

ACTIVITATS PARTICIPATIVES

**MÀSTER UNIVERSITARI EN PROFESSOR/A
D'EDUCACIÓ OBLIGATORIA I BATXILLERAT,
FORMACIÓ PROFESSIONAL I ENSENYAMENTS
D'IDIOMES**

**ESPECIALITAT: CIÈNCIES EXPERIMENTALS I TECNOLOGIA
(FÍSICA I QUÍMICA)**

ALUMNE: JOSÉ ANTONIO FOIX VIDAL

TUTOR: MARCEL AGUILELLA ARZO



RESUM

El present treball que s'engloba dins de la modalitat de millora educativa, es va dur a terme en el segon període de pràctiques després d'haver vist a les classes una sèrie de factors que podien ser millorables. Aquesta millora es va realitzar a la classe de 4t de l'ESO a l'assignatura de física i química. Com que aquesta consta de dues matèries, la millora es va realitzar sobre la unitat de Models Atòmics, la qual és considerada com una de les més teòriques d'aquesta assignatura.

Per a desenvolupar la proposta de millora, s'ha tingut en compte els aspectes bàsics de la investigació-acció; per aquest motiu el treball s'ha estructurat com si es tractés d'un cicle. L'eix vertebrador del treball ha sigut la participació, i per a dur-lo a terme s'ha pensat d'incloure el treball col·laboratiu i la gamificació com a eines de treball i d'innovació dins la classe. Aquestes han permès la interacció des de la companyona i, al mateix temps, des d'un punt de vista més divertit gràcies als jocs. A més dels treballs col·laboratius, també s'hi han potenciat activitats més individuals amb la intenció de no mantindre una rutina diària.

Els resultats han sigut més o menys els esperats gràcies a la inclusió del diari i de l'autoavaluació dins del sistema d'avaluació i sobretot com a *feedback*, especialment el diari, ja que ha funcionat com a canal de comunicació entre l'alumnat i el professor mostrant les idees alternatives que han pogut aparèixer durant el transcurs de la unitat didàctica. No obstant això, l'examen no ha funcionat com s'esperava, i per això dins de les propostes de millora s'han inclòs possibles solucions tant per a l'examen com per a altres aspectes que han afectat les activitats i la seua participació.

Finalment, es realitza una reflexió sobre tot el procés, però incloent-hi tot allò que s'ha vist des de les diferents assignatures del màster. A més, es relaciona amb els aspectes derivats de les pràctiques que van començar en un primer període d'observació i va concloure mesos després amb la realització d'una unitat didàctica més participativa en què intentà que els alumnes participessin mitjançant unes activitats -individuals i col·lectives- les quals tenien com a objectiu que el centre el centre d'aprenentatge fossin ells i no el professor.

Índex

1. INTRODUCCIÓ	4
1.1. Context	6
1.2. L'alumnat	6
1.3. L'aula	7
1.4. Els horaris.....	8
1.5. Les activitats.....	9
2. AREA DE MILLORA	11
3. PLA D'ACCIÓ.....	13
3.1. Treball col·laboratiu	13
3.3. Aprenentatge basat en jocs	21
3.4. Indicadors	21
3.5. Activitats Unitat Didàctica	22
4. RESULTATS	25
5. PROPOSTES DE MILLORA	33
6. CONCLUSIONS	36
REFERÈNCIES	39
ANNEXOS.....	42

1. INTRODUCCIÓ

Quantes voltes s'ha escoltat a classe: "cal·leu!" Quantes voltes hem sentit a classe allò de: "a jugar al pati!" Doncs bé, pareix ser que aquestes expressions tant relacionades amb el model d'educació al nostre país, a poc a poc es van diluint. El nou marc de l'educació canvia, ho fa lent i moltes voltes tard per a una societat que avança cada volta més ràpid. L'ús de les "noves" tecnologies fa i requereix una revisió constant de tots els aspectes que ens rodegen, i com no de l'educació. Així doncs, ja trobem per exemple al document pont, indicadors i competències apart dels coneguts continguts. Clar està, aquestes són les eines necessàries per a les persones que han de guiar aquells que s'enfrontaran al món d'ací a pocs anys. Si, ara ja parlem de competències i no tant de continguts, aquells que feien callar o copiar mil voltes: "tinc que estudiar la lliçó".

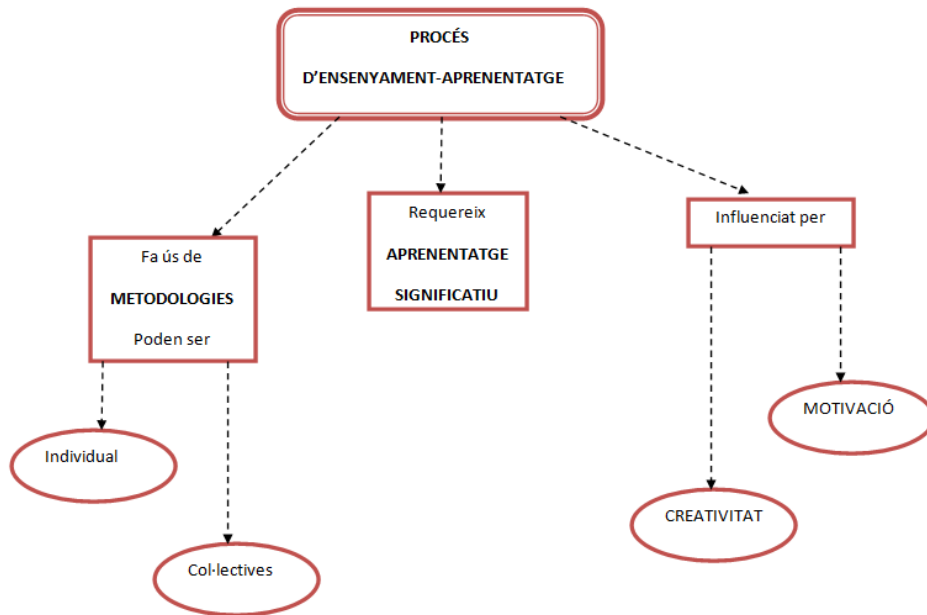
De les set competències clau destaquen en aquest treball les següents, sent totes elles iguals de necessàries per al correcte funcionament de l'aula.

- **CMCT. COMPETÈNCIA MATEMÀTICA Y COMPETÈNCIA BÀSICA EN CIÈNCIA I TECNOLOGIA**
- **CD. COMPETÈNCIA DIGITAL**
- **CAA. COMPETÈNCIA APRENDRE A APRENDRE**
- **CSC. COMPETÈNCIES SOCIALS I CÍVIQUES**
- **SIEE. COMPETÈNCIA EN SENTIT DE LA INICIATIVA I ESPERIT ENPRENEDOR**

Pareix ser, que amb aquestes modificacions cada volta és més freqüent sentir a les aules: "qui vol jugar?" Participar dins la classe és ser part d'ella, però s'ha de participar amb tothom. Aprendre a aprendre de tots i per a tots, en aules participatives i al mateix temps inclusives. Fomentar aquests rols ens ajudaran en propers cicles per a estar a l'altura de la nostra societat.

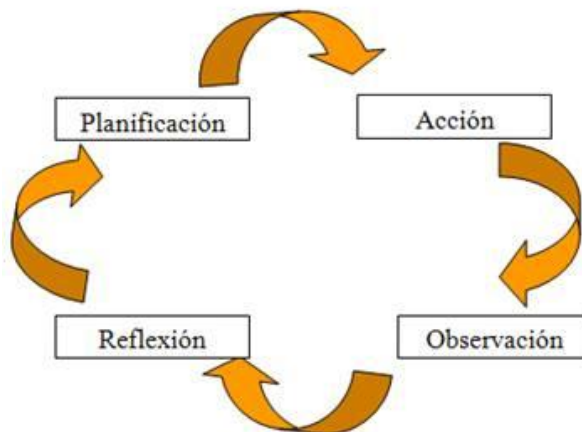
Durant les tres primeres setmanes d'observació es van fer visible que les classes es basaven en una dinàmica majoritàriament conductista, és a dir, el professor era qui tenia el control absolut de la classe deixant als alumnes com a espectadors. Aquestes classes es basen en un model que es repetia en tots els cursos.

Com a conseqüència d'un treball d'investigació-acció sobre la participació dels alumnes en l'assignatura d'innovació, aquest treball intentarà aportar una visió diferent on la participació activa dels alumnes serà la protagonista dins del procés d'ensenyament-aprenentatge que es troba resumit en la imatge 1.



Imatge1. Parts del procés d'aprenentatge-ensenyament

La investigació-acció com comenta Latorre (2003) és una metodologia on el professor realitza una investigació, però en aquest cas és de tipus educatiu. Aquesta consta de quatre passos i com es veu en la imatge 2 és un cicle, així doncs, quan es finalitza cal encetar-ne un de nou per continuar amb la millora a classe.



Imatge 2. Cicle investigació- acció

1.1. Context

Com no pot ser d'una altra manera, el context és la base d'aquest treball. L'institut, en aquest cas el Leopoldo Querol (imatge 3) es troba situat als afores de la localitat de Vinaròs (Baix Maestrat). Històricament dels dos instituts que hi ha en aquesta localitat, el Leopoldo ha sigut considerat com el centre de referència. Encara que aquesta visió actualment ja no és real, la majoria dels habitants de la ciutat i els propis alumnes, encara ho consideren així.

Actualment, el centre té una massa d'uns 800 alumnes sent un dels centres amb més alumnat de tota la província de Castelló. En canvi, la ciutat de Vinaròs, no és ni de llarg una de les ciutats més poblades de la província. Aquesta idiosincràsia es deu a que aquesta ciutat es troba situada al nord de la província molt lluny de la pròpia capital, Castelló de la Plana (La Plana Alta). Tot plegat li dóna unes característiques intrínseques i extrínseques que s'han de tindre en compte en un centre envellit de més de cinquanta anys.



Imatge 3. Aspecte de l'Institut Leopoldo Querol

1.2. L'alumnat

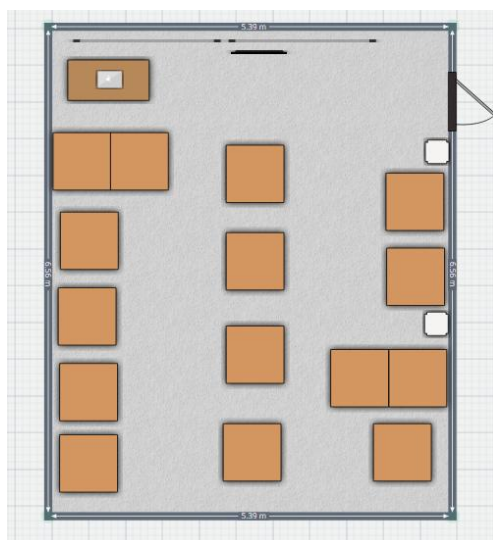
Una volta definides les característiques del centre en general, es descriuran les particularitats, en aquest cas de la classe de 4t d'ESO, la qual està formada per 28 alumnes, 11 són xics i la resta, 17 són xiques. Després de la xerrada amb l'orientadora,

la majoria de l'alumnat d'aquesta classe apostarà per seguir amb el batxillerat, i en concret amb el batxillerat científic.

