



**Universitat**  
de les Illes Balears

**Títol: Aplicació de la teoria de les Intel·ligències Múltiples de Gardner a l'ensenyança de la Física i Química, a través de la innovació metodològica.**

**NOM AUTOR: Maria Del Mar Bauzà Flores**

**Memòria del Treball de Fi de Màster**

Màster Universitari: Formació del professorat (MFPR)

(Especialitat/Itinerari: Física i Química)

de la

UNIVERSITAT DE LES ILLES BALEARS

Curs Acadèmic 2018-2019

*Data: 4 de Juny de 2019*

*Nom Tutor del Treball: Agustí Vergés Aguiló*



## AGRAÏMENTS

*M'agradaria poder expressar els meus més profunds agraïments a tots els membres que al llarg d'aquest curs acadèmic han format part del màster de Formació del Professorat tant als meus professors com a companys. La seva dedicació i el seu treball, m'han ajudat a formar-me no tan sols com a professora sinó que també al llarg del meu procés d'aprenentatge.*

*De manera especial, al meu tutor de treball de fi de màster, Agustí Vergés Aguiló, per la confiança depositada amb mi, per la seva disposició, per cada una de les seves valuoses aportacions i perquè aquesta memòria de treball de fi de màster es pugui veure concretada.*

*No volia oblidar-me mencionar, també, al meu tutor de pràctiques, Bartomeu Bassa Sureda, i a tots als companys del departament de Física i Química de l'IES Sineu, pel suport brindat, pels moments compartits durant tot aquest temps i per fer-me sentir, gràcies al seu tracte, part de l'equip. A la meva família i amics, pel seu suport i ànims continus.*

## **RESUM**

Malauradament, vivim en una societat en la qual la gent no té una idea massa clara de què és i què fa la Física i Química, i en general, la seva percepció no és massa positiva, es destaquen els inconvenients i s'obliden els avantatges. De fet, els nens i les nenes acostumen a pensar que és una assignatura avorrida i sobretot, molt difícil i allunyada dels seus interessos. L'aprenentatge científic, i en concret, l'aprenentatge de Física i Química, sol ser difícil pels alumnes. De manera que, és necessari trobar metodologies adequades a l'hora d'explicar nous continguts i així, intentar motivar-los a l'hora de treballar la nostra assignatura. Hem d'intentar aconseguir que els alumnes augmentin el seu interès cap aquesta, donar-la a conèixer i sobretot, millorar la seva percepció a partir de classes interactives i metodologies innovadores. Davant aquesta problemàtica i com a futura docent, es planteja el desenvolupament d'una proposta socioeducativa en la qual s'intentarà superar aquestes dificultats mitjançant l'aplicació de la teoria de les Intel·ligències Múltiples de Howard Gardner.

**PARAULES CLAU:** Física i Química, intel·ligències múltiples, innovació, metodologia i procés d'aprenentatge.

## **ABSTRACT**

Unfortunately, we live in a society where people do not have a clear idea of what Physics and Chemistry are and what they consist of. In general, their perception is not too positive and, while inconveniences stand out, their benefits are often forgotten. In fact, boys and girls tend to think that it is a boring and, above all, very difficult subject and far from their interests. Scientific learning, and specifically, the learning of Physics and Chemistry, is often challenging for students. Thus, it is vital to find suitable methodologies when it comes to explaining new contents to motivate them to engage in our subject. We must try to increase our students' interest in this field, to raise awareness of its importance and, above all, to improve its perception through innovative classes and methodologies. As a future teacher, and given the abovementioned issues, the development of a socioeducational proposal is put forward in which efforts will be made to overcome these difficulties through the application of Howard Gardner's theory of multiple intelligences.

**KEY WORDS:** Physics and Chemistry, multiple intelligences, innovation, methodology and learning process.

# ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ .....	1
1.1 Justificació.....	2
1.2 Objectius .....	3
2. ESTAT DE LA QÜESTIÓ .....	4
2.1 Què és la intel·ligència? .....	4
2.2 Teories actuals.....	5
2.2.1 Teoria de la Intel·ligència Emocional .....	6
2.2.2 Teoria de la Triarquia de la Intel·ligència .....	8
2.2.3 Teoria de les Intel·ligències Múltiples .....	11
2.3 La Física i Química en l'Educació Secundària .....	18
2.3.1 Intel·ligències múltiples i la Física i Química .....	19
2.3.2 Aplicació de les intel·ligències múltiples a l'aula.....	22
2.4 Anàlisi real.....	24
3. DESENVOLUPAMENT DE LA PROPOSTA .....	28
3.1 Detecció de les intel·ligències .....	28
3.2 Activitat per a cada intel·ligència .....	30
3.2.1 Intel·ligència lingüística.....	30
3.2.2 Intel·ligència visual-espacial .....	33
3.2.3 Intel·ligència interpersonal.....	35
3.2.4 Intel·ligència naturalista .....	37
3.2.5 Intel·ligència cinestèsica-corporal.....	40
3.2.6 Intel·ligència intrapersonal.....	42
3.2.7 Intel·ligència musical .....	43
3.2.8 Intel·ligència lògica-matemàtica.....	45
4. CONCLUSIONS .....	47
5. BIBLIOGRAFIA .....	48
ANNEX.....	50

## 1. INTRODUCCIÓ

Segons Gagné (1965), l'aprenentatge consisteix en un canvi de la disposició o capacitats humanes, amb caràcter de relativa permanència i que no s'atribueix simplement al procés de desenvolupament. El desenvolupament és un procés pel qual es produeixen canvis conductuals, psicològics i fisiològics en les persones, s'estén des del naixement fins a la mort. La relació entre aquests dos conceptes és fonamental i a més, van estretament lligats un a l'altre, ja que per a poder fer un determinat aprenentatge necessitem que els alumnes tinguin un grau de desenvolupament tant físic com psicològic adient.

L'aprenentatge científic, en general, sol ser difícil pels alumnes. I a mesura que s'avança curs rere curs, aquesta dificultat va augmentant, ja que de cada vegada els conceptes van adquirint un major grau de complexitat. Molts cops, s'ha plantejat: per què la Física i Química, i les ciències en general, desperta poc interès en els alumnes? Perquè està allunyada del dia a dia dels alumnes sembla ser la resposta. Però, realment, què vol dir aquesta afirmació? La visió negativa de la Física i Química que tenen els alumnes és pròpia, o resulta del contagi d'una visió social analfabeta científicament parlant?

Les ciències descriuen la realitat de forma més precisa que qualsevol altra disciplina i, la realitat "en general" interessa poc. Dia a dia tots som víctimes d'un bombardeig informatiu carregat de ficcions i d'èpica. Poc hi ha de realitat a Facebook, Instagram, Twitter, la TV, la premsa... es transmeten, en general, ficcions fruit de la creença col·lectiva i cega en determinats valors que calen des de petits i construeixen una societat a mida. La societat està acostumada al relat, i la realitat objectiva sembla interessar més aviat poc.

Vivim en una societat en la qual els estudiants d'educació secundària estan acostumats en basar el seu aprenentatge en la memorització de fórmules i la substitució de dades sense comprendre o bé, entendre el veritable significat dels conceptes. Enfront aquesta situació, m'he vist en la tessitura de no mostrar-me indiferent i, per tant, realitzar una proposta d'intervenció educativa per tal d'intentar resoldre aquestes dificultats i sobretot, enriquir i optimitzar

l'aprenentatge de l'alumnat mitjançant la teoria de les Intel·ligències Múltiples de Gardner.

Des d'aquesta perspectiva, s'intentarà personalitzar el camí d'accés al coneixement científic de cada alumne, ja que el que es pretén aconseguir és l'adquisició d'un aprenentatge més satisfactori i a la vegada menys forçós. Detectant quines són les intel·ligències que tenen més desenvolupades i reforçant les que tenen manco es podrà afavorir la seva implicació en el procés d'ensenyament-aprenentatge i així, despertar el seu interès i la seva motivació a l'hora de treballar els continguts a dins l'aula.

### **1.1 Justificació**

El mode de respondre a la problemàtica plantejada anteriorment pel que fa a la dificultat d'aprendre nous continguts físics-químics és l'aplicació de la teoria de les Intel·ligències Múltiples a dins l'aula. Des de diverses assignatures d'aquest màster ens han parlat de la intel·ligència i com la concepció d'aquesta ha anat evolucionant al llarg del pas del temps. Segons Gardner (1983), la intel·ligència és la capacitat per resoldre problemes i crear productes valorats en un context comunitari o cultural. Ell defensa una visió pluralista de la ment, la qual, consisteix en el reconeixement de moltes facetes diferents de la cognició, és a dir, té en compte que les persones tenen diferents potencials cognitius. En la intel·ligència hi ha un component genètic, però les potencialitats es desenvoluparan més o menys, depenent de l'ambient, les experiències viscudes, l'educació, la motivació...

Aquesta visió tan peculiar em va cridar l'atenció i aquest és el motiu pel qual vaig voler aprofundir els meus coneixements sobre aquesta teoria. És un tema molt interessant a l'hora de treballar-lo, el qual, facilita l'atenció a la diversitat, millora el rendiment acadèmic i també, els nivells d'aprenentatge de l'alumnat. Des del meu punt de vista, és necessari apostar per a un model constructivista.



## 1.2 Objectius

Per una banda, com a objectiu general, es proposa avaluar la viabilitat de la teoria de les Intel·ligències Múltiples en aplicar-la a l'ensenyança de la Física i Química per tal d'aconseguir una millora en l'aprenentatge científic de l'alumnat. Per altra banda, com a objectius específics, es proposa:

- Analitzar les dificultats d'aprenentatge a l'hora d'aprendre nous continguts físics-químics.
- Aprofundir nous coneixements de la teoria de les Intel·ligències Múltiples de Gardner per tal d'aplicar-la dins una aula de secundària.
- Utilitzar la teoria de les Intel·ligències Múltiples de Gardner com una eina que permeti treballar d'una manera més adaptada a l'alumnat.
- Planificar activitats d'una manera integrada i adequada per tal d'atendre a la diversitat a dins l'aula i aconseguir una motivació de l'alumnat a l'hora d'aprendre ciència.
- Augmentar l'interès cap a la Física i Química, donar-la a conèixer i millorar la seva percepció a partir de classes dinàmiques i metodologies innovadores.

## 2. ESTAT DE LA QÜESTIÓ

### 2.1 Què és la intel·ligència?

Per a poder arribar a entendre en què consisteix la teoria de les Intel·ligències Múltiples de Gardner és important analitzar el concepte 'd'intel·ligència'. Aquest terme va aparèixer per primera vegada en bibliografia psicològica a principis del segle XX. Prové del llatí '*intellegere*' i està compost per '*inter*' (entre) i '*legere*' (escollir o llegir). Es tracta d'una qualitat d'un individu a l'hora de comprendre o bé assimilar l'essència d'alguna cosa en particular. És un terme conegut per a tothom però així i tot, és difícil d'acotar-lo. A mesura que ha anat passant el temps, molts autors han anat donant diversos significats sobre aquest concepte. Tot seguit, es mostren exemples d'algunes de les definicions dels autors més destacats al llarg de la història.

- 'La intel·ligència és una habilitat general que implica principalment la deducció de relacions i correlats'. Spearman (1904,1923)
- 'La intel·ligència és la capacitat per formar conceptes i per entendre el seu significat'. Terman (1916)
- 'La intel·ligència és el poder de donar bones respostes, des del punt de vista de la veritat o el fet'. Thorndike (1921)
- 'La intel·ligència és un terme genèric que indica les formes superiors d'organització o d'equilibri de l'estructura cognitiva que s'utilitza per a l'adaptació a un ambient físic i social'. Piaget (1972)
- 'La intel·ligència és la capacitat o habilitat per a resoldre problemes o per a crear productes que es consideren valuosos dins d'un o més entorns culturals'. Gardner (1986)

En incloure un escenari tan ampli de definicions és considerat un objecte d'estudi polèmic. Per aquest motiu, Vernon (1950) va establir una classificació de les principals definicions de la intel·ligència en funció de tres grups:

- Psicològiques: valora la intel·ligència com una capacitat cognitiva, d'aprenentatge i relació.
- Biològiques: examina la intel·ligència com una capacitat d'adaptació a noves situacions.
- Operatives: considera la intel·ligència a tot allò que es pot mesurar mitjançant una prova d'intel·ligència.

Si volem associar aquest concepte a un sistema, aquest ha de complir les característiques següents:

- Capacitat de raonar.
- Saber planejar i resoldre problemes.
- Comprendre llenguatges i idees.
- Pensar abstractament.
- Aprendre de manera contínua.

Aquesta diversitat manifesta el caràcter complex de la intel·ligència, per la qual cosa només pot ser descrita, parcialment o bé mitjançant alguna enumeració d'atributs. Per tant, és inviable que existeixi, de manera exacta i delimitada, una única definició.

## 2.2 Teories actuals

Un cop s'ha analitzat el concepte 'd'intel·ligència', és important saber quines són les teories psicològiques, les quals, van sorgir a finals del segle XX i que van revolucionar la societat actual. Aquestes teories estudien la intel·ligència des de diferents punts de vista. Per tant, es farà una especial menció a tres d'elles centrant-se, especialment, amb la teoria de les Intel·ligències Múltiples de Gardner.

