



**Universitat de les
Illes Balears**

Facultat de Ciències

Memòria del Treball de Fi de Grau

Aplicació didàctica de l'estudi del sistema nerviós a l'ensenyament secundari.

Maria dels Àngels Valls Bennàsar

Grau de Biologia

Any acadèmic 2015-16

DNI de l'alumne: 43205106C

Treball tutelat per Antoni Josep Bennàsar Roig
Departament de Biologia

S'autoritza la Universitat a incloure aquest treball en el Repositori Institucional per a la seva consulta en accés obert i difusió en línia, amb finalitats exclusivament acadèmiques i d'investigació	Autor		Tutor	
	Sí	No	Sí	No
	X		X	

Paraules clau del treball:

Sistema Nerviós (SN), constructivisme, biologia en context, Web Quest, seqüència de coneixements, diàleg amb l'alumne i mapa conceptual.

ÍNDEX

1. RESUM

2. INTRODUCCIÓ

2.1 Crítica a la simple transmissió de coneixements

2.2 Perspectiva constructivista

2.3 Què és la biologia en context i quines avantatges proporciona

2.4 Objectius del treball

3. CURRÍCULUM ESCOLAR I EDITORIALS

3.1 Els sistema nerviós en el currículum escolar

3.1.1 Secundària

3.1.2 Batxillerat

3.2 Com desenvolupen les editorials aquesta proposta

3.2.1 Secundària

3.2.2 Batxillerat

3.3 Crítica i comentaris a les editorials

4. METODOLOGIA

4.1 Unitat didàctica sobre el sistema nerviós

4.1.1 Activitat de motivació

4.1.2 Indagació sobre els coneixements previs dels alumnes

4.1.3 Proposta d'activitats

4.1.4 Web Quest

5. CONCLUSIÓ

6. REFERÈNCIES

1. RESUM

Situar com a part activa el procés d'ensenyança als alumnes, junt amb la motivació, són dos dels factors claus per l'adquisició d'aprenentatge de coneixements. Per això, aquest treball es centra en el canvi de la perspectiva educativa cap a models més constructivistes. Particularment, vol focalitzar la seva atenció a l'ensenyança del sistema nerviós en context a alumnes de secundària.

En primer lloc, es realitza una crítica del model tradicional, on la transmissió de coneixements situa a l'alumne com a part passiva d'aquest procés, per tant, prioritza l'aprenentatge memorístic. La proposta d'aquest treball, i la de l'actualitat docent, és la de introduir models com el constructivisme, on es pretén intercanviar els rols, on l'alumne participi de forma activa en el seu procés d'aprenentatge.

En segon lloc, continuant amb aquest darrer model, he considerat utilitzar la biologia en context que intenta ensenyar un aspecte tan important, com és el Sistema Nerviós (SN), mitjançant la contextualització en situacions properes i motivadores als alumnes. Partint d'una situació real i significativa, es realitzarà un diàleg entre el docent i l'alumne, per esbrinar els seus coneixements previs i, partint d'aquesta base, poder construir els seus propis coneixements.

Una vegada realitzada la detecció de coneixements previs, els alumnes elaboraran una Web Quest. El docent facilitarà una sèrie de webs, on els alumnes cercaran la informació per elaborar el seu treball sobre el SN. D'aquesta manera, a partir d'una situació real, arribaran a construir el tema del SN d'una manera motivadora, partint dels seus coneixements, desenvolupant-los mitjançant una Web Quest, elaborant mapes conceptuals per relacionar els continguts i, finalment, ser avaluats.

Per tant, tot aquest treball estarà fonamentat per la biologia en context i per models constructivistes centrat en el SN, per aconseguir que els alumnes construeixin els seus propis coneixements a partir del que ja saben, seguint les pautes del docent i utilitzant la web de forma correcta com a recurs.

ABSTRACT

Placing an active teaching process, along with student's motivation, are two key factors for the acquisition of learning skills. Therefore, this paper focuses on changing the educational perspective towards constructivist models. In particular, it wants to focus its attention on the teaching of the nervous system in secondary school context.

First, we make a criticism of the traditional model, where the student plays a passive role in the knowledge transfer process, therefore, priorities memory learning. The proposal of this work and present teaching is to introduce models such as constructivism, which aims to exchange roles, where students are actively involved in their learning process.

Secondly, continuing with the latter model, I considered using a biological context in trying to teach an important aspect, the Nervous System (NS), by the contextualization of close and motivating situations for the students. Based on a real and meaningful situation, there will be a dialogue between the teacher and the student to determine their knowledge, and on this basis, to build their own knowledge.

Once the detection of knowledge, students will develop a Web Quest. The teacher will provide a number of websites where students will search information to prepare its work on the NS. Thus, based on real situation, they will build up the theme of NS in a motivating way, based on their knowledge, developing then through a Web Quest, making concept taps to relate the contents and, finally, be evaluated.

Therefore, all this work will be based in biology in context and constructivist models focused on NS, to get the students to construct their own knowledge based on what they know, following the guidelines of teaching and using the web properly as a resource.

2. INTRODUCCIÓ

2.1 Crítica a la simple transmissió de coneixements

L'actual model en l'ensenyança és el mètode tradicional, on es dóna per part del docent, una simple transmissió de coneixements cap a l'alumne. Durant molts d'anys, s'ha posat de manifest aquest mètode on el docent, el que transmet als seus alumnes són sabers, informació sobre coneixements i, a més, són construïts per la comunitat científica al llarg de la història. Amb aquest procés, es fa que els alumnes, per via de memorització i comprensió, aprenguin la lliçó d'un llibre. Aquest mètode s'ha demostrat que és erroni, ja que els alumnes no interioritzen aquests coneixements, ja que no saben interpretar-los a la realitat i aplicar-los a la seva vida quotidiana. Per tant, s'hauria de cercar un nou mètode i a la vegada, ajudar als alumnes a que ells construeixin els seus propis coneixements i puguin aprendre per si mateixos (César, 1995).

Durant els darrera anys, s'han creat nous models per intentar substituir aquest mètode tradicional i adaptar-lo al que necessiten realment els alumnes per aprendre, ja que encara no es sap molt bé com funciona el nostre cervell a l'hora de l'aprenentatge.

2.2 Perspectiva constructivista

El constructivisme, des dels seus inicis ha tingut un lloc revolucionari en el camp de l'educació, sobretot, perquè comprèn l'existència de diferents etapes en el desenvolupament cognitiu dels alumnes. A més, defineix el paper i lloc dels estudiants i del docent (Carreño, 2009).

Es pot interpretar com una manera determinada d'entendre i explicar les formes en les que aprenem. Es pot dir que, el que ja sabem està sent construït permanentment sobre les noves informacions, però també sobre les passades. Amb tot, el constructivisme ha donat lloc a l'elaboració de noves teories

d'aprenentatge, on destaquen tres figures claus: Jean Piaget (Gil, 1993) que dóna corrent a David Ausubel (Ausubel, 1968) i Lev Vygotski (Coll, 1996).

Jean Piaget es centra en com es construeix el coneixement partint des de la interacció amb el medi i crea la seqüència de maduració dels alumnes; Lev Vygotski es centra en com el medi social permet una reconstrucció interna, i Ausubel, en com l'alumne ha d'incorporar els nous coneixements a partir dels seus coneixements previs, aprendre a relacionar-los i assimilar-los.

Segons Piaget, l'aprenentatge és com una reorganització de les estructures cognitives existents en cada moment, per tant, és un procés de canvi que es va construint i organitzant de manera diferent, a mesura que anem creixent i anem interactuant amb l'entorn que ens envolta. A més, la intel·ligència està formada per estructures de coneixements i s'ha d'adaptar amb dos processos: l'assimilació dels nous coneixements i l'acomodació d'aquests.

Podem dir, per tant, que l'alumne és qui ha d'aprendre i descobrir per sí mateix, des dels seus propis coneixements adquirits dia a dia. A més, es sap que quan entren dins l'adolescència, es distancien dels interessos i continguts del sistema escolar (Carretero, 2009). En aquest cas, el paper del professor és assegurar-se de crear un entorn ric d'estímul que doni les possibilitats perquè l'alumne, fent feina per sí mateix en el seu ritme, sigui capaç d'arribar a construir noves estructures cognitives, però sempre dins el seu nivell.

Per tant, el constructivisme cerca ajudar als estudiants a internalitzar, acomodar o transformar la informació nova. Aquesta transformació passa a través de la creació de nous aprenentatges i resulta del suggeriment d'enfrontar-se a situacions iguals o semblants a la realitat (Grennon y Brooks, 1999), sinó, es queda amb una memorització literal i superficial, ja que no ho sap interpretar amb el medi que l'envolta.

