

METODOLOGIA INDAGATÒRIA EN L'APRENTATGE DE LA FÍSICA I QUÍMICA

Màster en Professor/a d'Educació Secundària Obligatòria
i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyaments
d'Idiomes

Especialitat: Ciències Experimentals i Tecnologia

Curs 2019 / 2020

Teresa Casanova Valero

Tutor del centre: Ernest Arnau Marco

Tutor de la Universitat Jaume I: Marcel Isidro Aguilera Arzo

RESUM

Aquest treball correspon al treball fi de màster (TFM), del Màster Universitari en Professor/a d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyaments d'Idiomes en l'especialitat de Ciències Experimentals i Tecnologia. S'engloba dins de la modalitat 3, que fa referència a la planificació curricular a partir de la qual es dissenya una unitat didàctica de l'assignatura de Física i Química per al curs de 3r d'ESO mitjançant la legislació vigent de la LOMQE.

Aquesta programació inclou tres unitats didàctiques, la primera d'elles correspon a la unitat didàctica 5 del Bloc 2 de continguts mentre que les dues restants són les unitats didàctiques 6 i 7 que pertanyen al Bloc 3, especificats en el Reial Decret 1105/2014; i en la que s'exposa la temporalització de les sessions i les activitats descrites a partir de diferents metodologies i que s'especifiquen de manera detallada en l'apartat d'annexos. A més, la última unitat didàctica forma part de la unitat didàctica impartida en l'estància en pràctiques en l'IES l'Alcalatén de l'Alcora, on vaig poder desenvolupar tot el que es detalla en la planificació.

A partir del disseny d'aquestes unitats didàctiques, he intentat apropar a l'alumnat a les ciències. L'ús de la metodologia d'indagació mitjançant experiments en el laboratori aproparà el procés d'ensenyament-aprenentatge a l'alumnat, on els alumnes assoliran el paper d'investigadors, el qual els permetrà constuir un coneixement més significatiu. La metodologia d'aprenentatge basat en problemes (ABL), el treball cooperatiu i la participació activa són elements que també estan presents en les activitats, que finalment s'avaluaran a partir de les rúbriques i ens proporcionaran les evidències necessàries per conèixer si els alumnes han assolit les competències clau.

1. INTRODUCCIÓ	4
1.1 PRESENTACIÓ I JUSTIFICACIÓ.	4
1.2 CONTEXTUALITZACIÓ	4
2. OBJECTIUS	6
2.1 OBJECTIUS GENERALS	6
2.2 OBJECTIUS ESPECÍFICS.....	6
3. COMPETÈNCIES	7
4. CONTINGUTS	8
5. ENSENYAMENT DE LES CIÈNCIES BASAT EN LA INDAGACIÓ	9
5.1 ANTECEDENTS I FONAMENT.....	9
5.2 DIFERÈNCIES ENTRE L'ENFOCAMENT D'ENSENYAMENT INDAGATIU I L'ENFOCAMENT TRADICIONAL.	10
5.3 METODOLOGIA INDAGATÒRIA.	12
5.4 PRINCIPIS METODOLÒGICS.....	14
6. METODOLOGIA	16
6.1 BLOCS DE TREBALLS PARSEL.....	16
6.2 ESTRUCTURA DEL TREBALL	19
7. UNITATS DIDÀCTIQUES	20
7.1 TEMPORALITZACIÓ DE LES SESSIONS.....	20
7.2 ACTIVITATS	21
8. AVALUACIÓ	35
8.1 METODOLOGIA D'AVUACIÓ.....	35
8.2 INSTRUMENTS D'AVUACIÓ.....	35
8.3 CRITERIS DE QUALIFICACIÓ.	36
8.4 ACTIVITATS D'AMPLIACIÓ I REFORÇ.....	36
9. ATENCIÓ A LA DIVERSITAT	37
10. CONCLUSIONS	38
11. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES	39

Llistat d'abreviatures

TFM: Treball Final de Màster

ECBI: Ensenyament de les Ciències Basat en la Indagació

IES: Institut d'Educació Secundària

ESO: Educació Secundària Obligatòria

ABP: Aprenentatge Basat en Problemes

LOMQE: Llei Orgànica de Millora de la Qualitat d'Educació

CCLI: Competència en comunicació lingüística

CMCT: Competència matemàtica i competències bàsiques en ciència i tecnologia

CD: Competència digital

CAA: Competència aprendre a aprendre

CSC: Competències socials i cíviques

SIEE: Sentit d'iniciativa i esperit emprenedor

CEC: Consciència i expressions culturals

IBL: Inquiry-Based learning

PISA: Programmeur International Student Assessment

PROFILES: Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

1. INTRODUCCIÓ

1.1 Presentació i Justificació.

L'objectiu principal de l'ensenyament de la Física i Química és proporcionar a l'alumnat el coneixement i les capacitats necessàries per permetre'ls decidir sobre assumptes que afecten a la seua vida, i que es relacionen directament amb la Ciència.

No sols fa referència a la mera transmissió de coneixements científics, sinó que pretén potenciar l'interés cap a la Ciència i la comprensió de conceptes científics bàsics, a més d'entendre com es realitza l'activitat científica i com es relaciona aquesta amb la societat i la tecnologia.

Dins del marc de l'educació en Ciències, hi ha una sèrie de trets característics de les classes com són la promoció d'una participació activa de l'estudiant a l'aula, considerant els seus interessos i idees prèvies; l'utilització de treballs pràctics realitzats per l'alumne que involucren experiències i ús de tecnologies o la realització de treball col·laboratiu i formulació permanent de preguntes, entre altres. A més s'assenyalen els avantatges de l'ús de recursos audiovisuals en l'ensenyament de les ciències, ja que aquests poden proporcionar més sentit a les paraules, i permeten establir relacions entre idees explícitament, lliurant missatges verbals que augmenten l'interés dels alumnes i els permeten un millor aprenentatge.

Finalment, en relació als processos de mediació a l'aula, s'assenyalen com a rellevants la claredat amb què els docents indiquen els objectius de la classe i el monitoratge i retroalimentació que fa el docent del procés d'aprenentatge dels alumnes.

Malauradament, l'ensenyament de les ciències en el sistema escolar a nivell d'educació secundària i batxillerat no sempre s'orienta en aquesta direcció i es posiciona al voltant d'un ensenyament disciplinari del saber científic, un aprenentatge memorístic de coneixements i informacions puntuals que porten a una comprensió de la ciència descontextualitzada del món quotidià i de les necessitats de la vida social.

La idea de dur a terme aquest treball va sorgir després de la meua estància en pràctiques. Crec necessari un canvi en les estratègies d'ensenyament-aprenentatge per tal de millorar els resultats dels nostres estudiants com apunten nombrosos estudis (Scott et al. 1991, Duit & Tregust 2003). Aquesta necessitat que presenta l'educació secundària està també present en els informes PISA.

Així, el present document descriu i analitza el treball que he realitzat durant l'estància en pràctiques del Màster en Professor/a d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyaments d'Idiomes i s'emmarca dins de la línia de programació didàctica.

1.2 Contextualització

L'IES l'Alcalatén està situat a l'Alcora, comarca de l'Alcalatén, província de Castelló. Està situat en una zona cèntrica, però de nova construcció del municipi, i que inclou alumnat procedent d'altres localitats o llogarets propers. El municipi té una població aproximada d'uns 11.000 habitants repartits entre la localitat i tres nuclis de població més: Araia, la Foia i la urbanització del Pantà.

La indústria del municipi destaca sobretot per la seua especialització en el sector ceràmic i de serveis. Aquest fet marca l'economia de les famílies implicades en el centre, ja que en la seua majoria el seu entorn laboral està vinculat a aquesta indústria.

El lloc que dóna nom al centre és la comarca on es troba ubicada la localitat de l'Alcora, l'Alcalatén, del que l'Alcora és la capital. Limita al nord amb l'Alt Maestrat i Aragó, a l'est amb la Plana Alta, al sud amb la Plana Baixa i a l'oest amb l'Alt Millars.

L'Institut d'Educació Secundària l'Alcalatén es va posar en marxa el curs 2002/2003. En relació al clima de convivència, la comunicació entre els membres que integren el personal del centre és bo, tant entre el professorat, com entre l'alumnat, així com entre professorat-alumnat.

A més d'aquest institut l'Alcora té els col·legis públics adscrits són el CEIP Comte d'Aranda

i el CEIP Grangel Mascarós. Els nivells educatius impartits són ESO i Batxillerat.

El centre compta amb 292 alumnes distribuïts en 11 unitats d'ESO i 2 de Batxillerat. A continuació, es detallen els grups:

- Educació Secundària Obligatòria (ESO):
 - 1r ESO: 3 grups
 - 2n ESO: 4 grups
 - 3r ESO: 2 grups
 - 4t ESO: 2 grups

- Batxillerat:
 - 1r Batxillerat: 1 grup
 - 2n Batxillerat: 1 grup

L'alumnat és majoritàriament valencianoparlant. El claustre el componen 39 professors dividits en 18 departaments didàctics. Les instal·lacions de l'institut són relativament noves ja que el centre es va construir fa poc més d'una dècada. Per tant, disposa de recursos espacials i materials suficients per a desenvolupar l'etapa docent.

Concretament, aquest treball està destinat al curs de 3r d'ESO, dividit en els grups 3r d'ESO A i 3r d'ESO B. El grup de 3r d'ESO A compta amb vint-i-vuit alumnes, dels quals cinc són repetidors i quatre porten la física i química pendent de 2n d'ESO. En el grup de 3r d'ESO B hi ha un repetidor i cinc alumnes amb la física i química pendent del curs passat.



Figura 1. IES l'Alcalatén

2. OBJECTIUS

2.1 Objectius generals

- Valorar l'ensenyament de les Ciències Basat en la Indagació (ECBI) com una estratègia inspirada en el constructivisme, i que pot ser aplicada en l'àmbit de la Física i Química a nivell de secundària.
- Assenyalar que l'ús d'estratègies constructivistes és útil per a incrementar la motivació i l'interès de l'alumnat de secundària per l'estudi de la Física i Química.

2.2 Objectius específics

- Conèixer les bases teòriques, amb els avantatges i inconvenients de l'ECBI.
- Descriure l'estat actual de la metodologia docent en el camp de la Física i Química en secundària.
- Dissenyar una estratègia d'intervenció didàctica basada en les teories constructivistes.
- Exemplificar l'ús de l'ECBI i la simulació a les aules, construint unitats didàctiques basades en el model.
- Valorar l'impacte d'aquestes estratègies en el camp educatiu tant des de la perspectiva de l'alumne com la del docent.