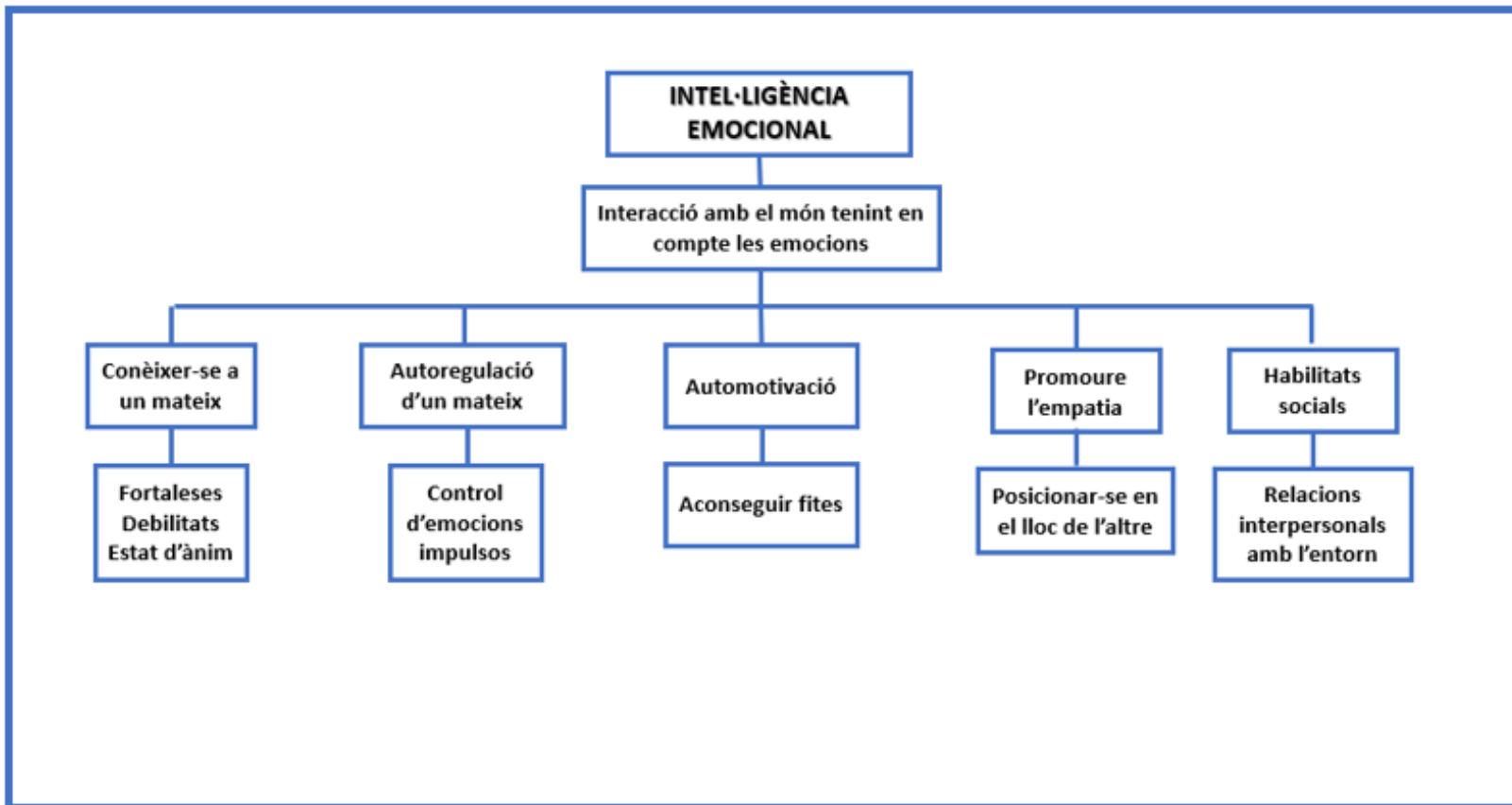
- Teoria de la Intel·ligència Emocional.
- Teoria de la Triarquia de la Intel·ligència.
- Teoria de les Intel·ligències Múltiples.

### 2.2.1 Teoria de la Intel·ligència Emocional

Segons Fernández i Ramos (2004), la teoria de la Intel·ligència Emocional se centra amb un model constructivista en el qual el seu nucli d'estudi es basa amb els processos mentals implicats en l'aprenentatge. Aquest defensa ressaltar les diferents habilitats emocionals de les persones desenvolupades mitjançant un bon aprenentatge, l'experiència pròpia i la manera d'interactuar amb l'entorn. La intel·ligència emocional permet expressar cada una de les emocions pròpies, entendre la dels altres i utilitzar aquesta informació com a guia per a dirigir el comportament propi. Per tant, aquesta teoria relaciona dos conceptes fonamentals: la intel·ligència i les emocions.

La intel·ligència emocional es va concebre com un moviment cultural segons, Marey i Salovey (1997). Des dels diferents centres educatius, es va plantejar la incorporació d'aquest model amb l'objectiu de formar uns estudiants preparats per fer front a la vida: aprendre a desenvolupar habilitats a l'hora de controlar els impulsos, regular els estats d'ànims, les emocions, promoure l'empatia, entre d'altres. L'educació emocional és una habilitat que s'hauria d'incorporar dins el sistema educatiu durant el període d'escolarització de cada alumne, ja que es tracta d'educar amb uns valors ja sigui per formar part de la societat o bé, d'un grup de persones.

Goleman (1998), defineix la intel·ligència emocional basant-se amb les següents pautes: és important conèixer les emocions pròpies, reflexionar i fer autocrítica; és vital gestionar aquestes emocions segons la situació en què un es trobi; l'automotivació és essencial per tal d'aconseguir qualsevol fita i és necessari promoure l'empatia per tal d'establir unes bones relacions interpersonals amb l'entorn. Un benestar social i emocional ajudaria a adquirir a cada alumne un desenvolupament integrat. Per tant, seria útil processar aquest model a dins les aules i que l'alumnat treballés cada una d'aquestes habilitats. A continuació, es presenta una taula (taula 1) en la que es mostra un mapa conceptual en el qual s'hi han agrupat les idees més importants que s'acaben de comentar.



*Taula 1: mapa conceptual de la teoria de la Intel·ligència Emocional. (Material elaborat propi)*

### 2.2.2 Teoria de la Triarquia de la Intel·ligència

La teoria de la Triarquia de la Intel·ligència va ser desenvolupada per Sternberg (1985), el qual, defineix la intel·ligència com una activitat mental dirigida cap a l'adaptació intencional, selecció o transformació d'entorns del món real. Aquesta teoria es caracteritza perquè té en compte les habilitats humanes, els factors socials i contextuals. Sternberg tracta d'explicar la intel·ligència per mitjà de processos cognitius i a partir d'ells va proposar tres tipus d'intel·ligència:

- Analítica.
- Creativa.
- Pràctica.

Cada tipus d'intel·ligència conforma tres subteories, les quals, estan relacionades entre sí:

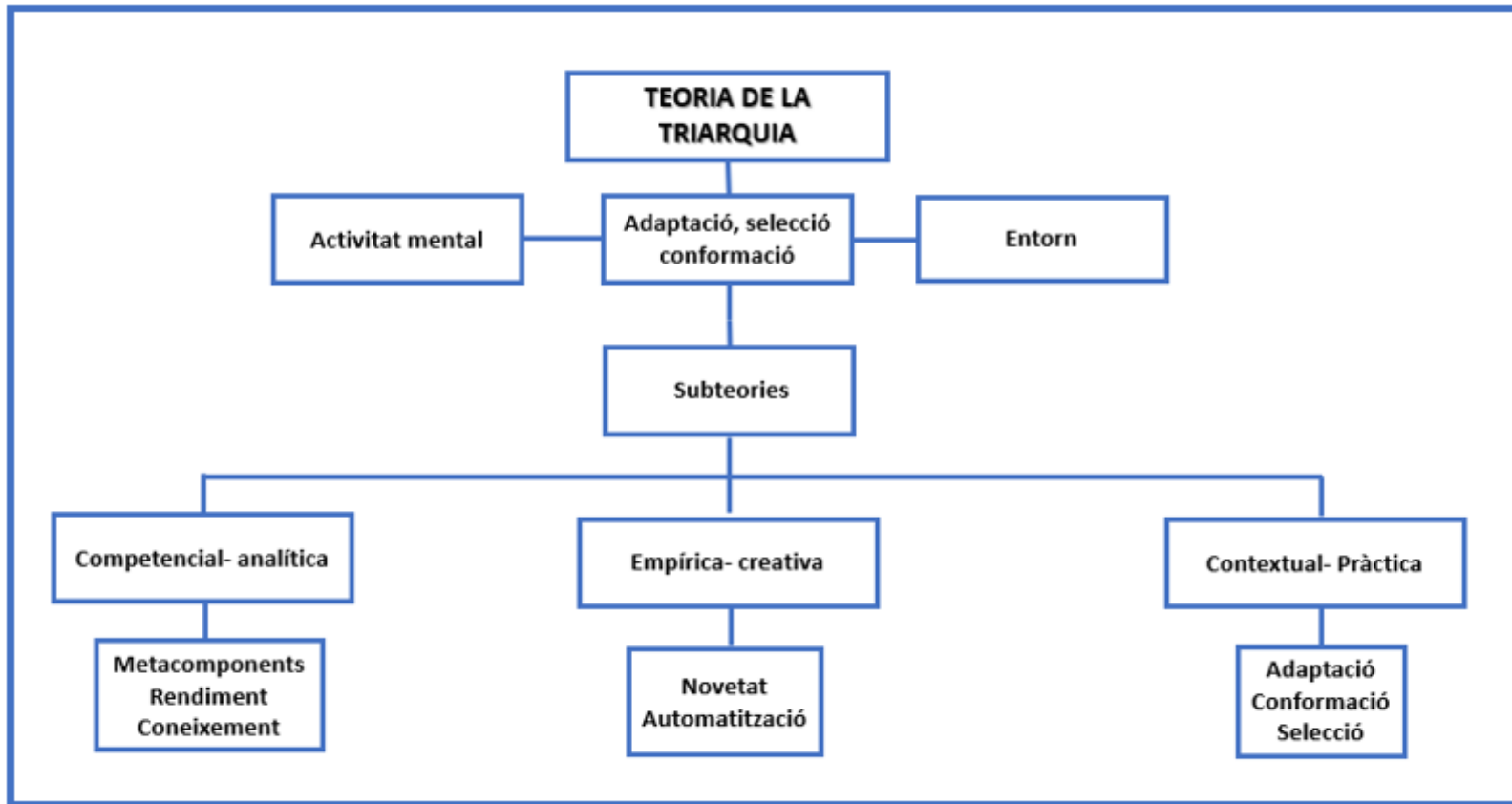
- Competencial.
- Empírica.
- Contextual.

Tot seguit, es presenten les tres subteories explicant, breument, en què consisteixen i quines són les característiques que les conformen:

- **Subteoria competencial-analítica:** consisteix en una sèrie de processos mentals, els quals, es divideixen en tres funcions:
  - Planificació, selecció d'estratègies i supervisió per mitjà de metacomponents: es tracta d'identificar un problema i supervisar com de bé està funcionant una estratègia, és a dir, quan sa li presenta una situació a l'individu s'ha d'identificar quina és la problemàtica que s'observa. És important reconèixer-la per tal de saber quina estratègia implementar.
  - Exercir les estratègies mitjançant les components d'acompliment: consisteix amb emmagatzemar i percebre informació un cop les estratègies ja s'han duit a terme.

- Obtenir nous coneixements: un cop l'estratègia ha estat ja utilitzada se separa la informació rellevant de la irrellevant per tal de comprendre un nou concepte.
- Subteoria empírica-creativa: es distingeix per la capacitat de manejar, de manera efectiva, situacions recents per tal d'arribar a ser eficient i automàtic amb el pensament i amb la resolució de problemes. Un cop a l'individu se li presenta una problemàtica, aquest dur a terme una solució automàtica reaccionant davant a una situació en la qual mai s'ha experimentat abans. Per tant, el pensament creatiu i la capacitat d'automatització juguen un paper fonamental.
- Subteoria contextual-pràctica: es tracta de la capacitat d'adaptació a un entorn canviant i modelar el món propi per a optimitzar les oportunitats. Consisteix a aplicar habilitats sintètiques i analítiques a situacions diàries.

En definitiva, podem concretar les diferents intel·ligències de la següent manera: la intel·ligència analítica tracta d'analitzar que és el que s'ha de resoldre per així poder oferir estratègies i possibles solucions; la intel·ligència creativa, aquella en la que l'individu actua espontàniament davant situacions no comunes i finalment, en la intel·ligència pràctica es pot observar com l'individu se centra amb com prevenir les diverses situacions problemàtiques que es puguin plantejar. A continuació, es presenta una taula (taula 2) en la que es mostra un mapa conceptual en el qual s'hi han agrupat les idees més importants que s'acaben de comentar.



