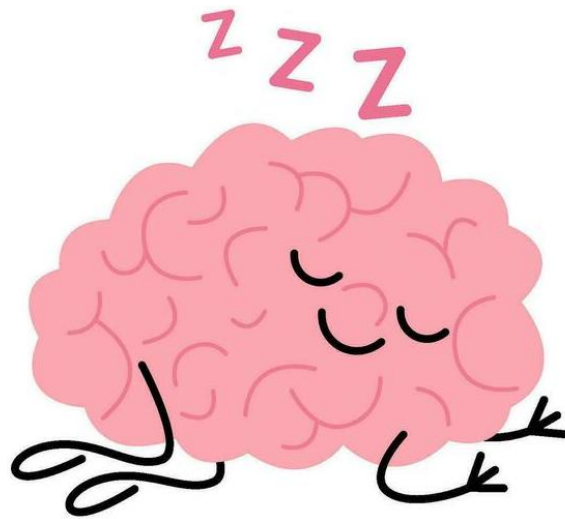


PROJECTE NATURA



Febrer-maig 2025

"Neurobiologia del son: la importància de dormir."

Aquest projecte naix a partir de la següent idea: en la societat del segle XXI, existeix una epidèmia silenciosa equiparable a la de la insalubritat mental, **la manca de son**. En un món marcat per la sobreproducció i la sobreestimulació, gaudir d'un bon descans s'ha convertit en un acte de rebellia.

L'objectiu del projecte és utilitzar els coneixements sobre la neurobiologia del son per conscienciar adolescents i infants sobre la importància de dormir. Tenint en compte tot l'anterior, es pretén establir, a partir dels fonaments biològics del món oníric, quines són les pautes per a aconseguir una bona higiene del son.

1. EQUIP PARTICIPANT

ÀREA TEMÀTICA: Neurobiologia			
Títol del projecte: "Neurobiologia del son: la importància de dormir."			
	Nom i Cognoms	Centre	Localitat
Alumne/a UVEG	Arantxa Julve Tormo	Facultat Ciències Biològiques	Burjassot
Professor/a de la UVEG	Jose Manuel Morante Redolat	Facultat Ciències Biològiques	Burjassot
Professor/a de secundària	Xavier Anduix Alcaraz		
Mestre/a de primària	Abelardo Micó Gandia Ana Vidal Llorens		

Nombre d'alumnes de secundària que poden participar: En el projecte van participar 21 alumnes de primer de batxillerat i la activitat es va incloure en l'assignatura de Biologia i Geologia.

Nombre d'alumnes de primària que poden participar: Fins a 25 alumnes per classe.

Curs recomanat: 1r de batxillerat i 6é de primària.

PROJECTE INTERDEPARTAMENTAL SI/NO: No.

DEPARTAMENTS QUE INTERVENEN: Biologia i Geologia.

2. TEMÀTICA I OBJECTIUS

2.1 TEMA EN QUÈ S'ENMARCA EL PROJECTE:

El tema en què s'emmarca el projecte és la neurobiologia, concretament, en la neurobiologia del son i la importància de dormir. Aquest tema és rellevant perquè aquesta branca de les Ciències Naturals només s'estudia en profunditat en etapes avançades de l'educació i en cas d'estudiar graus com Biologia o Bioquímica i Ciències Biomèdiques. Malgrat que l'alumnat de primer de

batxillerat rep nocions bàsiques del funcionament del Sistema Nerviós, aquestes no són suficients per a conèixer la fisiologia de fenòmens neurobiològics quotidians com és el son.

Bloc temàtic de primària:

Segons el **Decret 106/2022**, del 5 d'agost, del Consell, d'ordenació i currículum de l'etapa d'educació primària, aquest projecte s'emmarca en els temes de "L'organització del cos humà. **Sistemes**, aparells i funcions" i "Hàbits per a la salut física, alimentació i nutrició, **descans** i activitat física com a elements per a la cura i el respecte per u mateix i per l'entorn". Tots dos a dintre del Bloc 1: Cultura científica de l'assignatura Coneixement del medi natural, social i cultural. En el primer tema esmentat, els alumnes del 3er cicle han d'aprendre conceptes bàsics del funcionament del Sistema Nerviós. D'altra banda, en el segon tema l'alumnat ha d'adquirir algunes idees sobre la importància del descans i distingir quins hàbits de son són saludables.

Bloc temàtic de secundària:

Segons el **Decret 108/2022**, de 5 d'agost, del Consell, pel qual s'estableixen l'ordenació i el currículum de batxillerat, aquest projecte s'emmarca en els temes de "Teixits i òrgans en el desenvolupament d'adaptacions" i "Anàlisi comparativa d'adaptacions en els sistemes de coordinació i estructures que participen en la funció de relació en animals i vegetals" del Bloc F: Els éssers vius, composició i estructura i Bloc G: Fisiologia animal i vegetal, respectivament. En el primer tema es tracten els diferents teixits i òrgans que componen els animals, com ara el teixit nerviós propi del Sistema Nerviós. Aquesta informació es complementa amb el segon tema on s'estudia la percepció dels estímuls. Aquest últim el podem relacionar amb la neurobiologia del son perquè la regulació de l'equilibri son-vigília es basa en la percepció d'estímuls tant interns com externs.

2.2 CONCEPTE A TRANSMETRE

Idea principal: La idea principal d'aquest treball és, a través de la neurobiologia del son, fer entendre a l'alumnat de secundària i primària, la importància del descans per al benestar de l'individu. Aquest projecte busca desmuntar la percepció simplista i errònia que proposa el son com un procés simple i poc rellevant.

L'anterior es va tractar d'aconseguir a través de diferents punts de vista. En primer lloc, estudiant la universalitat de dormir, ja que, és una activitat comuna a tots els éssers vius. A continuació, comprenent la seua complexitat a través del estudi de les fases del son i, per últim, evidenciant la seua rellevància al tractar cada una de les funcions del son proposades. Aquestes funcions, tot i no estar completament confirmades, compten amb suficient evidència per a ser abordades.

Paraules clau: Neurobiologia, Sistema Nerviós, neurona, son, fases del son, electroencefalograma, somnis, equilibri son-vigília.

2.3 OBJECTIUS

PRIMÀRIA

Objectiu didàctics:

1. Apropar la ciència de manera dinàmica per a despertar l'interès per aquesta.
2. Despertar la curiositat i el pensament crític propi d'un científic.
3. Evidenciar que la ciència forma part del nostre dia a dia
4. Connectar l'alumnat de primària amb altres etapes educatives
5. Fomentar el treball en equip i la participació en el aula, per a obtenir un objectiu comú.

Objectiu científics:

1. Introduir el complex funcionament del Sistema Nerviós de manera senzilla i bàsica.
2. Entendre el son com un procés essencial per a la vida.
3. Aprendre nocions bàsiques de neurobiologia del son.
4. Parlar sobre les situacions patològiques del son a través dels trastorns del son.
5. Donar rellevància a tindre una bona higiene del son aplicant uns hàbits de son correctes.

BATXILLERAT**Objectiu didàctics:**

1. Introduir als estudiants en el món del ApS (Aprentatge-Servei), ABP (Aprentatge Basat en Projectes) i altres metodologies.
2. Promoure el Projecte Natura i la divulgació científica.
3. Desenvolupar, encara més, el pensament crític i la curiositat dels futurs científics.
4. Practicar el aprenentatge deductiu per a treballar la capacitat d'evidenciar conceptes, encara no explicats, a partir d'allò ja après.
5. Relacionar els conceptes apresos amb experiències pròpies.
6. Fomentar el treball en equip i participació en el aula.
7. Connectar l'etapa de batxillerat amb altres etapes educatives.
8. Potenciar un paper més actiu dels alumnes en el seu aprenentatge i combinar aquest últim amb la transmissió, a través d'un projecte per a primària, dels conceptes apresos.

Objectiu científics:

1. Introduir idees bàsiques sobre el funcionament del Sistema Nerviós.
2. Aprendre com funciona el son a nivell neurobiològic.
3. Esclarir dubtes sobre els fonaments del son i els somnis.
4. Treballar els hàbits de son saludables per a garantir una bona higiene del son.
5. Interioritzar els efectes nocius de la manca de son per tal de fer entendre la importància d'un bon descans en una etapa tan significant com és la adolescència.

2.4. COMPETÈNCIES BÀSIQUES

Els actuals **DECRET 108/2022** i el **DECRET 106/2022** aposten per una docència, d'ambdues etapes, basada en les competències educatives. En la Figura 1 podem observar quines són les vuit competències claus en aquests cursos.

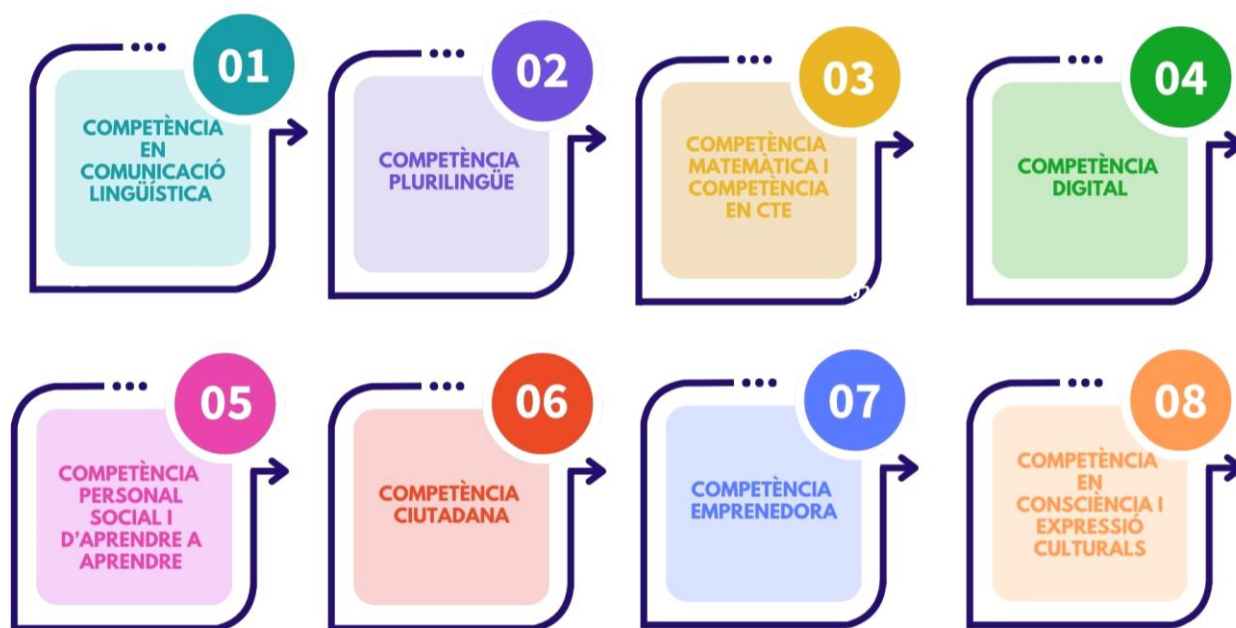


Figura 1. Competències clau del currículum en base al DECRET 108/2022 i DECRET 106/2022. Figura de creació pròpia usant la plataforma de disseny Canva.

A continuació, veurem detalladament quines son les competències treballades en el projecte en primària i en batxillerat.

COMPETÈNCIES EN PRIMÀRIA

01. Competència en comunicació lingüística

Els alumnes de primària van comprendre, interpretar i valorar les explicacions orals dels alumnes de secundària i van tenir l'oportunitat d'expressar pensaments, opinions o sentiments de manera oral durant les dues sessions.

03. Competència matemàtica i competència en ciència, tecnologia i enginyeria

Al cap i a la fi, es tracta d'un projecte que pertany a l'àmbit científic basat en coneixements que formen part de l'àrea de la biologia i salut humana, potenciant-se l'interès dels alumnes per la ciència i transmetent-se conceptes científics, alguns dels quals estan molt presents en la societat actual.

04. Competència personal i social i d'aprendre a aprendre

Aquesta competència es va abordar, a nivell personal, treballant els hàbits de son saludables. D'aquesta manera, es va despertar la reflexió de l'alumnat sobre la pròpia qualitat de la higiene de son i la seua possible millora. A més, es va abordar, a nivell social, plantejant dificultats en les activitats que els alumnes van haver d'enfrontar, amb estratègies cooperatives. Per últim, es va treballar la competència d'aprendre a aprendre amb l'aprenentatge a partir d'errors produïts durant les dinàmiques.

COMPETÈNCIES EN SECUNDÀRIA

01. Competència en comunicació lingüística

Competència treballada en rebre explicacions orals de conceptes nous, i al seu torn ensenyant als alumnes de primària aquestes idees de manera clara, ordenada i senzilla. D'aquesta manera l'alumnat va millorar les seues habilitats comunicatives.

03. Competència matemàtica i competència en ciència, tecnologia i enginyeria (STEM)

Al cap i a la fi, es tracta d'un projecte que pertany a l'àmbit científic, es tracten coneixements que formen part de l'àrea de la Biologia i salut humana, potenciant-se l'interès dels alumnes per la ciència i transmetent-se conceptes científics, alguns dels quals estan molt presents en a societat actual.

04. Competència digital

Aquesta competència es va abordar per part de l'alumnat de batxillerat durant l'elaboració del producte final, ja que, els alumnes van fer un ús responsable i creatiu de les noves tecnologies per tal d'optimitzar la tasca.