3. COMPETÈNCIES

Segons l'article 4 de l'ORDRE 38/2017, de 4 d'octubre, de la Conselleria d'Educació, Investigació, Cultura i Esport, per la qual es regula l'avaluació en Educació Secundària Obligatòria, en Batxillerat i en els ensenyaments de l'Educació de les Persones Adultes a la Comunitat Valenciana es defineixen les competències claus (CCL) del currículum en:

- a) **Competència comunicació lingüística (CCLI):** és el resultat de l'acció comunicativa dins de pràctiques socials determinades, en les quals l'individu actua amb altres interlocutors i mitjançant textos en múltiples modalitats, formats i suports.
- b) **Competència matemàtica i competències bàsiques en ciència i tecnologia (CMCT):** contribueixen al desenvolupament del pensament científic, ja que inclouen l'aplicació de mètodes propis de la racionalitat científica i les destreses tecnològiques.
- c) **Competència digital (CD):** implica l'ús creatiu, crític i segur de les tecnologies de la informació i la comunicació per a aconseguir els objectius relacionats amb el treball, l'aprenentatge, l'ús de temps lliure, la inclusió i la participació en la societat.
- d) **Competència aprendre a aprendre (CAA):** es caracteritza per l'habilitat per iniciar, organitzar i perseguir en l'aprenentatge. Requereix la capacitat de motivar-se per aprendre, curiositat i necessitat d'aprendre, que l'alumne es senta protagonista del procés i del resultat del seu aprenentatge.
- e) **Competències socials i cíviques (CSC):** impliquen l'habilitat i capacitat per a interpretar fenòmens i problemes socials en contextos cada vegada més diversificats; per a interactuar amb altres persones i grups d'acord amb les normes basades en el respecte mutu i en conviccions democràtiques.
- f) **Sentit d'iniciativa i esperit emprenedor (SIEE):** implica l'adquisició de consciència de la situació a resoldre, i saber elegir, planificar i gestionar els coneixements, destreses o habilitats i actituds necessàries amb criteri propi, amb la finalitat d'assolir l'objectiu previst.
- g) **Consciència i expressions culturals (CEC):** implica conèixer, comprendre, apreciar i valorar amb esperit crític, amb una actitud oberta i respectuosa, les diferents manifestacions culturals i artístiques, utilitzar-les com a font d'enriquiment.

En aquesta programació didàctica es treballen a partir de les activitats presentades en l'apartat 7.2 totes les competències citades anteriorment exceptuant la CEC.

4. CONTINGUTS

Segons els Reial Decret 1105/2014 i el Decret 87/2015, l'assignatura de Física i Química està dividida en 5 Blocs de continguts que s'agrupen en diferents unitats didàctiques.

Concretament, en aquest treball s'estudiarà en primer lloc, la unitat didàctica 5 (Els elements químics) i la unitat didàctica 6 (Els compostos químics) corresponents al bloc 2 (La matèria); i per últim, la unitat didàctica 7 (Reaccions químiques). Aquesta darrera unitat s'engloba dins del bloc 3 (Els canvis). D'acord amb la planificació temporal, aquestes unitats s'imparteix en la segona avaluació, que compren els mesos de gener fins abril.

Bloc	Unitat Didàctica
1. L'activitat Científica.	UD1. El mètode científic.
2. La matèria.	UD2. Matèria i els seus estats. UD3. La diversitat de la matèria. UD4. L'àtom. UD5. Els elements químics.
3. Els canvis.	UD6. Els compostos químics. UD7. Reaccions químiques.
4. El moviment i les forces. 5. Energia.	UD8. Moviment, forces i energia elèctrica.

Taula 1. Blocs i Unitats didàctiques.

5. ENSENYAMENT DE LES CIÈNCIES BASAT EN LA INDAGACIÓ

5.1 Antecedents i fonament.

"La main à la pâte", és conegut en francès com a una alternativa metodològica que està sent utilitzada per ensenyar ciències. Aquesta metodologia és proposada per primera vegada l'any 1966, pel professor Georges Charpak, premi Nobel de Física el 1992, a l'Acadèmia de Ciències a França.

Aquest aprenentatge basat en la indagació és un mètode d'ensenyament desenvolupat durant la dècada de 1960. Va ser desenvolupat en resposta a la percepció d'un fracàs en la forma tradicional d'ensenyament, on els estudiants havien simplement de memoritzar fets carregats de materials d'instrucció (Bruner, 1961). L'aprenentatge per indagació és una forma d'aprenentatge actiu, on el progrés dels estudiants és avaluat per desenvolupar habilitats experimentals i analítiques en lloc de per la quantitat de coneixements que posseeixen.

Un personatge clau en aquest tema és Schwab (1962), el qual va suggerir que els professors havien de presentar la ciència com una indagació i que els estudiants havien de fer servir la indagació per aprendre els temes de la ciència. Per aconseguir aquests canvis, va recomanar que els professors de ciència féren ús en primer lloc del laboratori i després, que les experiències viscudes en ell les aplicaren com a guia, més que com a continuació, de la fase d'ensenyament teòric de les ciències.

L'aprenentatge basat en la indagació descriu una sèrie d'enfocaments filosòfics, curriculars i pedagògics de l'ensenyament. La filosofia de l'aprenentatge basada en la indagació troba els seus antecedents en l'obra de Dewey (1997), Vygotsky (1962) i Freire (1984) entre altres.

Un aspecte important de l'aprenentatge de la ciència a través de la indagació és l'ús d'un aprenentatge obert. L'aprenentatge obert no té una meta determinada o resultats que els estudiants han d'assolir. Hi ha un èmfasi en la manipulació individual de la informació i la creació de significats, a partir d'un conjunt de materials o circumstàncies donades Hannafin et Land et Oliver (1999). En molts experiments convencionals de les ciències tradicionals, als estudiants se'ls diu quin serà el resultat d'un experiment, o quin s'espera que siga, i l'estudiant intenta simplement confirmar això.

Per altra banda, en l'ensenyament obert es deixa als estudiants descobrir per si mateixos quin és el resultat de l'experiment, o bé el professor els guia per arribar a l'aprenentatge desitjat, però sense fer-ho de manera explícita.

Alguns dels nombrosos avantatges que presenta l'aprenentatge obert són que els estudiants no es limiten a dur a terme experiments de forma rutinària, sinó que han de pensar en els resultats que recullen i el que signifiquen. Amb les classes tradicionals no obertes hi ha una tendència perquè els estudiants diguen que l'experiment "va sortir malament" quan es recullen els resultats i aquests surten contraris del que se'ls diu que es pot esperar. A les classes obertes no hi ha resultats erronis, i els estudiants han d'avaluar les fortaleses i debilitats dels resultats que obtenen ells mateixos i decidir el seu valor. Les classes obertes són més dinàmiques i menys predictibles que els ensenyaments tradicionals.

L'aprenentatge basat en la indagació ha estat de gran influència en l'educació científica, on es coneix com Ensenyament de Ciències Basat en la Indagació (ECBI), especialment des de la publicació de les Normes Nacionals d'Educació de les Ciències a Estats Units en 1966. Des d'aquesta publicació molts educadors han continuat amb els mètodes tradicionals d'ensenyament i avaluació. Altres senten la indagació com un aspecte important en el procés ensenyament-aprenentatge dels estudiants.

Aquest tipus d'ensenyament no accepta cegament el que estableix, sinó que desafia i encoratja el desig de saber. Convidar als alumnes a interrogar les evidències que tenen davant d'ells vol dir convertir l'aprenentatge en un procés resolutiu d'enigmes. Amb la indagació es pretén transformar l'aprenentatge passiu en una aventura dinàmica amb la qual gaudir, i on la tasca del docent no consisteix únicament en transmetre coneixements.

El mètode indagatori posa èmfasi en un paper molt més actiu per a l'alumne que el d'un receptor passiu d'informació. El camí és de maduració i de descart de velles pautes mentals per reemplaçar-les per altres més noves i més funcionals. El que ens diu l'ensenyament indagatiu o també anomenat ensenyament per mitjà de raonament inductiu o per mitjà de descobriments està molt relacionat amb l'ensenyament del pensament crític.

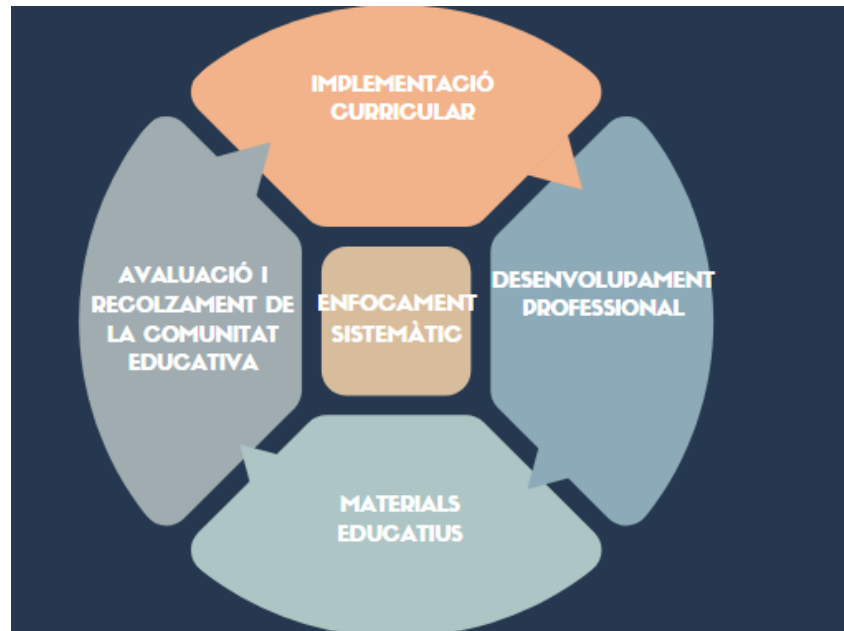


Figura 2. Enfocament Sistemàtic.

5.2 Diferències entre l'enfocament d'ensenyament indagatiu i l'enfocament tradicional.

Fensham (2004) diu que l'objectiu prioritari de l'ensenyament i de l'aprenentatge de les ciències ha de ser promoure una actitud positiva en els estudiants cap a la ciència, que mantingue la curiositat i millore la motivació per tal de generar afeció i vinculació cap a la educació científica, i no només durant l'època escolar, sinó, també, al llarg de tota la vida. Per a això és necessari portar a l'estudiant a indagar els fenòmens, els fets i de les teories, entre d'altres; que li permeten realitzar observacions, fer preguntes, revisar diferents fonts d'informació, contrastar el que ja sap, analitzar i interpretar dades, formular respostes, donar explicacions i arribar a conclusions. Com diuen Posse et Castillo et Páramo (2004), aquesta curiositat, aquest afany de coneixement, aquest desig de comprendre és la premissa inicial, en qualsevol persona, per a tot procés d'aprenentatge, el que porta als estudiants a reclamar una forma diferent d'aprendre ciències, per la qual cosa cal desenvolupar-la de manera que satisfaga i incremente aquest afany de coneixement i investigació, principi bàsic de l'aprenentatge per mantenir-lo al llarg de la vida.

Segons Garritz (2006), els objectius d'aquesta nova educació es contraposen amb les característiques de l'educació tradicional de les ciències, i cita els següents:

- Els continguts es revesteixen de rellevància personal i social per als aprenents, ja que parteixen del que ja saben, de la seua experiència prèvia a l'escola.
- Les habilitats pràctiques i el coneixement tindran criteris d'èxit que tots els aprenents puguin assolir.
- Els temes, els tòpics o les seccions seran visibles per poder aclarir components de l'aprenentatge.