*Taula 2: mapa conceptual de la teoria de la Triarquia de la Intel·ligència. (Material elaborat propi)*



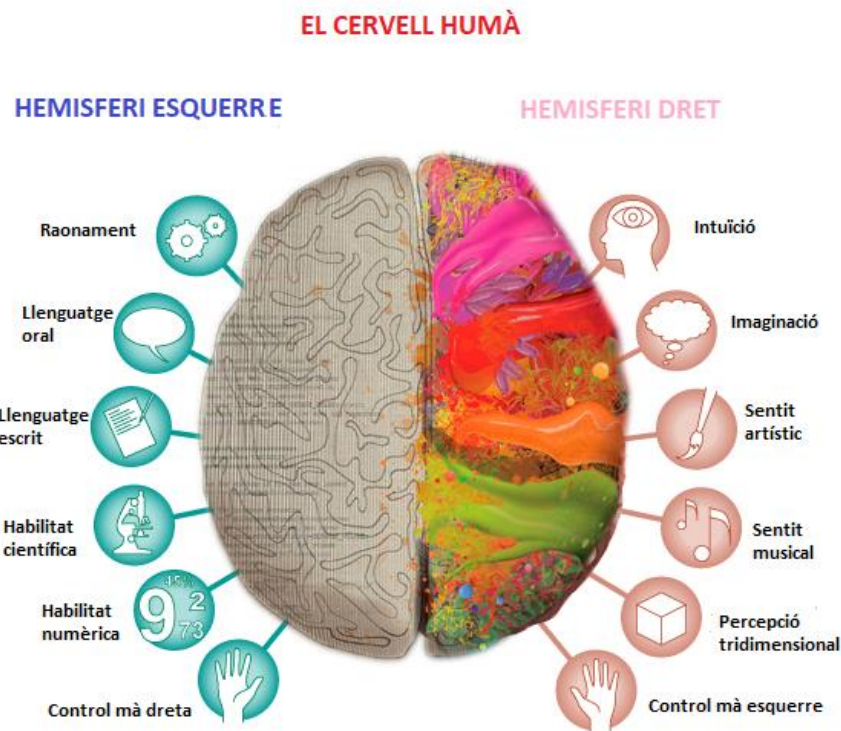
### 2.2.3 Teoria de les Intel·ligències Múltiples

Howard Gardner critica els models tradicionals de la intel·ligència perquè considera que donen massa èmfasi als aspectes cognitius menyspreant el paper de la personalitat, les emocions i l'entorn cultural en el qual es desenvolupen cada un dels processos mentals. Segons ell, els humans no disposem d'una única capacitat cognitiva, sinó d'unes quantes, les quals, són independents i aplicables en qualsevol àmbit. El fracàs de les teories conductistes va suposar l'aparició del model de les intel·ligències múltiples que és una teoria de caràcter neurològic que senyala l'existència de diferents habilitats mentals d'un individu. Segons Gardner (1983), no tots els individus posseeixen de la mateixa manera una representació mental, sinó que existeixen diferències en la quantitat i la forma de com es relacionen i s'utilitzen aquestes representacions.

Per Gardner, és molt important el context en el qual es desenvolupi cada intel·ligència, ja que a l'hora de resoldre un determinat problema cada individu ho farà a la seva manera. L'autor, Gardner (2001), ho exemplifica fent una comparació entre un mariner a l'hora d'orientar-se al mar i la que necessita un cirurgià a l'hora de realitzar una operació. Les dues capacitats, lògicament, no són iguals, per tant, no podem considerar-les com si ho fossin. Partint d'aquesta idea, va ser l'any 1983 on Gardner va publicar "*Frames of Mind. The theory of multiple intelligences*". A partir d'aquest moment, amb ell s'inicia una nova etapa proposant un nou significat d'intel·ligència: 'és un potencial psicobiològic per processar informació que es pot activar en un marc cultural per a resoldre problemes o crear productes que tenen valor per a una cultura' Gardner (2001).

La teoria de les Intel·ligències Múltiples proposa que cada persona té diferents intel·ligències localitzades en distintes zones del cervell humà. Cada intel·ligència es relaciona amb un vincle biològic. Per aquest motiu, és fonamental entendre com funciona el nostre cervell intentant treure el màxim rendiment possible. El cervell està format per dos hemisferis amb unes funcions característiques: l'hemisferi esquerre governa la part dreta del nostre cos, s'encarrega de realitzar activitats que impliquin la cooperació i la concentració entre les neurones. S'hi desenvolupa el llenguatge i la capacitat matemàtica,

mentre que l'hemisferi dret, governa la part esquerra del cos i s'encarrega de les emocions i d'altres aspectes més globals com, per exemple, la percepció. A continuació, a la següent figura (figura 1), s'observen les funcions de cada hemisferi.



**Figura 1: funcions específiques dels dos hemisferis del cervell humà.**  
**(Material elaborat propi)**

És necessari mencionar a cada una de les intel·ligències que d'acord amb les experiències i condicions en les quals s'han desenvolupat es combinen de diferent manera depenent de cada ésser. Aquestes es treballen conjuntament i es manifesten en cada individu més o menys. No obstant això, cada persona és un ésser diferent i cap individu té la mateixa. Gardner afirma que la intel·ligència, també, pot ser considerada un talent que pot ser treballada i desenvolupada. És a partir d'aquí on es planteja l'origen de la teoria de les Intel·ligències Múltiples, la qual, es manifesta des de nen i de diferents maneres en funció de l'individu que es tracti.

Aquest document se centra amb la teoria de les Intel·ligències Múltiples perquè, des del meu punt de vista, en l'àmbit escolar ofereix tota una sèrie d'avantatges respecte a les altres. Aquestes són:

- Motivació de l'alumnat: el fet de treballar cada una de les intel·ligències fa que desperti l'interès i capti l'atenció de l'alumnat. A més, millora el clima dins l'aula i, també, incrementa l'autoestima. Això ajuda a reduir les dificultats de la matèria.
- Personalitza l'aprenentatge: el docent es relaciona amb l'alumnat d'una manera més directa i individualitzada. Així, es crea un vincle més proper entre el docent i l'alumne.
- Facilita l'atenció a la diversitat: s'aconsegueix una major integració per part de l'alumnat, ja que s'intenta potenciar, de manera màxima, les seves aptituds i així millorar les seves necessitats.
- Ofereix un aprenentatge més complet: els alumnes en conèixer els seus punts forts i dèbils descobreixen que els hi agrada, el que no i això, els ajuda a esbrinar quina estratègia els és més útil a l'hora del seu estudi.
- Potencia habilitats i destreses: facilita que es treballin habilitats socials, presa de decisions, creativitat, lògica i resolució de problemes.
- Ensenya a aprendre: facilita la transmissió de diverses eines i estratègies a l'estudiant per tal que construeixi el seu propi aprenentatge.
- Proporciona resultats més significatius: permet conèixer millor a l'alumnat, les seves capacitats, la seva forma de treballar i les seves necessitats en les diferents àrees en les quals necessiten millorar.

Gardner va centrar les seves investigacions amb l'ús del mètode científic i la seva fita era trobar una base neurològica de cada una de les vuit intel·ligències. Segons l'autor, cada un d'aquests tipus d'intel·ligència es troba dins cada persona i a més, hi ha certs lligams entre elles. Ara bé, cada individu les activa de manera distinta. Tot seguit, s'anomena una per una a la figura (figura 2) i s'explica, breument, en què consisteixen.



**Figura 2: les vuit intel·ligències múltiples de Gardner. (Material elaborat propi)**

- Intel·ligència lingüística-verbal: és la capacitat d'usar les paraules a través del llenguatge escrit i oral. Inclou la capacitat d'expressar-se, adequadament, a partir d'una bona fonètica i sintaxi. Aquesta habilitat ens permet analitzar, planificar, crear i resoldre problemes. Destaquen, per exemple, els periodistes, els escriptors, els poetes i els locutors de mitjans de comunicació. Gardner (1983,1995, 2001); Antunes (2006).
- Intel·ligència lògica-matemàtica: és la capacitat d'utilitzar els nombres d'una manera lògica, mitjançant l'anàlisi de problemes matemàtics. També, ens permet realitzar deduccions i diverses investigacions científiques. Aquesta intel·ligència és pròpia dels científics. Per aquest motiu, considera que el pensament matemàtic, lògic i científic conformen aquest tipus d'intel·ligència. També, destaquen els professionals com els comptadors, els enginyers i els analistes de sistemes. Gardner (1983, 1995, 2001); Antunes (2006).

A continuació, es presenten els tres tipus d'intel·ligències destacables en belles arts. Així i tot, poden ser usades, també, en altres àmbits.

- Intel·ligència musical: és la capacitat d'interpretar, compondre i apreciar les diverses pautes musicals. Una persona amb aquest tipus d'intel·ligència té l'habilitat de percebre, discriminar, escoltar, i transformar les formes musicals. A més, es tracten d'individus, els quals, són sensibles al to, al ritme i al timbre. Generalment, destaca més amb els compositors, els músics, els cantants, i els directors d'orquestra. Gardner (1983, 1995, 2001); Prieto i Ferrándiz (2001).
- Intel·ligència corporal-cinestèsica: és la capacitat d'utilitzar tot el cos amb l'expressió de les idees i dels sentiments. El control corporal és essencial per obtenir un bon rendiment. Es manifesta amb els ballarins, els actors, els esportistes i els cirurgians. Gardner (1983, 1995, 2001); Prieto i Ferrándiz (2001).
- Intel·ligència espacial: és la capacitat de pensar en tres dimensions. Et permet no solament observar una imatge sinó que també, imaginar-la, recrear-la, transformar-la i modificar-la mitjançant una visió gràfica. Aquesta intel·ligència es troba més desenvolupada amb els pilots, els pintors, els dissenyadors, els arquitectes i els escultors. Gardner (1983, 1995, 2001); Prieto i Ferrándiz (2001).

Els dos següents tipus d'intel·ligència, Gardner va considerar que eren intel·ligències personals:

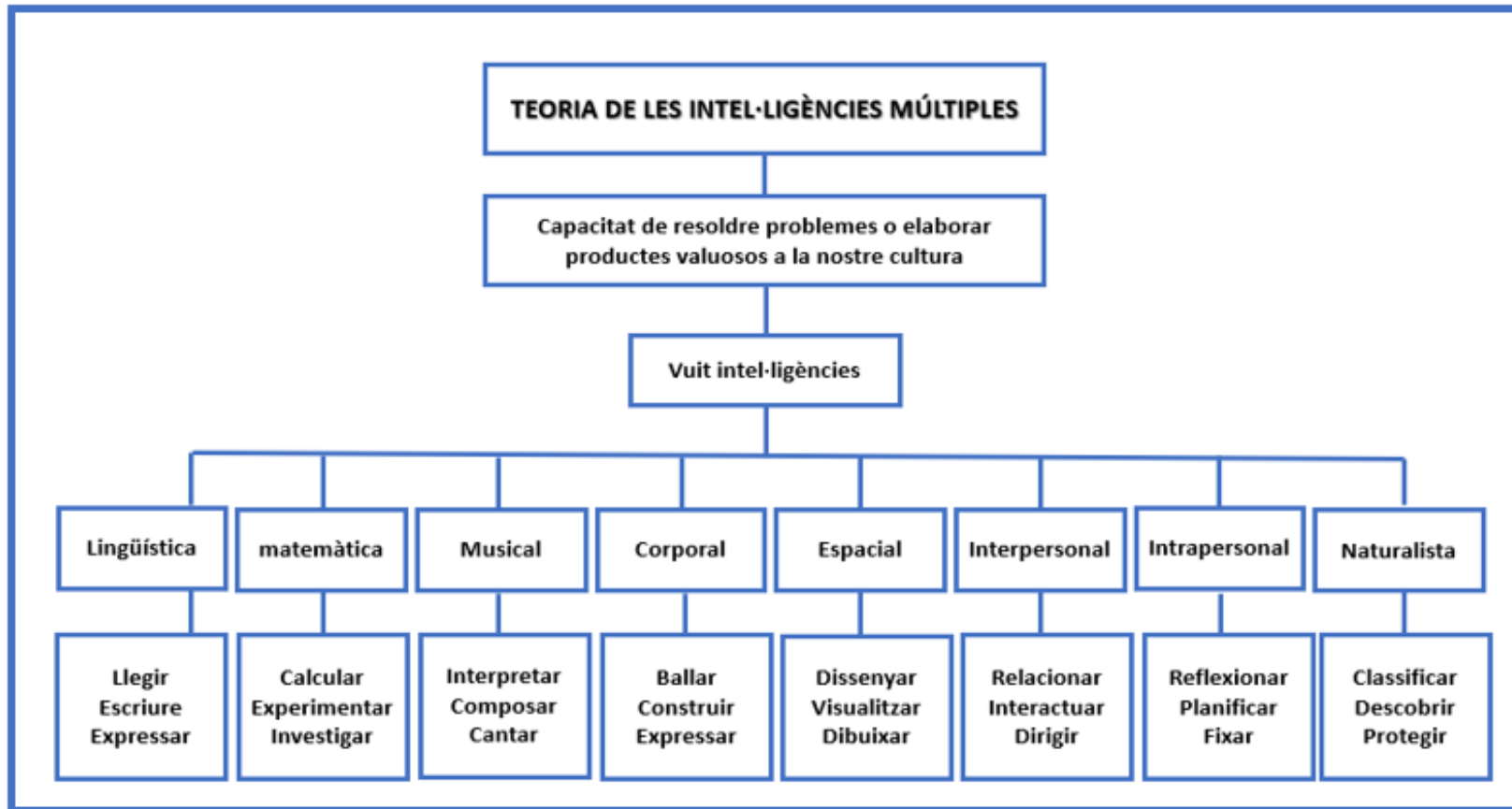
- Intel·ligència interpersonal: es tracta de la capacitat cognitiva d'una persona d'interactuar i relacionar-se amb els altres. A més d'entendre els seus desitjos, els seus comportaments i les seves emocions. És el que es coneix com a empatia. Aquesta intel·ligència és pròpia dels polítics, els venedors, els docents i els periodistes. Gardner (1983, 1995, 2001); Civarolo (2009).