05. Competència personal i social i d'aprendre a aprendre

En primer lloc, la competència personal es va abordar a través de l'autoconeixement dels hàbits de son de l'alumnat, realitzant diverses activitats com ara el diari del son. En paral·lel, la competència social es va treballar a través del treball en equip requerit tant en l'etapa d'aprenentatge com en l'etapa de l'elaboració del servei. Per últim, la competència d'aprendre a aprendre es va afrontar al transmetre els coneixement sobre neurobiologia del son als infants de sisè primària i resolent, amb autonomia, els problemes que es van presentar.

07. Competència emprenedora

En moltes de les activitats l'alumnat va haver de resoldre problemes potenciant el seu treball autònom. A més, ells van dissenyar, amb supervisió de l'equip docent, les activitats que van desenvolupar amb els alumnes de primària cosa que demostra un esperit emprenedor i un desenvolupament de la seua capacitat creativa.

3. MATERIALS I METODOLOGIA

3.1 MATERIALS

BATXILLERAT

Materials físics:

- Ordinador amb connexió a internet i a projector.
- Projector.
- 21 fotocòpies **Annex I.**
- 21 fotocòpies del **Annex II.**
- 21 fotocòpies del **Annex III** plastificades i retallades.
- 15 fundes de plàstic.
- 4 fotocòpies del **Annex IV** plastificades i retallades.
- Fulls blancs.
- Bolígrafs
- 3 fotocòpies del **Annex V** plastificades i retallades.
- 30 boles de ping pong.
- 6 safates de plàstic.
- 3 fotocòpies del **Annex VI** plastificades i retallades.

Materials en línia:

- Presentació "Projecte Natura?" feta en Canva en **l'Annex en línia I.**
- Enquesta de coneixements previs feta en Google forms en **l'Annex en línia II.**
- Presentació "Introducció a la Neurobiologia" feta en Canva en **l'Annex en línia III.**
- Presentació "Neurobiologia del son" feta en Canva en **l'Annex en línia IV.**
- 21 fotocòpies de **l'Annex en línia V** grapades
- Enquesta de coneixements posteriors + Valoració del projecte feta en Google forms en **l'Annex en línia VI.**

PRIMÀRIA

Materials físics:

- 2 taulers de joc com els de **l'Annex VIII.**
- 5 fitxes de colors diferents i un dau.

Materials en línia:

- Presentacions "Neurobiologia del son" fetes en Canva en **l'Annex en línia VII.**
- 2 fotocòpies plastificades i retallades de **l'Annex en línia VIII.**
- 4 fotocòpies plastificades i retallades de **l'Annex en línia IX.**
- 2 fotocòpies plastificades i retallades de **l'Annex en línia X.**
- 2 fotocòpies plastificades i retallades de **l'Annex en línia XI.**
- 2 fotocòpies plastificades i retallades de **l'Annex en línia XII.**

3.2 METODOLOGIA

El Projecte Natura és una modalitat de Treball de fi de grau basada en la metodologia del **Aprentatge-Servei (ApS)** on l'objectiu principal és fomentar l'ensenyament de les Ciències Biològiques en Etapes Preuniversitàries, oferint un rol més actiu a l'alumnat en el seu aprenentatge i, al mateix temps, contextualitzar socialment el coneixement adquirit. L'experiència d'ensenyar i transmetre coneixements a altres nivells educatius promou una comprensió significativa i un desenvolupament de valors i competències transversals (Martín et al., 2021)

Aquesta proposta educativa es va encetar amb un primer aprenentatge, per part de l'alumne universitari, sobre la neurobiologia en general i, específicament, del son (Aprentatge I). El primer servei va arribar al haver d'adaptar els coneixements adquirits a nivells preuniversitaris, en aquest cas, a primer de batxillerat. L'anterior es va aconseguir amb l'elaboració d'una sèrie d'activitats i propostes enriquidores que van proporcionar un aprenentatge actiu als estudiants de batxillerat (Servei I- Aprentatge II). Una volta dominat el tema que es va tractar, els alumnes van haver de dur a terme un altre projecte creatiu en l'aula de sisè de primària on els infants van aprendre la neurobiologia del son (Servei II- Aprentatge III).

En sí la finalitat del ApS, es combinar l'aprenentatge basat en l'experiència amb el servei a la comunitat. Segons Dewey (1938), l'aprenentatge actiu i experiencial permet que els estudiants desenvolupen una comprensió profunda del coneixement mitjançant la seva aplicació en contextos reals. D'aquesta manera, l'ApS no només contribueix al desenvolupament de competències personals i acadèmiques, sinó que també fomenta la identificació de les necessitats socials i la implicació conscient en tractar de buscar una solució (Mendia, 2017).

La necessitat social identificada en aquest cas és la falta d'hàbits de son saludables. Aquesta necessitat sorgeix davant la preocupant realitat de que la manca de son s'ha convertit en una "epidèmia silenciosa" que afecta a milions de persones a Espanya. Citant un escrit de la startup Newtral, referint-se a la població espanyola "Segons dades de la Societat Espanyola de Neurologia, més de 4 milions de persones pateixen trastorns del son crònics i greus, mentre que més de 12 milions de persones no descansen adequadament" (Espinosa, 2023). A més, segons un estudi mundial sobre la salut i el benestar de la població global el 35% de la població mundial assumeix que no dorm bé (Hartley, s.f.).

Les metodologies que es van utilitzar en l'aprenentatge dels alumnes van ser les següents:

- **Aprentatge basat en jocs**

L'aprenentatge basat en jocs és una metodologia emprada en totes les àrees del coneixement per a motivar l'alumnat en el seu aprenentatge. Concretament, dins del context de les ciències biològiques s'ha fet servir per a adquirir conceptes complexos a partir de jocs molt senzills d'executar i resoldre (Varol & Özer, 2024). La motivació per l'aprenentatge és un factor essencial per l'adquisició d'aquest, a més de millorar el rendiment acadèmic (Alemán et al., 2018). De la mateixa manera, per a la memorització a llarg termini la implicació de les emocions és essencial i, en general, els jocs tenen molt de contingut emocional (Almaguer & Melián, 2002).

Tenint en compte el que s'ha exposat anteriorment, és necessari despertar l'interès per la neurobiologia, presentant-la com una eina clau per comprendre la vida humana. Per aquest

motiu, en el projecte es duen a terme diversos jocs durant la Sessió 2 que, a més, d'assolir conceptes treballats en aquesta, contenen de forma implícita idees que es van a tractar en la Sessió 3 (veure apartat 4.Descripció detallada). D'aquesta manera els alumnes a través dels jocs reforcen coneixements ja introduïts i intueixen altres que es treballaran més avant.

- **Classe magistral**

Aquesta és la metodologia més tradicional i comunament emprada donat que el seu ús es remunta a temps de la civilització grega (Hernández, 2023). Aquesta estratègia docent es basa en la exposició, per part del professor, d'una sèrie de coneixements als alumnes.

L'alumnat actua com un espectador, escoltant i prenent notes d'allò que s'explica. Per tant, es un mètode on els alumnes tenen un paper inactiu en el seu aprenentatge. Malgrat això, la classe magistral adaptada o amb combinació d'altres metodologies pot ser una ferramenta útil per a assolir conceptes. Una de les estratègies innovadores que es poden dur a terme és la creació de diàlegs amb els alumnes partint de les seues pròpies experiències o coneixements previs sobre el tema a tractar. L'anterior es relaciona amb la següent metodologia emprada.

- **Aprenentatge significatiu**

El aprenentatge significatiu és la metodologia on l'estudiant utilitza els seus coneixements previs per a adquirir nous coneixements. Aquest procés es dona quan el nou contingut es relaciona amb les nostres experiències viscudes i altres coneixements adquirits amb el temps (Ausubel et al., 1983).

Això radica en la idea que no té sentit ensenyar sense tenir en compte els coneixements previs dels estudiants d'alguna manera. El coneixement previ és la variable aïllada que més influeix en l'aprenentatge significatiu de nous coneixements, funcionant com ancoratge cognitiu que ajuda a donar significat a eixos coneixements (Ausubel, et al., 1983). Aquests coneixements previs s'aborden en el projecte en la formulació de preguntes sobre allò que ja saben o experiències pròpies relacionades amb el comportament de les fases del son o els somnis, entre altres. Aquest diàleg es treballa en la tercera sessió durant la presentació de "Neurobiologia del son" permetent trencar la barrera professor-alumne d'una forma còmoda i entretinguda.

Segons Freire i la seua teoria de l'acció dialògica, l'ensenyament ha de basar-se en el diàleg, no en el monòleg (Freire, 2007). El docent ha de narrar menys i crear més espais perquè els estudiants participen i pregunten més i exterioritzen els significats que estan captant. D'aquesta manera els alumnes podran sentir-se motivats pel que s'aprèn ja que a tots ens agrada parlar de les nostres experiències pròpies i conèixer les dels demés.

- **Aprenentatge inductiu**

L'aprenentatge inductiu és un enfocament pedagògic basat en el descobriment. En lloc de començar amb la presentació explícita d'un concepte o una norma, es parteix d'exemples o situacions que permeten a l'estudiant deduir el principi general a través de l'observació i experimentació. Autors com Jerome Bruner, principal defensor d'aquesta metodologia,

afirma que aquest tipus d'aprenentatge afavoreix el desenvolupament crític i la comprensió profunda, ja que els alumnes no reben la informació de forma directa, sinó que la detecten per si mateixos, donant-li sentit a partir de les seues pròpies experiències (Bruner, 1961).

Aquest enfocament ha estat aplicat en el projecte a través d'activitats lúdiques dissenyades amb una clara intencionalitat didàctica. Concretament, en la segona sessió l'alumnat va participar en jocs en què es presentaven determinats conceptes, de manera implícita, que encara no havien estat explicats formalment. Posteriorment, en la tercera sessió, durant el treball teòric d'aquests continguts, es va proposar a l'alumnat que relacionara les seues experiències durant el joc amb els conceptes que s'anaven abordant. D'aquesta manera, es va afavorir una seqüència didàctica basada en la vivència inicial, la reflexió posterior i, finalment, l'explicació teòrica. Aquest procés no sols facilita la comprensió del contingut, sinó que també promou un aprenentatge més significatiu i arrelat a l'experiència pròpia.

- **Aprenentatge cooperatiu**

L'aprenentatge cooperatiu és una estratègia d'ensenyament mitjançant la qual els estudiants, en grups petits, treballen junts en la consecució d'un objectiu comú. (Abramczyk & Jurkowski, 2020). Aquesta dinàmica permet treballar la interdependència positiva i la interacció entre els membres del grup. D'aquesta manera, els estudiants comprenen que l'èxit del grup depèn de l'esforç conjunt i la comunicació entre ells.

Aquesta metodologia es va treballar tant en els jocs de la primera sessió, és a dir, en la fase d'aprenentatge com en l'elaboració del projecte per a primària que és la fase de preparació del servei. En aquesta segona fase els alumnes es converteixen en experts en una activitat en concret i treballaran unes idees concretes que després hauran de posar en comú per a la elaboració conjunta del treball.

- **Aprenentatge basat en projectes**

Citant textualment a Gonzalo Cobo i Sylvana Valdivia "Entenem per projecte el conjunt d'activitats articulades entre si, amb la finalitat de generar productes, serveis o comprensions capaces de resoldre problemes, o satisfer necessitats i inquietuds, considerant els recursos i el temps assignat" (Cobo y Sylvana, 2017).

Els alumnes es van dividir en grups segons les seues habilitats per tal d'elaborar les activitats del servei per a primària. L'anterior va dotar al alumnat de confiança en allò que van fer donat que van ser ells els que van triar de quina activitat volien fer-se càrrec. Els alumnes van haver de recopilar, contrastar i adaptar la informació al nivell de sisè de primària per poder elaborar una sèrie de jocs on es van treballar les idees principals de la neurobiologia del son.

Aquesta metodologia, per tant, no busca només el creixement de l'alumnat a nivell educatiu sinó també a nivell individual identificant les seues fortaleces personals (Cobo y Sylvana, 2017). A més, paral·lelament al projecte el professor de secundària va realitzar una avaluació complementària. Els alumnes de primer de batxillerat van participar en els premis Sapiència i van elaborar una enquesta poblacional per a fer un estudi de camp sobre la higiene del

son de la població valenciana. Aquesta activitat s'avaluava de manera independent al Projecte Natura tot i que va ser una forma de complementar la informació adquirida.

3.3 LLOC I/O REQUERIMENTS D'ESPAI:

BATXILLERAT

Per a realitzar les sessions amb els alumnes de primer de batxillerat es requerirà una aula amb capacitat per a 21 alumnes on cada un compte amb la seua cadira i pupitre, una pissarra, un projector i un ordinador connectat al projector. L'aula ha de permetre una distribució adequada per a dos situacions diferents:

- Visualització de la presentació: tots els alumnes han de poder veure la presentació.
- Dinàmiques: s'ha de poder deixar un espai per a poder moure's i poder treballar en grup.

Concretament, les sessions es van dur a terme en el Laboratori de Biologia i Geologia del IES Sivera Font de Canals, on s'imparteixen les classes de Biologia normalment.

PRIMÀRIA

En primària caldrà una aula amb capacitat per a 25 alumnes, una pissarra digital i un ordinador connectat a aquesta. Les sessions es van dur a terme en les instal·lacions del col·legi CEIP José Mollà.

4. DESCRIPCIÓ DETALLADA

En general, el Projecte Natura consta de tres etapes que anem a veure a continuació.