- La pedagogia explotarà les demostracions i les pràctiques inherents a les ciències i l'aprenentatge cultural, el qual s'obté en forma prèvia o fora de l'escola.
- L'aprenentatge d'habilitats pràctiques i cognitives sorgirà com a conseqüència fluïda de la rellevància i la significativitat dels temes de la naturalesa de la ciència, més que com a motiu primari d'aprenentatge.
- L'avaluació reconeixerà tant els coneixements previs que els alumnes tinguen sobre la ciència, com els seus èxits units a la resta dels criteris que componen el currículum.

La taula que es presenta a continuació, mostra les principals diferències existents entre l'Ensenyament de les Ciències Basades en la Indagació (ECBI) i l'enfocament tradicional de l'ensenyament:

ECBI	TRADICIONAL
Enfocament en l'ús i aprenentatge de continguts com un medi per desenvolupar i processar informació, així com les habilitats per resoldre problemes.	Enfocament en el domini dels continguts restant-li importància al desenvolupament d'habilitats.
Centrada en l'estudiant.	Centrada en el professor.
Docent com a facilitador de l'aprenentatge.	El docent es centra en donar informació als alumnes.
Èmfasi en saber com sabem el que sabem.	Èmfasi en el que sabem sobre ciència.
Els estudiants estan més involucrats en la construcció de coneixement a través de la participació activa.	Els alumnes són els receptors dels coneixements i no esperen que se'ls qüestione.
L'avaluació es centra en el progrés del desenvolupament d'habilitats i la comprensió del contingut.	L'avaluació es centra en la resposta correcta.
Els estudiants són animats a cercar i fer ús de recursos més enllà de l'aula i l'institut.	Els recursos són limitats a l'institut i no hi ha èmfasi en l'ús de recursos fora d'ell.
Èmfasi en l'aprenentatge mitjançant l'experimentació.	Èmfasi en la memorització de conceptes científics.

Taula 2. Diferències entre l'ensenyament tradicional i l'ECBI.

Aquesta taula ens permet concloure que la indagació requereix d'una metodologia que parteix del món material que ens envolta, mitjançant preguntes que cal saber formular i resoldre; d'acord amb Aránega et Ruiz (2005), per a això cal entrar en la indagació científica, que ens porta a la identificació de suposicions, a l'ocupació del raonament crític i lògic i a la consideració d'explicacions alternatives.

En síntesi, el procés educatiu de les ciències per indagació permet a l'estudiant valorar la curiositat científica i la capacitat d'anàlisi com a font d'aprenentatge, i utilitzar l'entorn quotidià

com un element proper a la didàctica de les ciències, idoni per propiciar aprenentatges significatius (Torres 2010).

L'ensenyament per indagació és una estratègia apta per ser aplicada a qualsevol nivell educatiu i susceptible de ser utilitzada en àmbits molt específics de la ciència, com per exemple en química pot ser Bauer et Birk et Sawyer (2004).

5.3 Metodologia indagatòria.

L'estratègia de perfeccionament que guia les accions d'aquest programa està basada en la teoria de l'aprenentatge anomenada Constructivisme. Postula la necessitat de lliurar a l'alumne eines que li permeten crear els seus propis procediments per resoldre una situació problemàtica, la qual cosa implica que les seues idees es modifiquen per seguir aprenent. El model d'aprenentatge basat en el constructivisme permet que cada alumne construisca una comprensió dels fenòmens de la realitat.

En aquest procés, els nivells de comprensió són molt variats i limitats, tant és així que no es pot dir amb determinació que s'ha completat, sinó que està en un continu dinamisme. Cada estudiant treballa al seu propi ritme i capacitats cap a un desenvolupament d'habilitats cognitives, socials i personals juntament amb una comprensió cada vegada més rica del medi que l'envolta.

El cicle d'aprenentatge inclou quatre fases:

1. **Focalització.** On els estudiants descriuen i clarifiquen les seues idees sobre un tòpic prèviament presentat pel docent. Això és realitzat amb freqüència, a través d'una discussió, on els estudiants comparteixen el que saben sobre el tòpic i el que els agradaria aprofundir. Per al docent aquest és un bon moment per donar-se compte de les idees que tenen els alumnes sobre el tema i considerar-les en el moment de l'adequació de la planificació de la classe. Aquesta fase serveix per generar interès, curiositat, i promoure que els alumnes vagen generant les seues pròpies preguntes.
2. **Exploració.** És el moment on els alumnes treballen amb materials concrets o informació específica en forma molt concentrada i disciplinadament amb l'afany de buscar una resposta a la seua pregunta i així entendre el fenomen. Durant aquesta fase, és molt important que els estudiants tinguin el temps adequat per a completar el seu treball i repetir, si cal, els seus procediments. Els estudiants han de treballar en grups xicotets, per tal de tenir l'oportunitat de discutir idees amb els seus companys, aspecte de fonamental rellevància que aporta al procés d'aprenentatge.
3. **Reflexió.** Els estudiants organitzen les seues dades, comparteixen les seues idees, i analitzen i defensen els seus resultats. Durant aquesta fase, els estudiants comuniquen les seues idees, expliquen els seus procediments i aquest moment ajuda a consolidar els aprenentatges. Per als docents, aquest és el període en el qual han de guiar els estudiants mentre ells treballen en la síntesi dels seus pensaments i interpretació dels seus resultats.
4. **Aplicació.** Se'ls ofereix als estudiants l'oportunitat d'usar el que han après en nous contextos i situacions de la vida real.



Figura 3. Cicle d'aprenentatge

Basant-se en el cicle d'aprenentatge presentat, els estudiants aniran avançant en dues dimensions pròpies de la ciència, la primera és l'actualització en el coneixement referit a les unitats seleccionades i la segona dimensió és la vivència de les estratègies o procediments científics aplicats a l'obtenció del coneixement.

Centrant-nos en els quatre nivells d'aquest cicle, els professors creuen que perquè els estudiants desenvolupen activitats d'indagació orientades, els estudiants han de dissenyar les investigacions científiques a partir de zero i fer-les pel seu compte. Això és un error. De fet, la majoria dels estudiants, independentment de la seua edat, necessiten molta pràctica per desenvolupar les seues habilitats d'indagació i de comprensió de com ells poden dur a terme la seua pròpia investigació de principi a fi. Per sort, hi ha molts nivells d'indagació que permeten als estudiants avançar cap al pensament científic.

I és ací on hem trobat una sèrie contínua de quatre nivells, constatada, estructurada, guiada, oberta, per ser útil en la classificació dels nivells d'indagació d'una activitat. La continuïtat es centra en tota la informació (per exemple, pregunta guiada, el procediment i resultats esperats) és proporcionada als estudiants i quanta orientació proporcionarà el mestre (Bell et Smetana et Binns (2005); Herron (1971)).

- En el primer nivell, la indagació constatada, els estudiants compten amb la pregunta, el procediment o mètode i els resultats que es coneixen. La indagació constatada és útil quan l'objectiu del professor és reforçar una idea ja introduïda, per introduir als estudiants a l'experiència de dur a terme investigacions, o per practicar amb els alumnes habilitats específiques d'indagació, com ara recollida i registre de dades.

- En el següent nivell, es troba la indagació estructurada, on la pregunta i el procediment són encara proporcionats pel professor, però, els estudiants generen una explicació recolzada en l'evidència que han recollit.

- En el tercer nivell, inclou la indagació guiada, on el professor proporciona als estudiants només la pregunta d'indagació, i els estudiants dissenyen el procediment o el mètode per resoldre la pregunta i expliquen els resultats. Com que aquest tipus d'indagació és més complicada que la

indagació estructurada, és millor emprar-la quan els estudiants han tingut nombroses oportunitats per aprendre i practicar diferents formes de planificar els experiments i les dades de registre.

- En el quart nivell d'indagació, i més alt, trobem la indagació oberta. Ací els estudiants tenen l'oportunitat d'actuar com a científics, de dissenyar i dur a terme investigacions i comunicar els resultats. Aquest nivell requereix un raonament més científic i una major demanda cognitiva dels estudiants. Es necessita una àmplia experiència en els tres primers nivells d'indagació. Aquest nivell només és adequat quan els estudiants han demostrat que poden aconseguir dissenyar i dur a terme investigacions proporcionant tan sols una pregunta o observació. Això inclou ser capaç de registrar i analitzar les dades, així com extreure conclusions de l'evidència que han recollit.

NIVELLS D'INDAGACIÓ	INDAGACIÓ CONSTATADA	INDAGACIÓ ESTRUCTURADA	INDAGACIÓ GUIADA	INDAGACIÓ OBERTA
ESTUDIANTS	Els estudiants confirmen un principi a través d'una activitat i sempre els resultats els coneixen anteriorment.	Els estudiants investiguen una pregunta que el professor presenta mitjançant un procediment establert.	Els estudiants investiguen una pregunta presentada pel professor utilitzant procediments dissenyats i seleccionats pels propis alumnes.	Els estudiants investiguen les preguntes que es formulen mitjançant procediments dissenyats i seleccionats per ells mateix.
INFORMACIÓ QUE PROPORCIONA EL DOCENT	Preguntes, procediments i resultats.	Preguntes i procediments.	Preguntes	-

Taula 3. Els quatre nivells de la indagació.

5.4 Principis metodològics.

La metodologia indagatòria per a l'aprenentatge de les ciències es fonamenta en el nou coneixement sobre el procés d'aprenentatge que emergeix de la investigació. Quan els xiquets aprenen a través de la metodologia indagatòria, s'involucren en processos similars als que fan servir els científics en la recerca de coneixement.

En l'ensenyament basat en la indagació, els professors juguen un paper fonamental com a guies i facilitadors de la indagació i per això compten amb el suport de recursos didàctics de qualitat i amb un programa de desenvolupament professional associat a aquests recursos.

1. **Treballar una situació o problema real.** Els estudiants observen un problema que és real i que els resulta familiar. A partir d'aquest problema fan una investigació que els permet descobrir el coneixement que s'associa al problema.
2. **Reflexió sobre el problema i elaboració i discussió de les seues pròpies idees.** En el desenvolupament de la investigació, els estudiants van elaborant hipòtesis i plantejant arguments amb les seues pròpies paraules. Això els permet discutir les seues creences i percepcions i poc a poc van construint el seu coneixement.