1.3. L'aula

Com s'ha comentat ja al context, aquest centre és un dels més grans de tota la província, però és va començar a utilitzar al 1967. Això significa que és va haver d'ampliar per a fer front a tots els alumnes i aleshores les classes que es van construir, a poc a poc s'han anant quedant petites.

Això vol dir que la disposició de l'aula és la resultant de tindre molt poc espai. En la imatge 4 es mostra la disposició aproximada d'aquesta aula.



Imatge 4. Disposició de l'aula

Com es pot observar la disposició es basa fonamentalment en tres línies de taules. Un dels grans problemes esdevé a les parets, ja que sobresurten columnes que no faciliten la integració d'aquells que allí s'assenten. La no uniformitat d'aquesta dificulta el moviment de professor per l'aula, i genera que aquells que més lluny es troben de la pissarra puguin xerrar i no atendre amb major facilitat. D'altra banda, no tots els seients estan ocupats i això també genera un volum de cadires i taules extra dins d'aquesta aula.

Segons Johnson (1979) la disposició de l'aula pot afectar les conductes dels alumnes i facilitar o dificultar l'aprenentatge. Si s'amplia aquesta informació amb les aportacions de (Johnson et al., 1999) es pot destacar el següent:

- La disposició de les taules en files genera un missatge i unes expectatives diferents que si les taules es troben en cercles petits.
- Aquesta disposició afecta al rendiment dels alumnes i al temps que necessiten per a fer els activitats, perquè afecta el seu focus d'atenció visual i auditiu.
- **Influeix** en la forma en la que **els alumnes i el professor participen** en l'aula.
- Afecta les oportunitats dels alumnes a l'hora de relacionar-se amb els seus companys.
- Els ajuda a sentir-se més segurs i per tant els genera una satisfacció personal.
- **Facilita la circulació i les interaccions en l'aula.**

1.4. Els horaris

	DILLUNS	DIMARTS	DIMECRES	DIJOUS	DIVENDRES
8:00 - 8:55			TUTORIA		
8:55 - 9:50					
9:50 - 10:45					
10:45 - 11:05					
11:05 - 12:00					FQ
12:00 - 12:55			FQ		
12:55 - 13:50					
13:50 - 14:00					
14:00 - 14:55	FQ				

Taula 1. Horari de classe per a 4^t

Una altra característica a tindre en compte ha de ser l'horari mostrat a la Taula 1, no fer-lo seria un error. Com es veu en la taula anterior, de les tres hores setmanals que té

aquesta assignatura en 4^t d'ESO, la del dilluns és a última hora, dificultant molt el seu desenvolupament.

D'altra banda, la classe del dimecres no és fixa i a voltes es canvia amb la primera hora que és l'hora de tutoria i així es pot sortir a fer activitats físiques al pati. Aquest fet provoca una certa incertesa als propis alumnes al no saber exactament quan realitzaran aquesta sessió.

Si es parla en termes de rendiment i com esmenten els següents autors (Tejedor & García-Valcárcel, 2007) hi ha un rendiment en sentit ampli el qual es mesura a través de l'èxit o del fracàs, i on es considera el tractament dels alumnes cap als estudis. A més a més, alguns autors com (González i altres, 1998; Lozano i altres, 2001; De Miguel i altres, 2002; Martín del Buey i Romero, 2003, Tejedor, 2003) han estudiat les variables que afecten al **rendiment**, sent un dels factors **les condicions en les quals es desenvolupa la docència**. D'ací es desprèn que el rendiment no serà el mateix segons la franja horària.

D'aquesta bibliografia es desprèn que els horaris també són un factor que pot intervenir en el funcionament de les classes i clar està, les activitats no poden ser les mateixes o no s'han de preparar de la mateixa forma.

1.5. Les activitats

Al tractar-se de l'assignatura de Física i Química no es pot obviar que una gran part de la classe es basa en la resolució de problemes o en altres paraules, la part de resolució d'activitats és una de les parts més importants dins de l'assignatura. Aquests es basen en una mecànica on el professor fa els exemples després d'explicar la teoria, i generalment al final de la classe són ells els qui la resolen. Finalment, surten a resoldre'ls a la pissarra. Si aquests no es finalitzen, tenen l'opció de fer-los en casa i corregir-los en la següent sessió. Generalment, aquestes activitats fetes a casa reben el nom de deures. No obstant això, els deures d'aquesta assignatura solen ser més bé opcionals i per tant no es pot parlar de deures com a tal, sinó d'exercicis per a millorar o assentar conceptes a casa.

En línies generals, la ciència és vista per els alumnes d'una forma monòtona, rutinària, avorrida, difícil i sense sentit dins de les seues vides quotidianes (Díaz, Rodríguez, &

Menéndez, 2017) que a més a més es veu agreujat en el cas de les alumnes. Així doncs, una de les principals dificultats quan es parla **d'ensenyar continguts** de caràcter científic es troba amb les **actituds de rebuig i menyspreu per part de l'alumnat** (Quintanal i Gallego, 2011). En aquest sentit, l'esforç que se li ha de dedicar a la ciència genera aquesta actitud negativa i on determinats autors (Feinstein, Allen, Jenkins, 2013) matisen que una metodologia tradicional no aconsegueix que el jovent connecte la ciència amb la vida quotidiana.

El paper del llibre i de les activitats que s'hi troben són una de les eines fonamentals per al professorat a l'hora d'executar les classes. A més, el llibre és el material més utilitzat per a l'ensenyament de les ciències en tots els nivells educatius (Del Carmen i Jiménez, 2010).

Aquestes quatre problemàtiques són les que durant el primer període es van observar i es van anotar amb la finalitat de dissenyar una unitat didàctica. Aquests s'il·lustren a la taula 2 d'una forma més resumida.

L'alumnat	L'aula	L'horari	Les activitats
	Influeix en la forma en la que els alumnes i el professor participen en l'aula.		Ensenyar-los continguts de caràcter científic provoca actituds de rebuig i menyspreu per part de l'alumnat

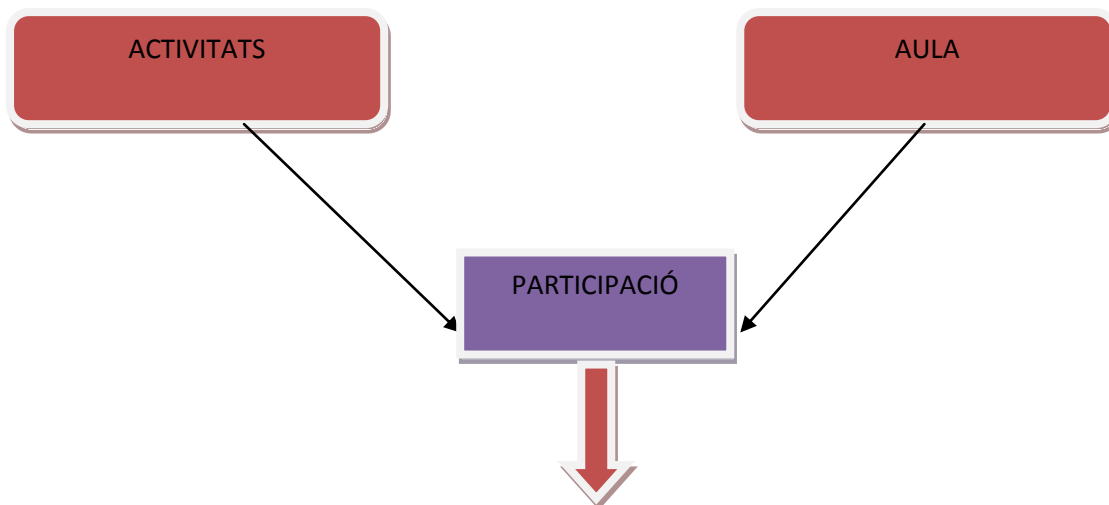
Taula 2. Factors a tindre en compte.

És obvi, que molts factors poden afectar dins d'una classe, però dels exposats abans, dos són més organitzatius del centre, com l'alumnat i els horaris, ja que són escollits per l'equip directiu. En canvi, els altres dos, l'aula i les activitats, són factors que a priori són més propicis a ser modificats d'una forma immediata, o vist d'una altra forma, tenen a priori una predisposició a ser canviades més fàcilment.

A la taula 2 es veuen unes paraules que destaquen més que les altres:

- Participació: l'aula influeix com participen els alumnes durant les sessions de classe.
- Continguts: generen unes emocions que no són les més adients dins de l'aula.

Tots els aspectes anteriors fan pensar que les classes podrien ser més participatives si s'apliquen algunes millores a l'hora d'impartir els continguts durant les classe de física i química, especialment si es relaciona amb les activitats



Els alumnes participen en les activitats tan individualment com col·lectivament.

Aleshores cal preguntar-se com es pot resoldre aquestes qüestions amb les premisses que hi ha en la taula anterior. Doncs bé, quan es va dissenyar la unitat didàctica, d'una banda es va pensar amb el treball col·laboratiu o millor dit, la utilització d'estructures cooperatives per millorar la interacció entre els alumnes dins la classe. I d'una altra banda es van emprar diferents activitats on l'alumnat era el centre i no l'activitat en si. Així doncs, encara que potser no totes les activitats eren amb grups, en ambdues, (individual i col·laboratives) es va intentar fer de la forma més dinàmica i participativa; incloent-hi per exemple jocs dins l'aula. Per això, també és motiu d'estudi la gamificació i els seus derivats.

2. AREA DE MILLORA

Com s'ha comentat abans durant les tres primeres setmanes es van observar una sèrie de dinàmiques en la classe que es resumeixen en els següents punts:

- S'ha observat un model de classe majoritàriament conductista, un model en el qual segons Ertmer y Newby (1993) no es fan massa intents per determinar l'estructura del coneixement i els processos mentals requerits pels estudiants. A més a més, caracteritza l'estudiant com reaccionari a les condicions de l'ambient en lloc d'assumir una posició

activa en el descobriment del propi coneixement. És a dir, les classes són fonamentalment magistrals on la veu sempre la té el professor, bé en forma d'explicació, bé en forma de problemes.

- Dins de la dinàmica de les classes, durant el procés d'explicació no se solen formular preguntes on l'alumne pugui participar, i quan es formulen són de caràcter restringit o tancat, és a dir, de si o no, o respostes que no conviden a la reflexió. Com bé diu Bretones (1996), preguntar als alumnes perquè donen una resposta concreta no és una mesura participativa ja que ells no decideixen la resposta.