En el nostre cas, es vol aconseguir amb una metodologia amb perspectiva constructivista, que els alumnes passin a ser un element actiu i crear els seus propis coneixements amb una seqüència d'idees i poder relacionar tot el que saben sobre el Sistema Nerviós (SN). D'aquesta manera, poder aconseguir que el professor ajudi a construir significat i donar sentit a tot el que ja saben els seus alumnes, fent de mediador i que finalment, siguin conscients del que han après sobre tot el tema amb un cas de la seva pròpia vida quotidiana.

2.3 Què és la biologia en context i quines avantatges proporciona

En els darrers anys, s'intenta produir un curs modern, rellevant i atractiu on els estudiants tinguin en compte els recents avanços i utilitzin les estratègies d'ensenyança i les tecnologies més apropiades per possibilitar l'aprenentatge dels estudiants. Avui en dia, la ciència escolar té una reputació de ser difícil, avorrida i desconnectada de la societat (Reiss, 2006). Es vol pretendre fer cursos coherents que entusiasmin tan als alumnes com al professorat, mostrant una imatge de la vida diària i ensenyar mitjançant la biologia contextualitzada, com la millor forma per acabar amb aquest model tradicional.

La biologia en context consisteix en un recurs d'ensenyar diferent a la manera actual, on s'està acostumat a que el professor expliqui i transmeti un conjunt de continguts. Aquest mètode tradicional era per transmetre coneixement i el que parlem ara és sobre la construcció de coneixements. En aquest model d'activitat dinàmica, a més d'ensenyar cada concepte de manera independent i aïllada, es planteja un problema en conjunt on s'intenta analitzar amb els estudiants, quins són els conjunts d'elements que intervenen en el procés i quin treball fa cada element fins arribar a ordenar les idees que tenen, fer-se'ls raonar i promoure la seva regulació metacognitiva (Chamizo, 2005). Així, la classe arriba a ser més innovadora, s'incorpora a més una part motivadora per l'alumne i l'activitat passa a tenir un flux bidireccional entre alumnes i docent.

Recentment, aquest model ja s'ha posat en marxa amb el Projecte *Salter-Nuffield Advanced Biology* (SNAB), amb alumnes de 16 a 19 anys d'edat. El curs havia de tenir una introducció ampla a la biologia, desenvolupar la capacitat de pensar de manera creativa i crítica i finalment, que el contingut no fos tan carregat. Es va llançar a Anglaterra i Gales en el 2005 però, abans va haver de ser aprovat per la *Qualifications and Curriculum Authority* (QCA) (Hall, 2005) (Reiss, 2006) (Edgell, 2011).

A més, aquest projecte s'ha introduït a Espanya, en alguns instituts de Catalunya on s'ha adaptat pel batxillerat. El que es vol aconseguir és contribuir a un canvi en les classes de biologia del batxillerat, proporcionant una sèrie de materials contextualitzats, vinculats a una àmplia sèrie d'activitats d'ensenyament-aprenentatge d'estils molt diferents (Lope, 2005) . D'aquesta manera, incorporar innovacions tant de la biologia com de la didàctica.

La seva finalitat és preparar un tema suggerit on s'investiga tot el que volem saber sobre ell i organitzar els coneixements, però abans els alumnes fan una seqüència de coneixements i el docent els va guiant i donant explicacions així com van sorgint els conceptes. D'aquesta manera, les activitats passen a ser dinàmiques i no estàtiques i acaben ordenant les seves idees, fent feina per sí mateixos amb una perspectiva constructivista i arriben a assolir els coneixements proposats pel docent.

A mode de conclusió, hem de dir, en primer lloc, que avui en dia alguns encara defensen el mètode tradicional i continuar amb el que fa dècades es feia i, en canvi, hi ha d'altres amb un aire més innovador, que volen incloure la ciència en context.

En segon lloc, crec que s'hauria de construir un currículum de ciència escolar integrat al problema real i no de simples exercicis memorístics (Chamizo, 2005).

Finalment, tot s'ha de dir, que el docent no l'han ensenyat a impartir les classes d'una manera contextualitzada, és una tasca difícil que requereix molt d'esforç i temps.

2.4 Objectius del treball

Per distingir la proposta de biologia en context de l'ensenyament actual, es fa un estudi de les actuals lleis educatives, on s'analitza el SN en el currículum escolar i en diferents editorials per poder fer una crítica de com planteja actualment l'estudi del SN.

L'altre objectiu, és realitzar una proposta d'estudi del SN com un cas de biologia en context. Per tant, té la finalitat d'establir una nova metodologia innovadora, creativa i motivadora en l'ensenyança, en un cas en concret d'explicar el SN en biologia en context. A més a més, aconseguir que els alumnes amb una perspectiva constructivista, arribin a assolir els coneixements d'una manera més efectiva i no com la tradicional, on la feina del docent sigui ordenar les seves idees, guiar-los i a partir del que ja saben, explicar els conceptes necessaris del tema del SN. Per tant, el nostre objectiu és que el docent sigui capaç de canviar la manera d'ensenyar als seus alumnes des del que ja saben i poder motivar-los.

3. CURRÍCULUM ESCOLAR I EDITORIALS

3.1 El Sistema Nerviós en el currículum de Secundària i Batxillerat

3.1.1 Secundària:

Un dels objectius de l'Educació Secundària Obligatoria (ESO) cara a la ciència, que prescriu la Llei Orgànica per la Millora de la Qualitat Educativa (LOMCE), és el de concebre coneixement científic de manera integrada i conèixer els mètodes per identificar i resoldre problemes en els diversos àmbits del coneixement i de l'experiència. També és el de l'adquisició, per part de l'alumnat, d'una formació que asseguri les diferents competències bàsiques que assenyala la normativa vigent, i també, possibilitar l'alfabetització científica que faci possible, a tota la ciutadania, la familiarització amb la naturalesa i els principis bàsics de la ciència.

L'assignatura de *Biologia i Geologia* ha de contribuir, durant l'educació secundària obligatòria, a fer que els alumnes assimilin uns coneixements i unes destreses bàsiques que els permetin adquirir una

cultura científica. Així mateix, ha de proporcionar els elements necessaris per garantir que els alumnes desenvolupin les diferents competències clau. Els alumnes s'han d'identificar com a agents actius i han de reconèixer que de les seves actuacions i coneixements en dependrà el desenvolupament del seu entorn. En finalitzar l'etapa, els alumnes han d'haver adquirit els coneixements essencials que s'inclouen en el currículum bàsic i les estratègies del mètode científic.

Analitzant el currículum de secundària, ens adonem que el nostre eix central, el SN, a l'educació secundària obligatòria es dona en els cursos de primer i tercer de l'ESO, en l'assignatura de *Biologia i Geologia* i es dona de la següent manera:

En el bloc sobre el tema de la biodiversitat al planeta terra. Els continguts comuns són: les funcions vitals de nutrició, relació i reproducció; i els criteris d'avaluació que es segueix són: conèixer les funcions vitals de les plantes i reconèixer la importància que tenen per a la vida.

En el bloc sobre el tema de les persones i la salut (Promoció de la salut). Els continguts comuns són: la funció de relació, SN i Sistema Endocrí, la coordinació, organització i funció del SN i principals alteracions i prevenció d'aquestes. A més els criteris d'avaluació són: explicar la missió integradora del SN davant diferents estímuls i descriure'n el funcionament. Identificar algunes malalties comunes del SN i les relaciona amb les causes que les provoquen, els factors de risc i la forma de prevenir-les.

Podem observar com primer bloc comença a introduir el SN, fora concretar molt però, anomenat la principal funció que és la de relació. Seguidament, l'altre bloc és exclusiu de la funció de relació, concretant tot el SN i sent més específics els conceptes més importants.

En base com està la llei actualment, s'ha dividit els blocs amb primer i tercer i llavors, segon amb quart. Aquests blocs estan redactats fora especificar a quin curs exactament s'han de donar cada tema, ni del SN. D'aquesta manera, les editorials tenen opció lliure d'introduir els temes en el curs que volen seguint la normativa.

3.1.2 Batxillerat:

L'etapa del batxillerat té la finalitat de proporcionar als alumnes formació, maduresa intel·lectual i humana, coneixements i habilitats que els permetin desenvolupar funcions socials i incorporar-se a la vida activa amb responsabilitat i competència; també ha de capacitar els alumnes per accedir a l'ensenyament superior. Fomentar l'aprenentatge al llarg de la vida implica que els alumnes han de tenir una formació que els permeti seguir aprenent i poder combinar l'estudi i la formació amb l'activitat laboral o altres activitats.

Podem trobar a primer de batxillerat les assignatures de *Biologia i Geologia* i també la nova assignatura d'*Anatomia aplicada*, introduïda per la LOMCE i que pot ser de gran aportació, on en els dos es dóna el tema del SN. A segon, ja trobem en exclusiu l'assignatura de *Biologia* però en el currículum escolar ja no hi ha el nostre tema central. Per tant, en aquest treball, tan sols farem referència sobre l'assignatura de *Biologia i Geologia* de primer.