3. **Activitats seqüencials que han d'estar interconnectades i estructurades al voltant de la problemàtica plantejada.** Les activitats que desenvolupen els estudiants obeeixen a una seqüència organitzada pel professor amb l'objecte que els estudiants vagen construint el coneixement i estiga graduat i degudament coordinat.
4. **Distribució estructurada de les sessions i les seues activitats.** Es requereix de diverses sessions setmanals per a un estudi acabat d'un problema concret. Les activitats a realitzar no necessàriament han d'estar en el programa d'estudi, però sí tenir relació amb ell o bé que siguen part d'ell.
5. **Quadern de treball.** Cada estudiant porta un registre individual. En aquest quadern l'estudiant anota tot el que observa, conclou i aprèn del problema que s'està estudiant.
6. **Alfabetització científica.** L'objectiu final de tota activitat indagatòria és que l'estudiant s'apropie, progressivament, d'aprenentatges. Per tant, l'objectiu central de la pràctica és l'apropiació progressiva, per part dels estudiants, de conceptes científics i de tècniques d'operació, acompanyat de la consolidació de l'expressió escrita i oral.
7. **Aplicabilitat i context.** La pràctica proposa sovint activitats a ser realitzades en el context de la família, de manera que els estudiants puguem comprendre que els coneixements i habilitats científiques no només tenen vigència i utilitat a l'aula, sinó també en la seua vida quotidiana.
8. **Xarxes de treball.** Els docents que participen en la pràctica pedagògica proposta a cada escola conformen equips de treball i estudi en un ambient de treball col·laboratiu.
9. **Interdisciplinarietat.** En el transcurs de la investigació, els joves construeixen coneixements en altres àrees que també són abordades des de l'aprenentatge de les ciències, com matemàtiques, llenguatge o música; pel que és indispensable que el docent dissenye explícitament connexions entre aquestes àrees per potenciar els seus aprenentatges.
10. **Blocs de treball.** En què consisteixen aquests mòduls? Consisteixen en una proposta pedagògica on es reflexa l'objectiu general, els objectius de cada sessió de treball, el treball previ, el treball durant la sessió i el treball després de la sessió, el treball a proposar per a casa, activitats complementàries i una explicació dels principals conceptes. A més, es proposen els formats a ser utilitzats pels alumnes i la llista de materials necessaris per realitzar les diferents experiències.

6. METODOLOGIA

6.1 Blocs de treballs Parsel.

La metodologia d'Ensenyament de Ciències Basat en la Indagació (ECBI) busca aconseguir les bondats que es deriven d'ell i sobretot que els alumnes, mitjançant el desenvolupament del tema, desenvolupen gradualment les seues habilitats i actituds associades a la tasca científica, sentint-se propers als fenòmens que s'observen en la vida quotidiana, construint el seu propi coneixement i aprenent de forma significativa.

Es facilitaran a l'alumne les eines que li permeten crear els seus propis procediments per resoldre una situació problemàtica, la qual cosa implica que les seues idees es modifiquen i seguisca aprenent.

El treball en grups heterogenis (pel que fa a capacitats o estils d'aprenentatge) és fonamental, per tal de tenir l'oportunitat de discutir idees amb els seus companys, aspecte d'especial rellevància que aporta al procés d'aprenentatge.

Aquesta metodologia s'emmarca dins del projecte Profiles (Professional Reflection Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science). Profiles és un projecte europeu, nascut per promocionar l'Aprenentatge de les Ciències Basat en la Indagació (ECBI). La singularitat de l'enfocament de Profiles resideix en l'especial atenció que es presta a l'augment de l'autoeficàcia dels docents de ciències, la qual cosa els permet augmentar el seu nivell de competència i confiança per ensenyar als alumnes d'una manera significativa i motivadora.

Profiles pretén que els docents coneguen millor el nou propòsit de l'ensenyament de ciències en els centres educatius i la importància d'estar en contacte amb altres professors. A més admet que, per als estudiants, les necessitats d'aprenentatge són rellevants, desafiants i gratificants. Aquest projecte involucra als alumnes en el desenvolupament de les competències educatives durant tot el procés d'aprenentatge, a través d'un enfocament d'aprenentatge basat en la indagació.

La formació dels docents de ciències dóna molta importància al fet que aquests últims puguin trobar formes per augmentar la motivació dels estudiants pel que fa a l'aprenentatge de ciències es refereix: tant motivació intrínseca (rellevància, significació, importància, des del punt de vista dels estudiants) i motivació extrínseca (estímul del docent, ambient a l'aula i reforç de l'aprenentatge).

D'aquesta manera, el projecte Profiles tracta d'orientar als docents perquè fagen l'aprenentatge de les ciències més significatiu dins de l'entorn cultural en què es desenvolupa l'aprenentatge. Per aquesta raó, la formació docent té molt a veure amb el reforç del paper del docent dins d'un aprenentatge basat en la indagació, posant en pràctica la filosofia del currículum i tenint en compte el nivell de la motivació i el coneixement adquirit per l'estudiant.

Finalment, Profiles pretén que l'aprenentatge de les assignatures de ciències, per part dels alumnes de Secundària, siga interessant, rellevant i significatiu.

La metodologia seguida part de la relació amb la ciència, és a dir, reconèixer que la societat és una plataforma per a l'ensenyament de la ciència conceptual, i que en ella es donen les explicacions dels diferents fenòmens de la ciència. Els estudiants, a través de diverses preocupacions o problemes socials que també els afecten, i els entenen com a seus, veuen a la societat com un element clau en l'aprenentatge de les ciències. D'aquesta manera, el que es pretén des d'un punt de vista científic és trobar una manera d'abordar el problema o preocupació. I, per tant, satisfer una necessitat rellevant per a l'estudiant, el que es coneix com a motivació intrínseca, ja que es proposa com un mètode d'ensenyament més potent que els intents de la perspectiva basada en la motivació extrínseca, generalment adoptada pel docent dins del pla de lliçó motivadora.

El següent diagrama il·lustra la rellevància que té intentar motivar l'estudiant per si mateix, motivació intrínseca, per promoure la seua implicació en l'aprenentatge. Aquesta motivació es

sustenta en aquesta implicació de l'estudiant i en una motivació extrínseca subministrada pel professor.

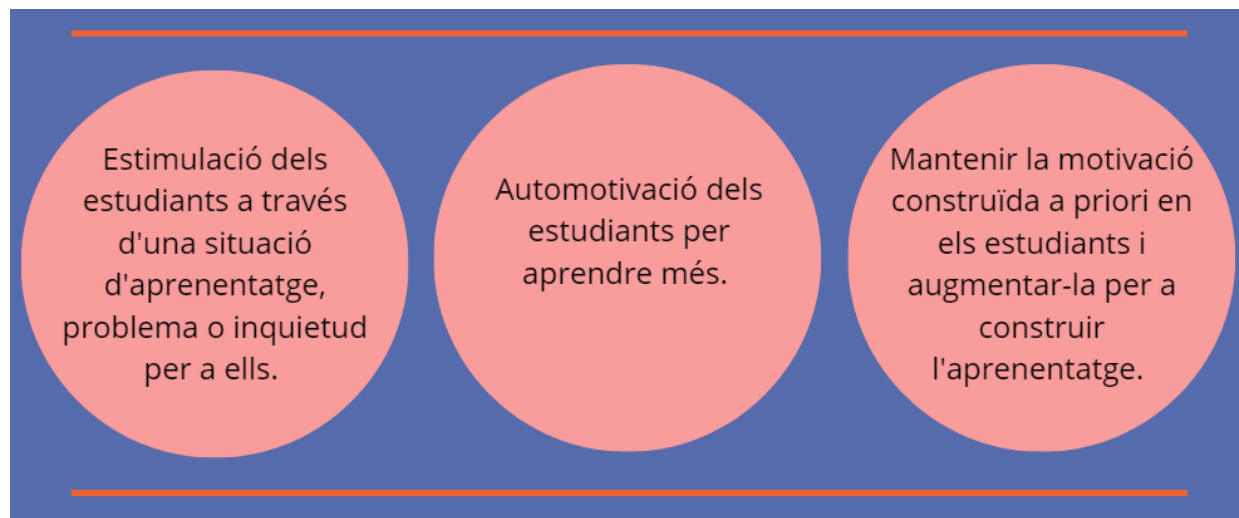


Figura 4. Motivació extrínseca proporcionada pel professorat.

La metodologia inclou tres etapes:

- **ETAPA 1:** reconeixement de l'àrea d'aprenentatge i les necessitats científiques d'aprenentatge associades, des d'un punt de vista motivacional per part de l'estudiant.

Des de l'adolescència, els estudiants tenen major preocupació per la funció que van a exercir en la societat. La societat juga un paper especial en l'aprenentatge i, especialment, l'adquisició de valors. En aquesta etapa l'estudiant es focalitza en un problema o preocupació, dins de la societat, que està relacionat amb les idees científiques conceptuals. D'aquesta manera, l'aprenentatge és iniciat amb un escenari en relació a aquest problema en qüestió. S'estableix la importància del problema, els punts de vista amb valor educatiu per a l'estudiant, i la identificació del coneixement i les habilitats necessàries per començar a desenvolupar les competències per a la presa de la decisió final.

Aquest enfocament de l'ensenyament vol dir que la seqüència ja no és "ciència impulsada", és a dir, la seqüència no és necessàriament la que s'observa com lògica pels científics. Més aviat, l'ensenyament passa de problema o inquietud a altres qüestions, i aborda la ciència des del nivell de complexitat de la societat, i posteriorment es descompon en el nivell de complexitat conceptual necessari per a la comprensió. I per descomptat això s'aborda des del macroscòpic al microscòpic.

- **ETAPA 2:** descontextualització, focalitzada en les idees i principis científics associats al problema d'estudi.

Aquesta etapa es centra en les idees científiques i es produeix la descontextualització de la societat. El docent aclareix concepcions errònies que tenen els estudiants sobre el tema i proporciona en ells la bastida sobre el qual poden continuar el seu aprenentatge i realitzar la presa de decisió final. En aquesta etapa, la motivació intrínseca dels alumnes està fortament reforçada per la motivació extrínseca per part del docent.

L'enfocament d'ensenyament es centra en la indagació científica, de manera que, progressivament, l'estudiant va avançant en el seu aprenentatge sobre el problema en qüestió, mitjançant les habilitats adquirides, fins arribar al procés de revolució de la mateixa.

- **ETAPA 3:** recontextualització. Consolidació de les idees científiques i aplicació contextualitzada a la situació sociocientífica.

Etapa és derivada de l'ECBI i on el seu objectiu és promoure les competències per tal que els estudiants tinguin l'habilitat o capacitat potencial per resoldre problemes i prendre decisions, en un sentit sociocientífic. L'aprenentatge es torna a contextualitzar de nou en un entorn social. Això condueix a la presa de decisions soci-científica.

L'ensenyament en aquesta etapa és impulsada per:

- La consolidació del coneixement científic en termes de l'adquisició de coneixement i de les habilitats i la capacitat de transferència a altres situacions com poden ser els problemes contextuais que s'estan abordant.
- El desenvolupament de les competències genèriques (argumentació, debats, jocs de rol).
- La decisió col·lectiva que il·lustra el valor de la millora de l'alfabetització científica, el valor de les carreres científiques i dels científics, i el paper que exerceixen en la societat.

L'estudiant consolida l'aprenentatge obtingut en l'etapa segona, reforçant les idees conceptuals i justificant raonadament els seus punts de vista sobre el problema, des d'un enfocament científic, tant verbalment com per escrit (debats, cartells, maquetes ...). Per tant, en aquesta etapa es posa l'accent en el desenvolupament de competències, definides com la capacitat per utilitzar les habilitats cognoscitives i els valors obtinguts, per tal de transferir el que s'ha après a situacions noves en un enfocament d'investigació oberta.