- En les classes tradicionals, quan es proposen exercicis, s'ha vist que l'alumnat segueix la inèrcia d'una actitud passiva i no treballa en aquestes sessions. Aquesta inèrcia bé podria estar impulsada per l'increment de la diversitat i el nombre d'estudiants per aula, i la vergonya d'aquests a quedar mal front als companys amb una resposta errònia (Ratto et al., 2003).

A més, segons Martínez-Otero (2009), sense comunicació no hi ha educació. D'ací la importància de fomentar la participació de l'alumne a través de la interacció, l'establiment consensuat de normes de convivència, la implicació dels alumnes en la seua educació, l'assumpció de responsabilitats, etc.

A la literatura especialitzada trobem indicis fermes que ens porten a pensar que **la falta de participació de l'alumne ve propiciada per la desmotivació** d'aquest front als continguts del currículum de les matèries, que en la majoria dels casos no és atractiu i no s'adapta als interessos de l'estudiantat (Osborne & Dillon, 2008).

A part de les observacions pròpies, existeixen proves sòlides de la ineficiència de les metodologies docents emprades fins ara. De l'informe PISA de l'any 2015 es desprèn que la ràtio entre hores dedicades a classe en Espanya i els resultats obtinguts pels alumnes en ciències, es troben per davall de la mitjana de l'OCDE.

En conseqüència, podem dir que aquesta desmotivació pot veure's accentuada per l'aplicació de metodologies o recursos inadequats. Així doncs, per poder motivar els alumnes i augmentar el seu interès per la matèria, és tan necessari fomentar la presa de decisions entre l'alumnat, com l'adopció de metodologies que despertin l'interès i col·laboració dels estudiants o l'adequació dels continguts als interessos d'aquests.

Tots aquests punts es veuen abreujats per la presentació d'un tema que a priori a de ser teòric, com és el cas de la estructura atòmica i les propietats dels enllaços.

3. PLA D'ACCIÓ

Tot allò exposat anteriorment fa pensar que les dinàmiques s'hauran de modificar si es vol fomentar la participació dels alumnes en aquest tema. És per això que es dissenyen activitats que inclouen el treball cooperatiu com una de les innovacions dins de l'aula. Encara que el treball no tracta d'explicar-lo amb gran detall, ja que la bibliografia és extensa, si que es necessari fer-hi uns apunts per a poder comprendre el sentit implícit del treball.

3.1. Treball col·laboratiu

En primer lloc, i com ja s'havia dit abans, es desitja que els alumnes interaccionen entre ells; traduït al llenguatge que ens interessa, es pot veure con una participació activa de l'alumnat en les activitats que en aquest cas són amb més persones. Per a dur-ho a terme cal tindre en compte algunes recomanacions, Pujolàs (2008).

- Àmbit d'intervenció. Els grups reduïts ajuden a que aquest treball es realitze correctament i a més a més garanteix les relacions entre alumnes, alhora que aprenen els continguts. Els alumnes han de experimentar de forma positiva situacions que els permetin entendre que disposen de l'ajuda immediata d'un company per a resoldre un dubte. També cal assegurar-hi un bon funcionament d'aquest tipus d'activitats, ja que fer-ho garanteix una predisposició per part dels alumnes a tornar a fer-les.
- Equips cooperatius esporàdics. La millor forma de garantir els objectius que s'han marcat en aquest tipus d'activitats, és a dir, que l'alumnat aprengui els conceptes, i que a més a més ho faci fins al màxim de les seues possibilitats ha de ser amb grups heterogenis, ja que aporta una sèrie d'avantatges que milloren el col·lectiu i els individus en si.
- Tipus d'estructures cooperatives. Hi veurem dos tipus d'estructures, d'una banda, aquelles que es podrien anomenar com a simples. D'altra banda aquelles que serien de tipus més complex. Òbviament, hi ha una sèrie d'avantatges i inconvenients que les fan més o menys adients segons la seua finalitat. Les

simples es poden realitzar en un sessió de classe i en un moment concret de la classe, a més, són fàcils d'aprendre i aplicar tant per a l'alumnat com per al professorat. No obstant això, cal remarcar, encara que les complexes necessiten més sessions per a desenvolupar-les, hi intervenen molts més factors que en les simples i també permeten desenvolupar aspectes que en les simples no és possible.

Les diferències per atendre a la diversitat, un dels aspectes més importants avui dia, depenen del tipus d'activitat, segons Pujolàs (2008) són les que es mostren a la taula 3.

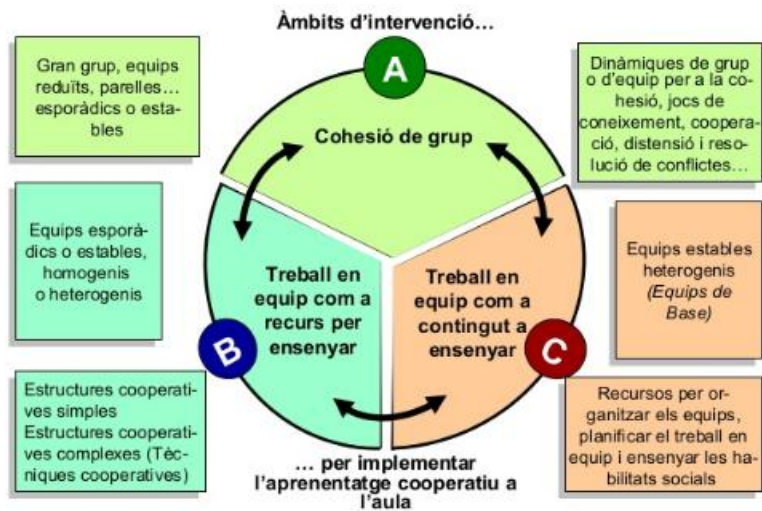
ACTIVITAT INDIVIDUALISTA	ACTIVITAT COMPETITIVA	ACTIVITAT COOPERATIVA
Els estudiants amb problemes necessiten al professor. Podrien contar amb l'ajuda d'un company.	Els estudiants necessiten al professor i difícilment poden contar amb un company.	Els estudiants amb problemes poden contar amb l'ajuda dels seus companys.

Taula 3. Diferents tipus d'activitats

Així doncs, seguint amb aquesta metodologia i com afirma Pujolàs (2008):

- Els membres d'un equip d'aprenentatge cooperatiu tenen una doble responsabilitat, d'una banda, aprendre el que explica el professor i de l'altra, explicar-ho a la resta de companys.
- El professor empra el treball cooperatiu amb la intenció de treballar els continguts i a més a més, la cooperació entre companys com un contingut més.
- No es tracta de fer treballs ocasionals, sinó utilitzar els grups per aprendre junts habitualment.

Per tant en aquest sentit l'àmbit d'intervenció és fonamental per a garantir el treball cooperatiu. La imatge 5 mostra un resum dels aspectes més importants.



Imatge 5. Interrelació dels àmbits d'intervenció. Pujolàs (2008)

L'ambient de la classe, un dels factors inclosos al context, ve determinat en primer lloc per la interacció entre l'alumnat i el professorat segons Pujolàs (2008). En relació amb aquesta interacció Pujolàs (2008) mostra els aspectes més importants per a un professor dins de l'aula:

- Aprecia l'alumnat com a persones singulars que són.
- Té en compte els diferents aspectes de l'alumnat.
- El professorat es preocupa per la seua formació.
- Ajuda a l'alumnat a donar-li sentit a les seues idees.
- Interven en la independència de l'estudiant.
- La disciplina es decidida amb l'ajuda dels alumnes.

Un altre factor és la relació entre iguals, per això per a que funcione i tindre un bon ambient és necessari que les relacions entre ells siguen d'amistat, respecte i solidaritat. Aleshores, saber en qui estàs treballant i fer sentir a la resta d'una forma imprescindible és vital per a la cohesió de grup.

L'aprenentatge entre iguals funciona, i com diu Cortesse (2005) ensenyar és una molt bona eina per aprendre. Aquest fet permet una comprensió major dels continguts especialment si es dona una interacció bidireccional entre ensenyat i ensenyant (Gisbert & Gelabert, 2008)

Finalment, el tercer factor és la disponibilitat dels estudiants front a les tasques. Segons cita Pujolàs (2008) de Marchena (2005) tenim la següent cita:

Depenen de les idees i creences que tinguen els professors sobre el procés d'ensenyament-aprenentatge, s'aniran proposant unes tasques. Llavors, els estudiants, influïts per les seues creences, reaccionaran d'una forma positiva o bé d'una forma negativa i aleshores es generarà una desorganització a l'aula.

D'aquesta cita es desprèn que no es pot descuidar la importància de les activitats dins de l'aula si es vol aconseguir un aprenentatge significatiu.

Després d'una breu explicació sobre l'aprenentatge cooperatiu podem extraure les avantatges d'aquesta metodologia que resumeix Pujolàs (2008)

- Afavoreix unes relacions més positives
- Les actituds positives no sols es queden amb els companys, sinó que es traslladen també de cara al professorat.
- Aquesta permet obtindre un rendiment molt major comparat si es fa de forma individual.
- Es inclusiu

Així doncs, amb aquesta metodologia i resumint els paràgrafs anteriors trobem que el professor passa a ser un guia de les activitats. Una volta s'ha realitzat un esbós d'allò que es pretén es mostraran les tècniques que s'han escollit.

La tècnica coneguda com Nombre Iguals Junts, mostrada en la imatge 6. Aquesta té una certa similitud a la tècnica llapis al centre. No obstant això, presenta una sèrie de característiques que la fan més idònia per a la realització de l'activitat que es veurà més endavant. Aquesta tècnica com mostra Pujolàs (2008) fa que els participants hagen de saber tots com es fa l'activitat, ja que després un component del grup l'haurà de resoldre, i per tant si l'equip vol tindre èxit tots han de ser capaços de fer-ho tots igual de bé. Es necessari fer grups de quatre persones pels motius que s'han indicat abans. Dins de cada grup cada individu disposa d'un nombre, en aquest cas, de l'u fins al quatre. Una volta ha passat el temps que el professor creu que es necessari per a fer l'activitat, aquest diu un nombre i el membre del equip escollit ha de sortir a resoldre-la. Finalment, els que ho fan bé han de rebre algun tipus de recompensa ja bé sigui un aplaudiment, un reforç positiu per part del professor...



Imatge 6. Funcionament Nombre Igual Junts

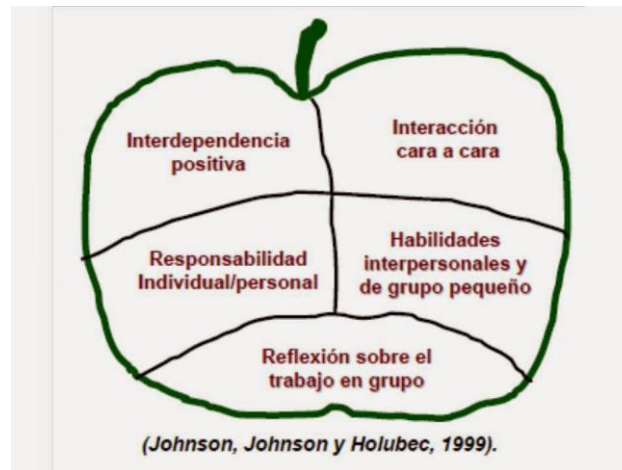
Una altra tècnica d'aquest estil és el full giratori (imatge 7). En aquest cas es dóna un determinat tema a un grup i aquest ha de trobar la solució. El funcionament és molt senzill, el primer membre de l'equip aporta la seua idea sobre el tema a tractar, després de fer les seues anotacions, aquest li'l passa al següent membre del grup. Així doncs, cada membre del grup fa la seua aportació i finalment s'obté un producte amb totes les anotacions. Aquesta tècnica és molt útil utilitzar-la al principi de la classe, ja que es pot utilitzar per repassar conceptes de la classe anterior i centrar a l'alumnat que es troba dispers en l'ambient de la classe.