La matèria de *Biologia i Geologia* aprofundeix en els coneixements adquirits a l'educació secundària obligatòria, analitzant amb més detall l'organització, la biodiversitat i la distribució dels éssers vius i els factors que hi influeixen, així com el comportament de la Terra com un planeta amb contínua activitat. L'estudi permet evidenciar l'avenç continu de la ciència i les implicacions socials que ha tingut al llarg de la història.

Analitzant el currículum del SN a aquesta assignatura es dóna de la següent forma:

En el bloc sobre el tema dels animals: funcions i adaptacions al medi. En aquest bloc, s'inclou l'estudi de les funcions vitals dels animals i les principals adaptacions d'aquests als diferents ambients. Els continguts principals són el SN i l'endocrí.

Els criteris d'avaluació són:

- Comprendre el funcionament integrat del SN i hormonal als animals.
- Explicar el mecanisme de transmissió de l'impuls nerviós.
- Descriu els components i les funcions del SN tant des del punt de vista anatòmic (SN central i SN perifèric) com des del punt de vista funcional (somàtic i autònom).

Analitzant aquesta assignatura, el SN té un bloc exclusiu i extens sobre el tema. Aprofundeix molt més en els conceptes, on en trobem de nous que no s'han donat abans en els cursos anteriors.

Finalment, al llarg del currículum i dels diferents cursos i assignatures observem una evolució del SN, com s'han anat introduint nous conceptes i relacionant-los entre ells. A més, cada cop s'ha anat treballant més d'una manera més directa i específica i no tant general com és dóna a Secundària i llavors, a Batxillerat es va especificant més i més. També, comentar que el tema del SN sempre es dóna dins els darrers blocs i temes, ja que no s'imparteix fins que no s'han explicat tots els sistemes i aparells. Aquest fet podria ser erroni, ja que el SN és el que controla tot els sistemes del cos i els alumnes ho han de saber relacionar.

3.2 Com desenvolupen les editorials aquesta proposta

Com s'ha anunciat a l'apartat de currículum, les editorials distribueixen per cicles els temes en els cursos que volen seguint sempre la normativa curricular. Per aquest fet, no sabem a quin nivell ens

podem trobar el nostre tema central, el SN. D'aquesta manera, anem a analitzar diferents editorials i poder fer una comparativa del SN a cada curs que s'imparteix.

3.2.1 Secundària:

A l'ESO, comparem una de les quatre editorials més importants a les Illes Balears, entre els cursos de primer i, posteriorment de tercer, seguint la normativa de la LOMCE, com hem realitzat a l'apartat anterior del currículum.

Es presenta en forma de taula il·lustrativa les següents editorials analitzades: Anaya, Casals, Mc Graw-Hill i Santillana.

PRIMER				
	ANAYA	CASALS	MC GRAW-HILL	SANTILLANA
Funció relació	X		X	
Receptors	X			X
Neurona	X			
Ganglis	X			
Encèfal	X			X
Mèdul·la espinal	X	X		X
Cervell		X		
Cerebel		X		
Invert/vertebrats		X		X
Coordinació				X
SNC/SNP				X
Nervis				X

Taula 1: temari de primer de l'ESO del SN comparat amb quatre editorials.

Analitzant les anteriors editorials, on podem observar a la taula 1, Anaya introdueix uns dels principals conceptes del SN, sempre fent referència sobre els animals en general. L'editorial Casals, anomena alguns dels conceptes fent referència a les diferències entre invertebrats i vertebrats. Mc Graw-Hill, tan sols anomena la funció de relació i, finalment Santillana, introdueix els conceptes de manera més general i sempre tocant tots els aspectes.

Podem dir, que la primera presa de contacte amb el nostre tema, podem observar que no té un tema específic per explicar-lo, sinó que s'explica a algun apartat dedicat al tema, o simplement, anomena els conceptes claus. Personalment, a les editorials Anaya i Santillana són les més correctes, tenint en compte que sempre fa referència sobre els animals en general, que s'anomenen els principals conceptes, encara que no estiguin definits i estan molt bé il·lustrats. A més, Anaya té molts

d'esquemes acord amb el tema que pot facilitar la tasca d'aprenentatge dels alumnes i exercicis de caire més pràctics.

TERCER

	ANAYA	CASALS	MC GRAW-HILL	SANTILLANA
Coordinació	X	X	X	X
Neurona (tipus i parts)	X	X	X	X
Sinapsis	X	X	X	X
Neurotransmissors	X	X	X	X
SNC/SNP	X	X	X	X
Evolució del SN			X	
Malalties		X	X	X
Drogues		X		X
Receptors	X			
Actes reflexos	X	X		X
Encèfal i parts	X	X	X	X
Medul·la espinal	X	X	X	X
Meninges				X
Líquid cefaloraquidi				X
Subst. blanca/gris		X	X	X
SN somàtic/autònom		X	X	X

Taula 2: Temari de tercer de l'ESO sobre el SN comparat amb quatre editorials.

Analitzant les mateixes editorials, en el curs de tercer de l'ESO a la taula 2, observem com hi ha molts més conceptes nous inclosos en el temari del curs, acord amb l'edat dels alumnes, on la dificultat és augmentada i tenen un tema exclusiu del SN.

Podem observar com Santillana és el llibre més complet, més extens i amb més teoria, on introdueix conceptes nous comparat amb els altres llibres. Els llibres de Anaya, el millor que tenen són les imatges, igual que a primer, i que tots els exercicis sempre demanen exemples del que han estudiat perquè puguin relacionar els conceptes. L'editorial de Casals, és l'única que utilitza els mapes conceptuals per l'aprenentatge dels alumnes i, finalment, Mc Graw-Hill és el llibre més científic i més tècnic. En opinió meua, en aquest cas, el que aborda millor el tema del SN és l'editorial de Casals, amb esquemes explicatius, teoria ben repartida i mapes conceptuals, a més, amb exercicis molt diversos des de completar oracions, vertader/fals o definir els conceptes claus.

Mirant les dues taules de l'ESO i comparar-les, podem dir que finalment, a primer s'introdueix una mica el concepte de SN fent referència sempre sobre els animals, i a tercer, ja tenim un tema específic

dedicat a l'èsser humà d'una manera més extensa i, per tant, observem una evolució del temari i que es treballa molt més acord amb l'edat dels alumnes.

3.2.2. Batxillerat:

Per Batxillerat utilitzem el mateix mètode de comparació, quatre editorials però, diferents a les de abans, i a més, seguint la normativa de la Llei Orgànica d'Educació (LOE), ja que als instituts de Balears encara no hi ha llibres traduïts seguint la nova normativa de la LOMCE. Es farà la comparació a primer de l'assignatura de *Biologia I*, o també anomenada *Biologia i Geologia*. Les editorials a aquest cas són les següents: Casals, Edebé, Anaya i Mc Graw-Hill.

PRIMER				
	CASALS	EDEBÉ	ANAYA	MC GRAW-HILL
Relació		X		X
Estructura SN	X	X		X
Neurones	X	X	X	X
Cèl·lules glials	X	X		
Impuls nerviós	X	X	X	X
Sinapsis	X	X	X	X
Neurotransmissors	X	X	X	X
Fibres nervioses	X	X		
Receptors		X	X	
SNC/SNP	X	X	X	X
Invertebrats/vertebrats		X	X	X
Reflexos			X	

Taula 3: Temari de primer de Batxillerat sobre el SN comparat amb quatre editorials.

Si comparem de nou les editorials, observem a la taula 3 com a primer de batxillerat totes més o menys segueixen una mateixa estructura, i a més, donen la mateixa importància als mateixos conceptes amb diferències poc significatives i tenen un tema exclusiu per el SN però, en aquest cas, es relaciona tant amb animals com amb l'èsser humà. Considero, en aquest cas, que el llibre que aporta millor la informació sobre el SN és el de Mc Graw-Hill, el més utilitzat els darrers anys en els instituts de Balears. Té la teoria ben explicada, figures il·lustratives seguint el tema, taules i sobretot, també té apartats amb treballs d'actualitat sobre el tema.

3.3 Crítica i comentaris a les editorials:

Si realitzem una comparació a primera vista entre ESO i Batxillerat, observem com canvia bastant la manera d'organitzar el temari del SN. Els tipus de conceptes, la manera d'estructurar els temes i la manera de donar importància a segons quins conceptes és diferent. Podem comprovar com a batxiller s'aprofundeix més en els temes més principals i claus, i a l'ESO, dóna pinzellades de tot, encara que és normal aquesta distribució, degut a la dificultat que es va incorporant cada curs avançat.

