads us to get lower marks than the ones we could obtain if we rested properly and could draw upon the maximum cerebral performance that our body truly lets us use. The main objective of this project is to show and explicit the influence of a bad repose on the academic life of a teenage student (mostly from 10<sup>th</sup> grade to 12<sup>th</sup> grade of high school, regarding the U.S. system), and to give advice to those who have difficulties with going into this state of rest, which, generally, seems so natural to humankind. However, if we focused on more specific objectives, we would talk about getting to know which of the things that we are constantly establishing contact with nowadays prevents us from fall asleep, knowing and understanding how our body works while we are in this state of rest, showing the benefits of sleeping decently, and every single of the objectives and hypothesis that we want to reach and demonstrate or falsify in the practical part through surveys, interviews and many social experiments.

Within this paperwork, we will discuss about everything previously mentioned, including topics such as dreams and illnesses related to the lack of sleep, briefly and superficially explained. At the beginning we had planned on adding the topics of the subconscious and unconsciousness (hypnosis, astral projections, etc.), and intended to go deeper on the topic of dreams, given that they are topics that attract us, but since it did not have much to do with our objectives, we finally decided to leave it aside or treat them as less important matters.

Regarding the methodology, in this project we will perform many experiments (mostly social ones), with case studies, in order to obtain data and draw conclusions, along with many surveys, relating it all to the principal issues: sleep, its influence on the academic life of these, and pointed towards students from 10<sup>th</sup> to 12<sup>th</sup> grades of high school. On top of that, we intend to interview people who suffer from sleep illnesses and others who work and deal with them and possess a wide repertoire of knowledge concerning this topic, such as psychologists, neuropsychologists, etc.



## 2. Conceptes bàsics

---

*«Si tenemos en cuenta que dormimos ocho horas diarias, nos daremos cuenta de que pasamos durmiendo una tercera parte de nuestra vida, es decir, que a los sesenta años habremos perdido unos veinte sin hacer nada, simplemente tumbados en la cama.»*

*Si esto se lo contamos a un médico, se echará a reír y nos responderá que este tiempo “perdido” es imprescindible para que nuestro cuerpo se recupere del desgaste ocasionado por la actividad diurna, y que la regeneración celular, imprescindible para reponer células gastadas, cerrar heridas y conservar la salud se realiza casi por completo mientras dormimos.»<sup>1</sup>*

Per començar a parlar sobre el nostre treball de recerca hem de tenir presents conceptes importants per aconseguir entendre-ho tot.

Encara que són paraules que estem acostumats a escoltar des de que som ben petits, moltes persones no saben exactament el seu significat i es poden confondre amb altres significats, altres paraules, etc.

### 2.1. Dormir

Segons la font d'informació on busquem, podem trobar els mateixos significats amb paraules diferents. Si busquem en un diccionari de primària ens trobem amb una definició com la següent;

*«dormir verb 1 Agafar el son i mantenir-lo per un període llarg.»<sup>2</sup>*

En canvi, si busquem en el DIEC (Diccionari de l'Institut d'Estudis Catalans) podem trobar-nos amb una definició com la que hem escrit a continuació;

*«dormir. V.intr. [LC] [ZOA] [MD] Una persona o un animal, estar en un estat de repòs caracteritzat per la suspensió de certes funcions de l'activitat vital.»<sup>3</sup>*

Si haguéssim d'explicar el significat de “dormir” amb les nostres pròpies paraules, diríem que dormir és l'acció que portem a terme quan el nostre cos està relaxat i s'evadeix dels seus pensaments i preocupacions (habitualment).

---

<sup>1</sup> EMILIO SALAS, *El Gran Libro de los Sueños*, pàg. 9

<sup>2</sup> LLUÍS LÓPEZ DEL CATILLO, *Nou Diccionari Júnior*, pàg. 404

<sup>3</sup> *DICCIONARI D'ESTUDIS CATALANS (DIEC2)*, web

Els científics afirmen que dormir és necessari per a la producció de mielina. La mielina és una proteïna que se situa en el sistema nerviós formant beines que recobreixen els axons de les neurones. Aquesta proteïna és “l’encarregada” de possibilitar la transmissió d’impulsos nervioses a les diferents regions corporals. Gràcies a la producció de mielina aconseguim que el nostre sistema nerviós estigui protegit de manera que millorarà la comunicació del sistema nerviós.

Donat que la mielina es genera en la fase de son, si una persona no dorm voldrà dir que aquesta persona no fabrica mielina, per tant, les cèl·lules moren abans a causa d’una mena d’“estrés”.

## 2.2. Descansar

El terme “descansar” l’apliquem quan es parla de l’estat en el qual el cos està relaxat. També el mencionem quan diem que el nostre cos es troba en un límit d’esgotament i es necessita tornar a la calma. A través de l’enquesta realitzada, hem pogut observar que la gent té diferents maneres d’expressar-ho però podem arribar a la conclusió de que tots tenen la mateixa idea del concepte descansar. Alguns ho defineixen com el repòs després d’una activitat on apareix esgotament (físic o mental), altres com no realitzar cap activitat acadèmica i altres ho relacionen amb el nostre concepte clau, dormir. Es diu que si no es descansa correctament el nostre cos no està preparat per enfrontar-se a l’activitat diürna. Clar està que sense un son reparador no hi ha descans i, per tant, les activitats del dia següent seran més pesades mentalment i més difícils de fer-les bé.

## 2.3. Somiar

*«Cuando a una persona se le priva de su ración diaria de sueños empieza a sufrir alucinaciones y trastornos nerviosos que llegan a la neurosis y convulsiones, y el sujeto busca desesperadamente la forma de recuperar sus sueños perdidos, aunque sea intentando sonar repetidas veces durante el día brevísimos instantes, cuestión de pocos segundos cada vez. En voluntarios humanos siempre se han detenido las pruebas al llegar a este punto, pero, en animales, Jouvet ha llevado las experiencias a su máximo grado: experimentando con gatos localizó un punto muy preciso cerca del encéfalo cuya coagulación implicaba la desaparición total de los sueños.»<sup>4</sup>*

---

<sup>4</sup> EMILIO SALAS, Op. cit., pàg 21

D'acord amb el text, es podria dir que els somnis són un factor necessari per a les persones i, es podrien interpretar com una recreació d'imatges que produeix l'inconscient, les quals solen ser importants i poden ser tant possibles com impossibles.

Per tant, diríem que somiar pertany a l'acció de la reproducció d'imatges o pensaments dins la nostra ment, mentre el nostre cos es troba descansant, és a dir, dormint. Podem guardar un petit record dels somnis al despertar.

## **2.4. El son**

Rigorosament parlant, podem definir el son com un estat fisiològic normal d'aparició periòdica, generalment, i el caracteritzem per la suspensió de tota activitat i de la mobilitat voluntària, ja que, mentre ens trobem dormint, el nostre cos realitza moviments incontrolats.

El son té diversos graus de profunditat, i aquests es troben diferenciats per provocar el despertar de la persona. En aquest estat és on es manifesten una sèrie d'activitats mentals (somniais), durant unes determinades fases de les quals parlarem al següent apartat.

## **2.5. Diferències en el descans segons l'edat**

A mesura que s'arriba a una edat més avançada es necessiten menys hores de descans per recuperar-se però, això no significa pas que no es necessiti dormir, dormir és imprescindible per als éssers vius. *(Vegeu l'annex 11.1, figura 1.1)*

En un nadó, la fase REM predomina sobre la no REM degut a què la fase NREM necessita una major maduresa cerebral. A causa d'això, un nadó capta tots els estímuls externs i són aquests els que ajuden al desenvolupament del cervell del nadó. Per als nadons és fonamental dormir ja que la hormona del creixement se segrega mentre es dorm més que quan s'està despert. Si el nadó no dorm bé, tindrà el mateix creixement però més lent. És difícil determinar quantes hores exactes necessita un nadó per tenir un bon descans però, generalment, durant els primers tres mesos de vida necessita entre unes 16 i 18 hores diàries de son en les que únicament es lleven per fer les necessitats vitals o bé per estímuls externs que incomoden al nadó. Generalment, el nadó a mesura que creix estarà més en contacte amb el món i necessitarà de menys hores de son, es podria fixar el patró de dormir cada tres mesos una hora menys.

Durant l'adolescència es requereixen menys hores de descans que amb els nadons, (entre unes nou i mitja i deu) però necessiten un bon descans ja que estan en època

d'aprenentatge. Durant aquesta etapa de la vida s'alteren les fases del son a causa de la melatonina (hormona encarregada d'induir el son) i el cortisol (hormona "nocturna" que prepara l'organisme per afrontar el dia amb energia suficient), aquest ritme de segregació hormonal l'anomenem com ritme circadiari i és el nostre rellotge biològic. En la adolescència hi ha una alteració en aquest ritme que causa el retard en la segregació de melatonina, la qual cosa impedeix tenir son més d'hora i, per tant, hi haurà una mala producció de cortisol i al dia següent es troben fatigats des de el primer moment del dia.

Passant a la edat adulta-gran, ja no necessiten tantes hores de son com els nadons, els nens petits o els joves adolescents ja que, generalment, no solen estar en procés d'aprenentatge. Durant aquesta etapa de la vida se sol tenir un son profund però en el que no es somia i, per altra banda, se solen tenir períodes de son actiu en el que hi ha moviments oculars ràpids. El temps que necessiten dormir no disminueix gaire però arriba fins a sis o set hores en que han de dormir per tenir un bon descans.

### 3. El sistema nerviós central

---

El sistema nerviós és una xarxa de neurones, i altres cèl·lules (anomenades glies) que serveixen com a suport d'aquestes, que transmet informació sobre l'entorn de l'ésser viu del qual pertany aquest sistema, i també sobre l'ésser mateix; permetent, així, que el seu cos dugui a terme les reaccions adequades en resposta a aquesta informació. Aquesta xarxa es pot dividir en dos subsistemes: el sistema nerviós central i el perifèric. Ambdós estan constituïts per diverses estructures complexes, però nosaltres ens centrarem només en el sistema nerviós central o SNC, compost per l'encèfal i la medul·la espinal. (Vegeu l'annex 11.2, figura 2.1)

Com és sabut generalment, existeixen dues estructures òssies que recobreixen i protegeixen el SNC: el crani i la columna vertebral, situades al voltant de l'encèfal i la medul·la espinal, respectivament. Dins d'aquestes, s'hi troba una substància líquida incolora de baixa densitat, anomenada líquid cerebroespinal o cefaloraquidi (LCR), que permet que l'encèfal es mantingui flotant dins el crani i evita traumatismes al SNC. Posseeix un pH quasi neutre (7,3) i està compost majoritàriament per  $H_2O$ , juntament amb varies substàncies dissoltes en ella, com  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Cl^-$ , sals inorgàniques, proteïnes, glucosa i d'altres. És produït al ventricles (espais oberts dins de l'encèfal), i va descendint cap a la medul·la espinal, expandint-se, així, al llarg de tot el sistema nerviós central. Duu a terme diverses tasques tals com generar i mantenir la pressió hidrostàtica entre ventricles, nodrir l'encèfal, eliminar substàncies com els metabòlits (per això el LCR és molt important per al metabolisme del SNC) i la transportació de biomolècules. També, gràcies a substàncies com la glucosa, els ions i diverses cèl·lules i limfòcits dins d'aquest líquid, és possible el diagnòstic de diverses malalties neurològiques.

Deixant de banda la medul·la espinal i endinsant-nos cap el crani, trobem l'encèfal. Des de ben petits ens l'han presentat com a "cervell", però aquesta denominació és, de fet, incorrecte. La raó per la qual estem acostumats a anomenar-lo "cervell" és perquè la part més extensa i visible de l'encèfal és el cervell, però l'òrgan en si no l'és.

#### 3.1. Unitats de l'encèfal

L'òrgan situat dins el crani, l'encèfal, és divisible entre tres zones o unitats generals: el prosencèfal, el mesencèfal i el romboencèfal; divisibles en parts encara més petites i duent a terme diferents funcions (tot i que és possible que més d'una zona dugui a terme una mateixa funció que una altra).

### **3.1.1. Prosencèfal**

El prosencèfal és la major unitat en volum, i, per tant, la més visible a ull nu, i la més desenvolupada de l'encèfal humà. Conté el cervell, situat a la part més superior de l'encèfal.

El cervell és la font de l'activitat intel·lectual, és a dir, s'encarrega de tasques com memoritzar, planejar, entendre i realitzar la parla, imaginar, donar respostes emocionalment i pensar. Aquesta secció del prosencèfal està dividida en dues grans meitats, conegudes com a hemisferis, i separades per una fissura. Tot i estar separats, els hemisferis estan connectats i es comuniquen mitjançant fibres nervioses localitzades a la base de la gran fissura que els separa.

### **3.1.2. Mesencèfal**

Conté la part més alta del tronc cerebral. Les funcions principals que realitza aquesta unitat són dur a terme alguns dels reflexes que tenim els humans, formar part del circuit que controla els moviments oculars i, també, alguns dels moviments voluntaris.

### **3.1.3. Romboencèfal**

Conté la part superior de la medul·la espinal, la major part del tronc cerebral i el cerebel. En general, s'encarrega de funcions vitals com la respiració i el ritme cardíac.

El cerebel, situat sota i darrere del cervell i enganxat al tronc cerebral, s'encarrega de funcions motores, com la coordinació de moviments i l'aprenentatge de nous moviments, com, per exemple, tocar el piano o jugar a tennis. S'encarrega, també, de l'equilibri i d'interpretar informació provinent dels ulls, l'oïda i altres òrgans sensitius.

El tronc cerebral té com a funció la respiració, controlar la pressió arterial, alguns dels reflexes i els canvis al cos durant la reacció de lluita–fugida, d'hiperexcitació o d'estrès agut.

## **3.2. Les dues meitats: els hemisferis**

Com hem introduït anteriorment, existeixen dos hemisferis: el dret i l'esquerre.

Des de què som joves hem sabut diferenciar aquests dos hemisferis segons els camps en els que domina: quan parlem del dret, ens referim a aquella part del cervell que està relacionada amb la creativitat i tot allò que tendeix cap a les arts, és a dir, la música, la pintura, els colors, les relacions socials, la imaginació, etc.; en canvi, quan parlem de l'hemisferi esquerre, fem referència a aquella que té a veure amb la lògica i l'anàlisi, en altres paraules, la raó, les matemàtiques, l'avaluació, el llenguatge, etc. No obstant, cal dir que l'últim element mencionat, el llenguatge, no pertany al 100% a l'hemisferi esquerre, tan sols majoritàriament.

La gramàtica, per exemple, es troba, en gran part, a l'hemisferi esquerre del cervell però, el vocabulari, se situa també a la zona dreta del cervell.

Resumint, ambdues meitats treballen juntes, però cadascuna se centra en una part diferent d'una mateixa cosa, dient-ho d'una altra manera, l'hemisferi dret se centra en la part més abstracta, mentre que, l'esquerre, se centra en la part més lògica i teòrica.

També és comú el saber que el nostre sistema nerviós funciona en creu, és a dir, l'hemisferi dret està lligat a la part esquerra del cos, mentre que l'esquerre està connectat a la part dreta. Per això, les persones esquerranes solen ser més creatives i imaginatives, perquè, com que fan servir la mà esquerra per gairebé tot, hi predomina l'hemisferi dret, on s'hi localitzen les habilitats artístiques. Però que aquesta meitat predomini minoritàriament a la població mundial, no significa que sigui menys important.

### 3.2.1. Lòbuls

Els dos hemisferis es poden subdividir en seccions més petites, que duen a terme diferents funcions específiques. Aquestes s'anomenen lòbuls. N'existeixen cinc, tot i que, a vegades, se'n consideren només quatre degut a què són les visibles, mentre que, la cinquena, és considerada com una estructura interna. Recorrent el cervell des del front, l'ordre en el que ens trobaríem amb cada lòbul seria el següent: lòbul frontal, parietal, occipital, temporal i, si obríssim el cervell, veuríem el límbic.

- **Lòbul frontal:** trobat just darrere del front, serveix com a magatzem de curt termini que permet mantenir una idea en ment al mateix temps que se'n consideren altres. A la part més posterior d'aquest lòbul, s'hi pot trobar l'àrea motora que controla els moviments voluntaris; mentre que, cap a l'esquerra, se situa l'àrea de Broca, on els pensaments passen a ser paraules. La funció principal d'aquest és dur a terme processos cognitius d'alt nivell, tals com la integració de la informació, la presa de decisions, la planificació o el control emocional.
- **Lòbul parietal:** se situa darrere del lòbul frontal. Aquest, al darrere de l'àrea motora del frontal, té situat l'àrea sensorial, la qual rep informació sobre la temperatura, el gust, el tacte i la resta de moviments i sensacions del cos. Accions com llegir, fer càlculs aritmètics o realitzar processaments espacials, són possibles gràcies a aquesta secció dels hemisferis.
- **Lòbul occipital:** es troba a la part posterior del cervell. L'occipital processa imatges provinents dels ulls –implicant colors, formes i moviments– i els relaciona amb imatges

emmagatzemades anteriorment a la memòria. Degut que aquesta secció està connectada a la vista, lesions en aquest lòbul podrien causar ceguesa.

- **Lòbul temporal:** es localitza davant de l'àrea visual de l'occipital i sota el parietal i el frontal. Allà es produeix el reconeixement visual, similar al lòbul occipital, i la comprensió del llenguatge.

### 3.3. Estructures internes

A part de les estructures que es veuen a ull nu a les típiques imatges que trobem, indicant diverses parts de l'encèfal, n'hi ha d'altres que estan amagades a l'interior d'aquelles i que tenen unes funcions importants respecte del que volem estudiar.

#### 3.3.1. Diencèfal

Se situa al bell mig del cervell i sobre el tronc cerebral, controlant les funcions sensitives, la ingesta d'aliments i el cicle corporal del son, o ritme circadiari. Aquest consta de dues parts: el hipotàlem i el tàlem.

- **Hipotàlem:** és una glàndula del SNC situada sota el tàlem i un dels reguladors d'homeòstasi més destacats. Aquest regula la contracció dels músculs –el llis i el cardíac, concretament– i la segregació de múltiples hormones.
- **Tàlem:** es troba a la base del cervell i està generalment format per substància grisa, i recobert per substància blanca per les parts superior i externa. És la principal central de control dels impulsos sensorials que van des de diverses parts del cervell fins a l'escorça cerebral. La funció principal d'aquest membre és realitzar processos cognitius i mantindre la consciència. Com a funcions secundàries, però, participa també en el control emocional, la capacitat de memoritzar i les accions voluntàries.

#### 3.3.2. Hipocamp

Tot i que no pertany al SNC, sinó que al límbic, val la pena introduir-lo donat que desenvolupa un paper essencial en la memòria a curt i llarg termini, els quals mencionarem i explicarem posteriorment. Sol ser descrita com “una estructura en forma de cavallet de mar”, i es troba als ventricles dels dos laterals del cervell. Una mostra clara de la seva gran importància seria que, en la malaltia de l'Alzheimer, és una de les parts que es fan malbé primerament.



## 4. Fases del son

---

Segons diversos estudis, s'ha pogut determinar que, el son, no és un procés homogeni, sinó que és divisible en dos tipus o etapes generals, el REM i el no REM (NREM), dins dels quals s'hi troben diverses fases, on el son adopta diverses característiques. Aquestes dues etapes es van alternant cíclicament entre si, de manera que un cicle (fases 1-2-3-4-3-2-1-REM) dura aproximadament uns 80–120 minuts (en adults) i, en una nit, pot repetir-se entre 4 i 6 vegades. Cal destacar que, a mesura que es van repetint els cicles, la duració de cada etapa canvia. Per tant, depenent del temps transcorregut des del pas de la vigília al son, hi predominaran diferents fases i la durada de cadascuna variarà considerablement. Dient això, també pretenem denotar que el temps que ocupa cada fase és, purament, una mitjana aproximada de cadascuna de les diferents duracions trobades al llarg d'una nit. Per tal d'estudiar les diferències entre cada fase, recorrerem a la polisomnografia, que consta de l'electroencefalografia (EEG), l'electrooculograma (EOG) i l'electromiograma (EMG), els quals ens permeten estudiar l'activitat neuronal dins l'encèfal, l'activitat ocular en els diferents estats d'un individu, i el to muscular, respectivament. *(Vegeu l'annex 11.3, figura 3.1)*

### 4.1. NREM (*No Rapid Eye Movement*)

El son no REM, l'etapa més llarga del son humà, és aquell en el qual ens trobem al mateix moment d'adormir-nos, i perdura fins els 90 minuts, aproximadament. Al llarg d'aquesta etapa, apareixen el que diuen "al·lucinacions hipnagògiques", en les quals els músculs es paralitzen i tan sols segueixen operatius els ulls, l'encèfal, la respiració i sistema circulatori. Durant aquestes al·lucinacions, un pensa que està despert i percep les sensacions com si fossin reals que, veritablement, són producte de la imaginació. Donat això, si somiem que ens fem mal, percebem el dolor com si fos real.

Aquesta etapa és divisible en quatre fases, diferenciades principalment per diverses característiques fisiològiques tals com les ones cerebrals registrades a electroencefalogrames, el ritme cardíac i el respiratori, el moviment ocular i l'activitat muscular; i són denominades segons el seu ordre d'aparició: fase 1, 2, 3 i 4. *(Vegeu l'annex 11.3.1, figura 3.2)*

- La **fase 1**, coneguda també com a estat de somnolència, període d'adormiment o son lleuger, és el pas de la vigília, és a dir, d'estar desperts, al son. Aquesta transició pot oscil·lar entre els 30 segons de durada i els 10 minuts a cada cicle (representa entre un 2 i 5% del temps total), i pot repetir-se diverses vegades, tant al començament de la nit com

a mitjans d'aquesta, pel fet de ser una fase molt inestable i constantment interrompuda per freqüències d'alerta. Així que és molt probable que, si ens llevem a mitja nit i tornem a dormir-nos, ens trobem en aquesta fase del son.

L'activitat cerebral registrada durant aquesta fase és relativament semblant a la registrada quan s'està despert i amb els ulls oberts (vigília activa), principalment perquè hi predominen el mateix tipus d'ones: les ones theta. A més d'aquestes, però, també n'és característica l'aparició, cap a l'inici de la primera fase, d'ones alfa. Es troben també quan s'està despert però amb els ulls tancats (vigília tranquil·la), però aquests desapareixen un cop superat el primer cicle complet de la nit.