- Intel·ligència intrapersonal: és una capacitat cognitiva, la qual, comprèn els estats d'ànim d'un mateix. Consisteix amb construir la percepció pròpia i així, poder encaminar la vida. Inclou l'autodisciplina, l'autocomprensió i l'autoestima. És pròpia dels psicòlegs, dels monjos i dels filòsofs. Gardner (1983, 1995, 2001); Civarolo (2009).

Posteriorment, Gardner va revisar aquesta teoria i va ser l'any 1995 quan va decidir afegir el vuitè tipus d'intel·ligència.

- Intel·ligència naturalista: és la capacitat d'observar, classificar i distingir objectes, animals o plantes del nostre entorn natural. Amb aquests coneixements es formulen diverses observacions, plantejaments i hipòtesis. El mateix autor, Gardner (1995, 2001), proposa a Charles Darwin i Jean-Jaques Cousteau els grans exponents d'aquesta intel·ligència. També, és pròpia dels ecologistes, dels botànics i dels caçadors.

Les intel·ligències múltiples de Gardner tenen moltes implicacions dins el món educatiu. El fet d'apreciar vuit d'intel·ligències diferents fa que existeixi un ampli ventall d'estratègies metodològiques per tal d'entendre la diversitat de l'aula i així, reforçar les habilitats més predominants de cada individu. A continuació, es presenta una taula (taula 3) en la que es mostra un mapa conceptual resumint les idees més importants que s'han exposat anteriorment.



*Taula 3: mapa conceptual de la teoria de les Intel·ligències Múltiples. (Material elaborat propi)*

### 2.3 La Física i Química en l'Educació Secundària

Les dificultats en el procés d'ensenyament-aprenentatge en la Física i Química, és més que evident. Així i tot, la diferència entre el que s'ensenyava i el que s'aprèn és molt més gran del que els docents tenen consciència. Segons Elizondo (2013), les dificultats que manifesten els alumnes per a comprendre els problemes d'aquesta matèria es poden classificar de la següent manera:

- Dificultats per a contextualitzar els conceptes físics-químics.
- Dificultats per a comprendre i interpretar les dades més rellevants del problema.
- Dificultats quan s'ha de transcriure al llenguatge matemàtic les dades del problema.
- Dificultats en les operacions matemàtiques.
- Dificultats a l'hora d'analitzar el resultat final i treure'n conclusions.

Segons Driver (1986), diversos estudis sobre les dificultats dels alumnes en l'aprenentatge de Física i Química, han evidenciat el problema que parteixen d'una sèrie de conceptes previs alternatius. Els autors, Pozo i Crespo (2004), consideren que els coneixements previs neixen de la percepció del nostre entorn, per tant, la familiarització de l'alumne amb els continguts que s'estudien fa que les seves idees prèvies entrin en conflicte amb el qual es pretén que aprenguin. Això crea un esquema mental, el qual, genera concepcions errònies a l'alumne. A més de les idees prèvies, Mora i Herrera (2008) corroboren que la investigació educativa ha tingut esment a altres factors, els quals, dificulten aquest aprenentatge: el llenguatge abstracte utilitzat, la complexitat de la disciplina pròpia, el grau de precisió i de raonament a l'hora de resoldre els diversos problemes i la falta de pràctica, matemàticament, a l'hora de resoldre'ls.

Per a minimitzar aquestes dificultats és important tenir present quines són les idees clau en l'entorn de la didàctica de les ciències.



- El procés d'ensenyament i aprenentatge s'ha de considerar un procés de modelització en el que intervenen conjuntament professor i alumnes.
- Dins l'anomenat "Model Teòric Escolar" és necessari proporcionar sempre un referent experimental als conceptes abstractes, però també, un referent abstracte als fets experimentals.
- S'han de considerar les limitacions de les idees i prejudicis previs de l'alumnat.
- La modelització requereix la interacció entre l'experimentació i el llenguatge, és a dir, el treball experimental hi juga un paper irrenunciable. Per tal que els alumnes puguin intervenir, cal que hagin intervingut en el fenomen i sàpiguen de què parlen.
- La comunicació escrita és essencial per a la construcció de coneixement escolar. Aquesta comunicació es fonamenta en el diàleg i en la discussió dins l'aula entre els companys i el professor.

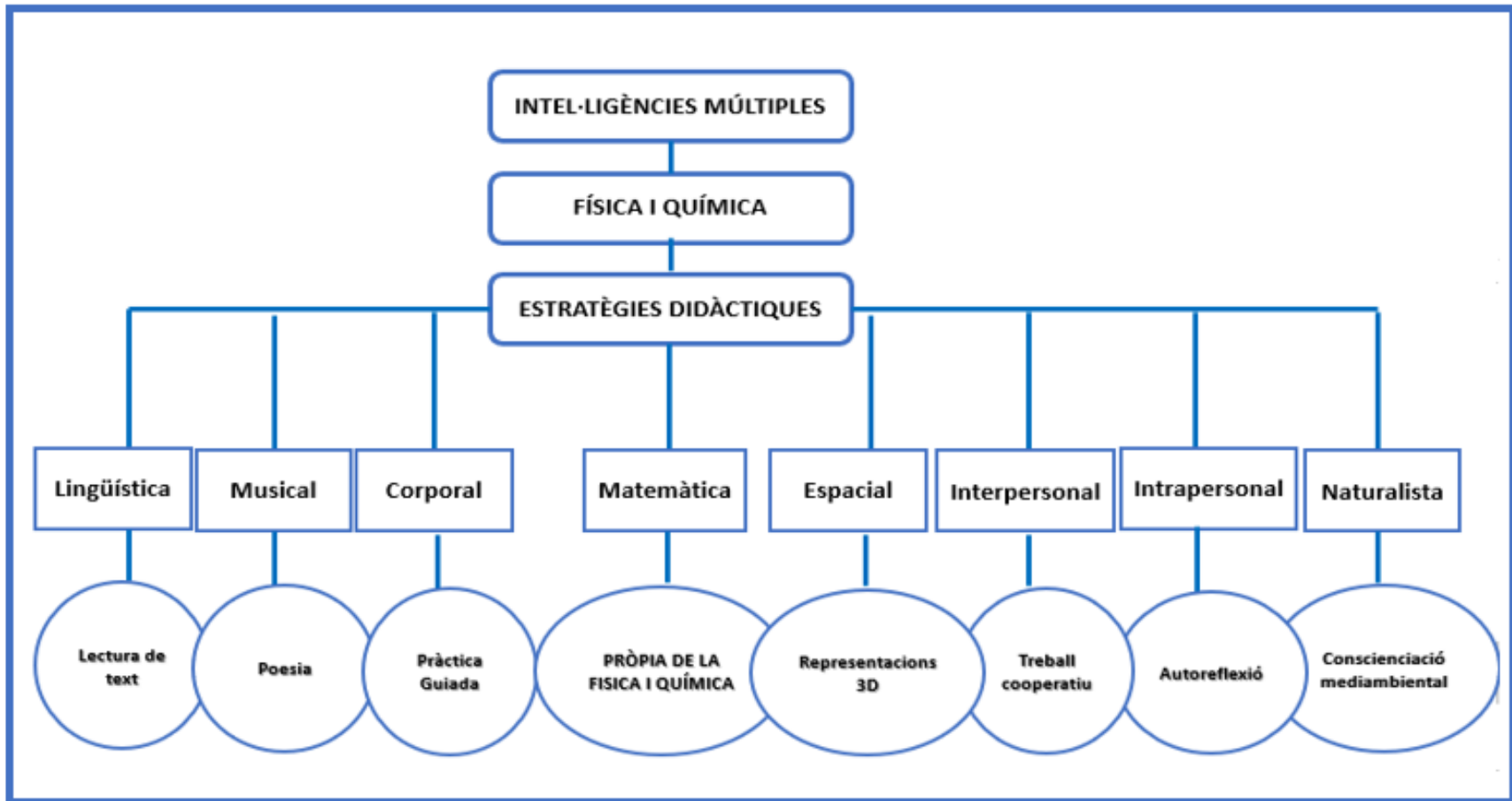
### 2.3.1 Intel·ligències múltiples i la Física i Química

A quart d'ESO l'assignatura de Física i Química no és obligatòria, és a dir, és troncal-opcional. Els alumnes que elegeixin aquesta assignatura aniran encaminats, preferiblement, cap a un batxillerat de ciències. És en aquest curs on es veu un poc més la interdisciplinarietat, ja que s'uneixen diverses disciplines acadèmiques, la qual cosa permet treballar diverses competències bàsiques que l'alumnat pot veure interrelacionades i no com a valors purament individuals. En el currículum oficial d'educació secundària (2018-2019) no parla en cap moment de les intel·ligències múltiples, tot i que facilita unes eines que són les competències bàsiques, les quals, ens permeten treballar cada una d'elles. Les competències que es desenvolupen són: la matemàtica, ja que s'han d'aplicar diverses fórmules i per tant, els seus corresponents càlculs matemàtics; en ciència i tecnologia, ja que es duen a terme simulacions digitals per visualitzar diversos sistemes; aprendre a aprendre, mitjançant les pràctiques al laboratori i finalment, socials i cíviques a l'hora de la cooperació i la participació en grup.

La teoria de Gardner, segons Fernández i Mihura (2015), ha suposat una revolució en l'àmbit de la psicologia educativa, ja que ha significat un gir al sistema educatiu. És convenient fer un canvi en el qual se cedeixi més espai a altres concepcions d'aprenentatge i faciliti les condicions en la que els alumnes aprenguin. Aquest canvi es farà a partir de la posada en pràctica d'un procés de modelització, el qual, requereix la interacció entre les diferents intel·ligències, en un ambient escolar gestionat de manera adequada. El punt clau és l'aprenentatge dels alumnes. Per tant, és important que tota activitat experimental tingui una clara finalitat que inciti a l'alumne a poder explicar "per què ha passat el que ha passat" respecte a un problema. Del que es tracta és que aprenguin alhora a "fer de físics-químics" i a "escriure física-química".

L'autonomia, la interacció de les intel·ligències i la possibilitat de desenvolupar cada una, és el que ha fet que tingui una aplicació directa en el camp educatiu. Gardner (1994) proposa ressaltar els punts forts i de millora al procés d'ensenyament-aprenentatge de l'alumnat. A més, Armstrong (2008) considera que l'aplicació de la teoria de les Intel·ligències Múltiples en l'àmbit de la Física i Química és una metodologia innovadora que possibilita l'opció de poder treballar diferents àrees sigui de manera conjunta o bé habilitats de manera separada. Es considera que una bona manera d'innovar és la de saber combinar diferents estratègies didàctiques.

A continuació, es presenta una taula (taula 4) en la que s'exposa un mapa conceptual mostrant quines són les estratègies didàctiques que s'empraran per poder treballar cada una de les vuit intel·ligències des de l'assignatura de Física i Química.



*Taula 4: mapa conceptual de l'aplicació de la teoria de les Intel·ligències Múltiples a la Física i Química. (Material elaborat propi)*

### 2.3.2 Aplicació de les intel·ligències múltiples a l'aula

Cada nen i nena que comença anar a escola ja disposa de les vuit intel·ligències, és a dir, ja té una manera d'aprenentatge específica més pròxima amb unes intel·ligències que amb altres. El model tradicional se centra, fonamentalment, en ensenyar la lingüística i la matemàtica. Ara bé, com s'ha comentat anteriorment, la intel·ligència és multidimensional. No tots els alumnes tenen la mateixa capacitat a l'hora d'aprendre ni tampoc aprenen a un mateix ritme. Per això, es necessita ampliar la construcció del coneixement amb la intenció d'incorporar altres habilitats relacionades amb les altres intel·ligències.

Segons Armstrong (2006), l'aplicació d'aquesta teoria a dins l'aula presenta els següents beneficis:

- Desperta l'interès cap a l'assignatura i cap als continguts curriculars.
- Augmenta l'autoestima dels alumnes en ressaltar els seus punts forts.
- Adquireix un clar protagonisme per part de l'alumnat.
- Millora el clima de treball i el treball cooperatiu.
- Afavoreix la interacció amb la matèria i les relacions entre iguals.
- Incrementa el coneixement significatiu.
- S'unifica el procés d'avaluació i d'aprenentatge.