Imatge 7. Funcionament Full Giratori

Finalment, s'explica la tècnica coneguda com el Puzzle d'Aronson. Aquesta a diferencia de les dues primeres que són curtes i es poden fer sense la necessitat d'emprar molt de temps, necessita per les seues característiques com a mínim de tota la sessió i depenen de l'activitat, possiblement, la seua temporització serà de dues o inclús tres sessions.

Aquesta tècnica té la finalitat de posar en una situació d'interdependència a cada membre del grup i això és fonamental per a realitzar-la. Totes les seues facetes es resumeixen a la imatge 8.



Imatge 8. Característiques del Puzzle d'Aronson

La tècnica es pot estructurar de la següent forma:

1- Constitució dels equips base.

S'ha de fer com bé ja s'ha comentat amb grups heterogenis. Una volta establerts els equips i en funció del nombre de tasques, s'assignen nombres.

2- Constitució dels grups de savis

Cada membre de l'equip es reunirà amb el seu homòleg de la resta dels equips per a treballar el subtema escollit.

3- Equips base amb tot el material

Una volta el grup de savis ha realitzat el seu treball ha de tornar al grup base i explicar la seua part. Així doncs, cada membre tindrà una part del treball que deuran ajuntar i obtenir el producte final. La forma d'avaluació pot ser diversa, des de exposicions sobre el tema fins a un pòster.

3.2. Gamificació

Si bé en la primera part s'han exposat les idees claus sobre tècniques col·laboratives emprades, ara s'explicarà alguns dels fonaments que s'han tingut en compte per a realitzar l'activitat de nombre igual junts, i més concretament es parlarà de la gamificació i de l'aprenentatge basat en jocs . Ara, i com que la gamificació no és gaire coneguda dins de la ciència i en concret pocs són els casos en els quals la trobem

aplicada a la física i química, s'ha cregut important donar unes pinzellades del seu significat i especialment del funcionament d'aquesta.

La gamificació o ludificació que com es pot preveure és un anglicisme, prové del mot "gamification". Com tots el termes pot rebre diverses definicions, però ací s'utilitzarà la que proposa Teixes (2015) i en la qual es troben recollides varies definicions d'altres autors. Aleshores direm que la gamificació és: "l'aplicació dels recursos del joc en contexts no lúdics per modificar els comportaments dels individus amb accions sobre la seua **motivació**". Així doncs, d'aquesta definició ja es desprèn que no sols es pot utilitzar en l'àmbit de la docència, sinó que també es pot fer en l'empresa. Encara que no es motiu d'estudi en aquest treball el model empresarial si que es adient tindre'l en compte ja que les persones que estudien als centres en un futur no molt llunyà treballaran en aquestes empreses.

Una de les seues característiques generals és que no tot és vàlid per a fer un joc, sinó que ha de comportar una sèrie punts que s'hi veuran a continuació. El joc ha de constar de:

Objectiu	Normes	Feedback	Participació voluntaria
-----------------	---------------	-----------------	--------------------------------

Taula 4. Característiques dels jocs.

A més a més, si bé la gamificació té una sèrie de punts com s'han vist en la taula 4, no es pot deixar de banda el seu lligam amb la psicologia. Amb això es vol dir que les conductes hi tenen un rol fonamental i a més a més, aquestes estan lligades amb la motivació. Hi trobem dos tipus de motivació:

- Intrínseca
- Extrínseca

La primera, la motivació intrínseca és de vital importància, perquè porta a realitzar alguna activitat per desig propi i segons el model mostrat en la imatge 9 es troba relacionat amb:

MODELO "RAMP" A PARTIR DE LA TEORÍA DE LA AUTODETERMINACIÓN Y DE PINK



Imatge 9. Relació amb la motivació intrínseca. Teixes (2015)

La segona, la motivació extrínseca, hi té a veure amb les recompenses externes. Al contrari que la intrínseca pot tindre un paper negatiu en la motivació del jugador, ja que aquest pot deixar de jugar al perdre la sensació positiva de jugar per fer-li més cas a les recompenses que es donen.

També relacionat amb l'aspecte psicològic, cal dir que existeix un estat mental anomenat flux. En aquest estat la persona es troba submergida en el joc i aleshores això li permet desenvolupar-la amb una concentració i de forma completa. En la imatge 10 es mostra aquest flux que és precís quan es desenvolupa un joc i tothom de forma indirecta l'ha experimentat al jugar.



Imatge 10. Relació del flux amb altres variables. Teixes (2015)

3.3. Aprenentatge basat en jocs

En la literatura, també hi trobem un altre terme que s'explicarà a continuació: Aquest és l'aprenentatge basat en jocs. Com s'ha fet en el cas de la gamificació, en primer lloc cal descriure en que consisteix. Doncs bé, aquest terme pareix ser molt ambigu depenent dels autors escollits. D'una banda, es pot entendre com a sinònim de ludificació. En canvi, en altres contextos pareix ser que es una cosa ben diferent, però sembla que al mateix temps està fortament lligada al concepte de gamificació. En paraules de (Bernardo, Bernard, Gracia, López-Jurado, Huertas-García,& Escalante, 2017) l'aplicació de tècniques de gamificació a l'ensenyament i l'aprenentatge ha desembocat en el concepte de GBL, de les seues sigles en angles: Game Based Learning.

En aquest text sempre s'ha tingut present l'idea de la participació de l'alumnat, i en eixe sentit trobem que el GBL fomenta la participació i genera compromís per part dels participants (Cortizo et al., 2011). D'altra banda i com també està anotat anteriorment l'aspecte social era una altra de les claus d'aquest treball, i segons Silva (2010), aquest augment de la motivació que genera el GBL és fruit dels mecanismes del joc per generar interacció amb els companys o amb la comunitat.

Finalment, s'ha de tindre en compte la situació actual de sistema educatiu, i és per això que la memorització per tal d'assolir continguts han deixat de ser el protagonistes principals dintre del sistema, o millor dit, ja no són l'eina més important del procés d'ensenyament-aprenentatge. Dins del canvi, trobem el gir cada volta més a l'assimilació de competències. Per tant, i en vista del paper dins la classe i com recalquen Clemente i Pérez (2013) esta nova metodologia docent és òptima per a l'adquisició de competències generals i específiques.

El joc que es va portar a l'aula va consistir en un joc sobre la configuració electrònica i el sistema periòdic.

3.4. Indicadors

Una volta vist els aspectes teòrics necessaris cal saber quins indicadors són necessaris per poder interpretar el pla d'acció. Aquests són els següents:

- ✓ Els alumnes participen en qualsevol activitat.
- ✓ Els alumnes es presenten voluntaris davant de les activitats.
- ✓ Els alumnes practiquen l'autoaprenentatge.
- ✓ Els alumnes milloren les seues relacions amb la resta de companys
- ✓ Els alumnes demostren una reflexió sobre el seu paper en l'aula.
- ✓ Els alumnes entenen els continguts explicats a classe.

3.5. Activitats Unitat Didàctica

En totes les sessions es va intentar fer la classe més participativa amb les activitats dissenyades, sense haver d'utilitzar el llibre o un full de problemes. Aleshores es desglossarà la unitat didàctica en activitats individuals i col·lectives. Totes les sessions es troben relacionades amb els seus objectius, la forma de ser avaluades i les competències que intervenen als annexos del 1 fins al 6 respectivament.

SESSIÓ 1

INDIVIDUALS	COL·LECTIVES
Fotoparaula	Interpretació de models amb persones
Preguntes obertes i utilització de simuladors	
Diari	

Taula 5. Activitats sessió1

Aquesta va ser la primera sessió (taula 5) i es va decidir començar amb una foto per introduir el tema, en aquest cas els models atòmics.

La següent part de la classe va consistir a fer l'explicació, però fent preguntes de caire obert tota l'estona, a més a més, per explicar els models es van utilitzar simuladors de diferents pàgines web. També es va realitzar una activitat entre un petit nombre de gent per representar el model atòmic de Bohr i poder mostrar-lo a la resta de la classe.

Finalment, en l'última part de la classe els alumnes tenien temps per a realitzar el diari de classe. Aquest servia als alumnes per reflexionar, participar i repassar; i al professor com a feedback sobre les seues classes.

SESSIÓ 2

INDIVIDUALS	COL·LECTIVES
Problema obert	Vídeoforum
Diari	Paradoxa de Schröndiger amb una caixa de cartró

Taula 6. Activitats sessió2

Aquesta sessió (taula 6) va començar en aquest cas amb un vídeo sobre el gat de Schrödinger, però no era explicatiu, sinó sols imatges de tipus còmic que van generar un debat durant la primera part de la sessió.

Després es va utilitzar un model fet amb una caixa de cartró i es van fer preguntes sobre allò que havia succeït. Es va continuar amb un problema obert sobre la longitud d'ona entre un electró i una persona.

Finalment van tindre un cert temps per continuar amb el seu diari.

SESSIÓ 3

INDIVIDUALS	COL·LECTIVES
Diari	Tècnica nombre iguals junts

Taula 7. Activitats sessió3

Aquesta sessió (taula7) va estar marcada per la utilització d'un joc mitjançant una tècnica cooperativa com és el cas del nombre igual junts. Es va utilitzar un caixa de cartró on hi havia una espècie de cartes de cartolina les quals tenien diferents preguntes sobre les configuracions electròniques i la taula periòdica. Es van formar grups d'unes quatre persones.

La sessió va finalitzar amb la continuació del diari.

SESSIÓ 4

INDIVIDUALS	COL·LECTIVES
Preguntes	Vídeo
Diari	

Taula 8. Activitats sessió 4

Aquesta sessió (taula 8) es va basar fonamentalment en fer preguntes als alumnes. A més a més es va utilitzar un vídeo per mostrar les propietats i els alumnes devien de relacionar-les amb les de l'enllaç metàl·lic.

Com en totes les sessions anteriors els alumnes van finalitzar la classe amb el diari.

SESSIÓ 5

INDIVIDUALS	COL·LECTIVES
Preguntes	Paper giratori
Diari	Power point (imatges)

Taula 9. Activitats sessió 5

En aquest cas es va utilitzar i repassar la classe anterior una altra tècnica cooperativa anomenada el paper giratori (taula 9). Al final un grup al atzar va comentar la seua resposta a la resta dels companys.