A la següent taula es recullen les etapes mentals necessàries en l'elaboració d'un treball seguint la metodologia Pársel.

Model d'ensenyament	ETAPA 1	ETAPA 2	ETAPA 3
L'enfocament de l'ensenyament-aprenentatge.	Apropar a l'estudiant a una necessitat de la seua vida quotidiana per a motivar-lo i així activar el seu aprenentatge cap a la ciència.	Professors participatius, alumnes motivats per l'aprenentatge, ensenyament basat en la indagació incorporada a la resolució de problemes científics (motivació aplicada a l'aprenentatge científic).	Professor guia, centrada en l'estudiant, presa de decisions científiques. I aplicació de la ciència adquirida en un context social.
Competències desenvolupades	Comunicació oral, aprenentatge previ, pensament crític, educació a través de la ciència.	Planificació, habilitats de procés, habilitats de presentació, treure conclusions, resolució de problemes, habilitats interpersonals.	Habilitats interpersonals, reforç de conceptes científics. Argumentació, habilitats socials, valors socials, presa de decisions.
Ensenyament-aprenentatge de la ciència	Identificar la ciència en el context de l'ensenyament constructivista, identificar preguntes d'indagació científica.	Aprenentatge conceptual, mapes conceptuals, habilitats en l'ECBI.	Transferència de l'aprenentatge conceptual a noves situacions.

El paper clau de la motivació	Interès i rellevància (aspectes de la motivació intrínseca).	Millorar la relació a través d'activitats. Construcció d'el pensament científic de l'estudiant.	Forta rellevància en la cultura científica. Importància de la ciència en la societat (CTS - Ciència, Tecnologia i Societat).
--------------------------------------	--	--	---

Taula 4. Metodologia de Parsel.

6.2 Estructura del treball

1	Escenari	Què és el que es va a investigar o indagar.
2	Guia del professor	Descriu l'escenari i les activitats amb més detall. A més, suggereix un enfocament d'ensenyament i inclou aspectes a tenir en compte per part del professor sobre les activitats que van a realitzar els alumnes.
3	Guia de l'alumne	Descripció de les activitats que van a fer els alumnes.
4	Avaluació	Com es va a portar a terme l'avaluació del treball.

Taula 5. Estructura del treball.

7. UNITATS DIDÀCTIQUES

7.1 Temporalització de les sessions.

La temporalització de les sessions està dissenyada per a un quadrimestre en el qual gran part de les classes coincideixen amb el període de pràctiques del centre, en primera convocatòria entre el 13 i el 24 de gener i entre el 24 de febrer i el 3 d'abril en segona convocatòria.

L'assignatura de Física i Química en 3r d'ESO s'imparteix dos dies a la setmana, amb una durada de 55 minuts cada classe. La taula 6 mostra la distribució de les sessions dels dos grups, on les caselles marcades amb color blau fan referència al grup de 3r d'ESO A, mentre les marcades en color groc corresponen al grup de 3r d'ESO B. Ambdós grups tindran 25 sessions. D'aquestes 25 sessions que tindran lloc durant el segon quadrimestre, s'empraran 5 sessions per a explicar la unitat didàctica 5, la qual correspon als elements químics i la taula periòdica; 10 sessions per a explicar la unitat didàctica 6, la qual correspon als compostos químics i per últim 10 sessions que fan referència a la unitat didàctica 7 que és la de reaccions químiques. Una vegada finalitzada la programació d'aquest quadrimestre i entregades les notes i el bulletí, tindrà lloc la setmana cultural, del 6 al 9 d'abril, on els alumnes participaran en els tallers programats pel centre i que serà el colofó abans de les vacances de Setmana Santa.

Un aspecte important que cal destacar és l'adaptació que ha sofrit la metodologia i la programació de les sessions a causa del Covid-19, decretant-se el 14 de març un estat d'alarma que va obligar a la població espanyola a confinar-se a casa. Pel que fa a l'educació, seguint les pautes de la Conselleria, en un primer moment es va informar al professorat que sols es podia repassar la matèria donada i els continguts treballats anteriorment. Açò ens va influir en el desenvolupament de les pràctiques de laboratori on fèiem ús de la metodologia indagatòria, i on vam haver de recórrer, sense molta opció, a la metodologia tradicional per poder seguir amb les classes.

Es va crear un Classroom a partir del correu de l'institut de cada alumne. Aquesta eina ens va servir com a material de classe i via de comunicació entre professor i alumnes i ens va permetre portar un seguiment i control més individualitzat de l'aprenentatge de cada xiquet. Els alumnes es van adaptar de seguida a la nova metodologia i no es va veure alterat el ritme de les classes. El professor penjava una tasca per sessió en el Classroom amb les indicacions corresponents, i els alumnes eren els encarregats de treballar-la.

GENER 2020						
		1	2	3	4	5
6	7 Sessió 1	8 Sessió 1	9 Sessió 2	10 Sessió 2	11	12
13	14 Sessió 3	15 Sessió 3	16 Sessió 4	17 Sessió 4	18	19
20	21 Sessió 5	22 Sessió 5	23 Sessió 6	24 Sessió 6	25	26
27	28 Sessió 7	29 Sessió 7	30 Sessió 8	31 Sessió 8		
FEBRER 2020						
					1	2
3	4 Sessió 9	5 Sessió 9	6 Sessió 10	7 Sessió 10	8	9
10	11 Sessió 11	12 Sessió 11	13 Sessió 12	14 Sessió 12	15	16
17	18 Sessió 13	19 Sessió 13	20 Sessió 14	21 Sessió 14	22	23
24	25 Sessió 15	26 Sessió 15	27 Sessió 16	28 Sessió 16	29	
MARC 2020						
						1
2	3 Sessió 17	4 Sessió 17	5 Sessió 18	6 Sessió 18	7	8
9	10 Sessió 19	11 Sessió 19	12 Sessió 20	13 Sessió 20	14	15
16	17 Sessió 21	18 Sessió 21	19	20	21	22
23	24 Sessió 22	25 Sessió 22	26 Sessió 23	27 Sessió 23	28	29
30	31 Sessió 24					

ABRIL 2020						
		1 Sessió 24	2 Sessió 25	3 Sessió 25	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

Taula 6. Temporalització de les sessions.

7.2 Activitats

Les activitats dissenyades en la UD5 estan pensades per poder reconèixer els elements químics a partir dels seus símbols, explicar que els elements químics es poden presentar com a àtoms aïllats, molècules o cristalls, relacionar les propietats dels elements químics amb la seua posició en la taula periòdica i justificar la influència que el descobriment dels elements químics ha tingut en el progrés de la societat. A més, també es fa una xicoteta introducció a la formulació inorgànica.

En la UD6 els alumnes aprendran a diferenciar entre elements i compostos en substàncies d'ús freqüent i conegut, calcular la massa molecular relativa d'una substància, conèixer el concepte de mol, reconèixer al laboratori el caràcter àcid o bàsic d'una substància o presentar les propietats i les aplicacions d'un compost químic d'interés especial.

I per últim, la UD7 es centra en l'estudi dels canvis físics i químics i en les diferències que hi ha entre ambdós, ja que diàriament es produeixen al nostre voltant un gran nombre de canvis químics sense que, possiblement, en siguem conscients. Així que aquesta unitat aprofundirà en aspectes com per exemple, la cocció al forn d'un bescurt o la corrosió dels metalls.

És important recalcar que la metodologia emprada al llarg d'aquesta programació didàctica es basa en l'ensenyament mitjançant la indagació i està interconnectada al llarg dels continguts abordats al llarg del curs, per tant, els alumnes ja posseeixen la capacitat de treballar aplicant aquesta metodologia. Com s'ha explicat anteriorment, degut a l'estat d'alarma, també es farà ús de la metodologia tradicional. Així, al llarg de les activitats proposades s'estudiaran els canvis i ens centrarem en els errors conceptuals més freqüents que els alumnes acostumen a tenir en relació amb les reaccions químiques com són: considerar que una reacció química és un procés estàtic; creure que els productes són les mateixes substàncies que els reactius, però que s'escriuen de manera diferent o considerar que l'aire i l'oxigen són necessaris perquè es produisca una reacció de combustió, però que realment no intervenen en la reacció.

UNITAT DIDÀCTICA 5			
CONTINGUTS	CRITERIS D' AVALUACIÓ	ESTÀNDARDS D' APRENENTATGE	COMPETÈNCIES CLAU
Propietats de la matèria	3r.FQ.BL2.1 Classificar materials segons les seues propietats, identificant-los com generals o específics, relacionant les propietats dels materials amb el nostre entorn amb l'ús que es fa d'ells.	2n.FQ.BL2.1.1 Classifica els materials segons les seues propietats i relaciona-les amb l'ús dels materials.	CMCT
		3r.FQ.BL2.1.1 Classifica els materials segons les seues propietats distingint-les com generals i específiques i relaciona aquestes propietats amb l'ús dels materials.	
Isòtops.	3r.FQ.BL2.7. Entendre que és un isòtop per a poder analitzar les seues aplicacions i la problemàtica dels residus radioactius, proposant solucions per a la gestió d'aquests.	3r.FQ.BL2.7.1. Explica què és un isòtop i enumera les seues aplicacions pràctiques.	CMCT CSC
		3r.FQ.BL2.7.2. Explica la problemàtica dels residus radioactius proposant possibles solucions.	
El Sistema Periòdic dels elements.	3r.FQ.BL2.8 Justificar l'actual ordenació dels elements en grups i períodes en la Taula Periòdica, i relacionar les principals propietats dels metalls, no metalls i gasos nobles amb la seua posició en la Taula Periòdica i amb la tendència a formar ions.	2n.FQ.BL2.6.1 Descriu les característiques del sistema periòdic i la seua estructura, classificant els elements d'interès, amb ajuda de la taula, per a justificar les seues propietats.	CMCT
		3r.FQ.BL2.8.1 Descriu les característiques del sistema periòdic i la seua estructura, classificant als elements en grups i períodes per a relacionar-los amb les seues propietats principals.	
Formulació i nomenclatura de compostos binaris seguint les normes IUPAC.	3r.FQ.BL2.12 Nombrar i formular compostos binaris seguint les normes IUPAC.	3r.FQ.BL2.12.1 Formula i nombra compostos binaris utilitzant la normativa IUPAC.	CMCT

Taula 7. Unitat Didàctica 5.