Degut a la semblança entre l'activitat cerebral de la vigília i aquesta primera fase del son, l'humà sol ser capaç de sentir la majoria dels estímuls provinents de l'exterior (auditius i tàctils, generalment) i pensar que encara està despert. Per aquesta raó és molt més fàcil, respecte de la resta de fases, despertar una persona, o que ella es desperti pel seu compte, durant aquesta fase. Tot i així, si t'apropes a la persona i xiuxiueges el seu nom, curiosament, aquesta no reaccionarà.

Ara bé, tenint en compte la semblança entre l'EEG de la vigília i la de la fase 1 o, més ben dit, entre la de la fase 1 i la d'una persona que s'acaba de llevar sobtadament, no es pot determinar amb seguretat en quin dels dos estats es troba realment una persona si només s'observa l'activitat cerebral. En aquests casos, és necessària la participació de l'electrooculograma i l'electromiograma, els quals ens indiquen el moviment ocular i el to muscular, respectivament.

L'EOG, a la fase 1, habitualment mostra un moviment corni-retinal força lent, considerant la velocitat de reacció ocular, i pendular, és a dir, de dalt cap baix i de dreta a esquerra, i a l'inrevés. Per exemple, el recorregut acabat de descriure, durant aquesta fase, tarda uns 4 segons aproximadament en completar-lo. Aquesta és una de les característiques més destacades d'aquesta etapa i que, precisament, dóna nom al son NREM. D'altra banda, quan l'individu s'acaba d'aixecar sobtadament, el moviment ocular pendular desapareix, i passa a ser controlat per l'individu conscientment. Seguidament, respecte de l'EMG, es pot apreciar una reducció del to muscular en relació a l'estat de vigília, mentre que, si l'activitat mostrada a l'EEG fos resultat d'un despertament sobtat, el que indicaria seria un petit salt a l'EMG. És notable, a més a més, la relaxació del ritme cardíac i del respiratori.

Reunint les dades obtingudes a partir de la polisomnografia i partint d'estudis i conclusions que han generat diversos científics, es pot suposar que hi ha tres premisses fonamentals que, quan es compleixen, es pot anunciar amb seguretat que un individu ha entrat a la fase 1 del son:

1. Aparició d'ones alfa
2. Caiguda del to muscular
3. Manifestació de moviments oculars

- La **fase 2** és el pas del son lleuger i superficial al son vertader o profund, on s'inicia el son reparador (tot i que aquest és tan sols parcial), i ocupa un 45–50% del temps invertit en dormir (1h/cicle aprox.).

L'electroencefalograma presenta ones més lentes (complexos K) respecte de les anteriors, juntament amb una sèrie d'ones punxegudes (fusos del son) que apareixen ocasionalment i que solen ser úniques d'aquesta fase.

Els complexos K són un tipus d'ones lentes que presenten una primera "fase" negativa i de gran amplitud, prosseguit per una "fase" positiva, més lenta i de menor amplitud. Aquests apareixen abruptament 3 o 4 vegades per minut i, en ocasions, poden ser causades per qualsevol tipus d'estímul sensorial provinent de l'exterior. No obstant, ara encara no se sap quina és la raó per la qual apareixen quan no venen causats per un estímul exterior, ni per què els estímuls són capaços de provocar aquest tipus de resposta cerebral.

A diferència dels complexos K, els fusos del son, també denominats com a fusos sigma, espigues del son o, simplement, ones punxegudes, són una classe d'ones ràpides i sinusoidals. Tenen una freqüència de 12–14 Hz i uns 50  $\mu$ V d'amplitud, que augmenten a mesura que s'apropen a regions centrals de l'encèfal. N'apareixen 6 o 7 cada mig segon i només durant un període total de 5 minuts.

A banda d'aquests dos tipus d'ones tan característics, s'hi poden trobar també ones theta, presents a la fase 1 i a la vigília activa, que actua com a base, és a dir, que apareix quan cap de les altres dues ones es presenten.

Gràcies als tipus d'activitats cerebrals amb propietats oposades que es manifesten durant aquesta fase, el sistema nerviós és capaç de bloquejar les vies d'accés per on passa la informació sensorial. En altres paraules, el conjunt d'ones registrat durant la segona fase del son, funciona com un mecanisme d'inhibició, fent que el sistema nerviós deixi de

rebre informació de l'exterior, ignorant així qualsevol tipus d'estímul, i dificultant el despertar de l'individu.

En quant l'EKG, el moviment dels ulls s'atura completament, així que l'activitat ocular desapareix de l'electrooculograma; i, a l'EMG, el to muscular s'assembla al de la fase 1, però descendeix lleugerament en comparació a ella.

Com a curiositat, un fet que succeeix mentre dormim i que, probablement, tots o la gran majoria dels humans hem viscut, té lloc al llarg d'aquesta fase. Es tracta de la sensació de caure i despertar-nos sobtadament, adonant-nos de què encara estem al lloc on ens havíem quedat adormits. Aquesta sensació és una resposta als impulsos enviats des del cervell quan aquest tracta de confirmar que encara manté la seva connexió amb el cos i que està funcionant amb normalitat. Aquesta procés es desencadena quan les pulsacions d'un individu són extremadament baixes i el son és tan profund, que l'encèfal té dificultats per saber si segueix en contacte amb el cos. Com que són impulsos que es duen a terme de forma inesperada, el cos els detecta com una sensació violenta i, d'aquesta manera, reacciona amb un moviment ràpid i violent, provocant-nos aquella sensació de caure.

- La **fase 3**, coneguda amb els alternatius noms de "son profund" o "son delta", és aquella en la qual s'origina la transició d'un son no tan lleuger (el de la fase 2) cap a un encara més profund, on el son comença a ser realment reparador (recordem que, a la fase 2, només l'era parcialment); i pot tenir una duració d'uns 2 o 3 minuts.

Pel que fa l'EEG, presenta un nou tipus d'ona que, precisament, dóna nom a aquesta fase: les ones delta. Són unes ones summament lentes, freqüència de la qual oscil·la entre 0,5 i 2 Hz i amb una amplitud elevada que pot ascendir fins als 75  $\mu$ V. Aquestes ocupen més d'un 20% però menys d'un 50% de l'activitat cerebral registrada durant la fase 3, les quals van augmentant en quantitat a mesura que transcorre el període de temps ocupat per aquesta fase, i s'intercalen amb ones de menor amplitud i major freqüència (fusos del son), encara persistents de la fase anterior.

El moviment ocular, com s'ha vist a la fase anterior, no existeix; i el to muscular adopta una activitat inferior a l'anterior, apropant-se cada cop més a ser nul·la. Afegim, alhora, que la tensió arterial i el ritme respiratori cauen fins un 10–30%.

En definitiva, degut a la moderada activitat cerebral, el bloqueig d'informació sensorial s'intensifica en quant a la fase 2 i, per tant, es dificulta encara més el despertar, requerint forts estímuls tàctils o auditius per tal d'aconseguir-ho. No obstant, no es

recomana despertar a algú present en aquesta fase, ja que se sentirà desorientada i confusa, és una de les etapes del son on el cos és més reparat i, en addició, la producció de l'hormona del creixement augmenta.

- Finalment, arribem a la **fase 4**, major son profund o fase delta. És la fase que precedeix el son REM i que sol durar una mitjana de 20 minuts, representant un 20% del temps total.

Aquí, l'activitat cerebral s'alenteix i disminueix dràsticament i s'hi troben, gairebé exclusivament, ones delta. A causa d'això, el despertar és una tasca encara més difícil en comparació a la fase 3. Com hem esmentat anteriorment, durant l'explicació de la fase 2 (els fusos del son concretament), l'activitat cerebral pot variar segons la zona de l'encèfal que es registri. Contràriament dels fusos, que augmenten alhora que s'apropen a regions centrals, les ones delta durant aquesta fase se sincronitzen en totes les regions encefàliques.

L'EOG es manté igual des de la fase 2, mentre que, l'EMG, pot mantenir-se immutable respecte de la fase 3, o bé seguir descendint.

És considerat que, durant aquesta quarta fase, és quan es determina la qualitat del son d'un individu, segons si és reparador o no. Si apareixen anomalies durant aquesta fase, el més probable és que l'eficiència del dormir sigui altament reduïda i que la recuperació física i psíquica no s'hagi dut a terme correctament.

Degut a què és la fase que dona pas a l'etapa REM, on apareix l'activitat onírica, poden aparèixer llums, imatges, figures, etc. sense cap línia argumental, que no s'han de confondre amb els somnis.

Les dues últimes fases, la 3 i la 4, van sovint agrupades i lligades entre si. Se les refereix com a son d'ones lentes (SOL), son delta o son profund, i constitueixen un 18–25% del temps total d'una nit. Quan se'ls anomena son profund, és possible que també aparegui la fase 2 dins d'aquesta agrupació, a causa de què és quan el son comença a ser reparador, encara que sigui parcialment. També es poden associar des de la fase 2 fins a la 4 per les característiques de les ones cerebrals mostrades als seus respectius EEG, que són ones lentes i unificades entre elles gràcies als lents impulsos provinents del tàlem i que, posteriorment, són enviades cap a diverses zones distribuïdes per tota l'escorça cerebral. Durant aquestes dues fases, succeeixen alteracions sovint apreciades a les pel·lícules de terror i presents majoritàriament en els nens: el somnambulisme, els terrors nocturns i l'orinar mentre es dorm. A diferència dels somnis de

la fase REM, els individus que experimenten aquestes alteracions, no recorden haver passat per cap d'aquests fets un cop es lleven. Cal dir també que deficiències durant aquestes dues fases de son profund, que són essencials per al descans i la recuperació del cos i la ment, conduiran a l'individu cap a la somnolència diürna.

#### **4.2. REM (*Rapid Eye Movement*)**

El son REM, anomenat també son paradoxal o son ràpid (degut al ràpid moviment horitzontal i vertical dels glòbuls oculars sota les parpelles), és aquell que ve precedit per un cicle del son NREM (de la fase 1 a la 4), és a dir, que apareix entre els 80 i 100 minuts, aproximadament, després de quedar-nos adormits, i pel qual es passa abans de despertar-se (normalment, mitja hora abans). A diferència del son NREM, aquest no és divisible en subfases, sol durar uns 10 minuts a la seva primera aparició i la seva duració va augmentant fins els 30 o 40 minuts a l'últim cicle de la nit, representant un 20–25% (uns 90 minuts) del temps total que s'inverteix en dormir i reposar el cos humà. Aquest cicle és molt semblant a l'estat de vigília en termes com la tensió arterial, la freqüència cardíaca i respiratòria, la temperatura corporal i cerebral i el consum d'oxigen. Això és degut a què l'etapa REM no és més que un retorn a la vigília un cop s'ha arribat a la fase 4 (fase 1 → 4), tornant a passar per totes i cadascuna de les fases no REM en sentit contrari (fase 4 → 1).

De les dues etapes que ocupen el nostre dormir, en aquesta és quan el cervell està més actiu, raó per la qual es capta una quantitat més elevada d'informació provinent de l'entorn exterior. L'activitat de les neurones, o EEG, on les ones són de baixa amplitud o voltatge i d'altres o ràpides freqüències) és molt similar a quan s'està despert i, també, a la fase o estat de vigília, la qual hem explicat anteriorment. Malgrat que l'EEG és quasi idèntic a quan s'està despert, el son REM és profund i, quan es desperta a algú durant aquesta etapa, l'individu que estava dormint es lleva en estat d'alerta i descansadament. (*Vegeu l'annex 11.3.2, figura 3.3*)

Cal dir que, durant el son REM, els nostres músculs experimenten una enorme atrofia, és a dir, que no responen als impulsos elèctrics enviats des del sistema nerviós; i aquesta és major a la que es pot trobar a la vigília i a la fase 1, fins el punt en el que gairebé ni existeix el to muscular. Aquest fet es produeix a causa de què les neurones del tronc cerebral, on es troben les cèl·lules de l'etapa REM, bloquegen les neurones motrius. Més concretament, inhibeixen per complet l'alliberament de determinats neurotransmissors monoamínics (la histamina, la serotonina i la noradrenalina). Tot i així, s'ha vist que no absolutament tots els músculs són paralitzats, sinó que tant els músculs oculars com el diafragma segueixen duent a terme les

seves funcions. També es poden detectar breus contraccions als músculs facials i a les extremitats. Donat què és en aquesta etapa on apareix l'activitat onírica (somiar), la paràlisi muscular és més bé avantatjosa, ja que impedeix la materialització dels moviments que produïm als somnis, evitant també el ferir-se amb moviments bruscos i desprevinguts.

L'etapa REM és aquella de major freqüència cardíaca i respiratòria, i on més irregular és, similar a quan estem desperts. La respiració és accelerada i superficial, alhora que es produeix una lleu acceleració respecte del ritme cardíac, a causa d'un augment en la pressió arterial.

És destacable el fet de què el cos no regula correctament la temperatura quan es troba en aquesta etapa del son, i adopta la temperatura de l'ambient. És per aquesta raó que es diu que, si dorms en un lloc extremadament fred, tals com cims de muntanyes elevades i nevades o els pols Nord i Sud de la Terra, i no estàs suficientment equipat per a suportar el clima de zones com les esmentades, hi ha una gran possibilitat de morir d'hipotèrmia. No cal dir que el mateix pot succeir en zones amb temperatures considerablement elevades.

Com s'ha mencionat fa dos paràgrafs i al subapartat anterior, l'activitat onírica només es produeix al son REM. Quan algú s'aixeca durant aquesta fase, és molt més probable que recordi el que ha somiat i, aquesta probabilitat, augmenta a mesura que es lleva més tard. L'explicació d'aquest fet és que, durant els primers cicles de la nit, predomina el son profund, orientat cap al descans. En canvi, a partir de la segona meitat de la nit, les etapes que duren més són la fase 2 del son NREM i l'etapa REM, on apareixen els somnis. És a dir, quan més tard es lleva una persona, més alta és la probabilitat de recordar els somnis perquè, alhora, hi ha més probabilitat d'aixecar-se durant aquesta etapa.

## 5. Somnis

---

*« [...] no existe la menor duda de que sin soñar no podríamos vivir. Y es que si el dormir es para regenerar el cuerpo, el soñar es para el alma o, si queremos ser más precisos, nuestra conciencia.»<sup>5</sup>*

### 5.1. Per què somiem?

Una de les habilitats que ens proporciona la “humanitat”, és el poder somiar. Encara que passem un terç de les nostres vides dormint, només somiem durant uns minuts.

Per què necessitem somiar? La resposta és senzilla. Durant aquest procés, el cervell s’activa de manera que hi ha una part que deixa de funcionar mentre dormim: el centre lògic. És per aquest motiu que els somnis adquireixen un grau de irrealitat.

Mentre dormim, el cervell compleix la funció de suprimir i seleccionar records. Aplicat als estudis, el dia següent d’haver estudiat, es recorda millor el temari que no pas si ens passem tota la nit estudiant i mirant apunts sense dormir ni descansar bé. Seguint el segon mètode, és molt probable que no romangui a la memòria al dia següent.

Quan somiem, el nostre cervell intenta solucionar els problemes que ens mantenen ocupats durant el dia, és per això que dormir pot ser la solució d’un problema a través del somni, degut que sol ser un reflex fidel o simbòlic de les nostres preocupacions, pors o dels nostres desitjos. En el cas dels somnis que reflecteixen les nostres preocupacions o les nostres pors més temudes, solem dir que es tracta d’un malson, del qual en parlarem més endavant.

La realitat és que ni els centenars de pàgines de Freud sobre “*La interpretació dels somnis*”, ni els múltiples estudis sobre els somnis són capaços de respondre amb cautela la pregunta de “per què somiem”, però sí que sabem una cosa que és ben certa, realment no perdem una tercera part de la nostra vida dormint.

### 5.2. Tipus de somnis

És cert que existeixen diferents tipus de somnis, els quals uns influeixen més en la nostra vida quotidiana que d’altres. Seguidament en parlarem sobre tres tipus de somnis que es tenen amb freqüència.

---

<sup>5</sup> EMILIO SALAS, Op. cit., pàg. 38



### 5.2.1. Malsons

Els malsons són un tipus de somnis que fan que la persona que els pateix, al despertar-se senti malestar. Aquest tipus de somnis solen ser respostes a situacions i/o traumes reals que pateix una persona. Els malsons també poden aparèixer perquè s'ha negat una situació particular de la vida. Els malsons són un indicatiu de temors que han de ser reconeguts per tant, és una manera que utilitza el nostre subconscient per avisar-nos d'algun problema que podem estar patint i no es vol acceptar o un problema que està per entrar a la nostra vida.

Les causes de tenir un malson vénen determinades per diferents ambients. Si ens referim a la infància i a la família, els malsons més comuns que trobem solen basar-se en traumes i negligències que s'han patit des de la infància. Aquests traumes es determinen per falta d'amor negligència, alcoholisme per part d'algun familiar i en molts casos, la major influència i la més destructiva és per membres de la família.

Si ens referim a aspectes de la vida, els malsons reflecteixen el desenvolupament de la vida de la persona en la que trobem que reflecteixen les seves preocupacions, pors, inquietuds... fins i tot trobem la influència de la societat en la que es viu. Els malsons influïts per la vida quotidiana es determinen per la percepció que es té del món (guerres, desastres naturals, crims...) i la incapacitat individual de controlar aquests successos.

Les relacions influeixen a l'hora de somiar? Es clar que influeixen i, a vegades, expressades en malsons. Aquest tipus de relacions poden ser tant íntimes com socials, la qual ens porta a saber que una persona que té un cert grau de preocupació pel "què diran", la preocupació de ser incompresos pels seus amics o la seva parella. Les persones que pateixen aquests malsons senten por per mostrar-se tal i com són i por a trobar-se sols.

La tensió i el treball també influeix a l'hora de patir un malson, normalment l'estrès sol ser un dels factors més efectius a l'hora de somiar. Els malsons poden reflectir sentiments de frustració i/o incapacitat a l'hora de controlar alguna situació important. En els malsons d'aquesta "espècie" pot aparèixer la persona sent atacada, perseguida o totalment fora del seu control.

En conclusió, totes les pors solen ser reflectides en forma de somnis que ens avisen que alguna cosa a la nostra vida no va bé i s'ha de fer alguna cosa per solucionar-ho.

### 5.3. Oblit dels somnis

Per què oblidem la majoria dels somnis si en tenim diversos al llarg de la nit? Segons els especialistes, és possible recordar els somnis tant de manera clara com de manera més transparent però això passarà sempre i quan la persona es desperta en el moment adequat o, si realment aquests somnis han estat “importants” per a nosaltres o ens calen recordar-los. El famós oblit dels somnis és degut a la “censura interna” explicada per Freud, la qual ens diu que la funció dels somnis consisteix en donar-nos els desitjos reprimits que ens neguem a reconèixer conscientment d’acord amb l’educació rebuda, les prohibicions, etc. Quan dormim, desatensem la corda que trobem entre la realitat i el que pensem i els nostres desitjos i pensaments es converteixen en els nostres somnis.

Segons diferents estudis de episodis de fase REM en els que es defineix un patró global de l'activitat neuronal en estat de vigília durant un temps prolongat es demostra que durant els somnis es repeteixen seqüències d'activació senceres que oscil·len entre un i dos minuts i que vénen acompanyats del comportament anterior en l'estat de vigília. Poques d'aquestes seqüències no són recordades si no són especials per a l'individu.

## 6. El son i l'aprenentatge

---

Un cop explicades les fases del son i les funcions de cada membre del sistema nerviós central, ens endinsarem a un dels apartats amb més pes d'aquest treball: la relació existent entre el dormir i l'aprendre. Per tal de poder possibilitar això, primer hem de saber què és l'aprenentatge i què succeeix mentre es duu a terme.

### 6.1. Com s'aprèn?

Prèviament a la resposta a la pregunta formulada al títol d'aquest primer subapartat, en respondrem una molt més fonamental: què és l'aprenentatge?

*«El aprendizaje se produce en todas las edades y nunca es demasiado tarde para aprender. El cerebro goza de una plasticidad ininterrumpida –es decir, una capacidad para adaptarse a circunstancias cambiantes y adquirir información nueva– [...]»<sup>6</sup>*

Tal i com afirmen Blakemore i Frith, l'aprenentatge és la capacitat que té el cervell d'adaptar-se a noves situacions, obtenint nous coneixements a través de l'atenció i l'observació, i d'adquirir nova informació mitjançant el seu estudi i/o la seva pràctica. Ara bé, l'aprenentatge que nosaltres estem buscant no és aquell que desapareix d'un moment a un altre, sinó que, el que volem obtenir, és l'emmagatzematge d'aquests nous coneixements adquirits, és a dir, memoritzar-los. Aquest procés de memorització –concretament, de l'adquisició d'una memòria explícita o declarativa semàntica, que és la que ens volen inculcar els centres educatius– és divisible en 3 diferents fases: l'adquisició, la consolidació i la recuperació.

- **Adquisició:** es comença duent a terme una activació neuronal, les quals sintetitzen diverses ramificacions (dendrites) per tal de comunicar-se amb les altres neurones del seu voltant. Els coneixements i la informació que passa a formar part de la memòria a llarg termini és aquella que ha estat codificada de la forma més completa possible –és a dir, segons la concentració implicada durant el primer moment en el qual es recorda alguna cosa per primera vegada– i que s'ha reforçat mitjançant el següent pas. Denotem que el conjunt de neurones que es connecten entre si durant aquesta fase pertanyeran a la secció de l'encèfal que s'encarregui del tipus d'informació que es processa.
- **Consolidació:** aquí és on comencen a formar-se les sinapsis amb l'objectiu de transportar i intercanviar informació a través dels neurotransmissors, una substància química produïda a les sinapsis. La consolidació es compleix mitjançant la reactivació de les

---

<sup>6</sup> SARAH-JAYNE BLAKEMORE & UTA FRITH, *Cómo aprende el cerebro*, pàg. 183

activacions neuronals, és a dir, la repetició de sinapsis. És important destacar el hipocamp, el qual realitza un paper de mediador durant aquesta fase; només s'activa quan es rep informació classificada com a "important" segons el impacte emocional causat per aquesta informació o per relació amb un record o coneixement prèviament emmagatzemat.

- **Recuperació:** comprés dins aquesta última fase, se situa l'acció de recordar. Aquesta es duu a terme a través de la reactivació d'un patró d'activació neuronal. Una complicació que pot sorgir durant aquest procés és el solapament entre dos o més records semblants que posseeixen patrons quasi idèntics. És en aquests casos quan ens bloquegem a l'intentar recordar algun fet però no aconseguim arribar-hi. Cal dir que, com major sigui la freqüència amb la qual reactivem un mateix patró, més fàcil serà retrobar-lo el proper cop.

