



**Universitat**  
de les Illes Balears

## **TREBALL DE FI DE MÀSTER**

# **QUINES SÓN LES METODOLOGIES DIDÀCTIQUES QUE DESPERTEN L'ALUMNAT?**

**Paloma Izquierdo Castro**

**Màster Universitari en Formació del Professorat**

**(Especialitat/Itinerari de *Biologia i Geologia*)**

**Centre d'Estudis de Postgrau**

**Any Acadèmic 2021-22**

# **QUINES SÓN LES METODOLOGIES DIDÀCTIQUES QUE DESPERTEN L'ALUMNAT?**

**Paloma Izquierdo Castro**

**Treball de Fi de Màster**

**Centre d'Estudis de Postgrau**

**Universitat de les Illes Balears**

**Any Acadèmic 2021-22**

Paraules clau del treball:

Aprenentatge, educació, innovació educativa, motivació, neurociència

*Nom Tutor/Tutora del Treball Antoni Pons Martin*



## RESUM I PARAULES CLAU

Avui dia, és ben sabut que les noves tecnologies i les pantalles han segrestat diverses hores del nostre dia a dia. La vida lligada a una pantalla és notòria, des de l'ús dels telèfons mòbils, les televisions o fins i tot l'ús de rellotges intel·ligents per controlar les nostres constants vitals mentre fem exercici. Aquest fet també s'estén a les aules, plenes de nens i nenes travessant l'etapa adolescent. A part de tota la tecnologia abans esmentada, l'alumnat adolescent es troba dins les aules que moltes pissarres tradicionals s'han substituït per pissarres interactives, els llibres per ordinadors o tabletas i les metodologies didàctiques basades en ponències per part del professorat s'han substituït per dinàmiques educatives més innovadores.

El fet d'estar la nostra vida lligada a una pantalla, ha fet que tots aquests avenços tecnològics, al seu torn, hagin portat associades afectacions en les hores que dediquem al descans. El temps que invertim en dormir ha minvat i això repercuteix en l'atenció que es disposa per realitzar activitats com, per exemple, anar a classe. Així ho ha deixat reflectit l'enquesta prèvia realitzada per a aquest Treball, resultats de la qual evidencien que l'alumnat adolescent, arriba cansat i adormit a classe, i l'aprenentatge efectiu, segons els enquestats, es dona entre les 10 i les 12 del matí, i quan s'usen metodologies més actives i participatives.

És per això que, en aquest Treball Final de Màster elaborat pel Màster de Formació del Professorat per a l'especialitat de Biologia i Geologia dut a terme a la Universitat de les Illes Balears – Seu Menorca, es presentarà una proposta didàctica amb metodologies innovadores que permeti mantenir l'alumnat despert i atent, tenint en compte les hores de son, la falta d'atenció i d'implicació segons l'hora lectiva, amb l'objectiu de garantir la curiositat i motivació davant l'aprenentatge. Aquesta proposta té una base científica basada en la neurociència aplicada a l'educació, que dona recolzament a l'ús de determinades metodologies d'innovació educativa en els processos d'aprenentatge.

**Paraules clau:** *aprenentatge, educació, innovació educativa, motivació, neurociència.*

## ÍNDEX

1. Objectius generals del treball.....	3
2. Introducció .....	3
2.1. La son i el grau d'atenció a l'aula .....	3
2.2. Neurociència i educació.....	4
3. Justificació .....	10
3.1. Des de l'experiència personal fins al perquè .....	10
3.2. Estat de la qüestió .....	14
4. Desenvolupament de la proposta didàctica .....	16
4.1. Adecuació de la proposta a la llei educativa LOMLOE .....	16
4.2. Metodologies didàctiques utilitzades .....	20
4.3. Proposta didàctica .....	21
4.3.1. Temporització.....	22
4.3.2. Gimcana i proves .....	24
4.3.3. Producte final: el mural "Aprèn sobre hàbits saludables: higiene del somni, ús de noves tecnologies i activitat física" .....	28
4.3.4. Atenció a la diversitat .....	29
5. Discussió i conclusions .....	29
6. Referències bibliogràfiques.....	31
7. Annexes.....	34

## 1. OBJECTIUS GENERALS DEL TREBALL

El present Treball de Fi de Màster té els següents objectius generals:

- Plantejar una proposta didàctica innovadora tenint en compte aspectes rellevants com l'estat d'atenció, la son i la motivació de l'alumnat, tot respectant la nova llei educativa LOM-LOE.
- Enfocar la proposta didàctica segons la neurociència, per poder donar una base fonamentada en investigacions científiques que avalin una o altra metodologia educativa.
- Tractar temes d'importància i rellevància en l'aprenentatge, com són la influència de la son, el descans, la curiositat, el grau d'atenció i la motivació de l'alumnat, per poder entendre com funciona el cervell en situació d'aprenentatge.

## 2. INTRODUCCIÓ

### 2.1. LA SON I EL GRAU D'ATENCIÓ A L'AULA

La son és un procés biològic i fisiològic que permet a l'humà descansar. Però, tot i que aparentment el cos entri en un estat de letargia, de no activitat, durant aquest procés, el nostre cervell es troba molt ocupat, no descansa. És un temps en què repassa tot allò que ha fet durant el dia, consolida la memòria (Rasch & Born, 2013), envia senyals a les nostres cèl·lules per reparar el dany cel·lular que s'ha produït durant el dia, etc.

Per tant, el somni és un procés que regula, al seu torn, molts altres fenòmens metabòlics que es donen al cos humà (en les respostes immunològiques i hormonals, en els estats d'ànim i comportament, en l'aprenentatge, ...) i que ajuden a mantenir el seu equilibri i garanteixen un bon funcionament del mateix (Acosta, 2019).

El somni és un procés periòdic que està regulat segons el que s'anomena ritme o cicle circadiari, un cicle de 24 hores que, en aquest cas, va lligat al cicle de llum-fosc del nostre planeta Terra, i que determina les hores de son i les de vigília (Acosta, 2019). Com ja s'ha dit, durant les hores de son és quan el nostre

cos es repara, i és per això, que, tal i com esmenten Masalán et al. (2015), un bon descans porta associats molts beneficis, com poden ser tenir un bon rendiment per les activitats que farem el dia següent, permetre que es donin processos neurovegetatius necessaris per a la reparació (un dels quals és la plasticitat neuronal de la qual es parlarà més endavant al punt 2.2. *Neurociència i educació*), etc., fets que generen impactes en el desenvolupament infantil i adolescent, referit al comportament, al rendiment acadèmic i el creixement.

D'aquesta manera, quan l'alumnat adolescent no dorm les hores suficients (entre 9 i 10 hores, segons Masalán et al., 2019), es presenta irritabilitat, alteracions de la memòria, dificultats pel raonament lògic, etc., perjudicis que poden afectar el grau d'atenció a l'aula, i per tant, a la capacitat d'aprenentatge efectiu de l'alumnat.

I relacionat amb la falta d'hores de son i la mala higiene del somni, trobem les tan usades noves tecnologies i les seves pantalles que ens mantenen enganxats com si d'una droga es tractés. Molts de nosaltres, i també l'alumnat adolescent, vivim en constant contacte amb la tecnologia, i hi dediquem moltes hores al dia, és per això, que arriba un punt que les hores de son es ressenten i comencen a minvar agreujant, d'aquesta manera, les conseqüències de la falta de son, a tots els nivells de la nostra vida.

## **2.2. NEUROCIÈNCIA I EDUCACIÓ**

Durant la darrera dècada, els avenços tecnològics en l'àmbit de la ciència han permès l'estudi de moltes parts del cos humà encara més en detall. Des de sempre, el Sistema Nerviós ha suposat un repte a aquest respecte, una estructura complexa en la qual intervenen molts processos difícils d'observar. La suma dels avenços i la curiositat que despertava aquest sistema, varen propiciar el naixement de la neurociència cap als anys 60.

La neurociència és la ciència que estudia el Sistema Nerviós amb l'objectiu de comprendre el funcionament i la interacció de les diferents parts que el formen.

Els dos referents en neurociència moderna són:

- Marian Diamond<sup>1</sup>: estudiant el cervell d'Einstein, va descobrir la neuroplasticitat al 1964, és a dir, que el cervell no és un òrgan rígid sinó que va canviant a mesura que aprenem. Així, segons Diamond, el cervell pot canviar amb l'experiència i millorar en enriquir-lo (Diamond et al., 1964).
- Santiago Ramón y Cajal: va descriure l'anatomia del sistema nerviós i va postular la teoria neuronal, que explica com flueix la informació dins el cervell<sup>2</sup>.



*Imatge 1. Fotografia de Marian Diamond. Extreta de Google imatges.*



*Imatge 2. Fotografia de Santiago Ramón y Cajal. Extreta de Google imatges.*

Amb aquestes bases científiques, molts investigadors, com David Bueno, han seguit estudiant el funcionament del cervell i, com ell, l'han relacionat amb l'educació (Torrens, 2017).

L'educació ha anat canviant força al llarg del temps, la manera d'ensenyar ha variat i les lleis educatives a l'Estat Espanyol no han aturat de modificar-se. Amb la nova llei educativa, la LOMLOE, es promou l'aprenentatge basat en competències. Aquest nou canvi ha fet que s'apliquin metodologies innovadores que es basen en aprenentatges on predominen el treball cooperatiu, l'aprendre a aprendre, el joc com a motivació per aprendre, etc.

Gràcies als estudis de D. Bueno i altres investigadors, s'ha pogut evidenciar que el cervell aprèn competències i que les metodologies educatives emprades amb anterioritat algunes funcionaven i altres no, i que les noves tenen una base científica que recolza la seva aplicació a les aules. En poques paraules, es podria dir que aplicar la neurociència a l'àmbit de l'educació dona unes bones eines que podrien permetre una millora en la qualitat dels aprenentatges.

