

MEMÒRIA

CAP Física i Química

ICE de la Universitat de Barcelona

2007

Antonio Barrera Escoda

Grup E3 – E0300M

Índex

1	Valoració personal del curs de CAP.....	5
1.1	Sessions teòrico-pràctiques	7
1.2	Sessions pràctiques a l'institut.....	8
2	Resum de les sessions teòriques	9
2.1	Sessió núm. 1 – 4 Novembre 2006.....	11
2.2	Sessió núm. 2 – 11 Novembre 2006.....	12
2.3	Sessió núm. 3 – 18 Novembre 2006.....	13
2.4	Sessió núm. 4 – 25 Novembre 2006.....	14
2.5	Sessió núm. 5 – 2 Desembre 2006.....	15
2.6	Sessió núm. 6 – 11 Desembre 2006.....	16
2.7	Sessió núm. 7 – 16 Desembre 2006.....	17
2.8	Sessió núm. 8 – 13 Gener 2007	18
2.9	Sessió núm. 9 – 20 Gener 2007	19
2.10	Sessió núm. 10 – 27 Gener 2007	21
2.11	Sessió núm. 11 – 3 Febrer 2007	22
2.12	Sessió núm. 12 – 10 Febrer 2007	23
2.13	Sessió núm. 13 – 17 Febrer 2007	24
2.14	Sessió núm. 14 – 24 Febrer 2007	25
2.15	Sessió núm. 15 – 3 Març 2007	26
2.16	Sessió núm. 16 – 10 Març 2007	28
2.17	Sessió núm. 17 – 17 Març 2007	29
2.18	Sessió núm. 18 – 24 Març 2007	31
2.19	Sessió núm. 19 – 14 Abril 2007	33
3	Informe de les pràctiques.....	35
3.1	Funcionament general del centre de secundària.....	38
3.1.1	L'Equip Directiu.....	38
3.1.2	El Consell Escolar	38
3.1.3	Claustre de professors.....	39
3.1.4	Calendari i horari escolar.....	39
3.1.5	Crèdits de síntesi a l'ESO.....	42
3.1.6	Itineraris a 4t d'ESO	42
3.1.7	Opcionalitat al Batxillerat.....	42
3.1.8	Sessions d'avaluació.....	43
3.1.9	Activitats fora de l'escola.....	44

3.2	Programació de les assignatures i crèdits dependents del Seminari didàctic de Física i Química.....	44
3.2.1	El Seminari de Física i Química.....	44
3.2.2	Crèdits comuns i variables de les Ciències de la Natura a l'ESO	44
3.2.3	Matèries de modalitat i optatives de Física i Química en el Batxillerat ..	45
3.2.4	Sortides o visites del Departament	45
3.2.5	Treballs de recerca al Batxillerat.....	45
3.3	Experiència viscuda en les sessions de familiarització i participació amb els grups-classe d'ESO i Batxillerat	45
3.3.1	1a sessió – 24 Novembre 2006: Presa de contacte	46
3.3.2	2a sessió – 12 Desembre 2006: Junta d'avaluació	46
3.3.3	3a sessió – 15 Desembre 2006: Visita guiada al Centre.....	47
3.3.4	4a sessió – 18 Desembre 2006: Laboratori 2n d'ESO.....	47
3.3.5	5a sessió – 19 Desembre 2006: Classe Física 1r de Batxillerat	48
3.3.6	6a sessió – 12 Gener 2007: Classe Química 2n d'ESO.....	49
3.3.7	7a sessió – 2 Febrer 2007: Vigilància examen 2n d'ESO	49
3.4	Seqüència didàctica	49
3.5	Procés d'elaboració de la seqüència didàctica i de les condicions en què s'ha experimentat	49
3.5.1	Sessions de preparació de la seqüència didàctica.....	50
3.5.1.1	1a sessió – 23 Novembre 2006: Elecció seqüència.....	50
3.5.1.2	2a sessió – 15 Desembre 2006: Inici preparació seqüència.....	50
3.5.1.3	3a sessió – 12 Gener 2007: Inici disseny seqüència.....	50
3.5.1.4	4a sessió – 13 Gener 2007: Primer esborrany seqüència	51
3.5.1.5	5a sessió – 17 Gener 2007: Segon esborrany seqüència	51
3.5.1.6	6a sessió – 26 Gener 2007: Esborrany final seqüència	51
3.5.1.7	7a sessió – 27 Gener 2007: Materials finals (1)	52
3.5.1.8	8a sessió – 10 Febrer 2007: Materials finals (2).....	52
3.5.2	Experimentació de la seqüència didàctica.....	52
3.5.2.1	Característiques del grup-classe	52
3.5.2.2	Experimentació de la seqüència	53
3.5.2.2.1	Classe 0: Qüestionari previ.....	53
3.5.2.2.2	1a classe – 15 de Març de 2007: Introducció/Conceptes bàsics I	53
3.5.2.2.3	2a classe – 16 Març 2007: Conceptes bàsics II	54
3.5.2.2.4	3a classe – 19 Març 2007: Pràctica de laboratori	55
3.5.2.2.5	4a classe – 23 Març 2007: Conceptes bàsics III/Prova sorpresa ..	56
3.5.2.2.6	5a classe – 26 Març 2007: Els gràfics	56
3.5.2.2.7	6a classe – 29 Març 2007: Síntesi i repàs.....	57
3.5.2.2.8	7a classe – 30 Març 2007: Examen	58
3.5.2.2.9	8a classe – 12 d'Abril de 2007: Correcció examen.....	58

3.6	Valoració de l'experimentació de la seqüència didàctica.....	59
3.6.1	Valoració de les classes impartides	59
3.6.1.1	1a classe – 15 de Març de 2007: Introducció/Conceptes bàsics I	59
3.6.1.2	2a classe – 16 Març 2007: Conceptes bàsics II	60
3.6.1.3	3a classe – 19 Març 2007: Pràctica de laboratori	60
3.6.1.4	4a classe – 23 Març 2007: Conceptes bàsics III/Prova sorpresa	61
3.6.1.5	5a classe – 26 Març 2007: Els gràfics	61
3.6.1.6	6a classe – 29 Març 2007: Síntesi i repàs	62
3.6.1.7	7a classe – 30 Març 2007: Examen	62
3.6.1.8	8a classe – 12 d'Abril de 2007: Correcció examen	63
3.6.2	Resultats de l'avaluació realitzada	63
3.7	Avaluació i revisió de la seqüència didàctica.....	65
4	Seqüència didàctica	67
5	Bibliografia.....	71
	Annex 1: Guia didàctica (material per al professorat).....	75
	Annex 2: Guia didàctica (material per a l'alumnat)	121
	Annex 3: Presentació pública de la seqüència didàctica	147

1 Valoració personal del curs de CAP

En aquest apartat hi presento la meua valoració personal del curs del CAP de Física i Química del 2007 dins del grup E03:

1.1 Sessions teòrico-pràctiques

Haig de confessar que les classes teòrico-pràctiques que s'han dut a terme des de principis del mes de novembre fins al mes d'abril durant els matins dels dissabtes al campus de Llars Mundet de la Universitat de Barcelona han estat més interessants del que em pensava en un principi. Trobo que han estat força suportables tenint en compte que eren impartides els dissabtes al matí. Això gràcies al fet que a la gran majoria de les sessions teòriques s'ha primat força la participació dels alumnes i la realització de discussions i/o debats entre tots. A aquest aspecte li dono vital importància, donada ja l'edat que tenim els que assistim a aquest curs i sobretot a la finalitat que té el CAP, que és la preparació de futurs mestres de secundària. Aquest aspecte ha fet que moltes classes que a priori tenien un títol que podria convidar que la classe no anava a ser gaire interessant, aquesta hagi estat tot el contrari. Tot i això, des del meu punt de vista, algunes d'elles crec que podrien ser totalment suprimides del programa perquè francament aporten pocs aspectes pràctics o útils i, sobretot, crec que les posicions plantejades són de difícil aplicació a la majoria d'instituts de Catalunya. Les classes de càrrega més teòrica jo també les suprimiria, ja que si un vol informació detallada disposa de bibliografia suficient i de recursos per a saber-ne més i donaria preferència a classes de resolució de conflictes o problemes a l'aula, que és el que ens trobarem, majoritàriament, en el dia a dia, a l'aula quan donem classes. Posaria una o dues sessions a resoldre situacions típiques de conflicte, discutir com s'hauria d'actuar, explicar els mecanismes que tenen els professors per a fer front a aquest tipus de conflictes, això seria molt més interessant, constructiu, formador i motivador que no pas haver d'aguantar dues hores sobre la psicologia de l'adolescència, empanades mentals sobre la comunicació o vés a saber què. També augmentaria les sessions que es realitzen al CDECT, que han estat de les més útils de totes les que s'han impartit, ja que ensenyen tècniques i maneres d'enfocar les pràctiques que es fan a l'institut i les petites experiències que es poden realitzar a l'aula. L'experimentació és un dels pilars de la Ciència i crec que se li ha de donar un pes important a la classe. Per una altra part, i tractant l'altre pilar de la Ciència, els models conceptuals i les idees fonamentals, durant aquest curs he trobat a faltar per exemple que hi haguessin sessions sobre com explicar o enfocar els conceptes teòrics bàsics de la Física i la Química, que és un dels principals problemes que es pot trobar un professor novell quan comença a donar classes a l'institut. És a dir, jo dedicaria sessions monotèmiques a mostrar com s'han d'ensenyar els conceptes bàsics concrets.

1.2 Sessions pràctiques a l'institut

Sense cap dubte, aquesta part és la que trobo que ha estat la més important del curs i la que et permet valorar i decidir en gran mesura si un es vol dedicar a la docència o no. L'institut en el que he donat les pràctiques, l'IES Les Corts, és un institut amb un elevat nivell dels alumnes i això ha fet que no hagi estat tan dur el primer contacte amb els alumnes. En el centre que m'ha tocat fer les pràctiques tot han estat facilitats, tant per part del Director del centre (Miquel Fornell Gallart) que ens ha facilitat tota la informació relativa al centre com del meu tutor (Josep Serrano Ribas), qui ens ha ajudat molt en l'elaboració de la seqüència didàctica i sobretot ens ha fet unes crítiques molt constructives de les classes que hem realitzat. Ens ha donat molt consells que ens seran molt útils quan haguem de donar classe als instituts. En realitat, és en els instituts a on realment s'aprèn el què és ser professor i a on es veuen realment els problemes que es pot un trobar, és per aquest motiu que jo li donaria més pes a aquesta part del curs i li trauria per a la part teòrica. També trobo aquesta part del curs molt útil per adonar-se'n de quines són les limitacions tècniques que un es trobarà i això enllaça amb el comentari que exposava de la part teòrico-pràctica, que algunes de les coses que s'expliquen a les classes de teoria estan molt allunyades del dia a dia dels instituts. Està molt saber que els centres disposen de molts sensors per a realitzar pràctiques molt interessants i que hi ha molts recursos. Aleshores jo em pregunto de què serveix explicar tot això a teoria si, com per exemple, a l'IES Les Corts i a d'altres instituts, els ordinadors que tenen van a pedals, alguns es penguen sovint i molts dels instruments no tenen el manteniment de part de l'administració que requeririen per un bon ús.

També aquesta part del curs ha estat útil per a adonar-se'n que moltes de les coses que se senten en els mitjans de comunicació sobre el nivell de l'ESO, estan una mica esbiaixades. Jo me'n recordo que quan estudiava i vaig fer 8è d'EGB, l'equivalent del que és ara 2n d'ESO, no vaig anar mai al laboratori de ciències experimentals i amb el grup que he realitzat la seqüència didàctica (2n d'ESO) van al laboratori un cop per setmana, i realment trobo aquest fet molt interessant i un punt positiu que el sistema educatiu anterior al de la LOGSE no tenia. També he pogut comprovar que els casos de violència a les aules són moltíssim més puntual del que volen fer creure la premsa, per exemple a l'IES Les Corts, gairebé no han tingut cap.

2 Resum de les sessions teòriques

A continuació i en ordre cronològic hi apareixen els resums de cadascuna de les 19 sessions teòriques que formen el curs cel CAP de Física i Química 2007:

2.1 Sessió núm. 1 – 4 Novembre 2006.

Aquesta sessió va constar de dues classes teòriques i la presentació del curs:

- El Sistema educatiu a Catalunya (Santi Ullibarri)

L'escolaritat a Catalunya, com a la resta de l'estat espanyol, és obligatòria dels 6 als 16 anys. El marc legal que ha donat origen al sistema actual es remunta a la LOGSE (*Ley Orgánica General del Sistema Educativo*) de 1990, la qual va reformar la LGE (*Ley General de Educación*) de 1970, que era en alguns aspectes bastant progressista per ésser una llei promulgada durant la dictadura del General Franco i que va ser la que va establir l'EGB, el BUP i el COU. Al 2002, la LOCE (*Ley Orgánica de Calidad de la Educación*) promulgada pel govern popular de José M^a Aznar, va intentar reformar la LOGSE, però no va donar temps a desplegar-la, només s'hi van poder aplicar alguns punts. A l'any 2006 el govern socialista de José Luis Rodríguez Zapatero va aprovar la LOE (*Ley Orgánica de Educación*) que encara no està desenvolupada, però que es preveu que es desplegui a partir del curs vinent (2007-2008) i que finalitzi la seva implementació en el curs 2009-2010.

Les assignatures es distribueixen en crèdits, cadascun dels quals correspon a 35 hores lectives. Com que un curs conté unes 35 setmanes lectives, a una assignatura d'un crèdit li correspon una hora a la setmana.

Algunes de les peculiaritats del sistema educatiu a Catalunya enfront de les altres comunitats autònomes, a part de la llengua pròpia (el català), és la realització d'un treball de recerca en el batxillerat científic.

- Objectius de l'ensenyament de les ciències i elements del currículum (Fina Guitart)

El currículum és el marc legal on hi figura el programa oficial de les assignatures. Cada centre a partir del guió oficial elabora el currículum dels alumnes. El currículum conté dos grans blocs: Bloc de conceptes i bloc de procediments. Així doncs, amb aquest guió cada centre planifica les assignatures i els diferents professors que imparteixen les matèries dissenyen les classes seguint-lo.

Centrant-se en l'ensenyament de les ciències s'ha arribat a la conclusió que és més important fer entendre als alumnes de l'ESO què és la Ciència i com treballa que no pas els conceptes bàsics, sobretot per a motivar més a aquells que després voldran fer el batxillerat de ciències. També és important comentar que quan es dona classe, a part de dominar la matèria que s'està donant, és important posar-se a la pell de l'alumne per a saber quines són les dificultats d'aprenentatge, ja que el model de professor que arriba a l'aula i només parla i parla, no és vàlid per a l'ESO.