Finalment, dir que tots els llibres segueixen la dinàmica tradicional de l'ensenyança, on es transmet els coneixements mitjançant un llibre i tot explicat pel docent, on llavors els alumnes fan una sèrie d'exercicis a casa i memoritzen el llibre per realitzar un examen. Per tant, el que es pretén amb aquest treball és donar una proposta de construcció de coneixements i s'observa, com cap llibre segueix aquesta dinàmica i s'hauria d'adaptar, tant el currículum com els llibres si es volgués seguir un nou model d'aprenentatge-ensenyança.

4. METODOLOGIA

El procés d'ensenyament s'organitzen mitjançant Unitats Didàctiques (UD), en les que es recullen i s'estableix el marc general de les actuacions que es duran a terme, amb l'objectiu que els alumnes arribin a aconseguir un aprenentatge significatiu sobre el tema en el que estan treballant.

1-Unitat Didàctica: Es realitzarà una proposta d'una UD sobre el SN, de forma teòrica ja que no és possible posar-la en pràctica. La UD és un instrument que fan servir els docents per donar les classes als seus alumnes i, a més, complir els components curriculars que estableix la legislació, amb la finalitat de planificar els processos d'ensenyament i aprenentatge i poder aconseguir les competències establertes (Antúnez, 1991). Les UD sistematitzen, ordenen i interrelacionen els distints mòduls d'aprenentatge i els elements bàsics són complir unes competències, formades per uns objectius, on aquests desenvolupen uns continguts que són conceptuals, procedimentals i actitudinals, i aquests desenvolupen unes activitats que precisen d'uns materials i una temporització i on finalment, es realitza una avaluació.

Els objectius establerts han de servir de guia a la pràctica educativa i a més, proporcionar criteris per l'avaluació del procés.

Les competències bàsiques són la capacitat de posar en marxa els diferents coneixements, habilitats i destreses que permet interaccionar amb la realitat. Aquestes competències a adquirir són: comunicació lingüística, matemàtica, coneixement e interacció amb el món físic, digital, social i ciutadania, cultural i artística, aprendre a aprendre i autonomia amb iniciativa personal.

Els diferents continguts que s'han de seguir són els conceptuals, que són els fets, conceptes i sistemes, els procedimentals que són el conjunt d'accions ordenades i orientades que s'han d'aconseguir i finalment, els actitudinals, que són les actituds, valors i normes establerts per ser respectades (Coll, 1992).

Les activitats que s'han de dur a terme durant l'aprenentatge són la manera activa i ordenada de dur a terme les estratègies metodològiques, un conjunt d'activitats seqüenciades i estructurades i sobretot, que estan relacionades amb els objectius, les competències i els continguts. A més, aquestes s'han d'ajustar amb el temps que disposen i també hi ha d'haver un material preparat.

Per acabar la UD, s'avaluen els alumnes per mesurar el grau d'aprenentatge que han assolit durant tot el procés de formació. Hi ha l'avaluació inicial, que determina el ritme i estratègia d'aprenentatge, la formativa, on es realitza un control del procés d'aprenentatge i finalment, la sumatòria, que mesura els resultats de l'aprenentatge (Castillo, 2008).

2-Motivació: Una part important dins una UD és la motivació per poder captar l'interès dels alumnes, per aquest motiu, utilitzarem el cas de la biologia en context, com hem dit i explicat a la introducció a l'apartat 2.3, un recurs per ensenyar biologia d'una forma diferent als plantejaments habituals que s'usen per ensenyar ciència. D'aquesta manera, s'estudia un problema, s'intenta analitzar els conjunts d'elements que intervenen en aquest procés i quin treball fa cada element (Hall, 2005) (Reiss,2006) (Edgell, 2011).

3-Diàleg: S'utilitzarà com a primer recurs a la nostra UD un diàleg del docent amb els alumnes, on aquest està basat amb els coneixements previs. El planejament d'aquest diàleg o discussió en classe és sobre els aspectes que s'han d'estudiar per a tenir un coneixement precís sobre el tema que es vol estudiar, d'aquesta manera es farà mitjançant una seqüència de coneixements. Amb el diàleg el docent posa de manifest el que són els coneixements previs dels alumnes i es proposa el que els alumnes van a aprendre en aquesta UD.

4-Següència de coneixements: es realitza per poder establir els coneixements previs dels alumnes com hem dit abans. D'aquesta manera, poder ordenar i organitzar les idees i a més, construir els seus propis coneixements.

5-Mapes conceptuals: una representació esquemàtica i visual dels continguts a aprendre, on es plasmen totes les idees i es relacionen tots els conceptes (Irazoiz, 2003). El mapes conceptuals són alhora una estratègia que permet al estudiants a organitzar els materials que són un objecte d'aprenentatge, a més, és un mètode que ajuda a captar el significat dels materials a aprendre i finalment, un recurs per representar el conjunt de significats conceptuals en una estructura de relacions. Els elements que constitueixen els mapes conceptuals són els conceptes, les paraules claus i

les proposicions format per un o més conceptes units per una paraula clau (Novak, 2008) (Kinchin, 2001). La biologia és difícil d'aprendre, ja que consisteix amb una gran varietat de conceptes poc comuns, que a més, impliquen relacions complexes. Les escoles enfoquen l'ensenyança amb un material desconegut perquè l'aprenuin de memòria. Aquest aprenentatge memorístic no preveia el gran nivell d'interaccions complexes que implicava la biologia. Per tant, els mapes conceptual pareixen ser ideals per fer front als continguts de biologia (Schmid, 1990).

6-Web Quest: Finalment, dir que farem servir una Web Quest per fer un bon ús d'Internet. Una Web Quest és un format de lliçó orientada a la investigació en la que la major part o tota la informació on els alumnes treballen, prové de la web. Aquest model va ser desenvolupat per Bernie de Dodge en la Universitat Estatal de San Diego, el febrer de 1995 (Adell, 2004). Per tant, és una estratègia d'aprenentatge basada en recursos extrets d'Internet.

Des d'aquells dies, milers de mestres i professors han utilitzat la Web Quest com una manera de fer un bon ús d'Internet, a més, d'incrementar la participació dels estudiants a les classes. Aquest model s'ha estès per tot el món, especialment als països de Brasil, Espanya, Xina, Austràlia i Holanda.

Per aquest motiu, volem utilitzar aquest nou model e innovador per preparar aquest tema sobre el SN, on els alumnes aprenguin a utilitzar Internet d'una manera més correcta en el tema d'aprenentatge i adquirir més soltesa a l'hora d'interactuar a classe i, sobretot entre ells. Així, Internet passarà a ser una eina educativa per tots els nivells i matèries i a més, enfocada a la Web Quest. En el nostre cas, la feina del SN és més atractiva i motivadora amb el vídeo d'un partit de tennis de Rafel Nadal, per relacionar la vida quotidiana amb el SN. Primer, es faran sis grups de feina de 4 persones, es repartiran els conceptes principals relacionats amb el vídeo i més importants. Després, realitzaran la Web Quest i llavors, faran un pòster per cada tema establert.

Per acabar, dir que la Web Quest té bastants avantatges pels nostres alumnes: una motivació prèvia, es millora el treball col·laboratiu, l'ús de noves competències i que cada grup de feina du el seu propi ritme d'aprenentatge.

4.1 Unitat didàctica sobre el sistema nerviós

El tema en context a estudiar és: com es controla el SN.

Títol de la UD: Nadal al servei

Subtítol: Com controla l'organisme l'activitat física.

Com hem vist anteriorment, el SN es dona tant a l'ESO com a Batxillerat. Per aquest fet, realitzarem una UD pel curs de tercer d'ESO, utilitzant el mètode de la biologia en context amb una perspectiva constructivista.

Pel nostre tema, a continuació es presentaran els objectius i continguts establerts per aquesta UD, on aquests darrers es classificaran en conceptuals, procedimentals i actitudinals.

OBJECTIUS	CONTINGUTS		
	Conceptuals	Procedimentals	Actitudinals
O1. Conèixer el SN, els seus elements i les activitats fisiològiques.	C1. El SN C2. Classificació del SN segons la seva funció i estructura C3. Processos del SN (neurona, sinapsis i neurotransmissors) C4. Els nervis	P1. Visualització d'un vídeo P2. Realització un mapa conceptual amb una seqüència de coneixements P3. Realització una Web Quest. P4. Realització de pòsters P5. Exposició dels pòsters.	A1. Interès en la seqüència de coneixements previs A2. Participació amb el mapa conceptual A3. Curiositat pel desenvolupament de la Web Quest A4. Iniciativa amb les tasques del pòster sobre el SN
O2. Conèixer els processos que realitza el SN.	C1-C2-C3-C4 C6. Relació amb altres sistemes	P1-P2-P3-P4-P5	A1-A2-A3-A4
O3. Diferenciar el SNC i SNP i el SN somàtic i autònom	C1-C2	P1-P2-P3-P4-P5	A1-A2-A3-A4

Taula 5: objectius i continguts establerts per les sessions de la unitat didàctica.