<sup>1</sup> Barrecheguren, Pablo. *Marian Diamond: la científica que descubrió la plasticidad cerebral*. 2018. Consulta: <https://culturacientifica.com/2018/05/25/marian-diamond-la-cientifica-que-descubrio-la-plasticidad-cerebral/>

<sup>2</sup> Com a curiositat: <https://www.dciencia.es/santiago-ramon-y-cajal-el-padre-de-la-neurociencia/>

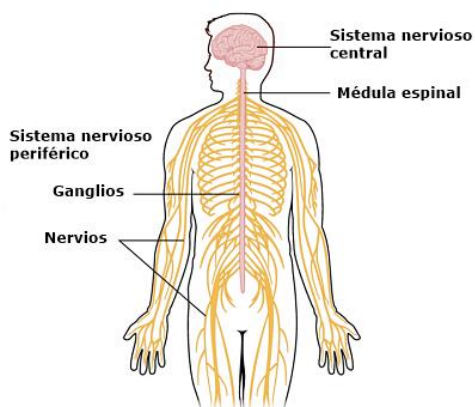


### **El sistema nerviós:**

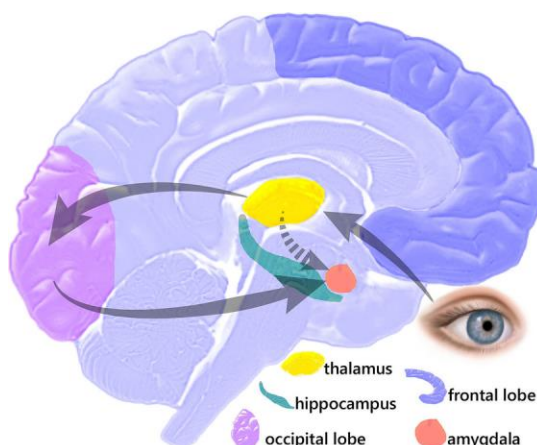
En parlar de neurociència, l'òrgan que apareix com a focus és el cervell. És per això, que el Sistema Nerviós, del qual forma part, mereix una breu explicació de la seva anatomia i fisiologia, per poder entendre com s'interrelacionen els òrgans que el formen i com el cervell esdevé l'òrgan més rellevant per a la neurociència.

El Sistema Nerviós és el sistema de control més important de l'organisme i la seva funció principal és la regulació, ja sigui a nivell neural com a nivell sistèmic, regula processos tals com els moviments ràpids, la contracció muscular, la gana, la sacietat, la son, etc. (Marieb, 2008).

Quant a l'anatomia (veure *Imatge 3*), el Sistema Nerviós està format pel Sistema Nerviós Central (SNC), format per l'encèfal i la medul·la espinal, i pel Sistema Nerviós Perifèric (SNP), format pels ganglis i els nervis (Marieb, 2008).



*Imatge 3.* Esquema del Sistema Nerviós humà. *Extret de Google imatges.*



*Imatge 4.* Esquema del cervell humà. *Extret de Google imatges.*

Dins el SNC trobem el cervell, que és l'objecte d'estudi de la neurociència. En ell, hi trobem dues estructures importants en l'aprenentatge (Torrens, D. B., I., 2019), que són (veure *Imatge 4*): el tàlem (que és el centre de l'atenció) i l'amígdala (que és allà on es creen les emocions<sup>3</sup>).

El teixit nerviós està format per neurones o cèl·lules nervioses, que tenen la funció de transmissió d'impulsos nerviosos d'una part a l'altra de l'organisme, i

<sup>3</sup> Verónica Benavidez, Ramón Flores. *La importancia de las emociones para la neurodidáctica.* Wimblu, Rev. Estud. de Psicología UCR, 14(1) 2019 (Enero-Junio): 25-53 /ISSN: 1659-2107

per les cèl·lules de la glia o neuròglia, que són les cèl·lules de suport, aïllament i protecció de les neurones (Marieb, 2008).

### **Connexions neuronals:**

Les neurones són cèl·lules que s'encarreguen de la transmissió dels impulsos nerviosos que porten el missatge que es vol transmetre per realitzar una o altra acció dins l'organisme. Aquestes neurones no actuen aïlladament sinó que ho fan sempre connectant amb altres neurones, i alhora, aquestes neurones connecten amb unes altres fins a formar grans xarxes neuronals connectades, és el que s'anomena connexions neuronals. Segons comenta David Bueno al seu llibre *Neurociència para educadores*, tenim aproximadament 85.000 milions de neurones que formen uns 200 bilions de connexions. Aquestes connexions es van formant i alterant durant el procés d'aprenentatge, gràcies a la plasticitat neural que descobrí Marian Diamond al 1964.

Diamond va descobrir que el cervell és un òrgan dinàmic, es pot anar modificant físicament i es poden anar formant connexions noves que connecten neurones entre elles, i alhora connecten diferents parts del cervell entre si. D'aquesta manera, quan aprenem es formen noves connexions neuronals i es reforcen les ja formades i així el nostre cervell emmagatzema en elles allò que aprèn. Les connexions neuronals del nostre cervell és on emmagatzemem la memòria. Tant important són les connexions neuronals que quantes més connexions impliqui un aprenentatge, i quantes més zones del cervell connecti, més eficientment serem capaços d'aplicar aquest aprenentatge i més fàcilment el recordarem (Torrens, 2019).

El patró on emmagatzemem la memòria resulta curiós, ja que no s'aprèn a la mateixa velocitat que es desaprèn. Fins als 3 anys d'edat, el cervell aprèn de la relació amb l'entorn i, tot i no ser capaç de recordar-ho ni gestionar-ho per la falta de maduresa d'algunes estructures cerebrals, emmagatzema molta informació. A mesura que les estructures cerebrals van madurant, el cervell és capaç d'integrar la memòria i saber-la gestionar. És a partir d'aquest moment quan resulta de gran importància crear una memòria d'aprenentatges veritables. Quan el cervell aprèn alguna cosa de manera errònia, les connexions neuronals que

s'han format són prou fortes com per eliminar aquest aprenentatge. És per això que es diu que, exceptuant la poda sinàptica que té lloc a l'adolescència, al cervell li costa molt desaprendre. Llavors, el paper de l'educació és clau per evitar la formació d'aquestes connexions "errònies". A més a més, es sap que quan aprenem sobre un altre aprenentatge que hi està relacionat, el procés de relació dels aprenentatges ajuda a crear connexions més reforçades i ampliar el patró de connexions del que parlàvem abans. Llavors, convé que els aprenentatges que s'encadenin no siguin erronis, ja que sinó el patró serà difícil d'oblidar.

El cervell dels adolescents és extremadament plàstic, en ell hi té lloc un munt d'activitat de creació i potenciació de connexions neuronals segons el que es considera útil per a la vida i el que no, és el que es coneix com poda sinàptica. És a dir, sense saber-ho, el cervell adolescent deixa parades certes connexions neuronals que no li resulten útils i en potencia d'altres que considera bones (Torrens, 2019). Si barregem això amb que el cervell "no sap desaprendre", resulta important en aquesta etapa vital de l'adolescència, des de l'àmbit educatiu, donar les eines i els coneixements als adolescents per tal que aquests fomentin unes xarxes neuronals que els siguin beneficioses per al seu futur, acadèmic i personal.

### **Metodologies didàctiques i neurociència:**

Igual d'important que crear connexions, és la manera com es creen aquestes connexions, ja que ambdós factors influeixen en la visió del món i en la relació amb l'entorn, inclosos els futurs processos d'aprenentatge que vindran (Torrens, 2019).

Si entenem que l'educació té l'objectiu de treure el màxim profit de cada cervell, la millor manera que sembla existir per aconseguir-ho es basa en l'aplicació dels coneixements en neurociència que es tenen a aquest respecte.

Es sap que la intel·ligència té 2 components: un que no es pot modificar, que són els 8.000 gens que formen el cervell, dels quals existeixen moltes variants que fan que de base uns cervells tinguin capacitats per aprendre diferents, i un

altre component sobre el que si es poden fer modificacions que són aquestes connexions neuronals.

Segons David Bueno, l'educació ha de ser l'eina que permeti alterar els patrons de la memòria i de l'aprenentatge per tal que els aprenentatges resultin efectius. D'aquesta manera, i dit de manera grollera, es pot aconseguir que un cervell amb gens no molt brillants en termes de intel·ligència, esdevingui intel·ligent gràcies a l'entrenament que suposa l'educació.

Es sap que el cervell aprèn competències, és a dir, aptituds i actituds, molt més que els conceptes teòrics i puntuals d'una assignatura concreta, fet que justifica la nova llei educativa LOMLOE que promou l'aprenentatge basat en competències. Però és força important que els aprenentatges estiguin contextualitzats i siguin transversals, i s'aprenuin baix emocions de reforç positiu, la motivació i la curiositat.

Això darrer s'entén atenent a que el cervell està format per diferents estructures d'entre les quals destaquen dues per la seva importància en l'aprenentatge i les emocions:

La primera, el tàlem, activat per la sorpresa, és el centre de l'atenció, fa que estiguem atents a si el que succeeix davant nostre és o no un perill, crea un estat d'alerta i això potencia les ganes d'aprendre. A més a més, la motivació (que no és altra cosa que aliment pel cervell, és a dir, glucosa i oxigen), fa estar despert al cervell i aquesta glucosa consumida acaba per generar plaer-recompensa, consolidant allò après.

I la segona, l'amígdala, que és allà on es creen les emocions, molt importants en l'aprenentatge, ja que es sap que un context educatiu que genera emocions positives potencia l'aprenentatge efectiu (Benavidez V & Flores P, 2019).

En resum, per aprendre necessitem el següents factors: motivació, emocions positives, estar atents (gràcies a la sorpresa), i que se'ns generi una sensació de plaer-recompensa mentre aprenem. Sabent tot això, necessitem estratègies innovadores que garanteixin els factors que potencien l'aprenentatge.

La neuroeducació, és a dir, la neurociència aplicada a l'educació, dona una visió científica a les metodologies innovadores que s'apliquen a les aules i que els centres docents espanyols han de treballar el proper curs. Així, per poder garantir que els aprenentatges siguin eficients, duradors i de qualitat, la neuroeducació fa èmfasi en els següents aspectes:

- 1) Els aprenentatges han de ser transversals, per tal que l'alumnat pugui relacionar conceptes, i contextualitzats a la realitat quotidiana, per potenciar l'aplicació d'allò après.
- 2) S'ha de fomentar el treball cooperatiu, lligat amb el joc i els rols, per garantir la motivació i l'estat d'alerta que manté activat al cervell.
- 3) Han de prevaldre les activitats competencials, diverses, per permetre l'adaptació de tot l'alumnat (ja que no tothom té els mateixos factors genètics que capaciten per aprendre, i ja de base, fa diferents els cervells).
- 4) Relacionat amb el punt anterior, l'educació ha de ser el més personalitzada possible per tal de garantir que cada cervell disposa de les eines que necessita per desenvolupar-se.
- 5) S'ha de garantir que l'alumnat aprèn envoltat d'emocions positives i no sota negatives, ja que així el cervell és més plàstic.

### **3. JUSTIFICACIÓ**

#### **3.1. DES DE L'EXPERIÈNCIA PERSONAL FINS AL PERQUÈ**

Aquesta proposta didàctica neix després de la meva estada al centre docent on vaig fer les pràctiques curriculars del Màster en Formació del Professorat a l'alumnat d'ESO i Batxillerat. Durant els mesos que vaig viure aquesta experiència, vaig trobar-me amb diverses dificultats (també aspectes positius, és clar), que anaven des de l'organització de les classes, l'elaboració del temari, la coordinació entre docents, etc. La tasca com a docent, en concret, impartir classe, va resultar un veritable repte, no tant pel fet d'impartir, sinó més bé per haver de saber quina metodologia emprar segons el grau d'atenció de l'alumnat,

l'hora en què havia d'impartir i la son que veia a les seves cares, sovint molt esgotades i saturades.