Seguint aquests passos i les paraules d'Ignacio Morgado, catedràtic de Psicologia a l'Institut de Neurociència de la UAB, es pot dir que l'acció d'aprendre és el relacionar una cosa amb una altra i, sobretot, a nivell neuronal –és a dir, relacionant i connectant unes neurones amb unes altres mitjançant sinapsis.

## 6.2. Relació entre el dormir i l'aprendre

Ara que ja sabem com funciona el nostre cervell quan intentem aprendre nous coneixements a l'escola, toca anunciar el paper que estableix el son dins l'aprenentatge.

Dins els passos anteriorment explicats, on el son té el paper més important és a la consolidació, degut a què la informació processada es recorda millor –gràcies al reforçament de les neurones durant aquest cicle– un cop s'ha dormit després de la seva adquisició; fins i tot pot permetre la recuperació d'aquella que es va perdre al dia anterior.

Al dormir, les memòries del dia es reforcen, servint així com a mode de repàs. Segons els estudis realitzats i explicats per Morgado, el son evita problemes a les neurones i, fins i tot, arriba a reparar-les –profilaxi. Diu que, per tal de millorar la memòria, una senzilla migdiada és més que suficient per poder enfortir les sinapsis del coneixement adquirit a l'escola, però és obvi que dormir les 8 hores estàndard que es recomana dormir és molt millor que donar-se el luxe de dormir durant 20 minuts en un moment qualsevol del dia. Ara bé, tan sols dormir no és el que ens permet tenir una bona memòria, sinó que, tal i com afirma el famós neuròleg, interrupcions al llarg del cicle del son provoca una mala qualitat del son i, conseqüentment, una

mala memòria. Un altre fet prèviament esmentat, és la recuperació de records i/o coneixements perduts en un determinat període de temps. Aquest també és explicat pel catedràtic, anunciant que, durant el son, l'encèfal reorganitza tota la informació que s'ha introduït dins d'ell durant el dia i, mitjançant dita reorganització, ens sorgeixen idees fora de l'abast del nostre conscient –idees que es trobaven ocultes degut a la enorme i incontrolable quantitat d'informació processada– que recordem al llevar-nos al dia següent i que abans no aconseguíem recordar a través de la consciència.

A l'etapa NREM, el hipocamp reforça les sinapsis, repetint els seus patrons d'activació una i altra vegada. A la REM, durant els somnis, l'activitat a l'escorça, que és on es creu que s'emmagatzemen els records, augmenta. Per tant, és possible que la funció, o una de les funcions, dels somnis sigui el consolidar les sinapsis i, consegüentment, els records. Diversos científics, com Robert Stickgold de la Facultat de Medicina de Harvard, opinen que el somni permet el transcurs de la informació des de l'origen de formació dels records a llarg termini –el hipocamp– fins la seva destinació, on aquests seran emmagatzemats –l'escorça.

En definitiva, el no dormir no tan sols pot influir en el rendiment d'un individu al llarg del dia, sinó que també impedeix un processament correcte i adequat de tot allò que s'ha adquirit a nivell cognitiu al llarg del dia i, per tant, impedeix l'aprenentatge en si.

## 7. Malalties relacionades amb el son

---

Les malalties relacionades amb el son, també conegudes com a trastorns o desordres del son, són un grup de trastorns mèdics que afecten als patrons i al desenvolupament habituals del son d'una persona o animal.

### 7.1. Classificació internacional dels trastorns del son

Aquest apartat el dedicarem a resumir molt superficialment un llibre que classifica els diferents trastorns del son, seguint determinats paràmetres, i que és reconegut a nivell internacional, anomenat *The International Classification of Sleep Disorders (ICSD)*. La primera versió del llibre mencionat fou publicat al 1990, escrit pel Diagnostic Classification Steering Committee (Thorpy MJ, Chairman). Més tard, al 1997, degut a certs avanços respecte de la medicina del son, se'n va escriure una segona versió, modificant alhora el títol i l'autor cap els quals es coneixen actualment: *The International Classification of Sleep Disorders Revised (ICSD-R)* de la American Academy of Sleep Medicine, associat amb la European Sleep Research Society, la Japanese Society of Sleep Research i la Latin American Sleep Society. Seguidament, al 2005, publicaren la 2<sup>a</sup> edició (*ICSD-2*) i, al 2014, en tragueren la 3<sup>a</sup> i més recent edició del llibre (*ICSD-3*).

*«The International Classification of Sleep Disorders (ICSD) was produced primarily for diagnostic and epidemiologic purposes so that disorders could be indexed and morbidity and mortality information could be recorded and retrieved.»<sup>7</sup>*

L'objectiu dels autors és, i era, crear una font o canal d'accés dirigit als clínics i recercadors, dedicats al camp d'estudi que envolta el son, que els permetés saber sobre desordres del son, els criteris de diagnosi i altra informació imprescindible per al tractament dels pacients. Per tal de realitzar-ho de forma ordenada, aquests han dividit i agrupat els múltiples desordres que s'han pogut identificar fins l'any de l'última edició, seguint un criteri que té en compte, principalment, el seu origen i mecanismes fisiopatològics i cronobiològics.

Dit això, els trastorns del son poden ser classificats en tres grans grups generals, cadascun contenen diversos subgrups, dins dels quals s'hi troba un elevat nombre de malalties. Aquests són:

---

<sup>7</sup> AMERICAN ACADEMY OF SLEEP MEDICINE, *The International Classification of Sleep Disorders, Revised*, pàg. 17 (PDF)

- **Dissòmnies:** Són aquells desordres que dificulten l'iniciar o el mantindre el son, o que el fan excessiu.
  - **Trastorns del son intrínsecs:** Trastorns que s'originen, o bé es desenvolupen, dins el cos o per causes corporals internes. Dins d'aquests es troben els trastorns primaris, que són aquells que afecten directament al procés del son degut a desordres mèdics i psicològics.
  - **Trastorns del son extrínsecs:** Aquests s'originen o es desenvolupen per causes alienes al cos, és a dir, fora d'ell. Habitualment, si s'elimina el factor extern que causa el trastorn, aquest hauria de desaparèixer juntament amb el factor; excepte quan un altre desordre ha sorgit durant el transcurs del primer desordre.
  - **Trastorns del son del ritme circadiari:** Com el nom indica, aquests desordres són els relacionats amb el ritme circadiari, és a dir, amb els intervals de temps adequats per a dormir compresos entre les 24 hores d'un dia. Molts d'aquests es veuen influenciats pels horaris (generalment nocturns) controlats per l'individu; mentre que altres són producte de trastorns a determinats mecanismes neurològics. Val la pena destacar, però, que alguns dels desordres d'aquest subgrup es podrien classificar també dins d'algun dels dos subgrups anteriors (intrínsecs i extrínsecs); no obstant, se'ls reconeix com un grup sòlidament homogeni degut a les seves semblances respecte de mecanismes fisiopatològics i cronobiològics.
- **Parasòmnies:** Són coneguts com a trastorns que interrompen el cicle del son i que no són primàriament (o exclusivament) trastorns del son. Se'ls podria definir com a manifestacions de l'activació del sistema nerviós central, normalment transmesos mitjançant músculs esquelètics o canals del sistema nerviós autonòmic.
  - **Trastorns Arousal:** Principalment, aquests són trastorns dels mecanismes normals de *arousal*, però hi ha manifestacions parcials d'aquest que prenen lloc durant el son.
  - **Trastorns de transició son–vigília:** Ocorren majoritàriament quan es duen a terme els canvis d'una fase del son cap a una altra o durant el pas de la vigília al son. Tot i que, sota determinades circumstàncies, aquesta classe de trastorns pot actuar dins d'específiques fases, és molt poc freqüent pel que fa del nombre d'individus de la població mundial que es troba afectada per trastorns associats amb el dormir; així que se'l podria tractar com una excepció, més que com una ocurrència relativament habitual.

- **Associades amb el son REM:** Aquest tipus de parasòmnies prenen acció quan l'individu se situa al transcurs del son REM, malgrat que, rarament, poden ocórrer durant altres fases del son.
- **Altres:** Els "altres" agrupen tots els trastorns del son que cauen a la secció de les parasòmnies, però que no pertanyen a cap de les subclasses d'aquestes, és a dir, que no són ni trastorns *arousal*, ni de la transició son-vigília, ni tampoc estan associades al son REM.
- **Trastorns del son associats amb desordres mèdics mentals, neurològic o d'altres:**  
Clarament revelat pel nom d'aquest últim grup de trastorns, els que són classificats dins d'aquesta classe són aquells desordres que destorben el procés del son o bé que indueixen a un dormir excessiu, tot i no ser pròpiament anomalies de dit procés. La llista mostrada a la *ICSD-R* no inclou tots els trastorns mentals i mèdics que afecten al son o a la vigília, sinó que conté aquells que estan més vinculats als símptomes del dormir.
  - **Associats amb trastorns mentals**
  - **Associats amb trastorns neurològics**
  - **Associats amb altres trastorns mèdics**

## 7.2. Malalties freqüents

### 7.2.1. Insomni

Dins de l'immens camp de malalties que influeixen en el descans de les persones, hi trobem una de les malalties més influents a la població, l'insomni. A què ens referim quan diem que una persona pateix d'insomni? Generalment, el primer que ens pot venir al cap és que no pot dormir però, per què? Bé, l'insomni és un trastorn primari del son el qual destaca entre les dones, persones majors i persones amb problemes psicològics d'ansietat i depressió. Aquesta malaltia consisteix en una capacitat mínima per aconseguir dormir i, per tant, disminuint les hores de son.

La falta de son afecta de manera molt negativa a la vida de les persones que ho pateixen, ja que estem parlant d'una falta de concentració general en el dia a dia. Segons el temps que aquesta persona pateix d'insomni, podem parlar de dos tipus d'insomni: temporal (duració de dies o setmanes) o crònic (duració de mesos o anys).

Les principals causes de l'insomni poden ser determinades per alguna malaltia metabòlica i hormonal, neurològica, digestiva i totes aquelles que poden interrompre el son de



la persona pel dolor (com ara la fibromiàlgia i les cefalees). També hem de tenir en compte les malalties urològiques (infeccions, pròstata...), l'embaràs i la menopausa. Les malalties psiquiàtriques, com ara l'ansietat, la depressió o l'esquizofrènia (entre altres), també contribueixen a què la qualitat i la quantitat de son es vegi reduïda en la persona que les pateix.

D'altra banda, els factors ambientals en els quals es troba una persona, influeixen negativament sobre el seu descans, els mals àmbits de son, l'abús de substàncies i medicaments, diferents tipus de treballs (torns de nit sobretot), etc.

Podem distingir diferents tipus d'insomnis en els que troben l'insomni per higiene del somni inadequada i l'insomni conductual. Aquests tipus d'insomnis són les causes més freqüents de l'insomni en la infància i que, per tant, repercuteixen sobre l'aprenentatge del nen i/o adolescents.

L'insomni conductual en la infància és fàcil de reconèixer a causa de què se sol manifestar amb incapacitat d'aconseguir dormir si es troba sol. Presenta resistència i ansietat a l'hora d'anar-se'n a dormir, la qual cosa afecta al retard de la son o podria estar durant tota la nit despertant-se. En el cas de la persona que pateix aquest insomni (infants sobretot), repercuteix de manera negativa durant l'activitat diürna d'aquest, la qual cosa ens porta a afirmar que el infant no prestarà atenció a classe de la mateixa manera que un nen que ha descansat bé durant tota la nit i, no només afectarà al nen sinó que alhora afectarà a la seva família a causa de que la nit anterior no ha deixat que els familiars descansin bé amb les seves intervencions.

Per altra banda, un altre tipus d'insomni que també repercuteix negativament en l'aprenentatge de la persona és l'insomni per la higiene del son inadequada. Aquest trastorn està associat a les activitats diürnes de la persona que el pateix i, aquestes certes activitats impedeixen una bona qualitat del son i/o la mantinguda despert durant moltes hores a la nit, la qual cosa retarda les fases del son i el bon descans. Tanmateix, aquesta persona al dia següent tindrà manca de concentració i més dificultat per assimilar coses noves d'aprenentatge. Afortunadament, existeixen unes pautes específiques per a la millora del son i evitar patir aquest trastorn. *(Vegeu l'annex 11.4)*

Paral·lelament a allò anteriorment explicat, així com amb l'insomni la persona pateix problemes per aconseguir quedar-se adormit, existeix una malaltia que és totalment el contrari, la hipersòmnia. La persona que pateix d'hipersòmnia es troba amb el problema d'enfrontar-se a no quedar-se adormit en qualsevol moment. Encara que la hipersòmnia produeix excés de son, cal destacar que les persones que pateixen aquesta malaltia no són capaces d'aconseguir més que un somni continu, el seu son no serà reparador en molts dels casos.

### **7.2.2. Epilèpsia associada al son**

Abans de començar a parlar sobre aquesta segona malaltia basada en la influència de l'epilèpsia sobre els cicles del son nocturn, introduïrem el concepte d'epilèpsia.

L'epilèpsia és el trastorn neurològic més comú sobre la faç de la Terra, caracteritzat per unes anòmales descàrregues d'activitat neuronal sobtades i intermitents que causen freqüents convulsions físiques. En quant a aquest trastorn, el dormir és un notable activador de convulsions i d'activitat electroencefalogràfica potencial epileptògena, doncs els atacs epilèptics tenen un cert paper pel que concerneix el son; especialment en les persones que pateixen d'epilèpsia parcial idiopàtica, o epilèpsia focal benigna de la infància. Dins l'elevadíssima xifra de població mundial que existeix actualment, un 0'685% (prop de 50 milions de persones) pateixen d'epilèpsia; i inscrits en aquesta xifra, s'hi troba un 25% (12 milions i mig) d'individus que experimenten trastorns del son. L'epilèpsia té una prevalença considerablement elevada respecte dels adolescents i poblacions d'edats primerenques; però, aquells que en posseeixen fins el punt de causar un trastorn al son, solen trobar-se, en un 70% aproximadament, en el període de la pubertat.

Aquest trastorn és classificable segons la classe de convulsions presents en un individu, però hi ha certs tipus que freqüenten més en el dormir, els quals són: convulsions generalitzades tònic-clòniques (prèviament conegudes amb el nom de *grand mal*); convulsions parcials amb simptomatologia motora (o també convulsions motores parcials o focals); i les parcials amb simptomatologia motora complexa (anomenades també convulsions parcials complexes). Addicionalment, se'ls ha classificat segons el període del dia en el qual prenen lloc, dividint-los, així, en altres tres grups: epilèpsia diürna (quan el pacient està despert), epilèpsia nocturna (quan es troba adormit), i epilèpsia difusa (quan ocorren aleatòriament, tant en la vigília com en el dormir).

Els episodis epilèptics són capaços de provocar despertaments al llarg del transcurs d'una nit, però rarament es reben queixes de pacients que experimenten insomni, sinó que és al contrari. Quan els atacs que interrompen el cicle del son són freqüents, aquests poden conduir al pacient fins el punt de dormir excessivament, i aquest fet pot empitjorar a raó dels efectes sedants de la seva medicació calmant anticonvulsiva. En certes ocasions, els episodis epilèptics poden causar dificultat respiratòria durant el son, que ha de ser distingida d'altres factors que podrien causar aquesta dificultat associada al dormir.

La majoria d'atacs convulsius poden ser ben controlats; no obstant, si aquests resisteixen els efectes dels medicaments anticonvulsius, és possible que el pacient experimenti dificultats educatives i/o ocupacionals. En el pitjor dels casos, aquest trastorn podria, fins i tot, conduir a l'individu cap a l'extrem de la mort.

### **7.2.3. Somnambulisme**

El somnambulisme és un trastorn del son parasomniac que sol afectar als infants i a alguna persona d'edat adulta. Aquest trastorn implica el fet de fer alguna activitat física senzilla com ara asseure's en el llit o d'altres més complexes com intentar obrir una porta o caminar fins a un altre lloc de la casa mentre la persona es troba en les fases III i IV del son. La persona no pot respondre als estímuls que por rebre, la qual cosa comportarà que aquesta persona tingui dificultats per despertar-se en aquesta fase i, en el cas de despertar-se, aquestes persones poden trobar-se confuses i sense saber què els hi ha passat o què han fet.

Com ja s'ha esmentat abans, els infants solen ser els més afectats per aquest trastorn i els pot perdurar fins l'adolescència i, en alguns casos, fins a la seva edat adulta. Generalment no presenten cap problema, durant aquest estat els nens fan coses que han après durant el dia/dies, setmanes anterior, etc.

Els símptomes que presenta una persona amb somnambulisme recullen un llistat on trobem que el nen (o adult) pot mostrar-se confús quan es desperta ja que no recorda res del que ha fet o ha passat mentre dormia, pot comportar-se de manera "agressiva" si se'l desperta en mitja fase del somnambulisme, per això és recomanable que només se li acompanyi fins al llit i sense despertar-lo. També pot obrir els ulls, parlar i dir coses sense sentit i caminar mentre es troba en la fase del son.

## 7.3. Malalties rares

### 7.3.1. Narcolèpsia

La narcolèpsia és un trastorn dissomniac intrínsec caracteritzat pel son excessiu, habitualment associat a la cataplexia i altres fenòmens de l'etapa REM. Aquesta malaltia predomina entre un 0,03% i un 0,16% de la població mundial, resultant més comuna en individus a partir dels seus 20 anys de vida i sorgint, com a molt aviat, cap als 12–14 anys (0,2% a 0,6% dels que en pateixen).

El dormir excessiu es descriu en episodis repetitius de migdiades o caigudes al son de curtes duracions. Cadascun d'aquests episodis solen durar entre 10 i 20 minuts (generalment, menys d'una hora) i es lleva completament recuperat de la fatiga física i psíquica. No obstant, cap a les 3 o 4 hores del despertar de les migdiades, l'individu torna a sentir somnolència i el patró torna a començar de zero, cíclicament. Aquests atacs de somnolència solen donar-se en ocasions on el cansament és natural encara que no es pateixi de narcolèpsia i, si el pacient fa un esforç de mantenir-se despert, aquest pot ser capaç de combatre les ganes de dormir; tot i així, amb el pas del temps, es fa impossible resistir-se a la somnolència diària i aquest s'ha de sotmetre a les migdiades repetitives. Ara bé, no necessàriament s'esdevenen episodis en situacions on és normal sentir fatiga, sinó que també poden ocórrer sobtadament, en circumstàncies on ningú s'adormiria, i que l'individu no és capaç d'evitar de cap manera.

Un terme prèviament esmentat, que és una característica única d'aquest trastorn i que pot aparèixer tant simultàniament com posteriorment a la narcolèpsia, és la cataplexia. Es coneix com una pèrdua imprevista del to muscular bilateral, provocat per una emoció impactant, que dura des de uns pocs segons fins a uns minuts, i que, a vegades, ve seguit d'un adormiment immediat. L'individu manté una consciència perfecta i intacta, igual que es mantenen la memòria i la respiració, i es recupera completament i d'immediat. Aquesta pot variar des d'un grau extremadament moderat, imperceptible per la gent del voltant, fins a un grau extrem, on pot causar una caiguda al terra degut a la incapacitat de mantindre la postura habitual. Quan una emoció rere una altra causen un llarg atac de cataplexia, se'l denomina *status cataplecticus*. Aquesta cadena d'atacs, en el pitjor de les ocasions, pot durar una hora completa. Cal dir que, sense la cataplexia, encara que la resta de símptomes siguin els mateixos, no se'l pot diagnosticar com a narcolèpsia.

Posats que estem amb fenòmens associats a la narcolèpsia, recuperem una altre expressió anteriorment mencionada: "altres fenòmens de l'etapa REM". Les anomalies relacionades al son REM més destacades dins la narcolèpsia són les al·lucinacions hipnagògiques i la paràlisi del son.

- **Al·lucinacions hipnagògiques:** són vívides experiències perceptibles amb els cinc sentits (exceptuant l'olfacte) on, sovint, l'individu és conscient de la presència o existència d'algun ésser o cosa. Habitualment venen acompanyades d'una sensació de por o paüra.
- **Paràlisi del son:** la inhabilitat de moure's generalment o de parlar durant la transició son–vigília. Tot i que la persona recupera la mobilitat al cap d'un o pocs minuts, aquesta pot experimentar una sensació d'incapacitat respiratòria. Això més les al·lucinacions, que solen ocórrer simultàniament, causen al pacient una sensació terrorífica.

Aquests fenòmens, juntament amb la cataplexia, redueixen amb el pas del temps, però la somnolència diürna sembla ser duradora al llarg de tota la vida del narcolèptic. L'últim fenomen esmentat pot empitjorar i ser associat al SAHS, el qual introduïrem al següent subapartat.

Finalment, com a conseqüència dels sobtats episodis d'adormiment, és habitual que es produeixin accidents quotidianament, com per exemple, mentre es condueix un vehicle. També poden causar conflictes a la feina i en l'educació (sobretot a l'etapa de l'adolescència), amb probabilitats de perdre l'oportunitat d'introduir-se al món de l'educació avançada.

### 7.3.2. Síndrome d'apnea–hipopnea associat al son (SAHS)

El síndrome d'apnea–hipopnea durant el son se sol donar en la infància i és un trastorn respiratori que es produeix durant el son (TRS). La seva caracterització més important és per la obstrucció total o parcial de la via aèria superior intermitent i el seu "funcionament" és alterar la ventilació normal durant el son i alterar els patrons d'aquest. El SAHS s'associa amb roncar encara que no sempre comporta roncs i altres trastorns del son. L'*Acadèmia Americana de Medicina del Son* separa les entitats de fisiopatologia i etiopatogènia.

Durant la inspiració es produeix una pressió negativa que col·lapsa teixits fins l'interior de la via aèria i que contraresta per l'acció dels músculs dilatadors que es troben a la faringe. Aquesta funció de la musculatura es veu alterada en la infància per diferents factors:

- **Anatòmics:** Són aquells que provoquen la que resistència de la via aèria augmenti, com ara la hipertrofia de l'amígdala i les malformacions cranioencefàliques.

- **Neurològics:** les infermetats destacades són neuromusculars, paràlisi cerebral infantil i Síndrome de Down. Aquestes infermetats alteren el to muscular de la via aèria superior.
- Hi ha altres factors diferents que afecten a tenir un SAHS i altres infermetats com ara la obesitat i el reflux gastroesofàgic.