UNITAT DIDÀCTICA 6			
CONTINGUTS	CRITERIS D' AVALUACIÓ	ESTÀNDARDS D' APRENENTATGE	COMPETÈNCIES CLAU
Unions entre àtoms: molècules i cristalls. Masses atòmiques i moleculars.	3r.FQ.BL2.10 Explicar com alguns àtoms tendeixen a agrupar-se per a formar molècules, interpretant aquest fet en substàncies d'ús freqüent i calculant les seues masses moleculars.	2n.FQ.BL2.7.1 Descriu l'agrupació d'àtoms per a formar molècules senzilles i conegudes, i calcula les seues masses moleculars a partir de la fórmula del compost i les masses atòmiques.	CMCT CSC
		3r.FQ.BL2.10.1 Explica l'agrupació d'àtoms per a formar qualsevol molècula i calcula la seua massa molecular a partir de la fórmula del compost, orgànic, inorgànic, i les masses atòmiques.	
Elements i compostos d'especial interès amb aplicacions industrials, tecnològiques i biomèdiques.	3r.FQ.BL2.11 Diferenciar entre àtoms i molècules, i entre elements i compostos coneguts, a partir de la seua expressió química i presentar, utilitzant les TIC, les propietats i aplicacions d'algun element i/o compost químic d'especial interès a partir d'una búsqueda guida d'informació.	3r.FQ.BL2.11.1 Diferència entre àtoms i molècules observant la seua expressió química.	CMCT CD SIEE
		3r.FQ.BL2.11.2 Explica propietats i aplicacions d'algun element o compost a partir d'una búsqueda guida d'informació, utilitzant les TIC.	

Taula 8. Unitat Didàctica 6.

UNITAT DIDÀCTICA 7			
CONTINGUTS	CRITERIS D' AVALUACIÓ	ESTÀNDARDS D' APRENENTATGE	COMPETÈNCIES CLAU
La reacció química. Llei de conservació de la massa.	BL3.1 Explicar les reaccions químiques com canvis d'unes substàncies en altres, identificant quins són els reactius i els productes de les reaccions químiques senzilles representades mitjançant equacions químiques, interpretant la reacció química a partir de la teoria atòmico-molecular i la teoria de col·lisions, comprovant experimentalment que es compleix la llei de conservació de la massa, ajustant equacions químiques senzilles utilitzant el concepte de mol per a realitzar càlculs estequiomètrics bàsics.	2n.FQ.BL3.1.1 Distingeix entre canvi químic i canvi físic a partir d'experiments senzills i fenòmens quotidians, identificant reactius i productes en les equacions químiques.	CMCT SIEE
		3r.FQ.BL3.1.1 Explica les reaccions químiques senzilles com transformacions de substàncies identificant reactius i productes en les equacions químiques.	CMCT SIEE
		2n.FQ.BL3.1.2 Comprova experimentalment que es compleix la llei de conservació de la massa.	CMCT SIEE
		3r.FQ.BL3.1.2 Comprova experimentalment que es compleix la llei de conservació de la massa, utilitzant el concepte de mol i realitzant càlculs estequiomètrics senzills.	CMCT SIEE

Taula 9. Unitat Didàctica 7.

SESSIÓ 1			
UBICACIÓ: Aula			
DESCRIPCIÓ	METODOLOGIA	TEMPORALITZACIÓ	ESTÀNDARDS I COMPETÈNCIES
Introducció als elements químics, on la classificació més senzilla és la de metalls i no-metalls, que utilitza com a criteri l'aspecte que presenten els elements i les seues propietats físiques; i les primeres classificacions periòdiques a partir de Mendeléiev.	Exposició	10 minuts	BL2.1.1 BL2.7.1 CCLI CMCT CAA CSC
Com es mesura la massa dels àtoms? (<i>annex 1</i>)	ECBI	15 minuts	
Isòtops i massa atòmica relativa. Després d'explicar el fonament teòric, s'entregarà als alumnes uns exercicis que hauran de treballar de manera autònoma. La correcció es farà en la pissara i els alumnes participaran de forma activa en la resolució d'activitats.	Exercicis	30 minuts	

Taula 9. Sessió 1.

SESSIÓ 2			
UBICACIÓ: Aula			
DESCRIPCIÓ	METODOLOGIA	TEMPORALITZACIÓ	ESTÀNDARDS I COMPETÈNCIES
La taula periòdica. Quants elements químics creus que es coneixen actualment? Saps com es classifiquen?	Exposició	10 minuts	BL2.8.1 CCLI CAA CSC SIEE
Propietats de les famílies d'elements químics. Creus que hi ha alguna relació entre la configuració electrònica d'un element i la posició que ocupa en la taula periòdica?	Exposició	25 minuts	
Llig i comprén la ciència. (<i>annex 2</i>)	Treball d'investigació	20 minuts	

Taula 10. Sessió 2.

SESSIÓ 3			
UBICACIÓ: Aula			
DESCRIPCIÓ	METODOLOGIA	TEMPORALITZACIÓ	ESTÀNDARDS I COMPETÈNCIES
Introducció a la formulació i regles per a la nomenclatura inorgànica. Ací s'explicaran recolzant-se del projector els compostos binaris, ternaris i quaternaris.	Exposició	40 minuts	BL2.8.1 CCLI CD CAA
Els alumnes hauran de fer una síntesi dels grups i de la seua nomenclatura a partir de l'exposició feta en classe. Aquesta síntesi haurà de contenir exemples. Els alumnes acabaran aquest resum a casa.	Exercicis	15 minuts	

Taula 11. Sessió 3.

SESSIÓ 4			
UBICACIÓ: Aula d'informàtica			
DESCRIPCIÓ	METODOLOGIA	TEMPORALITZACIÓ	ESTÀNDARDS I COMPETÈNCIES
En la primera part de la classe es farà una pluja d'idees per tal de repassar la formulació inorgànica i on els alumnes podran corregir-se els seus resums.	Pluja d'idees	20 minuts	BL2.8.1 CSC CD CAA
https://www.iesalandalus.com/joomla3/index.php?option=com_content&task=view&id=139&Itemid=199 Apliació útil per practicar la formulació inorgànica, ja que permet seleccionar els tests per cursos, per grups funcionals, i dóna resposta a cada pregunta formulada. Durant la classe la professora resoldrà els possibles dubtes, que també serviran de repàs de cara a l'examen.	TIC	35 minuts	

Taula 12. Sessió 4.

SESSIÓ 5			
UBICACIÓ: Aula			
DESCRIPCIÓ	METODOLOGIA	TEMPORALITZACIÓ	ESTÀNDARDS I COMPETÈNCIES
Prova escrita on els alumnes mostraran tots els coneixements adquirits. (<i>annex 3</i>)	Avaluació final	55 minuts	BL2.1.1 BL2.7.1 BL2.8.1 CCLI CMCT

Taula 13. Sessió 5.

SESSIÓ 6			
UBICACIÓ: Aula			
DESCRIPCIÓ	METODOLOGIA	TEMPORALITZACIÓ	ESTÀNDARDS I COMPETÈNCIES
Correcció de l'examen de la UD5.	Exposició	10 minuts	BL2.10.1 BL2.11.1 CAA CCLI SIEE CSC
Introducció als compostos químics.	Exposició d'idees	5 minuts	
Treball d'indagació sobre els compostos formats per molècules. (<i>annex 4</i>)	ECBI	20 minuts	
L'aigua i les seues propietats.	ECBI	20 minuts	

Taula 14. Sessió 6.

SESSIÓ 7			
UBICACIÓ: Laboratori			
DESCRIPCIÓ	METODOLOGIA	TEMPORALITZACIÓ	ESTÀNDARDS I COMPETÈNCIES
Es repartirà a cada alumne una targeta amb el nom d'un grup de la taula, i ells s'hauran d'agrupar fent coincidir el nom que conté la seua targeta.	Treball cooperatiu. El món dels colors	5 minuts	BL2.10.1 CAA CSC SIEE
Pràctica sobre l'electròlisi de l'aigua. (<i>annex 5</i>)	ECBI	50 minuts	

Taula 15. Sessió 7.

SESSIÓ 8			
UBICACIÓ: Laboratori			
DESCRIPCIÓ	METODOLOGIA	TEMPORALITZACIÓ	ESTÀNDARDS I COMPETÈNCIES
Anàlisi de resultats de la pràctica sobre l'electròlisi de l'aigua. <i>(annex 6)</i>	ECBI	55 minuts	BL2.10.1 CCLI CAA CSC

Taula 16. Sessió 8.

SESSIÓ 9			
UBICACIÓ: Aula			
DESCRIPCIÓ	METODOLOGIA	TEMPORALITZACIÓ	ESTÀNDARDS I COMPETÈNCIES
La massa atòmica relativa i la massa molecular relativa poden estar relacionades?	Exposició oral	20 minuts	BL2.10.1 CAA CMCT
Coneguda la fórmula d'un compost es pot calcular la composició centesimal. Els alumnes treballaran de manera autònoma i la correcció es farà en la pissara on els alumnes participaran de forma activa en la resolució. <i>(annex 7)</i>	Exercicis	35 minuts	

Taula 17. Sessió 9.

SESSIÓ 10			
UBICACIÓ: Aula			
DESCRIPCIÓ	METODOLOGIA	TEMPORALITZACIÓ	ESTÀNDARDS I COMPETÈNCIES
La quantitat de substància: el mol	Exposició oral	15 minuts	BL2.10.1 CCLI CMCT
Els alumnes treballaran de manera autònoma els exercicis; i la correcció es farà en la pissara on els alumnes participaran de forma activa en la resolució d'activitats. <i>(annex 8)</i>	Exercicis	40 minuts	

Taula 18. Sessió 10.

SESSIÓ 11			
UBICACIÓ: Laboratori			
DESCRIPCIÓ	METODOLOGIA	TEMPORALITZACIÓ	ESTÀNDARDS I COMPETÈNCIES
A partir d'una quantitat determinada, es pot saber quina quantitat equival expressada en mol?	ECBI	10 minuts	BL2.10.1 CAA CSC SIEE CMCT
Els alumnes treballaran de manera autònoma els exercicis; i la correcció es farà en la pissara on els alumnes participaran de forma activa en la resolució d'activitats. (<i>annex 9</i>)	Exercicis	10 minuts	

Taula 19. Sessió 11.

SESSIÓ 12			
UBICACIÓ: Laboratori			
DESCRIPCIÓ	METODOLOGIA	TEMPORALITZACIÓ	ESTÀNDARDS I COMPETÈNCIES
Com pots identificar si una substància és àcida, bàsica o neutra? Has sentit parlar d'algun producte d'higiene corporal que tinga pH neutre? (<i>annex 10</i>)	ECBI	55 minuts	BL2.10.1 CAA CSC SIEE

Taula 20. Sessió 12.

SESSIÓ 13			
UBICACIÓ: Laboratori			
DESCRIPCIÓ	METODOLOGIA	TEMPORALITZACIÓ	ESTÀNDARDS I COMPETÈNCIES
Aquesta indagació pretén conèixer quins són els compostos químics en l'ús diari i les seues aplicacions principals. Els grups seran els mateixos que en el tema anterior. (<i>annex 11</i>)	ECBI	55 minuts	BL2.11.2 CAA CSC SIEE

Taula 21. Sessió 13.

SESSIÓ 14			
UBICACIÓ: Laboratori			
DESCRIPCIÓ	METODOLOGIA	TEMPORALITZACIÓ	ESTÀNDARDS I COMPETÈNCIES
Cada grup farà una xicoteta presentació del seu mural on es resolguen les pautes plantejades	Exposició dels murals	40 minuts	BL2.11.2 CCLI CD CSC
En la part final de la classe es resoldran dubtes i es repassaran continguts de cara a l'examen.	Exposició oral	15 minuts	

Taula 22. Sessió 14.