Així, vaig percebre que la impartició de les classes em resultava més feixuga a primeres hores del matí i a les darreres, mentre que la franja de 10 a 12 resultava més profitosa, l'alumnat estava més despert i actiu a classe i, en general, aconseguia despertar l'interès, la curiositat i la motivació de manera més fàcil.

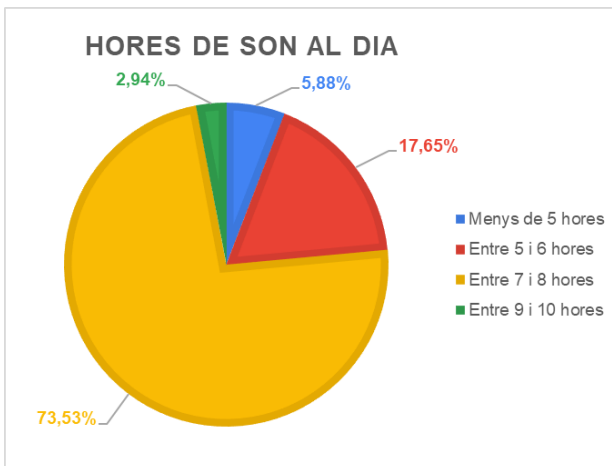
És per això, que durant les meves classes em vaig veure en la necessitat de variar l'activitat docent en funció de l'hora en què impartia la classe, fent dinàmiques de classe més participatives en les hores en què l'alumnat estava més adormit i/o cansat (a les primeres i darreres hores de l'horari lectiu), i, en canvi, utilitzar dinàmiques menys actives en les hores de més atenció (les hores del mig). És a dir, a primeres i darreres hores del dia, les classes suposaven menor càrrega de temari nou, mentre que aprofitava les hores de més atenció per introduir les novetats. En veure que això funcionava bé, vaig voler entendre el perquè.

Per aquest motiu, vaig realitzar a l'alumnat una enquesta sobre les hores que dedicaven a dormir, el temps invertit en les noves tecnologies i les pantalles, quines eren les hores lectives en les que es notaven més desperts i quines dinàmiques de classe gaudien més. La finalitat d'aquesta enquesta era la recollida de dades estadístiques que avalassin les conclusions que havia extret durant l'estada de pràctiques i, també, conèixer l'opinió de l'alumnat adolescent quant a les metodologies educatives que els resultaven més atractives per poder comparar allò que la neurociència diu amb la realitat educativa del meu entorn proper.

Els resultats de l'enquesta (que es poden consultar àmpliament al punt *7. Annexes apartat A*) van deixar entreveure diverses predominances d'entre les 34 opinions que es van recollir. Tot i que la mostra no és molt gran i els resultats obtinguts no són estadísticament significatius a nivell de població, sí deixen clares certes tendències que són d'interès per a aquest Treball Final de Màster:

Es comentava a la introducció d'aquest Treball que els adolescents han de dormir entre 9 i 10 hores, i tenir una bona higiene del somni per poder consolidar

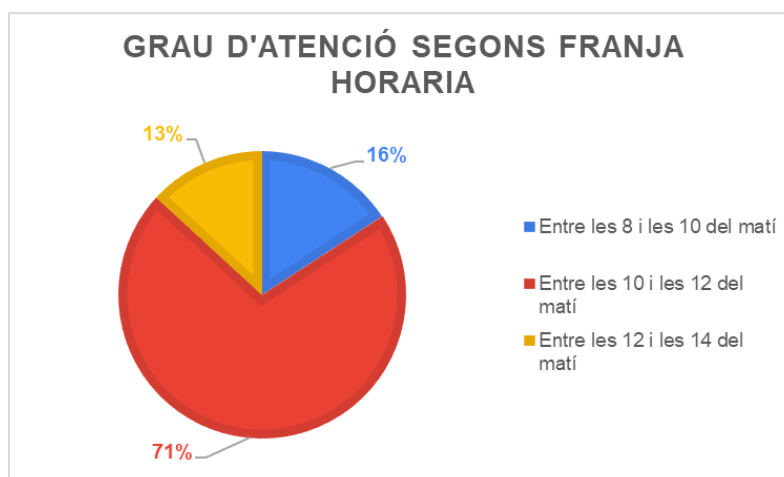
bé la memòria i permetre que els processos fisiològics i metabòlics relacionats amb el somni es donin correctament. Una vegada es van analitzar els resultats obtinguts a l'enquesta a aquest respecte, es va observar que l'alumnat, en un 73.53%, no dorm les hores suficients, ja que el seu temps de son és d'entre 7 i 8 hores (veure *Imatge 5*). Aquest fet, pot suposar,



*Imatge 5.* Resultats de l'enquesta de la son quant a les hores de son que l'alumnat dorm durant la nit. n=34.

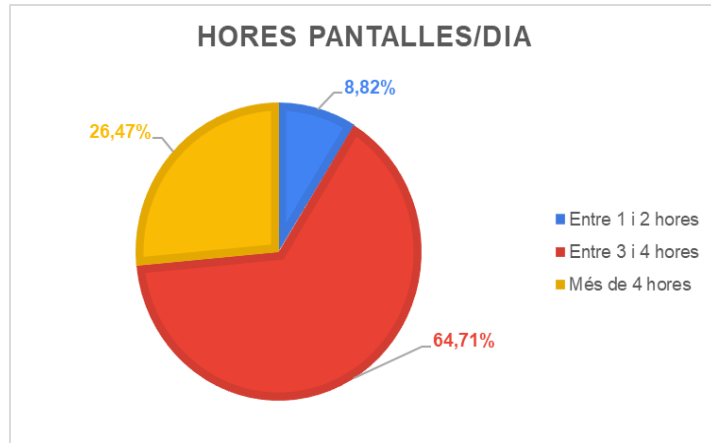
entre altres factors, un motiu per a la dificultat d'atenció que presenta aquest mateix alumnat a les primeres hores del dia i a les darreres.

El grau d'atenció a l'aula depèn del descans durant la nit, ja que si no s'ha descansat bé ni el temps suficient, els processos fisiològics i metabòlics associats al somni no s'han dut a terme en les condicions òptimes, i es pot veure afectat l'estat d'ànim, la capacitat d'atenció i de raonament lògic. És per això, que es va voler enquestar l'alumnat sobre les hores en què es sentia més atent a l'aula (veure *Imatge 6*), resultats que, amb un 71% de les respostes, varen determinar que la franja horària de les 10 a les 12 del matí era la millor a aquest respecte.



*Imatge 6.* Resultats de l'enquesta de la son quant a les hores de la jornada lectiva en què es troba més atent. n=34.

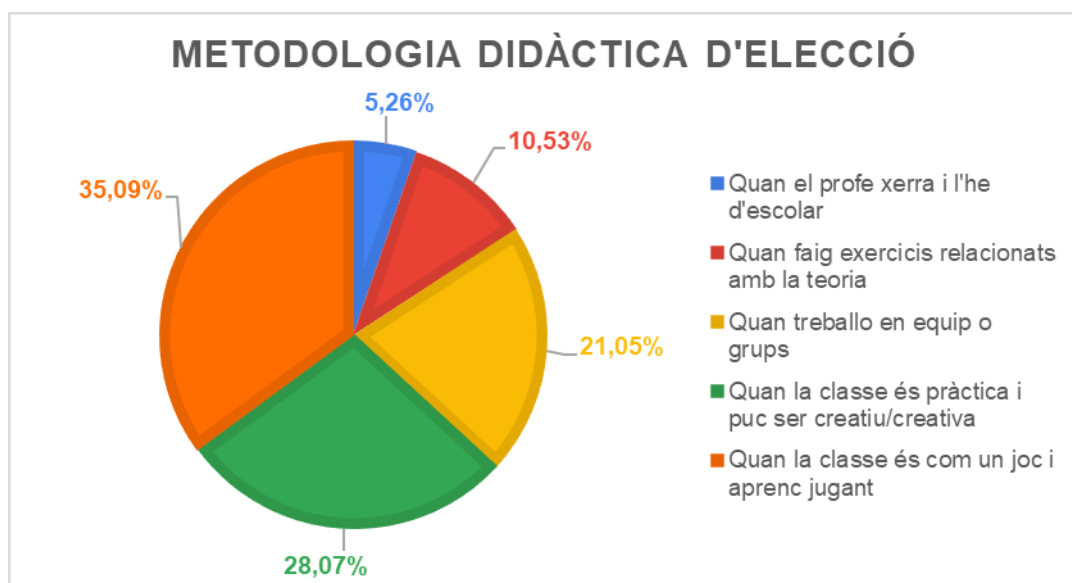
Aquests resultats, juntament amb d'altres relacionats amb l'ús de pantalles abans d'anar a dormir (en què el 88% dels enquestats usa el mòbil), van deixar entreveure que l'alumnat té alterada la higiene del somni degut a un conjunt de factors, d'entre



Imatge 7. Resultats de l'enquesta de la son quant a les hores al dia dedicades a les noves tecnologies. n=34.

els quals podem destacar l'ús de noves tecnologies. Com tot ciutadà, l'adolescent viu connectat i, degut a la inexperiència vital, dedica moltes hores a les pantalles (veure Imatge 7). Aquest fet, clarament redueix les hores de son i interfereix en els ritmes circadianis que controlen el cicle de son-vigília del cos humà dels quals es parlava a la introducció d'aquest Treball, justificant d'aquesta manera el fet que l'alumnat estigui menys atent a la franja horària de 8 a 10h del matí.

A més a més d'aquestes preguntes sobre la higiene del somni, ús de noves tecnologies i el grau d'atenció, es va voler demanar a l'alumnat sobre les metodologies didàctiques que els resultaven més motivadores, amb les quals



Imatge 8. Resultats de l'enquesta de la son quant a les metodologies didàctiques d'elecció preferent. n=34.



estaven més atents, en definitiva, amb quines metodologies gaudien més. Atès els resultats obtinguts (veure *Imatge 8*), amb un 20, 28 i 35%, les metodologies elegides varen ser aprendre amb la gamificació, amb la creativitat de les classes pràctiques i la feina en equip. Aquestes metodologies són avalades per la neurociència aplicada a l'educació degut a l'efectivitat de l'aprenentatge.