A causa de les seves característiques clíniques es poden distingir tres tipus de Síndrome d'apnea-hipopnea; tipus I, nens amb hipertrofia adenoamigdal·lar, tipus II, nens que pateixen d'obesitat, tipus III, nens amb anomalies cranioencefàliques. *(Vegeu l'annex 11.5)*

El símptoma més comú que trobem en nens amb TRS és el ronc encara que no tots arriben a desenvolupar el SAHS i no tots els nens que pateixen de SAHS ronquen de manera que els pares ho reconguin. Els nens que pateixen d'aquest síndrome solen passar males nits, és a dir, el seu son no és tranquil y es mouen bastant de manera que adopten postures incòmodes que els fa respirar malament. A l'endemà, aquests nens poden patir cefalees, irritabilitat, hiperactivitat paradoxal, cansament i, per tant, pitjor rendiment escolar. El rendiment escolar dels nens que pateixen in TRS sol ser baix a causa de que el seu descans no ha estat el correcte per les intervencions que el SAHS o cap TRS causa durant la nit.

Estudis anònims han demostrat que els nens que ronquen (sense importar la gravetat de les apnea-hipopnees o la presència d'obesitat) tenen pitjor qualitat de vida i més símptomes de depressió que nens que no són roncadors. Això és degut a la mala qualitat del son que presenta el SAHS, del qual podem dir que provoca els aspectes anteriorment mencionats i desinterès per les activitats que fan durant el llarg del dia. Aquests símptomes no només afecten al nen, sinó que la família i els seus companys també es veuen afectats.

### **7.3.3. Síndrome de la fase son-vigília retardada**

És un desordre on la major etapa del son es retarda en relació al ritme circadiari habitual, provocant símptomes d'insomni al transcurs de la vigília al son o dificultat al despertar. Tot i que no s'ha determinat quina és la prevalença dins la població mundial, s'ha pogut determinar que, dels pacients que han presentat queixes sobre cert patiment d'insomni, un 5–10% d'aquests sofrien d'aquest síndrome. En els resultats d'una enquesta difosa entre adolescents, es va poder concloure que un 7% d'aquell cercle posseïen dit síndrome (probablement degut al festeig nocturn o a l'estudi escolar fins tard). A més, se sap que hi ha una predominança 10:1 entre nois i noies, respectivament.

Es caracteritza per un adormiment i un despertament més tard del desitjat, i que es repeteix diàriament, a la mateixa hora; una dificultat lleu o inexistent de mantindre el son un cop s'ha entrat en el cicle; una dificultat extrema de llevar-se pel matí; i una incapacitat de grau summament variable de modificar l'hora on s'esdevé la fase de l'adormiment cap a hores abans mitjançant el seguiment d'un horari son-vigília normal i convencional un cop s'ha sofert una alteració al ritme circadiari. La somnolència diürna, però, pot ocórrer depenent de la quantitat de son perdut degut als intents d'un individu de coincidir amb les seves tasques i obligacions socials. Quan aquest no té cap obligació, pot dormir amb normalitat, però a un horari més retardat del convencional.

Òbviament, un incompliment d'obligacions socials degut a la incapacitat de despertar o a la somnolència diürna pot causar problemes tant ocupacionals com educatius. Aquesta és una de les raons per les quals, en lloc de quedar-se despert fins tard conclouent treballs o estudis escolars, es recomana anar-se'n a dormir aviat i, com a molt, llevar-se unes hores abans per tal d'acabar-ho.

## 8. Pràctica

---

### 8.1. Enquesta

(Per a les dades, vegeu l'annex 11.8)

- a) Edat
- b) Sexe
  - Masculí / Femení
- c) Curs
  - 4t ESO / 1r BATX / 2n BATX
- d) Modalitat (actual o futura)
- e) Què és “descansar” per a tu?
- f) Hora a la que te'n vas a dormir i hora a la que et lledes
  - Caps de setmana
  - Dies escolars
- g) Nota mitjana d'aquest últim curs
- h) Estudies per la nit?
  - Sí / No / A vegades
- i) Surts de festa per la nit freqüentment? (Concerts, discoteques, festes,...)
  - Sí / No / A vegades
  - Sí / A vegades → Et costa conciliar el son els dies següents? Si intentes estudiar, tens problemes de concentració?
- j) Tens dificultats per a dormir en època d'exàmens?
  - Sí / No / A vegades
  - Sí / A vegades → Per què creus que és?
- k) Fas activitats extraescolars? (Esport, art, música, teatre...)
  - Sí → Digues el què i quantes hores en fas a la setmana. Creus que és beneficiós per a tu a l'hora de dormir? T'ajuda a tenir una bona qualitat de son?

### 8.2. Entrevista

Entrevista realitzada a Helena Isthara Abellán Vega, directora del Centre de Psicologia de Castelldefels. Llicenciada en psicologia (col. 14154), màster en psicologia clínica infantil i coach (formada en Augere). (Vegeu l'annex 11.9)



### 8.3. Experiment social

Dins la pràctica, volem destacar aquest apartat, dedicat a un experiment social, en el qual s'observarà l'actitud de cada subjecte de prova en diferents períodes al llarg d'un dia; avaluant, juntament, les aptituds tant físiques com cognitives d'aquests, les quals seran totes cronometrades, excepte quan s'indiqui el contrari.

#### 8.2.1. Proves d'aptituds

(Vegeu l'annex 11.10 per a les proves)

#### 8.2.2. Disseny experimental

- **Qüestió:** En quins àmbits (físics i cognitius) i en quin tant per cent disminueix el rendiment d'un individu quan no dorm durant 24 hores?
- **Hipòtesis:**
  - **Hipòtesi principal:** Potser el no dormir afecta més cognitivament que no pas físicament.
  - **Hipòtesis secundàries:** És possible que els resultats de les diverses proves que s'efectuïn no variïn dràsticament en comparació als resultats del control. Tot i així, creiem que pot marcar la diferència entre el suspens i l'aprovat d'una assignatura.
- **Variables:**
  - **Variable independent:** Hores de son
  - **Variable dependent:** Resultats de les diverses proves efectuades i el temps emprat en completar-les
  - **Variables controlades:**

– Edat	– Aliments ingerits
– Sexe	– Il·luminació ambiental a la nit
– Activitats realitzades durant les 24h	– Temperatura ambiental de cada hora
– Contacte amb objectes que ens poden privar, o no, del son	– Estímuls auditius
- **Plantejament:**
  - **Subjectes de prova:** 6 persones dins d'un interval de 16 a 19 anys
  - **Control:** Tots els subjectes realitzaran les proves després d'haver dormit les hores que dormen rutinàriament. Cal dir que les proves cognitives es realitzaran amb un marge mínim de 2 dies abans de l'experiment de les 24h, per tal d'assegurar-se de què no se'n recorden amb precisió del seu contingut. Contràriament, les físiques, s'hauran de realitzar el mateix dia que es duu a terme l'experiment, amb l'objectiu de no donar-li a ningú la

possibilitat d'entrenar i millorar les seves capacitats físiques, suposant un canvi significatiu respecte de les dades que es volen obtenir mitjançant l'experiment.

- **Després de les 24h:** Els subjectes en observació tornaran a completar totes les proves un cop hagin transcorregut 24 hores des del despertar. Aquí conclouria l'experiment i, posteriorment, es compararien els resultats de les proves i el temps emprat en completar-les.
- **Procediment:**
  1. Quedar amb tots els participants de l'experiment havent esmorzat. Aquests hauran d'anotar l'hora exacta a la qual s'han llevat. Seria adient també que apuntessin com se senten en aquell moment, en quant a la fatiga tant psicològica com física.
  2. Dur a terme diverses activitats, les quals es registraran i s'anotaran, i que seran iguals per a tothom. Al llarg del dia, a les hores d'esmorzar, dinar, berenar i sopar, tots hauran de menjar el mateix, o bé, seguir una línia nutritiva similar.
  3. Després del sopar, ens dirigirem cap al local on passarem la nit, sense dormir, òbviament. Allà començarà un seguiment relativament estricte: a cada hora que transcorri, se'ls preguntarà als subjectes com se senten (igual que al pas 1); es controlarà i es prendrà nota de tot allò amb el que entrin en contacte i que pugui afectar a la son (aparells electrònics, llibres, jocs, etc.), i el seu comportament posterior al contacte esmentat.
  4. Arribats una hora de la nit, es permetrà prendre begudes amb cafeïna per tal de no caure dormits, i es prosseguirà amb el mateix seguiment anterior. L'objectiu de permetre la ingestió de cafeïna únicament a partir d'aquella hora, és estudiar els canvis en l'actitud i l'estat de fatiga dels individus. Clarament, no tots en prendran, per aquest motiu no es podran assegurar conclusions fiables d'aquesta subprova.
  5. L'experiment finalitzarà un cop hagin transcorregut 24h des del despertar de cada individu i se'ls demanarà que tornin a realitzar les proves d'aptituds. Més endavant, seran observades i comparades amb les proves control i es trauran conclusions a partir de les dades obtingudes.
- **Dades:** *(vegeu l'annex 11.10)*
- **Observacions:**
  - **Proves físiques:**
    - La **força** no ha canviat i, encara que existís una certa variació, aquesta es descartaria.

- A la primera prova d'**equilibri**, han hagut casos en els quals s'ha millorat tant en temps com en nombre de caigudes, i d'altres on els resultats han sigut oposats. Generalitzant-ho, hi ha hagut una lleu reducció de l'eficàcia d'una dècima de segon (0,99%).
  - A la segona prova d'**equilibri**, generalment ha hagut una disminució en aquest factor físic. Amb la primera postura, s'ha trobat una diferència d'un -14,38%; els que van superar els 2 minuts amb la primera postura i van fer la mateixa prova amb una postura on és més complicat mantindre l'equilibri, tan sols dues persones van superar els 2 minuts després de les 24h, amb una disminució del 19,05% entre aquelles dues.
  - Les **velocitats** de reacció un cop transcorregudes les 24h han millorat en una, dues o tres centèsimes de segon per a diverses persones, mentre que, en altres, ha empitjorat en 3 centèsimes. Fent un promig, es pot dir que, en general, ha empitjorat, però tan sols en qüestió d'un 7,69% (1 centèsima de segon).
  - Respecte de la **coordinació**, s'ha notat lleument que als subjectes els hi costava més moure's amb llibertat i els seus moviments en si s'havien alentit en comparació a la prova d'abans de les 24h; no els hi resultava tan fàcil seguir el ball.
  - A la primera prova de **flexibilitat**, uns han millorat i altres han empitjorat la seva marca. Tot i així, en un promig general, s'ha presenciat una reducció d'un 16,31%.
  - A la segona de **flexibilitat**, s'ha notat una clara disminució de les marques de cada individu i, per tant, generals. La diferència ha estat d'un 10,22%.
- **Proves cognitives:**
- A la prova de **càlcul**, s'ha presenciat una millora general a la marca del temps però, majoritàriament, un augment d'errades. El temps ha millorat en un 43,62% i les errades han empitjorat en un 14,29%.
  - A la **lectura**, hi ha hagut una millora general d'un 57,14% en quant a entrebancs i pronunciacions equívokes de paraules.
  - Ha hagut una general millora en el temps (28,1%), una altra respecte de les faltes corregides correctament (9,76%), però un empitjorament en quant a faltes trobades i corregides incorrectament (20%) a la prova d'**ortografia**.
  - Al **dictat**, s'ha pogut veure una òbvia disminució de repeticions demanades després de les 24h, però un clar augment de faltes ortogràfiques i/o gramaticals (individualment). Aquests percentatges, generalitzats, han estat 96,3% i 0%, respectivament.

- Considerable millora a la prova de **memòria** pel que fa el temps, i canvis alternatius en l'eficàcia segons l'individu. En general, el temps ha millorat en un 59,83%, mentre que els canvis respecte de les vegades que havien voltejat dues fitxes ha millorat en un 10,31%.
- S'ha mostrat una marcada millora general en quant a la primera prova de **reconeixement visual** (el de trobar les diferències entre dues imatges) d'un 48,89%.
- A la segona prova de **precisió visual**, amb l'ull dret obert, s'ha pogut presenciar una notable millora d'un 61,29%, on predominava el nivell 12, seguit de l'11, a nivell d'errades (diversos subjectes afirmaven que tan sols veien punts negres). Amb l'ull esquerre, en canvi, s'ha trobat un modest increment d'errades d'un 18,75%, on, encara, predomina el nivell 12 a nivell de dificultat visual i de claredat, prosseguit pels nivells 8, 10 i 11.

## 9. Conclusions i consells

---

Quan vam escollir el tema, sabíem que ens seria complicat degut a la immensa variabilitat individual de cada cas que se'ns podia presentar respecte de la teoria; però hem pogut aprendre una gran quantitat de coses, perfeccionant conceptes que no teníem gaire assolits. També, gràcies a aquest meravellós tema sobre l'aprenentatge i la seva relació amb el descans, ens hem enriquit de termes i teoria que fins ara no ens havíem plantejat aprofundir per tal d'aclarir dubtes personals.

Respecte de l'experiment realitzat, hem d'admetre que les dades obtingudes ens van sorprendre bastant, ja que pensàvem que –encara que no hi hagués un notable empitjorament–, no es donaria el cas de millores tan marcades. S'ha pogut demostrar –tal i com ens esperàvem– que, en quant al rendiment físic, es presenta una clara disminució al no dormir, sobretot en l'equilibri. La falta d'equilibri es pot relacionar amb la manca o la reducció de la coordinació –demostrada la disminució amb la prova de ball–, volent dir que el cos no reacciona com un ho desitja i li costa controlar tots els membres del seu cos, que habitualment és capaç de controlar sense cap dificultat. També podria relacionar-se amb la flexibilitat, una altra de les aptituds físiques on més s'ha notat la diferència, ja que l'extensió o l'abast màxims de les extremitats es veuen reduïdes. Contràriament a les tres aptituds ja esmentades, la força i la velocitat de reacció no s'han mostrat gaire afectades per la privació del son durant un dia sencer. És cert que a la velocitat s'ha pogut presenciar una certa disminució, però tan sols d'una centèsima de segon. Una experiència per la qual probablement tots hem passat, en ocasions en què no hem dormit bé o gens, és aquella de reaccionar a estímuls auditius uns pocs instants posteriors a la seva producció. En aquests casos, el cervell detecta i capta l'estímul –el so– provinent de l'entorn, però, el impuls elèctric que ens permet formular una resposta per a dit estímul, arriba relativament més lent –pel que fan les velocitats de reaccions bioquímiques– i no som capaços de reaccionar fins que ha transcorregut aquesta centèsima de segon.

No obstant, a l'activitat cognitiva és quan han aparegut les sorpreses. A la majoria de les proves s'ha notat millora d'un percentatge considerablement elevat en comparació a les nostres expectatives. A les proves com la de càlcul, reconeixement visual, ortografia i, potser, també la del dictat, és possible que la memòria hagi jugat cert paper i que els subjectes en prova encara se'n recordessin d'algunes solucions, considerant que les proves d'abans i de després eren exactament les mateixes –d'aquesta manera es podrien explicar algunes millores–, però, en proves com la de lectura, la de memòria i la de precisió visual, els records de les proves

realitzades abans de les 24h no haurien d'haver influenciat. Probablement a la de lectura sí, perquè ja l'haurien repetit diverses vegades, però el fet de què encara mantinguessin una fluència verbal i una claredat òptica com les mostrades, indica que la privació del son no influeix tan negativament com crèiem. Pel que fa la prova de memòria, la gran majoria havien millorat el seu temps, però el nombre de vegades que han necessitat girar dues fitxes per tal d'aparellar-les totes, ha augmentat en més d'un 10%, indicant que als subjectes els hi costava recordar el lloc on es trobaven les fitxes que volien girar un cop passat un dia sencer sense dormir.

En general, les conclusions que es podrien treure de les proves d'aptituds són que, en quant al rendiment físic, la privació del son és un factor que hi afecta quasi dràsticament – considerant el nostre rendiment habitual–, per la qual cosa s'hauria d'evitar. Malgrat això, sembla ser que, pel que fa l'eficàcia cognitiva, el no dormir no suposa una reducció de capacitats, sinó que pot, fins i tot, suposar un increment d'aquests. Es pot considerar que, al no haver dormit durant 24h, causant així una manca d'atenció, la sensació de nerviositat i tensió que sovint ens envaeix quan hem de realitzar alguna prova s'hagi afeblit en la seva majoria i, per aquesta raó els resultats han mostrat una diferència positiva. Cal dir, però, que això és tan sols en el cas de no dormir durant un sol dia; òbviament, a llarg termini, tant el cervell com la resta del cos, no suportarien l'absència d'un factor regenerador tan essencial i bàsic i acabaríem caient rendits al pas del temps.

Deixant de banda i aparcant la part pràctica, volem centrar-nos en els problemes ocorreguts al llarg del procés de compleció del treball. Volem denotar que n'hem tingut diversos, però majoritàriament han sigut degut a l'organització del temps. Juntament amb altres companys del nostre mateix curs, ens queixàvem del poc temps que ens quedava fa dues setmanes; però, realment, sabíem que aquell fet ens l'havíem buscat tots els que ens trobàvem allà. Temps sí que en vam tindre, i de sobres a més –pràcticament se'ns va atorgar un curs sencer de 9 mesos– però cap, o quasi ningú, de nosaltres va saber repartir-se'l i aprofitar-lo com era adient. Vam deixar la part pràctica i les parts més llargues del treball cap el final i, com era d'esperar, vam sentir-nos sota un enorme estrés i una gegantesca pressió cap els dos últims dies, causant-nos notables alteracions o crisis emocionals. Tot i així, ens alegrem de què hagi succeït durant aquest període de la nostra formació professional, ja que aquesta experiència ens resultarà summament útil per a qualsevol situació similar que se'ns presentí al llarg de tota la vida.

En addició als petits consells que anunciarem posteriorment, en donarem seguidament uns altres que Ignacio Morgado va aportar a una de les seves conferències, a Sant Vicenç dels Horts. Aquests es basen en la pràctica de l'esport i de diferents activitats físiques per tal de millorar el temps de reacció i la velocitat de processament d'informació a nivell cerebral; dit fet pot entendre's considerant que les neurones sintetitzen BDNF, el factor del creixement cerebral, que lubrica la seva activitat. Relacionant-ho amb els estudis acadèmics, Morgado diu que guiant-los mitjançant la formulació de preguntes a un mateix incrementa la memòria de llarg termini. Resulta convenient tenir entrenada la memòria de treball, ja que permet resoldre problemes amb més rapidesa i augmentar l'activitat neuronal a les regions prefrontal i parietal de l'encèfal, a banda de la nostra intel·ligència. El catedràtic enuncia també que la lectura és el millor "gimnàs" pel cervell, de manera que la mitja hora que s'ha inclòs al nostre horari escolar a partir d'aquest curs presenta un avantatge per a tothom, ens agradi o no l'activitat de llegir. Se'l considera com el millor donat que treballa totes les àrees de l'encèfal; la visual, la motora, la memòria, l'emocional i les que pertanyen a la lògica. Un altre consell atorgat per l'excel·lent professor és l'estudi a través de la síntesi d'informació. És una tècnica que consisteix en la reducció gradual de resums del coneixement que volem estudiar, a fi d'arribar a unes poques paraules clau, les quals accionaran la reminiscència del coneixement que hem estat reduint i que pretenem adquirir. Esmentà, addicionalment, que *"els dictats són també un bon entrenament pel nostre cervell"*, recolzant-ho sobre el fet de que un control oral obliga a l'estudiant a entendre el que llegeix per tal d'explicar-ho amb les seves pròpies paraules i expressions.

Paral·lel als consells, abans de perfilar diversos aspectes del nostre treball, vam entrevistar a l'Helena Istar (neuròloga i directora del CPC), qui ens va ajudar a entendre alguns termes del projecte que no enteníem o que ens confonien. Ens explicà, a continuació i amb devoció, els casos més generals provinents dels nostres dubtes, el qual ens va permetre trobar el que cercàvem en fonts més fiables i que eren més fàcils d'entendre. Un cop va haver respost totes les nostres qüestions en quant al camp estudiat, ens va donar múltiples consells –tals com les pautes d'higiene del son– que esdevenen extremadament importants quan la nit s'apropa.

Finalment, després d'haver conclòs el treball i d'haver-nos assegurat de que hem assumit tot allò que preteníem aprendre a través de la producció d'aquest projecte, ens sentim capaces de donar-vos un parell de consells, generalment bàsics, sobre el bon descans i d'informar a aquell qui ho necessiti. Els nostres consells per a poder obtenir un descans

gratificant i, amb ell, un eficaç rendiment físic–cognitiu, són que se segueixin les pautes per a una bona higiene del son, que es moderin certs hàbits com la ingesta de begudes alcohòliques, de narcòtics si no són necessaris –i encara menys les drogues–; tenir una alimentació equilibrada i adient al consum energètic de cadascú, i dur a terme un estil de vida saludable i adequat a les nostres edats. Potser us sonaran als típics consells que donen tots els doctors quan visiteu el metge però, realment, després d’haver treballat aquest tema, no només hem assimilat que és veritat, sinó que també l’hem experimentat. És per aquesta raó que, amb tota seguretat, podem dir que seguint els típics i repetitius consells dels doctors és, realment, la millor manera de portar una vida saludable.

Així que tingueu sempre en compte que prescindir del son nocturn és el mateix que demanar a la mort que s’apropi a tu perquè –no, no ens cansarem de repetir ni de recordar-vos que– el son és un procés completament necessari i imprescindible per a què les nostres funcions corporals vitals es realitzin correctament i ens permetin el seguir vivint; ja sigui per a portar una excel·lent vida acadèmica com per a, simplement, realitzar tot allò que sempre has volgut fer al transcurs dels anys de la teva vida.



When we chose this topic, we were already aware of the difficulties that could be shown to us due to the individual variability of every case regarding the theoretical part, but we have learnt a great amount of things, clarifying terms that were still ambiguous to us. Furthermore, thanks to this marvelous topic about learning and its relation with rest, we have enriched ourselves with concepts and a wide knowledge that we had not thought about deeply, in order to solve personal doubts.

In regard to the experiment, we have to admit that the results obtained had rather shocked us, since we thought that –despite the possibility of getting non-existent aggravation results– there would not be any improvement, especially as remarkable as the ones we got. It has been demonstrated –as we expected– that, as to the physical efficiency, there has been a clear worsening by not sleeping, particularly at equilibrium. The lack of balance can be linked to the absence or decrement of coordination –whose degradation has been proved thanks to the dancing test–, meaning that the body does not react as one wishes it did and it becomes more difficult to control each part of it; something that is, usually, extremely easy to do. It could also be related to flexibility, another physical feature in which there has been a noticeable difference due to the fact that the maximum extension or reach of the limbs have been considerably reduced. Contrary to the three features already mentioned, strength and reaction velocity did not seem to be much affected by the deprivation of sleep during a whole day. It is true that there has been a slight decrement in what concerns reaction speed, but that decrement was solely by a hundredth fraction of a second. An experience that has surely occurred to everyone, in situations where we had not slept correctly or at all, is that of reacting to an auditory stimuli a few instants after it had been triggered. In these cases, the brain detects and picks the stimuli –the sound– from the environment but, the electric impulse that allows us to create an answer to said stimuli, arrives relatively slower –in regard of biochemical reactions’ speed– and, thus, we are not able to react until this hundredth fraction of a second has elapsed.