SESSIÓ 15			
UBICACIÓ: Laboratori			
DESCRIPCIÓ	METODOLOGIA	TEMPORALITZACIÓ	ESTÀNDARDS I COMPETÈNCIES
Prova escrita on els alumnes mostraran tots els coneixements adquirits. (<i>annex 12</i>)	Avaluació final	55 minuts	BL2.10.1 BL2.11.1 BL2.11.2 CCLI CMCT

Taula 23. Sessió 15.

SESSIÓ 16			
UBICACIÓ: Laboratori			
DESCRIPCIÓ	METODOLOGIA	TEMPORALITZACIÓ	ESTÀNDARDS I COMPETÈNCIES
Corregir examen anterior	Exposició	10 minuts	BL3.1.1 CCLI CMCT CD CAA
Introducció de les reaccions químiques mostrant la importància de la química en la vida quotidiana i relacionant-lo amb els continguts donats en temes anteriors.	Exposició d'idees	10 minuts	
Avaluació dels coneixements previs que els alumnes tenen sobre les reaccions químiques mitjançant un qüestionari KPSI. (<i>annex 13</i>)	Avaluació inicial	5 minuts	

Com es produeix una reacció química? Realitzar diferents pràctiques on s'observen les transformacions físiques i químiques pròpies de les reaccions químiques. (<i>annex 14</i>)	ECBI	15 minuts	
Vídeo: Les Reaccions Químiques, que intenta aproximar la química a la vida quotidiana mitjançant l'estudi de les reaccions químiques. https://youtu.be/6xfW55f9iMY	Audiovisual	15 minuts	

Taula 24. Sessió 16.

SESSIÓ 17			
UBICACIÓ: Laboratori			
DESCRIPCIÓ	METODOLOGIA	TEMPORALITZACIÓ	ESTÀNDARDS I COMPETÈNCIES
Estudi de les reaccions químiques mitjançant una pràctica de laboratori. (<i>annex 15</i>)	ECBI	55minuts	BL3.1.1 CMCT CAA CSC SIEE

Taula 25. Sessió 17.

SESSIÓ 18			
UBICACIÓ: Aula			
DESCRIPCIÓ	METODOLOGIA	TEMPORALITZACIÓ	ESTÀNDARDS I COMPETÈNCIES
Explicació de l'ajust de les reaccions químiques.	Exposició	15 minuts	BL3.1.1 CMCT CD CAA SIEE
Treball autònom dels alumnes i correcció dels exercicis en la pissarra. https://alcaste.com/departamentos/ciencias/actividades_multimedia/fqeso/actividades_qeso/reacciones_quimicas/reacciones.htm https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-chemical-equations/latest/balancing-chemical-equations_es_ES.html	Exercicis	40 minuts	

Taula 26. Sessió 18.

SESSIÓ 19			
UBICACIÓ: Aula			
DESCRIPCIÓ	METODOLOGIA	TEMPORALITZACIÓ	ESTÀNDARDS I COMPETÈNCIES
Repàs de l'ajust de reaccions químiques.	Exposició	15 minuts	BL3.1.1 CMCT CAA SIEE
S'entregarà als alumnes un full amb reaccions (<i>annex 16</i>), l'alumnat haurà de treballar de manera autònoma. La correcció es farà en la pissara. Els alumnes participaran de forma activa en la resolució d'activitats, les reaccions que es queden per corregir es completaran en casa.	Exercicis	40 minuts	

Taula 27. Sessió 19.

SESSIÓ 20			
UBICACIÓ: Laboratori			
DESCRIPCIÓ	METODOLOGIA	TEMPORALITZACIÓ	ESTÀNDARDS I COMPETÈNCIES
Introducció teòrica sobre la Llei de la conservació de la massa on els alumnes hauran de buscar què diu aquesta llei i el seu fonament teòric.	Flipped Classroom	10 minuts	BL3.1.2 CCLI CMCT CD CAA CSC SIEE
Llei de la conservació de la massa a partir d'una pràctica de laboratori. (<i>annex 17</i>)	ECBI	45 minuts	

Taula 28. Sessió 20.

SESSIÓ 21			
UBICACIÓ: Laboratori			
DESCRIPCIÓ	METODOLOGIA	TEMPORALITZACIÓ	ESTÀNDARDS I COMPETÈNCIES
Es repartirà a cada alumne una targeta amb el nom d'una transformació química o física, ells s'hauran d'agrupar en grups fent coincidir el tipus de transformació de la seua targeta. (<i>annex 18</i>)	Treball cooperatiu. El món dels colors	5 minuts	BL3.1.2 CCLI CMCT CD CAA CSC SIEE
Pràctica de laboratori que compleix la Llei de la Conservació de la massa. (<i>annex 19</i>)	ECBI	50 minuts	

Taula 29. Sessió 21.

A partir de la sessió 22, s'impartirà un ensenyament a distància mitjançant el Classroom. Cada dia, el professor serà l'encarregat de penjar una tasca per a que l'alumnat vaja treballant els continguts marcats.

SESSIÓ 22			
UBICACIÓ: Casa			
DESCRIPCIÓ	METODOLOGIA	TEMPORALITZACIÓ	ESTÀNDARDS I COMPETÈNCIES
Repàs del concepte de mol i la seua relació amb nombre de molècules i Nombre d'Avogadre. Mitjançant aquest recurs, tindran una visió del que es tractarà en sessions posteriors i els farà apropar-se a la matèria. (<i>annex 20</i>)	Kahoot	10 minuts	BL3.1.2 CMCT CD CAA
S'entregarà als alumnes un full amb exercicis de mols (<i>annex 21</i>), exercicis de mols i grams (<i>annex 22</i>) i exercicis on també es relaciona el concepte de mol amb la densitat (<i>annex 23</i>). Els alumnes hauran de treballar de manera autònoma. La correcció es pujarà al Classroom conjuntament amb les activitats del dia següent i on els alumnes seran els encarregats de corregir-se les errates. Aquesta metodologia converteix als alumnes en participants actius del seu aprenentatge.	Exercicis	45 minuts	
El professor obrirà un forum, que es pot utilitzar de manera individual o oberta a tots els companys, per a resoldre dubtes cara a l'examen.	Resolució de dubtes	-	

Taula 30. Sessió 22.

SESSIÓ 23			
UBICACIÓ: Casa			
DESCRIPCIÓ	METODOLOGIA	TEMPORALITZACIÓ	ESTÀNDARDS I COMPETÈNCIES
Prova escrita on els alumnes mostraran tots els coneixements adquirits. L'examen es penjarà com una tasca més en el Classroom, i es donarà als alumnes 90 minuts per a que la realitzen i la pengin. <i>(annex 24)</i>	Avaluació final	90 minuts	BL3.1.1 BL3.1.2 CCLI CMCT

Taula 31. Sessió 23.

SESSIÓ 24			
UBICACIÓ: Casa			
DESCRIPCIÓ	METODOLOGIA	TEMPORALITZACIÓ	ESTÀNDARDS I COMPETÈNCIES
La tasca d'avui contindrà per una part les notes de l'examen, on el professor enviarà les notes de l'examen individualment a cada alumne i les observacions. I per l'altra part, el professor pujarà l'examen corregit que servirà com a material de l'examen global del curs. <i>(annex 25)</i>	Exposició	55 minuts	BL3.1.1 BL3.1.2 CCLI CMCT CD CAA

Taula 32. Sessió 24.

SESSIÓ 25			
UBICACIÓ: Casa			
DESCRIPCIÓ	METODOLOGIA	TEMPORALITZACIÓ	ESTÀNDARDS I COMPETÈNCIES
Autoavaluació dels alumnes referent a la seua aportació dins del grup. <i>(annex 29)</i> .	Feedback	15 minuts	BL3.1.1 BL3.1.2 CCLI CSC
Coavaluació dels alumnes en referència al treball que ha desenvolupat el grup. <i>(annex 30)</i> .	Feedback	15 minuts	
Coavaluació dels alumnes sobre la pràctica docent de la professora per tal de donar feedback. <i>(annex 31)</i> .	Feedback	15 minuts	

Taula 33. Sessió 25.

8. AVALUACIÓ

8.1 Metodologia d'avaluació

Tota avaluació es pot englobar en tres etapes (Jorba i Sanmartí, 1994) que són la recollida d'informació, l'anàlisi de les dades recollides i el juí dels resultats de l'anàlisi.

D'altra banda, segons el moment en el qual avaluem es pot distingir entre (Sanmartí i Alimenti, 2004):

- a) **Avaluació inicial** que pretén fer un diagnòstic inicial sobre les concepcions prèvies de l'alumnes.
- b) **Avaluació formativa**, que té com a funció detectar els obstacles que va trobant l'alumne durant el procés de coneixement, amb la finalitat d'inserir millores en el procés. Es poden distingir tres formes de regular aquesta etapa, regulació interactiva (adaptació continua al procés d'aprenentatge), regulació retroactiva (programació d'activitats de reforç després d'una avaluació puntual) i regulació proactiva (previsió d'activitats de formació futures per consolidar i aprofundir coneixements).
- c) **Avaluació sumatòria**, que serveix per a identificar els coneixements apresos així com la qualitat del procés d'ensenyança mitjançant de la recol·lecció, anàlisi i presentació dels resultats al final del procés o evidències. Aquesta té bàsicament una funció social d'assegurar que les característiques del sistema responen a les exigències del sistema.

8.2 Instruments d'avaluació.

Per tal de poder saber si l'estudiant ha assolit les competències corresponents de cada etapa és important l'ús d'instruments d'avaluació per tal de recollir les evidències. Aquests instruments estan directament relacionats amb els criteris d'avaluació i les competències.

Els instruments d'avaluació que s'han seleccionat en aquesta programació són els següents:

1. Exàmens o proves escrites que consistiran en la resolució de problemes o preguntes curtes i que portaran al raonament de l'alumne.
2. Les rúbriques són instruments d'avaluació basats en una escala quantitativa o qualitativa associada amb uns criteris preestablerts que mesuren les accions de l'alumnat sobre els aspectes de la tasca o activitats que seran avaluades (Torres i Perera, 2010). Les rúbriques es troben en els annexos i s'apliquen a les següents proves de qualificació:
 - **Memòries de laboratori:** les memòries consistiran en la recopilació de la informació i càlculs realitzats tant en laboratoris virtuals com en el laboratori de química així com la presentació del treball.
 - **Treball cooperatiu:** aquest constarà de diferents instruments. Per una part el professor avaluarà el treball diari de l'alumne i per l'altra l'aportació d'aquest dins del grup.

8.3 Criteris de qualificació.

La nota final dels alumnes seguirà el següent criteri:

Proves de qualificació		% qualificació	Rúbrica
Entorn d'aprenentatge	Memòria de laboratori i presentació del treball.	30	Rúbrica (<i>annex 27</i>)
	Treball cooperatiu.	10	Rúbrica (<i>annex 28</i>)
Prova escrita	Exàmens.	60	(<i>annex 3</i>) (<i>annex 12</i>) (<i>annex 24</i>) i (<i>annex 25</i>)

Taula 34. Criteris de qualificació.