Les capacitats de posar en marxa els diferents coneixements, habilitats, pensaments, caràcters i valors de manera integral s'anomena en l'ensenyança, competències bàsiques. A aquesta UD es desenvoluparan les següents: el coneixement del medi físic, les competències lingüístiques, socials, digitals i aprendre a aprendre.

Finalment, el conjunt d'elements disponibles pels alumnes resoldre les activitats, o anomenat també recursos, s'utilitzaran els ordinadors, pàgines webs, vídeos i cartolines per realitzar els pòsters.

4.1.1 Activitats de motivació:

En primer lloc, es posarà un vídeo d'en Rafel Nadal jugant un partit de tennis com una primera part motivadora i la més important, per cridar l'atenció dels alumnes i arribar a saber quins són els seus coneixements previs. Per aquest fet, es mantindrà un diàleg amb els alumnes relacionades amb el vídeo per poder relacionar tots els conceptes que ja tenen i anar donant explicacions del nostre tema

central. Es posa sobre un tema actual i de la vida diària degut a que els alumnes puguin comprendre millor els conceptes i sobretot, relacionar-los amb el dia a dia.

Enllaç vídeo Rafel Nadal: minut 7 <https://www.youtube.com/watch?v=HcZty8Ho8I>

4.1.2 Indagació sobre els coneixements previs dels alumnes:

Es realitzarà un diàleg amb els alumnes, on el docent establirà una seqüència de coneixements sobre el vídeo d'en Rafel Nadal realitzant les següents preguntes als alumnes, per arribar a establir el seus coneixements previs sobre el SN. Amb aquest diàleg establert, saber que podran contestar les preguntes sobre el vídeo, encara que no utilitzin paraules tècniques i científiques. Aquesta part, es realitza seguint el model de la biologia en context per enfocar-lo com els nous projectes educatius.

1. Descripció del partit:

El vídeo tracte sobre un partit de tennis d'en Rafel Nadal contra en Roger Federer en la final del Màster 1000 de Madrid, i estan disputant els darrers punts del partit. S'observa com en Nadal està amb el seu servei del "Tie Break". Guanya el primer punt amb el segon servei, on el Federer tira la pilota contra la xarxa, el segon punt el guanya en Federer amb un "drive" amb el segon servei d'en Nadal i finalment, el darrer punt i partit, el guanya en Nadal restant en Federer on ell no li colpeja a la pilota.

2. Sabries dir quins sistemes fisiològics són els que utilitza en Rafel Nadal durant el partit i quina feina realitzen?

Utilitza el Sistema Locomotor (muscular i esquelètic) pel moviment; el Sistema Tegumentari mitjançant la suor per regular la seva temperatura corporal; el Sistema Digestiu per obtenir l'energia i es transporta pel Sistema Circulatori; el Sistema Respiratori per utilitzar l'oxigen i expulsar el diòxid de carboni; El SN per controlar tots els sistemes en general.

3. Per realitzar el primer servei, quin sistema és el responsable?

En aquest cas, relacionar el moviment amb els músculs i l'esquelet, on estan regulats per el sistema locomotor, el responsable del moviment, la vista i fins i tot, la força. A més, el moviment i la força està controlat pel SN.

4. D'on aconsegueix l'energia per guanyar el punt i com l'aconsegueix?

En aquest cas, tornem a relacionar sistemes, on s'aconsegueix l'energia a partir de l'alimentació regulada per el sistema digestiu i llavors, que l'aconsegueix gràcies al transport aportat pel sistema circulatori on proporciona a la cèl·lula el que necessita.

5. A què és degut la respiració agitada?

Quan observem en Rafel Nadal més agitat, és degut a la falta d'oxigen, els alumnes han de relacionar que qui controla la respiració és el Sistema Respiratori i que juntament amb el Circulatori, es transporta l'oxigen a les cèl·lules i s'expulsa el diòxid de carboni.

6. Com es regula tot l'exercici físic o com es realitza tot aquest control?

Tots aquests exercici físic està regulat pel SN, que controla des de la força, els moviments, la vista o la memòria, fins a controlar tots els sistemes.

7. Quins activitats es regulen de manera voluntària i quines són involuntàries?

Estan regulats de manera involuntària el Sistema Respiratori, Circulatori, Endocrí, Digestiu i el SN. I de manera voluntària és el Sistema Locomotor, la visió i l'aliment que ingerim.

Com el resultat d'aquest diàleg entre docent i alumnes, es farà el següent mapa conceptual per poder relacionar tots els conceptes vists e introduir-ne algun de nou:

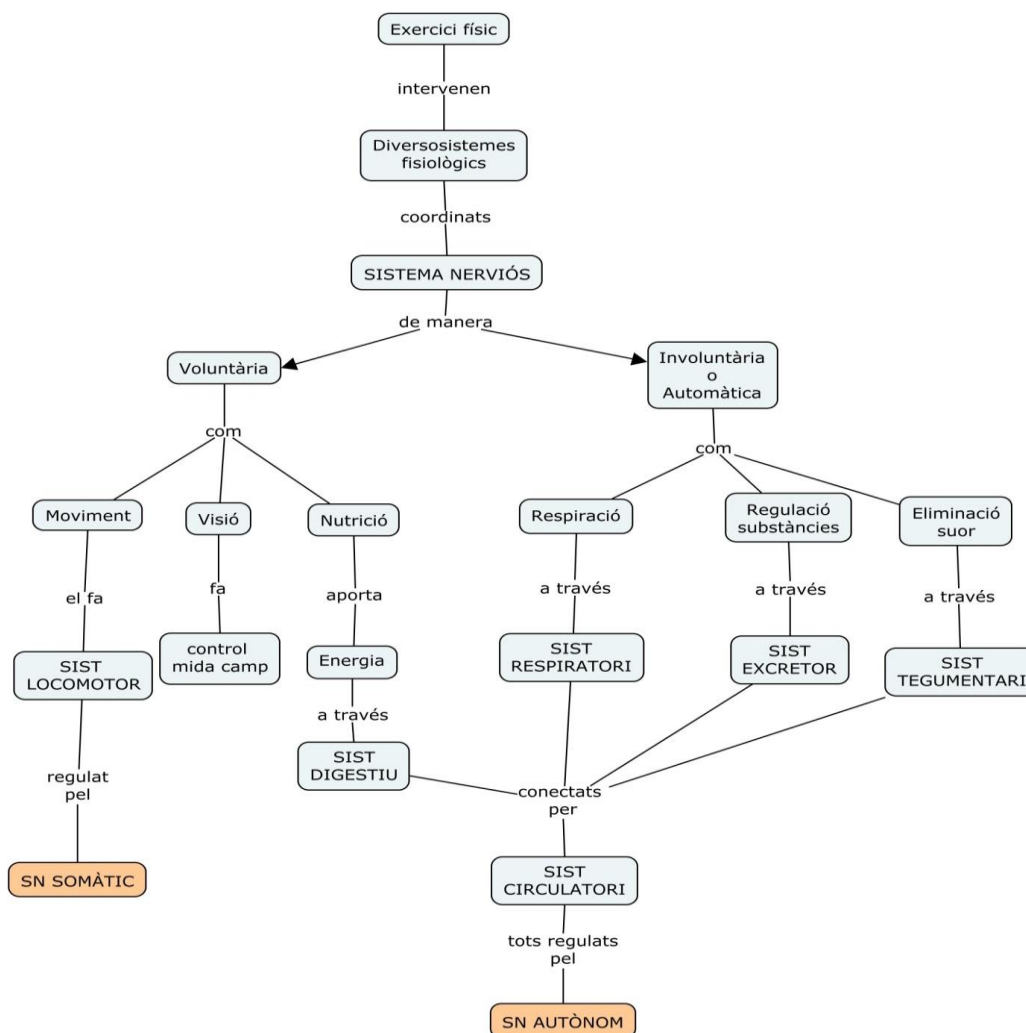


Figura 1: Mapa conceptual sobre l'exercici físic

4.1.3 Proposta d'activitats:

Durant els pròxims apartats, relatarem les parts de la nostra proposta d'activitats de la UD. Realitzar un mapa conceptual relacionant amb les preguntes sobre el vídeo i treballar els continguts amb una Web Quest.

4.1.4 Web Quest:

Cas pràctic d'una Web Quest sobre el SN relacionat amb el vídeo d'en Rafel Nadal.

PORTADA: Web Quest teòrica per alumnes de 3 d'ESO en la matèria de Biologia.

INTRODUCCIÓ: Primer de tot, el docent farà una introducció sobre el SN.

Hi ha dos grans sistemes de coordinació de totes les parts del cos humà: el sistema endocrí i el SN.