In spite of that, in the cognitive tests is where we met the shocking results. In most of the tests, there has been an improvement of a quite high percentage in comparison to our expectations. There is a need to mention that, about the calculation, visual recognition, orthography and, perhaps, also the dictation tests, memory had probably played a significant role, leading us to understand that the subjects still remembered some of the solutions, given that the performance tests from before and after were exactly the same –that way, we could

explain some of the improvements. However, in tests such as the reading, the memory or the visual precision ones, memories from the previously completed tests would not have affected those second results.

Possibly, in the reading it may have influenced a bit due to the many repetitions of the text but, by witnessing how the subjects still maintained their verbal fluency and optical clarity, we can say that the deprivation of sleep does not affect as negatively as we thought it would. Regarding the memory test, most of the subjects had improved their time but, the count of the times they flipped two cards at once in order to pair them all up, had increased over a 10%. Ergo, they went through more trouble to remember where the card they wanted to find was placed after 24h had gone by without getting a blink of sleep.

In general, the conclusions that could be drawn out from the skills tests are the following ones: as to physical performance, the lack of sleep is a factor that affects it almost to a critical point –considering our usual output–; therefore, it should be avoided. Despite that, it seems that, in relation to cognitive efficiency, not sleeping does not lead humans to a decrement of these skills; contrarily, it can even improve them. We could consider the possibility of the effect of a lack of attention after spending an entire day without sleeping being a trigger to a reduction of the typical sense of nervousness and tension that invades us when we are about to take some kind of exam. For this reason, the results between the two states of human brains that we pretended to study have shown a positive difference. Nonetheless, these results solely demonstrate what happens when an individual does not sleep during one day; obviously, if we did this on a daily basis, both the brain and the rest of the body would not withstand the absence of such a basic and essential regenerating factor and we would end up beaten up by an overwhelming somnolence.

Leaving aside the experiment, we would now like to talk about the problem we went through while completing this work. We would like to remark that we have had many, but the biggest one has been the shortage of time organization. Two weeks ago, along with other schoolmates, we were complaining about the small amount of time that was left until the presentation of the project; but, actually, we knew that it was something that all of us had earned on our own and that we deserved. Because we did have time, a lot of time in fact –they gave us almost a whole scholar year comprised by 9 months– but none, or almost no one, of us divided it and used it adequately. We left the practical and the longest parts for the end and, as anyone would suspect, we found ourselves underneath an enormous stress and a humongous

pressure at the last two days, provoking us to experience mental and emotional breakdowns. Even so, we are glad that it happened during this period of our professional formation, given that this experience will truly help us at any situation that occurs to us in the future, along our whole lives.

In addition to the little advices that we will announce later on, we will now state some of the advices that Ignacio Morgado gave in one of his conferences, at Sant Vicenç dels Horts. These advices are based on the practice of sport and different physical activities in order to improve the reaction time and the cerebral speed of information processing, given that neurons synthesize BDNF, the factor of cerebral growth, attributing lubrication for its function. Relating it with studying, Morgado says that, guiding the study through questions to oneself, increases long-term memory. It is convenient to have the work memory trained, so that we can solve problems quickly and to increase the neuronal activity at the prefrontal and parietal regions of the brain, in addition to improving our intelligence. He also states that reading is the best “gym” for the brain; thus, the half hour that has been included to our scholar schedule means an advantage for everyone, in spite of liking or not the activity of reading. It is considered as the best because it trains all the areas of the brain; the visual, the motor, the memory, the emotional and the logical ones. Another advice given by that excellent professor is to study throughout the synthesis of information. It is a studying technique that consists in a gradual reduction of the summaries of the knowledge we want to study, until we are left with just some key words, which will trigger the reminiscence of the knowledge we have been reducing and wanting to acquire. Furthermore, he said, *“dictation tests are also a good training for our brains”*, justified with the fact that an oral control forces the student to understand what he reads in order to explain it with his own words and expressions.

Parallel to the advices, before perfecting some issues of our work, we held an interview to Helena Istar (neurologist and director of the CPC), which helped us understand some points that we did not understand or that confused us about this project. Moreover, she explained us with devotion the most general cases born from our doubts, which allowed us to find what we were seeking in more reliable sources that were easier to understand. After she answered all our questions regarding the field that we were studying, she gave us some advices –such as the sleep hygiene guidelines– which are utterly important when the nighttime approaches.

Finally, after having concluded the work and made sure that we had assumed everything that we pretended to learn through the production of this project, we think we are ready to

give you some basic advices about a good rest and sleep and to inform those who need it. Our advices to achieve an efficient rest and, with it, an efficient physical–cognitive performance, are to follow the sleep hygiene guidelines, to moderate certain habits such as the ingest of alcoholic beverages or of narcotics if they are not necessary –especially drugs–; to have an equilibrated nutrition, appropriate to the energetic consume of each individual, and to hold a healthy lifestyle, suited to our ages. They may sound like the typical advices that every doctor gives you when you visit a hospital but, in reality, after having worked on this topic, we have not only assimilated that it is true, but we have also experienced it. It is why, with all assurance, we can say that following the typical and repetitive advices from doctors is, effectively, the best way to lead a healthy life.

## **10. Bibliografía i webgrafía**

### **10.1 WEBGRAFIA**

**[10.03.2015]**

---

[http://www.rpp.com.pe/salud-dormir-sueno-noticia\\_627994.html](http://www.rpp.com.pe/salud-dormir-sueno-noticia_627994.html)

[http://www.rpp.com.pe/2014-04-17-dormir-beneficia-el-desarrollo-cerebral-de-los-jovenes-noticia\\_685408.html](http://www.rpp.com.pe/2014-04-17-dormir-beneficia-el-desarrollo-cerebral-de-los-jovenes-noticia_685408.html)

<http://www.muyinteresante.es/salud/especiales/especial-trastornos-del-sueno>

[http://www.iis.es/?page\\_id=66](http://www.iis.es/?page_id=66)

<http://www.tecnologiahechapalabra.com/salud/eventos/articulo.asp?i=2704>

<http://www.uv.es/=cholz/SuenoAnsiedad.pdf>

<http://www.ibermutuamur.es/sueno-trastornos.html>

<http://www.psicodiagnosis.es/areaclinica/otrostrastornosclinicos/trastornosdelsueoinfantil/index.php>

**[23.03.2015]**

---

<http://www.adolescents.cat/webapp/index.php?id=22586>

<http://www.adolescents.cat/webapp/index.php?id=22812>

<http://thepsychmind.com/>

[http://elpais.com/elpais/2015/02/04/buenavida/1423061333\\_820743.html](http://elpais.com/elpais/2015/02/04/buenavida/1423061333_820743.html)

<http://www.supercerebro.com/resources/Qu%C3%A9%20es%20la%20m%C3%BAsica%20binaural.pdf>

[https://www.youtube.com/watch?v=rUx\\_pFPaf6g](https://www.youtube.com/watch?v=rUx_pFPaf6g)

<http://es.wikipedia.org/wiki/Narcolepsia>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Narcolepsy>

<http://asenarco.es/el-sueno/>

<http://asenarco.es/trasntornos-del-sueno/>

<http://salud.ideal.es/grupo-lo-monaco/1394-el-descanso-en-la-adolescencia.html>

<http://www.pikolin.com/es/blog/el-sueno-en-la-adolescencia/>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Ritmo\\_circadiano](http://es.wikipedia.org/wiki/Ritmo_circadiano)

<http://www.saludemia.com/-/descanso-y-sueno>

<http://www.saludemia.com/-/sintoma-somnolencia>

<http://www.talentosparalavida.com/nota146.asp>

<http://adolescentes.about.com/od/Salud/a/Los-Adolescentes-Deben-Dormir-Entre-Ocho-Y-Nueve-Horas-Cada-Noche.htm>

[http://www.cinteco.com/pacientes/material\\_recomendado/guia\\_sueno\\_adolescente/](http://www.cinteco.com/pacientes/material_recomendado/guia_sueno_adolescente/)

<http://www.melatonina.es/articulos/166-2009-08-08.html>

<http://www.doctornews.org/la-melatonina-controla-eficazmente-la-ganancia-de-peso-obesidad-y-enfermedades-del-corazon-relacionadas/>

<http://www.doctornews.org/un-descanso-malo-y-falta-de-sueno-puede-causar-tension-elevada-en-adolescentes/>

<http://www.doctornews.org/la-obesidad-y-el-insomnio-la-perdida-de-sueno-asociada-con-la-ganancia-de-peso/>

<http://www.doctornews.org/un-buen-descanso-puede-ser-una-solida-defensa-contrala-perdida-de-memoria-y-la-enfermedad-de-alzheimer/>

<http://www.doctornews.org/un-buen-descanso-nocturno-puede-ser-la-mejor-proteccion-frente-a-una-pandemia/>

<http://www.doctornews.org/previene-el-cancer-con-un-buen-descanso-nocturno/>

[http://www.sanitas.es/sanitas/seguros/es/particulares/biblioteca-de-salud/prevencion-salud/prepro\\_058573.html?pid=bmbiblio](http://www.sanitas.es/sanitas/seguros/es/particulares/biblioteca-de-salud/prevencion-salud/prepro_058573.html?pid=bmbiblio)

<http://vivirsalud.imujer.com/3953/consecuencias-de-dormir-poco>

<https://books.google.es/books?id=88LVkE9V12kC&pg=PA104&lpg=PA104&dq=descanso+adolescentes&source=bl&ots=8cDU-33XNK&sig=i6VMT5jMYOtbZ-U17zrFKv0cgyI&hl=es&sa=X&ei=AmlUVc6NOoLSaMf9gOAO&ved=0CEsQ6AEwBjgK#v=onepage&q=descanso%20adolescentes&f=false>

<http://noticias.universia.es/en-portada/noticia/2012/04/18/924064/adolescentes-vespertinos-tienen-mal-rendimiento-academico.html#>

<http://www.neurologia.com/sec/RSS/noticias.php?idNoticia=4982>

[http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0370-41062013000500012&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0370-41062013000500012&script=sci_arttext)

<http://www.zoomnews.es/509332/estilo-vida/bienestar/leer-tableta-ipad-antes-dormir-riesgo-salud>

[http://www.guiasalud.es/GPC/GPC\\_489\\_Trastorno\\_sue%C3%B1o\\_infadol\\_Lain\\_Entr\\_paciente.pdf](http://www.guiasalud.es/GPC/GPC_489_Trastorno_sue%C3%B1o_infadol_Lain_Entr_paciente.pdf)

<http://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2012/10/22/10-trucos-para-conseguir-que-los-adolescentes-duerman-sus-horas-107579/>

<http://maestrossaludables.blogspot.com.es/2011/05/la-importancia-del-descanso.html>

<http://www.abc.es/tecnologia/moviles-telefonía/20150119/abci-insomnio-adolescente-tecnología-201501191609.html>

<http://eluniversodelossuenos.blogspot.com.es/2012/04/cuando-los-suenos-parecen-reales.html>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Somnolencia>

**[19.04.2015]**

---

<https://www.youtube.com/watch?v=tQS-u5Bo7go>

**[26.04.2015]**

---

[http://es.wikipedia.org/wiki/Fases\\_del\\_sue%C3%B1o](http://es.wikipedia.org/wiki/Fases_del_sue%C3%B1o)

[http://es.wikipedia.org/wiki/MOR\\_\(fase\\_del\\_sue%C3%B1o\)](http://es.wikipedia.org/wiki/MOR_(fase_del_sue%C3%B1o))

[http://es.wikipedia.org/wiki/Sue%C3%B1o\\_parad%C3%B3jico](http://es.wikipedia.org/wiki/Sue%C3%B1o_parad%C3%B3jico)

<http://www.webconsultas.com/narcolepsia/las-fases-del-sueno-2983>

<http://www.sleepdex.org/sstages.htm>

<http://www.encyclopediasalud.com/categorias/sueno-y-descanso/articulos/fases-del-sueno>

<http://www.iis.es/que-es-como-se-produce-el-sueno-fases-cuantas-horas-dormir/>

<http://www.neurowikia.es/content/caracteristicas-del-sueno-normal-fases-de-sueno>

<http://www.emezeta.com/articulos/los-suenos-fase-rem-y-nrem>

**[10.06.2015]**

---

<http://lamenteesmaravillosa.com/por-que-sonamos/>

**[17.06.2015]**

---

<https://ca.wikipedia.org/?title=Cervell>

[http://www.cccb.org/ca/marc-el\\_cervell-45536](http://www.cccb.org/ca/marc-el_cervell-45536)

[http://www.cccb.org/rcs\\_gene/icrea\\_cervell\\_diptic.pdf](http://www.cccb.org/rcs_gene/icrea_cervell_diptic.pdf)

[http://www.ihes.com/mat/articles/dues\\_meitats.html](http://www.ihes.com/mat/articles/dues_meitats.html)

<http://www.ir3c.ub.edu/>

<http://www.ir3c.ub.edu/cat/pagina/127->

[Entrevista\\_amb\\_Carlos\\_Suso\\_investigador\\_del\\_mes\\_de\\_Juny](#)

<http://www.naciodigital.cat/naciogranollers/noticia/13233/si/no/ssim/servir/hemisferi/dret/cervell/no/captariem/bellesa>

<https://teresajounou.wordpress.com/2012/07/12/la-integracio-dels-hemisferis-cerebrals-augmenta-significativament-la-qualitat-de-vida/>

<https://meritxelltr.wordpress.com/2012/06/14/els-hemisferis-cerebrals/>

[http://www.entrenamientovisual.es/ca/funcionament-del-cervell\\_88896.html#](http://www.entrenamientovisual.es/ca/funcionament-del-cervell_88896.html#)

<http://jordipaloma.blogspot.com.es/2011/01/hemisferi-dret-i-esquerre-del-cervell.html>

<http://www.nationalgeographic.es/ciencia/estudiossugieren>



<https://tono7.wordpress.com/2008/01/24/10-cosas-interesantes-sobre-los-suenos/>

[http://kidshealth.org/kid/en\\_espanol/sentimientos/nightmares\\_esp.html](http://kidshealth.org/kid/en_espanol/sentimientos/nightmares_esp.html)

[http://www.misabueso.com/esoterica/suenos/sueno\\_pesadillas.html](http://www.misabueso.com/esoterica/suenos/sueno_pesadillas.html)

<http://www.enfemenino.com/consejos/pesadillas-som520.html>

**[20.07.2015]**

---

[http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1137-66272007000200003&script=sci\\_arttext](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1137-66272007000200003&script=sci_arttext)

<http://dormir.org.es/sindrome-kleine-levin>

<http://dormir.org.es>

**[24.07.2015]**

---

[https://es.wikipedia.org/wiki/Trastorno\\_del\\_sue%C3%B1o](https://es.wikipedia.org/wiki/Trastorno_del_sue%C3%B1o)

[https://ca.wikipedia.org/wiki/Trastorns\\_del\\_son](https://ca.wikipedia.org/wiki/Trastorns_del_son)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Sleep\\_disorder](https://en.wikipedia.org/wiki/Sleep_disorder)

[https://es.wikipedia.org/wiki/Clasificaci%C3%B3n\\_internacional\\_de\\_los\\_trastornos\\_del\\_sue%C3%B1o](https://es.wikipedia.org/wiki/Clasificaci%C3%B3n_internacional_de_los_trastornos_del_sue%C3%B1o)

**[05.08.2015]**

---

[http://www.ninds.nih.gov/disorders/brain\\_basics/know\\_your\\_brain.htm](http://www.ninds.nih.gov/disorders/brain_basics/know_your_brain.htm)

**[07.09.2015]**

---

<https://www.facebook.com/notes/yo-duermo-como-quiero/cu%C3%A1les-son-las-fases-del-sue%C3%B1o-y-cu%C3%A1nto-duran/354513331288774>

[http://www.cepvi.com/articulos/fases\\_sueno4.shtml#.Ve3nk9Kqqko](http://www.cepvi.com/articulos/fases_sueno4.shtml#.Ve3nk9Kqqko)

**[08.09.2015]**

---

[https://ca.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_nervi%C3%B3s](https://ca.wikipedia.org/wiki/Sistema_nervi%C3%B3s)

[https://ca.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_nervi%C3%B3s\\_central](https://ca.wikipedia.org/wiki/Sistema_nervi%C3%B3s_central)

[https://ca.wikipedia.org/wiki/Escor%C3%A7a\\_cerebral](https://ca.wikipedia.org/wiki/Escor%C3%A7a_cerebral)

<https://ca.wikipedia.org/wiki/Enc%C3%A8fal>

[https://ca.wikipedia.org/wiki/Medul%C2%B7la\\_espinal](https://ca.wikipedia.org/wiki/Medul%C2%B7la_espinal)

<https://ca.wikipedia.org/wiki/Meninge>

[https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%ADquido\\_cefalorraqu%C3%ADdeo](https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%ADquido_cefalorraqu%C3%ADdeo)

<http://www.institutodeneurologia.edu.uy/sitio/documentos/LCR1.pdf>

<http://html.rincondelvago.com/fisiopatologia-del-liquido-cefalorraquideo-y-meninges.html>

[http://www.ecured.cu/index.php/L%C3%ADquido\\_cefalorraqu%C3%ADdeo](http://www.ecured.cu/index.php/L%C3%ADquido_cefalorraqu%C3%ADdeo)

**[09.09.2015]**

---

[http://www.guiasalud.es/GPC/GPC\\_489\\_Trastorno\\_sue%C3%B1o\\_infadol\\_Lain\\_Entr\\_compl.pdf](http://www.guiasalud.es/GPC/GPC_489_Trastorno_sue%C3%B1o_infadol_Lain_Entr_compl.pdf)

[http://www.guiasalud.es/egpc/TSue%C3%B1o\\_infado/completa/apartado07/definicion.html](http://www.guiasalud.es/egpc/TSue%C3%B1o_infado/completa/apartado07/definicion.html)

[http://www.guiasalud.es/egpc/TSue%C3%B1o\\_infado/completa/apartado04/epidemiologia.html](http://www.guiasalud.es/egpc/TSue%C3%B1o_infado/completa/apartado04/epidemiologia.html)

<http://www.papaenapuros.com/sueno-bebe-importancia-descanso/>

<http://www.scpediatria.cat/primaria/wp-content/uploads/2006/07/transtornson.pdf>

25-09-15

<http://www.neurowikia.es/content/alteraciones-del-sueno-en-los-trastornos-del-estado-de-animo-depresion>

<http://www.mapfre.es/salud/es/cinformativo/ambiente-agradable-dormir.shtml>

<http://www.20minutos.es/noticia/1557840/0/buena-siesta/menos-30-minutos-sofa/verano/>

<http://www.hogarmania.com/salud/bienestar/dieta-sana/201008/alimentos-para-dormir-mejor-7011.html>

<http://www.agenciasinc.es/Noticias/El-impacto-del-alcoholismo-sobre-el-sueno-persiste-incluso-tras-casi-dos-anos-de-sobriedad>

<http://www.sleepdex.org/salcohol1.html>

[http://elpais.com/elpais/2015/01/16/ciencia/1421432615\\_607685.html](http://elpais.com/elpais/2015/01/16/ciencia/1421432615_607685.html)

<http://blogmedicina.com/como-afecta-el-alcohol-al-sueno/>

<http://remediosnaturales.about.com/od/Investigacion-Cientifica/qt/El-Alcohol-Y-El-Sueno.htm>

<http://salud.univision.com/es/problemas-de-sue%C3%B1o/el-alcohol-afecta-el-proceso-normal-del-sue%C3%B1o>

<http://www.breastcancer.org/es/tratamiento/dolor/terapias/narcoticos>

<http://tdx.cat/bitstream/handle/10803/5002/ncct1de3.pdf?sequence=1>

[http://sevilla.abc.es/hemeroteca/historico-07-04-2008/sevilla/Sevilla/intoxicaciones-alcoholicas-gastritis-agudas-y-trastornos-del-sue%C3%B1o-principales-problemas-en-feria\\_1641777108889.html](http://sevilla.abc.es/hemeroteca/historico-07-04-2008/sevilla/Sevilla/intoxicaciones-alcoholicas-gastritis-agudas-y-trastornos-del-sue%C3%B1o-principales-problemas-en-feria_1641777108889.html)

**[26.09.2015]**

---

<http://neurofisiologiagranada.com/eeg/eeg-tecnicas.htm#vigilia>

<http://www.neurodidacta.es/es/comunidades-tematicas/epilepsia/epilepsia/cuestiones-relativas-diagnostico/las-pruebas-electroencefalografia-eeg>

<http://www.epilepsiasen.net/node/20>

<https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/003931.htm>

[http://psfisiologia.blogspot.com.es/2010/03/eeg-durante-el-sueno-y-la-vigilia\\_30.html](http://psfisiologia.blogspot.com.es/2010/03/eeg-durante-el-sueno-y-la-vigilia_30.html)

<http://www.webconsultas.com/pruebas-medicas/electroencefalograma-eeg-12529>

<https://ca.wikipedia.org/wiki/Electrooculograma>

<https://ca.wikipedia.org/wiki/Polisomnografia>

<http://neurofisiologiagranada.com/eeg/eeg-actividadcerebral.htm>

[https://gtas.unican.es/files/docencia/TDS/apuntes/clasif\\_sueno.pdf](https://gtas.unican.es/files/docencia/TDS/apuntes/clasif_sueno.pdf)

<http://neurowiki.es/content/electroencefalografia-en-el-nino>

<https://ca.wikipedia.org/wiki/Son>

<https://en.wikipedia.org/wiki/K-complex>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Sleep\\_spindle](https://en.wikipedia.org/wiki/Sleep_spindle)

<http://www.neurowiki.es/content/t%C3%A9cnicas-de-estudio-del-sue%C3%B1o>

**[05.10.15]**

---

<http://psicologia.costasur.com/es/sustancias-que-inducen-a-los-trastornos-del-sueno.html>

<http://www.clinimedsleep.com/alcdrugs.html>

<http://www.sleepdex.org/sdrugsleep.htm>

<http://www.cat-barcelona.com/faqs/view/producen-todas-las-drogas-el-mismo-sindrome-de-abstinencia>