Una vegada analitzats els resultats, es veu que la realitat que es va percebre a les aules és gairebé igual a la que expressa el propi alumnat a l'enquesta. S'evidencia la manca d'hàbits saludables en quant a la higiene del somni i en l'ús de les noves tecnologies entre els adolescents. És per això, que la proposta didàctica present en aquest Treball de Final de Màster pretén utilitzar la gamificació i el treball cooperatiu per motivar l'alumnat a aprendre uns hàbits saludables a aquest respecte, és a dir, utilitzar aquelles metodologies didàctiques que més motiven l'alumnat, i així aconseguir que aprenguin a millorar la seva qualitat de vida. Però primer, cal fer un repàs de quines han estat les mesures que s'han pres al respecte dins les aules fins a dia d'avui al punt 3.2. *Estat de la qüestió.*

### **3.2. ESTAT DE LA QÜESTIÓ**

El món de la neurociència en el qual es basa aquesta proposta didàctica, és encara recent, i els estudis fets revelen propostes d'aplicació esperançadores quant a dinamisme i bon acolliment per part de l'alumnat. Tot i així, és complicat trobar estudis recents que no parteixin de l'anàlisi de bases de dades per treure conclusions. És per això, que les conclusions que se n'extreuen estan molt basades en els processos interns neurològics que esdevenen mentre s'aprèn. Tot i això, les noves lleis educatives espanyoles ja voguen per l'ús de metodologies didàctiques innovadores que motiven l'alumnat, el facin particip del seu aprenentatge i que esdevingui el protagonista en tot el procés d'aprenentatge.

Com ja s'ha vist, el cervell precisa de certes condicions fisiològiques i neurològiques per aprendre i variar-les comporta perjudicis quant a higiene del

somni i consolidació de la memòria (Aguilar et al., 2017), estat d'ànim, grau d'atenció, etc.

L'aspecte més important quant a l'aprenentatge efectiu i durador és la consolidació de la memòria a llarg termini, per a la qual tenir uns bons hàbits de son que permetin que es doni la plasticitat neuronal, és clau (Aguilar et al., 2017). Per tal d'incloure els hàbits saludables, s'han creat programes educatius que incentiven aquestes pràctiques sempre posant a l'alumnat com a únic responsable del canvi d'hàbits (Masalán et al., 2015).

A més a més, per tal de facilitar que l'alumnat pugui tenir disponibles més hores al dia per dormir, alguns estudis proposen post-posar l'hora d'entrada al centre educatiu (Boergers et al., 2014 i Barnes et al., 2016). Segons Boergers et al., les hores de son incrementaven notablement en post-posar l'hora d'inici escolar uns 25 minuts. Aquest fet pot tenir relació amb els resultats de l'enquesta, en què l'alumnat comunicava que durant les primeres hores del dia (de 8 a 10 del matí), els hi costava estar atents a classe. Probablement, aquesta falta d'atenció es reduiria en retardar l'hora d'entrada a l'escola tal i com suggereix aquest estudi.

Tot i això, i tal i com reflecteixen els resultats de l'enquesta, la bona higiene del somni es pot veure perjudicada per l'ús indegut de les noves tecnologies en perjudici de les hores de son. De fet, els adolescents consumeixen un nombre elevat d'hores de pantalles, i això repercuteix en el seu descans, tal i com han evidenciat Tuitou et al. (2017), i en la seva salut mental (Lissak, 2018).

Pel que fa a les metodologies innovadores que s'apliquen en aquesta proposta didàctica (treball cooperatiu i gamificació), han estat avalades per la neurociència aplicada a l'educació, ja que fomenten la motivació i atenció de l'alumnat.

Estudis sobre treball cooperatiu en primats, ja evidenciaven que aprenen per contacte amb altres primats, a més d'ajudar-se entre ells per resoldre els inconvenients que es puguin trobar (Drea, 2006). Per tant, el treball cooperatiu, fomenta l'aprenentatge en societat, és a dir, en un àmbit acadèmic aquest ve propiciat per allò que s'aprèn del professorat, però també del iguals, la resta de l'alumnat (Torrego & Negro, 2014).

Pel que fa a l'efecte de la gamificació en l'aprenentatge, D. Bueno i altres investigadors com Kim & Castelli (2021), comenten que el joc, és a dir, usar la metodologia de la gamificació per aprendre, suposa una motivació per l'alumnat, però comenten que el benefici es dona quan el joc és a curt termini i no tant a llarg termini. L'activitat física, segons Ruhland i Lange (2021) i Ng et al. (2017), potencia l'atenció a l'aula. Per tant, si ajuntem la gamificació i l'activitat física, trenquem amb la vida sedentària i millorem la salut de l'alumnat.

#### **4. DESENVOLUPAMENT DE LA PROPOSTA DIDÀCTICA**

##### **4.1. ADECUACIÓ DE LA PROPOSTA A LA LLEI EDUCATIVA LOMLOE**

La llei educativa LOMLOE que entra en vigor el curs 2022-2023 a l'Estat Espanyol i a les Illes Balears, es basa en l'assoliment de competències clau que permetin l'alumnat resoldre els reptes de la seva vida quotidiana, gràcies al treball dels sabers bàsics que facilitaran l'adquisició de les competències específiques relacionades amb les competències clau.

La proposta didàctica que es desenvolupa en aquest Treball Final de Màster va destinada a l'alumnat de 3r d'ESO que cursa Biologia i Geologia dins el marc de l'educació espanyola i balear referent a la llei educativa LOMLOE.

Basant-nos en l'esborrany 4 que hi ha actualment sobre aquesta llei a nivell balear, s'ha elaborat una proposta didàctica per treballar en profunditat el *saber bàsic* "G. Hàbits saludables", concretament el punt de "Els hàbits saludables: la seva importància en la conservació de la salut física, mental i social (higiene del somni, hàbits de postura, ús responsable de les noves tecnologies, activitat física, autoregulació emocional, cura i responsabilitat...)", que es troba al currículum per la matèria de Biologia i Geologia.

A més a més, per dur a terme la proposta didàctica desenvolupada per a aquest Treball Final de Màster, s'involucra diverses matèries o assignatures a part de Biologia i Geologia, ja que segons la LOMLOE "l'enfocament interdisciplinari afavorirà una assimilació més profunda de la matèria, en estendre les seves

arrels cap a altres branques del coneixement”. Les altres matèries implicades són Educació Física i Tecnologia i Digitalització.

Pel que fa a l'assignatura d'Educació Física, es persegueix l'objectiu que tota la proposta didàctica es dugui a terme en un espai exterior, que sigui activa i esportiva, per dur a la pràctica l'objectiu de mantenir actiu l'alumnat per tal que entengui la importància de la pràctica física. En concret, es treballaran, gràcies a la pràctica física durant la gimcana, els següents sabers bàsics:

- *A. Vida activa i saludable:*
  - Salut mental: (...). L'activitat física com a font de gaudi, alliberament de tensions, cohesió social i superació personal.
- *B. Organització i gestió de l'activitat física:*
  - Elecció de la pràctica física: gestió de les situacions de competició sobre la base de criteris de lògica, respecte al rival i motivació.
- *C. Resolució de problemes en situacions motrius:*
  - Presa de decisions: utilització conscient del cos en funció de les característiques de l'activitat, context i paràmetres espacials en les quals es desenvolupa en situacions motrius individuals. Pautes grupals per optimitzar els recursos motrius del grup per a la resolució de l'acció/ tasca en situacions cooperatives.
- *D. Autoregulació emocional i interacció social en situacions motrius:*
  - Respecte a les regles: les regles de joc com a element d'integració social.

L'objectiu pel que fa a l'assignatura de Tecnologia i Digitalització, és que l'alumnat aprengui a fer un bon ús o consum de les noves tecnologies, per tal que aquestes no afectin les seves hores de son. En concret es treballaran, de manera pràctica, els sabers bàsics següents:

- *B. Comunicació i difusió d'idees:*
  - Eines digitals per a l'elaboració, publicació i difusió de documentació tècnica i informació multimèdia relativa a projectes.

- *D. Digitalització de l'entorn personal d'aprenentatge:*
  - Eines d'edició i creació de continguts: instal·lació, configuració i ús responsable. Propietat intel·lectual.

D'aquesta manera, i seguint la premissa de la nova llei d'apropar els aprenentatges a la realitat quotidiana, l'objectiu d'aquesta proposta didàctica és “convidar l'alumnat a reflexionar i a col·laborar”, per aprendre sobre la importància de la higiene del somni, l'ús responsable de les noves tecnologies i la importància de fer activitat física, i puguin obtenir les claus per dormir millor, desconnectar-se de les noves tecnologies i dedicar temps a l'activitat física, amb l'objectiu d'aprofitar més les hores lectives i poder així extreure el seu màxim quant a l'adquisició d'aprenentatges efectius i duradors, i garantint l'assimilació de les següents competències clau:

- *Competència en comunicació lingüística (CCL):*

Aquesta competència clau es treballarà per diverses vies: a través de comunicació oral i, també, digital, ja que el mural final creat per a la divulgació de la informació recollida durant la gimcana, serà explicat a la resta de l'alumnat del centre educatiu, i a més, es penjarà digitalment a la web de l'institut. Així, s'aconseguirà estendre allò après a un nombre major de persones fet que permetrà que la comunitat educativa i la societat en general pugui millorar la seva relació amb la higiene del somni, les noves tecnologies i l'activitat física.

- *Competència matemàtica i competència en ciència, tecnologia i enginyeria (STEM):*

Donat que es tracta de treballar en profunditat les implicacions de la higiene del somni, l'ús de noves tecnologies i fomentar l'activitat física per tal d'assolir el saber bàsic de *Hàbits saludables* contemplat al currículum de Biologia i Geologia, es promourà la realització de proves físiques que tinguin un fonament biològic i el premi o recompensa de cadascuna d'elles estigui directament relacionat amb algun dels aspectes científics que engloba el perquè del tema principal tractat. El producte final que s'elaborarà permetrà a l'alumnat explicar els fenòmens biològics implicats en els processos de son, atenció, activitat física, etc.

– Competència digital (CD):

El producte final d'aquesta proposta didàctica és la realització d'un mural, a través de la creació de diverses infografies utilitzant eines digitals com, per exemple, Canva. Per tant, es fomenta l'ús d'eines digitals per a la creació de contingut.

També s'ensenyarà a l'alumnat a penjar a la web de l'institut el producte final de la proposta didàctica, és a dir, el mural. Fet que contribuirà a la comunicació dels sabers adquirits per tal que la societat en pugui fer un bon ús, fomentant la col·laboració amb la comunitat científica compartint el coneixement.

A més a més, algunes de les proves de la gimcana permetran obtenir claus d'accés a fonts d'informació digitals per seleccionar informació rellevant sobre el tema principal que es pretén desenvolupar amb la proposta didàctica. Així, es fomenta la recerca d'informació a diferents webs, aprendre valorar la seva veracitat i elaborar conclusions a partir de tot allò recollit.