Les intel·ligències múltiples es poden treballar a l'aula de la següent manera:

- Valorant les intel·ligències dels alumnes: detectar quines intel·ligències tenen més treballades i quines manco és el punt de partida, ja que es tracta d'incidir amb la intel·ligència que tinguin més desenvolupada i de treballar el resta perquè també es desenvolupin. Es pot realitzar a partir de l'observació directa o bé, realitzant tests-qüestionaris.
- Diversificant els continguts: és important que es preparin unes classes dinàmiques i participatives en les quals s'opti per un tractament

transversal en què a l'hora de treballar els continguts s'enfoquin des de diferents punts de vista atenent les intel·ligències de Gardner.

- Innovant amb noves metodologies: són un instrument molt interessant per a treballar les intel·ligències múltiples de manera completa i eficaç. Destaquen:

- L'aprenentatge col·laboratiu: ajuda a cada alumne a aportar les seves fortaleses i a aprendre de les de la resta, millora l'actitud d'implicació i d'iniciativa, augmenta la motivació a l'hora de realitzar les tasques, afavoreix les relacions interpersonals, desenvolupa les habilitats socials i promou la inclusió de tot l'alumnat.
  - La gamificació: genera un estat d'eufòria i satisfacció, planteja reptes que fa que els alumnes vulguin assolir els objectius, millora l'autoestima, estimula el pensament creatiu i reforça les habilitats i els coneixements.
  - Flipped classroom: converteix als alumnes en protagonistes del seu propi aprenentatge, permet atendre la diversitat a l'aula, fomenta un aprenentatge significatiu i ofereix una atenció personalitzada a cada alumne per desenvolupar les intel·ligències que més interessin.
  - Treball per projectes: permet treballar i atendre, de manera molt globalitzada, la diversitat a l'aula i les diverses intel·ligències. Fomenta el treball cooperatiu, estimula la connexió social i possibilita als alumnes l'autonomia a l'hora de construir el seu propi aprenentatge.
- Apostant per l'aprenentatge actiu i real: és recomanable que l'aprenentatge estigui associat a situacions i problemes reals. És important que el que aprenguin els estudiants se situï en un context real per tal que després puguin aplicar-ho a futures situacions de la seva vida diària.

- Fent ús de les TIC: les tecnologies de la informació i la comunicació ofereixen la possibilitat d'utilitzar múltiples llenguatges, eines i suports per a l'exposició dels continguts i la preparació de les classes. A més, permeten combinar les formes tradicionals amb les noves formes d'expressar-se, comunicar-se i interaccionar amb el món físic que els envolta facilitant l'aplicació de la teoria de les Intel·ligències Múltiples a l'aula.

## 2.4 Anàlisi real

Per tal de poder veure un poc la situació real es farà un estudi en el qual ens basarem amb dades posteriors a l'ensenyança secundària que ens permetran veure els resultats d'una part de la població. Les dades s'obtidran de l'Institut Nacional d'Estadística, dels darrers anys, de totes les universitats, tant públiques com privades espanyoles. Sempre tenint en compte que no només ens podríem basar amb aquest tipus de dades, ja que no tothom estudia graus. A part que hi ha altres factors que condicionen elegir una carrera o altra. Per tant, s'ha de tenir esment que sols ens servirà com a una petita mostra de la realitat.

La proposta per obtenir les dades és simple, es tracta d'un estudi de les carreres més elegides. És a dir, les matriculacions anuals dels diferents graus de totes les universitats espanyoles. Es farà una divisió o agrupació de les carreres de ciència, ciències de la salut, enginyeries i arquitectures, ciències socials i jurídiques i arts i humanitats per fer una tria bastant significativa i veure quines àrees són les de major èxit quan un alumne ha acabat secundària. Una vegada estudiats aquests resultats, es procedirà a veure quina és la situació del sector de la Física i Química respecte als altres.

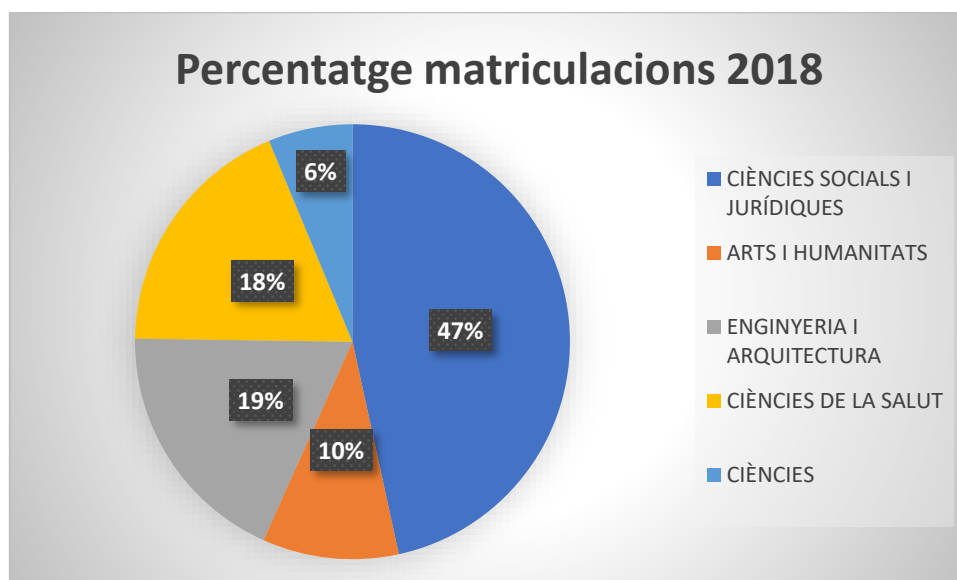
Amb aquesta anàlisi ja es tindrà suficient per concloure si aquesta matèria està ben treballada des de secundària o si s'hauria d'implantar una altra metodologia de treball per tal de millorar-ho.

Els agrupaments per sectors seran els següents:

- Ciències Socials i Jurídiques.
- Arts i Humanitats.
- Enginyeries i Arquitectura.
- Ciències de la Salut.
- Ciències.

Àrees	C. Socials	Arts	Enginyeries	C. Salut	Ciències
	Jurídiques	Humanitats	Arquitectura		
Matriculats	608986	132463	242088	242012	81912

**Taula 5: matriculacions en funció de les diferents àrees.**

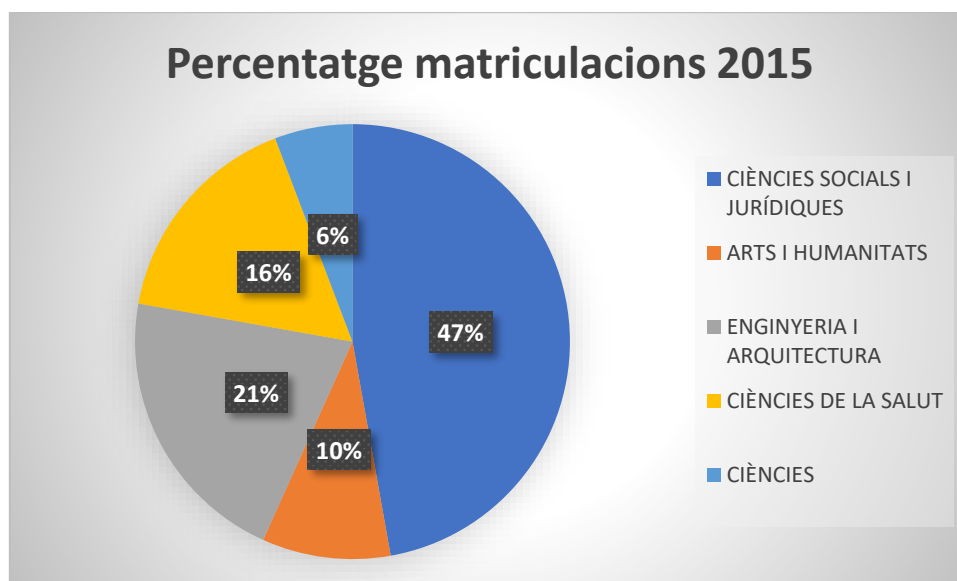


**Gràfic 1: percentatge de matriculacions 2018. (Material elaborat propi)**

El gràfic (gràfic 1) ens mostra que les carreres de ciències socials i jurídiques tenen un percentatge molt superior a totes les altres. Continuen en segon lloc les de ciències de la salut i enginyeria i arquitectures. Finalment, les que tenen menys èxit són les d'arts i humanitats i les de ciències. Es pot veure, clarament, que els alumnes tenen poca predisposició a elegir carreres com, belles arts, arts escèniques, biologia, física, química, etc. El que interessarà en aquest treball és aquesta dada de què la física i la química són de les carreres menys matriculades de tota Espanya. Els alumnes no tenen una bona visió i

motivació des de la base, això significa que a secundària s'ha de fer alguna reflexió de canvi.

Per no basar-se amb un únic any s'han comprovat els darrers cinc i s'ha observat que tots segueixen un mateix patró. Això vol dir que el problema persisteix any rere any. Es pot comprovar amb les dades de fa tres anys representades al següent gràfic (gràfic 2), les quals, són molt semblants:



**Gràfic 2: percentatge de matriculacions 2015. (Material elaborat propi)**

Els alumnes que decideixen cursar la matèria de Física i Química a quart d'ESO són alumnes que han decidit optar per una modalitat científica. Tal vegada, seria lògic pensar que si ells elegeixen cursar aquesta matèria, haurien de mostrar una actitud positiva però, malauradament, no és així. Si l'alumnat no es veu involucrat en l'aprenentatge mitjançant l'ús d'una bona metodologia, aquesta actitud negativa persistirà.

Aleshores, tal com explica en Gardner a la teoria de les Intel·ligències Múltiples, un bon punt de partida és detectar, individualment, quins són els punts forts de l'alumnat. El que es pretén és enfocar el procés d'ensenyament-aprenentatge des d'una altra perspectiva: treballar uns continguts fomentant les intel·ligències que tinguin més desenvolupades i reforçar les que hi estiguin manco. El que s'intenta és despertar, a la vegada, dos factors clau: la motivació



i l'interès. I així, donar a conèixer una nova imatge de la Física i Química per tal de poder canviar aquesta perspectiva tan negativa que tenen.

És important que es mostri una imatge real de què és la ciència i de què significa. Aquesta imatge serà fonamental, ja que les ajudarà a poder decidir sobre el seu futur professional. És interessant que siguin conscients que un món sense ciència no tindria sentit, ja que el seu estudi es manifesta gràcies a la necessitat de donar una explicació i solució a qualsevol problema quotidià. La ciència el que intenta és millorar la qualitat de vida humana, per això és convenient que ells en prenguin consciència.

Per tant, per tal de millorar el problema esmentat es desenvoluparà una proposta que tractarà d'adquirir coneixement i posar en pràctica l'àmbit físic-químic, d'una manera més dinàmica, visual i tàctil. Enfocant l'aprenentatge treballant les vuit intel·ligències que proposa Gardner serà una bona opció per aconseguir que cada alumne, amb les mateixes condicions, assumeixi la responsabilitat del seu dia a dia i s'impliqui de manera directa.

### 3. DESENVOLUPAMENT DE LA PROPOSTA

#### 3.1 Detecció de les intel·ligències

A l'escola, hem d'integrar tant els alumnes dotats com els alumnes que tenen algun tipus de dèficit cognitiu o físic. És important conèixer quins són els aspectes amb els quals estan més desenvolupats cada individu. Per tant, es necessita optar per un mecanisme, el qual, identifiqui quins són els punts forts de cada nen o nena. Treballar des d'aquesta perspectiva millorarà, considerablement, la motivació i l'interès de l'alumnat.

La detecció del grau d'intel·ligències es durà a terme en dues parts: una primera part en la qual entrarà l'observació del professor i una segona part amb la realització d'un qüestionari individual. A continuació, s'exposen les activitats d'observació:

- Intel·ligència musical

Es posarà una cançó sobre els elements químics de la taula periòdica durant tres repeticions, cada vegada amb distints volums i gravetats. Els alumnes hauran de respondre quina de les repeticions ha tingut més o menys volum i gravetat. També, hauran d'especificar els vuit primers elements químics que apareguin a la cançó. Això permetrà observar si capten les diferents intensitats de so de la música i si comprenen la lletra quan hi ha sons de fons.

- Intel·ligència visual-espacial i cinestèsica

Es plasmaran una sèrie de molècules de diferents composts químics a una pissarra interactiva. Els alumnes hauran de construir les mateixes formes amb materials proporcionats com plastilina, escuradents, etc. Ben mirat, també serveix per observar la intel·ligència visual, ja que les formes plasmades són en 3D.

- Intel·ligència interpersonal

Es durà a terme un debat sobre la contaminació lumínica i el seu impacte en l'observació del cel nocturn. Alhora, el professor podrà observar aspectes interpersonals com quins alumnes s'expressen més, quins es reserven més,

quins surten a defensar un company, etc. A més a més, aquest debat servirà per veure les idees naturalistes de cada un dels alumnes, ja que veurem quins tenen desenvolupada una certa sensibilitat per la naturalesa.

- Intel·ligència naturalista

Realitzaran una sortida al Puig de Bonany situat entre els termes de Petra, Vilafranca de Bonany i Sant Joan amb la intenció de poder experimentar el cel estrellat. Es podrà observar quins alumnes tenen una certa devoció per temes naturalistes.