El percentatge de qualificació de cada apartat serà el resultat de la mitjana de totes les proves que es realitzen. Per exemple, en l'apartat de les memòries de laboratori, serà el resultat de la mitjana de les memòries corresponents als experiments que s'hagen realitzat. La nota mínima necessària en l'exàmen per poder aplicar la mitjana és de 4 sobre 10. En l'últim trimestre, hi haurà un examen que contindrà la matèria de tot el curs. Aquest examen valdrà per pujar la nota final d'aquells alumnes que tinguen totes les avaluacions aprovades i per als alumnes que tinguen una o més avaluacions suspeses, els servirà per a recuperar l'assignatura. El valor d'aquest examen serà d'un 100% i els alumnes necessitaran treure un 5 per a aprovar. Aquest exàmen estarà format per preguntes i qüestions dels exàmens realitzats durant tot el curs i que s'hauran solucionat en classe, per tant, els alumnes hauran d'anar copiant les correccions en cada examen per tindre una idea dels continguts de l'examen final.

La nota mitjana de l'entorn d'aprenentatge haurà de ser igual o superior a 4 sobre 10 per a poder sumar-se a la nota de la prova escrita. En el cas que l'alumne no arribe al 4, el professor facilitarà en finalitzar un dossier d'activitats relacionades amb la pràctica per tal que l'alumne recupe aquesta part.

Per superar l'assignatura es necessitarà obtenir com a mínim un 5 sobre 10 en el sumatori final.

Com a conseqüència del decret d'estat d'alarma, en les últimes sessions del segon trimestre es va haver de substituir la metodologia d'indagació en l'aprenentatge de la física i química a partir de pràctiques de laboratori per una metodologia més tradicional. Açò no va influir en l'avaluació, ja que en tots els temes es pogué desenvolupar la metodologia indagatòria mitjançant experiments en el laboratori. Així que es mantenen els criteris d'avaluació marcats anteriorment. En el tercer trimestre, s'hauran de reformular els criteris d'avaluació si aquesta situació excepcional continua.

8.4 Activitats d'ampliació i reforç.

Aquesta programació didàctica inclou activitats d'ampliació i reforç que pretenen consolidar i aprofundir els coneixements adquirits pels alumnes centrant-se en aquelles parts que generen problemes. Bàsicament aquestes activitats consisteixen en la resolució de problemes, els quals presenten adjunta la solució. D'aquesta manera els alumnes poden practicar en casa i reforçar els conceptes que no els han quedat clars. Pel que fa al material d'ampliació, aquest consisteix en articles científics d'investigació, on els alumnes podran relacionar conceptes vists en classe amb la realitat actual del món de la investigació. Tant les activitats d'ampliació com les de reforç són voluntàries i no es qualificaran. Amb açò, es pretén que l'alumne agafe responsabilitat sobre el seu propi procés d'aprenentatge.

9. ATENCIÓ A LA DIVERSITAT

L'educació satisfà unes necessitats educatives comunes a tots els alumnes, però el ritme, la motivació o les capacitats que presenta cada alumne marquen el seu procés d'aprenentatge. D'ací és d'on surgeix el concepte de diversitat, i es relaciona amb el fet que tots els alumnes presenten unes necessitats educatives individuals i pròpies, pel que serà necessària una atenció pedagògica individualitzada. Però no tota necessitat individual és especial, i simplement necessita ser atesa mitjançant accions per part del professorat.

En aquest treball s'utilitza una metodologia cooperativa, que fa que els alumnes es mesclen en grups i participen de les tasques conjuntament, fent que els alumnes avançats ajuden a la resta. Però si les necessitats individuals dels alumnes no poden solucionar-se així, és necessari posar en funcionament una sèrie d'ajudes, recursos i mesures pedagògiques especials (Guijaro, 1990).

En l'Article 73 de la Llei orgànica 2/2006 es troba definit l'alumnat que presenta necessitats educatives especials. La identificació i valoració d'aquest, i les mesures a adoptar, seran les previstes en els articles 74 i 75 de l'esmentada llei orgànica.

Aquestes mesures hauran de ser adequades per a què les condicions de realització de les avaluacions, inclosa l'avaluació final d'etapa, s'adaptin a les necessitats de l'alumnat i en cap cas es tindran en compte per minorar les qualificacions obtingudes.

Al llarg d'aquestes unitats didàctiques es proporcionen una sèrie d'activitats d'ampliació i reforç que es poden proposar als alumnes que necessiten consolidar alguns continguts o, per contra, estiguen en disposició d'aprofundir en alguns aspectes. L'adaptació curricular de les unitats permet un tractament de la diversitat més específic i corresponent a la majoria dels continguts. Així mateix, la majoria dels alumnes poden dur a terme les tècniques de treball i experimentació i tots els alumnes poder fer la tasca de recerca, ja que es plantegen les tasques com a integradores.

10. CONCLUSIONS

Baix el meu punt de vista, la indagació, segons la metodologia ECBI, es mostra com una alternativa didàctica molt eficaç per a l'ensenyament de les Ciències en l'Educació Secundària i en especial en l'assignatura de Física i Química. La metodologia emprada mitjançant experiències dins del laboratori va millorar de forma notable tant la motivació de l'alumne com l'interès en el tema que se li presenta davant de la metodologia utilitzada en l'ensenyament tradicional. El problema plantejat en el laboratori portà a l'alumne a interessar-se pel tema i mostrar millor actitud cap a l'estudi i aprenentatge de les ciències.

Els alumnes van mostrar una actitud positiva davant les experiències plantejades, la majoria d'ells van realitzar les activitats plantejades de forma responsable i mostrant un bon nivell de treball. Pel que fa al professor, que va col·laborar en la implementació del tema, va manifestar una opinió molt positiva i un alt grau de satisfacció tant en l'actitud dels alumnes durant les sessions, com en la metodologia emprada i desenvolupada en elles. A més, es van aconseguir les competències per part de l'alumnat; com ara la competència d'interacció amb el món físic, la competència de tractament de la informació i competència digital, la competència social i ciutadana, competència d'aprendre a aprendre, i que mitjançant l'ensenyament tradicional resulten més difícils d'aconseguir i treballar. També es va desenvolupar la creativitat de l'alumnat fomentant la seua actitud indagatòria, qualitats molt importants en el món laboral.

Probablement, un dels problemes trobats és que l'aplicació d'aquesta metodologia requereix molt de temps i preparació. A més, l'ensenyament per indagació exigeix molta feina fora de l'aula pel que pot suposar una barrera a l'hora de implementar-la de forma més continuada i per un major nombre de docents.

En definitiva, puc dir que la motivació de l'alumne cap a l'estudi i l'aprenentatge de les ciències experimentals es veu incrementada amb la indagació, ja que els problemes tractats i resolts són de vertadera importància per a l'alumne perquè relacionen el caràcter científicotecnològic amb la societat en la que viu.

Per finalitzar m'agradaria agrair el tracte rebut pel professor tutor del centre així com per tot el claustre de professors de l'IES l'Alcalatén. Fa molts anys que vaig ser alumna de secundària, i el record que tinc d'aquella època és d'un ensenyament basat en la memorística, on utilitzava la repetició dels mecanismes per a aprovar l'examen i del que molts conceptes els aprenia sense entendre'ls. Açò recolza la meua vocació en ciències i el fet d'escollir una carrera universitària en la rama de ciències experimentals i tecnologia perquè en tota la etapa meua en secundària no vaig entrar al laboratori del meu institut ni una vegada, de fet, no sé ni on estava; i tampoc vaig realitzar cap experiment ni cap simulacre en l'aula. Així és que arribar al centre i trobar-me un professor que aplica aquest tipus de metodologia ha sigut una gran sort i un xut d'optimisme molt gran per a mi, ja que per una banda m'he pogut formar en el camí en el que m'agradaria per dirigir les classe i per l'altra he après moltes tècniques que de ben segur m'ajudaran en la meua futura etapa com a docent.

11. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- Bruner, J.S. The act of discovery. *Harvard Educational Review* 31. 21-32. (1961).
- Schwab, J.J. 1962. The teaching of science as inquiry. In *The teaching of science*, eds. J.J. Schwab and P.F. Brandwein, 3–103. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Dewey, J (1997) *How We Think*, New York: Dover Publications
- Vygotsky, L.S. *Thought and Language*, Cambridge, MA: MIT Press. (1962)
- Freire, P. *Pedagogy of the Oppressed*, New York: Continuum Publishing Company (1984).
- Hannafin, M., Land, S., Oliver, K. (1999). Open learning environments: Foundation, methods, and models. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models. A new paradigm of instructional theory Volume II* (pp. 115-140). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Fensham, P. J. (2004): "Beyond Knowledge: other Scientific Qualities as Outcomes for School Science Education", en R. M. Janiuk y E Samonek-Miciuk. (eds.): *Science and Technology Education for a Diverse World - Dilemmas, Needs and Partnerships*, International Organization for Science and Technology Education (IOSTE) XITH Symposium Proceedings, pp. 23-25, Lublin, Poland, Maria Curie-Skłodowska University Press.
- Posse, P., Castillo, D. & Páramo, E. El método como curiosidad. *Cuadernos de Pedagogía*, Vol. 340, 60-63. (2004).
- Garritz, A. Naturaleza de la ciencia e indagación: cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano. *OEI Revista Iberoamericana de Educación*, 42, 127- 152. (Set.-Dic., 2006).
- Aránega, R. y Ruiz, M. Indagar en el entorno cotidiano: clave para la formación científica de los educadores. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, VII, 1-4. (2005).
- Torres Salas, M. I. “La enseñanza tradicional de las ciencias versus las nuevas tendencias educativas” *Revista Electrónica Educare*, vol. XIV, núm. 1, 131-142 (2010).
- Bauer, R., Birk, J. y Sawyer, D. *Laboratory Inquiry in Chemistry*, 2º ed., EE.UU., Brooks Cole (2004).
- Bell, R., L. Smetana, and I. Binns. Simplifying inquiry instruction. *The Science Teacher* 72. 30-34. (2005).
- Herron, M.D. 1971. The nature of scientific inquiry. *School Review* 79(2): 171–212.
- Jorba, J., i Sanmartí, N. (1994). *Enseñar, Aprender Y Evaluar: Un Proceso De Evaluación Continua. Propuesta Didáctica Para Las Áreas De Ciencias De La Naturaleza Y Matemáticas*. Barcelona, Espanya, Ministerio de Educación y Cultura.

- Sanmartí, N., i Alimenti, G. (2004). La evaluación refleja el modelo didáctico análisis de actividades de evaluación planteadas en clases de química. *Educación Química*, 15(2), 120–128.
- Guijaro, R. (1990). Las adaptaciones curriculares: una estrategia de individualización de la enseñanza. *Desarrollo Psicológico y Educación*