La **primera etapa** consisteix en triar la temàtica i les idees a transmetre i planificar el material didàctic. En el meu cas vaig optar per la neurobiologia del son i la importància de dormir.

En la **segona etapa**, es duu a terme el desenvolupament del projecte en el qual l'alumne de la Universitat introdueix els conceptes necessaris als alumnes de Secundària durant una sèrie de sessions. Posteriorment, aquests s'encarreguen de l'elaboració de recursos i materials necessaris per a poder aplicar-ho en primària (**tercera etapa**).

Adicionalment, existeix la possibilitat de presentar el projecte realitzat en la "Fira de Expociència", una jornada de portes obertes del Parc Científic de la Universitat de València sobre ciència, tecnologia i innovació, l'objectiu de la qual és mostrar l'activitat investigadora. A aquesta pot assistir tot tipus de públic per a enriquir-se de la gran varietat d'activitats i jocs realitzats.

Abans d'endinsar-nos en cada una de les sessions de manera detallada anem a veure una visió general del treball a través del següent cronograma.

Taula 1. Cronograma de les sessions desenvolupades al llarg del projecte.

		Data	Durada	Descripció de l'activitat
Disseny del projecte per a Batxillerat		Desembre 2024-Febrer 2025	Desembre 2024-Febrer 2025	Durant aquesta fase de interiorització del projecte i recerca bibliogràfica es va acotar el camp de la Neurobiologia en què es centraria el projecte i en base a les sessions disponibles amb l'alumnat i es van elaborar els materials didàctics pertinents.
Desenvolupament del projecte en Batxillerat	Sessió 0 Primer contacte	08/11/2024	1h	En aquesta primera sessió es va dur a terme el primer contacte on vaig poder conèixer l'alumnat i ells a mi. A més, es va realitzar una enquesta temàtica per a veure les àrees d'interès sobre Neurobiologia.
	Sessió 1 Projecte Natura?	07/03/2025	1h	Recordar en què consisteix un Projecte Natura i fer una vista global de les diferents sessions.
	Sessió 2 Introducció a la Neurobiologia	10/03/2025	3h	Presentació sobre conceptes generals de la Neurobiologia i jocs per a reforçar el coneixement adquirit per a tenir una base sobre la que construir en la diàleg inductiu per a relacionar els conceptes amb els jocs de la Sessió 2. Més tard, es va realitzar un quadernet d'activitats per reforçar allò après.
	Sessió 3 Neurobiologia del son i Projecte per a Primària	14/03/2025	3h	Presentació sobre Neurobiologia del son i dossier d'activitats per a reforçar l'après.
Desenvolupament del projecte en Primària		07/04/2025	1h	Presentació de Neurobiologia del son i gimcana.

A continuació, s'explica de manera detallada les sessions que s'han treballat al llarg del projecte. Aquestes sessions es poden separar en el bloc d'**APRENTATGE** fet per part de l'alumnat de primer de batxillerat i el bloc de **SERVEI** dut a terme per aquests últims en sisè de primària.

APRENTATGE

▪ SESSIÓ 0 (1h, 8 de novembre de 2024)

L'objectiu d'aquesta sessió va ser realitzar el primer contacte amb l'alumnat del institut per tal de conèixer-los i que ells hem conegueren a mí. En primer lloc, ens vam presentar i vaig explicar que anàvem a fer junts. Seguidament, vam parlar d'allò que els semblava més interessant de la ciència. Per últim, els vaig repartir una enquesta temàtica amb l'objectiu de conèixer què àrees temàtiques de la neurobiologia els pareixien més interessants i quins aspectes de la neurobiologia del son volien aprendre. Aquesta enquesta la podem trobar en el **Annex I**.

▪ SESSIÓ 1 (1h, 7 de març de 2025)

La Sessió 1 es va dur a terme el divendres anterior a començar les sessions d'aprenentatge 2 y 3 per tal de recordar en què consistia un Projecte Natura i explicar cada una de les sessions que

anàvem a realitzar. Fent ús de la presentació de **l'Annex en línia II** es va explicar què és un Projecte Natura, les seues etapes, la metodologia Aprenentatge-Servei i, per acabar, el cronograma de les sessions.

A més, els alumnes van fer una enquesta de coneixements previs per tal de saber de quins coneixements partien abans d'aquesta experiència docent. L'enquesta la trobem en **l'Annex en línia III** i en aquesta es van fer preguntes generals sobre neurobiologia i específiques de la neurobiologia del son. En l'última sessió, se'ls tornarà a avaluar fent ús de la mateixa enquesta per tal de veure l'evolució de l'aprenentatge.

Per últim, se'ls va explicar la utilitat del diari del son i se'ls va repartir un exemplar que trobem a **l'Annex II** a cada un dels alumnes per a que l'emplenaren durant una setmana. Aquesta activitat permet als alumnes portar un seguiment del son, controlar els seus hàbits de son i a més, poder identificar si hi ha algun problema a l'hora de dormir.

▪ SESSIÓ 2 (3h, 10 de març de 2025)

Idees principals a transmetre

- 1) El Sistema Nerviós (SN) és el sistema més complex que té el nostre organisme i totes les funcions que té es poden resumir en rebre estímuls, interpretar-los i emetre una resposta.
- 2) El sistema nerviós es divideix, estructuralment, en Sistema Nerviós Central (SNC) i Sistema Nerviós Perifèric (SNP).
- 3) L'encèfal és el centre de processament principal del SNC i la neurona és la unitat fonamental del SN.
- 4) Les neurones transmeten l'impuls nerviós mitjançant sinapsis utilitzant neurotransmissors com a missatgers.
- 5) Les cèl·lules de la glia són una part essencial del SN.
- 6) L'activitat de grans grups de neurones corticals es pot enregistrar mitjançant l'Electroencefalograma.

Descripció de la sessió

La sessió va començar amb la introducció d'idees bàsiques de neurobiologia fent servir la Presentació que trobem en **l'Annex en línia III**. L'anterior es justifica perquè calia que l'alumnat adquirirà nocions bàsiques de neurobiologia abans d'abordar la neurobiologia del son.

Es van treballar totes les idees esmentades en l'apartat anterior, entre altres. A continuació i una volta finalitzada la presentació es va procedir a jugar a quatre jocs consecutius per tal d'assolir els coneixements que havien treballat en aquesta sessió. Tot seguit, anem a establir les característiques generals dels jocs abans d'explicar-los detalladament.

CARACTERÍSTIQUES GENERALS JOCS

- En tots els jocs els 21 alumnes es van dividir en grups: en set grups de tres alumnes en el joc 1, en onze dibuixants i deu músics en el joc 2 i en tres grups de set alumnes en els jocs 3 i 4.
- Totes les propostes lúdiques van introduir idees de manera implícita que es van explicar formalment a la Sessió 3, després d'una fase prèvia de record i reflexió amb l'alumnat sobre l'experiència viscuda.
- Cada una de les dinàmiques treballades tenen una intenció didàctica que implica coneixements tractats durant la Sessió 2 i 3.
- En finalitzar cada activitat, es corregien els possibles errors, s'arreglava el material i es continuava amb el següent.
- En acabar tots els jocs, es va fer una posada en comú sobre l'experiència i allò après en cada joc.

Una volta explicats els trets característics dels jocs procedirem a explicar-los detalladament.

JOC 1: ORDENA EL DESORDRE

Objectiu del joc respecte la Sessió 2

L'objectiu d'aquest joc és reforçar la idea de que el cervell té regions concretes on es duen a terme funcions específiques. En aquest cas, l'àrea que es treballa en aquest joc és el còrtex prefrontal encarregat del raonament, presa de decisions i ordre temporal dels esdeveniments.

Descripció del joc

Cada grup disposava d'una còpia dels dos còmics recollits en l'**Annex III** on les vinyetes estaven plastificades, retallades i desordenades. En primer lloc, l'alumnat separava les vinyetes en funció del còmic al que pertanyien cada una i les van ordenar per què el còmic tingués un ordre temporal lògic. Una volta acabat el joc, l'alumnat va discutir sobre quina era l'àrea del cervell que els va permetre ordenar les vinyetes dels còmics.

Idea a reforçar durant la Sessió 3:

Durant la Sessió 3, dedicada a la neurobiologia del son, es va explicar que durant fase REM el còrtex prefrontal està inactiu i que a més, aquesta és la fase en la que ocorren els somnis vívids. L'alumnat va reflexionar sobre com la inactivitat del còrtex prefrontal podria afectar a aquesta fase. Junts van

concloure que els somnis manquen de lògica i d'ordre temporal degut a que l'àrea encarregada del raonament i la seqüència dels esdeveniments està inactiva durant la fase REM.

JOC 2: ORQUESTRA NEURONAL

Objectiu del joc respecte la Sessió 2

L'objectiu d'aquest joc és facilitar l'enteniment d'un concepte complex com és el registre d'ones d'un electroencefalograma (EEG). En la Presentació "Introducció a la Neurobiologia" se'ls va explicar que era i per a que servia un EEG, a més, per a posar un exemple de com seria un registre d'un EEG se va fer un símil amb el registre del so. Se'ls va exposar la idea de què el so sempre apareix registrat com ones d'alta amplitud i baixa freqüència i el soroll es registra com ones de baixa amplitud i alta freqüència. Entenent el so com sincrònic i intel·ligible i el soroll com asincrònic i inintel·ligible.

Descripció del joc

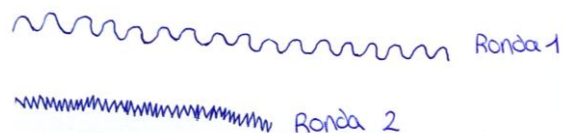
Primerament, els alumnes es divideixen en músics de la orquestra neuronal i dibuixants. Els dibuixants duren a terme dos registres en paper d'un EEG, un per cada ronda del joc, però en compte de registrar el sumatori de les activitats de les neurones registraran el sumatori del soroll emès pels músics en cada un dels registres. Els músics de l'orquestra neuronal, en canvi, havien de seguir les instruccions d'unes targetes que podem veure en l'[Annex V](#) i interpretar la cançó que els va tocar en cada registre.

En el **primer registre**, tots els músics havien d'interpretar, fent palmes, el tempo de la cançó "La Macarena" de forma sincronitzada. Els dibuixants van registrar, dibuixant ones, el conjunt del soroll que escoltaven.

En el **segon registre**, els músics havien d'interpretar una altra cançó amb palmes però, en aquest cas, els músics havien d'anar asincrònics perquè cada un havia d'interpretar una cançó diferent. Segons la targeta que van escollir haurien d'interpretar "la Macarena", "We will Rock you" o per contra, "We wish you a Merry Christmas". D'aquesta manera, els dibuixants van haver de registrar el soroll de les tres cançons alhora.

La intenció del primer registre es que els alumnes dibuixaren ones d'alta amplitud i baixa freqüència, pròpies d'un so sincrònic. Per contra, en el segon registre l'objectiu era que dibuixaren ones de baixa amplitud i alta freqüència pròpies d'un soroll asincrònic. En la Figura 2 podem veure el registre d'ones d'un alumne.

Figura 2. Registre d'ones d'un alumne durant el joc 2 "Orquestra neuronal".



Idea a reforçar durant la Sessió 3

Durant la Sessió 3 se'ls va explicar que durant vigília tenim una alta activitat cortical, és a dir, conjunts de neurones fent activitats diferents i, per tant, asincronia. L'anterior en el EEG es registra

com ones de baixa amplitud i alta freqüència. Els alumnes van connectar la idea de que el segon registre del joc 2 era com el registre d'un EEG durant vigília.

Tanmateix, se'ls va explicar que durant el son les neurones van sincronitzant-se poc a poc fins a arribar a sincronitzar-se del tot en fase d'ones lentes, la tercera fase del son. En aquesta ocasió, els alumnes van concloure que en la fase d'ones lentes el registre de l'EEG hauria de ser similar al primer registre que van fer en el joc 2.

No obstant això, en fase REM ocorre una cosa curiosa i és que el registre del EEG s'assembla molt al de vigília amb ones de baixa amplitud i alta freqüència. L'alumnat va entendre que el fet que en aquesta fase el EEG s'assembla al de vigília es deu als somnis vívids. L'anterior s'explica perquè, igual que en vigília, en la Fase REM hi ha una alta activitat cortical i, per tant, les neurones es desincronitzen.

JOC 3: NEURONES EN ACCIÓ: EXCITACIÓ VS INHIBICIÓ

Objectiu del joc respecte la Sessió 2

En aquest joc es va treballar la idea que per al correcte funcionament dels circuits neuronals és essencial la coordinació entre neurones excitadores i inhibidores.

Descripció del joc

De cada set alumnes que formaven un grup, dos estudiants eren neurones inhibidores i cinc alumnes eren neurones excitadores. A les neurones inhibidores se'ls va repartir una de les targetes de "Neurona Inhibidora" que podem veure en l'**Annex V**. Els cinc alumnes restants de cada grup es van col·locar en filera i a la primera persona de cada filera se li va donar la targeta de "Neurona Aferent" que també puguem veure en l'**Annex V**. Tant en les targetes de les neurones inhibidores com en les de les aferents hi havia instruccions sobre que havien de fer en cada una de les quatre rondes del joc. Per últim, es va col·locar al costat de cada neurona aferent una safata amb deu boles de plàstic i al costat de la última neurona de cada filera una safata buida.