- Intel·ligència intrapersonal

Es proposarà una activitat sobre realitzar un “pòster” sobre l’apartat que prefereixin d’un tema. Els alumnes podran elegir si ho volen fer en grup o individual. Es podrà veure quins volen treballar sols i dur a terme la seva idea i el ritme propi, i quins no tenen problema per adaptar-se als altres.

- Intel·ligència lògica- matemàtica

Els alumnes hauran de resoldre una sèrie de problemes senzills de física, els quals les respostes serien fraccions. D’aquesta manera, es podrà observar quins alumnes segueixen un ordre lògic en les operacions del problema. A més, es detectarà quins tenen una necessitat o troben que s’ha de simplificar cada un dels resultats obtinguts a la fracció mínima.

- Intel·ligència lingüística

Els alumnes hauran d’explicar una sèrie de conceptes químics, dels quals tindran la definició formal escrita, i ells hauran d’exposar-la amb les seves paraules. D’aquesta manera es podrà observar si saben formar frases compostes, si tenen un lèxic prou ampli i un vocabulari adequat a l’hora d’expressar-se.

Com a segona part, s’oferirà un qüestionari (annex) als alumnes. Aquest qüestionari no és més que una adaptació de Walter McKenzie (1999) amb el qual es podrà detectar quin tipus d’intel·ligència predomina en cada individu. Un cop l’alumnat l’hagi contestat, es recollirà i es procedirà a l’anàlisi dels resultats. La

puntuació es calcularà, independentment, per a cada una de les intel·ligències avaluades. En funció de la puntuació obtinguda en la taula (taula 6) es podrà saber de quin nivell disposa en cada una de les vuit intel·ligències i en quina destaca.

<b>Puntuació obtinguda</b>	<b>Nivell d'intel·ligència</b>
0 a 2	Baix
2'5 a 4	Mig-Baix
4'5 a 6	Mig
6'5 a 8	Mig – alt
8'5 a 10	Alt

**Taula 6: puntuació en relació al nivell de cada tipus d'intel·ligència.**

Es tracten d'unes estimacions reals que facilitarà detectar quin és l'autoconeixement que té cada alumne en si mateix. Aquest qüestionari serà un instrument clau, ja que a partir dels resultats obtinguts es podrà definir quin tipus d'intel·ligència predomina en cada nen o nena. En vista dels seus interessos, es dissenyarà la seqüència d'aprenentatge basada amb les corresponents vuit intel·ligències de Gardner. D'aquesta manera, s'aconseguirà despertar les ganes i l'interès de l'alumnat que tant manquen avui en dia i s'afavorirà no només a un alumne sinó que a tots.

### **3.2 Activitat per a cada intel·ligència**

#### **3.2.1 Intel·ligència lingüística**

La intel·ligència lingüística és el conjunt d'habilitats i sensibilitats significatives que es manifesten en la societat respecte als següents aspectes:

- Interpretació i comprensió de missatges.
- Expressió oral i escrita.
- Escriptura creativa.

- Adquisició i ús de vocabulari.
- Aprenentatge d'idiomes.

Aquest tipus d'intel·ligència es pot treballar redactant i llegint, dialogant i debatent amb altres individus de l'entorn, executant jocs de paraules educatius per reforçar la terminologia o el lèxic i a través de la tasca d'investigació i documentació. Es poden usar materials com llibres de lectura, instruments de cal·ligrafia, vídeos, gravadores i mots encreuats, entre d'altres.

Es plantegen diferents propostes pràctiques per a poder treballar-la a l'aula: llegint lectures de textos, inventant un relat, resolent mots encreuats, argumentant en un debat, investigant en profunditat respecte a un tema d'interès i redactant un text emprant un idioma que no sigui el propi.

És molt important el paper que juga el llenguatge en la Física i Química, ja que cal saber explicar i argumentar per a dur a terme el procés correcte de construcció de coneixements i d'idees. Les eines TIC més recomanables per a treballar aquest tipus d'intel·ligència són: *Word*, *WordPress*, *WordReference*, *ivoox*, entre d'altres.

Tot seguit, es dissenyarà una activitat per a poder treballar aquest tipus d'intel·ligència però, lògicament, enfocada a la Física i Química.

## ACTIVITAT PLANTEJADA

**Contingut:** Les forces i el moviment (Física)

**Objectiu:**

Com a objectiu de millora a l'hora de treballar aquest tipus d'intel·ligència es proposa estimular l'hàbit de la lectura. És a dir, aprendre a través de la lectura de textos, de preguntes investigables o bé, de l'argumentació. Llavors, les preguntes del docent gestionaran el diàleg, la participació i la implicació de l'alumnat fomentant el treball cooperatiu.

**Descripció:**

Es proporcionarà un text sobre "la resistència del medi" i una sèrie de qüestions, les quals, hauran de contestar. De manera que, individualment, duran

a terme la comprensió lectora i després, hauran de respondre per parelles les cinc qüestions que es proposen. Això, servirà per debatre argumentant i millorant el lèxic de cadascun. Finalment, s'exposaran en comú les respostes i es traurà una conclusió.

### Recursos:

#### **La resistència del medi**

Pel que fa a la velocitat, a mesura que aquesta sigui major, també serà major la resistència oferta per l'aire; aquesta oposició creixerà a mesura que els mòbils siguin menys pesants [...]. Pel que fa al moviment en el pla horitzontal, el moviment que hauria de ser uniforme i constant si no se li oferís cap resistència, és alterat per l'oposició de l'aire fins a arribar a deixar quiet el mòbil de què es tracta; i una vegada més: tant més ràpidament passarà això com més lleuger sigui el mòbil. [...]

En el cas dels projectils que feim servir nosaltres, que són fets de materials pesants i de figura rodona o, fins i tot, amb materials menys pesants amb forma cilíndrica, com ara les fletxes, llançats amb fones o arcs, la desviació que tingui el seu moviment del curs exacte de la paràbola serà insignificant. Encara més (i m'agradaria prendre'm una miqueta més de llibertat), ús puc mostrar, per mitjà d'un parell d'experiències, que les dimensions dels nostres instruments són tan reduïdes que les resistències externes i accidentals, entre les quals la del medi és la més considerable, són a penes observables.

Em referiré als moviments que tenen lloc a través de l'aire, ja que és d'aquests que fonamentalment parlem. Contra aquests moviments, l'aire exerceix la seva oposició de dues maneres: l'una consisteix a oferir major resistència als mòbils menys densos [...] que als molt densos [...], i l'altra consisteix a oferir major resistència a la velocitat major que a la menor d'un mateix mòbil.

GALILEO GALILEI,

Consideraciones y demostraciones sobre dos nuevas ciencias.

Editora Nacional

- a) De què tracta el text? Identifiqueu quines són les idees principals.
- b) Quins són els dos factors que intervenen en la resistència que ofereix l'aire al moviment d'un cos, per a Galileu?
- c) Interpreteu aquesta frase: << Pel que fa a la velocitat, a mesura que aquesta sigui major, també serà major la resistència oferta per l'aire>>.
- d) Relaciona l'afirmació següent amb els principis de la dinàmica estudiats: << Pel que fa al moviment en el pla horitzontal, el moviment que hauria de ser uniforme i constant si no se li oferís cap resistència...>>
- e) Amb quin principi de la dinàmica està relacionat el text de Newton?

### 3.2.2 Intel·ligència visual-espacial

La intel·ligència visual-espacial és la capacitat per a percebre amb exactitud el món visual, per a realitzar transformacions i modificacions a les percepcions pròpies, i per a recrear aspectes de l'experiència visual, fins i tot en absència d'estímul físics. Es manifesta en els següents aspectes:

- Reproducció gràfica de la realitat.
- Distinció i relació de les formes, figures i colors.
- Representació visual de la informació.
- Orientació en l'espai mitjançant el propi sentit comú i a través dels estímuls percebuts de l'entorn.
- Anticipar-se a les conseqüències de canvis espacials i suposar o imaginar com pot variar un objecte que sofreix un canvi.
- Descriure semblances i similituds entre diferents objectes percebuts en l'entorn.

Aquest tipus d'intel·ligència es pot treballar emprant el dibuix i els colors, mitjançant les representacions gràfiques en tres dimensions, l'ús de mapes, murals, esquemes i audiovisuals. També, a partir dels jocs interactius i visuals, fotografies i vídeos. Les eines TIC més recomanades per a treballar-la són: *Prezi*, *issuu*, *sketchUp*, *Google Maps*, *iMovie*, *Piktochart*, entre d'altres.

Es plantegen diferents propostes pràctiques per a poder treballar-la a l'aula: estructurant dades en una infografia, localitzar punts en un mapa, representant conceptes mitjançant fotografies, plasmar idees en un pòster o una representació, relatant una història en un vídeo i resolent puzles o trencaclosques.

Tot seguit, es dissenyarà una activitat per a poder treballar aquest tipus d'intel·ligència però, lògicament, enfocada a la Física i Química.

## ACTIVITAT PLANTEJADA

**Contingut:** L'enllaç químic (Química)

**Objectiu:**

Com a objectiu de millora a l'hora de treballar aquest tipus d'intel·ligència es proposa estimular la capacitat de pensar en tres dimensions mitjançant models físics de molècules, animacions tridimensionals i l'ús de diverses representacions moleculars. És a dir, estudiar la disposició espacial que assumeixen els àtoms o els grups en una determinada molècula orgànica o inorgànica. A partir d'aquesta disposició, es definirà l'estructura, la ubicació espacial i les propietats químiques d'una molècula en concret.

**Descripció:**

En grups de quatre persones, s'haurà d'elegir una molècula tridimensional i realitzar una infografia. Abans de dur-la a terme, s'haurà de fer una anàlisi visual-espacial de la molècula elegida. Aquesta anàlisi es durà a terme completant una taula que se'ls oferirà per orientar-los. Hauran d'esbrinar el nombre de cada un dels enllaços formats, dibuixar i anotar quins orbitals atòmics hi participen en la seva formació i de quins paràmetres geomètrics consta. Totes les respostes han d'estar ben justificades.

**Recursos:**

MOLÈCULA: \_\_\_\_\_



Enllaç	Tipus d'enllaç ( $\sigma$ , $\pi$ o parell solitari)	Orbitals atòmics (si són híbrids indicar de quin tipus)	Distàncies d'enllaç	Angles

### 3.2.3 Intel·ligència interpersonal

La intel·ligència interpersonal és la capacitat d'interpretar i captar els sentiments, d'entendre les diferents maneres de pensar i de comprendre els estats d'ànims dels individus que t'envolten. Es manifesta de la següent manera:

- L'empatia i la sociabilitat.
- La col·laboració i la cooperació.
- Les habilitats socials i emocionals.
- La comunicació i la interacció.
- La parla activa.
- La mediació amb els conflictes.
- Apreciar valors i la diversitat d'opinions.

Aquest tipus d'intel·ligència es pot treballar a partir de l'aprenentatge cooperatiu, és a dir, organitzant activitats de col·laboració i jocs cooperatius per parelles o bé, amb grups. També, mitjançant activitats socials i acadèmiques, a través de tutories entre alumnes, tècniques de resolució de conflictes i a partir coavaluacions. Les eines TIC més recomanades per a treballar-la són: *Dropbox*, *Gmail*, *JClic*, *l'Office 365*, *l'Skype*, entre d'altres.

Es plantegen diferents propostes pràctiques per a poder treballar-la a l'aula: analitzant un problema des de diverses perspectives, preparant i realitzant

una entrevista, col·laborant en una investigació grupal, interactuant en un debat, implicant-se en una iniciativa solidària i participant en jocs cooperatius.

Tot seguit, es dissenyarà una activitat per a poder treballar aquest tipus d'intel·ligència però, lògicament, enfocada a la Física i Química.

## ACTIVITAT PLANTEJADA

**Contingut:** L'activitat científica (Física i Química)

### Objectiu:

Com a objectiu de millora a l'hora de treballar aquest tipus d'intel·ligència es proposa fomentar l'acceptació al grup de les diferències d'opinions entre els alumnes, transmetent el valor de què la diversitat és riquesa i de què tothom està capacitat per arribar a un mateix lloc no mitjançant un únic camí. És a dir, cooperar en el desenvolupament integral de tots els alumnes tant en l'àmbit cognitiu com social.

### Descripció:

Es durà a terme un debat a partir de la següent pregunta: *¿Esperaries que els científics es posessin d'acord en quina és la millor explicació?*

Es donen tres opinions (A, B i C) i cada alumne elegeix, individualment, una d'aquestes tres posicions i escriurà a una taula (taula 1) que se'ls proporcionarà arguments a favor de la postura elegida i en contra de les altres dues postures no elegides. Es pot contrastar amb exemples. Tot seguit, es formaran tres equips (tots els A, tots els B i tots els C) i de manera oberta es generarà un petit debat. Llavors, cada grup haurà d'unificar les opinions, també, en una taula (taula 2) que se'ls oferirà. Després, cada grup tindrà un període d'escenificació de trenta minuts per defensar la seva postura.

### Recursos:

- OPINIÓ A

“Si els científics amb experiència tenen les mateixes dades, haurien de posar-se d'acord en quina és l'explicació correcta”.

- OPINIÓ B

“Hi ha moltes maneres d'explicar les mateixes dades, de manera que esperaria que cada científic proposés la seva pròpia explicació”.