– Competència personal, social i d'aprendre a aprendre (CPSAA):

Gràcies al treball cooperatiu, és a dir, en equip, l'alumnat aprendrà sobre col·laborar per un objectiu comú, l'elaboració del mural final. Així, treballaran aspectes relacionats amb les relacions d'acceptació pròpies i dels altres, aprendre a comunicar de manera assertiva el pensament propi i acceptar el de la resta. Donar valor a l'opinió pròpia i a la del grup, aprendre a prendre decisions individuals i col·lectives per afavorir la dinàmica d'equip. Es fomentarà l'aprendre a aprendre, fet que ajudarà en la recerca d'informació de valor que s'usarà per a l'elaboració del producte final. A més a més, aprendran hàbits de vida saludables que podran aplicar de manera particular o bé col·lectiva per permetre una millora en les seves vides personals i la dels seus propers.

– Competència emprenedora (CE):

Donat que es fomenta la creació de pensament crític i propi per tal d'assolir els coneixements per millorar la qualitat de vida de l'alumnat, s'aconsegueix aportar valor a un mateix, i com es pretén difondre i divulgar la informació a la resta de la comunitat educativa i els seus propers, també s'aconsegueix potenciar el valor

de la pràctica dels hàbits saludables per tal que la societat millori la seva higiene del somni, l'ús de les noves tecnologies i millori la seva activitat física, amb l'objectiu d'aprofitar millor, no tant sols el temps lectiu sinó també el personal.

Tot això, s'aconsegueix col·laborant, assolint rols i prenent decisions personals i d'equip, per poder treballar per un bé comú i obtenint un benefici mutu.

#### **4.2. METODOLOGIES DIDÀCTIQUES UTILITZADES**

Basant-nos en les premisses de la neurociència aplicada a l'educació sobre les metodologies educatives que garanteixen uns aprenentatges eficients i duradors (explicat amb anterioritat al punt 2.2. *Neurociència i educació*), en aquest Treball Final de Màster, s'usarà el treball cooperatiu i la gamificació com a metodologies didàctiques innovadores per tal de dur a terme la proposta didàctica.

La gamificació és una bona estratègia d'aprenentatge. Es sap que aprendre és un instint que va lligat a pràctiques d'assaig-error (Torrens, 2017). El joc proporciona una eina per equivocar-se sense que passi res i, a més, és un espai que suposa un repte que porta associada la motivació i potencia l'atenció. També, la gamificació permet que l'aprenent pugui prendre decisions per ell mateix, fet que consolida encara més l'aprenentatge. A més a més, promou emocions positives i reforça la sensació de plaer-recompensa quan s'aconsegueix el premi final. En el cas d'aquesta proposta didàctica, la gamificació es correspon amb la gimcana que permetrà l'obtenció de les paraules clau que usarà l'alumnat per, a posteriori, treballar en equip en la creació del producte final, és a dir, el mural. La informació obtinguda serà la recompensa o premi, que motivarà l'alumnat durant el desenvolupament de la proposta didàctica.

A més de la gamificació, tenim el treball cooperatiu. Aquest potencia una de les claus per assolir aprenentatges eficients: l'aplicació i participació en societat mentre s'aprèn. Amb el treball cooperatiu es treballa en equip, d'aquesta manera el cervell ha d'estar atent (fet que activa el tàlem) al que està pensant el propi

individu i també al que estan pensant els altres integrants de l'equip, és a dir, es crea un estat d'atenció. A més a més, el fet de poder aplicar a la realitat allò que s'està aprenent i fer-ho amb altres persones, consolida l'aprenentatge de manera més eficient i fa que sigui de major qualitat (Torrents, 2019). És per això, que del treball cooperatiu es nodreixen metodologies didàctiques del tipus: aprenentatge servei (ApS), aprenentatge basat en projectes (ABP), etc. En el cas d'aquesta proposta didàctica, el treball cooperatiu es correspon amb la realització del producte final, és a dir, el mural final, fet per equips d'experts, que contindrà tota la informació recollida durant la realització de la gimcana i que es presentarà a la comunitat educativa i digital per transmetre els coneixements apresos i promoure entre els oients uns millors hàbits d'higiene del somni, l'ús de noves tecnologies i l'activitat física.

Val a dir que aquestes dues estratègies educatives es fonamentaran en l'ús d'activitats competencials i molt variades, amb l'objectiu d'adaptar-se a cada cervell en particular, ja que, com s'ha dit en punts anteriors d'aquest Treball, no tothom parteix amb les mateixes variants genètiques cerebrals i, per tant, no té les mateixes capacitats per aprendre. Es tractarà de garantir que les activitats es poden adaptar a un munt d'escenaris possibles, permetent així que tot l'alumnat podrà arribar a assolir aprenentatges de qualitat i es trobarà integrat en el seu entorn educatiu, fet que el farà sentir millor amb si mateix, cosa que potenciarà les emocions positives al voltant del procés d'aprenentatge.

### **4.3. PROPOSTA DIDÀCTICA**

Després de l'anàlisi de dades que s'ha pogut fer a partir de l'enquesta realitzada a l'alumnat adolescent, i basat en l'experiència pròpia com a docent, s'ha decidit fer una proposta didàctica que permeti alhora estudiar el perquè de la falta d'atenció i motivació de l'alumnat adolescent en funció de l'horari lectiu i les metodologies utilitzades i, també, ajudar l'alumnat a adquirir uns hàbits saludables quant a la higiene del somni, l'ús de noves tecnologies i la realització d'activitat física, permetent, tot plegat, millorar l'aprofitament de les hores



lectives, gràcies a la potenciació de la motivació i grau d'atenció per part de l'alumnat.

### 4.3.1. Temporització

Per començar, val a dir que aquesta proposta didàctica té per títol “Aprèn sobre hàbits saludables: higiene del somni, ús de noves tecnologies i activitat física” i és una gamificació i treball cooperatiu combinats que ocuparan 6 hores lectives, ja que es tindrà en compte que les matèries de Biologia i Geologia, Educació Física i Tecnologia i Digitalització es duen a terme durant 2h/setmana cadascuna (segons determina l'esborrany 4 de la LOM-LOE balear); a més a més, s'usarà 1h més de la matèria de Biologia i Geologia per tal de fer l'exposició al grup classe de les infografies que formaran el mural i s'usarà el temps de pati per presentar-lo a la resta de la comunitat educativa del centre.

Es pretén també amb això, tenir en compte els resultats obtinguts en l'enquesta, en els que es deixa palès que l'alumnat arriba adormit a classe, que es troba més despert i actiu durant les classes de 10-12h del matí, etc., per elaborar activitats adaptades a les condicions de son i falta d'atenció de l'alumnat, i poder, en cada cas, aplicar l'estratègia educativa més adient per treure el màxim profit del temps.

Així, s'han elaborat dos calendaris per a exemplificar millor la temporització de la proposta didàctica:

#### Calendari Setmana 1:

Horari setmana 1	Dilluns (Dia 1)	Dimarts (Dia 2)	Dimecres (Dia 3)	Dijous (Dia 4)	Divendres (Dia 1)
8:00-8:55h		Educació Física			
8:55-9:50h	Biologia				Tecnologia i Digitalització
9:50-10:45h				Educació Física	
10:45-11:20h	Pati	Pati	Pati	Pati	Pati
11:20-12:15h			Tecnologia i Digitalització		
12:15-13:10h					
13:10-14:05h				Biologia	

### Dia 1:

El dia 1, durant l'hora de Biologia, es presentarà l'activitat a l'alumnat, se'ls explicarà la motivació per treballar el tema dels hàbits saludables quant a la higiene del somni, l'ús de noves tecnologies i l'activitat física. Es comentaran les diferents parts de la mateixa: gimcana, obtenció d'informació i elaboració de les infografies del mural, així com les eines d'avaluació (veure punt 7. *Annexes – apartat B* d'aquest Treball) i els criteris d'avaluació que es tindran en compte. A més a més, aquest dia es formaran els grups d'experts (grup son, grup tecnologia i grup esport) i els grups mixtes (formats per 6 integrants en total: 2 integrants de cada grup d'experts).

### Dia 2:

A l'hora d'Educació Física, es durà a terme la primera part de la gimcana, on s'obtindrà la clau que obrirà l'arxiu amb la meitat de la informació referent a cada tema d'estudi. Les proves de la gimcana s'expliquen al punt 4.3.2. *Gimcana i proves* d'aquest Treball.

### Dia 3:

Durant l'hora de Tecnologia i Digitalització, s'explicarà el funcionament de l'eina informàtica (Canva) que s'utilitzarà per fer les infografies que formaran el mural. A més a més, es buscarà i seleccionarà la informació corresponent a les proves de la primera part de la gimcana i s'aniran confeccionant les infografies.

### Dia 4:

Serà a l'hora d'Educació Física on es durà a terme la segona part de la gimcana. S'obtindrà una paraula que serà la clau que obri un arxiu que conté informació rellevant sobre els temes que es treballen a l'activitat. La informació extreta d'aquesta, es treballarà a l'aula durant l'hora de Biologia.

### Dia 5:

Durant l'hora de Tecnologia i Digitalització, es buscarà i seleccionarà la informació corresponent a les proves de la segona part de la gimcana, i s'aniran confeccionant les infografies del mural amb l'eina Canva.

## Calendari Setmana 2:

Horari setmana 2	<b>Dilluns (Dia 6)</b>	<b>Dijous (Dia 7)</b>
8:00-8:55h		
8:55-9:50h	Biologia	
9:50-10:45h		Biologia
10:45-11:20h	Pati	Pati
11:20-12:15h		
12:15-13:10h		
13:10-14:05h		Educació Física ( <b>fora de la programació de la proposta didàctica</b> )

### Dia 6:

Durant el dia 6, s'acabarà de confeccionar el mural, ajuntant totes les infografies creades, i es penjarà al vestíbul del centre educatiu, i a la web de l'institut.

### Dia 7 i temps de pati:

Es demanarà intercanvi de l'hora d'Educació Física per la de Biologia, tal i com s'especifica al calendari de la setmana 2. I serà durant el dia 7, que es farà l'exposició oral per grups d'experts i s'usarà el temps de pati per presentar el mural a la resta de la comunitat educativa.

#### **4.3.2. Gimcana i proves**

Durant les hores lectives d'Educació Física es durà terme la gimcana que permetrà l'obtenció de les paraules clau que obriran els arxius que contenen la informació referent a cada tema que s'haurà de treballar (veure punt *7. Annexes – Apartat B*).

Per tal de dur a terme la gimcana (veure esquema al punt *7. Annexes – Apartat B* d'aquest Treball), es faran 3 grups mixtes (grup A, B i C) formats cadascun per 2 integrants del grup d'experts de la son, 2 del grup d'experts de la tecnologia i

2 del grup d'experts de l'esport. Aquests grups mixtes, recolliran claus que obriran arxius d'informació. Les proves de la gimcana es dividiran també segons les categories de son, tecnologia i esport, i s'hauran de dur a terme pels 2 integrants corresponents a cada categoria. És a dir, els integrants del *grup son*, faran les proves de la categoria son, per exemple. Serà quan tots els integrants del *grup son* hagin superat correctament les proves de la categoria, que n'obtingran les paraules clau corresponents. És per això que s'usen 2 dies de gimcana, per dedicar cada dia a una prova diferent.