**[12.10.2015]**

---

<http://www.esst.org/adds/ICSD.pdf> - ICSD-R (1st revised edition) – 1997

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3480567/> - ICSD-2 (2nd revised edition) – 2005

[https://en.wikipedia.org/wiki/International\\_Classification\\_of\\_Sleep\\_Disorders](https://en.wikipedia.org/wiki/International_Classification_of_Sleep_Disorders)

<http://sleepdisorders.sleepfoundation.org/contents>

[https://scholar.google.es/scholar?as\\_ylo=2014&q=international+classification+of+sleep+disorders+2014&hl=ca&as\\_sdt=0,5&as\\_vis=1](https://scholar.google.es/scholar?as_ylo=2014&q=international+classification+of+sleep+disorders+2014&hl=ca&as_sdt=0,5&as_vis=1)

**[18.10.2015]**

---

[https://books.google.es/books?id=1wLyPvN5M4C&pg=PT123&lpg=PT123&dq=primary+diagnostic,+epidemiological+and+coding+resource+for+clinicians+and+researchers+in+the+field+of+sleep+and+sleep+medicine&source=bl&ots=\\_JpWfv73Ry&sig=XWivdUad40lh4Lfe8e3u9NA9J4c&hl=ca&sa=X&ved=0CC4Q6AEwAmoVChMIj--onKjMyAIVyNIaCh09xQS1#v=onepage&q&f=true](https://books.google.es/books?id=1wLyPvN5M4C&pg=PT123&lpg=PT123&dq=primary+diagnostic,+epidemiological+and+coding+resource+for+clinicians+and+researchers+in+the+field+of+sleep+and+sleep+medicine&source=bl&ots=_JpWfv73Ry&sig=XWivdUad40lh4Lfe8e3u9NA9J4c&hl=ca&sa=X&ved=0CC4Q6AEwAmoVChMIj--onKjMyAIVyNIaCh09xQS1#v=onepage&q&f=true)

<https://books.google.es/books?id=tu8hFgWo-5MC&pg=PT18&lpg=PT18&dq=primary+diagnostic,+epidemiological+and+coding+resource+for+clinicians+and+researchers+in+the+field+of+sleep+and+sleep+medicine&source=bl&ots=bOLSxb1Rn7&sig=1MJ0W8dMYACKSpzJskCZaFjm7-c&hl=ca&sa=X&ved=0CDMQ6AEwA2oVChMIj--onKjMyAIVyNIaCh09xQS1#v=onepage&q&f=true>

<http://www.alaskasleep.com/blog/types-of-sleep-disorders-list-of-sleep-disorders>

<http://bartoc.org/en/node/274>

**[25.10.2015]**

---

<http://www.epilepsysociety.org.uk/sites/default/files/attachments/Chapter01Neligan.pdf>

<http://pubs.sciepub.com/ijcen/2/2/3/>

<http://www.healthcommunities.com/delayed-sleep-phase-syndrome/overview.shtml>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Delayed\\_sleep\\_phase\\_disorder](https://en.wikipedia.org/wiki/Delayed_sleep_phase_disorder)

<http://www.biomedcentral.com/1471-2458/13/1163>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24330358>

[https://es.wikipedia.org/wiki/S%C3%ADndrome\\_de\\_la\\_fase\\_del\\_sue%C3%B1o\\_retrasada](https://es.wikipedia.org/wiki/S%C3%ADndrome_de_la_fase_del_sue%C3%B1o_retrasada)

**[30.10.2015]**

---

<http://www.familiaysalud.es/sites/default/files/vista2.jpg>

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/4f/Golovin-Sivtsev\\_Table.svg/2197px-Golovin-Sivtsev\\_Table.svg.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/4f/Golovin-Sivtsev_Table.svg/2197px-Golovin-Sivtsev_Table.svg.png)

<https://ikeolivan.files.wordpress.com/2010/11/les-qualitats-fisiques-basiques-el-seu-entrenament-i-la-seva-avaluacio.pdf>

[http://www.llibrestext.com/botiga/lt\\_producte\\_detall?e\\_cat=Equipaments%20esportius-Gimn%C3%A0s-Aparells%20i%20material&e\\_ean=8421941472459&e\\_titol=Banc%20suec%20%20m.&e\\_xses=0467515063870910716103012938&e\\_xcoa=AM300000&e\\_xret=LLI0000000000%20%20%20%20%20%20%20%20\\$\\$\\$CAT0215.04](http://www.llibrestext.com/botiga/lt_producte_detall?e_cat=Equipaments%20esportius-Gimn%C3%A0s-Aparells%20i%20material&e_ean=8421941472459&e_titol=Banc%20suec%20%20m.&e_xses=0467515063870910716103012938&e_xcoa=AM300000&e_xret=LLI0000000000%20%20%20%20%20%20%20%20$$$CAT0215.04)

## 10.2 BIBLIOGRAFIA

*El gran libro de los sueños* – Emilio Salas – Círculo de lectores, 1987

*Aprender, Recordar y Olvidar* – Ignacio Morgado – Editorial Ariel, 2014

*Aprendizaje – Neurociencia y la escuela de la vida* – M.Spitzer, Editorial Omega, 2002

*Psicología de la personalidad – Diferencias individuales: biológicas y cognitivas en el procesamiento de la información.* – Josep Ma. Tous i Ral – Editorial EUB, 1996.

*Los secretos del cerebro y la mente* – Shannon Moffett Ediciones Robinbook

*¿Qué sabes de tu cerebro? 60 respuestas a 60 preguntas* – Francisco J. Rubia Ediciones Temas de Hoy – 2ª edición, 2006

*BARR – El sistema nervioso humano – Una perspectiva anatómica* – John A. Kiernan Ediciones Wolters Kluwer Health, 2009

*NETTER – Neuroanatomía esencial* – Joseph E. Safdieh & Michael Rubin – Ediciones Elsevier Masson, 2008

*Neurociencia y educación* – Tomás Ortiz- Alianza Editorial, 2009

*Medicina del sueño – Enfoque multidisciplinario* – José Luis Velayos – Editorial Medica Panamericana, 2009

*Cómo aprender el cerebro - Las claves para la educación.* –José Antonio Marina – Editorial Ariel, 2007

*Memoria* – Aaron P. Nelson y Susan Gilbert. – Ediciones Paidós Ibérica, 2008

# 11. Annexos

## 11.1. Diferència del descans segons l'edat

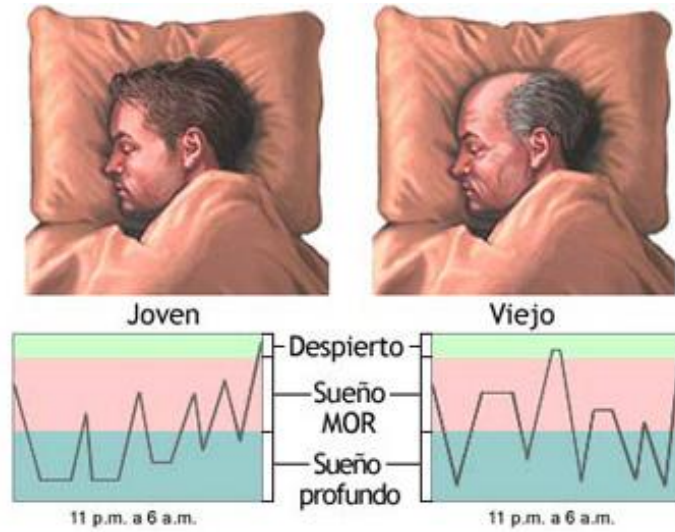


Figura 1.1

## 11.2. El sistema nerviós central

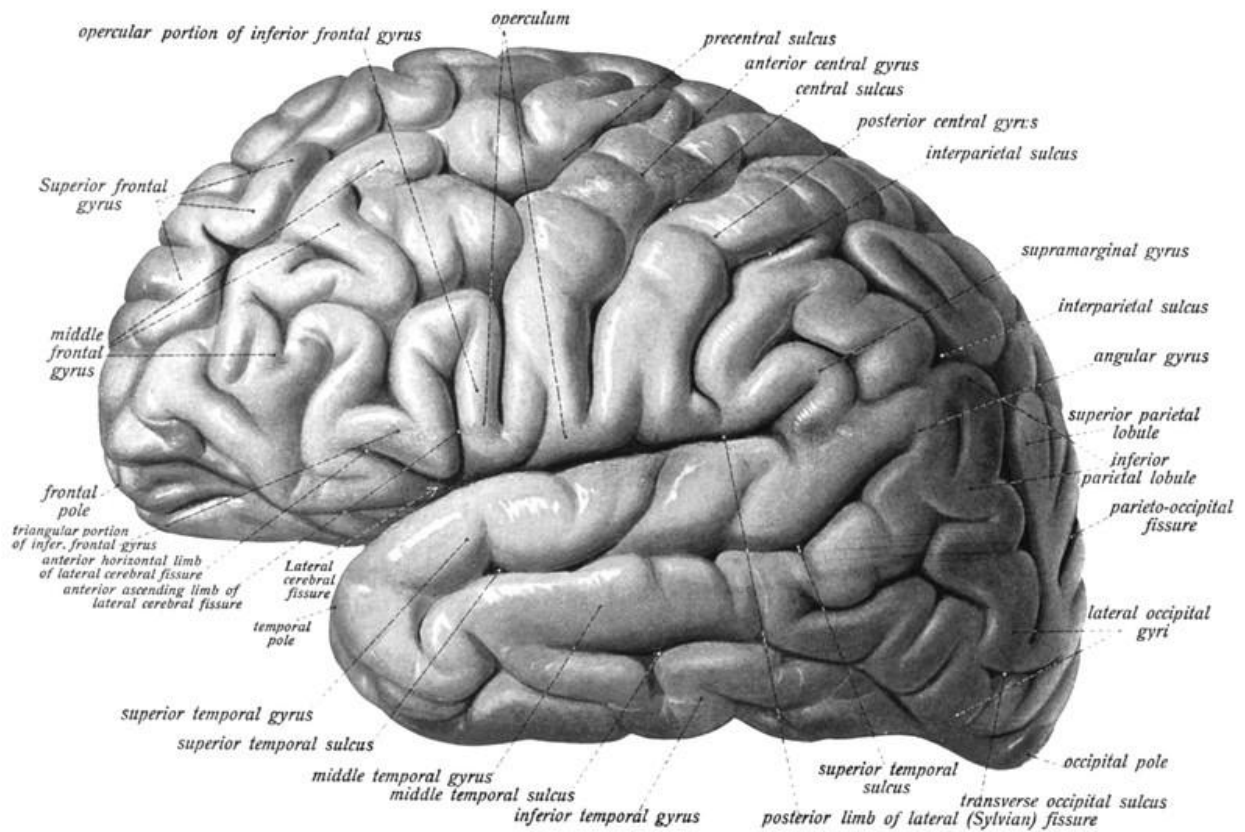


Figura 2.1

### 11.3. Fases del son

Etapa	Frecuencia (Hz)	Amplitud (microVolts)	Tipo de onda
Despierto	15-50	<50	
Pre-sueño	8-12	50	ritmo alfa
1	4-8	50-100	theta
2	4-15	50-150	ondas en huso
3	2-4	100-150	ondas en huso y ondas lentas
4	0.5-2	100-200	ondas en huso y ondas lentas
REM	15-30	<50	

Figura 3.1

#### 11.3.1. No REM

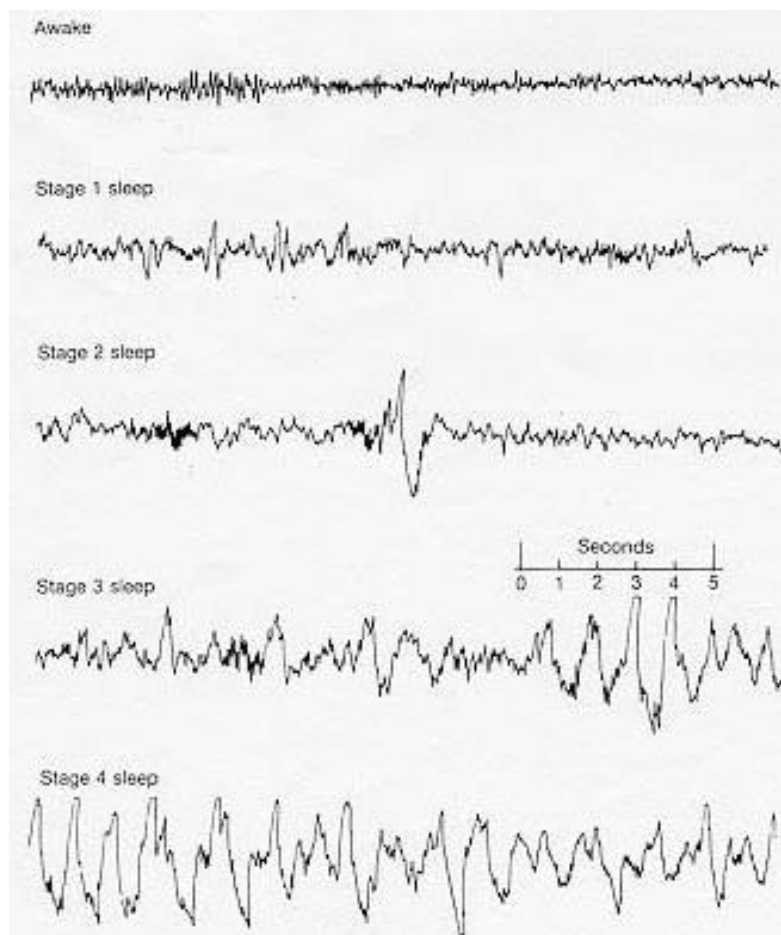


Figura 3.2



### 11.3.2. REM

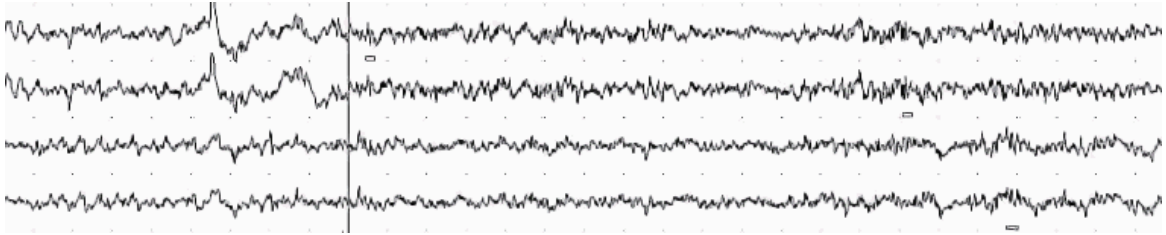


Figura 3.3

### 11.4. Insomni

Pautes d'higiene del son:

- Mantenir els horaris (incloent-hi caps de setmana)
- Tenir l'habitació obscura, sense soroll, amb la temperatura adequada i un llit confortable.
- Sopar poc i deixar passar una estona fins anar a dormir.
- Evitar la cafeïna, la xocolata i no beure molt abans d'anar a dormir.
- Establir rutines de "acomiadament del dia" i "confortament" que ajuden a anar baixant l'activitat i associar aquest moment a l'activitat de dormir.
- Evitar les migdiades durant el dia (a partir dels 4-5 anys).
- Comprendre que el llit és només per dormir (i no per menjar, estudiar, escoltar música, parlar per telèfon, parlar del que ha passat durant el dia, jugar amb la tablet...)
- Al final del dia, realitzar poca activitat física i evitar la excessiva exposició a la llum (televisió, ordinador, mòbil, consola...)
- Augmentar la exposició a la llum natural pel matí.
- No associar el llit amb càstigs, pors (Coco, l'home del sac...). Actitud serena i calmada si el nen presenta problemes per dormir. Si es transmet ansietat o enuig, li resulta més difícil dormir.
- Oferir als nens un model adequat d'hàbits respecte al son.

## 11.5. Síndrome d'apnea–hipopnea del son

Síndrome de apnea-hipopnea obstructiva durante el sueño (SAHS) pediátrico
A. El cuidador del niño informa sobre ronquidos y/o respiración dificultosa del niño cuando duerme
B. El cuidador del niño informa que ha observado al menos uno de los siguientes: <ol style="list-style-type: none"><li>Movimiento paradójico hacia dentro de la parrilla costal durante la inspiración</li><li>Despertares provocados por el movimiento</li><li>Sudoración excesiva</li><li>Hiperextensión del cuello durante el sueño</li><li>Somnolencia diurna excesiva, hiperactividad o comportamiento agresivo</li><li>Retraso del crecimiento</li><li>Cefaleas matutinas</li><li>Enuresis secundarias</li></ol>
C. El registro polisomnográfico demuestra uno o más eventos respiratorios por hora puntuables (p ej. apnea o hipopnea de al menos dos ciclos respiratorios de duración)
D. El registro polisomnográfico demuestra bien i o ii. <ol style="list-style-type: none"><li>Se observa, al menos, uno de los siguientes:<ol style="list-style-type: none"><li>Despertares frecuentes asociados con un aumento del esfuerzo respiratorio</li><li>Desaturación arterial de oxígeno en asociación con episodios de apnea</li><li>Hipercapnia durante el sueño</li><li>Marcadas oscilaciones negativas de la presión esofágica</li></ol></li><li>Períodos de hipercapnia, desaturación o hipercapnia y desaturación durante el sueño asociado con ronquidos, movimiento paradójico hacia dentro de la parrilla costal durante la inspiración, y al menos uno de los siguientes:<ol style="list-style-type: none"><li>Despertares frecuentes</li><li>Marcadas oscilaciones negativas de la presión esofágica</li></ol></li></ol>
E. El trastorno del sueño no puede explicarse mejor por la presencia de otro trastorno de sueño, enfermedad médica o trastorno neurológico, trastorno mental, uso de medicación o consumo de otras sustancias.

### Signos/síntomas de alerta ante sospecha clínica de SAHS

- Le da miedo a los padres cómo duerme su hijo
- Si el sueño es intranquilo
- Se mueve mucho
- Adopta posturas extrañas (hiperextensión de cuello, posición prona con las rodillas debajo del tórax, semisentado o necesitando varias almohadas)
- Despertares frecuentes
- Sudoración profusa durante la noche
- Somnolencia diurna excesiva (poco frecuente en niños pequeños)
- Respiración bucal nocturna y/o diurna
- Voz nasal
- Enuresis secundaria
- Cefalea matutina
- Se levanta cansado
- Conductas TDAH-*like*, problemas conductuales, problemas de aprendizaje y mal rendimiento escolar

## 11.6 Intoxicacions del cos que causen trastorns de son

Segons les substàncies que ingerim (aliments, narcòtics o begudes), es pot veure alterat el nostre organisme, provocant que aquest modifiqui anormalment les nostres fases del son, provocant un descans no reparador, el qual repercutirà a l'endemà de manera negativa amb una falta de concentració, despistament i fatiga constant.

### 11.6.1 Narcòtics

Els narcòtics son substàncies que provoquen sopor (adormiment) o son i relaxació muscular i afebliment de la sensibilitat. La majoria dels narcòtics inhibeixen les transmissions nervioses que controlen el dolor i s'utilitzen constantment per a la medicina, però hi ha un altre tipus de narcòtics, els quals anomenem "drogues".

Un dels efectes més comuns d'aquestes substàncies és la somnolència, la qual pot arribar a provocar accidents en el cas d'algú que condueixi. Més enllà dels narcòtics utilitzats per a la salut, hi ha un gran tràfic de narcòtics il·legals amb efectes més potents que els d'una aspirina o un "Paracetamol". Per tant, podríem dir que els narcòtics són substàncies que tenen la capacitat d'alterar l'estat psíquic i físic d'una persona, deixant una sèrie d'efectes secundaris. Una gran dependència de "drogues" pot comportar una sèrie de trastorns del son com l'insomni i la hipersòmnia que es derivarà en grans problemes on es trobaran dificultats per prestar atenció.

La morfina i l'heroïna es troben relacionades amb la disminució del son en la fase REM, l'amfetamina i la cocaïna actuen quasi de la mateixa manera: eliminen el son de la fase REM. No obstant, aquest efecte només romandrà durant les primeres nits; després, el son tornarà a la seva normalitat si no es continua ingerint aquestes substàncies.

Els estimulants fan molt més difícil el dormir bé i, quan la persona ja ha aconseguit dormir, aquestes substàncies canvien les etapes del son, allunyant la fase 3 cap a l'etapa superficial –la fase 1. Es diu que la cafeïna també impedeix dormir ja que es un estimulants i, per aquesta raó molta gent ingereix grans quantitats de cafeïna per mantenir-se despert. Si s'ingereixen medicaments antidepressius, la fase REM queda suprimida de manera que els pacients passen menys temps en la fase REM del son que quan no estan sotmesos a certa medicació i, actualment, s'estan realitzant estudis per a trobar la relació entre l'estat anímic del pacient i la reducció de la fase REM.

### 11.6.2 Alcohol

Està demostrat que la beguda alcohòlica provoca son però, el son que provoca és poc reparador i fragmentat, de manera que la persona que ha begut abans de dormir per combatre l'insomni patirà d'una sèrie d'interrupcions durant la seva fase de descans. Encara que es té consciència d'aquest fet, no hi ha informació certa i clara sobre per què l'alcohol suprimeix el son REM, ja que no es troba interacció amb el neurotransmissor adenosina, el qual és important a la fase REM.

L'alteració de la respiració durant el son és un problema que afecta a milers de persones però, si a més ingerim begudes alcohòliques en hores properes a les de dormir, aquesta respiració alterada es veurà empitjorada. Hi ha una relació entre l'apnea del son i l'alcohol, donat que aquest impedeix la respiració durant el son al relaxar els músculs de la gola i afectant el centre cerebral de la respiració, obstruint el pas d'oxigen a la sang, on es poden veure afectats també diferents teixits. Molts dels efectes de la "ressaca" solen ser causats per aquesta alteració a la respiració durant el son.

Quan una persona ingereix alcohol altera els patrons de producció de melatonina de manera que queda inhibida i s'impedeix un son profund i reparador; tornant a la ressaca, l'alcohol deteriora la capacitat del cos per a la reparació de cèl·lules i exclou les toxines durant la nit –entre altres efectes causats per l'alcohol.

## **11.7 Altres factors que afecten al descans i l'aprenentatge**

Durant la nostra activitat diürna, passen moltes coses però, quantes d'aquestes influeixen en el nostre ritme de vida i en el nostre descans? Són molts els factors que alteren en nostre descans i, a la vegada, el nostre rendiment d'aprenentatge, el qual va lligat a un bon descans.