- OPINIÓ C

“Hi pot haver diverses explicacions bones per les mateixes dades. Seria d'esperar que científics amb experiència no es possessin d'acord”

TAULA 1

Elegeixo la posició...	Arguments a favor de la posició elegida	Arguments en contra de les posicions no elegides	Exemples

TAULA 2

Grups	Arguments a favor	Arguments en contra	Exemples
A			
B			
C			

### 3.2.4 Intel·ligència naturalista

La intel·ligència naturalista és la capacitat de distingir, classificar i utilitzar elements del medi ambient: objectes, animals o plantes. Estableix la connexió amb el món natural incloent habilitats d'observació, experimentació i reflexió. Es basa amb els següents aspectes:

- Interès per la naturalesa i els seus fenòmens.
- Creativitat inventiva.

- Observació, contextualització i anàlisi del medi natural.
- Interdisciplinarietat científica.
- Interacció amb el món físic.
- Pensament científic
- Sensibilitat front problemes mediambientals.

Aquest tipus d'intel·ligència es treballa a través d'experiències pedagògiques que involucren els fenòmens naturals, les regions i hàbitats, el clima... les seves habilitats d'observació, registre, deducció i raonament científic. També, conservant el medi ambient i catalogant les diferents espècies a través de l'observació de la fauna i la flora. Les eines TIC més usades per treballar aquesta intel·ligència són: *Google earth*, *Stellarium*, *project noah*, *map of life (MOL)*, *fq- experimentos*, entre d'altres.

Es plantegen diferents propostes pràctiques per a poder treballar-la a l'aula: realitzant sortides educatives, aplicant el mètode científic en un experiment, observant el desenvolupament de la fauna i de les plantes i detectant i analitzant problemes mediambientals.

Tot seguit, es dissenyarà una activitat per a poder treballar aquest tipus d'intel·ligència però, lògicament, enfocada a la Física i Química.

## ACTIVITAT PLANTEJADA

**Contingut:** La conscienciació mediambiental (Química)

**Objectiu:**

Com a objectiu de millora a l'hora de treballar aquest tipus d'intel·ligència es proposa esmenar l'estat de disposició psicològica, de cada alumne, a través de l'experiència que l'incita a reaccionar d'una manera característica enfront de diferents estímuls. Per tant, la toma de consciència respecte a la naturalesa a través de l'anàlisi dels problemes mediambientals derivats de l'activitat humana relacionant-los amb els processos químics.

**Descripció:**

Se'ls oferirà una sèrie d'enunciats relacionats amb la química ambiental. Es tracta de contestar amb sinceritat utilitzant una escala de Likert, ja que segons Bisquerra i Pérez-Escoda (2015) està sent usada en multitud d'articles psicològics i educatius. Es tracta d'una opinió personal, per tant, no hi ha una resposta correcta o incorrecta. Un cop ho hagin contestat es farà una estadística traient els tant per cent (%) de cada enunciat i en vista dels resultats obtinguts es farà una reflexió global per tal de crear consciència ambiental.

### Recursos:

Totalment en desacord	En desacord	Ni d'acord ni en desacord	D'acord	Totalment d'acord
1	2	3	4	5

- 1) Un procés químic és millor com menys tòxic sigui. \_\_\_\_
- 2) L'augment de la temperatura atmosfèrica es deu a l'ús creixent i continuat de combustibles fòssils (carbó, petroli...) \_\_\_\_
- 3) No compro aliments ecològics (sense fertilitzants/pesticides) perquè són més cars o més difícils de trobar. \_\_\_\_
- 4) Em sento responsable d'usar productes de neteja no biodegradables (no ecològics) perquè contribueixen a contaminar el medi ambient. \_\_\_\_
- 5) A l'hora de produir substàncies químiques en la indústria s'han de minimitzar els residus. \_\_\_\_
- 6) És millor reciclar que reutilitzar. \_\_\_\_
- 7) És un deure conservar els recursos naturals d'avui en dia per a les futures generacions. \_\_\_\_
- 8) L'acumulació de residus procedent de les ciutats és un problema realment greu. \_\_\_\_

9) Només reaccio amb relació al medi ambient quan ocorren desastres ecològics. \_\_\_\_

10) Com a ésser humà, puc contribuir a reduir la contaminació. \_\_\_\_

### 3.2.5 Intel·ligència cinestèsica-corporal

La intel·ligència cinestèsica-corporal és la capacitat que té un individu a l'hora de coordinar-se tant mentalment com físicament. Permet manipular objectes i perfeccionar les habilitats físiques. Es basa amb tenir un domini del cos propi per tal d'utilitzar-lo com a instrument de creació o de treball. És una manera de formar socialització, ja que l'estimulació sensoriomotriu no només serveix en l'àmbit físic sinó que permet un major desenvolupament cognitiu. Es manifesta respecte als següents aspectes:

- Coordinació.
- Agilitat.
- Flexibilitat.
- Motricitat.
- Expressió corporal.

Aquest tipus d'intel·ligència es pot treballar a partir d'activitats experimentals i manuals, expressions gestuals, simulacions i representacions dramàtiques. També, mitjançant la pràctica de jocs esportius i rutines gimnàstiques. Les eines TIC més emprades per a treballar aquesta intel·ligència són: *YouTube, Ludos, Google Fi, Lego Education*, entre d'altres.

Es plantegen diferents propostes pràctiques per a poder treballar-la a l'aula: treballs manuals, representacions teatrals, expressar conceptes amb mímica, simular un objecte amb el cos, practicar jocs i exercicis cooperatius i relacionar la informació amb les sensacions.

Tot seguit, es dissenyarà una activitat per a poder treballar aquest tipus d'intel·ligència però, lògicament, enfocada a la Física i Química.

### ACTIVITAT PLANTEJADA

**Contingut:** Les reaccions químiques (Química)

### Objectiu:

Com a objectiu de millora a l'hora de treballar aquest tipus d'intel·ligència es proposa promoure les activitats experimentals, manuals i manipulables a través de pràctiques guiades al laboratori. Malauradament, per falta de temps, de recursos o bé d'espai no es va al laboratori. Per aquest motiu, s'aposta per aquests tipus de treballs pràctics, ja que afavoreixen el desenvolupament dels processos cognitius, les estratègies d'investigació, les habilitats de comunicació i les habilitats pràctiques.

### Descripció:

Es realitzarà una pràctica guiada. Per tant, se'ls proporcionarà una fulla que els servirà de guia per orientar-los, de manera reflexiva, a l'hora de dissenyar i realitzar l'experiència al laboratori.

### Recursos:

Tres químics analítics han anat a recollir tres mostres d'aigua d'una planta potabilitzadora per realitzar unes anàlisis rutinàries. Quan han tornat al laboratori, s'han adonat que, durant el camí de tornada s'han desenganxat les etiquetes d'identificació de les mostres d'aigua, per tant, tenen un greu problema. Només saben que una és d'aigua de mar, un altre és d'aigua d'aixeta i l'altra és d'aigua destil·lada. Tenint en compte que al laboratori es disposa, únicament, d'un únic compost químic: nitrat de plata. Sabríeu esbrinar quina és quina?

- a) Comenceu pensant...què diferencia una mostra d'aigua de les altres?  
Pista: és un component.
- b) Quina reacció es duria a terme entre el nitrat de plata i aquest component de l'aigua? (Podeu fer ús de les TIC)
- c) Quins resultats esperaríeu observar per cada tipus de mostra?
- d) Dissenyeu les vostres hipòtesis i realitzeu l'experiment.
- e) Observeu, anoteu i analitzeu els resultats obtinguts.
- f) Coincideixen els resultats obtinguts amb les vostres hipòtesis?
- g) Quina conclusió final en traieu?

h) Anoteu qualsevol problema que hàgiu tingut a l'hora de dur a terme la pràctica.

### 3.2.6 Intel·ligència intrapersonal

La intel·ligència intrapersonal és aquella que es refereix a l'autocomprensió: fa referència al grau en el qual coneixem els aspectes interns, és a dir, la manera pròpia de pensar, de sentir i d'actuar. La intel·ligència interpersonal permet comprendre i treballar amb els altres, mentre que la intel·ligència intrapersonal permet comprendre's millor i treballar amb un mateix. Aquest tipus d'intel·ligència es manifesta de la següent manera:

- Capacitat de reflexió.
- Concentració i motivació.
- Autoestima i autonomia.
- Avaluació dels punts forts i febles.
- Gestió dels sentiments.
- Planificació i organització.
- Plantejament de reptes.

Aquest tipus d'intel·ligència es pot treballar a partir de l'aprenentatge autònom, l'autoreflexió i l'autoavaluació. També, mitjançant la meditació i la relaxació. Les eines TIC més recomanades per a treballar-la són: *Evernote*, *WordPress*, *feedly*, *QuizMEOnline*, *Google Keep*, entre d'altres.

Es plantegen diferents propostes pràctiques per a poder treballar-la a l'aula: planificar i desenvolupar un projecte personal, escriure un blog com un diari personal, treballar de manera individual, resoldre reptes que requereixin concentració, reflexionar sobre un tema de debat i autoavaluar-se un treball realitzat.

Tot seguit, es dissenyarà una activitat per a poder treballar aquest tipus d'intel·ligència però, lògicament, enfocada a la Física i Química.

### ACTIVITAT PLANTEJADA

**Contingut:** L'activitat científica (Física i Química)



### Objectiu:

Com a objectiu de millora a l'hora de treballar aquest tipus d'intel·ligència es proposa promoure la capacitat d'autoreflexió sobre un tema, ja que ajuda a exterioritzar i a expressar el que un pensa.

### Descripció:

Individualment, es realitzarà una reflexió sobre un titular d'una notícia de premsa de l'actualitat. Hauran de redactar una redacció expressant amb total sinceritat i sempre d'una manera respectuosa el que pensen al respecte.

### Recursos:

Titular: *“En una societat democràtica els ciutadans necessiten tenir uns coneixements bàsics de les qüestions científiques de manera que puguin prendre decisions informades i no dependre tan sols dels experts”.*

### 3.2.7 Intel·ligència musical

La intel·ligència musical és la capacitat de percebre, transformar i expressar formes musicals. No només comprèn l'habilitat de compondre i d'interpretar peces amb to, ritme i timbre amb una certa perfecció, sinó també l'apreciació de la qualitat. Es basa amb els següents aspectes:

- Cant.
- Capacitat per a compondre i tocar distints instruments.
- Sensibilitat als tons musicals.
- Facilitat per aprendre cançons i ritmes.
- Detecció i reproducció d'elements musicals.
- Gust per a realitzar tasques amb música de fons.

Aquest tipus d'intel·ligència es pot treballar a través del cant, la composició i la interpretació musical. També, a partir de la detecció i execució de ritmes, melodies, timbres i tons. Acudint a concerts o recitals musicals, assistint a classes de cant i coneixent distints instruments i sons utilitzats en altres parts del món. Les eines TIC més utilitzades per a treballar-la són: *Spotify, Sound & Music, Audacity, incredibox*, entre d'altres.

Es plantegen diferents propostes pràctiques per a poder treballar-la a l'aula: duent a terme activitats que diferenciïn les idees mitjançant els ritmes, representant els conceptes amb melodies o en poesia, inventant alguna cançó sobre un tema en concret, expressant les sensacions mitjançant un instrument musical i integrant música en l'execució de qualsevol classe d'activitat.

Tot seguit, es dissenyarà una activitat per a poder treballar aquest tipus d'intel·ligència però, lògicament, enfocada a la Física i Química.

### ACTIVITAT PLANTEJADA

**Contingut:** El mètode científic (Física i Química)

**Objectiu:**

Com a objectiu de millora a l'hora de treballar aquest tipus d'intel·ligència es proposa promoure la fusió de la ciència i la poesia. Es tracta de treballar la poesia mitjançant qualsevol altre contingut curricular a partir del temari. Aquesta fusió tan curiosa ja ha estat duit a terme per nombrosos poetes. Entre aquests, m'agradaria destacar a Àngel Terrón, poeta i professor meu de la matèria de Química Inorgànica a la UIB.

**Descripció:**

Se'ls proporcionarà un dels primers poemes publicats pel químic i poeta, Àngel Terrón. Per parelles es tractarà de fer una anàlisi identificant quin és el tema central del poema i hauran d'esbrinar quin significat metafòric li dona als conceptes químics que hi apareixen. Després, es tractarà de recitar aquest poema utilitzant el timbre, el to i el ritme adequat. Finalment, se'ls oferirà tres conceptes relacionats amb el mètode científic i hauran de dissenyar una estrofa que pugui afegir-se al poema que se'ls ofereix.

**Recursos:**

“A l'inici de l'estudi de la dissimetria molecular”

El so de les paraules denota el seu cansament.

Tot ho amaguen i tot ho volen descriure.

Ara s'acosten copsades a la hipòtesi  
però de vegades la hipòtesi i el real coincideixen,  
llavors a un angle de l'escenari un home plora.

(Àngel Terrón , *Iniciació a la química*, 1977)

Paraules: Observació- Experimentació- Mediació.