En finalitzar la gimcana, es reuniran les grups d'experts (son, tecnologia i esport), i posaran en comú totes les claus obtingudes i treballaran en la confecció de les infografies i del mural final a partir de la informació que se'ls proporcionarà.

#### Proves de la categoria son:

- Prova per a l'obtenció de la clau ATENCIÓ (primera meitat de la gimcana-Dia 2):

Aquesta prova consisteix en el joc antic de l'ou i la cullera. Es tractarà que d'un en un, es travessi un circuit d'obstacles tot portant un ou cuit a sobre d'una cullera. L'objectiu és arribar al final sense que l'ou caigui al terra, obtenint així una lletra de la paraula *Atenció*.

Finalment, els dos integrants del grup son, ordenaran les lletres per formar la paraula *Atenció*, que els permetrà obrir l'arxiu informàtic 1 que se'ls donarà a l'aula durant el dia 3.

Es treballaran l'equilibri, el control de la respiració i la calma, a més de la lògica per esbrinar la paraula clau a partir de l'ordenació de les lletres.

- Prova per a l'obtenció de la clau DESCANS (segona meitat de la gimcana-Dia 4):

La paraula *Descans* s'obté mitjançant un joc de construcció. Es tractarà de construir una piràmide de cartes, de 4 pisos d'alçada. Es treballarà així el control del pols, la calma i la respiració.

La paraula clau obtinguda en aquesta prova obrirà l'arxiu informàtic 2 que se'ls entregarà dia 4 durant l'hora de Biologia.

### Proves de la categoria *tecnologia*:

- Prova per a l'obtenció de la clau PRECAUCIÓ (primera meitat de la gimcana-Dia 2):

Aquesta prova consisteix en una adaptació del joc de les bitlles. Els participants tindran un número finit de boles per tirar les 9 bitlles al terra: si ho aconsegueixen, obtindran totes les lletres de la paraula Precaució, però si no, obtindran tantes lletres com bitlles hagin derrocat, obligant-los a endevinar les lletres que els falten amb el joc del penjat. Obtindran així la paraula clau Precaució i obriran l'arxiu informàtic 3 corresponent que se'ls entregarà el dia 3. En aquesta prova, per tant, es treballa el control de la força, la concentració i la capacitat de raonament i deducció.

- Prova per a l'obtenció de la clau RESPONSABILITAT (segona meitat de la gimcana-Dia 4):

Un dels participants es posa boca avall, amb les cames estirades i els braços perpendiculars al sòl; l'altre participant l'agafa de les cames, i creen la postura del carretó. En aquesta posició han d'avançar per un circuit, recollint les diferents lletres de la paraula *Responsabilitat*. A la meitat del circuit, els participants s'han d'intercanviar els rols per seguir avançant. Quan ja es trobin al final del circuit, amb totes les lletres en el seu poder, han d'ordenar-les per obtenir la paraula clau que els permetrà obrir l'arxiu informàtic 4 que se'ls proporcionarà durant el dia 4 a l'aula de Biologia. Es treballa així la coordinació entre els dos participants i es reforça el sentiment de cohesió entre ells per tal de prendre decisions i avançar alhora fins al final del circuit.

### Proves de la categoria *esport*:

- Prova per a l'obtenció de la clau MOTIVACIÓ (primera meitat de la gimcana-Dia 2):

Es tracta d'encistellar una pilota de bàsquet a la cistella tantes vegades seguides com requereixi l'obtenció de cada lletra segons la següent relació:

A	1 vegada	M	5 vegades
C	2 vegades	O	6 vegades
T	3 vegades	I	7 vegades
V	4 vegades		

Posteriorment a l'obtenció de les lletres, els 2 integrants del grup *tecnologia*, les ordenaran per formar la paraula *Motivació*, clau que faran servir per obrir l'arxiu informàtic 5 que se'ls proporcionarà durant el dia 3.

- Prova per a l'obtenció de la clau ALERTA (segona meitat de la gimcana-Dia 4):

Aquesta prova consisteix en un joc de punteria. Es tractarà de donar al centre d'un cercol gimnàstic situat al terra a 10 metres de distància tot llançant una pilota-javelina. S'haurà d'encertar 3 vegades per a l'obtenció de les 3 síl·labes de la paraula *Alerta*. Després, els participants ordenaran les síl·labes i formaran la paraula clau que obrirà l'arxiu informàtic 6 proporcionat a l'aula durant el dia 4.

Com es pot observar, la calendarització alterna dies d'activitat física, de recerca d'informació i de creació artística per tal de garantir que l'alumnat es troba motivat i en estat d'alerta (pel joc), i curiós i creatiu (quant a la cerca d'informació i elaboració de les infografies del mural final). A més a més, les diferents activitats de la gimcana permeten desenvolupar habilitats que tenen molta influència en la higiene del somni, l'ús de noves tecnologies i l'activitat física, ja que l'alumnat aprèn a controlar impulsos, relaxar-se, controlar la respiració, etc.

Les activitats que conformen tota la proposta didàctica es troben repartides en diferents franges horàries i es pretén que les hores de recerca d'informació i

creació es duiguin a terme en un horari lectiu en què es sap que l'alumnat es troba més despert (segons les respostes obtingudes a l'enquesta realitzada per a la realització d'aquest Treball Final de Màster), és a dir, a la franja horària de 10 a 12h; mentre que les hores de 8-10h i 12-14h s'usen per a la realització de la gimcana majoritàriament.

#### **4.3.3. Producte final: el mural “Aprèn sobre hàbits saludables: higiene del somni, ús de noves tecnologies i activitat física”**

El producte final de la proposta didàctica descrita és l'elaboració i exposició d'un mural que té per títol “Aprèn sobre hàbits saludables: higiene del somni, ús de noves tecnologies i activitat física”.

En ell es recollirà tota la informació referent a hàbits saludables per a aquests tres aspectes, que haurà estat recopilada durant la participació a la gimcana i la posterior recerca i selecció d'informació gràcies a la consulta de fonts web. Es dividirà en 3 parts, una infografia referent a la higiene del somni, una referent a l'ús de les noves tecnologies i l'altra referent a l'activitat física.

El mural s'exposarà al vestíbul de l'institut, amb l'objectiu de transmetre els coneixements apresos a la resta de la comunitat educativa, i que aquesta, al seu torn, la transmeti fora del centre educatiu. Així, es pretén que s'adquireixin els hàbits saludables, tant a nivell de centre com a nivell de societat. A més a més, el mural es digitalitzarà i serà penjat a la web del centre educatiu per tal de poder difondre la informació i arribar al màxim nombre de persones.

Aquest producte final s'avaluarà tenint en compte l'exposició oral explicativa que es farà del mateix, per grups d'experts. A més a més, es valorarà la confecció del mateix, parant atenció en la coherència i claredat de la informació aportada. També, l'alumnat s'autoavaluarà la seva feina i co-avaluarà la feina del grup d'experts. Totes les eines d'avaluació que es comenten corren a càrrec de la matèria de Biologia i Geologia, i es poden consultar al punt *7. Annexes (apartat B)* d'aquest Treball.

#### 4.3.4. Atenció a la diversitat

Qualsevol activitat que es desenvolupi ha d'estar perfectament adaptada al públic que la durà a terme. No són menys les activitats didàctiques que tenen lloc a les aules.

Per garantir que tot l'alumnat del grup classe pot aprendre, cal que la proposta didàctica exposada estigui adaptada a la diversitat d'aprenentatge existent al grup classe. És a dir, que adapti els materials a les necessitats de tots els participants. Així, per exemple, per evitar inconvenients amb persones que tenen dificultats d'aprenentatge tals com la dislèxia, el material escrit tindrà el format que permeti una lectura fàcil, o per adaptar-se a persones amb dificultats en la visió, el material escrit es pot transformar a àudio.

És cert que la gimcana està pensada per a la pràctica física (ja que l'activitat física és important per al desenvolupament idoni de l'individu), però també conté diverses proves en que no és així i es posen en pràctica aptituds que no tenen a veure amb l'activitat física *per se*. La combinació d'aquests dos tipus de proves, pot permetre l'adaptació a persones amb mobilitat reduïda.

L'avantatge d'aquesta proposta educativa recau en què, al tractar-se d'un treball cooperatiu, els integrants dels grups d'experts poden ajudar-se entre ells per suplir les dificultats que puguin ocórrer. Aquest és també un objectiu que es pretén, que l'alumnat aprengui en comunitat i salvi els inconvenients que es puguin trobar, potenciant els punts forts de cadascú per garantir que tothom es sent útil per al bé comú.

## 5. DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

L'objectiu de l'elaboració d'aquesta proposta didàctica basada en el coneixement, encara en estudi, de la neurociència i, també, en l'opinió dels adolescents propers, era ajudar l'alumnat a aprendre sobre hàbits saludables (higiene del somni, ús de noves tecnologies i activitat física) per poder garantir així que el procés d'aprenentatge que es dona a les aules (i a qualsevol altre lloc), sigui el més efectiu possible, ja que, segons es sap, tots aquests aspectes



contribueixen de manera significativa a la consolidació de la memòria i a la creació de noves connexions neuronals, tan necessàries per l'aprenentatge.

A més a més, s'ha volgut fer prevaldre metodologies educatives innovadores, com són la gamificació i el treball cooperatiu, per tal de permetre l'alumnat gaudir de l'activitat proposada, gràcies a la motivació i creativitat que desperten aquestes dinàmiques. De fet, s'ha pretès utilitzar aquelles que l'alumnat ha elegit com a preferents, per tal d'estudiar, en el futur, si l'elecció d'una metodologia més activa promou realment l'aprenentatge efectiu.

Vists els resultats obtinguts a l'enquesta realitzada a l'alumnat i que dona base a la necessitat d'aquesta proposta didàctica, es pot concloure que els hàbits saludables quant a higiene del somni, ús de noves tecnologies i l'activitat física són un aspecte que val la pena ensenyar a les aules. L'alumnat necessita aprendre aquestes bones costums per tal d'evitar perjudicis en el seu correcte desenvolupament, evitant problemes d'atenció a l'aula, canvis en l'estat d'ànim, estrès, etc. I això es pot aconseguir aplicant didàctiques com la que s'ha presentat en aquest Treball, que combinin l'aprenentatge amb l'aplicació directa del que s'està aprenent, fet que pot ajudar a la consolidació de l'aprenentatge.