2.2 Sessió núm. 2 – 11 Novembre 2006

En aquesta sessió es van realitzar dues classes teòriques sobre:

- Aprendre conceptes. Concepcions alternatives (Fina Guitart)

Les concepcions alternatives són idees preconcebudes que tenen els alumnes sobre conceptes teòrics de qualsevol matèria, aquests conceptes els hi vénen de la seva experimentació i observació del món real quan són infants. Els preconceptes a vegades costen molt que marxin i es mantenen durant molt de temps. És important tenir en compte aquest fet quan s'explica a classe teoria. Per tant, la millor manera de començar una classe és proposant una pregunta per tal que els alumnes vagin exposant les seves idees, ja que després quan s'expliqui el tema estaran més preparats per a entendre la teoria. S'ha de tenir en compte també que el pensament dels alumnes sobre la Ciència, evoluciona de la mateixa manera que aquesta ha evolucionat al llarg de la història. És a dir dels pensaments més intuïtius als pensaments més elaborats. Per exemple dos conceptes que costa molt que entengui els alumnes són la discontinuïtat de la matèria i que les forces que actuen sobre un cos produeixen una acceleració resultant i no una velocitat. És bo també, per a eliminar preconceptes comentar a classe el que no és possible que passi dels còmics, de les pel·lícules o de les sèries de televisió que estiguin de moda en aquell moment. És a dir, és molt important contextualitzar els conceptes teòrics a partir de coses properes als alumnes. També s'ha de tenir en compte que els alumnes han d'aprendre els nous conceptes a partir de les idees que tenen i aquest procés no és progressiu i difícil. Un altre problema que hi ha és la idea del què és la Ciència per a ells. La majoria no sap d'on vénen les coses, ni saben cap a on van. Com a consideracions finals s'ha de saber que hi ha tres vies fonamentals a través de les quals s'adquireixen les idees:

- Origen sensorial: les concepcions espontànies. El seu origen està en els sentits.
- Origen cultural: les concepcions socials. El seu origen està en l'entorn social i cultural de les persones, són creences compartides per grups socials.
- Origen acadèmic: les concepcions analògiques. Errors conceptuals a causa de l'ensenyament que han rebut els alumnes en etapes anteriors, són conceptes deformats o massa simplificats. També errors didàctics produïts per la incomprensió de la pròpia naturalesa del discurs científic.

Com a resum final, per a poder superar els conceptes alternatius, s'ha de fer un bon enfocament didàctic a l'hora de començar un tema: Per tant s'ha d'ensenyar a partir de les idees prèvies que tenen de tal manera que se n'adonin que les han d'abandonar. També, diferenciar i integrar diversos sistemes de coneixement, diferenciar entre el coneixement científic i l'intuïtiu, que com a molt permet predir, però no explicar un fenomen.

- Elaboració de models: idees i evidències (Fina Guitart)

Un model és una regla general, camí, eina o conjunt d'idees que permet descriure i interpretar un fenomen. Un bon model és aquell que permet explicar diverses propietats o gairebé totes d'un fenomen. Quan se'ls hi explica als alumnes un model teòric es

millor que ells se'l vagin construir poc a poc a partir de realitzacions pràctiques i preguntes dirigides per part del professor, que no pas donar-los de cop el model. A més a més és important quan s'expliquen models conceptuals el buscar bons exemples i analogies per a fer més entenedora l'explicació. La gran majoria de models parteixen d'una analogia, però s'ha de deixar clar que després els models es compliquen i es tornen més abstractes. També és interessant fer entendre als alumnes que la finalitat de la Ciència és explicar els fenòmens del món real que ens envolta i que això s'ha de realitzar a partir de la construcció de models i teories, per tant l'aprenentatge de les ciències s'ha de veure com un procés de modelització de la realitat. Per tant els professors han de promoure accions per a afavorir a classe el procés de modelització que fan els alumnes per a donar als fets del seu entorn un sentit coherent amb el coneixement científic actual.

Per a poder entendre millor tot això a la classe es va explicar com introduir la teoria cinètico-corpúscular a partir d'experiències pràctiques amb els gasos.

2.3 Sessió núm. 3 – 18 Novembre 2006

En aquesta sessió es van realitzar dues classes teòriques sobre:

- El treball pràctic. Experiències POE (Fina Guitart)

Els treballs pràctics són el conjunt d'activitats que es realitzen durant el curs per a aprendre i entendre millor els conceptes teòrics que s'expliquen. Són una aplicació i plasmació de la Teoria pretenen que els alumnes s'hi habituïn amb el procediment científic. També són una bona eina o manera de presentar els objectius dels diferents temes o lliçons. Dins de tots els treballs pràctics que existeixen, destaquen les experiències POE (Predir-Observar-Explicar) son experiments realitzats a classe basat en el fet de poder ser predits amb antelació, puguin ser observats i posteriorment explicats. Normalment consten d'un seguit d'experiències curtes que es poden fer a l'aula i de les quals se'n poden extreure conclusions per a explicar la teoria o els conceptes de Física i Química. Aquests tipus d'activitats tenen en seu origen al Regne Unit, d'on s'han adaptat molts experiments i se n'ha agafat la filosofia per a aplicar-los a Catalunya. A més a més els treballs pràctics són molt útils en l'aprenentatge dels alumnes i en el bon funcionament de la classe, ja que permeten la vivència directa de l'experiència: mirar, manipular, tocar i actuar, es fan servir les mans i el cap. També es possibilita el treball en grup i la interacció entre els alumnes.

Per a què un treball pràctic sigui útil ha de ser mínimament pausat i estar relacionat amb les coses habitual dels alumnes. La seva realització requereix l'elaboració d'un guió que ha de contenir a trets generals: Un títol, els objectius, una petita introducció de la teoria o explicació d'un context en el qual es pot donar l'experiència, l'explicació del procediment a seguir, una sèrie de qüestions i resultats, unes conclusions i finalment l'elaboració d'un informe. No sempre aquests elements hi seran en el guió, ja que hi treballs a on es deixa que els alumnes hagin de pensar en el procediments a partir d'unes pautes, aquests guions reben el nom d'oberts, això es tracta en més profunditat en la classe següent. Els que contenen tots els elements citats anteriorment són guions tancats.

- Treballs pràctics investigatius (Fina Guitart)

Els treballs pràctics investigatius és un tipus de treball pràctic en què els guions per a realitzar-los són oberts, és a dir es presenta el problema que es vol resoldre, s'hi donen una sèrie d'indicacions i els alumnes són els que han de pensar en com realitzar l'experiència i quins són els resultats que s'haurien d'obtenir segons el que se'ls hi ha explicat a classe. En aquesta classe es van discutir una sèrie d'exemples de treballs pràctics investigatius i es van comentar. Els treballs que es van discutir van ser:

- Quin teixit abriga més? Tres mostres de teixit, una sèrie de material predeterminat i els alumnes han de pensar quins mecanismes faran amb el material disponible per a esbrinar quin teixit abriga més.
- Com varia la botabilitat d'una pilota d'esquaix? Els alumnes han de planificar com farien la pràctica per a estudiar aquesta propietat d'una pilota, quines són les variables dependents, les independents...
- Quin detergent elimina millor les taques? Els alumnes han de planificar com farien la pràctica per a saber quin detergent neteja millor i quines són les variables dependents, les independents...

2.4 Sessió núm. 4 – 25 Novembre 2006

En aquesta sessió es va realitzar la classe teòrica sobre:

- Què és i com s'elabora una seqüència didàctica? (Antoni Alcázar)

La recerca didàctica ha posat de manifest que no és vàlida l'ensenyança per transmissió de conceptes i coneixements en la secundària. Aquest és el sistema que tradicionalment s'ha seguit per a ensenyar i el que es sol fer servir en l'ensenyament universitari. Segons aquest fet és necessari un altre procediment a l'hora d'ensenyar en secundària. Aquest procediment rep el nom de seqüència didàctica.

La seqüència didàctica és un conjunt d'activitats amb objectius específics que constitueixen una unitat de contingut. Són petits cicles d'aprenentatge que s'avaluen per a poder establir la corresponent regulació. Es programen generalment per a unes 6-8 hores de classe amb activitats variades i tenint en compte l'atenció a la diversitat, és habitual que al final de cada cicle hi hagi un examen. Tenen la finalitat de detectar ràpidament les possibles dificultats dels alumnes per a seguir el ritme i proporcionar-los ajut. El seu disseny es basa en la lògica de la disciplina a la qual pertanyen els continguts i a la lògica del qui aprèn, és a dir, de qui construeix els coneixements.

Una seqüència didàctica consta de cinc fases: 1) Fase d'exploració d'idees i d'explotació d'objectius, 2) Fase d'introducció dels conceptes i procediments i/o de modelització i contrastació experimental, 3) Fase d'estructuració dels coneixements, 4) Fase de síntesi i 5) Fase d'aplicació en altres contextos.

En funció dels objectius de la seqüència i del tipus organitzador es poden diferenciar tres tipus de seqüències:

i) amb estructura conceptual, a on l'objectiu bàsic és l'elaboració de conceptes de models teòrics interpretatius. Les activitats que s'hi realitzen són exploració d'idees, introducció de conceptes, elaboració de models, interpretació de fets, aplicació de conceptes, experiments il·lustratius...

ii) amb estructura basada en els processos, a on l'objectiu bàsic és la resolució d'un problema mitjançant una investigació experimental o/i bibliogràfica. Les activitats que s'hi realitzen són emissió d'hipòtesis, disseny del procediment, experimentació, tractament de les dades, conclusions, comunicació dels resultats, investigacions de diferent dificultat en funció de la càrrega conceptual i tipus de variables...

iii) amb estructura CTS (Ciència-Tecnologia-Societat), a on l'objectiu bàsic és destacar les interaccions entre la ciència, la societat i la tecnologia. Les activitats que s'hi realitzen són lectures CTS, resolució de problemes de la vida quotidiana, presa de decisions, debats, recerques d'informació...

Per a acabar és important fer èmfasi en les activitats d'ensenyament-aprenentatge, les quals haurien de ser incloses en qualsevol seqüència didàctica. Aquestes activitats són un conjunt d'accions amb coherència interna per a realitzar en el transcurs de les classes. Exemples: formularis de coneixements previs, qüestionari d'explotació d'idees (KPSI), pluja d'idees, elaboració resums o pòsters, mapes conceptuais, treballs pràctics, situacions problema, debats, jocs de rol...

2.5 Sessió núm. 5 – 2 Desembre 2006

En aquesta sessió es van realitzar dues classes teòriques sobre:

- Contextualitzar Educació CTS. Actituds i valors (Damià Obach)

Fa força anys el nombre d'alumnes de ciències era superior al de lletres en el batxillerat, però amb el temps el nombre d'alumnes de lletres ha anat augmentant fins a superar el nombre d'alumnes de ciències. Això ha passat també a nivell europeu i per tant des de fa uns anys s'ha plantejat el perquè la ciència no agrada en general als alumnes i com s'ha d'ensenyar per a fer-la atractiva. S'ha d'intentar fer veure als alumnes que l'estudi de la Ciència té moltes finalitats, a part de la poder prosseguir uns estudis científics posteriors. Aquestes altres finalitats són les següents: 1) prendre decisions en assumptes públics tècnico-científics, 2) per a treballar en les empreses, 3) utilitat per a la vida quotidiana (moltes aplicacions diàries tenen la seva base en la Física i la Química), 4) satisfer curiositats personals i 5) cultural, la Ciència també és cultura.

Per a aconseguir que la Física i la Química sigui atractiva als alumnes es proposa donar una educació CTS (Ciència-Tecnologia-Societat). Aquest tipus d'ensenyament es basa en el món real, és a dir en les diferents aplicacions de la Ciència en la vida quotidiana dels alumnes. Tot això amb l'objectiu de promoure l'interès de l'alumnat per a connectar la Ciència amb les aplicacions tecnològiques i els fenòmens de la vida quotidiana. Té com a finalitats màximes motivar a l'alumnat, preparar a futurs ciutadans i ciutadanes que han de prendre decisions, preparar futurs treballadors i treballadores i consumidors i consumidoros crítics, anar en contra del descrèdit indústria-ecologia i conèixer societats diferents. Per a tot això serà important explicar la naturalesa de la Ciència (com hi treballa i funciona), les seves aplicacions tecnològiques i les seves

implicacions socials i culturals. Per tant, els continguts que tracta aquest tipus d'educació són tecnològics a partir d'explicacions d'artefactes tecnològics o processos (pe. el cinturó de seguretat), sociològics a partir d'explicacions sobre problemes socials externs a la comunitat científica (pe. les energies renovables), de la naturalesa de Ciència a partir d'explicacions sobre problemàtiques històriques, filosòfiques o socials de la comunitat científica (pe. la biografia de F. Haber, qui va sintetitzar els nitrats i amb això va salvar moltes collites, però per una altra banda va ser l'introduïdor de la Guerra Química). Per una altra banda es proposen una sèrie d'activitats més àmplies per a realitzar a classe: discussions i debats, diagrames i mapes gràfics, disseny, enquestes, estudi de casos, informes tècnics i de divulgació, jocs de rol o de simulacions, lectures i qüestions, interpretació de mapes i diagrames, planificació o investigació, resolució de problemes i treballs pràctics. Diferents projectes a nivell europeu o americà s'han desenvolupat al llarg dels últims anys per a aplicar la filosofia de l'Educació CTS: Satis (RU), SAE (Europa) i SAW (Món) que introdueixen algunes idees CTS; Salters (RU) i Apqua (EUA) que contenen moltes activitats CTS i finalment el Satis-Salters en què tot està estructurat en unitats CTS.

- Psicologia de l'adolescència (Carme Manzanal)

L'adolescència és una etapa de transició entre la infància i l'adultesa i sense uns límits clars. Comença entre els 11 i els 14 anys i s'acaba quan es resol la transició. És una etapa en què es donen una sèrie de canvis: fisiològics, sexuals d'aspecte, de models, en les relacions familiars, en les persones del mateix sexe i altres persones, en el pensament formal (desenvolupament cognitiu intel·lectual), de motivacions, en posició social... Tots aquests canvis aniran configurant l'estructura de la persona (identitat i conceptes d'un mateix). És la inserció de la persona en el món adult.

En detall, els canvis fisiològics fan d'aquesta etapa de la vida d'una persona, una etapa complicada, ja que es produeixen una sèrie de canvis estructurals i glandulars del cos, així com dels òrgans sexuals i canvis hormonals. Els canvis d'aspecte també són molt importants, ja que a vegades els canvis a un no li poden agradar. Aquests canvis físics vénen per si mateixos, no es poden parar, són un fet i a més a més són ràpids: es perd el cos infantil i això és com una mena de dol per a molts adolescents. També tenen força importància les figures paternals que durant aquesta època passen a tenir un paper secundari, el que també pot ser entès com una altra mena de dol. L'adolescent s'esforça a aconseguir una certa independència respecte a la família, de reforçar-se a sí mateix. Tots aquests factors fan que l'adolescència sigui un moment crític i que sigui important per a l'adolescent el reconeixement dels demés i la pròpia autoestima. En aquest punt són molt importants els amics i les amigues que li ajudaran a explorar àrees noves de si mateix, la sexualitat i temes més àmplis.

2.6 Sessió núm. 6 – 11 Desembre 2006

Aquesta sessió va consistir en una visita al Centre Didàctic de Ciències Experimentals (CDCE) del Col·legi Oficial de Doctors i Llicenciats en Filosofia i Lletres i en Ciències de Catalunya, situat a la Rambla Catalunya núm. 8 de Barcelona. El que vam visitar va ser la biblioteca del centre on hi ha força material per a la preparació de seqüències didàctiques, material didàctic i programes educatius anglesos,

francesos i americans entre altres. També es disposa d'un bon nombre de revistes nacionals i internacional sobre educació i didàctica, així com de material elaborat pel propi col·legi. Entre les revistes que es reben al col·legi destaquen per a la docència de la Física i la Química: Alambique (espanyola), Aster (francesa), Educación Química (mexicana), Journal of Chemical Education i The Physics Teachers (angleses) i Physics Education (americana).