### **11.7.1 Sopar**

Encara que sembli menyspreable, el sopar compleix una gran funció en el nostre descans ja que, un sopar massa pesat pot provocar malestar de l'individu i, a la vegada, un somni fragmentat en el que hi haurà intervencions durant el son. Per millorar la qualitat del nostre son és recomanable sopar unes hores abans d'anar a dormir per tal d'haver fet la digestió sense cap problema i de bona manera. Els aliments que s'haurien d'ingerir per no provocar un mal descans són les verdures, el peix a la planxa, els ous en truita o carn magra i, per completar el sopar amb cap postre, hauria de ser una peça de fruita o un producte làctic desnatat.

Per evitar una mala digestió i, per tant, una mala qualitat del son, és recomanable no prendre cafeïna i begudes excitants- o refrescos- i, sobre tot, evitar l'alcohol. Evitar estimulants, espècies i sopars pesats ens ajudarà a tenir un bon descans i un bon rendiment al dia següent.

### **11.7.2 Migdiades**

Les migdiades són naturals ja que el nostre organisme necessita descansar i reparar després de menjar però, no més de 20–30 minuts, perquè sinó entrariem en una de les fases del son i, al llevar-nos, el cervell es trobaria confós perquè pensa que és hora de segregat les hormones corresponents i de desconnectar per assimilar l'aprenentatge que s'ha dut a terme. A més, una migdiada massa llarga pot provocar insomni durant la nit.

Per a aconseguir una migdiada "perfecta" hauríem de tenir en compte aspectes com que és un petit son reparador el qual no por allargar-se a més de 30 minuts ja que causaria una distorsió dels seus efectes positius i s'alteraria el cicle del son nocturn. A les persones que pateixen d'insomni o depressió no se'ls permet dormir ja que a la nit poden tenir encara més problemes.

### **11.7.3 Activitats extraescolars**

Gràcies a l'enquesta realitzada sabem que un 69,6% de les 102 persones que van respondre fan alguna activitat extraescolar i, d'aquest percentatge, un 59,7% (sobre 100) tenen una millor qualitat de son després de fer aquestes activitats. Amb això volem dir que quan es fa un esforç (físic o mental) a més de l'aprenentatge de l'escola, els adolescents –els enquestats en aquest cas– milloren el seu descans ja que estan cansats i “agafen el llit” amb més ganes.

Fer activitats extraescolars beneficia el son però, sempre i quan les activitats que requereixen un esforç físic o mental major es facin cap a la tarda sinó, ens trobaríem en la situació de que el cervell està activat i l'organisme no es troba preparat per a dormir, descansar i assimilar conceptes apresos.

### **11.7.4 Activitats nocturnes**

Als adolescents els agrada molt sortir de festa i passar-ho bé però, què passa després? Fins que el cos no s'acostuma a aquests horaris i a les sortides poden suposar un problema ja que generalment es consumeixen begudes alcohòliques i, com ja hem parlat a l'apartat anterior, això pot provocar malestar general.

### **11.7.5 Ambient**

Un bon ambient de descans és fonamental per a tenir un son reparador i sentir-te bé a l'endemà ja que segons els tipus de treball es necessita un gran esforç, ja sigui físic o mental. Amb un bon ambient de descans evitem patir trastorns del son com ara l'insomni i, per aconseguir-ho és necessari que el lloc on es descansa estigui ventilat i el més aïllat de sorolls externs possible. També és necessària una bona temperatura per a no patir interrupcions durant el son. L'habitació més adequada ha de estar poc il·luminada a l'hora del descans i els aparells electrònics el més lluny possible ja que, el SNC confon la llum artificial amb la llum diürna –que és un important regulador del ritme circadiari. El ritme circadiari regula la síntesi de la melatonina durant la nit i aquesta és transportada al cos per la nit, provocant somnolència.

### **11.7.6 Estat anímic/emocional**

Generalment, l'estat anímic de les persones influeix molt en el bon descans però sempre hi ha excepcions, clar està. El teu estat anímic pot influenciar tant de bona manera si estàs en una situació alegre o negativament si la persona pateix d'alguna malaltia psicològica o si simplement se sent trista i/o malament. Els somnis solen reflectir els nostres pensaments més profunds i, per tant, una persona que es troba en situació de depressió pot patir (a més de

insomni) fortes irritacions mentals quan dormi. Per altra banda, una persona que se sent bé i “realitzada” pel seu treball durant el llarg del dia, pot tenir un bon descans sense cap interrupció per ella mateixa. Però, sempre hi ha excepcions que poden separar el seu estat anímic del seu descans, que ho ajunten tot o que mai saben com se sorprendran d’ells mateixos.

### **11.7.7 Horari**

A l’escola sempre han insistit en què ens fem horaris d’organització personal i això és degut a què, segons les hores establertes per a dormir –i la compleció d’aquestes–, l’organisme i el cervell s’han d’acostumar a les hores a les quals han de descansar i a les quals han de llevar-se. D’aquesta manera s’acostuma al cos a descansar a unes determinades hores –d’acord amb el ritme circadiari– per rendir al dia següent i poder aprendre sense dificultats de esgotament.

## 11.8 Enquestes

102 respostes

### 1. Edat

14	2	2%
15	14	13,7%
16	54	52,9%
17	24	23,5%
18	5	4,9%
19	1	1%
Més de 19	2	2%

### 2. Sexe

Masculí	27	26,5%
Femení	75	73,5%

### 3. Curs

4t ESO	45	44,1%
1r BATX	37	36,3%
2n BATX	20	19,6%

### 4. Modalitat

Científic	42	41,2%
Tecnològic	3	2,9%
Social	18	17,6%
Humanístic	15	14,7%
Artístic	9	8,8%
Un altre	15	14,7%

### 5. Concepte de descansar

- Relaxació després de fer una activitat.
- Deixar de fer alguna cosa temporalment.
- Fer una pausa i distreure'm amb les xarxes socials. Berenar.
- Estar tranquil o dormir.
- Desconnectat de l'institut, és a dir, no fer res relacionat amb els estudis, deures, etc.
- Prendre'm temps per a mi mateixa, ja sigui fent coses que m'agradin o pensant.
- Dormir.



- Em refereixo a relaxar-me i en qualsevol moment quedar-me adormit del relaxament que tinc.
- Relaxar-me.
- No fer res, estirar-me al llit i estar amb el mòbil.
- No fer res, deixar el cap en blanc.
- Sofing.
- Acció de dormir.
- Parar d'estudiar, en el cas que estigui estudiant. O si és un dia normal, realitzar qualsevol activitat de la meva zona de confort.
- A desconnectar una mica dels estudis i posar-me a fer coses que m'agraden i em relaxen.
- Relaxar-me i estar en el món i a dormir profundament sense preocupar-me de res.
- No fer res emocional ni activitats fisiològicament estressants.
- Relaxar-me meditant, dormint, desconnectar-me del que estava fent fins ara, escoltar música, cagar o fer-me una palla.
- Reposar el cos.
- Relaxar-se, no fer res, no pensar sobre res.
- Mantenir el cos desconnectat temporalment, dedicant-li el màxim d'hores possibles a la tasca per tal de rendir al dia següent.
- Aïllar-me dels estudis, de la gent i centrar-me en mi. Llegir per gust, passejar amb la família o amics, etc.
- Quan estàs tranquil i relaxat.
- Desconnectar dels estudis, posar-me música, menjar...
- Deixar d'estudiar.
- No treballar.
- Relaxar el meu cos. No dormir. Activitats com estar al llit, sofà...
- Deixar de fer el que estic fent i fer alguna cosa que m'agrada, com estar amb el mòbil, dormir, etc.
- Llegir i escoltar música, les vacances d'hivern, passejar per la nit, no pensar en els estudis, dormir.

## 6. Hora de dormir els caps de setmana

22:00 – 23:00h	2
23:00 – 00:00h	5
00:00 – 01:00h	24
01:00 – 02:00h	27

02:00 – 03:00h	21
03:00 – 04:00h	12
04:00 – 05:00h	8
05:00 – 06:00h	1
06:00 – 07:00h	2

### 7. Hora de llevar-se els caps de setmana

06:00 – 07:00h	3
08:00 – 09:00h	4
09:00 – 10:00h	11
10:00 – 11:00h	31
11:00 – 12:00h	18
12:00 – 13:00h	17
13:00 – 14:00h	10
14:00 – 15:00h	3
15:00 – 16:00h	1

### 8. Hora de dormir entre setmana

21:00 – 22:00h	3
22:00 – 23:00h	9
23:00 – 00:00h	42
00:00 – 01:00h	31
01:00 – 02:00h	14
02:00 – 03:00h	3

### 9. Hora de llevar-te entre setmana

06:00 – 07:00h	20
07:00 – 08:00h	70
08:00 – 09:00h	10
12:00 – 13:00h	1
14:00 – 15:00h	1

### 10. Nota mitjana de l'últim curs cursat

4 – 5	1
5 – 6	17
6 – 7	19
7 – 8	24
8 – 9	32
9 – 10	9

## 11. Estudi nocturn

Sí	18	27,5%
No	35	34,3%
A vegades	39	38,2%

## 12. Activitats nocturnes

Sí	13	12,7%
No	50	49%
A vegades	39	38,2%

### 12.2. Et costa conciliar el son els dies següents?

Sí	16	19,8%
No	54	66,7%
A vegades	11	13,6%

### 12.3. Si intentes estudiar, et costa concentrar-te?

Sí	26	32,9%
No	18	22,8%
A vegades	35	44,3%

## 13. Tens dificultat per a dormir en època d'exàmens?

Sí	26	25,5%
No	56	54,9%
A vegades	20	19,6%

### 13.2. Quina creus que n'és la raó?

Nervis	21
Pressió	3
Estrés	11
Preocupació/Inseguretats/Por/Negativisme	15
No se sap	1
Temps disponible/emprat	2
Poc estudi	3
Falta de concentració	1
Sempre té problemes per dormir	1

#### 14. Activitats extraescolars

Sí	71	69,6%
No	31	30,4%

#### 14.2. Què i hores per setmana

	1 – 2h	2 – 3h	3 – 4h	4 – 5h	5 – 6h	6 – 7h	7 – 8h	+8h
<b>Esport</b>	6	6	7	7	5	4	2	7
<b>Música</b>	4	2	3		2			
<b>Teatre</b>		2			5	1		
<b>Dansa</b>	2	6		2	2			
<b>Profe de repàs</b>			1					
<b>Dibuix/Pintura</b>	1		1					
<b>Cau</b>		2						
<b>Ganxillo</b>		2						

#### 14.3. Benefici en el son per activitats extraescolars

Sí	56	73,7%
No	12	15,8%
A vegades	8	10,5%

#### 14.4. Millora en la qualitat del son

Sí	46	59,7%
No	18	23,4%
A vegades	13	16,9%

#### 11.9 Entrevista

**¿Crees que la diferencia de edades influye en el descanso de las personas y en su calidad del sueño? Y si es así, por qué y de qué manera.**

*Bueno, en el tema del sueño diferenciaría entre las alteraciones provocadas por hábitos y las alteraciones provocadas por enfermedades o trastornos más que el tema de la edad. Sí que es verdad que las pautas de sueño en función de las edades son diferentes, los bebés duermen muchísimas horas y muchas personas conforme se van haciendo mayores o incluso ancianos, tienen el sueño más ligero pero sí que es verdad que hay ancianos que con determinados trastornos pueden dormir muchísimo o en una edad adulta en la que tendría que dormir unas horas normales, por ejemplo una persona con depresión, podría desde no dormir nada a tener hipersomnia, que es estar durmiendo todo el día y sin fuerzas para salir de la cama. Entonces, sí*

*que es diferente el número de horas que duermes y el tipo de sueño dependiendo de la edad pero creo que también se ve muy influenciado por todo el entorno. Podrías tener una pauta de sueño normal pero que en tu casa no te dejen dormir porque hay mucho ruido entonces no tiene que ver con tu edad, tiene que ver con el entorno.*

**En lo que se refiere a los niños, pongamos un intervalo de 3 a 16 años, que es más o menos la edad donde están escolarizados, ¿de qué manera influye que descansen más o menos? (en el rendimiento del día siguiente).**

*Como en general a todas las personas, el sueño y sus alteraciones nos afecta durante el día porque el sueño es el periodo de tiempo donde todo tu organismo se recupera y en el que también los aprendizajes y vivencias que has tenido durante el día se fijan en lo que es la memoria como si se archivara en el lugar correspondiente y necesitamos esas horas de sueño para funcionar bien. Si esas horas no las tenemos por cualquier motivo, depende de la persona, pueden darse problemas de ansiedad, de irritabilidad, de agotamiento. Si duermes poco durante poco tiempo o todavía duermes poco pero lo suficiente como para recuperarte puedes "ir tirando" y si es muy, muy grave la falta de sueño, pensad que puede conducir hasta la muerte. Había torturas que consistían en simplemente no dejar dormir. Las personas necesitamos esto igual que necesitamos respirar. Entonces, podemos hablar desde irritabilidad, desconcentración, mucho cansancio físico porque tenías que recargar una energía y no lo has hecho.*

**Ya que nos referimos al rendimiento académico en nuestro trabajo, en los adolescentes, por ejemplo, en la etapa de la ESO, ¿de qué manera les afecta dormir bien o mal, influido por estrés de los estudios, nervios de un examen o incluso por otros factores independientes a lo académico?**

*La manera que les afecta era la que os comentaba, sobretodo irritabilidad, falta de concentración, cansancio físico, estrés, ansiedad, inquietud, es como que tu cuerpo necesita descansar pero tienes que mantenerte activo y se tiende a consumir mucha cafeína y también, cómo se fijan los aprendizajes del día anterior, para estudiar se necesita dormir porque es lo que os decía, por la noche el cerebro sigue trabajando y es como si archivara de alguna manera toda esa información y la fijara. Si no duermes es mucho más difícil que aprendas y luego también hay otro tema y es que durante la noche es cuando se segrega la hormona del crecimiento y entonces esto influye también en el desarrollo y factores que pueden impedir que un*

*adolescente duerma correctamente, puede haber de todo tipo, ya sea físico porque tiene alguna enfermedad, tipo migrañas, o dolor del cuerpo porque tiene alguna lesión, todo esto puede derivar en insomnio o en un sueño poco reparador. También puede derivar enfermedades o trastornos emocionales, una persona con depresión, que haya tenido un problema importante, puede tener su sueño alterado tanto para dormir mucho que no sería adecuado o como insomnio y un sueño poco reparador. También consumir algún tipo de sustancias altera también el sueño de una manera importante, la hora en la que se hace deporte, si hace deporte casi a la noche eso suele dificultar el conciliar el sueño, es mucho mejor hacer deporte a una hora más temprana. Sustancias que no sean drogas tan penalizadas pero, por ejemplo, la cafeína y la nicotina también pueden alterar el tema del sueño. Los problemas ambientales, por ejemplo, estás en un lugar donde no te sientes cómodo, que hay mucho ruido, hace mucho frío/calor o duermes al lado de tu hermano pequeño que se levanta todo el rato, esto también dificulta dormir.*

**Refiriéndonos a los trastornos del sueño, ¿de qué manera pueden llegar a afectar a una persona? Es decir, hasta qué punto puede llegar sea un niño pequeño, un adolescente, una persona joven o una persona mayor.**

*Más o menos lo que os he dicho hasta ahora, tema emocional, estar más irritable, “dejarte provocar más fácilmente”, a nivel cognitivo, estar más despistado, menos eficaz en tus tareas, más desconcentrado y a nivel físico, el cuerpo no se ha recuperado y pensad que es una máquina que necesita no desconectarse media hora, necesita siete u ocho horas para repararse y recuperarse de todo el gasto que ha hecho. Si no tiene esas horas, ¿todo eso de dónde lo saca? Se ve forzada a trabajar sin la energía que necesita y esto puede derivar en enfermedades, porque no te has recuperado y estás gastando más de lo que tienes. Es como si fuéramos un banco, si sólo das y das y no ingresas nada, al final hay una quiebra, esto es lo mismo, si sólo das energía y no paras a recuperar nunca al final te agotas y en casos súper extremos ya os hablaba de esa anécdota de tema torturas y demás. A parte, los efectos que puede tener como por ejemplo un accidente de tráfico o quedarte dormido y no reaccionar y chocarte.*

*El descanso es fundamental, cualquier cosa que pase de manera automática en el cuerpo que tú no tengas que hacer nada para que eso ocurra, igual que respirar o comer, que lo necesitas y no te lo planteas.*

## **¿Se pueden llegar a “reducir” de alguna manera las enfermedades provocadas por la falta del sueño?**

*Por alguna parte, al final, si alguien tiene un trastorno del sueño o un sueño no-reparador es difícil eliminar completamente esos efectos de no dormir. Puedes “ir tirando”, hay gente que va tirando toda su vida sin dormir bien porque tienen, imagina, un familiar a cargo y tiene que estar siempre alerta o alguna circunstancia especial pues se tiene que acostumbrar a dormir poco y no se muere, pero eso no significa que no tengan una peor calidad de vida. Te acostumbras a no dormir.*

### **Entonces eso también tiene que ver con los trabajos nocturnos, las guardias y todo eso.**

*También y sobre todo cuando son rotativos es mucho peor aún porque altera su sistema. Hay gente que lleva toda su vida trabajando de noche y ya tienen su sistema montado, tienen el sueño completamente cambiado pero el cuerpo se acostumbra pero hay personas que es una semana de tarde, una de día y otra de noche, pues les cuesta más. Y luego también depende de cada uno, hay personas a las que no les afecta tanto -como comer bien y comer mal-. Hay gente que tira mucho y resiste mucho los cambios de sueño, el despertarse, el tema de los horarios del trabajo y hay gente que si no duerme sus siete horas no sirve para nada y están mal.*

### **Si hablamos de la típica siesta después de comer, ¿cómo crees que influye a la hora de dormir por la noche?**

*Hay una variabilidad individual en la que hay gente que le sienta muy mal y hay gente que se pega una siesta de dos horas y está genial. Tenemos unos patrones más o menos comunes y los psicólogos y los médicos intentamos establecer categorías pero luego hay toda la variabilidad que se te pueda ocurrir. Poneros en vuestra clase y mirad a vuestros compañeros, no hay dos iguales, pues por dentro tampoco. Tenemos unas características comunes. Los médicos te dirán que va bien, según estudios que hacen y sacan conclusiones. Ahora parece que está bastante consensuado que puedes dormir 15 minutos y que te va bien para reparar un poco y desconectar y que parece también hay un consenso que no es bueno hacer siestas muy largas porque ya empiezas a hacer un ciclo entero del sueño y luego lo rompes y luego por la noche te puede generar insomnio. Por ejemplo, los psicólogos cuando una persona tiene depresión y no está durmiendo bien por la noche eliminan las siestas inmediatamente y por eso puedes dormirte 15 minutos y luego levantarte y seguir activo pero depende de la persona.*

**Muchos adolescentes –y ahora cada vez más niños- antes de ir a dormir se ponen a jugar con el ordenador, la “play”, el móvil o con cualquier aparato electrónico. ¿Crees que esto les influye a la hora de descansar? Hemos visto varios estudios y varias noticias que hay niños que les cuesta más dormir cuando hace 5 minutos han estado observando una pantalla.**

*Sí, totalmente esto parece ser que es así por varios motivos. El hecho de mirar una pantalla con luz o cualquier fuente de luz como una bombilla parece que confunde al organismo que está programada para reaccionar ante la luz natural e intenta hacer sus ciclos de cuándo es de día y cuándo es de noche. Entonces, una luz muy potente y directa puede confundirle y hacerle pensar que se está haciendo de día y lo que tiene que hacer es activarse y empieza a generar hormonas y todos los neurotransmisores y toda la química del cuerpo que hace que tú te levantes de dormir y te actives puede empezar a generarse en tu cuerpo porque cree que está haciéndose de día entonces lo ideal es, por la noche no ver cosas demasiado luminosas. También está el tema de la actividad mental, si estás haciendo algo que te altere, si estás viendo “The Walking Dead”, a parte de la luz, te altera las emociones porque estás viendo algo que te asusta, te inquieta, estás enganchado a ver cómo acaba y no estás en estado de “bueno, me voy despidiendo del día y a reposar”, no, estás súper involucrado en una cosa de acción. Lo mismo pasa con los videojuegos, si es un juego súper activo que te encantaría pasarte esa pantalla, es un tema emocional. Y ya si es algo a lo que estás enganchado, si ya te cuesta dejarlo por la mañana, por la noche todavía te cuesta más y estás en un estado completo de activación y es lo contrario a lo que necesitamos que son rutinas de despedida del día de ir haciendo tu ritual de “me lavo la cara, me lavo los dientes, me preparo la ropa para mañana...” y vas bajando el ritmo, pues esto es todo lo contrario. Luego ya si entramos en el tema redes sociales y más un adolescente, no acabaría jamás de hablar con los amigos de cualquier cosa y es muy difícil decir “dejo este tema y me voy a dormir” entonces está todo tu cuerpo y tu cerebro activado.*

**Respecto a las personas que leen un ratito antes de ir a dormir, ¿qué opinas?**

*Si es una lectura que no te altere es bueno si lo haces con una luz flojita con algo que no sea demasiado emocionante. Hay personas que pueden leer una novela de terror y luego conciliar bien el sueño y luego empezar a tener pesadillas entonces no estás teniendo una alteración del sueño muy, muy grave pero sin embargo, sí que te está afectando porque tu sueño no es tan reparador como podría ser y hay que ver qué pros y contras tiene.*



**Relacionado con el estado emocional de la persona, ¿crees que ese malestar aumentará las posibilidades de sentirse mal después de levantarse?**

*También depende mucho de la persona, me gustaría decir cosas como blanco y negro pero no es así. Hay gente que tiene unos problemones y unos estados de salud con problemas crónicos y demás y caen en la cama y se quedan completamente dormidos y al día siguiente siguen funcionando, incluso con los factores anteriormente dichos, imaginamos un informático que después de trabajar todo el día trabaja también en su casa hasta las dos de la madrugada y al día siguiente tiene una entrega, pues hay gente que es capaz de apagar y dormirse y no enterarse de nada hasta el día siguiente. Depende de la persona pero por lo general, el sentido común nos dice que si te encuentras mal sueles tener más pesadillas, estás más inquieto, te levantas más veces... hay gente que simplemente no duerme porque se tira horas pensando en el problema que tiene, lo que tiene que hacer al día siguiente y hay gente que es capaz de dormirse pero sueña todo el tiempo con eso y hay otros que pueden separar perfectamente o tienen un sueño más profundo. Hay una variabilidad individual importante. Siempre hay varios factores pero por lo general, si tú te encuentras mal, estás muy preocupado o tienes algún tipo de trastorno, duermes peor. De hecho, –y esto es un dato importante– en enfermedad mental grave estas personas –imaginad esquizofrenia o un trastorno bipolar– cuando ves que empiezan a dormir mal te saltan todas las alertas porque significa que algo se está moviendo y a lo mejor pueden padecer alguna crisis y el sueño te está avisando de que algo no va bien. Sí que se altera el sueño pero hay gente que puede dormir bien.*

**¿Dirías que hay un mínimo de horas de sueño para que se produzca una reparación? Es decir, he leído que una persona que duerme 2-3 horas, físicamente se puede recuperar pero no mentalmente.**

*Hay personas que con cinco horas funcionan perfectamente y hay personas que con siete no funcionan. Depende de cómo seas tú y cómo sea tu cuerpo. Así, sin que haya ninguna circunstancia externa hay gente que aunque no tenga que madrugar para nada, simplemente se despierta y ya va bien, hace deporte, lleva a sus niños y hace cosas y tiene un trabajo muy intenso mentalmente entonces hay una gran variabilidad. El mínimo yo no sabría en qué hora ponerlo pero yo pondría más de tres horas para que un cuerpo se recupere.*

## 11.10 Experiment social

- **Proves físiques:** es realitzaran diversos estiraments per a totes les parts del cos per a escalfar les extremitats i el tronc.