A més a més, es fa necessari també ajudar a desconnectar l'alumnat de les pantalles, ja que molts fan un ús abusiu de les noves tecnologies. Si bé és cert que als centres educatius espanyols es promou l'ús de pantalles per a la docència (com els Chromebooks i resta de tabletas), l'alumnat pot percebre com a correcte l'ús constant de les noves tecnologies i tal vegada perd una mica la noció de la quantitat d'hores que passa front una pantalla. Hàbits com usar el mòbil abans d'anar a dormir, veure sèries de televisió o pel·lícules fins a altes hores de la matinada els sembla correcte i bo per la salut, quan en realitat el que estan fent és desregular els seus ritmes circadianis que tants processos controlen al cos humà, entre ells la neuroplasticitat necessària per a l'aprenentatge i consolidació de la memòria.

Lligat amb el consum de pantalles trobem la manca d'activitat física. Tot i que l'alumnat enquestat resultava molt actiu ja que majoritàriament realitza activitats extraescolars esportives, s'ha volgut adaptar la proposta didàctica a la societat

que ens envolta que, per desgràcia, si és, de cada vegada, més sedentària. Aprofitant aquest fet, la gimcana està basada en activitats esportives, més o menys actives, que permeten que l'alumnat desenvolupi aptituds com la coordinació, l'equilibri, la gestió de la calma, l'estat d'estrès, etc. Així, es vol que regnin les emocions positives pròpies del joc que promouran, de bon segur, un aprenentatge durador i significatiu per l'alumnat.

M'agradaria, finalment, fer una reflexió sobre el material i espais que es necessiten per a aquesta proposta didàctica. Sota la meva opinió, seria aplicable a qualsevol centre educatiu, ja que no es precisa de grans infraestructures i materials que no es disposin de manera habitual als centres educatius (culleres, cordes, xocs, bitlles, pilotes, cercols gimnàstics, ordinadors, etc.). Són objectes i materials presents a la vida quotidiana i que no resulten costosos.

En definitiva, aquesta proposta pot ajudar en la creació d'uns hàbits saludables que contribueixen a evitar trastorns del somni, situacions d'estrès i irritabilitat, falta d'atenció, etc. És a dir, ajudar a millorar la higiene del somni, fer un ús no abusiu de tecnologies per part de l'alumnat i motivar a la pràctica d'activitat física. Tot i la base neurocientífica d'aquesta proposta, penso que sempre s'han d'estudiar molt bé les característiques del grup classe per poder adaptar la proposta didàctica a les necessitats que presenti; és per això que penso que per poder extreure conclusions fermes al respecte d'aquesta proposta didàctica i comprovar de primera mà els seus punts forts i febles, s'hauria de poder aplicar en un entorn educatiu real i no teòric. Per tant, espero, en el futur, poder-ho fer i contribuir així als estudis que avalen les teories de la neurociència aplicada a l'educació que tant em serveixen de motivació per posar en pràctica metodologies innovadores a les meves futures classes.

## 6. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- Acosta, M. T. (2019). Sleep, memory and learning. *Medicina*, 79, 29–32.
- Aguilar, L., Caballero, S., Ormea, V., Aquino, R., Yaya, E., Portugal, A., Gomez, J., Zavaleta, J., & Muñoz, A. (2017). Neurociencia del sueño: rol en los

- procesos de aprendizaje y calidad de vida. *Apuntes de Ciencia & Sociedad*, 07(02), 103–109. <https://doi.org/10.18259/acs.2017015>
- Barnes, M., Davis, K., Mancini, M., Ruffin, J., Simpson, T., & Casazza, K. (2016). Setting Adolescents Up for Success: Promoting a Policy to Delay High School Start Times. *Journal of School Health*, 86(7), 552–557. <https://doi.org/10.1111/josh.12405>
- Benavidez V, V., & Flores P, R. (2019). La importancia de las emociones para la neurodidáctica. *Wimb Lu*, 14(1), 25–53. <https://doi.org/10.15517/wl.v14i1.35935>
- Boergers, J., Gable, C. J., & Owens, J. A. (2014). Later school start time is associated with improved sleep and daytime functioning in adolescents. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 35(1), 11–17. <https://doi.org/10.1097/DBP.0000000000000018>
- Diamond, M. C., Bennett, E. L., Krech, D., & Rosenzweig, M. R. (1964). Chemical and Anatomical Plasticity of Brain: Changes in brain through experience, demanded by learning theories, are found in experiments with rats. *Science*, 146(3644), 610–619.
- Currículums de Biologia i Geologia, Educació física i Tecnologia i digitalització de la LOMLOE Balear (Esborrany 4). Consultats dia 10/07/2022 a: <https://intranet.caib.es/sites/lomloe/ca/eso/>
- Drea, C. M. (2006). Studying primate learning in group contexts: Tests of social foraging, response to novelty, and cooperative problem solving. *Methods*, 38(3), 162–177. <https://doi.org/10.1016/j.jymeth.2005.12.001>
- Horari per àmbits LOM-LOE Balear. Consultats dia 10/07/2022 a: <https://intranet.caib.es/sites/lomloe/ca/eso/>
- Kim, J., & Castelli, D. M. (2021). Effects of gamification on behavioral change in education: A meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7). <https://doi.org/10.3390/ijerph18073550>
- Lissak, G. (2018). Adverse physiological and psychological effects of screen time on children and adolescents: Literature review and case study.

- Environmental Research*, 164(October 2017), 149–157.  
<https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.01.015>
- Marieb, E. n. (2008). Anatomía y Fisiología Humana. In *Essentials of Human Anatomy* (9th ed.). <https://doi.org/10.5005/jp/books/10278>
- Masalán, P., Sequeida, J., & Ortiz, M. (2015). Sueño en escolares y adolescentes, su importancia y promoción a través de programas educativos. *Revista Chilena de Pediatría*, 84(5), 554–564.  
[https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-41062013000500012](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062013000500012)
- Ng, Q. X., Ho, C. Y. X., Chan, H. W., Yong, B. Z. J., & Yeo, W. S. (2017). Managing childhood and adolescent attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) with exercise: A systematic review. *Complementary Therapies in Medicine*, 34(November 2016), 123–128.  
<https://doi.org/10.1016/j.ctim.2017.08.018>
- Rasch, B., & Born, J. (2013). About sleep's role in memory. *Physiological Reviews*, 93(2), 681–766. <https://doi.org/10.1152/physrev.00032.2012>
- Ruhland, S., & Lange, K. W. (2021). Effect of classroom-based physical activity interventions on attention and on-task behavior in schoolchildren: A systematic review. *Sports Medicine and Health Science*, 3(3), 125–133.  
<https://doi.org/10.1016/j.smhs.2021.08.003>
- Torrego, J. C., & Negro, A. (2014). *Aprendizaje cooperativo en las aulas*. 20, 296.  
<https://books.google.com/books?id=3k6UBQAAQBAJ&pgis=1>
- Torrens, D. B. i. (2017). *Neurociencia para educadores: Todo lo que los educadores siempre han querido saber sobre el cerebro de sus alumnos y nunca nadie se ha atrevido a explicárselo de manera comprensible y útil*.
- Touitou, Y., Touitou, D., & Reinberg, A. (2017). Disruption of adolescents' circadian clock: The vicious circle of media use, exposure to light at night, sleep loss and risk behaviors. *Journal of Physiology Paris*, 110(4), 467–479.  
<https://doi.org/10.1016/j.jphysparis.2017.05.001>

## 7. ANNEXES

### A) RESULTATS ENQUESTA DE LA SON:

Els resultats es troben expressats de la següent manera:

- Primera columna de valors, es correspon al número de respostes obtingudes.
- Segona columna de valors, és el % del total que suposa cada conjunt de respostes.

<b>Quina edat tens?</b>		
13-14 anys	3	9%
15-16 anys	24	71%
17-18 anys	6	18%
>18 anys	1	3%

<b>Quin curs fas?</b>		
3r ESO	7	21%
4rt ESO	14	41%
1r Batx	12	35%
Cicle de Grau Superior	1	3%

<b>Quantes hores dorms a la nit?</b>		
Menys de 5 hores	2	6%
Entre 5 i 6 hores	6	18%
Entre 7 i 8 hores	25	74%
Entre 9 i 10 hores	1	3%

<b>Quantes hores dediques a les pantalles (telèfon mòbil, ordinador, videojocs...) al llarg del dia?</b>		
Entre 1 i 2 hores	3	9%
Entre 3 i 4 hores	22	65%
Més de 4 hores	9	26%

<b>Utilitzes el telèfon mòbil o jugues a videojocs abans d'anar a dormir? (just abans de tancar els ulls)</b>		
Si	30	88%
No	4	12%