En la primera ronda les neurones aferents havien d'agafar quatre boles de la safata inicial i les havien d'anar passant a la següent "neurona" fins a l'última que havia de depositar les quatre boles en la safata final. En aquesta primera ronda ninguna de les neurones inhibidores van participar, en canvi, en la següent ronda si que ho van fer. El joc va continuar fins la quarta ronda on es va fer el recompte de boles que hi havia en la safata final després de posar i llevar en cada ronda. En total havien d'haver sis boles de plàstic en la safata final per a que el joc havera ixit bé i per tant, tots haveren seguit les instruccions de les targetes. D'aquesta manera l'alumnat entenia que per a poder realitzar correctament el joc era necessària la participació de totes les neurones.

Idea a reforçar durant la Sessió 3

Durant la tercera sessió es va parlar de com durant la fase REM es produeix l'atonia muscular, és a dir, el fenomen pel qual la musculatura, de coll cap avall, no es pot contraure. Es va explicar que això es produeix per tal de que la persona mentre somnia no interprete els seus somnis i les encarregades de dur a terme l'atonia son les neurones inhibidores. Per tant, si no existiren les

neurones inhibidores, aquesta atonia muscular no existiria i això, podria ser fatal per al individu perquè interpretaria els seus somnis i podria patir un accident. L'alumnat va reforçar la idea de la importància de la cooperació entre els diferents tipus de neurones.

JOC 4: MISSATGERS QUÍMICS

Objectiu del joc respecte la Sessió 2

Per últim, l'objectiu d'aquest joc era desmitificar l'assumpció errònia de que els neurotransmissors sols tenen una funció que els caracteritza. Aquesta noció pot ser que l'hagen adquirit a través de perjudicials corrents d'internet que defenen, per exemple, que has de desinflamar-te consumint antihistamínics. Els neurotransmissors que van ser explicats i les seues respectives funcions principals son les següents: acetilcolina - moviment muscular, serotonina- regulació de l'estat d'ànim, noradrenalina-augment de la pressió arterial, GABA-disminució de l'excitabilitat neuronal i histamina-producció dels efectes de les reaccions al·lèrgiques. En aquest joc es van treballar algunes de les funcions que duen a terme en funció del tipus de neurona sobre la què actuen i el moment del desenvolupament en què ho fan.

Descripció del joc

Cada grup disposava d'una còpia de les targetes recollides en **l'Annex VI**, podem veure que hi ha cinc targetes amb el nom d'un dels neurotransmissors treballats, cinc targetes d'algunes de les funcions què cada un dels neurotransmissors du a terme i cinc imatges que representen una de les funcions recollides en la targeta de funcions corresponent. La intenció del joc és atribuir a cada neurotransmissor les funcions associades a aquest i interpretar quina de les imatges pot representar una de les funcions d'eixe neurotransmissor.

Idea a reforçar durant la Sessió 3

En la sessió 3 durant la presentació de "Neurobiologia del son" es va treballar la idea de que els neurotransmissors també participen en la regulació del equilibri son-vigília actuant sobre el nucli promotor de vigília o promotor de son.

Primer de tot, es va fer un repàs del joc 4 on els alumnes van recordar quines eren les funcions i el nom de cada neurotransmissor. Seguidament, se'ls va introduir com tant la histamina, acetilcolina, serotonina i noradrenalina desplacen l'equilibri cap a vigília i per això, les funcions que apareixien en les targetes eren "Manteniment de vigília" o "Important en el despertar". No obstant això, se'ls va explicar com el neurotransmissor GABA fa el contrari, actúa sobre el nucli promotor de son, desplaçant l'equilibri i promovent estar dormint i per tant, una de les funcions de la seua targeta era "Manteniment del son".

- **SESSIÓ 3 (3h, 14 de març de 2025)**

Idees principals a transmetre

- 1) Dormir és una activitat pràcticament universal i aparentment necessària per a la vida.
- 2) Durant vigília l'activitat sinàptica de les neurones s'enregistra, en un Electroencefalograma, en forma d'ones asincròniques i durant el son s'enregistra en forma d'ones sincròniques.

- 3) El resultat del sumatori d'ones durant la vigília són ones d'amplitud baixa i freqüència alta; per contra, durant el son, les ones cada vegada tenen major amplitud i menor freqüència, excepte en la fase REM, que es registra igual que en la vigília degut als somnis.
- 4) L'encèfal està actiu mentre dormim i això ho veiem gràcies al registre d'ones d'un EEG.
- 5) Dormir és un fenomen cíclic caracteritzat per la repetició constant del cicle de son el qual es compon de 4 fases: Fase 1, Fase 2, Fase d'ones lentes o SWS i Fase REM.
- 6) Les fases del son tenen unes ones característiques i un comportament associat a cada una d'aquestes fases.
- 7) Els somnis no tenen coherència ni ordre temporal degut a la inactivació del còrtex prefrontal característica de la Fase REM.
- 8) A la Fase REM ocorre l'atonia muscular gràcies a les neurones inhibidores.
- 9) Al dormir i somiar l'individu porta a terme moltes funcions fisiològiques necessàries per a la supervivència, l'homeòstasi cel·lular i el benestar.
- 10) L'encèfal té un nucli promotor de son i un nucli promotor de vigília que funcionen com un equilibri "flip-flop", és a dir, quan un s'activa, inhibeix al altre implicant la seua activació.
- 11) Aquest equilibri està regulat per quatre factors a tenir en compte: neurotransmissors, factor circadià, factor homeostàtic i factor al·lostàtic.
- 12) Els trastorns del son són situacions patològiques relacionades en el dormir i es classifiquen segons allò que els caracteritza.

Descripció de la sessió

La sessió va començar amb la recollida dels Diaris del son que els alumnes van emplenar des del divendres anterior (Sessió 1) fins eixe mateix dia. Una volta recollits es va dur a terme l'explicació de totes les idees principals esmentades en l'apartat anterior a més d'altres conceptes addicionals. Aquestes idees es treballaren utilitzant com a recurs visual la Presentació "Neurobiologia del son" recollida en **l'Annex en línia IV**. Aquesta presentació està estructurada en set apartats que es van introduint de manera progressiva.

En cada un dels apartats es treballa diverses idees però totes giren en torn a una afirmació principal, esmentada en el títol de cada apartat. A més, durant l'explicació es plantegen preguntes a l'alumnat sobre les seues experiències pròpies relacionades amb els continguts tractats, cosa que va afavorir un espai de diàleg permetent assolir l'objectiu científic 3 de batxillerat. D'aquesta manera, es fomenta l'aprenentatge significatiu alhora que difuminem la distància entre l'alumne i el docent.

Un cop treballada la part teòrica i realitzat un descans, els alumnes es van distribuir per l'aula per dur a terme un dossier d'activitats, recollit en **l'Annex en línia V**. Tot seguit, procedirem a explicar cada una de les activitats:

ACTIVITAT 1: ELS SOMNIS DE BELÉN GACHE

Objectiu de l'activitat

Aquesta activitat es basa en un blog creat per l'artista i escriptora argentina Belén Gache, qui durant dos anys va escriure un diari del seus somnis. En aquest diari, o més bé "nocturni", ella dibuixa els somnis que té cada nit i fa una breu descripció d'aquests. L'objectiu d'aquesta activitat va ser que els alumnes relacionaren cada un dels dibuixos dels somnis amb la seua descripció. A més, es va deixar un espai per a que els alumnes pogueren descriure un somni que recordaren haver tingut.

Idea a treballar en l'activitat

L'activitat buscava evidenciar la capacitat de narrar els somnis vívids, com ens mostra Belén Gache, qui és capaç de dibuixar i descriure allò que experimenta en els seus somnis. Tot convidant a l'alumnat a ser conscients de que ells també ho poden fer. Cal tenir en compte que aquesta capacitat narrativa dels somnis ocorre solament quan ens despertem en plena Fase REM perquè si el despertar arriba abans o molt tard, no recordarem els somnis amb claredat ni podrem descriure'ls de manera nítida.

ACTIVITAT 2: DESXIFRA EL ELECTROENCEFALOGRAMA

Objectiu de l'activitat

L'objectiu de l'activitat va ser que l'alumnat analitzés un resultat d'un EEG i atribuiren cada registre d'ones, cada tipus d'ona i cada un dels comportaments a la seua respectiva fase del son o per contra, a vigília.

Idea a treballar en l'activitat

La idea que es va treballar en aquest exercici és que cada fase del son es caracteritza per un registre específic d'EEG, amb un tipus d'ones diferenciades i adients a una activitat cortical característica de cada etapa del son. D'aquesta manera, l'alumnat va integrar com les ones cerebrals varien al llarg del cicle del son segons la sincronia o asincronia de les neurones, seguint d'alta amplitud i baixa freqüència quan es dorm (excepte en Fase REM) i baixa amplitud i alta freqüència durant vigília i REM.

ACTIVITAT 3: DETECTIUS DEL SON

Objectiu de l'activitat

L'objectiu va ser que l'alumnat descobrís quin trastorn del son correspon a cada un dels personatges que apareixen en l'activitat a partir de la situació que viu cada un d'ells.

Idea a treballar en l'activitat

La intenció d'aquesta activitat era que els alumnes recordaren els trastorns del son explicats i que els diferenciaren uns dels altres a través de la experiència de cada malalt. A més, aquest exercici reforça l'empatia dels alumnes amb les persones que pateixen trastorns del son, prenent consciència de com qualsevol persona pot emmalaltir en qualsevol moment de la seua vida.

ACTIVITAT 4: HÀBITS DE SON: BONS O DOLENTS?

Objectiu de l'activitat

L'activitat va consistir en classificar hàbits quotidians segons si eren bons o dolents per a poder aconseguir una òptima higiene del son. L'objectiu era crear controvèrsia entre l'alumnat, ja que, hi hauria opinions diferents a l'hora de classificar els hàbits. Un exemple de l'anterior fou la proposta "beure un te abans de dormir", que alguns alumnes van classificar com a hàbit positiu i altres com a negatiu. Aquesta diferència d'opinions es devia al fet que alguns estudiants que desconeixien que el te conté teïna, i assumiren que, pel fet de ser una infusió calenta, tindria un efecte relaxant.

Idea a treballar en l'activitat

La intenció d'aquesta activitat era que l'alumnat fora capaç de discernir entre hàbits saludables i no saludables, amb l'objectiu que aplicaren els primers a la seua rutina i, en conseqüència, millorar la seua higiene del son. Per tant, aquesta activitat aconseguix complir l'objectiu científic 4.

Una volta l'alumnat va completar el dossier d'activitats es va corregir demanant als alumnes que compartiren les seues respostes. A més, en cada qüestió es parlava sobre la dificultat de l'activitat o si els havia paregut interessant. Es va posar èmfasi en l'última activitat degut a que es va parlar de diversos conceptes importants. Primer, es va parlar sobre els efectes dolents, a nivell fisiològic, que té la manca de son aconseguint complir l'objectiu científic 5. A més, es va fer vorer que tenir una rutina de son on els hàbits de son saludables abunden, és essencial per a tenir un bon descans.

Tot seguit, els alumnes emplenaren l'enquesta de coneixements posteriors i de valoració del projecte recollida en **l'Annex VI**. Aquesta enquesta va servir per a avaluar el seu aprenentatge (Aprenentatge II) i per a que l'alumnat avaluï el meu servei (Servei I). Seguidament, es va parlar sobre quin treball anaven a elaborar per a primària. Com que als alumnes els van agradar molt els jocs de la Sessió 1 i van sentir que havien reforçat molt allò que havien après van decidir dur a terme una gimcana de jocs rotatoris com a activitat principal.

Finalment, es va decidir realitzar una única sessió de dues hores composta per una primera part teòrica i a continuació, una gimcana rotatòria de cinc jocs. L'alumnat de primer de batxillerat es va repartir la feina i es van dividir en dos grups. D'una banda, un grup es va encarregar de la creació de la presentació per a l'explicació de la part teòrica. D'altra banda, l'altre grup, format per cinc parelles d'alumnes, va dissenyar els cinc jocs de la gimcana.

A continuació, s'explicarà detalladament la Sessió en primària.

SERVEI

Abans d'entrar en detalls sobre el SERVEI cal tenir en compte els aspectes que s'esmenten a continuació:

- Durant les sessions del projecte es va anar recordant a l'alumnat de batxillerat quin era l'objectiu final del seu aprenentatge: passar de ser receptors de la informació a transmissors.

- Tot el treball realitzat per l'alumnat va ser supervisat per l'alumne universitari i pel professor del institut però ells ho van dur a terme tot de forma independent i en hores no lectives.
- Per a la part teòrica els alumnes van fer servir una presentació de diapositives per a treballar alguns conceptes sobre neurobiologia del son.
- L'eix central de la gimcana i una de les cinc activitats lúdiques va ser un joc de taula.
- En el joc de taula, cada grup de xiquets va jugar una primera volta durant la gimcana i, una vegada completats tots els jocs, cada grup va tornar a competir per veure qui aconseguia guanyar una partida.
- L'alumnat es va reorganitzar de manera que la meitat del grup encarregat de la presentació va anar a 6é A i l'altra meitat a 6é B. De la mateixa manera, es va distribuir a un membre de cada parella dels jocs en cada classe.

A partir d'ara, es descriurà el que va succeir en una de les classes, tot i que les activitats es van dur a terme de manera equivalent en ambdós grups de 6é.

A continuació, descriurem de forma detallada la sessió en primària duta a terme en aquest projecte.