2.7 Sessió núm. 7 – 16 Desembre 2006

Aquesta sessió va consistir en la classe teòrica sobre:

- Avaluació i gestió de l'aula (Marta Simón)

La classe va constar de dos blocs, un primer bloc en què es va debatre entre tots què s'entenia sobre avaluar i en la discussió d'una sèrie d'afirmacions sobre el procés d'avaluació definides per alguns autors i que estaven escollides de tal manera que despertessin l'interès en debatre-les. El segon bloc va consistir en l'elaboració d'una pràctica de química, sense saber-ne res del resultat i en la realització d'un informe breu d'anàlisi dels resultats en forma de V de Growin per part de nosaltres, per a què ens poséssim en la pell dels alumnes de secundària per un dia.

El primer bloc de la classe es pot resumir en:

L'avaluació és quelcom més que posar notes, la nota ha de ser la fita final del procés d'avaluació. L'objectiu dels dissenys didàctics és aconseguir que els alumnes aprenguin, per tant a l'hora d'avaluar s'ha de tenir en compte que els alumnes hagin après o assimilats els conceptes que s'estan explicant. Però tot i això s'ha de realitzar tenint en compte la diversitat d'alumnes que hi ha a les aules de l'ESO, en què hi conviuen alumnes que tenen aptituds per a l'estudi i volen estudiar, amb altres que o bé no tenen les aptituds mínimes o bé no volen estudiar. Aleshores, s'ha de ser equilibrat per a què la classe no es decanti cap a un sentit o cap a un altre. També s'ha de considerar que els alumnes tenen diferents ritmes d'aprenentatge i a més a més tenen idees prèvies sobre les matèries. La manera més efectiva que els alumnes aprenguin és que se'n adonin dels errors que comenten. Tenint en compte totes aquestes premisses el procés d'avaluar consta dels següents passos:

1. Recollir informació
2. Analitzar la informació i emetre un judici
3. Prendre decisions: Qualificació i Avaluació Formadora

Qualificar és valorar els resultats i no és el mateix que regular, que consisteix en comprendre les raons de les dificultats dels alumnes i els errors que cometem. Per una altra part l'Avaluació Formadora és un model d'avaluació que proposa que l'avaluació s'ha de realitzar des del començament.

El segon bloc de la classe es pot resumir en:

En l'observació de l'experiment dut a terme entre el final de la primera classe i els 30 minuts de descans. La pràctica tracta de la pressió osmòtica a partir de posar dues substàncies en sengles forats aplicats a dues meitats de patates. A una de les dues substàncies no li passa res i l'altra queda dissolta en aigua. Es va realitzar un informe en forma de V de Growin, per a explicar el que havia succeït. Anteriorment s'havia resolt un exemple de qüestionari KPSI sobre la pressió osmòtica. Una substància era farina i l'altra midó, que també el conté la patata i d'aquí que les membranes cel·lulars de la patata deixessin passar aigua cap al forat a on hi havia midó.

2.8 Sessió núm. 8 – 13 Gener 2007

Aquesta sessió va consistir en dues classes sobre:

- Seqüència didàctica (1) (Eulàlia Albadalejo)

Primera sessió pràctica per a començar a dissenyar la seqüència didàctica que es va dur a terme en l'institut on es fan les pràctiques en grups de quatre alumnes. Es va disposar de material didàctic per a iniciar la seqüència didàctica.

- Recursos audiovisuals (Francesc Deó)

Classe teòrica sobre la importància de la utilització que els recursos audiovisuals estan començant a tenir en l'ensenyament i, sobretot, la que podrà arribar a tenir en un futur proper. A aquest tipus d'ensenyament se li anomena educació en comunicació. És una educació que es basa en les pantalles, les quals inunda tota la nostra vida actual (televisors, pantalles de cinema, videojocs, Internet, fotos digitals, mòbils...) i que alguns creuen que serà l'educació de la ciutadania del s. XXI. Com que la societat va canviant, amb ella han d'anar canviant els mètodes d'ensenyament i això passa per a integrar les noves tecnologies a l'aula i fer-les habituals. Per a poder fer aquest tipus d'ensenyament és necessari preparar eines audiovisuals per a fer-ne un ús didàctic dels mitjans, això requereix:

1. **Eix tècnico-científic:** Coneixement de la tecnologia que utilitzen els mitjans de comunicació i un coneixement i domini dels llenguatges audiovisuals
2. **Eix didàctico-crític:** Coneixement de la pedagogia amb els mitjans i aplicació de l'anàlisi crítica al contingut i a la forma. Coneixements de l'ecosistema comunicatiu, de l'estructura econòmica i política dels mitjans i la construcció dels models socials.
3. **Currículum:** Introducció al currículum dels alumnes de l'ensenyança audiovisual en crèdits variables en l'ESO, aquesta no està contemplada en la LOE (2006).
4. **Educomunicador:** Creació d'un educador en comunicació als centres docents.
5. **Material visual:** Dotació de material visual a tots els centres per a què es pugui rebre informació visual, però sobretot, per a què es pugui produir material visual. Així com la creació de fitxes didàctiques de pel·lícules.

2.9 Sessió núm. 9 – 20 Gener 2007

Aquesta sessió va consistir en dues classes teòriques sobre:

- Terminologia científica (Aureli Caamaño)

Classe teòrica sobre la terminologia científica, és a dir, les paraules i els conceptes utilitzats en les Ciències de la Natura i especialment en les classes de secundària de Física i Química. S'ha reflexionat sobre alguns dels aspectes d'aquesta terminologia, els seus orígens i en el que hi ha darrera d'aquests termes. També s'ha realitzat una crítica sobre els termes inadequats, aquells que han deixat d'utilitzar-se o que han canviat de significat. S'ha posat un èmfasi especial en el fet que hi ha molts termes científics que tenen una definició bastant diferent de la que tenen popularment en el món quotidià.

Els termes científics que s'utilitzen en les Ciències de la Natura poden classificar-se en sis categories diferents, segons Caamaño (1998):

- i) Fenòmens i processos: escalfament...
- ii) Conceptes i magnituds físiques (propietats mesurables): la longitud...
- iii) Entitats macroscòpiques: substàncies...
- iv) Entitats microscòpiques (entitats reals, però amb una gran càrrega teòrica): àtoms...
- v) Instruments i aparells: microscopi...
- vi) Mètodes, procediments i tècniques: destil·lació...

L'origen dels termes científics és molt divers, molts d'ells provenen del vocabulari popular, però amb significats diferents que els que tenen a la vida quotidiana. Per tant per a què puguin ser apresos correctament s'ha d'explicitar a classe clarament quines són les diferències. Altres termes es creen de nou per a assignar noves realitats o necessitats que fins aleshores no existien. Aquestes paraules es coneixen com a neologismes. Un mecanisme de creació de neologismes és utilitzar paraules del llatí i del grec.

És important comentar que quan a classe s'introdueix una nova paraula és important contextualitzar-la, és a dir explicar d'on prové, perquè així quedarà millor explicat el nou concepte i es guanyarà en la comprensió del alumnes. Existeix un corrent dins dels professionals de l'ensenyança que aposten per l'explicació dels conceptes amb els exemples que van utilitzar els científics que els van proposar (Sutton, 1998).

Finalment, s'ha de posar especial èmfasi en paraules que han tingut una importància en les classes de secundària durant molt anys i que ara han caigut en desús, degut a la seva polisèmia o per la seva poca concreció. Exemples d'això són la valència d'un àtom, que s'ha de substituir per índex d'oxidació; la calor específica, que s'ha de substituir per capacitat calorífica específica y el concepte d'àtom-gram o pes atòmic, que han de substituir-se per massa molar.

- Legislació Educativa I (Eloi Vidal)

La legislació educativa és el conjunt de lleis o normes que regulen l'educació en un país, en elles estan definits els coneixements que s'han d'impartir (currículum dels alumnes, formant el que es coneix com a ordres curriculars), també es defineixen quines persones poden impartir docència (totes aquelles persones que tinguin una titulació universitària, el CAP i el nivell C de Català) i regulen tot el que s'ha de fer en els centres, entre les quals estan els drets i deures del professorat, dels alumnes i de la resta de personal. Per tant sempre que es produeixi un conflicte de qualsevol mena en un institut o centre d'ensenyança entre professors, alumnes o pares d'alumnes, el que s'ha de fer és anar a consultar les normes establertes, les quals contenen els procediments a seguir i processos sancionadors.

Una llei és tota norma jurídica dictada per òrgans estatals als que l'ordenament jurídic atribueix el poder legislatiu (el parlament). És un mandat jurídic (d'obligat compliment) originari aprovat pel parlament no susceptible d'altre control que el de constitucionalitat. Entre les diferents lleis que hi ha s'estableix el següent principi de jerarquia normativa:

1. **Llei constitucional:** La Constitució espanyola, 1a llei dels països, marc legal per a totes les altres lleis i en ella hi figuren els drets i els deures dels ciutadans.
2. **Lleis orgàniques:** Aquelles que la constitució declara com a tals o remet a desenvolupar posteriorment. Els Estatuts d'Autonomia en formen part. Han de ser aprovades com a mínim per la majoria absoluta del parlament.
3. **Lleis ordinàries:** Definides a l'article 66 de la Constitució Espanyola, per ser aprovades necessiten com a mínim una majoria simple del parlament.
4. **Decret- llei i decret-legislatiu:** Normes dictades en casos excepcionals i de validesa momentània.

També existeixen reglaments, que són actes normatius dictats per l'Administració (estatal, autonòmica o local) en virtut de la seva pròpia competència. Es divideixen en:

1. **Decrets,** procedeixen del govern
2. **Ordres,** dictades per ministres o consellers
3. **Resolucions,** disposicions d'autoritats i òrgans inferiors

A l'Estat espanyol a l'article 27 de la Constitució Espanyola està reconegut el dret a l'educació i el punt més important és que l'educació bàsica és obligatòria i gratuïta per a qualsevol ciutadà. La constitució també reconeix com a dret per als professors la llibertat de càtedra, que consisteix en el fet que tot professor té la llibertat de realitzar una classe com vulgui sempre i quan es donin els coneixements que estableix la llei i es faci respectant l'honor i la intimitat dels alumnes.

2.10 Sessió núm. 10 – 27 Gener 2007

Aquesta sessió va consistir en dues classes sobre:

- Seqüència didàctica (2) (Eulàlia Albadalejo)

Segona sessió pràctica per a dissenyar la seqüència didàctica que es va dur a terme en l'institut on es fan les pràctiques en grups de quatre alumnes. Es va disposar de material didàctic extra per a continuar amb la seqüència didàctica, començada dues sessions abans.

- Legislació Educativa II (Eloi Vidal)

Segona sessió sobre legislació educativa posant èmfasi sobre el funcionament general d'un centre educatiu, les obligacions que té d'un professor i com és l'accés a la docència pública, tot això exposant quines són les normes legals que regulen tots els aspectes relacionats amb aquesta temàtica. Els aspectes més importants que s'hi van tractar són:

La LOE (2006) és la llei orgànica per la qual es regula actualment l'ensenyament. Un dels seus aspectes destacats és la tipificació de centres:

1. Públics → Centres de titularitat pública i que depenen de l'Administració. N'hi ha de diversos tipus:

- a) Escoles infantils (Educació infantil de 0 a 3 anys i a Catalunya reben el nom de llar d'infants).
- b) Col·legis d'educació primària (Educació infantil i primària de 3 a 12 anys i a Catalunya reben el nom de CEIP, Centre d'Educació Infantil i Primària).
- c) Institut d'educació secundària (Centre on s'hi imparteix l'ESO, el Batxillerat i l'FP, reben l'abreviatura d'IES. A la ciutat de Barcelona n'hi ha uns 56).
- d) Escoles oficials d'idiomes (Ensenyament d'idiomes).
- e) Escoles d'art (Ensenyament professionals d'arts plàstiques i disseny).
- f) Conservatoris (Ensenyaments professionals i elementals de música i dansa).

2. Privats → Centres que depenen d'una entitat física o jurídica. N'hi ha de dos tipus:

- a) Concertats: Aquells que complint una sèrie d'objectius signen un acord amb l'Administració per tal que l'accés sigui gratuït. Reben ajudes en funció de les característiques dels grups. En aquests centres no es pot obligar als alumnes que realitzin i paguin les activitats escolars complementàries (les que estan fora del currículum), així com el servei de menjador.
- b) No Concertats: La resta de centres privats.

Un professor en un centre públic realitza a la setmana 37,5 hores, de les quals 18 h són lectives, és a dir a donar classes, 6 h són complementàries amb horari fix (reunions, guàrdies...), 6 h amb horari no fix en les quals s'ha d'estar a disposició del centre i 7,5 h per a la preparació de classes i material didàctic. En un centre privat un professor

realitza 8 h diàries distribuïdes entre lectives i altres, fent un total de 24 h lectives més 6 h complementàries fixes.

Els òrgans de govern dels centres, per exemple l'equip docent, es regeixen per un òrgan col·legial, el qual està constituït per un mínim de 3 persones (president, membres i secretari) i pren les seves decisions per unanimitat, majoria qualificada de dos terços o majoria.

Les competències que té un professor estan regulades a l'article 3 de la LOE (2006) i per a accedir a l'ensenyança secundària pública o concertada a Catalunya ha de disposar d'una llicenciatura, el títol del CAP i el nivell C de català. El primer any complet de feina que disposi un professor novell es desenvolupa sota la supervisió d'un tutor que l'avalua i el director del centre segons l'avaluació el declara apte o no apte per a la docència pública. El tipus d'accés als centres públics es pot fer a través de dues vies:

- a) Interinitats, concurs que s'hi pot accedir tot l'any si es compleixen una sèrie de requisits.
- b) Oposicions.

2.11 Sessió núm. 11 – 3 Febrer 2007

Aquesta sessió va consistir en dues classes pràctiques al CDECT sobre:

- Experiències Química ESO (Josep Corominas)

Mostra sobre una sèrie de pràctiques que es poden realitzar en Química centrades en un curs de 4t d'ESO, tot i que algunes també es podrien fer a 3r d'ESO. Les pràctiques que s'han realitzat han tocat els següents temes:

- 1) Canvis d'estat: Sublimació del 1-4-diclorobenzè.
- 2) Classificació i estudi de materials: Diferències entre dissolucions i mescles o dispersions.
- 3) Observació d'elements químics i les seves propietats: Proves per a la identificació de metalls, substàncies iòniques, sòlids covalents atòmics i substàncies moleculars.
- 4) Estructura i propietats: Volatilitat, viscositat, duresa...
- 6) Canvis químics: Formació de precipitats, combustió de la gasolina amb l'aire i efervescències, entre altres.

- Experiències Física ESO (Lluís Nadal)

Mostra d'experiments que es poden realitzar de Física a qualsevol curs de l'ESO, l'únic que canviarà d'un curs a un altre és l'explicació que se li donarà a l'alumne del perquè. És important fer notar que cada pràctica de Física requereix d'un material específic per a cadascuna. Hi ha diferents llibres plens d'ajudes per a la realització d'experiments i a l'*Amazon.com* es poden comprar llibre interessants a bon preu per a la realització d'experiències diverses.