El SN rep i transporta informació de forma ràpida i poc duradora, a través d'impulsos elèctrics, que es transmeten a través dels nervis i es processen als centres nerviosos. Està format per el teixit nerviós i per tant, facilita la comunicació entre cèl·lules. Els estímuls poden ser tant externs com interns i a més, està format per cèl·lules molt especialitzades, les neurones. Les neurones són la unitat bàsica funcional del SN i a més, són unes cèl·lules exclusives d'aquest sistema i no es poden dividir. La seva funció és rebre estímuls de l'exterior o de l'interior de l'organisme i elaborar una resposta adequada a l'estímul. Aquesta comunicació entre neurones s'anomena sinapsis i amb el corrent elèctric de la neurona s'alliberen neurotransmissors, l'encarregat de transportar l'estímul d'una neurona a una altra.

El SN humà es compon per dues parts principals: el SN central (SNC) i el SN perifèric (SNP). El SNC es compon del cervell i la medul·la espinal, mentre que el SNP consisteix amb els nervis que s'estenen per tots els òrgans del cos. A més, segons la funció del SN tenim el SN autònom (controla les accions involuntàries), que és part del SNP i compren el SN simpàtic (en resposta a l'estrès) i parasimpàtic (regulació d'òrgans interns), i el SN somàtic (controla les accions voluntàries).

El SN és un sistema que controla i relaciona a tots els altres sistemes del cos, per tant, en aquestes sessions, l'alumne aprendrà sobre l'estructura i funció del SN, com es controlen i coordinen les entrades sensorials i moviments del cos. També, el SNC i SNP i en particular, els components del SN simpàtic i parasimpàtic del SN autònom o el SN somàtic.

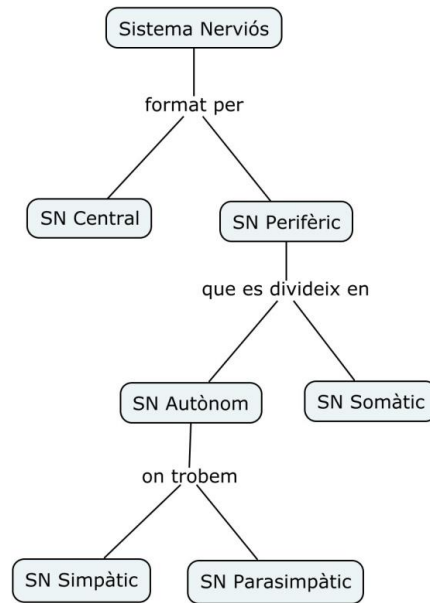


Figura 2: Mapa conceptual sobre la classificació del SN.

Serà de gran interès per obtenir un major coneixement i comprensió del SN humà, a més, saber més sobre l'estructura i funció central, però es realitzarà l'estudi en un cas real per motivar els alumnes i cridar la seva atenció per seguir la biologia en context amb una perspectiva constructivista. Per aquest motiu, serà interessant fer una sèrie de preguntes sobre aquest tema, relacionat amb un vídeo d'un partit de tennis d'en Rafel Nadal, per tal d'ajudar els estudiants a relacionar el que ja saben amb un cas de la vida quotidiana.

D'aquesta manera farem la seqüència de preguntes relacionades amb el vídeo realitzades en l'apartat 4.1.2 com a part de motivació i llavors, ja podrem fer diferents tasques de feina sobre el tema.

TASCA:

Vas a formar part d'un grup de científics experts sobre el SN, i un dels vostres objectius és fer arribar a la gent la màxima informació possible sobre el tema. Per aconseguir aquests objectius, haureu d'elaborar una sèrie de materials divulgatius, que donin a conèixer que és el SN i les seves funcions i estructures. Tot aquest material es farà mitjançant un treball de 6 grups de 4 persones, en els quals el treball de cada component serà essencial. Per realitzar aquest treball disposeu de 2 hores de classe als ordinadors per cercar informació a la web, i 2 hores més per dissenyar els pòsters que s'hauran d'exposar i explicar a classe. Finalment, 1 hora per exposar els pòsters a classe davant tots els companys, resoldre dubtes i penjar tots els pòsters a l'escola perquè tots els alumnes tinguin accés a la informació i per acabar, 1 hora per fer una petita avaluació. Per tant, en total es faran servir 6 sessions.

PROCÉS I RECURSOS:

Cercar informació a la web, llegir detingudament per contestar correctament les preguntes, analitzar cada pregunta i respondre cada pregunta de manera coherent. Podeu trobar molta d'aquesta informació a les webs que us proporcionem.

- Activitat 1- Grup a: Neurona, sinapsis i transmissió de l'impuls nerviós.

Abans de començar a conèixer tot el mecanisme de funció del SN, cal estudiar de que està compost principalment. Per això, la primera activitat del primer grup és realitzar una recerca d'informació, en concret sobre la unitat bàsica de que està compost el SN, com es comuniquen aquestes neurones, la sinapsis i finalment, com es pot transmetre l'impuls nerviós. D'aquesta manera, a continuació, elaborar un pòster sobre la informació trobada a les següents pàgines webs:

http://www.herrera.unt.edu.ar/bioingenieria/Temas_inves/sist_nervioso/pagina1.htm

<http://www.profesorenlinea.cl/Ciencias/neurona.htm>

- Activitat 2- Grup b: Recepció dels estímuls.

En aquest cas, vos demanem al següent grup fer una recerca d'informació sobre com es capta la informació del medi, tant del medi intern com del medi extern, com es provoca la resposta i els diferents tipus de receptors que podem trobar al nostre cos. Amb aquest cas, veure com afecta l'entorn sobre en Nadal durant el partit de tennis. Podeu trobar informació a les següents pàgines d'Internet:

<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/3ESO/Relacor/contenido6.htm>

<http://www.aula2005.com/html/cn3eso/13organssentits/13organssentitses.htm>

- Activitat 3- Grup c: SN central (SNC).

Ara que ja hem introduït el SN, anem a aprendre com està dividit segons les seves funcions. Aquest grup s'encarregarà d'explicar el SNC, què és, quina estructura té i com està constituït. Podem dir que aquest sistema està relacionat amb rebre, per exemple, els estímuls de la raqueta d'en Nadal i podreu trobar molta informació als següents enllaços:

https://www.dartmouth.edu/~humananatomy/part_1/chapter_3.html

<http://www.si-educa.net/basico/ficha45.html>

- Activitat 4- Grup d: SNP

Ara que ja un grup realitza el treball sobre el SNC, anem a treballar sobre el SNP, l'altre divisió del SN segons les seves funcions. Aquí es tracta de saber que és el SNP, de que està format, quina funció té i anomenar amb quins dos sistemes es divideix. Aquest sistema el podem relacionar amb el control de tots els òrgans interns d'en Rafel Nadal per fer tots els processos involuntaris, com és per exemple, el transport d'oxigen o nutrients per aportar-li l'energia necessària per guanyar el partit. Per facilitar la recerca d'Internet vos proposo els següents enllaços:

<http://tusintoma.com/sistema-nervioso/>

http://mmegias.webs.uvigo.es/2-organos-a/guiada_o_a_01snp.php

- Activitat 5- Grup e: SN somàtic.

Els dos grups anterior ens introdueixen que el SN està format pel SNC i pel SNP però, encara hi podem trobar moltes més coses complexes, ja que el SNP no acaba aquí, és divideix en dos sistemes i ara anem a estudiar un d'ells. Aquest grup s'encarregarà de fer el SN somàtic, què és, de que està format i quina funció té. Aquest sistema és el que està relacionat amb tot el moviment coordinat pel propi Nadal de cap on es vol moure, on vol dirigir la pilota i amb quina força. Podeu trobar molta informació a les següents pàgines webs:

<http://infoparlantes.blogspot.com.es/2010/05/organizacion-del-sistema-nervioso.html>

<http://neurofisiologia.jimdo.com/componentes-del-sistema-nervioso/sistema-nervioso-som%C3%A1tico-y-aut%C3%B3nomo/>

- Activitat 6- Grup f: SN autònom.

Aquest darrer grup de treball, la seva feina és acabar la darrera divisió del SNP, en aquest cas, el SN autònom. Aquest grup ha de dir què és, les seves funcions, on actua i anomenar amb quins dos sistemes es divideix. Aquest sistema es relaciona amb les funcions inconscients d'en Nadal, com per exemple, actuar les vísceres sobre els músculs.

<http://www.innerbody.com/image/nervov.html#full-description>

http://agrega.educacion.es/repositorio/14062013/46/es_2013061412_9103939/SistemaNervioso/sistema_nervioso_autonomo.html

- Activitat 7:

Ara que ja teniu els coneixements suficients per diferenciar la informació correcta sobre el SN, cerqueu una altra pàgina web que tingui informació rellevant i correcta sobre el vostre tema de treball.

- Activitat 8:

Quan ja teniu tota la informació, com hem comentat anteriorment, heu d'elaborar un pòster sobre el vostre tema i d'aquesta manera, ensenyar-lo i explicar-lo als vostres companys a classe, a més de resoldre tots els dubtes que puguin tenir els vostres companys sobre el vostre tema.