• SESSIÓ EN PRIMÀRIA (2h, 7 d'abril de 2025)

Idees principals a transmetre

- 1) Dormir és una activitat pràcticament universal i aparentment necessària per a la vida.
- 2) El son és un fenomen cíclic caracteritzat per la repetició constant del cicle de son el qual es compon de quatre fases: Fase 1, Fase 2, Fase d'ones lentes o SWS i Fase REM.
- 3) Les fases del son tenen un comportament associat a cada una d'aquestes fases.
- 4) Al dormir i somiar l'individu porta a terme funcions fisiològiques necessàries per a la supervivència, l'homeòstasi cel·lular i el benestar.
- 5) Dormir és molt important sobretot en la infància degut a que en la fase REM està relacionada amb la plasticitat cerebral, event essencial, en aquesta etapa.
- 6) L'encèfal té un nucli promotor de son i un nucli promotor de vigília que funcionen com un equilibri "flip-flop", és a dir, quan un s'activa, inhibeix al altre impedit la seua activació.
- 7) Aquest equilibri està regulat per quatre factors a tenir en compte: factor circadià, factor homeostàtic i factor al·lostàtic.
- 8) Per a tenir una bona higiene del son és essencial executar uns hàbits saludables i evitar els hàbits dolents.
- 9) Els trastorns del son són situacions patològiques relacionades en el dormir i es classifiquen segons allò que els caracteritza.

Descripció de la sessió

La sessió va començar amb l'explicació per part dels alumnes de primer de batxillerat de totes les idees principals recollides en l'apartat anterior fent ús de la presentació "Neurobiologia del son" que podem consultar en **l'Annex en línia VII**.

L'explicació dels continguts de neurobiologia del son a l'alumnat de sisè de primària va suposar tot un repte, ja que es tracta d'un tema amb conceptes complexos com sinapsi, factor homeostàtic o nucli promotor de vigília. Tot i això, els alumnes de primer de batxillerat van saber adaptar molt bé

els coneixements, utilitzant paraules més comprensibles i molt de contingut visual en les presentacions per fer-los arribar als més menuts.

Una volta donada per acabada la part teòrica es va dividir als 25 alumnes de cada classe en cinc grups de quatre persones i se'ls va repartir a cada grup una targeta. En aquesta targeta estava escrit l'itinerari de jocs de la gimcana rotatòria que es va fer de manera que cada grup passés per un joc diferent en cada ronda i no en repetís cap. Tot seguit, explicarem en què consisteix cada un dels jocs duts a terme per l'alumnat de primer de batxillerat.

JOC 1: LA NEURONA BOJA

Aquest joc es va encetar repassant la neurona i la seua estructura, conceptes que ja haurien d'haver assolit en l'assignatura de Coneixement del medi. Una volta es van repassar les parts de la neurona es va jugar al joc del telèfon boig simulant la funció principal del Sistema Nerviós: rebre estímuls, interpretar-los i emetre una resposta.

Cada alumne va tenir un rol en la cadena de transport del impuls nerviós, els diferents personatges es recullen a continuació: cervell, neurona, interneurona, neurona motora i múscul. Seguint les instruccions de les targetes recollides en **l'Annex en línia VIII** els alumnes van haver d'aconseguir, col·laborant entre ells, que l'ordre que va rebre el cervell arribés al múscul i aquest l'executés.

Una volta jugades les cinc rondes i executades les cinc accions, l'alumnat va haver de col·locar unes targetes amb el nom de cada part d'una neurona en una imatge muda d'aquesta cèl·lula nerviosa. Aquesta imatge estava impresa i plastificada per facilitar la visualització. La fotografia muda de la neurona la podem trobar en **l'Annex en línia VIII**.

JOC 2: TABÚ-GESTOS

En aquest joc un membre del grup havia d'escollir a l'atzar una targeta de les recollides en **l'Annex en línia IX**. A continuació, va haver d'elegir entre representar la paraula que estava escrita en la targeta amb gestos o, per contra, amb paraules. Cal tenir en compte que els que van escollir amb paraules havien de fer-ho però sense utilitzar les paraules que apareixien en la targeta, ja que, aquesta es la única norma del famós joc "Tabú".

Els altres membres del grup tenien totes les targetes a la vista i van haver d'escollir després de la representació del seu company quina era la paraula que estava intentant que esbrinaren. Es van jugar diverses rondes fins haver representat, cada membre del grup, cada una de les paraules a les targetes

JOC 3: MEMORY DEL SON

El joc "Memory del son" té com a objectiu que l'alumne reforce idees apreses en la part teòrica alhora que potencia la memòria a curt termini. Les targetes que trobem a **l'Annex en línia X** van aparellades i per tant, la intenció del joc es què amb les targetes donades la volta els alumnes siguen capaços de emparellar-les. En cada ronda sols podran donar la volta a dues targetes i hauran de

recordar quines eren per si li resulta útil per a la següent. La dificultat recau en que dues targetes tenen més d'una parella i hauran d'esbrinar quines son.

JOC 4: KARUTA, COMPLETA LA FRASE

El joc de cartes d'origen japonès "Karuta" va servir d'inspiració per a la parella que va dissenyar aquest joc. En aquesta imitació del joc original l'objectiu es emparellar dues targetes que tenim en **l'Annex en línia XI** per tal de formar una frase, és a dir, en una filera de cartes tindrem l'inici de les frases i en una altra filera el final d'aquestes. Per tant, els membres del equip van haver de anar unint cada inici en cada final per a poder formar totes les frases i acabar el joc. Al final es parlava sobre les frases formades.

JOC 5: SINAPSIS I ESCALES

El joc de taula Sinapsis i Esgales es un joc inspirat en el joc clàssic "Serps i Esgales" però modificat lleugerament. Cada casella del tauler, recollit en **l'Annex VIII**, conté una pregunta recollida en una de les targetes que trobem en **l'Annex en línia XII**. També, el tauler té escales i fletxes, aquestes permeten, respectivament, avançar o retrocedir caselles.

Al inici del joc se'ls va explicar que l'objectiu del joc era arribar a la casella final havent respost totes les preguntes que, a més, reforçaven allò après durant la part teòrica. Durant la gimcana els membres de cada equip van haver de competir entre ells per arribar a la meta. En acabar la gimcana, cada grup va intentar guanyar la partida a la resta dels grups avançant caselles o retrocedint-les en cas de fallar les preguntes.

Al finalitzar tots els jocs es va fer una reflexió grupal en cada classe amb la intenció de conèixer que havien après, que ja sabien per experiències pròpies i quina era la seua opinió sobre el projecte natura. Els resultats d'aquesta posada en comú els trobem en l'apartat següent.

5. CONCLUSIONS

Conclusions dels alumnes

Per tal de valorar l'aprenentatge dut a terme per l'alumnat de batxillerat durant el Projecte Natura es va dur a terme una estratègia d'avaluació que va consistir en la realització d'una enquesta inicial i una final. La enquesta inicial fou una enquesta de coneixements previs recollida en **l'Annex en línia I** on els alumnes van poder evidenciar quines idees prèvies tenien de neurobiologia abans del Projecte. De la mateixa manera, l'enquesta final duta a terme en l'última sessió del Projecte era la mateixa enquesta que la inicial però la intenció d'aquesta era veure l'evolució del aprenentatge a partir del projecte sobre neurobiologia. Com veiem en la Figura 3 s'observa com els alumnes al inici de la experiència tenien un coneixement bàsic de neurobiologia donat que van obtenir una mitja de 10 respostes correctes de 20 preguntes en total. En canvi, en la Figura 4 veiem com els

alumnes han aconseguit demostrar que dominen el tema donat que la majoria ha respost correctament 17 de les 20 preguntes de l'enquesta. Aquests resultats ens permeten veure que els objectius 1 i 2 dels objectius científics en batxillerat s'han complert al aconseguir que l'alumnat assolisca coneixements bàsics de neurobiologia i de neurobiologia del son.

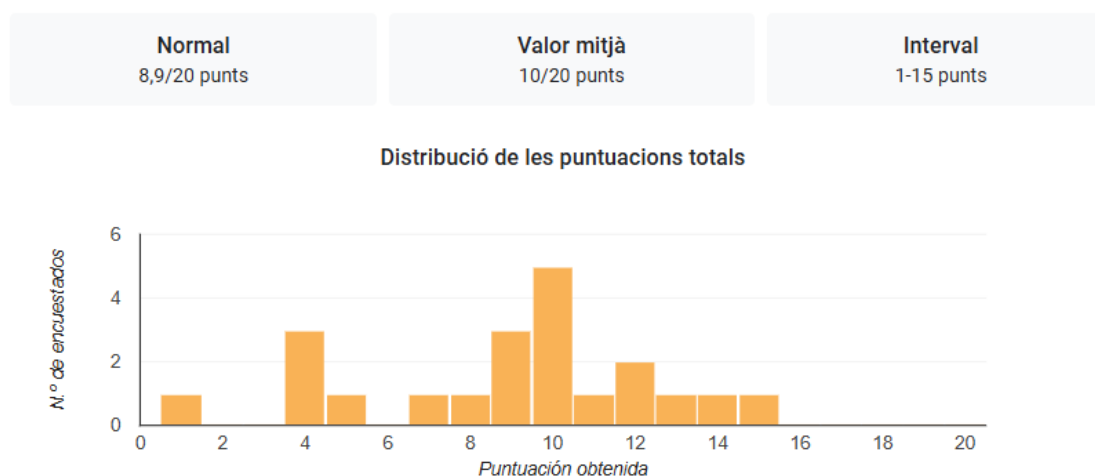


Figura 3. Estadística de la puntuació total obtinguda en l'Enquesta de coneixements previs de l'Annex en línia II.

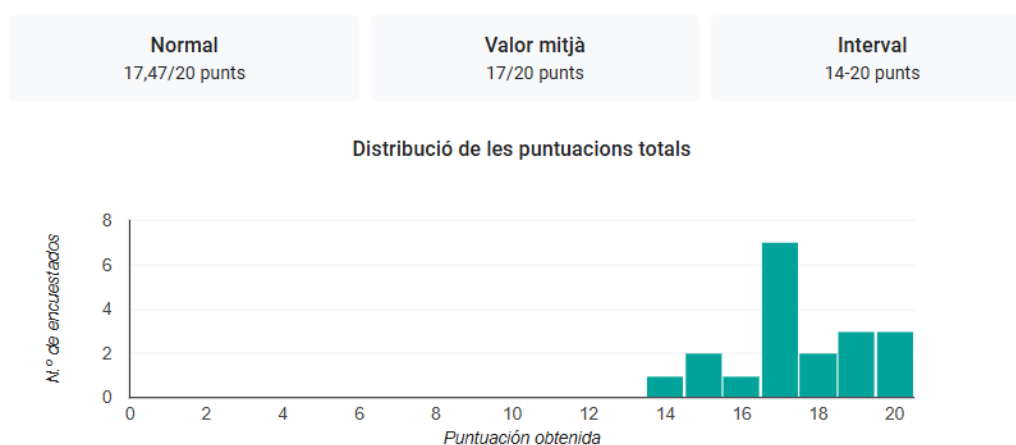
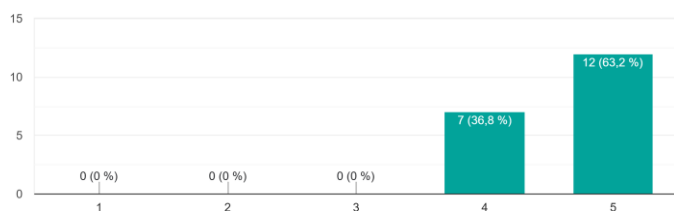


Figura 4. Estadística de la puntuació total obtinguda en l'Enquesta de coneixements posteriors de l'Annex en línia VI.

A més, en l'enquesta final es va incloure un apartat de valoració del projecte on els alumnes van poder valorar molts aspectes d'aquest que podem veure en la Figura 5. A més, van poder valorar quina va ser la seua activitat preferida de les dinàmiques post presentacions seguint el joc d'Orquestra neuronal en la primera sessió i el somnis de Belén Gache en la segona sessió. Això ho podem veure en la Figura 6. Per acabar, l'alumnat va tindre un espai per a fer una proposta de millora d'alguna activitat on veiem en la Figura 7 com, en general, tots pensen que no hi hauria que fer ninguna modificació. De la mateixa manera, en la Figura 7 es recullen les opinions sobre l'experiència del alumnat en el Projecte Natura i podem dir que per a tots ha sigut una metodologia docent satisfactòria, molt interessant i útil.

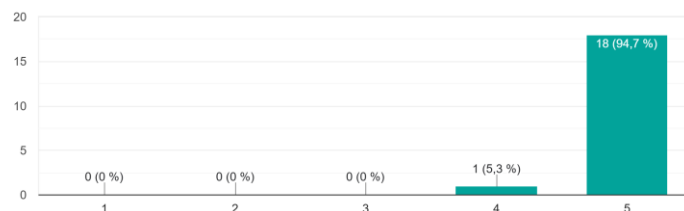
1. T'has sentit motivat/da durant les activitats?

19 respuestas



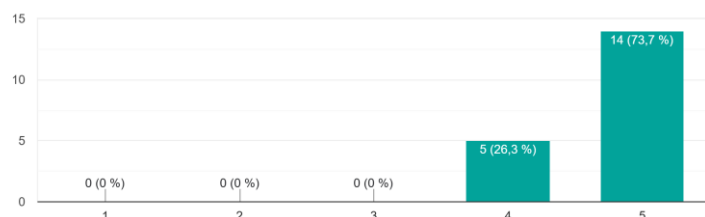
2. Com valoreu la claredat de les explicacions?