Les pràctiques que s'han realitzat han tocat el següents temes:

- 1) Centre de masses i equilibris de moments de força
- 2) Sistemes de referència
- 3) Pressió atmosfèrica
- 4) Caiguda lliure
- 5) Principis d'Arquimedes i de Pascal
- 6) Conservació de l'Energia
- 7) Electricitat estàtica
- 8) Vibracions

2.12 Sessió núm. 12 – 10 Febrer 2007

Aquesta sessió va consistir en dues classes sobre:

- Seqüència didàctica (3) (Eulàlia Albadalejo)

Tercera sessió pràctica per a dissenyar la seqüència didàctica que es va dur a terme en l'institut on es fan les pràctiques en grups de quatre alumnes. Es va disposar de material didàctic extra per a continuar amb la seqüència didàctica, començada dues sessions abans.

- Comunicació oral (Montse Vilà)

Sessió sobre com els docents poden establir la comunicació a l'aula per a que els alumnes entenguin els conceptes i se'n adonin que el que se'ls hi ensenya té un interès. Diversos estudis que s'han realitzat amb enquestes als alumnes, han conclòs que un bon docent ha de posseir tres qualitats o característiques bàsiques a part de posseir un bon coneixement dels temes acadèmics:

1) **Habilitat discursiva oral.** Requereix per part del docent dominar quatre aspectes bàsics, els quals són:

- a) Lingüístics, com domini de la veu (articulació, volum, entonació, velocitat elocutiva, pauses i ritmes), lèxic ampli (explicar un concepte de diferents maneres...) i morfosintaxi.
- b) Discursius, com la coherència del llenguatge (selecció d'idees i ordenació lògica), cohesió textual (ús de connectors que ordenen i lliguen les paraules i eviten els mots crossa) i varietat discursiva (domini de les explicacions depenent de la situació).
- c) Contextuals, com el domini de l'empatia dels alumnes, dels registres lingüístics i de l'evolució de la classe. Tot això relacionat amb el fet d'adequar el discurs segons el tipus d'estudiants i evolució del grup.
- d) Estratègic-retòrics, com el domini dels elements verbals (gesticulació, moviment, contacte visual), seguretat, concisió del discurs, exemples i cortesia lingüística.

Per a il·lustrar tots aquests aspectes es va posar com a exemple com explicar a classe per exemple què és el paracetamol.

2) **Relació social a l'aula.** Establiment d'una correcta relació entre el professor i els alumnes per a un bon funcionament de la classe. Per a realitzar això és necessari marcar una asimetria entre professor i alumnes, però no s'ha d'arribar ni a una posició de total autoritarisme ni de total proximitat als alumnes. Per aconseguir això és necessari:

a) Alternança de tons, és a dir que el professor no estigui parlant sempre, donar paraula als alumnes de tant en tant.

b) Marcar normes de funcionament del curs. Les normes no han de ser molt rígides ni de difícil aplicació, ja que això resta autoritat al professor.

c) Preservar la imatge en públic, és a dir no perdre els nervis davant dels alumnes i que aquests se n'adonin dels punts febles del professor.

3) **Gestió de la interacció.** Fer que els alumnes participin a la classe de manera integradora i útil.

2.13 Sessió núm. 13 – 17 Febrer 2007

Aquesta sessió va consistir en dues classes sobre:

- Dinàmica de grups (Miquel Nistal)

És important adonar-se'n que s'ha de canviar l'ensenyament individual i/o competitiu per formes que tinguin en compte la capacitat educativa del grup. La part de la pedagogia i la psicologia que té en compte aquesta visió és la Dinàmica de grups. Els objectius de la dinàmica de grups són: afavorir el mutu coneixement dels membres del grup, introduir la necessitat d'un canvi metodològic per a atendre les necessitats educatives actuals, explicar els factors que condicionen l'evolució i el funcionament del grup-classe, comprendre que un grup funciona a dos nivells interrelacionables, un d'afectiu i un altre de feina o productiu, conèixer les fases d'evolució de l'agrupament formal per a convertir-se en un grup eficaç, el coneixement de les normes del grup, comprensió dels diferents rols que es donen en el grup-classe (afectius, de tasca...). Els fonaments d'aquesta disciplina són de l'americà Kurt Lewin a l'any 1944. A Espanya l'aplicació d'aquestes idees van trigar molt en aplicar-se, durant la dictadura del general Franco per raons òbvies, però durant la transició tant la dreta com l'esquerra hi veia pegues, quelcom subversiu o llibertari o quelcom imperialista, respectivament.

Aconseguir que una classe funcioni com un grup és una tasca complicada i requereix molta feina. Per a aconseguir-ho s'han de seguir una sèrie de fases: coneixements dels companys i companyes, descobriment (afavorir la comunicació entre ells), confiança en ells i elles, col·laboració i estructuració del grup (redefinir els rols inicials o normes i assumir-les). S'ha de tenir en ment també una sèrie de principis bàsics que ajuden a la formació i consolidació: el grup no neix, es fa, ambient de confiança, reducció de la intimidació, lideratge distribuït, formulació d'objectius comuns, flexibilitat de normes i reglaments, consens i comprensió del procés.

A classe s'ha practicat una bona activitat per a iniciar el coneixement del grup: l'activitat del noms.

- Naturalesa i història de la Física i la Química (Pere Grapí)

L'ensenyament de les ciències en el món actual suposo adquirir certs coneixements i comprensió de fets i explicacions bàsiques de fenòmens naturals (que és el que se sol fer) i també sobre la naturalesa de la Ciència (aspecte que ha tractat aquesta classe). No se sol dedicar-hi molt de temps a aquest aspecte, però és important. La Ciència és una manera de veure el món i una aproximació d'explicar-lo en un context socioeconòmic. Un alumne hauria de ser capaç de conèixer i comprendre la naturalesa de la Ciència en aspectes sobre: les seves explicacions i metodologia, diversitat d'explicacions que conté, la seva creativitat científica, el paper de la comunitat científica i les seves implicacions. Per a aconseguir tot això el que s'ha de fer és explicar història de la Ciència amb els objectius de:

- humanitzar les ciències, el que proporciona un context i una socialització de l'activitat científica
- posar de manifest la diversitat de la metodologia científica
- proporcionar sistemes de debat que fan palesa l'existència de controvèrsies
- mostrar episodis que reflecteixen l'impacte cultural de l'activitat científica i tecnològica.
- deixar testimoni de les estratègies emprades pels científics a l'hora d'argumentar sobre la importància de les seves tasques.

Però s'ha d'anar en compte ja que aquesta estratègia té alguns inconvenients, com poden ser: la desviació de l'atenció de l'aprenentatge dels continguts curriculars, afavorir l'adquisició o la permanència d'idees passades, diferents o contràries a les actuals i proporcionar una visió incompleta o esbiaixada de la Història de la Ciència. Per tant, a l'alumne li ha de quedar clar que l'objectiu de les explicacions científiques és buscar explicacions pels fets observats al món natural, que una bona explicació ha de permetre fer prediccions i, a vegades, controlar i modificar els fets. També s'ha de posar èmfasi en què no existeix un únic mètode que proporcioni de forma automàtica coneixements i que per tant poden existir diferents maneres d'explicar un mateix fenomen o fet. Una altre punt a tenir en compte és que l'elaboració i la comprovació de les explicacions no és un procés simple ni directe i que la comunitat científica ha establert un procediments per a contrastar els descobriments i les conclusions dels científics per a poder arribar a acords i consensos. Per a acabar també es necessari fer veure que les noves tecnologies, materials i aparells incideixen en les nostres vides i poden tenir efectes secundaris inesperats o no volguts.

2.14 Sessió núm. 14 – 24 Febrer 2007

Aquesta sessió va consistir en una classe pràctica sobre:

- Presentació pública de la seqüència didàctica (Eulàlia Albadalejo)

Els deu grups de pràctiques hi ha al grup E3 del CAP de Física i Química van exposar en públic la seqüència didàctica que duran a terme en les pràctiques en els instituts. A continuació hi apareixen les diferents seqüències presentades:

- 1) El moviment, a l'IES Les Corts (Barcelona), horari diürn, 2n ESO i 25 alumnes matriculats.
- 2) Equilibris de solubilitat, a l'IES Anton Cumella (Granollers), horari nocturn, 2n Batxillerat, 12 alumnes matriculats.
- 3) Dissolucions i mescles, a l'IES Emperador Carles (Barcelona), horari diürn, 4t ESO, 13 alumnes matriculats.
- 4) Forces i Equilibris, a l'IES Sant Just Desvern (Sant Just Desvern), horari diürn, 4t ESO, 21 alumnes matriculats.
- 5) Reaccions químiques, a l'IES Marianao (St. Feliu de Llobregat), horari diürn, 4t ESO, 22 alumnes matriculats.
- 6) Gasos i líquids, a l'IES Congrés (Barcelona), horari diürn, 1r Batxillerat, 23 alumnes matriculats.
- 7) Ones, llum i so, a l'IES Mercè Rodoreda (L'Hospitalet), horari diürn, 2n ESO, 30 alumnes matriculats.
- 8) Reaccions químiques, a l'IES Joaquim Rubió i Ors (St. Boi de Llobregat), horari nocturn, 2n Batxillerat, 10 alumnes matriculats.
- 9) Magnetisme, a l'IES Joaquim Rubió i Ors (St. Boi de Llobregat), horari nocturn, 2n Batxillerat, 5 alumnes matriculats.
- 10) Energia, a l'IES Alexandre Satorras (Mataró), horari diürn, 2n ESO, 25 alumnes matriculats.

2.15 Sessió núm. 15 – 3 Març 2007

Aquesta sessió va consistir en dues classes teòriques sobre:

- Física Salters al batxillerat (Montserrat Enrech)

Projecte d'ensenyança de la Física basat en experiències CTS, el qual impulsa la incorporació de les noves tecnologies en els experiments realitzats a classe i l'ús de programes informàtics per a analitzar-ne les dades. S'hi està treballant a Catalunya des de l'any 2004. El projecte és una adaptació del projecte anglès SHAP (Salters Horners Physics Advanced) del Departament d'Educació Científica de la Universitat de York (RU). Aquest projecte planteja l'ensenyament de la Física a partir de relacionar-la amb l'entorn de l'alumne amb l'objectiu de proporcionar interès i situacions a on la Física és necessària. Aquesta és una idea nova, ja que la majoria de programes curriculars donen molt poc de pes a les aplicacions i molt als conceptes. En aquest projecte l'èmfasi són les aplicacions i a partir d'aquestes s'expliquen els conceptes.

El projecte català és una adaptació i no una traducció, ja que al Regne Unit tenen més hores de dedicació (4-5 hores) a la Física que no pas a Catalunya (3-4 hores) i a més a més s'ha de tenir en compte el currículum oficial vigent al nostre país. L'adaptació catalana consisteix en estructurar el dos cursos de batxillerat en els següents blocs:

1r Batxillerat

- Unitat 1: Més alt, més ràpid, més fort. L'eix de la unitat són els esports, els quals permeten explicar la Cinemàtica, la Dinàmica, el Treball i l'Energia: Curses, escalada, esquí, gimnàs, pònting i salts de perxa, llançaments de javelina i salts.

- Unitat 2: Satèl·lits a l'espai. L'eix de la unitat són els satèl·lits i les naus espacials, els quals permeten introduir l'Electricitat i els Circuits elèctrics, l'Energia solar i la Temperatura
- Unitat 3: Història del Sol. L'eix de la unitat és el Sol, el qual permet introduir la Física Nuclear, la Radiació i les Centrals nuclears.

2n Batxillerat

- Unitat 4: Del més petit al més gran. L'eix de la unitat són les escales de mesura, les quals permeten explicar l'Àtom, la Força i el Camp elèctric, la Força i el Camp gravitatori, Cosmologia i Forces elementals.
- Unitat 5: Trens. L'eix de la unitat són els trens, els quals permeten explicar el Magnetisme i el Camp magnètic, l'Electromagnetisme, Cinemàtica avançada i Conservació de l'Energia.
- Unitat 6: Se sent i es veu. L'eix de la unitat és la música i s'expliquen el So, les Ones, Moviment harmònic i ondulatori i la Llum.

- Química Salters al batxillerat (Aureli Caamaño)

La filosofia d'aquest projecte és la mateixa que el que s'ha vist en la Física Salters, és a dir, contextualitzar i buscar aplicacions per a explicar els fonaments de la Química. El seu desenvolupament és anterior al de la Física Salters a Catalunya i va començar el 1995. S'està aplicant en alguns instituts de Catalunya, el País Valencià i la Comunitat de Madrid. També és una adaptació del projecte anglès. En l'adaptació catalana es va passar de 13 temes inicials a 8. Els temes es basen en unes lectures sobre fets quotidians els quals van lligats al desenvolupament dels conceptes. Els dos cursos de batxillerat s'estructuren en els següents blocs:

1r Batxillerat

- Unitat 1: Elements de la vida
 - Unitat 2: Desenvolupament de combustibles
 - Unitat 3: Dels minerals als elements
 - Unitat 4: La revolució dels polímers
- A final de curs es contempla la visita a una indústria.

2n Batxillerat

- Unitat 5: L'atmosfera
 - Unitat 6: Aspectes d'agricultura
 - Unitat 7: Química de l'acer
 - Unitat 8: Els oceans
- Es realitza un treball de recerca durant el curs.

2.16 Sessió núm. 16 – 10 Març 2007

Aquesta sessió va consistir en dues classes teòrico-pràctiques al CDECT sobre:

- Programes de simulacions en Física i ús d'Internet en FQ (Octavi Plana)

Els ordinadors i Internet ofereixen un gran ventall de possibilitats en l'ensenyament de la Física i la Química (FQ).

L'ús d'aquestes eines permeten, per una part, la realització de simulacions, les quals consisteixen en programes en què un fenomen químic o físic és reproduït al PC. Estan a mig camí entre la realitat i els models i proporcionen un entorn d'aprenentatge obert. Tenen com a avantatge accedir a sistemes i/o condicions inassequibles o simplement cares o molt laborioses. Permeten visualitzar sistemes dinàmics i fer-ho de manera interactiva i que els alumnes reestructurin el seu model intern mitjançant la interacció. També permeten visualitzar elements invisibles i simultaniejar diferents representacions. Donen molta llibertat en el control de les variables, però és important adonar-se'n que no són el món real. Per tot això les simulacions són útils per a:

- il·lustrar o presentar la teoria
- com a activitats pràctiques
- com a exercicis o qüestions
- com a eina per a resoldre els problemes
- feina per a fer a casa

Finalment per a què siguin útils han de ser interactives, és a dir anar més enllà de l'animació, donar llibertat a l'usuari. Han de ser també didàctiques, és a dir, han de servir per a aprendre i estar ajustades al nivell i als continguts. Un bon exemple de programa per a realitzar simulacions és l'*Interactive Physics*, que és molt útil per a realitzar simulacions de Mecànica Clàssica: xocs, caigudes lliures, mòbils en moviments, molles...