- Activitat 9:

Per acabar, primer heu de unir tots els pòsters del SN i els diversos sistemes sobre una imatge d'en Nadal per relacionar tot l'estudiat amb el cas del vídeo del partit de tennis. A continuació saber col·locar a la següent imatge les parts que té una neurona i llavors resoldre l'encreuat sobre el SN per ser avaluats.

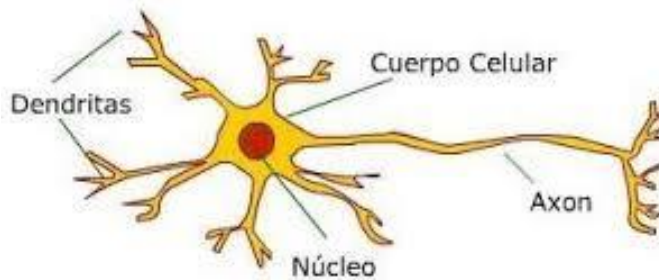


Figura 3: Part d'una neurona que els alumnes han de saber per ser avaluats

Name: _____

El Sistema Nerviós

Completa el següent encreuat

					¹ N				² R								
					E				E								
			³ P	E	R	I	F	È	R	I	C						
					V					E							
					I				⁴ N	P							
					O				E	T							
					S				U	O							
				⁵ A					R	R							
	⁶ E			U													
	N	E	U	R	O	T	R	A	N	⁷ S	M	I	S	S	O	R	S
	C				O					I					N		
	È				N					M					A		
	F				O					P			⁸ S				
	A				M					À			O				
	L									T			M				
									⁹ S	I	N	À	P	S	I	S	
									C				T				
										I							
										C							

Created with TheTeachersCorner.net [Crossword Maker](http://www.theteacherscorner.net/CrosswordMaker)

Horizontal

3. El SN es divideix amb el central i quin més
7. La molècula que transmet l'impuls nerviós
10. Procés en que es comuniquen les neurones

Vertical

1. Quin és el sistema que regula totes les activitats fisiològiques
2. Capten els estímuls tant interns com externs del medi
4. Unitat bàsica del Sistema Nerviós
5. És el sistema que controla les accions involuntàries
6. Component pel que està format el SNC
8. En resposta a l'estrès quin sistema actua
9. És el sistema que regula les accions voluntàries del nostre cos

Figura 4: Encreuat per resoldre els alumnes i ser avaluats sobre el tema del SN.

En finalitzar la Web Quest s'espera que els alumnes hagin arribat a assolir els objectius previs establerts i aprendre a relacionar els conceptes amb el cas real d'en Rafel Nadal:

1) El SN

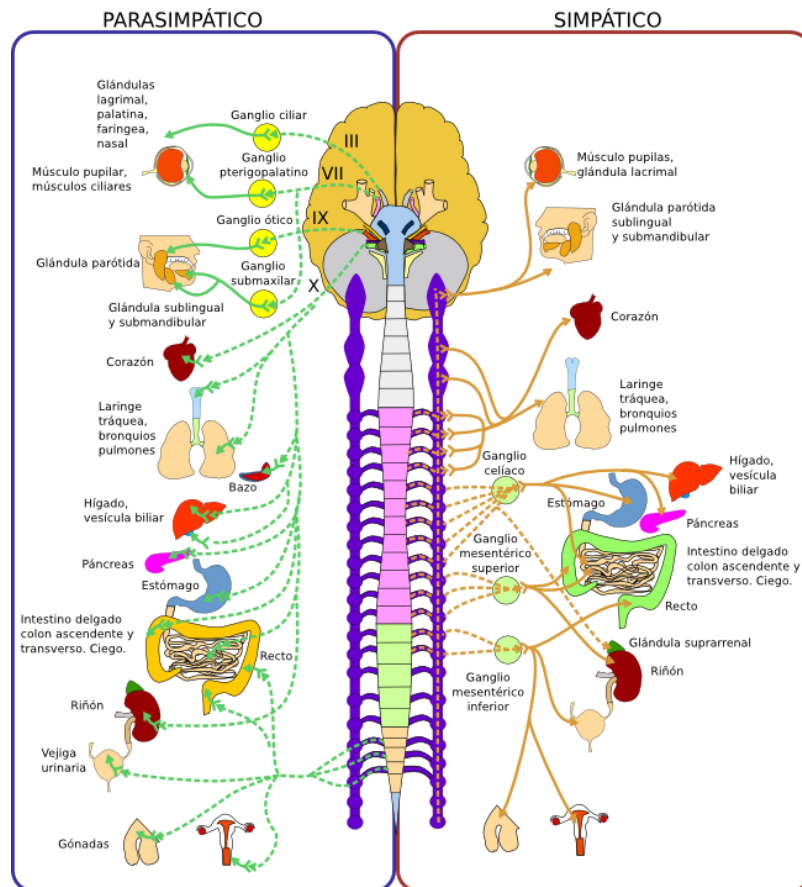


Figura 5: esquema del SN amb tots els altres sistemes fisiològics relacionats.

2) Tots els sistemes que utilitza en Rafel Nadal durant un partit de tennis.

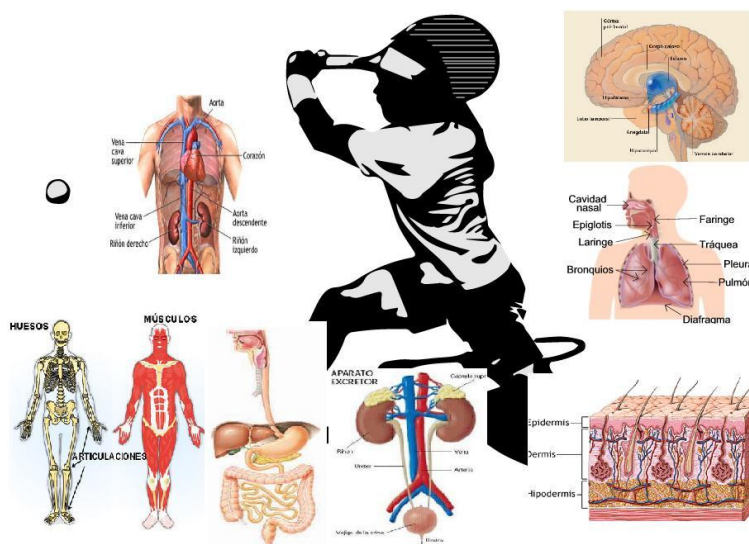


Figura 6: Rafel Nadal amb els sistemes fisiològics relacionats durant el partit.

AVALUACIÓ:

L'avaluació és un dels processos més importants del procés de l'ensenyança-aprenentatge, per tant, pretenem tenir un control sobre una sèrie d'aspectes per assegurar-nos que els alumnes adquireixen els continguts que ens hem proposat. Nosaltres creiem que l'avaluació ha de ser de forma continua i no deixar-la tot en una avaluació final. D'aquesta manera, utilitzarem la avaluació continua i es tindrà en compte totes les activitats i totes les intervencions realitzades per els alumnes.

Seguidament, hauran de presentar mitjançant un pòster davant la classe i explicar-lo perquè puguin ser avaluats i a més, els propis alumnes realitzar un torn de preguntes i respostes. D'aquesta manera, aprendre a interactuar entre ells i saber resoldre dubtes que han pogut quedar entremig. Així, es podrà avaluar el pòster dels diferents grups, l'explicació d'aquest, les preguntes que fan els altres alumnes i les respostes del grup representant.

Finalment, s'avaluarà tot el procés d'aprenentatge pràctic, el projecte i l'adaptació del procés de totes les sessions i poder arribar a tenir una qualificació final. A més, realitzar un encreuat i a partir de una imatge saber posar les diferents parts d'una neurona.

Avaluació per alumnes (100% nota)	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 5
Bloc 1- Continguts pòster (30%)	Valorar del 1 al 10				
Hi ha tots els continguts					
Les expressions son pròpies? SI/NO					
Les imatges són adequades i ajuden a entendre els continguts					
Inclouen exemples propis que ajuden a connectar la teoria amb la vida real					
El disseny ajuda a entendre els continguts					

Bloc 2- Exposició als companys (20%)	Valorar del 1 al 10				
S'han après el que expliquen? SI/NO					
Exposen els continguts correctament?					
Fan l'exposició interessant?					
Han contestat correctament les preguntes dels companys?					

Bloc 3- Participació (20%)	Valorar del 1 al 10				
Recerca i recollida de dades					
Recerca de la nova pàgina web					

Bloc 4- Prova escrita (30%)	Valorar del 1 al 10				
Encreuat					
Estructura d'una neurona (imatge)					

Taula 6: Avaluació del docent cap als seus alumnes mitjançant una rúbrica.