19 respuestas



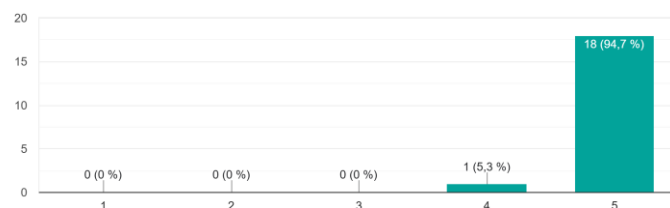
3. T'han semblat útils els continguts apresos?

19 respuestas



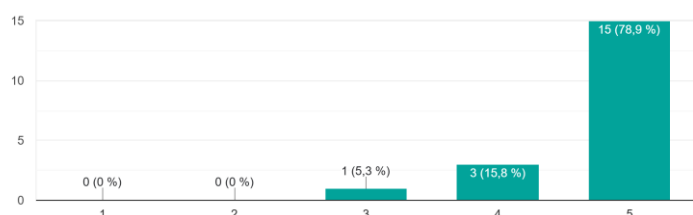
4. La docent es mostrava atenta i disposada a ajudar?

19 respuestas



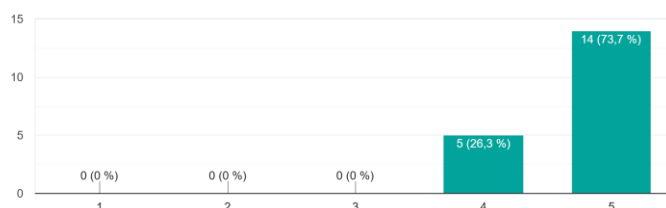
5. Les activitats post-presentacions t'han semblat entretingudes i útils?

19 respuestas



8. Creus que l'activitat de classificar hàbits de son t'ajudarà a tenir una millor higiene del son?

19 respuestas



9. Com valoraries el projecte en general? (5 ★ = excel·lent - 1 ★ Molt dolent)

19 respuestas

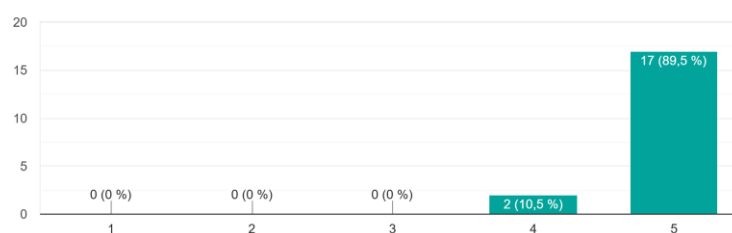
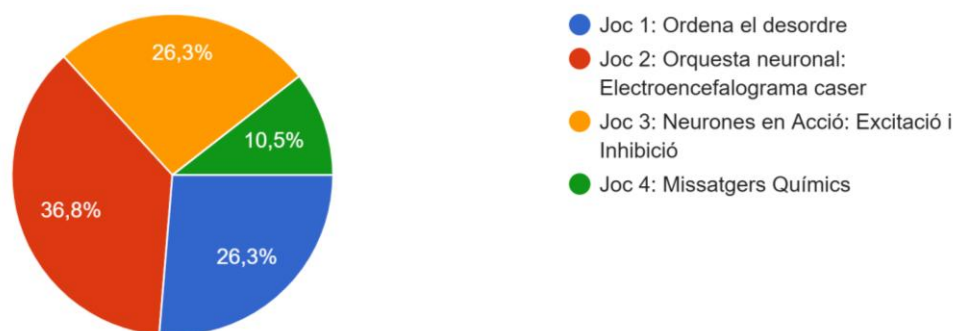


Figura 5. Valoració de l'alumnat de diversos aspectes del Projecte Natura en l'Enquesta de coneixements posteriors + valoració de l'Annex en línia VI. Per a interpretar els resultats de l'enquesta cal tenir en compte que 5 estrelles significa "Molt", 4 estrelles significa "Bastant", 3 estrelles significa "Ni molt ni poc", 2 estrelles significa "Poc" i 1 estrella "excepte en la pregunta 9 que en la imatge veiem el significat de cada estrella.

5. Quina activitat t'ha agradat més de la primera sessió?

19 respuestas



6. Quina activitat del dossier t'ha agradat més?

19 respuestas

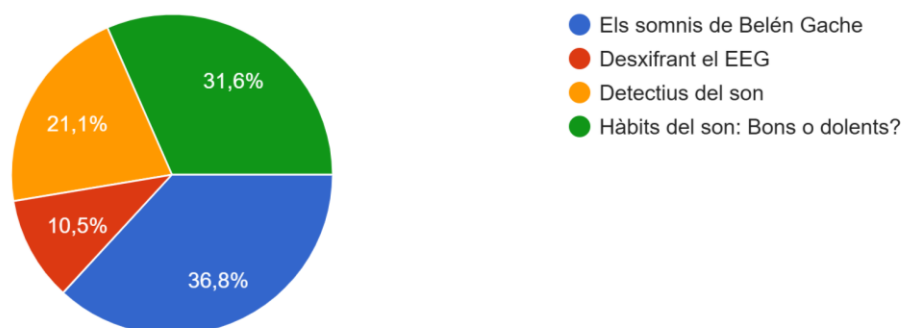


Figura 6. Valoració de l'alumnat de les activitats del Projecte Natura en l'Enquesta de coneixements posteriors + valoració de l'Annex en línia VI.

7. D'entre totes les activitats, quina milloraries o canviaries? Per què?

19 respuestas

Cap
Cap, totes són molt entretingudes, no són complicades d'entendre i expliquen perfectament el necessari.
Están totes be
Jo no canviaria res
No canviaria ninguna actividad, ya que nos han ayudado ha entender mejor las funciones del cerebro y las neuronas.
Crec que cap, perquè son exemples molt pràctics que ens han ajudat a comprendre de forma més sencilla el contingut que hem après :).
Ninguna
Ninguna

10. Afegeix un comentari sobre la teua opinió de la experiència.

19 respuestas

Me ha agradat molt, he après moltes coses sobre la son, ja que amb el jocs queda més clar la teoria
M'ha agradat aprendre coses noves
He conseguit aprendre coses molt interessants que no sabia, com per exemple les estapes del son i tot lo que passa quan tenim un somni.
M'ha agradat molt participar en un Projecte Natura i aprendre sobre Neurobiologia del son
Molt xula i se nota el treball que porta darrere
M'agradat, ha sigut interessant i he après coses que no sabia entre elles hàbits per tindre un descans més gratificant
Crec que aquest projecte és interessant perquè la majoria de la gent no es conscient de l'importància de dormir. A banda, és un projecte entretingut en el que aprens moltes coses

10. Afegeix un comentari sobre la teua opinió de la experiència.

19 respuestas

He après molt de manera didàctica i m'ha semblat molt interessant.
Ha sigut una molt bona experiència perquè en cap moment les explicacions s'han fet pesades i, a més, els jocs, al ser senzills, han sigut molt entretinguts i han ajudat en l'aprenentatge.
Me parece muy interesante este proyecto porque a partir de la información que hemos recibido sobre la neurología hemos podido comprender las funciones del cerebro. Las actividades prácticas nos han ayudado más a entender esas funciones y su importancia.
Arantxa es una chica molt carismàtica que amb la seua forma d'explicar ha aconseguit que estigam atents a unes explicacions amb temari tan complex. És un projecte educatiu i entretingut que mereix mèrit per la seua originalitat i utilitat en el dia a dia :).
M'ha agradat molt i el contingut m'ha paregut molt interessant i important.
Me ha agradat molt el contingut i com ens ho ha explicat ja que he après nous conceptes molt útils i interessants.

Figura 7. Comentaris fets per l'alumnat sobre el Projecte Natura en l'Enquesta de coneixements posteriors + valoració de l'Annex en línia VI.

En conclusió, la majoria d'alumnes opina que les activitats realitzades han sigut dinàmiques i divertides, que s'han sentit implicats i motivats a participar en elles i han augmentat els seus coneixements en ciència després d'elles. En general, tots repetirien, sens dubte, aquesta experiència.

A continuació, farem un breu resum dels resultats de la reflexió final duta a terme en la sessió en primària. En general, els alumnes van destacar que desconexien la importància que té dormir i els efectes, a llarg termini, de la manca del son. A més van compartir anècdotes d'ells i dels seus familiars relacionades amb el son. També, se'ls va dir que avaluaren la qualitat del seu son amb els colors del semàfor seguint roig-dolenta, àmbar-regular i verda-bona. Allò sorprenent va ser que la majoria elegia el àmbar i fins tot van afirmar no descansar bé per les nits. En el que sí que van estar tots d'acord va ser que el projecte natura els va parèixer "molt xulo" i que la gimcana de jocs va ser la part que més van gaudir.

Conclusions de l'equip docent:

A continuació, tenim una valoració del Projecte Natura escrita per Xavier Anduix, el professor de primer de batxillerat amb el que vaig estar treballant colze amb colze per a fer la millor experiència possible:

VALORACIÓ PROJECTE NATURA ARANTXA JULVE

Vull destacar el magnífic treball relacionat amb el final de grau realitzat per la meua ex-alumna de l'IES Sivera Font (Canals). En primer lloc, prèviament als tallers elaborats per Arantxa, dirigits per al nostre alumnat de 1r de batxillerat de Biologia, hem tingut diverses reunions per a perfilar quins temes es podien tractar, tenint també en compte les opinions i inquietuds de l'alumnat.

Una vegada fetes les enquestes i recollida de propostes per part de l'alumnat, Arantxa ha explorat la connexió entre la qualitat del son i la neurociència. Ha fet especial rellevància en els factors interns i externs relacionats amb el son (estructura del cervell, neurones, sinapsi, neurotransmissors, ritmes circadians...). Ha exposat de manera molt clara i precisa l'anatomia i la fisiologia del cervell per a que l'alumnat pugui entendre millor les variables que afecten als ritmes de son i de vigília.

Les seues explicacions teòriques han demostrat com la bona qualitat del son i la relació amb els nostres hàbits poden afavorir alguns processos cognitius essencials, millorant la concentració, reduint l'estrès, potenciant el sistema immune i fomentant la creativitat. Jo mateix i, l'alumnat de 1r de batxillerat en particular, hem quedat encantats amb les seues explicacions i -sobretot- gràcies a la contextualització de les explicacions teòriques amb aspectes de la nostra vida diària.

A més a més, les tasques d'Arantxa han estat ben fonamentades i recolzades posteriorment amb dinàmiques i jocs que han servit per aprofundir els coneixements apresos prèviament. Ha analitzat la interacció entre el benestar emocional i l'aprenentatge, aportant evidències científiques que donen suport a aquesta relació. Tanmateix, el seu treball ha destacat per la qualitat acadèmica, però també per la seua aplicabilitat directa en el nostre projecte educatiu. Ens ha ofert eines per fomentar metodologies actives que combinen coneixement i experiència sensorial a través de l'Aprenentatge Basat en Jocs (ABJ) i l'Aprenentatge Servei (APS).

El seu treball és un exemple de com la recerca pot tindre un impacte real en la manera d'ensenyar i d'aprendre. Sense dubte ha servit com a inspiració per a l'alumnat de batxillerat, convidant-los a reflexionar sobre la importància del vincle entre el cervell, la qualitat del son i el seu rendiment en el procés d'ensenyament-aprenentatge.

Per finalitzar, destacar que Arantxa té molta capacitat de planificar i organitzar el treball així com transmetre la informació de manera molt didàctica. Que el nostre alumnat de 1r de batxillerat de Biologia pugui fer una xarrada-taller amb alumnat de primària també resulta molt positiu ja que potencia la seua creativitat, el treball en equip i els fa participants actius en el seu aprenentatge.

Xavier Anduix Alcaraz

Catedràtic de Biologia i Geologia

IES Sivera Font

6. VALORACIÓ DEL PROJECTE

La idea de fer un Treball de fi de grau amb la metodologia d'un Projecte Natura va arribar al meu cap només conèixer el que era aquesta dinàmica. Quan em vaig informar respecte aquest i vaig veure els resultats d'anys enrere, vaig tenir clar que volia formar part de la seua història. D'una banda, al llarg del grau, la vocació per la docència ha anat poc a poc despertant-se i vaig considerar que aquesta era una gran oportunitat per a posar-me a prova i en la pell d'un vertader docent.

D'altra banda, em va cridar l'atenció el caràcter divulgatiu del Projecte i vaig pensar que era una experiència completament distinta a la que havia realitzat durant el grau de Bioquímica i Ciències Biomèdiques. A més, a través d'aquesta metodologia podia aconseguir apropar d'una forma innovadora i dinàmica la ciència a tots els nivells educatius.

La justificació de la temàtica elegida respon a la necessitat urgent de transformar la percepció del descans, passant de veure'l com una pèrdua de temps a reconèixer-lo com una necessitat innegociable. És fonamental conscienciar adolescents i infants—protagonistes del futur i els qui més ho necessiten—que dormir és tan essencial, o fins i tot més, que qualsevol altra necessitat fisiològica. Així doncs, quan li vaig plantejar a José Manuel, el meu tutor de TFG el tema de neurobiologia del son li va parèixer molt interessant i que es podia traure molt bon partit d'ell. De la mateixa manera, a mi el tema em va fascinar de seguida que vaig començar a investigar sobre aquest i em vaig donar compte de que jo no tenia una bona higiene del son i molt menys li donava la importància que es mereix el descans.