Per una altra banda, l'ús d'Internet proporciona una enorme, variable, creixent i sempre renovada quantitat de recursos. Encara que és inabastable, impossible de fixar, dispersa i sense garanties de perdurabilitat ni de fiabilitat. Però, es poden fer moltes coses com són: accedir a recursos i a informacions, demanar als alumnes que busquin informacions o que utilitzin recursos, realitzar treball en la xarxa i noves maneres de treballar, publicar i compartir resultats. A més a més de noves possibilitats encara no imaginables. Exemples útils de recursos a Internet són els Fislets, que són programes en java per a executar en via remota o les webquests, que són plantilles de webs on s'explica un temari amb tasques per a realitzar.

- Treballs pràctics de FQ amb utilització de sensors (Anna Aparicio i Julián Oro)

Els sensors que s'utilitzen a Física i Química en els instituts són un conjunt d'instruments que es troben integrats en un equip que mesura temperatures, distàncies o forces. El seu funcionament es basa en la transformació a un senyal elèctric analògic d'una mesura per a després amb un segon component transformar-lo en un senyal

digital. Els equips reconeixen automàticament el sensor que està connectat, a més a més té una memòria interna i una bateria, fent-lo molt versàtil.

La utilització de sensors en les classes pràctiques de Física i Química presenten una gran quantitat d'avantatges, com són: la comoditat en la presa de mesures, l'obtenció directa de la gràfica d'un conjunt de parells de valors, guany de temps (veure la gràfica directament de tal manera que permet dedicar el temps a la interpretació i anàlisi de les dades a classe de pràctiques) i finalment fer els experiments molt ràpids o molt lents. Tot i així s'ha d'anar en compte a classe quan se'n fa ús dels sensors per tal que els alumnes no es despistin jugant amb els equips i es centrin en el que estan fent i relacionar el que està veient en mode gràfic amb el que succeeix en l'experiment.

2.17 Sessió núm. 17 – 17 Març 2007

Aquesta sessió va consistir en dues classes teòriques sobre:

- El treball de recerca al batxillerat (Manel Belmonte)

El treball de recerca al batxillerat només és obligatori en el currículum dels alumnes a Catalunya, a la resta de l'Estat és optatiu. Incloure els treballs de recerca al currículum va ser un procés en el qual va haver-hi força debat, ja que hi havia posicions enfrontades sobre si és possible fer investigació al batxillerat, ja que per investigar s'entén proporcionar nous coneixements o noves aplicacions, però realitzar un treball de recerca al batxillerat té els següents avantatges:

- aprendre nous coneixements
- redactar un resum bibliogràfic de l'estat de la qüestió en un tema concret
- desenvolupar un treball interdisciplinari
- treballar en equip
- capacitar-se en uns procediments ja utilitzats en les aules i en altres activitats acadèmiques.

Però, el més important, és experimentar personalment el patiment i el goig, l'angúnia i la satisfacció per l'elaboració d'un estudi propi. Els alumnes se n'adonen que fer recerca no és quelcom misteriós i complicat. Tot i així l'experiència en l'anàlisi dels treballs d'investigació dels últims anys a Catalunya i a la resta de l'Estat és que els alumnes el que fan és anar a Internet i aleshores fer "copiar i desar". Però això és només la primera fase de qualsevol investigació: l'estat de l'art. Els alumnes creuen que fer això és investigar. Aquest fet ha d'intentar el professor evitar que es produeixi. També és important que les investigacions que es duguin a terme han d'estar adaptades a les capacitats dels alumnes i als coneixements de batxillerat. A més a més per a un bon desenvolupament de la recerca als instituts és necessari que hi hagi alumnes interessats i sobretot professors motivats, ja que no es pot transmetre o donar allò que no es té. Per tant la investigació acadèmica ha de tenir les següents característiques:

- un nou enfocament original d'un tema preexistent
- descobrir noves relacions
- realitzar petites aportacions novedoses a temes preexistents

- aplicar tècniques i procediments preexistents a noves situacions

Per tant, tenint en compte tots aquests aspectes, els treballs d'investigació es poden classificar en:

- Consulta bibliogràfica, quan els resultats i els procediments del treball són coneguts a priori.
- Recreació / Creació, quan es tracta de redescobrir o donar un enfocament original de material ja preexistent.
- Simulació o redescobriments, quan es realitza l'aplicació d'una metodologia concreta d'investigació científica per a la realització de simulacions
- Reubicació, quan es realitza l'aplicació d'una metodologia estàndard a una nova situació o comprovació d'una llei general en un sistema concret.
- Descobriments, quan no es sap el que es trobarà al final de la investigació.

La situació sobre els treballs d'investigació als centres es molt diversa, però els que un es trobarà és que els alumnes tenen un formació molt heterogènia i que en la gran majoria es solen realitzar pocs petits treballs d'investigació en els cursos d'ESO que ajudarien a encarar millor el treball de recerca al batxillerat. A part d'això hi ha centres que fan els treballs individualment, per parelles o en equips de tres alumnes. L'assignació dels treballs pot ser lliure, guiada o imposada, en aquest aspecte, cada centre fa el que li dóna la gana. Els alumnes han de realitzar una memòria i el treball es defensa oralment davant d'un tribunal durant 20 ò 30 minuts amb un torn de preguntes per part del tribunal. A Catalunya el treball compta un 10% de la nota global i equival a 3 assignatures de 6 crèdits.

- Introducció a la tecnologia a l'ESO i al batxillerat (Joan Joseph)

La Tecnologia és la ciència de les arts industrials, de la tècnica i de tot allò que és artificial. És una àrea nova en el currículum dels alumnes que es va incloure amb la llei de la LOGSE de 1992. En altres països de la Unió Europea fa molts més anys que s'hi imparteix. A l'ESO i al batxillerat s'entén per tecnologia el conjunt de coneixements operatius d'una determinada àrea del coneixement, aplicats amb l'objectiu de satisfer determinades necessitats o desigs de les persones individualment o col·lectivament. A l'hora d'explicar-la s'ha de tenir en compte que és una matèria interdisciplinària i que abasta molts components: tècnics, pràctics, artesanals, estètics, artístics, socials, econòmics, ambientals...

La Tecnologia aconsegueix els seus objectius desenvolupant i realitzant processos tecnològics, els quals són una seqüència d'activitats on a partir d'una proposta o un requeriment cal trobar una solució que satisfaci. És un mètode de resolució de problemes que és comú a qualsevol activitat tecnològica: Problema o necessitat → procés tecnològic → solució. Tot i així s'ha de tenir en compte que té les seves limitacions: lleis de la Ciència, tècniques, econòmiques, límits del coneixement i personals i socials. De models tecnològics n'hi ha molts, però en destaquen dos:

- lineal o llaç obert, que segueix l'esquema: Problema → recerca → idees → selecció → construcció → avaluació

- cíclic o llaç tancat, que segueix l'esquema anterior, però tancat, és a dir sobre el desenvolupament de l'activitat es van prenent solucions.

En el currículum de l'ESO i el batxillerat la tecnologia s'hi imparteix amb els objectius de relacionar els elements bàsics de la cultura tecnològica, és a dir relacions humanitat-natura, relacions socials i l'aparició de noves tecnologies. Conèixer i analitzar l'explotació de recursos naturals i l'ús dels productes de la tecnologia en el context del desenvolupament sostenible. Analitzar i reproduir el funcionament d'instruments, aparells i processos de transformació o fabricació i descriure'n la seva utilitat. Ús de les TIC. Ús del procés tecnològic en les seves realitzacions.

Els procediments per a obtenir els objectius marcats en l'ensenyament de la tecnologia són: manipulació directa, representació i interpretació gràfica, obtenció i tractament de la informació. Per una altra part els conceptes que s'hi tracten són: humitat i tecnologia, producció i elaboració de materials i objectes, avaluació tecnològica, seguretat i normalització (estandardització). Finalment es persegueixen com a valors la valoració de l'activitat tecnològica i de la tecnologia amb l'entorn social.

Als instituts existeix una aula de tecnologia per a realitzar experiments pràctics o part de l'assignatura. Una part important de l'assignatura són els projectes, els quals són una seqüència de treball on a partir d'un requeriment es defineixen els objectius i les condicions i se'n proposen les solucions. Consten d'un primera fase de definició d'objectius, condicions i recerca d'investigació la qual porta a l'elaboració d'una proposta de possibles solucions, viabilitat de les idees i disseny. Després hi ha la fase de construcció, on es recullen els materials necessaris a partir dels plànols, es preparen les eines i els estris necessaris per a la construcció i fabricació. Es realitza el pla de treball per a la construcció de les diferents peces o obtenció de productes. Finalment s'ha de realitzar una avaluació del resultat: si s'ha resolt el problema i si satisfà la necessitat inicial. A l'ESO aquests projectes són més senzill i al batxillerat duren més temps i estan encarats a la realització d'un treball d'investigació.

2.18 Sessió núm. 18 – 24 Març 2007

Aquesta sessió va consistir en dues classes teòrico-pràctiques al CDECT sobre:

- Treballs pràctics investigatius de química al batxillerat (Aureli Caamaño)

Els treballs pràctics investigatius són problemes teòrico-pràctics a resoldre en els quals se'ls hi planteja als alumnes que busquin la solució. A l'assignatura de Química es sol aplicar en la manera de realitzar les pràctiques de laboratori, plantejant el guió de manera totalment oberta. Aquest procediment és molt ric, perquè obliga als alumnes a pensar-hi abans de realitzar l'experiència pràctica, ja que si els guions de les pràctiques estan molt detallats i explicats els alumnes no pensen en el que estant fent. Per a poder realitzar aquests tipus de treballs, les preguntes que es plantegen no han de ser massa oberta i han d'estar una mica guiades, perquè d'aquesta manera els alumnes puguin trobar la solució i sigui profitós per a l'aprenentatge dels alumnes. És a dir, s'han d'elaborar un seguit de preguntes menors que condueixen a la solució o a un punt on el

professor explica la solució. El temps que es perd fent aquestes preguntes no és dolent, ja que obliga als alumnes a pensar i el que faran més endavant ho agafaran amb més ganes.

Aquests tipus de treballs es realitzen amb la finalitat de mostrar als alumnes que la Ciència no és inductiva, és a dir no es basa en fer proves i mesures i després analitzar el resultat per a veure què es pot extreure. Quan es realitzen els experiments es fan per una finalitat, existeix una idea prèvia, les coses no es fan perquè sí.

Durant aquest classe es va realitzar un treball pràctic investigatiu a mode d'exemple: Mesura de la massa atòmica d'un element. Es van discutir diferents mètodes i es van dissenyar diferents muntatges per a la realització de la pràctica. La millor manera de fer-ho és a través d'una reacció química, en què es poden pesar els reactius i els productes i trobar la relació entre les masses dels elements que hi intervenen. La reacció és magnesi amb àcid clorhídric que dona clorur de magnesi i hidrogen.

- Treballs pràctics de física al batxillerat (Adolf Cortel)

A la classe i amb materials que no són gaire costosos es poden realitzar tota una sèrie d'experiments senzills per part del professor o amb l'ajuda dels alumnes sobre diferents temàtiques de la Física. Els experiments són curts, d'uns 5-10 minuts i són molt útils per a entendre millor la teoria que s'està explicant. El professor planteja un petit problema, els alumnes han de fer les seves prediccions i després es comprova quin és el resultat. En aquesta classe es van escenificar alguns d'aquests exemples:

- 2a. llei de Newton: Amb un martell agafat per dues cordes es poden "veure" les forces que exerceixen sobre el martell a partir de diferents posicions de les dues cordes (paral·leles, format un angle donat...). També amb una balança de cuina es pot mesurar quina és la força que fa la normal si el sistema està quiet, o està en moviment, o bé baixant o bé pujant. Una altra amb una barra d'imants que es repel·leixen i veure si es separen o s'apropen depenent del moviment de la barra.
- caiguda lliure: diferents exemples per a veure que si es negligeix la fricció amb l'aire dos cossos cauen igual, un tros de paper de costat i una moneda, en canvi si el tros de paper es posa horitzontal cau poc a poc.
- càlculs senzills d'exemples pràctics, com podria ser el treball que es fa en una llanterna mecànica.
- cinemàtica: a partir de diferents exemples es fa dibuixar les gràfiques als alumnes de diferents moviments, com per exemple llançament de pilotes cap amunt, cap endavant, contra la paret, el professor o els alumnes fent diferents moviments.
- jocs sobre els temps de reacció.

2.19 Sessió núm. 19 – 14 Abril 2007

Aquesta sessió va consistir en dues classes teòrico-pràctiques:

- Conferència de cloenda: Investigació didàctica i formació permanent (Neus Sanmartí / Mercè Izquierdo)

La conferència de cloenda, en què tots els quatre grups de classe del CAP de Física i Química vam assistir plegats es van fer tres xerrades, les dues primeres a càrrec de la Neus Sanmartí i l'última a càrrec de la Mercè Izquierdo.

En la primera xerrada de títol “Avaluacions externes: Per què? En quines condicions?” es va parlar sobre la poca tradició que es té tant a Catalunya com a la resta de l'Estat a realitzar avaluacions externes en l'ensenyament, cosa que no passa a la gran majoria de països de la Unió Europea i als EUA. És molt important avaluar la docència, perquè sense avaluar-la no es pot millorar. En els últims anys s'està començant a fer cada vegada més proves d'avaluació externes i aquestes són:

- **Qüestionaris PISA.** Nom d'un programa de l'OECD que intenta avaluar si els joves dels països que formen part de l'organisme estan preparats per a les noves necessitats de l'economia i les demandes actuals de la societat, avaluant coses que no s'ensenyen ja que planteja l'avaluació de competències més que no pas coneixements. El concepte de competència és força nou en la pedagogia i és la capacitat d'actuar eficaçment en situacions diverses, complexes i imprevisibles; es recolza en coneixements, però també en valors, habilitats, experiència... Els qüestionaris es fan en cinc processos d'avaluació plantejant preguntes molt contextualitzades a nois i nois de 15 anys i al cap de 3 anys es tornen a repetir per a veure'n l'evolució. Als alumnes també se'ls hi demanen dades personals sobre interessos, autoimatge, aspectes socials, econòmics i culturals de la família... i a l'escola el tipus, formes de gestió, materials, metodologies... Les respostes s'avaluen segons set nivells de competències: 0 (cap resposta correcta) i 6 (màxima competència). A l'any 2000 es va realitzar la prova de comprensió lectora, al 2003 la de Matemàtiques i al 2006 la de Ciències. El país que té un millor resultat és Finlàndia i Espanya està a la cua d'Europa.

- **Prova de “Competències Bàsiques”.** Es fan al mateix centre que avalua com estan preparats els alumnes de 4t d'ESO i a 2n de Batxillerat sobre uns sèrie d'aspectes (competències bàsiques). D'aquestes hi ha definides en un principi 245 inicials que s'han anat redefinint i rebaixant el nombre. Si un centre surt per sota de la mitjana dels centres del país ha de dissenyar un pla d'actuació.

- **Avaluació de centres o inspeccions.** D'acord amb els centres es fan avaluacions per a detectar els punts forts i els punts dèbils en un curs i àrea concrets. En les que es van realitzar fa poc es va trobar que els centres fan pocs treballs pràctics.