CONCLUSIÓ:

El sistema nerviós és de suma importància, ja que aquest regula i condueix el funcionament de tots els sistemes del cos.

Felicitats a tots els components de cada equip de feina, heu aconseguit fer tota la tasca. Ara amb els pòsters els altres estudiants coneixeran què és el SN, les seves funcions, classificació i moltes més coses relacionades amb un cas real.

Durant aquest procés heu descobert coses del nostre cos amb un cas d'en Rafel Nadal jugant un partit de tennis, i a més, aprendre a utilitzar els recursos que tenim a l'abast per obtenir informació correctament.

5. CONCLUSIÓ

Les conclusions que es presenten d'aquest treball són teòriques ja que el treball per les seves característiques no s'han pogut dur a la pràctica. Es tracta d'una proposta de feina, ara bé, les conclusions que es presenten són similars a les presentades en treballs de naturalesa similar.

- 1- El constructivisme és un model d'ensenyament que ha mostrat la seva efectivitat en l'aprenentatge al aconseguir que l'alumne construeixi el seu coneixement al integrar la interacció amb l'objectiu d'estudi, l'ambient social del mateix i que el tema d'estudi sigui significatiu per l'estudiant.
- 2- En aquesta UD s'han treballat competències que han estat útils en el desenvolupament de la UD, però que ho poden ser més en el futur dels alumnes.
- 3- S'ha aconseguit el coneixement concret del SN i les seves funcions de coordinació del conjunt de sistemes que conformen el cos humà.
- 4- S'ha desenvolupat la competència digital al utilitzar internet i programes d'edició de textos e imatges.

- 5- La competència lingüística al relatar el treball de cada grup a la Web Quest i a descriure els seus coneixements.
- 6- La motivació és un aspecte fonamental per aconseguir que els alumnes treballin i aconseguixin aprenentatge. Al motivar-los amb una figura pròxima que desperta admiració i a través d'una activitat: l'esport, que té gran acceptació entre els joves és sens dubte molt favorable a que tinguin una actitud positiva de cara a l'aprenentatge.
- 7- La biologia en context facilita que els alumnes es trobin amb una situació d'aprenentatge real i pròxima que ajuda a la motivació. Al no ser una situació més o menys abstracta com poden ser certs temes el grau de participació és major. Se'ls hi presenta un tema/problema que han de desxifrar.
- 8- Organitzar la feina de la classe en grups de feina facilita que tots els alumnes puguin participar i no quedar diluïts dins el conjunt. A més, un grup reduït obliga a la participació de tots.
- 9- Partir dels coneixements previs dels alumnes sobre un tema és fonamental perquè puguin ampliar els seus coneixements a partir d'una estructura mental prèviament establerta que facilita que siguin captades les noves informacions que amplien el coneixement.
- 10- El diàleg didàctic permet al docent posar l'atenció en aquells punts que considera més importants per aconseguir l'aprenentatge. També, fer avinent a l'aprenent que sap moltes més coses del que sospita sobre el tema estudiat.
- 11- Aquest diàleg didàctic s'ha de conduir cap a una seqüència de coneixements que vagi des de els conceptes més immediats (coneixements previs) als que es volen introduir com a nous en cada UD.
- 12- L'ús dels mapes conceptuals és una de les eines fonamentals dins els processos d'aprenentatge significatiu perquè permet representar gràficament el coneixement i, especialment, permet relacionar els diversos conceptes que participen en el concepte més integrador que s'estudia.
- 13- La Web Quest ens introdueix en un aspecte educatiu que serà de cabdal importància en el futur i que és degut a la facilitat d'accés, que es té ja i que serà més gran en el futur, a la informació. Així que el docent s'ha de preocupar més de la importància i funció que tenen els conceptes estudiats, més que de la simple transmissió de coneixements.
- 14- En el procés d'avaluació es té en compte no just els coneixements adquirits, sinó la participació en l'elaboració del treball.

6. REFERÈNCIES

Adell, J. (2004). Internet en el aula: las Web Quest. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 17, 1-26.

Antúñez, S et al. (1991). Del projecte educatiu a la programació d'aula. El què, el quan i el com dels instruments de la planificació didàctica. *Col·lecció Guix, 14. Graó Editorial*.

Ausubel, D., Novak, J., Hanesian, H. (1968). Educational Psychology: A cognitive View. *EMS*, 1-18

Carretero, M. (1993). *Constructivismo y Educación*. Luis Vives.

Carreño, L. (2009). Reseña constructivismo y educación. *Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica*, 32, 112-113.

Castillo, S. (2008). *Compromisos de la evaluación educativa*. Pearson

Cesar, A., Villaroel, C. (1995). La enseñanza universitaria: de la transmisión del saber a la contrucción del conocimiento. *Educación Superior y Sociedad*, 6, 103-122.

Chamizo, J. (2005). Ciencia en contexto: una reflexión desde la filosofía. *Didáctica de las ciencias experimentales*, 46, 9-17.

Coll, C et al. (1992). Los contenidos de la reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes. *Santillana*.

Coll, C. (1996). Constructivismo y educación escolar: ni hablamos siempre de lo mismo ni lo hacemos siempre desde la misma perspectiva epistemológica. *Universidad de Barcelona*, 69, 153-178.

Duñach, M., Jimeno, A., Saumell, I., Ugedo, L. (2015). *Biología i Geologia 1 ESO*. Casals.

Edgell, C. et al. (2011). Biology twenty First Century Science. *University of York*

Garcia, A., Gómez, J., González, G., Garcia, A., Martínez, M., Concepción, M. (2008). *Biología i Geologia 1 Batxiller*. McGraw-Hill.

Garrido, A., Gómez, J., Vilches, J., Centelles, S., López, J. (2008). *Biología I 1 Batxiller*. EDEBÉ.

Gil, D. (1993). Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. *Enseñanzas de las ciencias*, 2, 197-212.

Grennon, J., Brooks, M. (1999). *The case for constructivist classrooms*. ASCD.

Gutiñas, E., Mercadé, J., Pardo, A., Rogma, A., Santos, M. (2008). *Biología I I Batxiller*. Casals.

Hall, A. et al. (2005). *Projecte Salters-Nuffield Advanced Biology*. Heinemann.

Irazoiz, N., González, FM. (2008). *El mapa conceptual: un instrumento apropiado para comprender textos expositivos*. Blitz, sèrie amarilla. Gobierno de Navarra.

Jimeno, A., Saumell, I., Ugedo, L. (2015). *Biología i Geologia 3 ESO*. Casals.

Kinchin, I. (2001). If concept mapping is so helpful to learning biology, why aren't we all doing it?. *International Journal of Science Education*, 23:12, 1257-1269.

Lacasa, P. (1994). *Aprender en la escuela, aprender en la calle*. Visor.

Lope, S. (2005). L'adaptació del projecte "Salters-Nuffield Advanced Biology" al batxillerat de Catalunya. *Enseñanzas de las ciencias*, 7, 1-5.

Normativa Bol Batxillerat (Núm.73) Disponible:

[http://weib.caib.es/Normativa/Curriculum_IB/educacio_batxillerat_lomce_.htm]

Consultat [04/05/2016]

Normativa Bol Secundària (Núm.73) Disponible:

[http://weib.caib.es/Normativa/Curriculum_IB/educacio_secundaria_lomce_.htm]

Consultat [04/05/2016]

Novak, J. et al. (2008). The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them. *Technical Report IHMC*.

Plaza, C., Hernández, J., Martínez, J. (2015). *Biología i Geologia 1 ESO*. Anaya.

Plaza, C., Hernández, J., Martínez, J. (2015). *Biología i Geologia 3 ESO*. Anaya.

Plaza, C., Hernández, J., Martínez, J., Casamayor, C., Martínez, J., Medina, F. (2008). *Biología i Geología 1 Batxiller*. Anaya.

Ramos, M., Colodrón, A., González, G., Serrano, B., Ventureira, E. (2015). *Biología i Geología 1 ESO*. McGraw-Hill.

Ramos, M., Colodrón, A., González, G., Ventureira, E. (2015). *Biología i Geología 3 ESO*. McGraw-Hill.

Reiss, J. (2006). Desarrollo de un curso de biología contextualizado en el bachillerato: el caso del proyecto Salters-Nuffiels Advanced Biology. *Enseñanzas de las ciencias*, 3, 429-438.

Schmid, R. et al. (1990). Concept mapping as an instructional strategy for high school biology. *Journal of Education Research*, 84, 78-85.

Vives, F., Meléndez, I., Garrido, J., Madrid, M. (2015). *Biología i Geología 1 ESO*. Santillana.

Vives, F., Meléndez, I., Garrido, J., Madrid, M. (2015). *Biología i Geología 3 ESO*. Santillana.

Web Quest Disponible: [<http://webquest.org/>] Consultat [17/02/2016]