El grup d'alumnat de primer de batxillerat ha sigut una de les variables que han fet que el treball haja sigut un èxit. Han estat atents en tot moment, no han tingut vergonya, m'han preguntat tots aquells dubtes que els sorgien, mostrant-se constantment implicats. Ha sigut un grup molt participatiu i, sobretot, m'ompli de satisfacció que hagen après passant-ho bé i gaudint de l'activitat. Han sabut apreciar i valorar el treball que hi havia darrere de cadascuna de les activitats realitzades. A més, he tingut la percepció que s'han sentit orgullosos d'ells mateixos i del treball que han aconseguit dur a terme.

D'altra banda, l'equip docent m'ha facilitat molt el treball i sempre ha estat disposat a ajudar-me, permetent-me aconseguir aquest fructuós resultat. M'agradaria donar-li les gràcies en particular, al meu tutor, perquè sense la seua ajuda, les seues idees, la seua actitud i dedicació constant res havera sigut igual. Gràcies per la teua implicació en que tot eixirà perfecte i no m'atabalés durant el procés, encara que no t'ho vaig posar fàcil.

També, gràcies a Xavi, Abelardo i Anna, professor del IES Sivera Font i mestres del CEIP José Mollà, per donar-me l'oportunitat de desenvolupar el projecte a les seues aules i portar-se immillorablement amb mi. Ha sigut molt fàcil dur a terme aquestes activitats amb la seua ajuda i tot un plaer tornar al centres que m'han vist créixer i que tants records m'han portat. M'emporte de nou una inoblidable i meravellosa experiència.

Per concloure, he d'afirmar que s'han complert tots els objectius del Projecte Natura al crear-se vies de col·laboració entre diferents etapes educatives, s'han apropiat les Ciències Biològiques a les etapes preuniversitàries promovent d'aquesta manera les vocacions científiques i tot això, baix el ús de metodologies com el ApS i el ABP, novedoses per als alumnes en els que he tingut el gust de treballar.

Pense que malgrat l'esforç, dedicació i temps que porta el Projecte Natura, la sensació que m'emporte és de vertadera satisfacció personal, tant per part meua com per totes les etapes educatives que han participat. Això fa que tot haja pagat la pena i que sense dubte, elegiria una i mil vegades més aquesta metodologia.

7. EXPOSICIÓ DE LES DIFICULTATS PER DESENVOLUPAR EL PROJECTE

En general, el projecte no ha tingut massa dificultats a l'hora de desenvolupar-lo però cal esmentar alguns problemes que van anar sorgint:

1, En primer lloc, en la Sessió 1 va haver una vaga estudiantil convocada pel Dia de la dona i per tant, van faltar set alumnes dels vint-i-u que en son en total. Aquests es van perdre la sessió presencial però se'ls va pujar a la plataforma virtual Aules tot el material necessari per a que pogueren adquirir la informació de la primera sessió des dels seus domicilis.

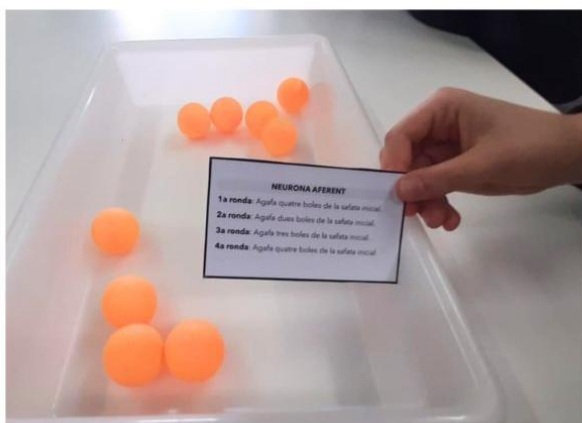
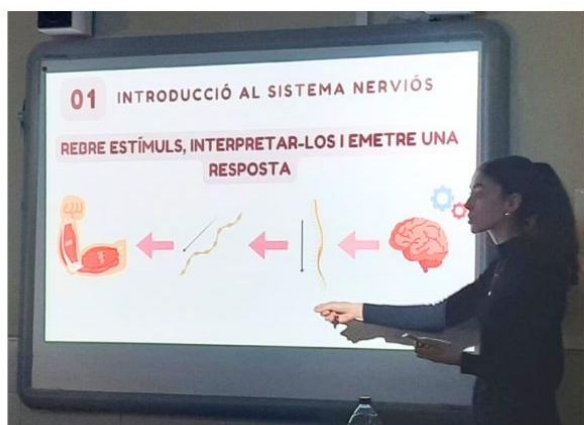
2. En segon lloc, a causa de les condicions meteorològiques, el IES Sivera Font va permanèixer tancat els dies 4,5 i 6 de març produint un endarreriment en les dates d'examen de la segona avaluació i en conseqüència produint que alguns alumnes tingueren previst per al dilluns 10 de març un examen en una de les hores del Projecte.

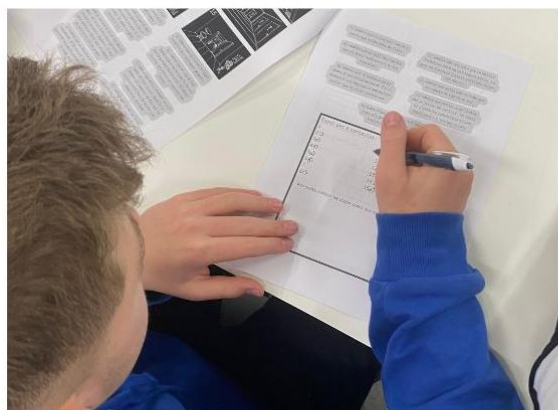
Aquesta circumstància es va solucionar fent l'hora de teoria de la Sessió 2 per separat per a permetre que els alumnes que tingueren l'examen pogueren acudir a aquest sense perdre eixa part del projecte.

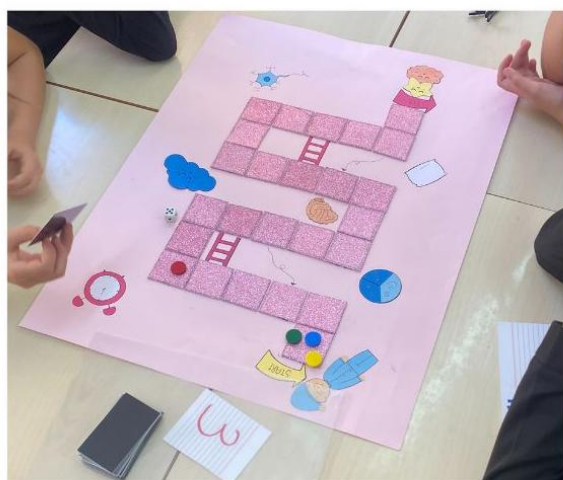
3. En primària, un dels grups de sisè va començar la sessió abans que l'altre per ordenació de la professora del primer grup. Això va fer que ambdós grups no anaren sincronitzats, tanmateix, es va poder solucionar allargant o acurtant la reflexió final segons el grup que es tractara.

4. En general, haver de coordinar a vint-i-un alumnes, una única persona, per a poder elaborar el projecte per a primària va ser una autèntica dificultat. No obstant això, els alumnes que han participat en el projecte han agilitzat molt aquesta coordinació i sempre s'han mostrat disponibles per a qualsevol qüestió.

8. IMATGES DEL DESENVOLUPAMENT DEL PROJECTE







9. ANNEXOS

ANNEX I

ENQUESTA TEMÀTICA PROJECTE NATURA

Benvingut/da! Aquesta enquesta té com a finalitat conèixer els vostres interessos sobre la neurobiologia per tal de dissenyar activitats i continguts que siguin del vostre interès. Les vostres respostes seran anònimes i per tant, no tingau vergonya de escriure allò que vos interessen. Gràcies per la participació!

1. Quins aspectes generals de la neurobiologia et criden més l'atenció? (Marca amb una X tots els que t'interessen)

- ☐ Com funciona el cervell i les connexions neuronals.
- ☐ Perquè dormim i els efectes nocius que té la falta de son.
- ☐ Els processos de la memòria i l'aprenentatge.
- ☐ Les emocions i com es gestionen en el cervell.
- ☐ Neurociència i tecnologia: interfícies cervell-màquina i intel·ligència artificial.
- ☐ L'impacte del cervell en la presa de decisions.

2. Dintre de la temàtica de la importància de dormir i els efectes nocius de la falta de son:

2.1 Hi ha algun d'aquests subtemes que t'intrigue especialment? (Marca amb una X tots els que t'interessen)

- ☐ Per què somiem? La neurobiologia del son i els somnis.
- ☐ Impacte nociu de la falta de dormir.
- ☐ Com la música relaxant afecta l'activitat cerebral i ens ajuda a dormir.
- ☐ Diferències entre els cronotips* de cada individu.
- ☐ Transtorns del son: insomni, apnees, somnambulisme etc.
- ☐ El cervell adolescent: què el fa diferent? Altre:

*El cronotip des d'un punt de vista científic és «la sincronització dels ritmes circadians» o dit en altres paraules, és la nostra predisposició natural per tenir més energia i estar més actius en certs moments del dia i menys actius en altres.

Si som dels que preferim anar-nos al llit prompte i matinar tenim un cronotip matutí o "alosa". Si per contra, preferim gitar-nos tard i aixecar-nos tard, tindrem un cronotip verspertí o "mussol".

3. Hi ha algun tema de neurobiologia que no s'haja mencionat però que t'interessaria aprendre?

4. Preferències d'activitats

4.1. Com preferiries aprendre sobre neurobiologia? (Marca amb una X totes les opcions que t'interessen)

- ☐ Mitjançant experiments pràctics o simulacions.
- ☐ Jocs de rol o enigmes.
- ☐ Veient documentals i vídeos.
- ☐ Realitzant debats o reflexions en grup.
- ☐ Llegint articles científics o textos divulgatius.
- ☐ Altres: _____

Gràcies per la teua participació! 😊 Les teues respostes ens ajudaran a fer més interessant i enriquidora la nostra exploració de la neurobiologia.

ANNEX II

DIARI DEL SON ☾

	DILLUNS NIT	DIMARTS NIT	DIMECRES NIT	DIJOUS NIT	DIVENDRES NIT	DISSABTE NIT	DIUMENGE NIT
Hora de dormir							
Temps que vas tardar en dormir-te							
Hora de despertar-te							
Quantes voltes t'has despertat durant la nit?							
Hores dormides							
Qualitat de son (pinta el cercle):	☐ Molt dolenta ☐ Dolenta ☐ Acceptable ☐ Bona ☐ Molt bona	☐ Molt dolenta ☐ Dolenta ☐ Acceptable ☐ Bona ☐ Molt bona	☐ Molt dolenta ☐ Dolenta ☐ Acceptable ☐ Bona ☐ Molt bona	☐ Molt dolenta ☐ Dolenta ☐ Acceptable ☐ Bona ☐ Molt bona	☐ Molt dolenta ☐ Dolenta ☐ Acceptable ☐ Bona ☐ Molt bona	☐ Molt dolenta ☐ Dolenta ☐ Acceptable ☐ Bona ☐ Molt bona	☐ Molt dolenta ☐ Dolenta ☐ Acceptable ☐ Bona ☐ Molt bona
¿El teu descans s'ha vist pertorbat per alguna cosa? (Sorolls, malestar, mascotes...)							
Vas fer siesta? Si es que sí afeg la durada!							

DIARI DEL SON

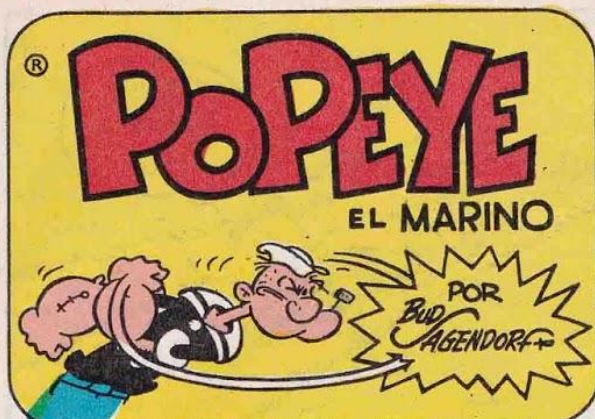
Indica en quin moment del dia i quantitat de cafeïna vas prendre							
La meua rutina de nit va incloure: (llegir, dutxar-me, estiraments, fer ús del mòbil...)							
Indica si vas fer exercici i la duració							
Comentari extra (he begut alcohol, he eixit de festa, m'he quedat estudiant fins tart...)							

*Aquest diari del son es una ferramenta per a realitzar un seguiment del son, controlar els hàbits de son i documentar els problemes per a dormir que pugues tenir.

Per a poder portar un ordre, és essencial que empleneu les caselles l'endemà de cada nit. Es a dir, el dilluns no omplireu ninguna casella i les caselles del **dilluns nit** les omplireu el dimarts pel matí (tardareu un minut o menys en emplenar-ho). Per als altres dies es repeteix el mateix patró, s'omplien les caselles de la nit anterior.

ANNEX III





© KING FEATURES - 1982



107861



ANNEX IV

MÚSIC DE LA ORQUESTA NEURONAL

A continuació, te done instruccions del que has de fer en cada un dels registres.

1r Registre: Marca el tempo/ritme de la cançó de la **Macarena** fent palmes.

! Intenta coordinar-te amb els teus companys per a fer un ritme sincrònic.