En la segona xerrada de títol “La innovació, motor de la millora professional” es va parlar de la importància que té la innovació en la millora de l'ensenyament de les Ciències a secundària i al Batxillerat. La millora de l'exercici de la professió passa per la interrelació de tres pols que són recerca, innovació i formació i la importància que tenen els dos primers anys d'exercici de mestre per a la definició del tipus de professor

que serà un en el futur: clàssic o innovador. És important adonar-se'n que ensenyar comporta innovar constantment, ja que amb el anys canvia la Ciència, la societat, l'economia, el què es necessita a l'escola, canvien els nois i les noies i les tècniques. Però ser innovador és un procés costós, però a la llarga molt gratificant.

En la tercera xerrada de títol "Formació permanent i recerca didàctica" es va parlar sobre la feina professional del professor, la Didàctica de la Ciència i la formació permanent, així com de les oportunitats de fer recerca didàctica en ciències, per tal de deixar clar el missatge que les ciències evolucionen no només en recerca, sinó també en ensenyament. Cal aprendre a fer, essent, sabent i convivint. Per a tot això és molt important el llenguatge i que les reformes curriculars incloguin la comprensió pública de la Ciència amb activitats CTS, per tal de millorar la idea que molta gent té vers la Ciència, donant prioritat a la dimensió social de la Ciència.

- Avaluació del curs i valoració de l'experimentació de la seqüència didàctica (Eulàlia Albadalejo)

En aquesta part de la sessió, vam realitzar per una part dues enquestes sobre el curs de CAP de Física i Química: una per a les sessions teòrico-pràctiques i l'altre sobre les sessions pràctiques a l'institut. Per una altra part, cadascun dels 10 grups de pràctiques que hi ha al grup E3 del CAP de Física i Química, vam exposar els resultats de com ens havia anat l'experimentació de les respectives seqüències didàctiques a mode de taula rodona.

3 Informe de les pràctiques

En aquesta apartat es detallen els punts que formen part de l'informe de les pràctiques realitzades a l'IES Les Corts (Barcelona), que es troba a la Travessera de les Corts 131-159. És un institut que està situat al bell mig del barri de les Corts i al costat dels Jardins de la Maternitat i de l'Estadi del Camp Nou del FC Barcelona. Està ubicat al Pavelló Prat de la Riba de l'antic conjunt de beneficència de la Casa Provincial de Maternitat i Expòsits. Aquest pavelló fou bastit durant la primera dècada del segle XX per l'arquitecte Josep Borí i Gensana que va seguir la línia iniciada pel seu antecessor en la construcció dels pavellons de l'Ave Maria i de la Lactància; s'hi utilitza el maó vist en acabats de portes, finestres, cornises, combinant-lo amb murs de pedra picada i integrant-hi elements decoratius: rajoles de València, estucats, mosaics hidràulics, etc. El pavelló Prat de la Riba juntament amb el seu bessó, el pavelló Olímpia estaven destinats a l'acolliment de nens i nenes que provenien de l'exterior, bé perquè eren orfes o havien estat abandonats o bé perquè les seves famílies no podien fer-se'n càrrec. El naixement del centre docent es va produir l'any 1978 gràcies a les negociacions de l'associació de pares i mares d'alumnes de l'IB Emperador Carles i es va ubicar, de manera temporal, al Pavelló Rosa, edifici també del conjunt de la Maternitat i que avui ocupen dependències de la Universitat de Barcelona. L'any 1989, després de molts treballs i negociacions es va inaugurar l'edifici actual. L'any 1991 el Departament d'Ensenyament va iniciar la seva adequació per a la tasca actual.

L'edifici de l'institut està distribuït en forma d'U i està constituït per planta baixa i dues plantes amb espais de 60 m² la majoria d'ells. Els sostres són molt alts, cosa que produeix una gran impressió de comoditat, però que, alhora, resulta una construcció que, tot i estar molt ben remodelada, no té una racionalització dels espais adequada per a un centre escolar modern. Així, tot i comptar amb tants metres quadrats i amb tant volum, es tenen zones amb molt poca utilitat per a desenvolupar tasques pedagògiques. Es disposa també d'un edifici situat a uns 300 metres del que és l'edifici central. Aquest espai es on estaven situades les antigues calderes de la Maternitat de Barcelona. L'institut compta amb un menjador, dirigit per l'Associació de Mares i Pares d'Alumnes (AMPA), una biblioteca, un gimnàs i pista esportiva, dues aules d'informàtica, dos laboratoris (un de Física i Química i l'altre de Ciències Naturals), una aula de música, tres tallers (un d'Anglès, un altre de Francès i l'altre de Tecnologia) i una aula de plàstica.

El fet d'estar ubicat en un edifici històric planteja alguns problemes logístics, ja que cap element artístic original pot ser modificat i tampoc pot ser modificada l'estructura general de l'edifici. Això va comportar per exemple que al laboratori de Ciències Experimentals, les canonades de gas no estiguin encastades a la paret o al terra i hagin d'estar a la vista i pel sòl del laboratori. Quan un hi camina per ell ha d'anar en compte, evitant donar-se un cop amb les canonades i caure-hi.

L'institut es caracteritza a gran trets per mantenir un potent nivell de preparació per al seu alumnat i sol ser el que té més sol·licituds d'ingrés de tota la ciutat de Barcelona. La quantitat d'alumnes que hi ha matriculats està vora dels 600, la majoria d'ells procedents de les set escoles de primària (CEIP) vinculades al barri de Les Corts: Les Corts, Duran i Bas, Lavínia, Itaca, Barcelona, Pau Romeva i Ausiàs March.

3.1 **Funcionament general del centre de secundària**

En aquest apartat s'expliquen els aspectes organitzatius, de gestió i pedagògics de l'IES Les Corts. Aquest centre, com tots els instituts de Catalunya, es regeix pel:

- Reglament de Règim Interior (RRI), on hi figuren entre altres aspectes, les normes de convivència i les d'organització i participació en la vida del Centre, els drets i els deures de l'alumnat i normes diverses de funcionament del Centre.
- Pla Estratègic de Centre (PEC), on hi figuren les línies generals d'actuació del professorat per a aconseguir una optimització dels recursos personals i materials del Centre i una millora de la qualitat docent.
- Pla General Anual (PGA).

3.1.1 **L'Equip Directiu**

És l'òrgan de govern del Centre, el qual té la màxima responsabilitat en la gestió de l'institut. Està format per quatre persones:

- el **Director**: Sr. Miquel Fornells i Gallart.

Té com a responsabilitat el govern general de totes les activitats que es realitzen al Centre, vetllant per la seva coordinació i seguiment. És el cap del personal (administratiu i docent) i ostenta la representació legal de l'IES. És elegit en el Claustre de Professors i en el Consell Escolar entre els professors del Centre per a 4 anys renovables.

- la **Cap d'Estudis**: Sra. Montserrat Roig i Garcia.

Les seves responsabilitats són la programació i seguiment de les activitats docents del Centre, en col·laboració amb el Director, Secretari, Coordinadors Pedagògics i Claustre de Professors.

- el **Secretari**: Xavier Rodríguez i Ribas.

S'encarrega de la gestió de l'activitat administrativa i econòmica del Centre i és el cap immediat del personal de l'administració de serveis, per delegació del Director.

- el **Coordinador Pedagògic**: Hermenegild Pujades i Beneit.

És el càrrec que coordina els caps de seminari, la memòria del Centre, el Pla d'Acció Tutorial, entre d'altres atribucions.

Formar part de l'Equip Directiu té unes certes restriccions quan se'ls hi ha d'assignar hores lectives en el Centre. Les restriccions són que els seus membres no poden tenir cap classe els divendres a partir de les 11:15 a fi de realitzar la reunió setmanal de l'Equip Directiu i a més a més, el Director no pot tenir horari lectiu els matins de dijous, excepte de 8:15 a 9:15, ja que és el dia en què es fan les reunions de directors al Departament d'Ensenyament.

3.1.2 **El Consell Escolar**

És l'òrgan on es prenen les decisions executives del Centre, i per tant és el màxim òrgan de presa de decisió del Centre. És l'òrgan encarregat de vetllar pel compliment

del Reglament de Règim Interior, així com de vetllar per a què la resolució dels conflictes disciplinaris s'atinguin a la normativa vigent. També és l'encarregat de realitzar l'avaluació dels resultats de l'aplicació de les normes de convivència del Centre, analitzar els problemes detectats en la seva aplicació efectiva i proposar l'adopció de les mesures per a la seva resolució. A més a més té com altres funcions: escollir els òrgans unipersonals, escollir el Director i designar l'Equip proposat per ell, mitjançant una votació; participar en l'elaboració del projecte educatiu del Centre, aprovant-lo; participar en l'elaboració del reglament de règim intern; col·laborar en la realització d'activitats extraescolars; admissió d'alumnes; aprovació del pressupost del Centre i aprovació de qüestions disciplinàries.

Està format pel Director, vuit representants dels professors, cinc representants de l'AMPA, un representant del PAS, quatre representants dels alumnes i l'alcalde de la ciutat com a representant de l'Ajuntament de Barcelona.

3.1.3 Claustre de professors

Està integrat pel conjunt de professors i professores assignats al Centre i per l'Equip Directiu. Es convoca tres vegades per trimestre i tracta temes sobretot de tipus pedagògic i didàctic. Tracta problemàtiques concretes dels alumnes, sortides, activitats escolars, etc. És el responsable de les activitats acadèmiques, amb les funcions principals següents de: participar en l'elaboració del Reglament de Règim Intern del Centre; participar en la resolució de conflictes de convivència de l'alumnat; programar les activitats docents del Centre; triar els seus representants al Consell Escolar; coordinar les funcions d'orientació i de tutoria dels alumnes; aportar propostes a l'Equip Directiu sobre la distribució dels horaris i l'adscripció del professorat i elaborar els criteris d'avaluació i recuperació dels alumnes. També té com a funció principal l'elaboració i aprovació del criteris del Pla Curricular de Centre (PCC), on hi figuren els elements curriculars i metodològics: totes les programacions didàctiques dels departaments, el tractament de la diversitat, els possibles tractaments transversals de les matèries, la metodologia, les normes d'avaluació i l'acció tutorial.

A l'IES Les Corts, està format per al voltant de 60 persones entre les quals també hi ha una psicopedagoga i una ajudant de serveis socials que atén als alumnes disminuïts que hi puguin haver. Tots els seus membres tenen responsabilitats administratives. Aquestes s'incrementen segons els càrrecs que hi ocupin, des d'un tutor o tutora fins al Director o Directora.

3.1.4 Calendari i horari escolar

El present curs 2006-2007 a l'IES Les Corts es va iniciar el 12 de Setembre de 2006 amb 4 grups a 1r, 2n, 3r i 4t d'ESO i 1r de Batxillerat i 3 grups a 2n de Batxillerat, amb un total d'uns 600 alumnes aproximadament. L'horari de les classes, o marc horari, per als alumnes d'ESO és de dilluns a divendres de 8:15 a 13:45 i els dilluns, dimarts i dijous a més a més de 15:30 a 17:30. De 11:15 a 12:45 tenen l'esbarjo i de 13:45 a 15:30 és el temps que tenen per a dinar quan tenen classe per les. Els alumnes de 1r de Batxillerat van a classe de 8:15 a 14:45 de dilluns a divendres i a més a més els dilluns

per la tarda de 15:30 a 17:30. Per una altra part els alumnes de 2n de Batxillerat només van a classe pels matins de 8:15 a 14:45. En detall cadascuna de les tres modalitats d'horaris de classe que existeixen al Centre es sintetitzen a la Taula 1.

a) 1r, 2n, 3r i 4t d'ESO	Dilluns	Dimarts	Dimecres	Dijous	Divendres
8:15 – 9:15					
9:15 – 10:15					
10:15 – 11:15					
11:15 – 11:45	ESBARJO				
11:45 – 12:45					
12:45 – 13:45					
13:45 – 14:45	DINAR		Reunions	DINAR	
14:45 – 15:30					
15:30 – 16:30					
16:30 – 1:15					
b) 1r de Batxillerat	Dilluns	Dimarts	Dimecres	Dijous	Divendres
8:15 – 9:15					
9:15 – 10:15					
10:15 – 11:15					
11:15 – 11:45	ESBARJO				
11:45 – 12:45					
12:45 – 13:45					
13:45 – 14:45			Reunions		
14:45 – 15:30	DINAR				
15:30 – 16:30					
16:30 – 1:15					
c) 2n de Batxillerat	Dilluns	Dimarts	Dimecres	Dijous	Divendres
8:15 – 9:15					
9:15 – 10:15					
10:15 – 11:15					
11:15 – 11:45	ESBARJO				
11:45 – 12:45					
12:45 – 13:45					
13:45 – 14:45			Reunions		

Taula 1. Horaris escolars: a) Alumnat d'ESO (1r, 2n, 3r i 4t), b) Alumnat de 1r de Batxillerat i c) Alumnat de 2n de Batxillerat.

Per una altra part, les matèries que cursen els alumnes s'organitzen per crèdits els quals tenen diferent dedicació d'hores a la setmana segons si són cursos de l'ESO o del Batxillerat.

A l'ESO, s'ha de distingir entre crèdits comuns (veure la Taula 2 per a la distribució d'hores setmanals per curs), que són la majoria i els quals són obligatoris cursar per a tots els alumnes i els crèdits variables, que són optatius. L'oferta dels crèdits variables depèn de cada centre, i per tant un dels principals elements distintius de cada centre és la quantitat i tipologia de crèdits variables oferts. De tota manera almenys un 50% dels crèdits variables que ofereix un centre han de ser tipificats (dissenyats pel Departament d'Ensenyament). Tots els crèdits variables que ofereix l'IES Les Corts són de tres hores setmanals i d'aquesta oferta els alumnes no tenen cap crèdit variable a 1r d'ESO, han d'escollir dos per trimestre a 2n d'ESO, un per trimestre a 3r d'ESO i dos per trimestre a 4t d'ESO.

Hores setmanals crèdits comuns:	1r d'ESO	2n d'ESO	3r d'ESO	4t d'ESO
Català	3	3	3	3
Castellà	3	3	3	3
Matemàtiques	3	3	4	3
Anglès / Francès	3	3	3	3
Ciències Experimentals	3	3	3	3
Ciències Socials	3	3	3	2
Tecnologia	2	2	2	2
Música	2	0	2	0
Visual i Plàstica	2	0	0	2
Educació Física	2	2	2	2
Tutoria	1	1	1	1
Religió / Socials	2	0	0	0
Ètica	0	0	0	1
Crèdits variables	0	6	3	6
total	29	29	29	31

Taula 2. Distribució de les hores setmanals dels crèdits comuns i variables a l'ESO per curs a l'IES Les Corts.

Al Batxillerat, s'ha de distingir entre la part comuna i la part diversificada. La part comuna està formada per les matèries comunes, és a dir obligatòries per tots els alumnes, i la tutoria. La part diversificada està formada per les matèries de modalitat i per les optatives. L'alumnat de cada modalitat ha de cursar quatre assignatures de modalitat, que s'han d'escollir en correspondència amb la línia de batxillerat que es vol cursar. Les matèries optatives són matèries de modalitat o optatives tipificades o bé optatives ofertes pel Centre. L'alumnat ha d'escollir a 1r de Batxillerat dues matèries del conjunt que se n'ofereixen a cada curs. A la Taula 3 es detalla la distribució horària setmanal per tipus d'assignatura i curs al batxillerat a l'IES Les Corts.