<b>Al matí, arribes cansat/cansada a classe?</b>		
Si	25	74%
No	9	26%

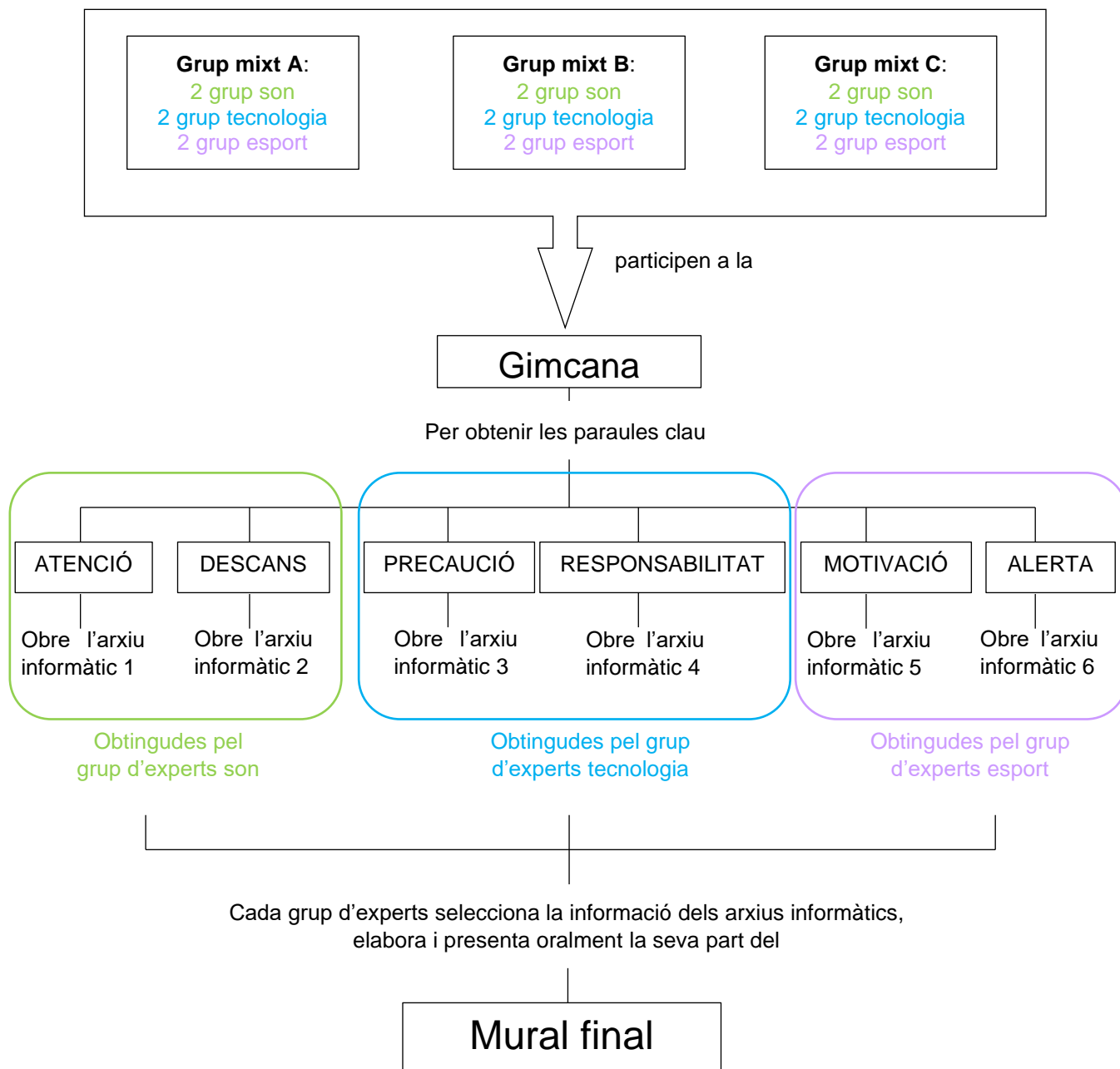
<b>Quan estàs a l'institut, quines hores estàs més atent/atenta a classe? (Resposta d'opció múltiple)</b>		
Entre les 8 i les 10 del matí	6	16%
Entre les 10 i les 12 del matí	27	71%
Entre les 12 i les 14 del matí	5	13%

<b>Quin tipus de classe t'agrada més i aconseguix que estiguis més atent/atenta?</b>		
Quan el profe xerra i l'he d'escolar	3	5,26%
Quan faig exercicis relacionats amb la teoria	6	10,53%
Quan treballo en equip o grups	12	21,05%
Quan la classe és pràctica i puc ser creatiu/creativa	16	28,07%
Quan la classe és com un joc i aprenc jugant	20	35,09%

<b>Fas activitats extraescolars?</b>		
Si	30	88%
No	4	12%

**B) Proposta didàctica: esquema, exemple docent i eines d'avaluació:**

- *Esquema de la proposta didàctica "Aprèn sobre hàbits saludables: higiene del somni, ús de noves tecnologies i activitat física":*



- *Exemple docent:*

Una vegada superades totes les proves de la gimcana corresponents al grup d'experts de la son, els participants hauran obtingut dues claus (atenció i descans). Aquestes, els permetran obrir cadascuna un arxiu informàtic (1 i 2,

respectivament) que conté informació científica seleccionada pel professorat. Amb aquesta informació, que és extensa, l'alumnat ha d'elaborar unes frases curtes que expliquin quins són els hàbits d'higiene del somni saludables, que plasmaran a la infografia del mural final per poder transmetre la informació a la resta de la comunitat educativa i aconseguir així millorar els hàbits del somni col·lectius.

Els arxius informàtics que obren les paraules clau, segueixen tots un esquema com el que es pot observar a l'arxiu informàtic 1 del grup son:



## La higiene del somni

Arxiu informàtic 1  
Paraula clau: ATENCIÓ

3r ESO – Activitat “Aprèn sobre hàbits saludables: higiene del somni, ús de noves tecnologies i activitat física”

1

*Espero que hagueu gaudit fent les proves de la gimcana i que la motivació del joc encara segueixi...*

**Ara que heu descobert quina és la paraula clau... TOCA SABER QUÈ AMAGA!**





## QUÈ HAS DE FER I QUÈ S'AVALARÀ?

### INSTRUCCIONS:

Heu de buscar, entre les següents fonts web, informació que faci referència a hàbits saludables que garanteixen una bona higiene del somni.



### TASCA A REALITZAR:

Feu una llista de consells per poder conciliar el somni de manera més fàcil.

Durant les hores de Tecnologia i digitalització, heu de confeccionar amb [Canva](#)<sup>®</sup>, una infografia amb tots els consells que hagueu trobat i que penjarem a un mural conjunt.

La infografia (mural per grup d'experts) s'haurà d'exposar oralment al vestíbul de l'institut.

3

## FONTS D'INFORMACIÓ:

- <https://www.innovaasistencial.com/blog/10-claves-para-dormir-bien/#:~:text=Consejos%20para%20dormir%20bien,tiempo%20excesivo%20en%20la%20cama>.
- <https://www.salud.mapfre.es/salud-familiar/hombre/recomendaciones/habitos-del-sueno-y-descanso/>
- <https://medlineplus.gov/spanish/ency/patientinstructions/000757.htm>
- <https://salud.nih.gov/articulo/buenos-habitos-de-sueno-para-una-buena-salud/>
- <https://www.cdc.gov/spanish/cancer/survivors/healthy-living-guides/physical-health/sleep.htm>

4

– Eines d'avaluació:

<b>RÚBRICA PER A L'AVALUACIÓ DE L'EXPOSICIÓ ORAL DEL MURAL</b>					
<b>Indicadors</b>	<b>Deficient (0)</b>	<b>Regular (3)</b>	<b>Acceptable (5)</b>	<b>Bé (7)</b>	<b>Molt bé (10)</b>
Exposició de les idees	No exposa cap idea	Exposa poques idees	Exposa algunes idees	Exposa bastantes idees	Exposa amplitud d'idees
Transmissió del missatge	Cap	Poc clara, massa dubtosa	S'entén però flaqueja en alguns moments	Coherent	Excel·lent, exposant tots els arguments
Vocabulari utilitzat	Gens específic	Poc específic	Específic però no durant tota la presentació	Específic gairebé durant tota la presentació	Específic i amb domini
Aptituds orals	Males aptituds orals, inaudible i no es dirigeix al públic	Aptituds orals millorables, no es dirigeix al públic	Aptituds orals acceptables, falta millorar entonació	Aptituds orals molt bones, bona entonació i es dirigeix al públic gairebé durant tota l'exposició	Aptituds orals excel·lents, bona entonació i es dirigeix sempre al públic

<b>RÚBRICA PER A L'AVALUACIÓ DEL MURAL PER GRUPS D'EXPERTS</b>					
<b>Indicadors</b>	<b>Deficient (0)</b>	<b>Regular (3)</b>	<b>Acceptable (5)</b>	<b>Bé (7)</b>	<b>Molt bé (10)</b>
Informació aportada	La informació no és correcta. No té gaire ordre	La informació està incompleta. Està ordenada però de comprensió complicada	La informació està prou completa i es comprèn gairebé tota	La informació està completa, tot i que no es comprèn al 100%	La informació està completa i ordenada, la comprensió és excel·lent
Imatges	Cap imatge té valor educatiu i no les referencia al text	Usa poques imatges i no les referencia al text	Usa moltes imatges però no totes tenen valor educatiu i no estan referenciades al text	Usa les imatges necessàries però no es troben referenciades al text	Usa les imatges necessàries i totes estan ben referenciades al text
Creativitat	Disseny simple i poc cuidat	Disseny poc atractiu i desordenat	Disseny bastant atractiu i ordenat	El disseny desperta l'interès del públic, i està prou ordenat i és bastant clar	Disseny excel·lent, desperta l'interès del públic i està ordenat i és molt clar
Ortografia	7 o més errors	Entre 5 i 7 errors	Entre 3 i 5 errors	Entre 1 i 3 errors	Sense errors

<b>RÚBRICA PER A L'AUTO-AVALUACIÓ DEL MURAL PER GRUPS D'EXPERTS</b>					
<b>Indicadors</b>	<b>Deficient (0)</b>	<b>Regular (3)</b>	<b>Acceptable (5)</b>	<b>Bé (7)</b>	<b>Molt bé (10)</b>
Treball individual	No he fet res	He aportat poca informació	He aportat poca informació però bones idees	He aportat molta informació	He aportat molta informació i de qualitat per l'equip
Presa de decisions	No he pres cap decisió	He intentat prendre decisions, però no eren atractives	He pres alguna decisió	He pres moltes decisions	He pres gairebé totes les decisions
Respecte dels rols	He fet treballs que no em corresponien	He enredat els companys amb les meves feines	He respectat gairebé sempre els rols	He respectat sempre els rols, però en alguns moments puntuals he ajudat a alguns companys amb les seves tasques	He respectat sempre els rols i he delegat la feina quan no em corresponia
Col·laboració en el disseny del pòster	No he participat gens	No he participat gaire	He participat de manera suficient	He participat molt	He participat per complet
Presentació oral	No he participat	He participat però he parlat poc	He participat i he parlat bastant més del que s'havia acordat	He participat i he parlat menys del que s'havia acordat	He participat molt i he parlat el que em corresponia

<b>RÚBRICA PER A LA CO-AVALUACIÓ DEL MURAL PER GRUP D'EXPERTS</b>					
<b>Indicadors</b>	<b>Deficient (0)</b>	<b>Regular (3)</b>	<b>Acceptable (5)</b>	<b>Bé (7)</b>	<b>Molt bé (10)</b>
Respecte de rols	No s'han respectat	Pocs integrants de l'equip han respectat els rols	Alguns dels integrants de l'equip no els han respectat, però la majoria si	Majoritàriament s'han respectat, però en alguns moments no	Tots els rols s'han respectat durant tot el temps
Organització de la feina	Feina desorganitzada	Feina un poc desorganitzada	Feina organitzada la meitat del temps de treball	Feina organitzada la major part del temps	Feina organitzada sempre
Presca de decisions	Només una persona pren les decisions	Dues persones han pres les decisions	L'equip ha pres la major part de les decisions de manera conjunta	L'equip ha pres totes les decisions importants conjuntament	L'equip ha pres totes les decisions conjuntament
Col·laboració en el disseny del pòster	Només ha participat una persona	Més d'una persona ha col·laborat, però molts no han fet res	La majoria dels integrants de l'equip ha col·laborat però no tot el temps	Tots els integrants de l'equip han col·laborat la major part del temps	Tots els integrants de l'equip han col·laborat durant tot el temps
Participació en l'exposició oral	Només ha presentat una persona	Han participat només 2-3 persones	Tots han participat, però sense ordre	Tots han participat i han seguit un ordre la major part del temps d'exposició	Tots han participat i han seguit un ordre durant tot el temps d'exposició