La dinàmica de la classe va ser pareguda, però en aquest els alumnes devien relacionar les imatges del power point amb les propietats de l'enllaç iònic.

Es va continuar amb el diari.

SESSIÓ 6 I 7

INDIVIDUALS	COL·LECTIVES
Diari	Puzzle Aronson

Taula 10. Activitats sessió 6 i 7

Aquests dues sessions (taula 10) es van utilitzar per explicar l'enllaç covalent amb un puzzle d'Aronson on es va treballar col·lectivament.

Al final de les classes es va seguir amb el diari.

SESSIÓ 8

Aquesta sessió va consistir en la realització d'un examen i una autoavaluació.

- Diari

Durant totes les sessions es va tindre en conte el diari que va funcionar com a material de feedback molt important, ja que eren ells els que anotaven i no el professor el que dictava. Així es veia de forma molt clara si els conceptes que s'havien vist en cada sessió quedaven clars o no. Així doncs, el mateix diari generava preguntes que es podien contestar en les següents sessions.

Com hem vist hi ha un nombre important d'activitats col·lectives, les quals sempre d'alguna forma han estat present durant tota la unitat. A més, aquestes han anat guanyant terreny, fins convertir-se en protagonistes al final de la unitat, gràcies al Puzzle d'Aronson realitzat.

4. RESULTATS

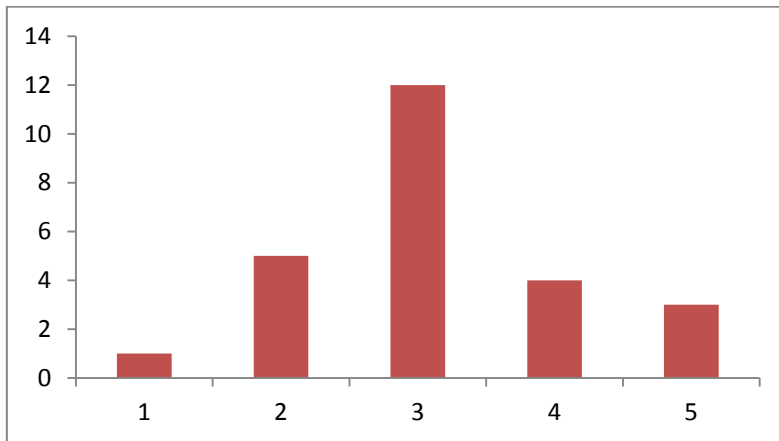
Per veure com ha funcionat el pla elaborat es van utilitzar d'una banda l'observació directa dins l'aula, l'autoavaluació, el diari i l'examen que junt a l'enquesta inicial formen part de l'anàlisi.

En primer lloc es parteix del qüestionari inicial (annex 7). De les qüestions preguntades s'extrauen els següents resultats. Els alumnes entenen per participació sols conceptes individuals i la majoria relacionats amb un paper secundari dins la classe. Les respostes que més destaquen són:

- ✓ Sortir a la pissarra
- ✓ Alçar el braç

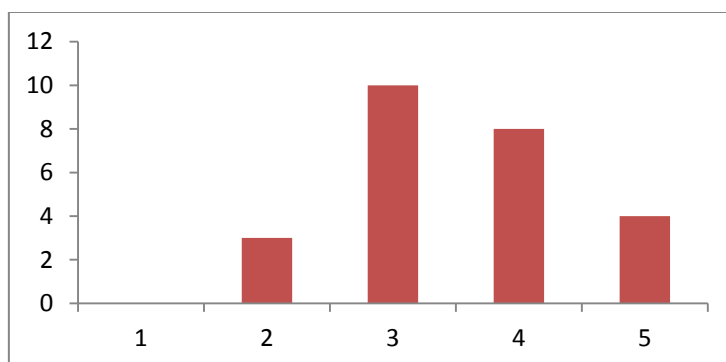
- ✓ Fer les activitats
- ✓ Aportar la meua idea
- ✓ Preguntar dubtes

La majoria de la classe diu que participa en les classes, però com es veu en el següent gràfic que mostra la participació del 1-5, la majoria contesta que participa, però no al màxim, aquestes dades es veuen representades al gràfic 1.



Gràfic 1. Grau de participació en classe

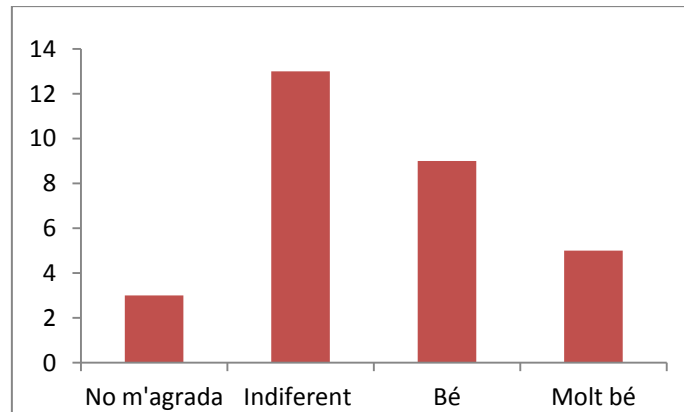
El punt de les activitats és molt semblant a l'anterior, la majoria creu que les activitats són interessants, però hi ha un nombre major d'alumnes que es troben en la part superior del gràfic 2.



Gràfic 2. Són les activitats interessants

Quan es va preguntar com es sentien al treballar amb grup, aquests van respondre majoritàriament bé, però en les classes mai ho feien, ja que les activitats realitzades en

les classes no eren per grups, sinó totes individuals. Al gràfic 3 estan les dades recollides.



Gràfic 3. Grau de satisfacció

En aquest sentit l'alumnat va donar la seua opinió sobre el treball en equip. Les següents respostes mostren els aspectes que es creuen més importants.

- ✓ Si treballa l'equip si, però no si xerren
- ✓ Bé en parelles
- ✓ Es reparteix la faena
- ✓ Més treball si la resta no ho fa
- ✓ Ens podem ajudar i aportar coses entre nosaltres
- ✓ No m'importa si el resultat és el mateix
- ✓ Costa començar a treballar en equip

Observació directa dins de l'aula

Amb l'observació directa durant el transcurs de les sessions s'han pogut extraure les següents conclusions:

- Els alumnes participen de forma interessada en les activitats proposades
- Els alumnes realitzen les activitats proposades dins l'aula
- Els alumnes mantenen un clima adequat per poder participar
- Els alumnes resolen el conflictes que apareixen quan treballen en grup
- Els alumnes ajuden als seus companys per resoldre els dubtes

- Els grups s'organitzen per a funcionar de la millor forma possible

Diari

El diari va ser finalment una de les eines més importants que es va utilitzar a classe. Aquest va permetre seguir l'evolució de l'alumnat respecte a seu aprenentatge sobre els continguts que es troben al document pont. Per poder fer-lo de la forma més adient es va anar demanant el diari de forma constant als alumnes i se'ls tornava a la següent sessió. Així doncs, tenien proposades més preguntes que devien de resoldre al seu diari. De la realització dels diaris per part de l'alumnat es desprèn el següent:

- Els alumnes aprenen conceptes relacionats amb la temàtica

Dia 6: Avui hem revisat els enllaços metàl·lics i hem la regla de l'octet, hem donat les propietats dels metalls en enllaços i afegit una quantitat com ductibilitat i també hem donat l'enllaç iònic algunes propietats.
 • He après les diferents característiques dels enllaços metàl·lics i iònics així com la formació d'aquest (la sal) i un exemple de la regla de l'octet, que el

perquè així tenia dos períodes nobles, i que per a es
 saber a quin grup estan els elements
 has de mirar a davant de l'última "s"

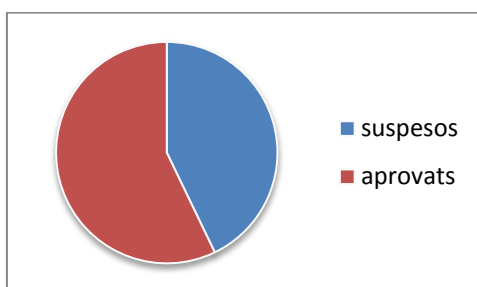
- Els alumnes busquen la informació i resolen els seus propis dubtes

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 2p^6 3s^1$
 La seva configuració es aquesta??
 De un metall ja que pert
 un electro

Examen

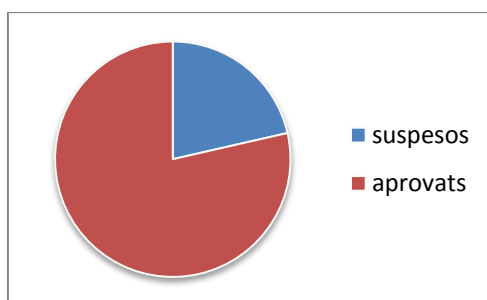
El model d'examen (annex 8) va ser un model típic on el professor tutor va ajudar a posar les preguntes més adients. En línies generals, els resultats de l'examen no van ser els esperats, és a dir, hi va haver un nombre major de suspesos en aquesta part que en temes anteriors. Als gràfics 4 i 5 es comparem les diferències entre un examen del professor tutor del centre i el que es va realitzar al finalitzar la unitat didàctica.

Examen unitat participativa



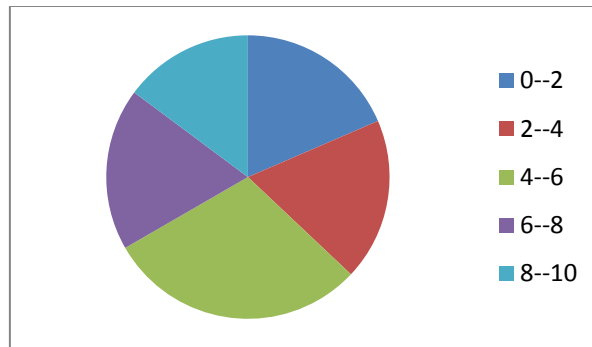
Gràfic 4. Relació entre suspesos i aprovats UD

Examen unitat tutor



Gràfic 5. Relació entre suspesos i aprovats amb el tutor

Com s'ha comentat abans, la diferència és de quasi el doble de suspesos que en el cas anterior. En aquest cas estem parlant de quasi la meitat de l'alumnat no va arribar al cinc en la prova final de l'assignatura. Si es desglossen aquestes dades encara més, tenim el gràfic 6.