Hores setmanals matèries comuns:	1r Batx.	2n Batx.
Català	3	3
Castellà	3	3
Anglès / Francès	3	3
Filosofia	3	3
Història	0	4
Educació Física	2	0
Tutoria	1	1
Treball de recerca	1	1
Matèria Modalitat 1	3	3
Matèria Modalitat 2	3	3
Matèria Modalitat 3	3	3
Matèria Modalitat 4	3	3
Matèria Optativa 1	2	0
Matèria Optativa 2	2	0
total	32	30

Taula 3. Distribució de les hores setmanals per tipus d'assignatura i curs al batxillerat a l'IES Les Corts.

3.1.5 Crèdits de síntesi a l'ESO

Els crèdits de síntesi a l'ESO són crèdits que es cursen cada any concentrats en una setmana, amb l'objectiu de fer un treball que relacioni els coneixements adquirits en totes les matèries de manera pràctica. Els crèdits de síntesi que ofereix l'IES Les Corts varien cada curs en funció dels grups, del treball realitzat al llarg del curs i de les propostes del professorat. Entre els crèdits de síntesi que ofereix el Centre en destaca un d'intercanvi per a alumnes de 4t d'ESO en què passen una setmana a Itàlia per tal de realitzar un estudi de la societat, la geografia, la història i, sobretot, les manifestacions artístiques del lloc al qual es viatja (Empoli, a la Toscana).

3.1.6 Itineraris a 4t d'ESO

Hi ha dos itineraris a 4t d'ESO, definits per dues opcions diferents d'elecció de crèdits variables. Aquests dos itineraris reben el nom de 4.1 i 4.2 i estan detallades les diferents opcions en la Taula 4.

Itinerari 4.1		
1r Trimestre	2n Trimestre	3r Trimestre
Electricitat Domèstica	Solar Energy	Solar Energy
Francès 2a Llengua	Francès 2a Llengua	Francès 2a Llengua
Fotografia i Cinema	Cinema en Curs I	Cinema en Curs II
El Canvi Químic	El Canvi Químic	L'aigua
Religió	Religió	Marginació i Pobresa
Itinerari 4.2		
1r Trimestre	2n Trimestre	3r Trimestre
Catalunya Contemporània	Catalunya Contemporània	Catalunya Contemporània
Time For Revising	Dibuix Tècnic	Resolució de Problemes II
Mediació i Resolució de Conflictes	Mediació i Resolució de Conflictes	Busca't la Vida
Ortografia i Redacció en Català	Fem Teatre en Català	Poesia en Català
Successions	Jazz	Taller de Escriitura en Castellano

Taula 4. Crèdits variables a escollir per als dos itineraris de 4t d'ESO a l'IES Les Corts.

3.1.7 Opcionalitat al Batxillerat

En el Centre s'hi imparteixen tres modalitats de batxillerat: Modalitat Humanística i de les Ciències Socials, Modalitat Científica i de la Salut i Modalitat Tecnològica, les quals s'agrupen en dos blocs temàtics. Per un costat el Batxillerat Científico-Tecnològic (que engloba les dues modalitats finals) i el Batxillerat Humanístico-Social. Les assignatures (matèries de modalitat) que engloben cadascuna d'aquestes dues línies està resumit a la Taula 5.

a) Batxillerat Científic-Tecnològic		
	1r Batx.	2n Batx.
Química	3	3
Biologia	3	3
Física	3	3
Matemàtiques Científic-Tecnològiques	3	3
Terra i Medi Ambient	3	3
Dibuix Tècnic	3	3
Tecnologia Industrial	3	3
Mecànica	0	3
Electrotècnia	3	0
b) Batxillerat Humanístic-Social		
	1r Batx.	2n Batx.
Llatí	3	3
Matemàtiques Ciències Socials	3	3
Economia i Organització d'Empreses	3	3
Economia	3	0
Geografia	0	3
Grec	3	3
Història de l'Art	0	3
Història del Món Contemporani	3	0
Literatura Catalana	0	3
Literatura Castellana	3	0

Taula 5. Matèries de modalitat i distribució horària setmanal de les dues línies de Batxillerat que ofereix l'IES Les Corts: a) Batxillerat Científic-Tecnològic i b) Batxillerat Humanístic-Social.

Per una altra banda, a la Taula 6 es troba la llista d'assignatures optatives que poden escollir cada any els alumnes de 1r de Batxillerat.

Optatives 1	Optatives 2
Estadística	Estadística
Electrònica	Anglès
Química pràctica / Biologia Humana	Química Pràctica / Biologia Humana
Psicologia	Cultura Clàssica
Sociologia	Psicologia
Reforç Mates	Expressió Corporal

Taula 6. Matèries optatives que ofereix l'IES Les Corts a 1r de Batxillerat. Els alumnes han d'escollir una de cada columna.

3.1.8 Sessions d'avaluació

Les sessions d'avaluació o juntes d'avaluació són les reunions que celebren el consell d'avaluació, que està format pels professors del mateix curs presidits pel tutor del grup. En les avaluacions de final de cicle hi assisteix, a més, el Cap d'Estudis o el Director. De juntes d'avaluació se'n fa dues per trimestre. La primera d'elles per a fer una preavaluació, per tal de notificar a pares i alumnes quina és la situació acadèmica i personal de cada estudiant. La segona, per a avaluar finalment els crèdits cursats en aquest període de temps.

A l'IES Les Corts a més a més cada dimecres de 13:45 a 14:45 es fan reunions de tutories amb els alumnes a 1r, 2n, 3r i 4t d'ESO, 1r i 2n de Batxillerat. Per una altra part els diferents departaments tenen una reunió setmanal per a avaluar l'evolució del curs.

3.1.9 Activitats fora de l'escola

El centre organitza diverses activitats fora de l'escola entre les quals destaquen per una part una jornada de competicions esportives, amb els alumnes que fan millors marques en les classes d'Educació Física, a les instal·lacions esportives del Campus Nord de la Universitat de Barcelona, situades al final de l'Av. Diagonal de Barcelona. Per una altra banda, l'intercanvi per a alumnes de 1r de Batxillerat, que hagin participat en l'intercanvi a Itàlia a 4t d'ESO, per a anar a Lippstadt (Alemanya) perquè hi participin en algunes classes d'història, socials, educació física o d'altres pròpies de la modalitat de batxillerat que s'hi imparteixen en anglès allà.

3.2 Programació de les assignatures i crèdits dependents del Seminari didàctic de Física i Química

En aquesta apartat es detallen la gran majoria dels aspectes que depenen del Seminari didàctic de Física i Química pel que fa referència als crèdits comuns i variables de l'àrea de Ciències de la Natura de l'ESO, programació de les matèries de modalitat i optatives de Física i Química en el Batxillerat, sortides o visites que organitza el departament i els treballs de recerca al batxillerat, entre d'altres temes.

3.2.1 El Seminari de Física i Química

El Seminari de Física i Química de l'IES Les Corts està dins del Departament de Ciències de la Natura i està format per quatre professors: el Miquel Fornells Gallart (el Cap del Seminari i a més a més, Director del Centre), l'Eulàlia Solsona Beltran, l'Helena Llitjós Viza i el Josep Serrano Ribas, que va ser el nostre tutor de pràctiques.

3.2.2 Crèdits comuns i variables de les Ciències de la Natura a l'ESO

Els crèdits comuns de l'àrea de les Ciències de la Natura a l'ESO que se'n fa càrrec el Seminari de Física i Química és el de Ciències Experimentals del qual tenen un grup a 2n d'ESO i tres grups a 4t d'ESO, dedicant-li 3 hores de classes a la setmana.

Els crèdits variables de l'àrea de les Ciències de la Natura a l'ESO que se'n fa càrrec el Seminari de Física i Química són El Canvi Químic que es fa a 4t d'ESO durant el 1r i 2n trimestres i L'aigua que es fa a 4t d'ESO durant el 3r trimestre. Totes aquestes assignatures tenen assignades 3 hores setmanals de classe.

3.2.3 Matèries de modalitat i optatives de Física i Química en el Batxillerat

Les matèries de modalitat de Física i Química en el Batxillerat que se'n fa càrrec el Seminari de Física i Química són dos grups de Física i dos més de Química a 1r de Batxillerat i un grup de Física i un altre de Química a 2n de Batxillerat. Totes aquestes assignatures tenen assignades 3 hores setmanals de classe.

Per una altra part, el Seminari de Física i Química en el Batxillerat no se'n fa càrrec de cap assignatura optativa de Física i Química, ja que la que n'hi ha, Electrònica, se'n fa càrrec el Seminari de Tecnologia.

3.2.4 Sortides o visites del Departament

No es solen realitzar gaires sortides o visites per part del Departament, però una de les sortides que sol organitzar cada any és una excursió al Cosmocaixa, que és el museu de la ciència de la ciutat de Barcelona.

3.2.5 Treballs de recerca al Batxillerat

Es solen fer entre uns 5 i 10 treballs de recerca de Física i Química cada curs sobre temes molt variats, però en principi es seleccionen treballs que tractin temes que sigui d'actualitat en el moment en què els alumnes han d'escollir el treball que volen fer. Per exemple al curs 2004-2005 es van presentar els següents treballs:

- Radars
- Reacció
- Helicòpters
- Vins i caves
- Energies alternatives
- Els astres

3.3 Experiència viscuda en les sessions de familiarització i participació amb els grups-classe d'ESO i Batxillerat

A continuació es descriuen les sessions de familiarització amb el Centre de les pràctiques i la participació en grups-classe d'ESO i Batxillerat. He intentat assistir almenys una vegada als diferents tipus d'activitats i classes de Física i Química que es fan a l'institut per a tenir-ne una idea general. M'hagués agradat haver pogut assistir a més classes i activitats, però enguany estic acabant d'escriure la meva tesi doctoral i no tenia més hores lliures disponibles. Les diferents sessions que vaig assistir van estar compreses entre finals de Novembre i principis de Febrer.

3.3.1 1a sessió – 24 Novembre 2006: Presa de contacte

Aquesta sessió va consistir en una sessió merament formal a on es va produir la primera presa de contacte amb el Centre, la presentació del tutor de pràctiques, el Josep Serrano i la decisió junt amb els altres tres companys del grup de pràctiques de la seqüència didàctica que elaboraríem més endavant. En aquesta primera presentació també vam coincidir amb els companys dels altres dos grups de pràctiques que hi ha a l'IES Les Corts, així com amb un dels altres dos tutors de grup.

El nostre tutor és llicenciat en química i aquest curs imparteix classes de Ciències Experimentals a 2n d'ESO (4 hores a la setmana, en dues d'elles té els alumnes desdoblats amb Tecnologia), Matemàtiques a 3r i a 4t d'ESO en sengles grups als quals els hi dedica 3 hores setmanals de classe i Física a 1r de Batxillerat (3 hores a la setmana). A part té dues hores de guàrdia a la setmana i dues hores més de coordinació.

3.3.2 2a sessió – 12 Desembre 2006: Junta d'avaluació

Aquesta sessió va consistir en l'assistència a una junta d'avaluació del primer trimestre del curs de 4t d'ESO grup C. Vaig assistir-hi junt amb dues companyes del grup de pràctiques, la Marta i la Pilar. La reunió va tenir lloc en una de les aules del Centre després d'acabar el torn de classes del matí (13:45). La reunió és presidida per la tutora del curs i els sis professors més que són els que imparteixen les classes de crèdits obligatoris o optatius comuns. Durant la reunió van entrant puntualment alguns professors de crèdits variables a deixar només les seves notes. Per al desenvolupament de la junta es segueix per part de la tutora del grup un guió establert per la Generalitat. Primer es tracta com ha anat el trimestre des del punt de vista de comportament del grup de classe, els punts en què insisteixen més els professors són:

- És un grup que xerra molt a classe i que fa difícil la convivència a classe i impartir classe, sobretot començar-la aviat. Els professors han d'estar una bona estona per a tranquil·litzar-los. Tot i que no a totes les classes es té el mateix problema, per exemple a la classe de socials sembla que no hi parlen tant. És porten pitjor que els de 3r d'ESO. Tot i així acadèmicament és un grup bo. Per a aconseguir una millor convivència es decideix abaixar la nota per comportament
- Diferència important entre el comportament a les classes del matí i les de la tarda
- Alumnes són molt immadurs i es cansen aviat, a més a més no tenen hàbit de treball, tot i haver-hi alumnes amb aptitud per a tenir-ne. A la gran majoria només els interessa la nota final i no que el que estudien els hi pot ser útil per a més endavant, això fa que estiguin distrets amb facilitat. No estan motivats ni interessats per el què se'ls hi explica i per tant és un grup que necessita cada dia fer una cosa diferent per a intentar que es motivin.
- El alumnes també tenen una gran confusió entre els seus deures i els seus drets i a més a més només volen drets i cap deure.
- Hi ha uns quants alumnes força bons, que treuen bones notes i tenen bones aptituds per a aprendre i que realment tenen molta paciència amb els alumnes que no són tan bons. Tot i així els alumnes es veuen molt aïllats. Per a millorar la integració de tots s'estudiarà un canvi de localització dels alumnes a l'aula.

- Telèfons mòbils són un mal son, ja que tots en tenen, no els silencien i fins i tot en un examen ha arribat a sonar algun.
- Comentaris generals sobre les assignatures de matemàtiques i anglès, en què es divideixen els alumnes per nivells. Possiblement facin el mateix per a l'assignatura de català.

Després es passa a comentar un a un l'evolució en les assignatures i el comportament de cadascun dels 24 alumnes matriculats en el grup C de 4t d'ESO. Entre tots ells destaquen una noia que és esportista d'elit en vela, la qual és molt desordenada, l'han de crida l'atenció i està més pendent de la vela que de les classes. La competició fa que a més a més es perdin forces classes. Hi ha un alumne sud-americà que té problemes de comprensió del llenguatge. També alumnes que fumen i els han pillat fumant a l'institut. Un d'ells el delegà del curs, càrrec que el desenvolupa molt bé, l'han trobat fumant porros a l'institut, és un noi amb molts problemes familiars i han discutit què fer amb ell. El professor d'Educació Física ha plantejat el problema d'una noia que pesa bastant i que s'hauria de parlar amb la seva mare per a què porti una millor alimentació, però és difícil degut a què la seva mare també en té. També s'ha parlat d'una alumne que té problemes de convivència a classe i de relació amb els seus companys i què es podria fer per a ajudar-la, de nou la seva mare és el problema, perquè és una dona que té a la filla amargada i el problema no el té la filla, sinó que el té la mare. Finalment, la reunió acaba després de dues hores d'haver començat, vora les 15:45.

3.3.3 3a sessió – 15 Desembre 2006: Visita guiada al Centre

Aquesta sessió va consistir en una visita al Centre, veient totes les seves instal·lacions: aules, biblioteca, aules d'informàtica, laboratoris, pati, gimnàs, sala dels professors, secretaria i els diferents despatxos dels departaments. Va estar guiada pel Director del Centre, el Miquel Fornells Gallart, que és tutor d'un grup de pràctiques del CAP de Física i Química, del nostre tutor de pràctiques i la Isabel Llitjós Viza, que és la tutora del tercer grup de pràctiques que té l'IES Les Corts. La visita va durar prop d'una hora i mitja. A la visita ens van fer parar força atenció en la distribució dels alumnes segons la planta i els dos edificis que ocupa l'institut. Aquesta distribució té un lògica. Els més petits (1r d'ESO) es troben a la planta baixa perquè així es trobin més a prop dels serveis bàsics: menjador, sala de professors, secretaria, pati. Els de 2n d'ESO a la primera planta, pel mateix motiu que els de 1r d'ESO. A la segona planta estan els de 2n de Batxillerat per aïllar els més conflictius, els de 4t d'ESO que estan tots a la tercera planta. Els de 1r de Batxillerat estan en un edifici annex i rehabilitat fa poc temps perquè així d'aquesta manera es sentin més importants al estar en la millor zona de l'institut i com motivació per a encarar el 1r de Batxillerat que té un nivell molt més superior que el de 4t d'ESO.