2n Registre: Marca el tempo/ritme de la cançó de la **Macarena** fent palmes.

! Ara no has d'anar sincrònic amb els teus companys sinó que has d'anar al ritme de la cançó que tens.

*Si no coneixes alguna de les cançons pregunta a Arantxa.

MÚSIC DE LA ORQUESTA NEURONAL

A continuació, te done instruccions del que has de fer en cada un dels registres.

1r Registre: Marca el ritme de la cançó de la **Macarena** fent palmes.

! Intenta coordinar-te amb els teus companys per a fer un ritme sincrònic.

2n Registre: Marca el ritme de la cançó **We will rock you de Queen** utilitzant les mans.

! Ara no has d'anar sincrònic amb els teus companys sinó que has d'anar al ritme de la cançó que tens.

*Si no coneixes alguna de les cançons pregunta a Arantxa.

MÚSIC DE LA ORQUESTA NEURONAL

A continuació, te done instruccions del que has de fer en cada un dels registres.

1r Registre: Marca el ritme de la cançó de la **Macarena** fent palmes.

! Intenta coordinar-te amb els teus companys per a fer un ritme sincrònic.

2n Registre: Interpreta la cançó **We wish you a Merry Christmas** fent palmes.

! Ara no has d'anar sincrònic amb els teus companys sinó que has d'anar al ritme de la cançó que tens.

*Si no coneixes alguna de les cançons pregunta a Arantxa.

ANNEX V

NEURONA INHIBIDORA 1

1a ronda: No participes.

2a ronda: Lleva les quatre boles que hi ha en la safata final i torna-les a la safata inicial.

3a ronda: No participes.

4a ronda: Lleva-li sols una bola a les neurones excitadores mentre se les estan passant.

* Si cau alguna bola hauràs d'arreglar-la.

NEURONA INHIBIDORA 2

1a ronda: No participes.

2a ronda: No participes

3a ronda: Lleva una bola de la safata.

4a ronda: Lleva-li sols una bola a les neurones excitadores mentre se les estan passant.

* Si cau alguna bola hauràs d'arreglar-la.

NEURONA AFERENT

1a ronda: Agafa quatre boles de la safata inicial.

2a ronda: Agafa dues boles de la safata inicial.

3a ronda: Agafa tres boles de la safata inicial.

4a ronda: Agafa quatre boles de la safata inicial

ANNEX VI

HISTAMINA

ACETILCOLINA

SEROTONINA

NORADRENALINA

GABA

FUNCIONS

- Memòria i aprenentatge.
- Moviment muscular.
- Important en el despertar.
- Manteniment de vigília.

FUNCIONS

- Regula la excitabilitat neuronal.
- Implicat en el neurodesenvolupament.
- Inductor del son.
- Manteniment del son.

FUNCIONS

- Important en el despertar.
- Tolerització del estrès.
- Manteniment de vigília.
- Regulació de l'estat d'ànim.

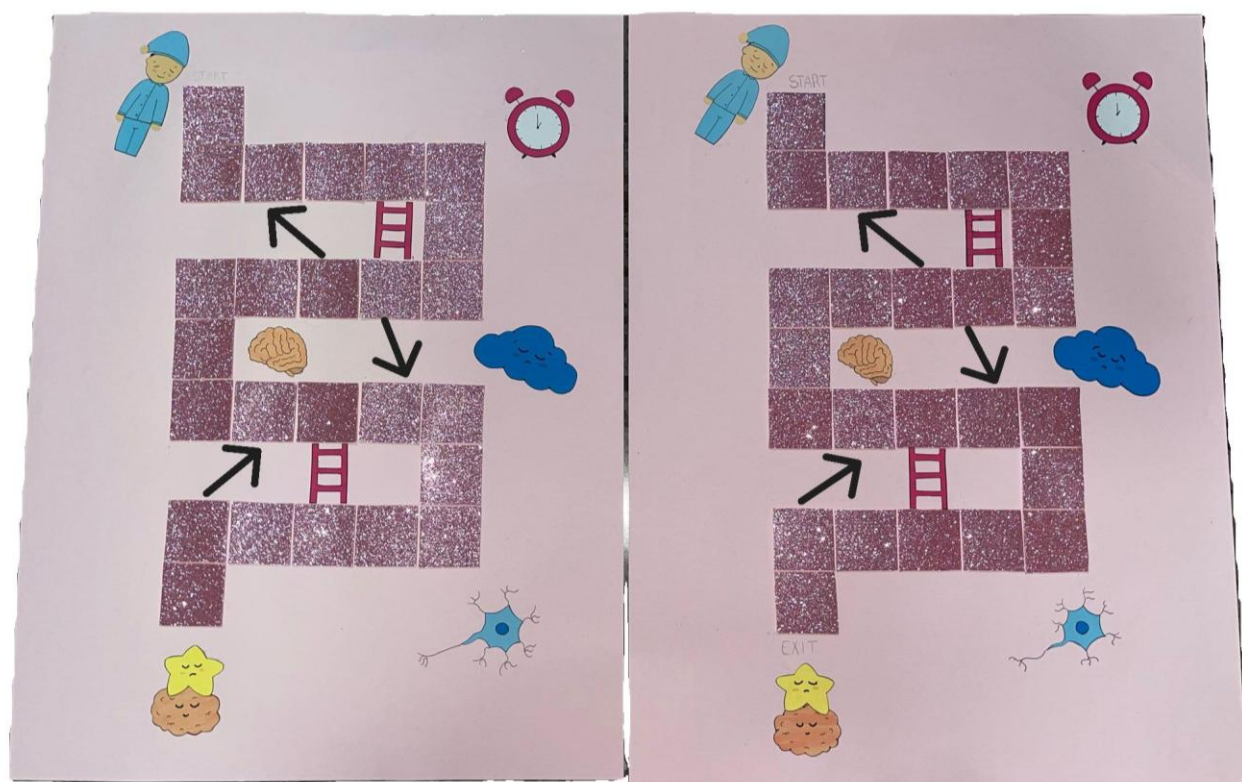
FUNCIONS

- Manteniment de vigília.
- Mediator dels efectes de la al·lèrgia.
- Important en el despertar.

FUNCIONS

- Important en el despertar.
- Control del dolor.
- Manteniment de vigília.
- Control de l'estat d'ànim.
- Regula la pressió sanguínia.
- Regula la digestió.

ANNEX VII



ANNEX EN LÍNIA I

Presentació "Projecte Natura?" feta en Canva per a la Sessió 1.

https://www.canva.com/design/DAGfjaAyZNO/BxSF3JsxGCRTucoGOkw4Sw/view?utm_content=DAGfjaAyZNO&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=uniquelinks&utlId=h05a46ec576

ANNEX EN LÍNIA II

Enquesta coneixements previs feta en Google forms per a la Sessió 1.

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfY3bzq3Ch8FRMwxGBw7fAQnzMDgKls_T5x-JWPCEJ75bEZYg/viewform?usp=header

ANNEX EN LÍNIA III

Presentació "Introducció a la Neurobiologia" feta en Canva per a la Sessió 2.

https://www.canva.com/design/DAGd-YVUZUA/hTuLAI92fcGnfhREza6cJQ/view?utm_content=DAGd-YVUZUA&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=uniquelinks&utlId=h3ddca9b186

ANNEX EN LÍNIA IV

Presentació "Neurobiologia del son" feta en Canva per a la Sessió 3.

https://www.canva.com/design/DAGd-QMkb9A/PCR7wnYPn7T0Hgnu0Hx5ww/view?utm_content=DAGd-QMkb9A&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=uniquelinks&utlId=h3e36f50410

ANNEX EN LÍNIA V

Dossier d'activitats fet en Canva per a la Sessió 3.

https://www.canva.com/design/DAGepJ9KkDA/l6aFD_2MR-XMxGxzwajGjg/view?utm_content=DAGepJ9KkDA&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=uniquelinks&utlId=h051e3196d0

ANNEX EN LÍNIA VI

Enquesta de coneixements posteriors + Valoració del projecte feta en Google forms per a la Sessió 3.

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdSMAdwtvSnLoh43SJvWQGhAy7g-4AYUh3bLOG7SgftUx0azw/viewform?usp=header>

ANNEX EN LÍNIA VII

Presentacions anomenades "Neurobiologia del son" fetes en Canva per a la sessió en primària.

ANNEX EN LÍNIA VIII

Material per al joc "Neurona Boja".

https://www.canva.com/design/DAGiWUH2JJQ/dUTjB9_ESkm9vxjc0haESw/view?utm_content=DAGiWUH2JJQ&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=uniquelinks&utlId=h5afd8740c6

ANNEX EN LÍNIA IX

Material per al joc "Tabú-Gestos".

https://www.canva.com/design/DAGmISDoPkE/JMnv5zMjrFXmiloJgVDUfg/view?utm_content=DAGmISDoPkE&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=uniquelinks&utlId=hb029ffd808

ANNEX EN LÍNIA X

Material per al joc "Memory del son"

https://www.canva.com/design/DAGmle-gbdU/aDdn_xddR0QlzdUPG6ZOGQ/view?utm_content=DAGmle-gbdU&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=uniquelinks&utlId=h6ac456a723

ANNEX EN LÍNIA XI

Material per al joc "Karuta, completa la frase"

https://www.canva.com/design/DAGjkanBOZM/Tcj-xOa09YRnNNzX1LrOXg/view?utm_content=DAGjkanBOZM&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=uniquelinks&utlId=h3a543f6011

ANNEX EN LÍNIA XII

Material per al joc "Sinapsis i escales"

https://www.canva.com/design/DAGjA9PYmx0/ETMnht8NaVajEdB1ri5wVA/view?utm_content=DAGjA9PYmx0&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=viewer

10. BIBLIOGRAFIA

Abramczyk, A., & Jurkowski, S. (2020). *Cooperative learning as an evidence-based teaching strategy: What teachers know, believe, and how they use it*. Journal of Education for Teaching.

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02607476.2020.1733402>

Alemán Marichal, B., Navarro de Armas, O. L., Suárez Díaz, R. M., Izquierdo Barceló, Y., & Encinas Alemán, T. (2018). *La motivación en el contexto del proceso enseñanza-aprendizaje en carreras de las Ciencias Médicas*. Revista Médica Electrónica.

<http://ref.scielo.org/ff2fvm>

Almaguer-Melián, W. y Bergado-Rosado, J.A. (2002). Interacciones entre el hipocampo y la amígdala en procesos de plasticidad sináptica. Una clave para entender las relaciones entre motivación y memoria. Revista de Neurobiología, 35(6), 586-593.
<https://www.researchgate.net/publication/331124819> Interacciones entre el hipocampo y la amígdala en proceso de plasticidad sináptica Una clave para entender las relaciones entre motivación y memoria

Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. Mexico: Trillas.

<https://docs.google.com/file/d/0B7leLBF7dL2vQUtIT3ZNWjdmTlk/edit?resourcekey=0-7rZQYXIVeCQaBs1MHICVCg>

- Bruner, J. S. (1961). *The act of discovery*. Harvard Educational Review, 31(1), 21-32.
<https://digitalauthorship.org/wp-content/uploads/2015/01/the-act-of-discovery-bruner.pdf>
- Cobo Gonzales, G., & Valdivia Cañotte, S. M. (2017). *Aprendizaje Basado en Proyectos*.
<https://repositorio.pucp.edu.pe/items/d95cf11b-ccbd-4777-9b92-ef54b772fbdb>
- Decret 108/2022, de 5 d'agost, del Consell, pel qual s'estableixen l'ordenació i el currículum de batxillerat.
- Decret 106/2022, del 5 d'agost, del Consell, d'ordenació i currículum de l'etapa d'educació primària
- Dewey, J. (1938). *Experience and Education*. Internet Archive.
https://archive.org/details/experienceeducat00dewe_0/page/20/mode/2up
- Espinosa, J. (2023). *España no duerme: la falta de sueño es un problema cada vez más común que afecta ya a millones de personas*. Newtral.
<https://www.newtral.es/falta-sueno-espana-insomnio-epidemia/20230422/>
- Freire, P. (2007). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra. Publicado y traducido en Redclade.
<https://redclade.org/wp-content/uploads/Pedagog%C3%ADa-de-la-Autonom%C3%ADa.pdf>
- Hartley, K. (s.f.) *The Philips Index for Health and Well-being: A global perspective*. Newcenter.Philips.
http://www.newscenter.philips.com/pwc_nc/main/standard/resources/corporate/press/2010/Global%20Index%20Results/20101111%20Global%20Index%20Report.pdf
- Hernández, D. (2023). *Ir a la escuela en la Antigua Grecia*. Historia National Geographic.
https://historia.nationalgeographic.com.es/a/ir-a-escuela-antigua-grecia-2_18462
- Martín, X., Bär, B., Gijón, M., Puig, J., & Rubio, L. (2021). *El mapa de los valores del Aprendizaje-Servicio*. ALTERIDAD.Revista de Educación, 16(1), 12-22.
<https://doi.org/10.17163/alt.v16n1.2021.01>
- Mendia, R. (2017). *El aprendizaje-servicio: una metodología para la innovación educativa*. Fundación ZERBIKAS. Revista Digital Convives.
<https://www.zerbikas.es/zerbika/>
- Varol Selçuk, Z., & Özer Keskin, M. (2024). Gamification in biology education: A systematic review analysis, International Journal of Eurasia Social Sciences (IJOESS), 15(55), 375-405.
<http://dx.doi.org/10.35826/ijoess.4445>