Gràfic 6. Notes desglossades

Com es veu al gràfic la majoria de la classe s'ha situat en la franja entre el quatre i el sis. Hi ha prou alumnes amb menys de quatre, i solament una persona ha tret un deu a l'examen. Les conclusions que podem extraure són les següents:

- Els alumnes no relacionen els conceptes amb les preguntes de l'examen

Autoavaluació

L'autoavaluació va ser l'última part de la unitat didàctica i on es els alumnes van reflexionar sobre el seu paper dins la classe. La idea principal a reflexionar era òbviament sobre la participació en les activitats individuals i col·lectives. Així doncs, com era la primera autoavaluació se'ls va donar alguns consells de com fer-lo i que podien explicar i que no. La majoria va escriure prou i de forma molt coherent. No obstant això, va haver tres persones que no la van entregar, però aquestes persones tampoc tenien l'examen aprovat ni tenien la possibilitat de fer-ho.

L'autoavaluació va tindre un pes d'un punt sobre la nota final, però ja es va remarcar que aquest acte de reflexió era inclús més important que el propi examen. Les respostes es poden dividir en dos blocs:

Activitats individuals

- Les activitats fan que les classes siguin més curtes
- He xalat amb les activitats
- Ja no tinc tanta vergonya
- Milloren molt la classe fent-la més divertida.

Aleshores es pot dir que s'han assolit els següents aspectes:

- Els alumnes gaudeixen de les activitats proposades en classe.
- Els alumnes participen i s'integren millor

Activitats en grup

- Et sents integrat dins del grup
- Els exercicis amb grup ajuden a tindre una bona relació amb els companys.
- No m'ha acabat d'agradar perquè sempre fan la faena els mateixos.
- Les activitats en grup m'han agradat
- M'agrada treballar en grup perquè compartim dubtes, opinions...
- Els meus companys me expliquen i ho entenc abans

Com es pot veure hi ha més aspectes valorats amb el treball en grup que amb les activitats individuals. Això fa pensar sobre la seua continua utilització en les classes.

Amb els ítems anteriors es poden escriure les següents reflexions:

- Els alumnes milloren la seua relació amb la resta de companys
- Els alumnes resolen els seus dubtes ajuntant-se mútuament
- Els alumnes gaudeixen amb les activitats

Finalment, a mode resum es relacionaran els indicadors vistos al principi amb els diferents mètodes d'anàlisi del pla d'acció. Aquests es troben resumits en la taula 11.

Observació directa	Diari	Examen	Autoavaluació
I1,I2,I3,I4	I1,I3,I6	I6	I3,I4,

Taula 11. Indicadors per a cada mètode

- Els alumnes participen en qualsevol activitat.	I1
- Els alumnes es presenten voluntaris davant de les activitats.	I2
- Els alumnes practiquen l'autoaprenentatge.	I3
- Els alumnes milloren les seues relacions amb la resta de companys	I4
- Els alumnes demostren una reflexió sobre el seu paper en l'aula.	I5
- Els alumnes entenen els continguts explicats en classe.	I6

Cal dir que encara que els resultats de les proves individuals no van ser comparables a les del professor tutor, al constar amb més d'una part d'avaluació, finalment les notes i en allò que es queda tothom van ser molt similars, tan numèricament com en nombre d'aprovats.

D'altra banda faltaria una part de la triangulació pròpia d'un treball d'aquest tipus, és a dir, en la investigació-acció una part ve de l'anàlisi d'un o d'altres professors, ja siguen del teu àmbit o no. Doncs bé, en aquest sentit falta les aportacions del tutor, les quals no s'han afegit perquè les seues valoracions o indicacions de les classes sempre estaven més encarades a la seua visió de la classe. Textualment va dir: *jo adapto les classes al model del repàs*. Es per això, que les seues aportacions sempre anaven més en la direcció d'una classe preparatòria per al repàs i no per a una classe de física i química de quart d'ESO.

5. PROPOSTES DE MILLORA

Una volta s'ha explicat el procés a estudiar i s'han analitzat els resultats es convenient fer-hi una reflexió sobre allò que es podria millorar. Com que la unitat ha comptat amb dues parts, és a dir, les activitats individuals i les activitats en grup es seguirà una dinàmica pareguda per a realitzar les propostes.

Amb les activitats proposades els alumnes van participar d'una forma prou regular. En les dues primeres sessions les activitats individuals van funcionar correctament, generant un bon clima a l'aula i mostrant aspectes de la ciència des d'un altre punt de vista. Però, el problema amb solució oberta (annex 2) va generar una tensió innecessària al no saber com actuar els alumnes sobre una fórmula que no havien vist i la qual no es va tornar a utilitzar. Potser, ja que aquesta fórmula era nova es deuria d'haver començat o haver guiat amb l'ajuda d'una taula amb la massa de les diferents partícules i d'altres objectes quotidians.

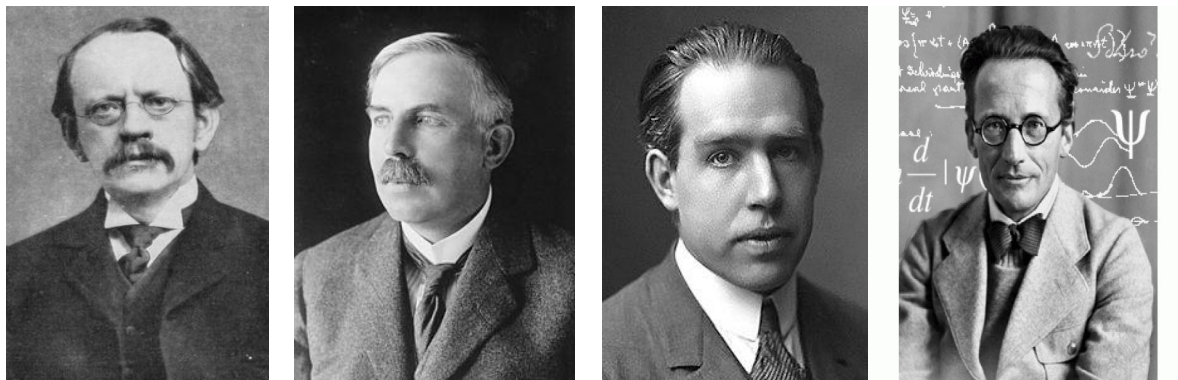
La primera de les tècniques cooperatives va ser la que millor rebuda va tindre. Fer un joc va ser un encert. No obstant això, la unitat didàctica estava molt poc gamificada i després de tot el procés pareix lògic gamificar-la, ja que és un tema molt teòric. Tant els alumnes que van dir que era un poc pesada la teoria, com el professor tutor van anomenar que era la unitat didàctica que menys gracia els feia. Tot això fa pensar que es pot donar un canvi prou substancials. Així, doncs, i sense construir una nova unitat didàctica es donaran uns "tips" per a tindreu en compte en futurs cicles.

En primer lloc es necessita una història i en aquest cas, s'ha pensat en unir-lo amb la famosa pel·lícula del X-MEN. Així doncs, es pot introduir el tema de la següent forma:

La història

Durant l'edat mitjana alguns alquimistes van utilitzar uns textos grecs molt antics sobre els àtoms per intentar transformar l'or en plom, però no van funcionar correctament. En aquests experiments no van aconseguir la transmutació, però sí la mutació de certs gens humans. Aquesta mutació sols va afectar a uns pocs humans canviant la seua estructura genètica i aleshores els doní una sèrie de poders. Quatre d'ells exerceixen el bé, però un va decidir de no fer-ho. Ara és el vostre torn per intentar salvar el món del seu pla malèfic.

Els personatges



Els bons: Thomson, Rutherford, Bohr i Schrödinger

El roí: Dalton

Objectiu

L'objectiu d'aquest joc consisteix en obtenir una major puntuació que Dalton, el personatge roí. Les puntuacions dels bons seran sempre multiplicades per un sext, per no facilitar massa als bons.

Com es veu es creen els aspectes bàsics que són necessaris per a realitzar un joc. Les sessions contarien de diferents proves disminuint el paper del professor i centrant-lo encara més en els alumnes. Amb aquest sistema de proves seria més fàcil desenvolupar les sessions que com a continguts engloben els enllaços. En la unitat didàctica es va considerar com una mena de joc, ja que tenia imatges i vídeos, però al final moltes voltes encara que es intentava passar el relleu als alumnes el paper fonamental tornava

al professor. Sols les sessions amb el Puzzle d'Aronson van tornar-li el paper protagonista a l'alumnat. Com que per fer el Puzzle d'Aronson es necessari un cert temps per explicar el funcionament, es podria haver traslladat a totes les sessions on es va treballar les propietats dels enllaços, és a dir, fer una activitat cooperativa de quatre sessions en lloc de dos. Relacionat amb la proposta gamificada, també s'ha pensat en utilitzar un joc concurs de Vries per al bloc dels enllaços, i utilitzar la "competitivitat" d'aquesta tècnica cooperativa per a tindre un sistema de puntuacions proporcionaria a la unitat gamificada les característiques necessàries d'un joc. El Joc concurs de Vries és una altra tècnica cooperativa que al igual que el Puzzle d'Aronson requereix d'un nombre de sessions elevat. La seua utilització en l'assignatura de física i química i en concret en la part de la taula periòdica ja ha sigut provada per (Fabregat & Pons, 2015). Com apunta l'autora es va crear un bon ambient de classe mentre els estudiants participaven i aprenien al mateix temps. Així doncs, aquesta unitat tindria les mateixes sessions o un nombre molt paregut i per tant la temporalització no seria motiu per tirar enrere aquesta proposta general.

Finalment està el cas de l'examen. Aquest no va funcionar com cal i això és segurament al fet de no saber relacionar aquesta participació més activa amb un model on única i exclusivament s'analitzen els conceptes. En aquest cas, esta errada es podria solucionar amb la utilització del diari de classe que ha funcionat molt bé. Per això es podria al final cooavaluar aquest diari per part d'altres alumnes. A més a més, es podria utilitzar el paper de la rúbrica com a eina de treball i decisió per part de l'alumnat, sempre amb la supervisió del docent per evitar malentesos.

Un canvi en el sistema d'avaluació cap a una avaluació orientada a l'aprenentatge permetrà crear nous processos participatius i col·laboratius. Aquest mètode, lluny dels que es poden trobar en les aules, també permet millorar de retruc la motivació i la implicació de l'estudiantat.

Aquest diari també es podria utilitzar en la unitat gamificada de forma molt semblant per interpretar si l'alumnat ha adquirit els coneixements teòrics sobre aquest tema.

6. CONCLUSIONS

En primer lloc, abans de posar-nos en matèria sobre aquest apartat, cal explicar els motius pels quals m'han portat a realitzar aquest treball. Al mateix temps que estava realitzant el màster em vaig adonar que seria convenient utilitzar els recursos vistos en les assignatures i traslladar-los a l'institut. Això, des del meu punt de vista és fonamental, ja que de ser d'una altra forma, seria com no haver fet res durant aquest període. Així doncs, vaig decidir utilitzar part de la informació de les dos últimes assignatures d'innovació i entrecreuar-lo amb els conceptes, tècniques i metodologies vistes abans.