### 3.2.8 Intel·ligència lògica-matemàtica

La intel·ligència lògica-matemàtica es defineix com el conjunt de diferents tipus de pensaments: el matemàtic, el científic i el lògic. Aquesta intel·ligència és la que més es pot treballar dins la Física i Química respecte a les altres, ja que com a químics o físics, aquesta és pròpia. Aquest tipus d'intel·ligència comporta nombrosos components: càlculs matemàtics, pensament lògic, resolució de problemes i raonaments deductius i inductius. Es manifesta amb els següents aspectes:

- Resolució de problemes.
- Detecció de patrons.
- Maneig de xifres.
- Comprensió causa-efecte.
- Capacitat d'abstracció.
- Pensament crític.

Aquest tipus d'intel·ligència es pot treballar a partir de les hipòtesis i deduccions, els jocs de lògica, les afirmacions, proposicions, funcions i altres abstraccions relacionades. També, es pot treballar a partir de diferents programacions informàtiques, problemes reals, gràfics, esquemes i relacions lògiques. Les eines TIC més emprades són: *Excel*, *Cmap*, *Vedoque Matemáticas*, *Timeline*, *Code*, entre d'altres.

Es plantegen diferents propostes pràctiques per a poder treballar-la a l'aula: aplicació de càlculs per tal de resoldre diferents problemes quotidians, relacionant conceptes o idees amb un diagrama, deduint passatemps lògics,

dissenyant i realitzant un experiment, analitzant estadístiques i inclús, programant un joc o un robot informàtic.

### **ACTIVITAT PLANTEJADA**

Aquest tipus d'intel·ligència és el més treballat a secundària. Es pot dir que és l'única de les vuit que s'està explotant, sobretot la part de física està enfocada a la resolució de problemes matemàtics purs. Per tant, no es faran cap tipus d'activitats extres per treballar aquesta intel·ligència, ja que es treballa al dia a dia. Únicament, es farà més incís en demostrar la lògica d'on sorgeixen i demostrar les fórmules emprades durant els temes.

#### 4. CONCLUSIONS

Al llarg del treball, s'arriba al darrer objectiu: *“augmentar l'interès cap a la Física i Química, donar-la a conèixer i millorar la seva percepció mitjançant classes dinàmiques i metodologies innovadores.”* Des del meu punt de vista, el fet de proposar unes activitats en les quals els alumnes són els protagonistes del seu propi aprenentatge afavoreix al fet que s'engresquin i tinguin més ganes a l'hora de treballar aquesta matèria. També, atenent les Intel·ligències Múltiples de Gardner s'ofereix nova imatge de què és la Física i Química.

Personalment, considero que s'han complert tots els objectius plantejats, ja que s'ha obtingut un treball en el qual s'ha fet una anàlisi de la realitat educativa. I, a partir d'aquí s'ha creat la necessitat de plantejar una proposta educativa que ha afavorit l'aprenentatge de Física i Química. Per tant, *“l'aplicació de la teoria de les Intel·ligències Múltiples de Gardner a l'ensenyança de la Física i Química, a través de la innovació metodològica”* és un bon punt de partida per encaminar la docència cap a una direcció constructivista i deixar de fomentar el típic model tradicional.

Expressar la meua opinió en total llibertat i aportar diversos punts de vista a l'hora de realitzar aquest treball m'ha fet sentir que tinc la capacitat per a canviar les coses i que espero que, en un futur no molt llunyà, pugui canviar-ne moltes més gràcies a la meua meravellosa tasca docent.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- Antunes, C. (2006). Estimular las Inteligencias Múltiples. Qué son, cómo se manifiestan, cómo funcionan. Madrid: Narcea.
- Armstrong, T. (2006). Inteligencias múltiples en el aula. Guía práctica para educadores. Barcelona: Paidós.
- Armstrong, T. (2008). Eres más listo de lo que crees. Guía práctica sobre las inteligencias múltiples. Barcelona: Oniro
- Berrocal, P., i Ramos, N. (2004). Desarrolla tu inteligencia emocional. Barcelona: Editorial Kairós S.A.
- Bisquerra, R., i Pérez, N. (2015). ¿Pueden las escalas Likert aumentar en sensibilidad? REIRE.
- Civarolo, M.M. (2009). Las inteligencias múltiples. Villa María (Córdoba, Argentina): Eduvim.
- Conselleria d'Educació i Universitat. Annex 1 del Decret 34/2015, de 15 de maig, pel qual s'estableix el currículum de física i química de l'educació secundària obligatòria a les Illes Balears. Butlletí Oficial de les Illes Balears. (2015). Recuperat de:  
[http://weib.caib.es/Normativa/Curriculum\\_IB/secundaria\\_lomce/fisica\\_i\\_quimica\\_ESO.pdf](http://weib.caib.es/Normativa/Curriculum_IB/secundaria_lomce/fisica_i_quimica_ESO.pdf)
- Driver, R. (1986). Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos. Revista de las ciencias. N1/4 4.
- Elizondo, M.S. (2013). Dificultades en el proceso de enseñanza en el aprendizaje de la física.
- Fernández, A., i Mihura, D. (2015). Inteligencias Múltiples. Revista de Educación, Motricidad e Investigación, 1(4) 6-17.
- Fernández, P., i Extremero, N. (2005). La inteligencia emocional y la Educación de las emociones desde el modelo de Mayer y Salovey. Revista Interuniversitaria. Universidad: Málaga.

- Gagné, R. (1965). The conditions of learning. New York: Rinehart & Winston.
- Gardner, H. (1983). Frames of Mind: the theory of multiple intelligences. Nova York: Basic Books
- Gardner, H. (1994). Estructuras de la mente. La Teoría de las inteligencias múltiples. México: Fondo de Cultura Económica.
- Gardner, H. (1995). Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica. Barcelona: Paidós.
- Gardner, H. (2001). La inteligencia reformulada. Las inteligencias múltiples en el siglo XXI. Barcelona: Paidós.
- Goleman, D. (1998). Working with emotional intelligence. New York: Bantman.
- Gregory, R. J. "Pruebas psicológicas" Primera edición en español. Pearson Educación. México. 2012. Pág. 154
- Institut Nacional d'Estadística (actualitzacions 2015 - 2018). Recuperat de: [http://www.ine.es/ss/Satellite?L=es\\_ES&c=INEPublicacion\\_C&cid=1259924856416&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout&param1=PYSDetalleGratis](http://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INEPublicacion_C&cid=1259924856416&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout&param1=PYSDetalleGratis)
- Mora, C., i Herrera, D. (2008). Una revisión sobre las ideas previas. Latin-American Journal of Physics Education, 3(1),72-86.
- Pozo, J. I., i Crespo, M.A. (2004). Aprender y enseñar ciencia. Madrid: Morata
- Prieto, M. D., i Ferrándiz, C. (2001). Inteligencias múltiples y el currículum escolar. Málaga: Aljibe
- Sternberg, R. J. (1985). A Triarchic Theory of Intelligence. Cambridge. Cambridge University Press.
- Vernon, P. (1950). The structure of human abilities. Psychology revivals. London, England: Methuen.

## ANNEX

### QÜESTIONARI: Adaptació de Walter Mckenzie (1999)

NOM: \_\_\_\_\_ COGNOMS: \_\_\_\_\_

CURS: \_\_\_\_\_ IES: \_\_\_\_\_

Llegeix, atentament, els següents enunciats i contesteu . . .

- **1** (si et sents identificat)
- **0** (si no et sents identificat)
- **0,5** (si et sents identificat algunes vegades).

INTEL·LIGÈNCIA NATURALISTA	PUNTS
Gaudeixo classificant coses segons les seves característiques.	
Els assumptes ecològics són importants per a mi.	
El senderisme i el càmping em diverteixen.	
M'agrada cuidar les plantes.	
Crec que preservar els nostres parcs naturals és important.	
Col·locar les coses donant-li una jerarquia o ordre té sentit per a mi.	
Els animals són importants en la meua vida.	
Reciclo els envasos, el vidre, el paper...	
M'agrada la biologia, la botànica i la zoologia.	
Pas gran part del temps a l'aire lliure.	
TOTAL PUNTS:	

INTEL·LIGÈNCIA MUSICAL	PUNTS
Aprenc fàcilment els ritmes.	
Me n'adono si la música està desentonada.	
Sempre m'ha interessat tocar un instrument o ser el cantant d'un grup musical.	
Em resulta fàcil moure'm segons un ritme en concret.	
Soc conscient dels sorolls ambientals (la pluja als vidres, el trànsit als carrers...)	
Recordo les coses posant-los un ritme.	
Em resulta difícil concentrar-me quan escolto la ràdio o la televisió.	



M'agrada diversos tipus de música.	
Solc tamborinejar sobre la taula sense adonar-me'n.	
Em resulta fàcil recordar cançons líriques.	
TOTAL PUNTS:	

<b>INTEL·LIGÈNCIA MATEMÀTICA</b>	<b>PUNTS</b>
Guardo les meves coses netes i ordenades.	
Les instruccions pas a pas són una gran ajuda.	
Resoldre problemes és fàcil per a mi.	
Em sento malament amb la gent que és desorganitzada.	
Puc realitzar càlculs mentals ràpidament.	
Els puzles que requereixen un raonament són divertits.	
No puc començar un treball fins que tots els meus dubtes s'han resolt.	
L'organització m'ajuda a tenir èxit.	
M'agrada treballar amb els fulls de càlcul o les bases de dades de l'ordinador.	
Les coses que faig han de tenir sentit per a mi.	
TOTAL PUNTS:	

<b>INTEL·LIGÈNCIA INTERPERSONAL</b>	<b>PUNTS</b>
Aprenc millor en grup.	
M'agrada donar consells.	
Estudiar en grup és beneficiós per a mi.	
M'agrada conversar.	
Em preocupo pels altres.	
Les tertúlies de la ràdio i la televisió són agradables.	
M'agraden els esports d'equip.	
Tinc dos o més bons amics.	
Els clubs i les activitats extraescolars són divertides.	

Prest atenció als assumptes socials i a les seves causes.	
TOTAL PUNTS:	

INTEL·LIGÈNCIA CINESTÈSICA	PUNTS
M'agrada fer treballs manuals.	
Em costa estar assegut molt de temps.	
M'agraden els esports i els jocs a l'aire lliure.	
Valoro la comunicació no verbal (mirades, gestos, llenguatge de signes...)	
Un cos en forma és important per a una ment en forma.	
Les habilitats artístiques són passatemps divertits.	
Imito gestos característics d'altres persones amb facilitat.	
M'agrada desarmar coses i tornar-les armar.	
Visc un estil de vida en actiu.	
Aprenc fent, necessito tocar-ho tot.	
TOTAL PUNTS:	

INTEL·LIGÈNCIA LINGÜÍSTICA	PUNTS
M'agrada llegir tota mena de coses.	
Prendre apunts m'ajuda a comprendre i a recordar.	
M'agrada comunicar-me amb els meus amics a través de les cartes, e-mails o missatges.	
Em resulta fàcil explicar les meves idees als altres.	
Tinc bona memòria de les dates, els llocs, els noms...	
Els passatemps són divertits.	
Escric per plaer.	
M'agrada jugar amb paraules com les paraules encadenades, els anagrames...	
M'interessen els idiomes.	
M'agrada participar en els debats i en les exposicions de cara al públic.	
TOTAL PUNTS:	

<b>INTEL·LIGÈNCIA INTRAPERSONAL</b>	<b>PUNTS</b>
M'agrada saber i replantejar les meves creences morals.	
Aprinc millor quan el tema "toca els meus sentiments".	
La justícia és important per a mi.	
Solc aprendre dels errors i encerts que he tingut en la meva vida.	
Puc expressar com em sento fàcilment.	
Treballar només pot ser productiu si és en grup.	
Abans d'acceptar fer alguna cosa necessito saber per què he de fer-ho.	
Quan penso que alguna cosa val la pena, m'esforço el cent per cent.	
M'agrada participar de les causes que ajuden a altres.	
M'afecta i m'importen els comentaris que els altres facin de mi.	
<b>TOTAL PUNTS:</b>	

<b>INTEL·LIGÈNCIA ESPACIAL</b>	<b>PUNTS</b>
Puc imaginar-me idees en la meva ment.	
Reordenar i canviar la decoració de la meva habitació és divertit per a mi.	
Em resulta fàcil interpretar i llegir mapes i diagrames.	
M'agrada veure pel·lícules, diapositives i altres presentacions visuals.	
Aprinc més a través d'imatges que llegint.	
Els trencaclosques en tres dimensions em diverteixen molt.	
Solc dibuixar en els llibres i quaderns sense adonar-me'n.	
Pintar i dibuixar són coses divertides per a mi.	
Comprenc millor les coses a través dels gràfics i de les taules.	
Recordo les coses imaginant-me-les visualment.	
<b>TOTAL PUNTS:</b>	

INTEL·LIGÈNCIA	PUNTS	MULTIPLICACIÓ	RESULTAT
NATURALISTA		x 10	
MUSICAL		x 10	
MATEMÀTICA		x 10	
INTERPERSONAL		x 10	
CINESTÈSICA		x 10	
LINGÜÍSTICA		x 10	
INTRAPERSONAL		x 10	
ESPACIAL		x 10	

100								
90								
80								
70								
60								
50								
40								
30								
20								
10								
0								
	Naturalista	Musical	Matemàtica	Interpersonal	Cinestèsica	Lingüística	Intrapersonal	Espacial