- **Força:**

- Prova: Mitjançant un dinamòmetre analògic, es demanarà als subjectes de prova que tibir d'un extrem mentre, l'altre, estarà subjecte a un pal inamovible. El dinamòmetre ha d'estar penjat d'un objecte o d'una superfície a l'altura del cap de l'individu, i aquest haurà de fer força cap a baix (només amb el braç, no fent servir el pes corporal sencer).

- Aptituds a provar: Força explosiva

- Observacions: Es realitzarà dos cops per tal d'obtenir un promig i es valorarà el nombre de quilograms que indiqui l'agulla a cada cas. No es cronometrarà.



- **Equilibri:**

- Prova 1: Caminar per sobre d'una superfície plana i tornar a recórrer el mateix recorregut en sentit oposat un cop s'ha arribat a l'altre extrem (s'ha de girar 180º i tornar al punt d'origen sense caure).



Llargada del recorregut (només anada): 4,29 m

Altura des del terra: 21,5 cm

Amplada de la superfície: 6,5 cm

- Prova 2: Mantenir una cama elevada cap endavant i flexionada, formant un angle de 90º aprox., i mantenir-se en aquella postura el màxim temps possible. Si l'individu aguanta més d'un minut i mig en aquella postura, se'l demanarà que canviï de postura. Aquest cop haurà d'inclinar tot el cos cap al davant (mantenint-se només sobre una cama), mentre s'eleva rectament l'altra cama, intentant formar un angle de 180º entre el tronc i la cama elevada.

- Aptituds a provar: Equilibri corporal

- Observacions: A la primera es tindran en compte el temps i les vegades que caiguin i es desviïn del recorregut, fent un promig entre dos intents; i a la segona es realitzarà una tanda amb cada cama un cop s'hagin estabilitzat. La segona no es cronometrarà.

- **Velocitat:**

– Prova: L'assistent agafa una tira de paper o cartolina verticalment des de dalt, i el subjecte en prova posa els dits (tots junts i alineats, excepte del polze, que ha d'estar relativament allunyat de la tira) a la part inferior, en la línia 0. Es deixarà caure la tira sense cap avís i procurant no fer cap gest que l'orienti a cap altra direcció o que li afegixi una velocitat inicial. Ha de ser una caiguda lliure (per això cal tenir les mans completament seques).



– Aptituds a provar: Velocitat de reacció visual

– Observacions: Es permetran 3 intents i es compararà la marca d'on hagin atrapat el regle. No es cronometrarà ja que les marques ja tenen el seu propi temps de reacció.

▪ **Coordinació:**

– Prova: Els subjectes hauran d'imitar uns passos de ball (simples i complexos) d'un vídeo.

<https://www.youtube.com/watch?v=sdyOeG4ZXq0>

– Aptituds a provar: Coordinació visual i corporal

– Observacions: El vídeo es reproduirà dos cops abans d'iniciar la prova, per tal que els subjectes tinguin una idea del que hauran de seguir. Aquesta prova es gravarà en vídeo per poder mirar-la posteriorment i comparar el seguiment dels moviments. El temps en aquesta prova no es tindrà en compte i es realitzarà una sola vegada.

▪ **Flexibilitat:**

– Prova 1: Prova del calaix. Els subjectes s'asseuran al terra, amb les cames juntes i completament planes i sense flexionar i els peus contra una superfície dura i plana, i hauran d'estendre la resta del cos cap endavant el màxim possible. Es mesurarà la distància a la qual arribin ambdues mans des de la base dels seus peus i, si no hi arriben, es comptaran els centímetres en negatiu, prenent la base dels peus com a punt de referència 0.

– Prova 2: De peu sobre un esglaó d'una escala, els subjectes de prova hauran de flexionar la part superior a la cintura cap a baix, mantenint rectes les cames, i hauran d'estendre els seus membres més a baix possible. Si els nombres obtinguts són negatius, significarà que no han arribat a tocar-se els dits dels peus; en canvi, si són positius, es considerarà que s'ha arribat per baix de la base dels peus.

– Aptituds a provar: Flexibilitat corporal general

– Observacions: A ambdues proves estarà prohibit tenir l'esquena torçada horitzontalment i flexionar les cames, i s'atorgaran dues oportunitats a cadascuna. Es tindran en compte les distàncies a les quals arribin amb els dits mitjos de les dues mans i se'n farà un promig. Es descarta el temps dins d'aquestes proves.

- **Proves cognitives:** es prohibirà consultar i comparar preguntes i respostes entre els subjectes, amb calculadores o a través d'Internet, per tal de no facilitar la segona tanda de proves, després de les 24 h.

- **Càlcul:**

– Prova: Examen de nivell bàsic. Inclou: operacions bàsiques (suma, resta, producte i divisió) implicant xifres elevades; equacions de segon grau; i operacions combinades.

– Aptituds a provar: Càlcul aritmètic

– Observacions: Es permetrà deixar les arrels com a tals, excepte quan el radicand estigui comprés entre el conjunt de nombres  $\{1^2, 2^2, 3^2, \dots, 10^2\}$ . Es tindran en compte les errades comeses.

1)  $346 + 867 =$

2)  $9828 + 1391 =$

3)  $4797 + 7492 =$

4)  $48 - 69 =$

5)  $37 - 529 =$

6)  $624 - 3715 =$

7)  $78 \times 9 =$

8)  $95 \times 7 =$

9)  $24 \times 68 =$

10)  $796 \div 4 =$

11)  $235 \div 50 =$

12)  $384 \div 32 =$

13)  $5 \times 3 + 9 + (21 + 11) - 7 \times 3 =$

14)  $29 \times 2 + (5 - 72) \times \frac{1}{2} =$

15)  $\left(\frac{5}{3} + \frac{4}{5}\right) \times \frac{27}{4} - 8 \times 6 =$

16)  $x^2 + 9x - 36 = 0$

17)  $3x^2 - 11x + 71 = 4$

18)  $-7x^2 + 6x + 235 = 98$

- **Lectura:**

– Prova: Lectura en veu alta d'un text de registre culte.

– Aptituds a provar: Reconeixement de paraules, claredat òptica i rapidesa ocular i lingüística

– Observacions: Es tindran en compte les vegades que s'entrebanca un subjecte de prova llegint el text. Per evitar equívocs puntuals, s'atorgaran dues oportunitats per llegir el text i es farà un promig d'errors. Es descarta el temps.

*“La premsa de províncies intentà de parar el cop, al·legant tímidament que la prohibició de fixar jugadors estrangers s’havia de fer extensiva –per pura lògica– als jugadors sobrenaturals. Però la Federació va fer publicar una nota puntualitzant que la tradició miraclera era tan arrelada al país, que calia considerar el davanter fosforescent com a oriünd. Ara bé (afegia la Federació): no era cosa de servir amb safata als clubs perifèrics un precedent de tanta transcendència, perquè només faltaria aquesta, que tothom es fes un calendari amb santoral a mida per a atomitzar la lliga; qui havia picat primer, quedava com a picador magne i llestos.*

*Alguns diaris van passar les pàgines esportives a la secció de litúrgia, però la disminució de les vendes els va tornar en si i es van deixar de floritures. Hi havia poques sortides airoses per a una situació tan delicada. Afortunadament, l’època convidava a mirar enrere amb propòsits de retruc nostàlgic i se’ls va acudir que els finals de la lliga coincidissin amb efemèrides de la Reconquesta. Així, el jugador metafísic, marcat per tot l’equip contrari, tenia ocasió d’elaborar uns quants antològics.*

*Tanmateix, tal com passa quan les institucions s’han de refiar dels miracles, la gent s’avorria, havia perdut l’indispensable gust per l’imprevist. I amb la finalitat de conservar, almenys, una mica de truita per al somni, van acordar tàcitament, de sotamà, que el veritable campió seria el qui quedés en segon lloc. Un campió sense corona (sense aurèola, deien ells), i aquest seria l’honor que posarien damunt la taula.”<sup>8</sup>*

▪ **Ortografia:**

- Prova: Se’ls mostrarà un text amb numerables faltes ortogràfiques i es demanarà que els subjectes les identifiquin i les corregeixin.
- Aptituds a provar: Rapidesa de processament i reconeixement visual
- Observacions: Es comptaran les faltes trobades i les correccions correctes.

*“Amb el cor plena de angüixa i oprimida per la angúnia, m’en vaig anà amb repugnancia cap a el dormitori de la morta. La cambra era vasta i ombrivola i ha cada pas jo topaba contra els paraments de la sepultura. Les cortinas de el llit, hem digué un criat, estàven tirats sobra la caixa, i dins aquesta caixa, afegia tot vaixet, jeia tot el que restaba de Berenice.”*

▪ **Dictat:**

- Prova: Es llegirà un breu text en veu alta, amb les pauses necessàries, i els subjectes a prova l’hauran d’escriure.

---

<sup>8</sup> PERE CALDERS, *Invasió subtil i altres contes*, pàg. 168–169

- Aptituds a provar: Reconeixement auditiu i enteniment de la llengua
- Observacions: Es tindran en compte les faltes ortogràfiques i les vegades que s’ha necessitat repetir un fragment del text. Un cop finalitzada la dicta, es tornarà a llegir el text sencer, sense pauses, per tal que els individus s’assegurin de que no els hi falta cap paraula. No es necessitarà cronometrar-ho.

*“Després de dues hores, el meu amic va canviar sobtadament de conversa. Arribà a turmentar la cigarreta amb tots els jocs dels fumadors, i els llavis se li apimaven prodigiosament.*

*Diverses vegades, havia donat per inèrcia la meua conformitat a idees que en realitat em revoltaven. Tenia una mandra absoluta de parlar i de pensar. Tots els meus desigs, i tota la satisfacció dels meus desigs, es reduïen a contemplar amb els ulls mig closos un tros de motllura de sostremort, on el guixaire creà un mariner que s’enfilava pel tronc d’una magnòlia. Sentia aquesta gran felicitat que ens sorprèn, de vegades, per la seva senzillesa.”<sup>9</sup>*

▪ **Memòria:**

- Prova: Típic joc d’aparellar cartes idèntiques. S’ordenaran 8 parells de cartes, cap per baix, i els subjectes hauran de trobar la parella de la carta que hagin aixecat, podent girar alhora només dues cartes.
- Aptituds a provar: Memòria a curt termini, atenció prestada a la localització de cada carta (concentració) i rapidesa dels braços i les mans
- Observacions: Es comptaran les vegades que s’ha necessitat girar dos parells de cartes fins a aparellar-les totes adequadament.

▪ **Reconeixement/Precisió visual:**

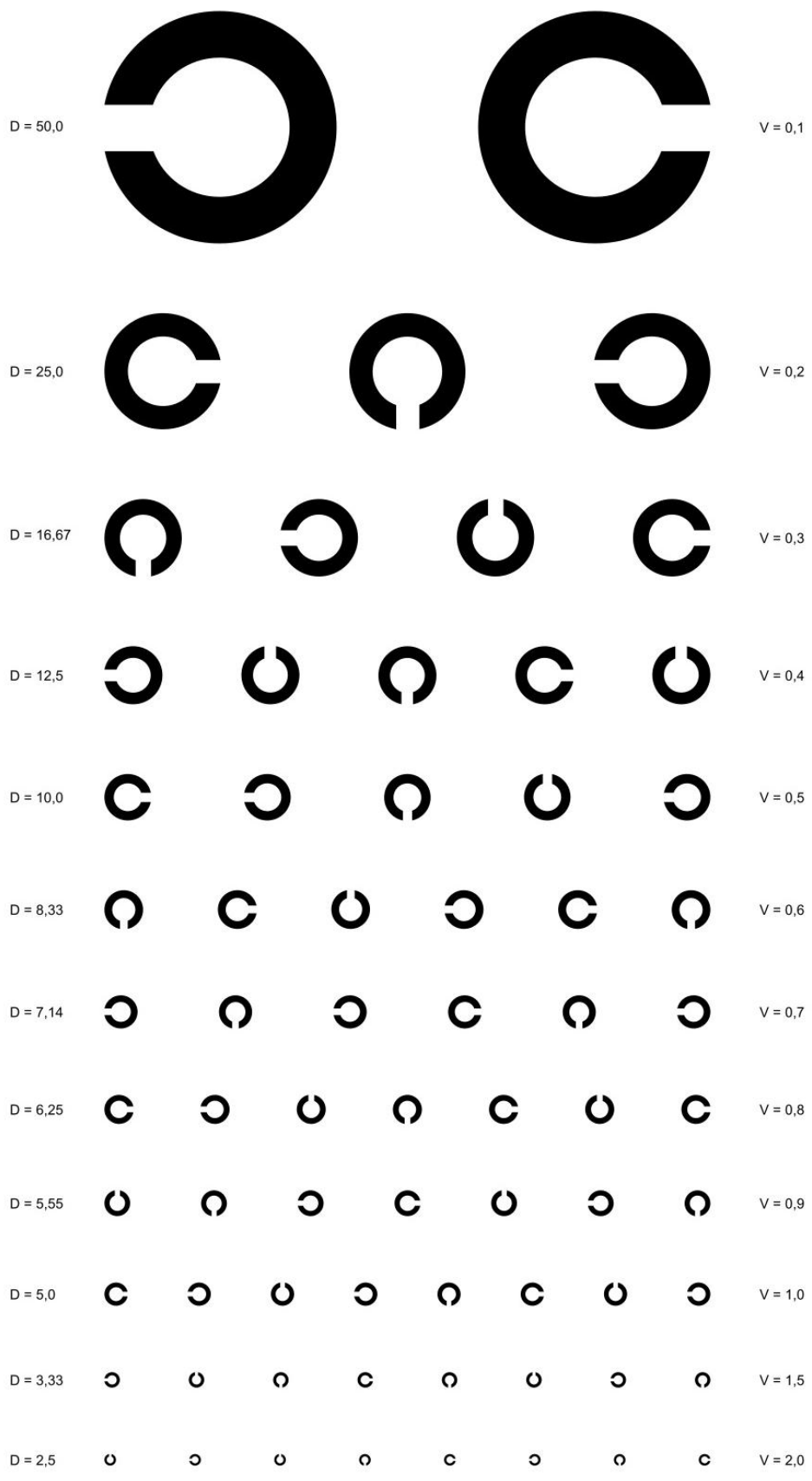
- Prova 1: Es mostraran dues imatges quasi idèntiques entre si al subjecte en prova i aquest haurà de detectar el màxim nombre de diferències de les 16 que hi ha que sigui capaç de trobar en un marge de 1,5 minuts.

---

<sup>9</sup> EDGAR ALLAN POE, *Narracions extraordinàries*, pàg. 32



- Prova 2: Taula de Golovin–Sivtsev. Se situarà un cartell, a certa distància, amb la lletra C canviada de posició (orientada cap a dalt, cap a baix, cap a l'esquerra o cap a la dreta) que, a mesura que es descendeix la vista cap a la part inferior del cartell, la mida de les C's disminueix gradualment. Se'ls demanarà als subjectes que pronuncïn l'orientació d'aquestes en veu alta.
- Aptituds a provar: Claredat de la vista, reconeixement de figures i habilitat lingüística (relació pensament–parla).
- Observacions: Es valoraran les diferències trobades i la mida fins on el subjecte testat és capaç de distingir l'orientació de cada C. S'ignorarà el temps trigat a la segona prova.





▪ **Dades:**

- Abans de les 24h:

Subj.	Equilibri 1		Equilibri 2		Flexibilitat 1		Flexibilitat 2		Força		Velocitat		
	1r int.	2n int.	Esquerre	Dreta	1r int.	2n int.	1r int.	2n int.	Intents		Intents		
A	7.9 s – 0	8.2 s – 0	2 min – 31.2 s	2 min – 49.1 s	13.5 cm	14 cm	16.5 cm	20 cm	29 kg	28 kg	0.15 s	+0.20 s	0.04 s
B	–	–	1' 51"	1' 17"	-8 cm	-3 cm	0 cm	0 cm	Límit		0.14 s	0.11 s	0.08 s
C	14.2 s –1	10.5 s –0	2 min – 46.3 s	2 min – 53.9 s	9 cm	11 cm	10 cm	14 cm	Límit		0.12 s	0.10 s	0.15 s
D	9.4 s – 1	8.4 s – 0	2 min – 48.8 s	2 min – 48.7 s	3 cm	5 cm	13 cm	14 cm	Límit		0.16 s	0.19 s	0.08 s
E	–	–	25.4 s	26.1 s	3.4 cm	7.1 cm	8.6 cm	11.11 cm	–		0.20 s	0.20 s	0.16 s
F	11.3 s –3	10 s – 0	2 min – 55.8 s	2 min – 43.9 s	19 cm	19 cm	17 cm	17.4 cm	Límit		0.20 s	0.20 s	0.16 s

– Càlcul:

	A	B	C	D	E	F
Errades	7	2	9	8	4	6
Temps	10 min 22 s	16 min 20 s	40 min 41 s	21 min 33 s	14 min 16 s	60 min

– Lectura:

		A	B	C	D	E	F
Errades	1r int.	14	5	4	13	6	5
	2n int.	9	3	6	8	6	2

– Ortografia:

	A	B	C	D	E	F
Temps	2 min 31 s	3 min 24 s	2 min 44 s	3 min 11 s	1 min 57 s	5 min 46 s

Errades trobades	22	19	13	16	11	17
Correccions correctes	21	18	13	15	11	15

– Dictat:

	A	B	C	D	E	F
Repeticions	3	2	3	13	0	7
Errades	11	8	10	5	11	12

– Diferències:

	A	B	C	D	E	F
Dif. trobades	12	8	9	12	5	9

– Golovin–Sivtsev:

		A	B	C	D	E	F
Ull dret (obert)	Errades	3	3 – 4	2	8	–	5 – 6
	Nivell	12	11 – 12	12	12	–	11 – 12
	Rendició	–	–	–	–	–	–
Ull esquerre (obert)	Errades	3	2	0	1	–	1 – 2 – 4 – 1 – 2
	Nivell	12	12	–	12	–	6 – 7 – 8 – 9 – 10
	Rendició	–	–	–	–	–	11

– Memòria:

	A	B	C	D	E	F
Temps	28 s	36.2 s	42.11 s	1 min 1 s	1 min 3 s	51 s
Girades	7	4	9	12	7	19

▪ Després de les 24h:

Subj.	Equilibri 1		Equilibri 2		Flexibilitat 1		Flexibilitat 2		Força		Velocitat		
	1r int.	2n int.	Esquerre	Dreta	1r int.	2n int.	1r int.	2n int.	Intents		Intents		
A	7.4 s – 0	7.35 s – 0	2 min – 8 s	2 min – 55 s	12 cm	13.2 cm	19 cm	18 cm	28 kg	28 kg	0.17 s	0.14 s	0.15 s
B	–	–	1' 40"	55 s	-4.5 cm	-2 cm	0 cm	0 cm	Límit		0.17 s	0.13 s	0.10 s
C	9.48 s – 0	8.1 s – 0	1' 45"	1' 55"	8 cm	9 cm	15 cm	14.5 cm	Límit		0.16 s	0.12 s	0.12 s
D	9.9 s – 2	9.4 s – 1	1' 30"	1' 33"	2 cm	2.5 cm	5 cm	9 cm	Límit		0.06 s	0.18 s	0.08 s
E	–	–	20 s	14.6 s	4.4 cm	1.9 cm	3.5 cm	4.8 cm	–		0.12 s	0.16 s	0.08 s
F	15 s – 4	14.1 s – 2	2 min – 1 min	2 min – 30 s	18 cm	19 cm	15 cm	14.7 cm	Límit		0.18 s	0.10 s	0.20 s

– Càlcul:

	A	B	C	D	E	F
Errades	2	6	12	4	4	18
Temps	9 min 32 s	11 min 46 s	31 min 53 s	18 min 04 s	21 min 13 s	0 s

– Lectura:

		A	B	C	D	E	F
Errades	1r int.	5	2	3	6	6	2
	2n int.	1	0	2	2	4	2

– Ortografia:

	A	B	C	D	E	F
Temps	1 min 54 s	2 min 04 s	2 min 53 s	3 min 25 s	1 min 03 s	2 min 53 s
Errades trobades	22	22	19	17	9	16
Correccions correctes	21	21	17	16	9	15

– Dictat:

	A	B	C	D	E	F
Repeticions	0	0	1	0	0	0
Errades	8	10	7	11	11	10

– Diferències:

	A	B	C	D	E	F
Dif. trobades	16	13	9	13	8	8

– Golovin–Sivtsev:

		A	B	C	D	E	F
Ull dret (obert)	Errades	0	2–5	0	3	–	1–1
	Nivell	–	11–12	–	12	–	11–12
	Rendició	–	–	–	–	–	–
Ull esquerre (obert)	Errades	0	1–2–1–3	0	0	–	1–1–3–1–2–2–2
	Nivell	–	8–10–11–12	–	–	–	3–5–6–7–8–9–10
	Rendició	–	–	–	–	–	11

– Memòria:

	A	B	C	D	E	F
Temps	28.5 s	34 s	54.4 s	36.6 s	36.6 s	41.3 s
Girades	8	4	16	6	4	14