En aquest sentit es va intentar dissenyar una unitat didàctica centrada amb la participació i amb unes activitats pensades en l'alumnat. Després d'haver-lo portat a terme em va reconfortar molt veure que en línies generals tot havia funcionat prou bé, i que quan no ho va fer, vaig ser capaç d'adaptar-me i modificar allò que fóra necessari. Com ja he proposat abans, crec es poden fer moltes modificacions sobre el tema, però de la mateixa manera que quan vaig estar al Màster, cal passar per tot el cicle per saber entendre el que has plantejat, i així m'ho van fer saber també l'estudiantat, perquè en les autoavaluacions em van mostrar que van tardar a saber el meu funcionament i què es pretenia fer a les classes. En aquest sentit, descobrí que no tot sempre funciona correctament.

A més, com ja he dit abans, durant les sessions dels enllaços vaig veure clarament que el paper central tornava al professor i és per això que decidí fer el Puzzle d'Aronson que és una tècnica que quan la portes a l'aula -almenys la primera volta- és prou complicada tant per al professor com per a l'alumnat. Es poden escapar moltes coses, i formar grups heterogenis, encara que tens l'ajuda del tutor a voltes no és fàcil. Al meu parer hi ha una separació massa gran entre el període d'observació i la posada en marxa d'allò après al màster; en altres paraules, poden haver-hi molts canvis entre aquests períodes.

Un altre punt són els simuladors que es van utilitzar, encara que crec que són útils si no es poden utilitzar en el lloc correcte tampoc té sentit utilitzar-los, per això és tan important reflexionar sobre el centre, ja que en aquest es fan classes inclús dins de la biblioteca i aleshores és molt difícil utilitzar els espais com cal.

A més a més, crec que l'avaluació (i no em refereixo a la de l'examen, sinó a les avaluacions que es fan sobre les activitats, propostes...) segueix sent, al meu parer, un dels aspectes més importants i al mateix temps més difícils d'analitzar. Em refereixo al fet de no saber avaluar correctament. Això et pot portar a un mal anàlisi i aleshores, les mesures i sobretot les teues emocions es poden veure afectades. Amb l'exemple del problema obert intentaré fer-ho veure.

Aquest era un problema obert i els alumnes no havien fet mai un d'aquestes característiques. Tota l'estona van estar preguntant i van sorgir molts de dubtes al respecte, de fet em vaig haver d'adaptar per poder acabar la sessió aquell dia. Es per això que vaig creure que no havia funcionat, perquè vaig pensar que els alumnes no havien entès el significat de l'expressió matemàtica. Però, després d'una reflexió llarga vaig comprendre que havia sigut tot just al contrari, ja que els alumnes van haver de participar molt per intentar resoldre'l, és més, molts dels alumnes que mai havia vist preguntar i treballar en classe ho van fer durant la realització d'aquesta tasca.

Per tant, d'alguna forma l'alumnat ha tingut les eines per participar en les classes des de el principi fins al final i aquests al igual que el professor ho han intentat fer de la millor forma possible, està clar que es poden fer moltes millores, però per això es va escollir aquest treball d'investigació-acció, ja que com s'ha comentat és un cicle que no acaba mai.

Per finalitzar i concloure el treball (i seguint la dinàmica de relació amb el màster) al principi s'ha parlat de la importància de les competències a classe. És cert que són importants, però moltes voltes no se sap on està la línia entre continguts i competències, sobretot quan et centres molt en algun aspecte, en el meu cas, les idees alternatives, tant dels models com de les propietats dels enllaços. En aquest binomi sempre sol perdre ara de moment les segones, a més, és fa molt difícil moltes voltes avaluar-les. Fins fa pocs mesos no les coneixia i ara no sols les he intentat incloure-les, sinó també avaluar-les i crec que en aquest sentit em fa falta més documentació i pràctica.

En línies generals, aquest treball ha intentat donar la visió, que moltes voltes s'oblida, de que no tot té perquè ser treball col·laboratiu, jocs o activitats individuals perquè crec que també és important mantindre l'atenció trencant la rutina de l'alumnat.

Així doncs, m'agradaria finalitzar amb una cita d'Isaac Newton inspirada en uns filòsofs grecs: *Si he vist més lluny és perquè estava assegut sobre les espatlles d'un gegant.*

REFERÈNCIES

- Bernardo, M., Presas, P., Bernard, D., Gracia, M. C., López-Jurado, M. P., Huertas-García, R. Escalante, R. (2017). L'aprenentatge basat en el joc: aplicació a l'assignatura de Gestió de la Qualitat. *REIRE Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 10(1), 75-93.
- Bretones, A. (1996). Las preconcepciones del estudiante de profesorado: de la construcción y transmisión del conocimiento a la participación en el aula. *Revista Educar* nº32, 2003 (25-54).
- Clemente, R., Isabel, M., & Conesa Pérez, M. D. C. (2013). Adquisición de competencias a través de la simulación y juego de rol en el área contable. *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, 19, 419-428.
- Cortesse, C. (2005). Learning through teaching. *Management Learning*, núm. 36 (1), p. 87-115.
- Cortizo, J. C., Carrero, F., Monsalve, B., Velasco, A., Díaz, L., Pérez, J. (2011). Gamificación y Docencia: Lo que la Universidad tiene que aprender de los Videojuegos. A Unidad de Innovación (Presidència), VIII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria. Retos y oportunidades del desarrollo de los nuevos títulos en educación superior. Conferència dirigida per Universidad Europea de Madrid, Villaviciosa de Odón.
- De Miguel, M., Arias, J.M. (1999). La evaluación del rendimiento inmediato en la enseñanza universitaria. *Revista de Educación*, 320, pp.353-377.
- Del Carmen, L. M., Jiménez, M. P. (2010). Los libros de texto: un recurso flexible. *Alambique*, 66 (6), 48-55.
- Díaz, A. M., Rodríguez, M. S. G., Menéndez, J. J. S. (2017). Análisis de las actividades de Química y Física de 1º de bachillerato desde una perspectiva de Química en contexto. *Enseñanza & Teaching*, 35(2), 109-125.
- Ertmer, P., & Newby, T. (1993). Conductismo, cognitivismo y constructivismo: una comparación de los aspectos críticos desde la perspectiva del diseño de instrucción. *Performance improvement quarterly*, 6(4), 50-72.
- Fabregat, S. F., Pons, L. M. (2015). Un concurs Joc de Vries per treballar la Taula Periòdica. *Ciències: revista del professorat de ciències de Primària i Secundària*, (30), 11-19.

- Feinstein, N. W., Allen, S., Jenkins, E. (2013). Outside the Pipeline: Reimagining Science Education for Nonscientists. *Science*, 340, 314-317.
- Gisbert, D. D., & Gelabert, S. B. (2008). L'aprenentatge cooperatiu com a estratègia instructiva per a la inclusió. *Suports: revista catalana d'educació especial i atenció a la diversitat*, 12(1), 4-12.
- González, R., Piñeiro, I., Rodríguez, S., Suárez, J. M., Valle, A. (1998). Variables motivacionales, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes universitarios: un modelo de relaciones causales. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 9 (16), pp. 217-229.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., Holubec, E. J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Editorial Paidós, Buenos Aires.
- Johnson, D. W. (1979): *Educational Psychology*, Englewood Cliffs, Nueva Jersey, Prentice-Hall.
- Latorre, A. (2003). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Ed.Graó, Barcelona.
- Lozano González, L.; González Pineda, J. A.; Nuñez, J. C.; Lozano Fernandez, L. M.; Álvarez Pérez, L. (2001): Estrategias de aprendizaje, género y rendimiento académico. *Revista Galego-Portuguesa de Psicología e Educacion*, 7 (5), pp. 203-216.
- Marchena, R. (2005): *Mejorar el ambiente de las clases de secundaria. Un enfoque práctico para responder a la diversidad desde el aula*. Málaga. Aljibe.
- Martín Del Buey, F., Romero, M. (2003). Influencia de las expectativas en el rendimiento académico. *Aula Abierta*, (81), pp. 99-110.
- Martínez-Otero, V. (2009). Diversos condicionantes del fracaso escolar en la educación secundaria. *Revista Iberoamericana de Educación*. N.º 51 (2009), pp. 67-85.
- Pujolás, P. (9). ideas clave. *El aprendizaje cooperativo*. Barcelona España: Editorial Graó.
- Quintanal, F. y Gallego, D. J. (2011). Incidencia de los Estilos de Aprendizaje en el Rendimiento Académico de la Física y Química de Secundaria. *Revista Estilos de Aprendizaje*, 8 (8), 198-223.
- Ratto M., Shapiro R.B., Truong T.M., Griswold W.G. (2003) *The Active class Project: Experiments in Encouraging Classroom Participation*. In: Wasson B., Ludvigsen S., Hoppe U. (eds) *Designing for Change in Networked*

Learning Environments. Computer-Supported Collaborative Learning, vol 2.
Springer, Dordrecht.

Osborne, J., Dillon, J. (2008). Science education in Europe: Critical reflections
(Vol. 13). London: The Nuffield Foundation

Silva, E. (2010). Gamifying learning with social gaming mechanics. A N. Payne, F.
Masie (Eds.), The Masie learning center perspectives (pp. 61-62).

Teixes, F. (2015). Gamificación: fundamentos y aplicaciones. Editorial UOC.

Tejedor, F. J. (2003): Poder explicativo de algunos determinantes del rendimiento en
los estudios universitarios. Revista Española de Pedagogía, 61 (224), pp.5-32

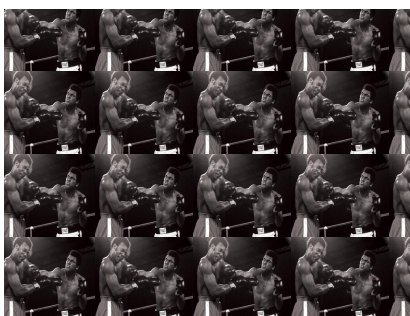
Tejedor, F. J., García-Valcárcel, A. (2007). Causas del bajo rendimiento del
estudiante universitario (en opinión de los profesores y alumnos). Propuestas
de mejora en el marco del EEES. Revista de educación, 342(1), 443-473

ANNEXOS

ANNEX 1

Sessió 1

- Fotoparaula



Fomentar la participació activa dels alumnes.	Els alumnes generen un debat al voltant del tema.	CAA,SIEE
---	---	----------

- Preguntes obertes
 - Qui eren els alquimistes?
 - Creieu que el que feien està relacionat amb la química?
 - Es possible transformar el plom en or?
 - Explica el mode de Rutherford
 - Explica el model de Bohr

Fomentar la participació activa dels alumnes.	Els alumnes surten a realitzar les activitats per si sols o pregunten sobre el tema	CAA,SIEE
---	---	----------

- Applets

Utilitzar applets per a mostrar els models atòmics	Interpreta la naturalesa de la matèria utilitzant aplicacions informàtiques.	CMCT, CD
--	--	----------

- <http://iesbinef.educa.aragon.es/fiqui/Matomicos/espectros/simulaboehr.htm>
- <http://iesbinef.educa.aragon.es/fiqui/Matomicos/espectros/simulaboehr.htm>
- http://facilitamos.catedu.es/previo/secundariafisicayquimica/FYQ_U4_1_%C3%81TOMOS_Y_ELEMENTOSZIP/modelo_de_rutherford.html

- Interpretació de models amb persones

Interpretar els diferents models atòmics.	Representa els diferents models d'àtoms i justifica l'evolució dels diferents models.	CMCT, CSC
---	---	-----------

ANNEX 2

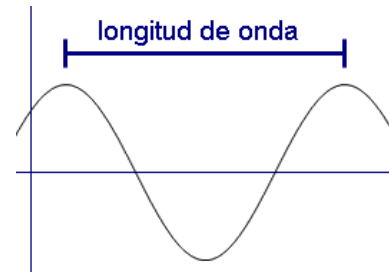
Sessió 2

- Videoforum i Paradoxa de Schrödinger
- [.https://www.elspectador.com/noticias/actualidad/vice/una-animacion-para-entender-el-experimento-mas-popular-de-la-mecanica-cuantica-articulo-717810](https://www.elspectador.com/noticias/actualidad/vice/una-animacion-para-entender-el-experimento-mas-popular-de-la-mecanica-cuantica-articulo-717810)

Fomentar la participació activa dels alumnes.	Els alumnes generen un debat al voltant del tema.	CAA,SIEE
---	---	-----------------

- Problema obert

$$\lambda = \frac{h}{m v}$$



- Quina és la diferència entre un electró i una persona.
- Construeix una taula amb diferents amb la dimensió de les partícules fonamentals i de quatre objectes quotidians.

Els alumnes participen per a resoldre el problema.	Justifica l'evolució dels distints models atòmics a partir de les seues diferències.	CAA,SIEE
--	--	-----------------

ANNEX 3

Sessió 3

- Tècnica Nombre Igual Junts

Fomentar la participació activa dels alumnes.	Els alumnes surten a realitzar les activitats per si sols o pregunten sobre els dubtes.	CAA SIEE
Justificar la ordenació del sistema periòdic.	Descriu les característiques del sistema periòdic i la seua estructura.	CMCT
Establir la configuració electrònica dels elements.	Estableix la configuració electrònica dels elements i la utilitza per a determinar la seua posició en la TP.	CMCT

ANNEX 4

Sessió 4

- Vídeo

https://www.youtube.com/watch?v=x7E_h_rwpl

- Preguntes
 - Relaciona les imatges del vídeo amb les següents propietats.

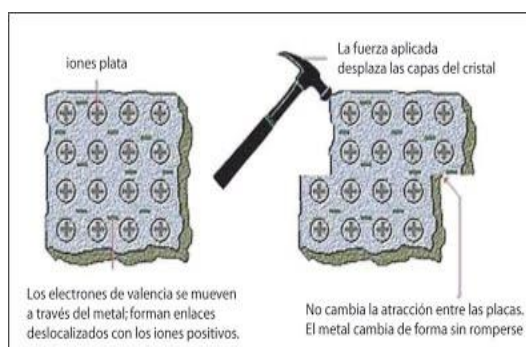
Duresa

Estat natural

Solubilitat en aigua

Conductivitat

Fragilitat



Fomentar la participació activa dels alumnes.	Els alumnes surten a realitzar les activitats per si sols o pregunten sobre els dubtes.	CAA SIEE
Conèixer els tipus d'enllaç	Explica l'agrupació d'àtoms per formar enllaços	CMCT
Interpretar les propietats de l'enllaç metàl·lic.	Prediu l'estructura dels compostos basant-se en la configuració electrònica	CMCT CAA CD

ANNEX 5

Sessió 5

- Vídeo

https://www.youtube.com/watch?v=hLxC_aPQMHA

- Preguntes

- Relaciona les següents imatges amb les propietats del l'enllaç iònic.

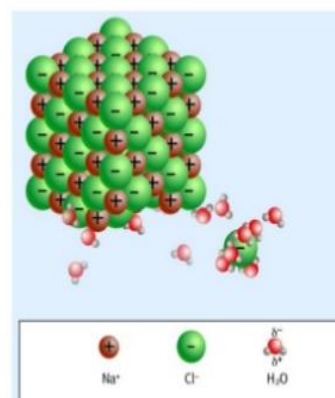
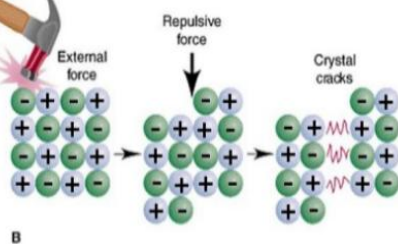
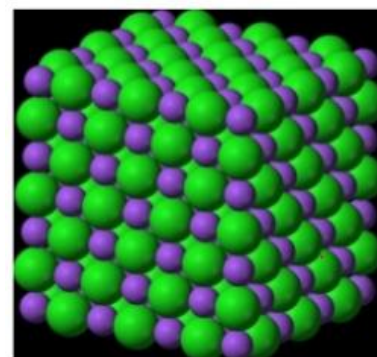
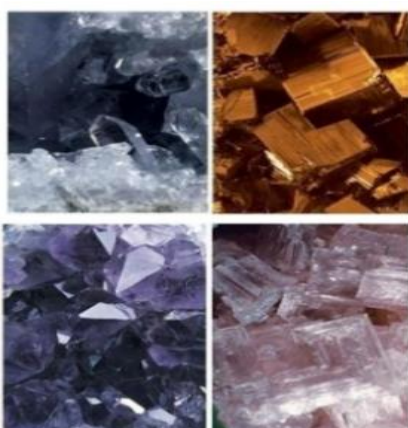
Duresa

Estat natural

Solubilitat en aigua

Conductivitat

Fragilitat



Fomentar la participació activa dels alumnes.	Els alumnes surten a realitzar les activitats per si sols o pregunten sobre els dubtes.	CAA SIEE CSC
Interpretar les propietats de l'enllaç iònic.	Prediu l'estructura dels compostos basant-se en la configuració electrònica	CMCT CAA CD

ANNEX 6

Sessió 6 i 7

- Puzzle Aronson



Interpretar les propietats de l'enllaç covalent.	Prediu l'estructura dels compostos basant-se en la configuració electrònica	CMCT CAA CD
Millorar el treball en equip	L'alumne es fa responsable del seu treball	CAA

ANNEX 7

Enquesta sobre la participació

1- Què entenc per participació

2-Participo en les classes.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3- Les activitats són interessants.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

4- Estic d'acord amb els mètodes d'avaluació

No	Un poc	Prou	Totalment
----	--------	------	-----------

Com et sents quan treballes en equip

No m'agrada	Indiferent	Bé	Molt bé
-------------	------------	----	---------

Per què?

ANNEX 8

Examen

Nom:

Data:

1- Digues si les següents afirmacions són vertaderes o falses. Cada resposta equivocada lleva una de bé.

- Tots els metalls són sòlids a temperatura ambient.
- El mètode científic està format per els següents passos: Observació, formulació d'una hipòtesis, experimentació i conclusions.
- El comportament d'un electró és diferent al d'una xinxeta.
- Tots els orbitals tenen la mateixa forma.
- Els àtoms formen enllaços per a aconseguir la configuració del gas noble (regla de l'octet).
- Albert Einstein li va dir a Schrödinger: "*Déu no juga als daus*". Indica si és vertadera o falsa aquesta cita. (orbitals)
- Els gasos nobles formen compostos encara que tenen huit electrons en la capa de valència.
- En l'enllaç iònic el metall guanya electrons i el no metall cedeix electrons.
- Marie Curie va ser la primera persona en guanyar dos premis Nobel de química.
- Quan parlem dels actínids parlem d'orbitals de tipus f.

2- Indica la configuració electrònica o el nombre atòmic.

a) $Z=53$

Quina tendència té?

b) $Z= 38$

Quina tendència té?

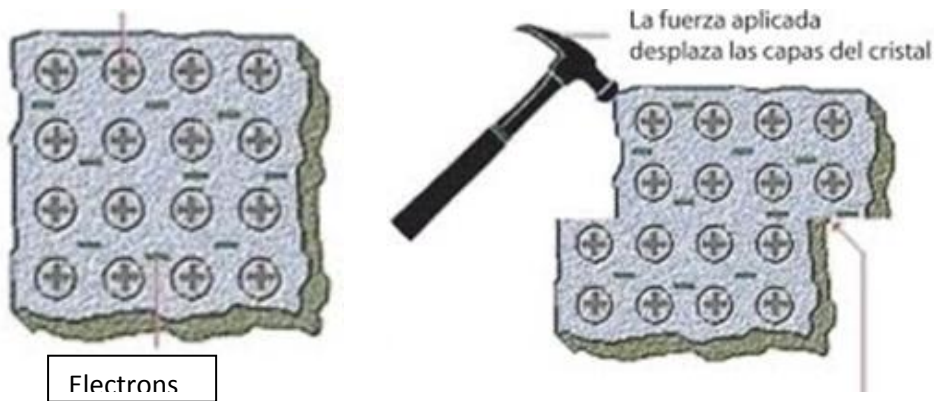
c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}4p^4$

Indica també el període i el grup d'aquest element.

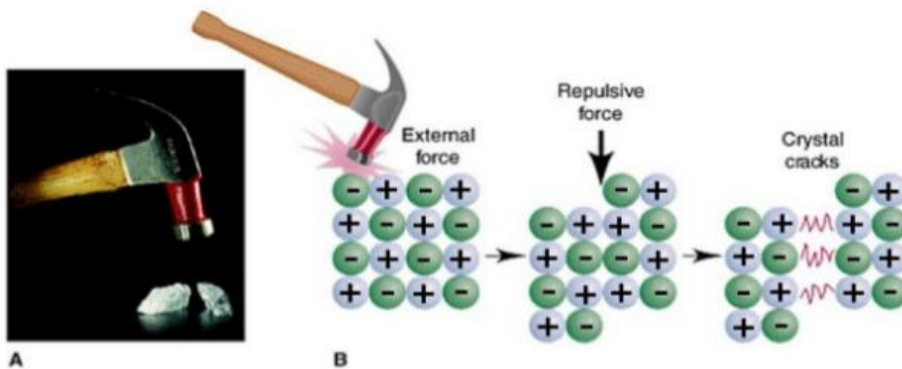
d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 5d^2$

Quina és la seua configuració real?

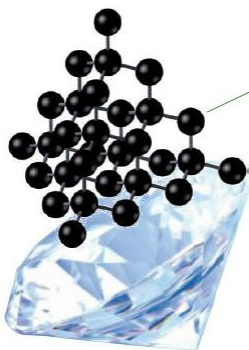
3- Amb el següent model digues quines propietats és poden explicar i quines no. Digues el tipus d'enllaç el nom del model. Expliqueu les propietats.



4- Amb la següent imatge digues quina propietat és pot explicar. Digues el tipus d'enllaç. Expliqueu la resta de les seues propietats.



5- Digues quin tipus d'enllaç formen i explica les seues propietats.



Diamant