3.3.4 4a sessió – 18 Desembre 2006: Laboratori 2n d'ESO

Aquesta sessió va consistir en l'assistència, junt amb els tres companys del grup de pràctiques a una sessió de laboratori que va realitzar el nostre tutor amb el grup de classe de 2n d'ESO en el qual assajarem la nostra seqüència didàctica. Les pràctiques les fan tots els dilluns per la tarda dividits en dos grups, quan la meitat de la classe fa la

pràctica l'altra meitat està fent Tecnologia. Aquest dia per un problema que havia tingut el professor de Tecnologia la pràctica la vam haver de fer amb tots els alumnes al laboratori, per tant estaven tots molt junts uns dels altres i esverats. La pràctica que els hi tocava fer era de Química i va tractar sobre la preparació d'una dissolució de sal comuna amb una concentració donada, van assistir-hi 24 alumnes. Com que són alumnes de segon el guió de la pràctica és totalment tancat i ell s'inclouen algunes petites qüestions teòriques que ajuden a entendre el que s'està fent. El tutor tenia preparat en un extrem del laboratori tot el material necessari que el va repartir entre els alumnes en grups de dos. Els meus companys de pràctiques i jo vam estar observant i ajudant en petites qüestions o dubtes que tenien els alumnes. Al final de la classe el tutor va comentar amb els alumnes els errors típics que havien realitzat en general. Aquests errors varen ser:

- Tocar la sal amb la mà per a posar-la al vidre de rellotge per a pesar-la, ara no passa res perquè és sal comuna, però si fos una substància corrosiva haguessin patit cremades. Per tant s'ha d'agafar els productes amb espàtules.
- Posar el dit al matràs aforat per a barrejar la sal amb aigua i sacsejar-lo ben fort. No passa res si això es fa amb la sal comuna, però si la substància que afegim és corrosiva patiríem una lesió. S'ha d'agitar el matràs suaument i agafant-lo per l'extrem superior, sense tapar la sortida o tapant-la amb un tap.
- Rasurar per excés, és a dir afegir aigua per damunt de la marca i després treure'n l'excés. Aquest procediment és incorrecte perquè la dissolució que obtindrem no tindrà la concentració esperada, sinó menor.
- Tirar tot el solut de cop tal qual a l'embut, bloquejant l'entrada. S'ha de tirar poc a poc i primer s'ha d'esmicolar o moldre un mica, perquè no s'obturi l'entrada.

3.3.5 5a sessió – 19 Desembre 2006: Classe Física 1r de Batxillerat

Assistència a una classe de Física impartida pel meu tutor de pràctiques junt amb el Jaume, company de pràctiques. A aquesta classe van assistir 26 alumnes. Al ser l'última classe del primer trimestre els alumnes estaven e poques ganes de treballar i van fer força xivarri, tot i que el tutor ens va comentar que és un grup poc participatiu a pesar de ser de 1r de Batxillerat. Aquest fet em va sorprendre força, perquè el batxillerat ja no és obligatori com l'ESO.

Al principi de la classe el tutor passa llista amb una PDA. La classe comença preguntant al tutor si els exercicis de deures que havia manat sobre el tema acaben d'acabar (cinemàtica) algú ha tingut algun problema. Es corregeixen els exercicis que els alumnes consideren que no els hi han sortit. Acabades les correccions es passa a introduir el nou tema: Les Forces. Com que aquesta classe és la última abans de les vacances de Nadal i els alumnes no tornaran fins al cap de quinze dies, el tutor fa un repàs sobre la composició de forces, que ja havien vist a 4t d'ESO.

En general en aquesta classe no he observat que els alumnes tinguin dificultats per a seguir el que està dient el professor. El que sí que he trobat que estan molt poc motivats i interessats en el que explicava el tutor.

3.3.6 6a sessió – 12 Gener 2007: Classe Química 2n d'ESO

Assistència a una classe teòrica del grup al que vam realitzar la seqüència didàctica. Vam assistir-hi tots els membres del grup de pràctiques. Els alumnes que hi havia eren 24. El tutor va corregir els deures que els hi havia posat al final de la classe anterior sobre materials ferromagnètics i composició d'elements, com per exemple el contingut de minerals observant les etiquetes que hi ha a les ampolles d'aigua mineral. Amb això se n'adonen els alumnes que hi ha molts minerals a l'aigua i va bé per a fer factors de conversió entre unitats. Després el tutor va introduir matèria nova sobre els canvis de la matèria i van recordar i comentar la pràctica que havien fet abans de les vacances. En general el tutor fa servir poc la pissarra i només hi apunta el que és més important i vol que els alumnes retinguin del que està explicant.

El grup d'alumnes d'aquest 2n d'ESO són molt participatius a classe, fan moltes preguntes i són molt educats. També són força tranquils i respectuosos amb el professor. A més a més, mostren molt més interès pel que s'està explicant que el grup de 1r de Batxillerat que vaig assistir a la sessió que he comentat anteriorment.

3.3.7 7a sessió – 2 Febrer 2007: Vigilància examen 2n d'ESO

Aquest dia la Marta, la Pilar i jo vam substituir al nostre tutor en la vigilància d'un examen al grup de classe a on vam realitzar la seqüència didàctica. Vam distribuir separatament els alumnes per tota l'aula, els hi vam repartir l'examen, vam realitzar una lectura en veu alta de les qüestions per aclarir possibles dubtes de comprensió. Durant l'hora que va durar l'examen vam estar passejant per l'aula vigilant els alumnes, alguns d'ells van intentar copiar-se i els vam fer un primer avís que va resultar efectiu.

3.4 Seqüència didàctica

Aquesta part és comuna per als quatre membres del grup de pràctiques. Consta de dos blocs o dues parts: la guia didàctica amb el material per al professorat i les orientacions didàctiques (annex 1) i la guia docent amb el material per a l'alumnat (annex 2).

3.5 Procés d'elaboració de la seqüència didàctica i de les condicions en què s'ha experimentat

Al grup de pràctiques del qual he format part ens va tocar explicar el moviment a 2n d'ESO grup B. Hem estat quatre persones, dos nois i dues noies: La Marta Borges Álvarez, la Pilar Moya Castellano, el Jaume Vindel Sans i jo, el Toni Barrera Escoda. Com a tutor hem tingut el Josep Serrano Ribas, llicenciat en Química. A continuació s'explica el procés d'elaboració de la seqüència didàctica i més endavant les condicions en què s'ha experimentat.

3.5.1 Sessions de preparació de la seqüència didàctica

En aquest apartat s'explica el procés que s'ha seguit per a l'elaboració de la seqüència didàctica sobre El Moviment a 2n d'ESO.

3.5.1.1 1a sessió – 23 Novembre 2006: Elecció seqüència

En aquesta sessió que va ser de presentació del grup de pràctiques a l'IES Les Corts, el nostre tutor ens va proposar diferents temes a escollir del temari de 2n d'ESO. Entre totes les possibilitats vam escollir El Moviment. El nostre tutor ens va mostrar el llibre de text que segueixen a classe per a què comencéssim a mirar què s'havia d'explicar a nivell de 2n d'ESO sobre el tema del Moviment.

3.5.1.2 2a sessió – 15 Desembre 2006: Inici preparació seqüència

Aquesta sessió la vam tenir després d'acabar la visita guiada al Centre i a les seves instal·lacions. Va ser una primera presa de contacte per a començar a preparar la seqüència. El nostre tutor ens va realitzar una sèrie d'indicacions sobre els aspectes que hauríem de tenir en compte per a preparar la seqüència i concretament per al tema que havíem escollit. Aquestes indicacions varen ser les següents:

- Problemàtica de donar classes a l'institut és transmetre els nostres coneixements al nivell dels alumnes i a més a més els alumnes tenen la concepció que la Física és el més complicat de tot el que fan i s'ha de fer entendre que el que aprendran està relacionat amb la seva quotidiana.
- Els alumnes tenen molts problemes de tipus matemàtic i sobretot a l'hora de realitzar factors de conversió, tot i que com ho aprenen en aquest curs els hi costa força. Per tant, a la seqüència s'ha d'incloure-hi un repàs dels factors de conversió i la seva aplicació al moviment.
- Relacionar tots els conceptes que expliquem amb situacions o fets de la vida quotidiana dels alumnes.
- Definició dels conceptes amb les seves unitats de mesura.
- Fer èmfasi especial en la construcció i interpretació de gràfics.
- Preparar una pràctica sobre el m.r.u.

3.5.1.3 3a sessió – 12 Gener 2007: Inici disseny seqüència

Després d'assistir a una classe teòrica que va realitzar el nostre tutor al grup de classe on experimentarem la seqüència didàctica, ens vam reunir amb el tutor per a decidir quants dies crèiem nosaltres i ell que havien de dedicar per a explicar el moviment. Tenint en compte el temari que s'ha de donar, el número de sessions que s'han d'invertir són d'unes set classes teòrico-pràctiques, l'examen i la correcció de l'examen. És a dir en total nou sessions. També vam estar discutint quan era més adient realitzar la seqüència i el que semblava més lògic, al ser el nostre tema el primer de Física, és que féssim la seqüència del 8 al 23 de Febrer.

Amb aquesta informació i el que cadascú es va plantejar durant les vacances de Nadal vam realitzar un proposta a posteriori que la vam discutir una setmana més tard amb el tutor.

3.5.1.4 4a sessió – 13 Gener 2007: Primer esborrany seqüència

Aprofitant la primera sessió de la part teòrico-pràctica del curs de CAP dedicada a l'elaboració de la seqüència didàctica, els membres del meu grup de pràctiques i jo vam estar discutint i vam elaborar el primer esborrany del guió de la seqüència didàctica, amb el que havíem pensat cadascuns de nosaltres seguint les indicacions que ens havia donat el tutor i els consells de les classe teòriques prèvies.

3.5.1.5 5a sessió – 17 Gener 2007: Segon esborrany seqüència

Reunió amb el nostre tutor de gairebé tres hores per a ensenyar-li i debatre el primer esborrany de la seqüència. En general estava força bé, però el tutor ens va fer forces puntualitzacions i va insistir en què milloréssim els punts que ell veia més fluxos i a on els alumnes sap que tenen més dificultats. Sobretot va insistir en els següents punts:

- Anar guiant les explicacions amb preguntes als alumnes, per tal que els alumnes vagin participant a classe i mostrin interès pel que s'està fent. És important anar guiant als alumnes fins a la solució final i així puguin anar associant les idees. Si se'ls hi dóna tot mastegat no hi pensen i no assimilen els conceptes.
- Important insistir en els factors de conversió. Ens aconsella que els hi fem una prova sorpresa sobre factors de conversió.
- Posar exemples senzills i que estiguin relacionats amb la seva vida quotidiana.
- Insistir en com es construeix un gràfic, com es fan els eixos, unitats equidistants. Han de ser capaços d'interpretar un gràfic quan el mirin i saber què fa el mòbil que segueix el moviment expressat pel gràfic.

3.5.1.6 6a sessió – 26 Gener 2007: Esborrany final seqüència

Vam quedar els quatre membres del grup de pràctiques a la tarda a la Facultat de Física per a elaborar l'esborrany final de la guia de la seqüència didàctica i ens vam repartir la feina que havia de fer cadascú: disseny de les activitats per a realitzar a classe, preparació de tot el material en el seu format final i elaboració de la presentació pública de la seqüència a les sessions teòrico-pràctiques del CAP, així com del repartiment de les classes teòriques. Amb les nou classes en què es compona la seqüència elaborada, la primera classe teòrica li va tocar a la Marta, la segona al Jaume, la tercera que és una pràctica de laboratori a tots quatre, la quarta a la Pilar, la cinquena a mi, la sisena que és una pràctica de laboratori a tots quatre, la setena de repàs també a tots quatre, després l'examen i després la correcció de l'examen a tots quatre.

A mi em va tocar preparar la presentació pública de la seqüència i la classe sobre com realitzar les gràfiques i quins tipus de gràfiques té el m.r.u.

3.5.1.7 7a sessió – 27 Gener 2007: Materials finals (1)

Aprofitant la segona sessió de la part teòrico-pràctica del curs de CAP dedicada a l'elaboració de la seqüència didàctica, tots els membres del meu grup de pràctiques vam començar a elaborar els materials finals de la seqüència.

3.5.1.8 8a sessió – 10 Febrer 2007: Materials finals (2)

Aprofitant la tercera sessió de la part teòrico-pràctica del curs de CAP dedicada a l'elaboració de la seqüència didàctica, tots els membres del meu grup de pràctiques vam continuar en l'elaboració dels materials finals de la seqüència. També vam dedicar temps a discutir i acabar de preparar la presentació pública de la seqüència a classe. La presentació que vam realitzar es pot consultar a l'annex 3 de la present memòria.

3.5.2 Experimentació de la seqüència didàctica

En aquest apartat es presenten les característiques del grup-classe i de les condicions en les que s'ha experimentat la seqüència didàctica

3.5.2.1 Característiques del grup-classe

El grup-classe que ens ha tocat és de 25 alumnes matriculats a 2n d'ESO dins de l'assignatura de Ciències Experimentals. Els alumnes tenen tres hores a la setmana d'aquesta assignatura distribuïdes de la següent manera:

- dues hores al matí en què està tot el grup junt a l'aula els dijous de 12:45 a 13:45 i els divendres de 9:15 a 10:15.
- una hora a la tarda en què els alumnes estan desdoblats amb Tecnologia i que es dedica a fer experiències en el laboratori o exercicis pràctics a classe. Els horaris dels dos torns de pràctiques són: de 15:30 a 16:30 i de 16:30 a 17:30.

El grup-classe que ens ha tocat és el grup B de 2n d'ESO i és un grup força educat, respectuós i molt participatiu a classe. A l'aula estan distribuïts en taules de dos alumnes a cadascun dels extrems d'aquesta i a la part central de l'aula estan distribuïts en taules de tres. La localització dels alumnes varia cada trimestre. L'aula la mantenen força neta i són força ordenats amb les seves coses. Acadèmicament també és un grup-classe força bo. Hi ha quatre alumnes que són molt bons i dos molt fluxos que solen suspendre la gran majoria d'assignatures. D'ells dos, destaca una alumna que té força problemes de comprensió tant oral com escrita.

3.5.2.2 Experimentació de la seqüència

La seqüència que vam realitzar va tractar sobre el Moviment a 2n d'ESO i teníem pensat en un principi dedicar-hi 9 sessions: 4 classes teòriques, 1 classe de síntesi i repàs de conceptes, dues de laboratori, l'examen i la correcció de l'examen. També teníem pensat en un principi realitzar-la del 8 al 24 de Febrer, però al final vam decidir fer-la al mes de Març, ja que la seqüència segons el guió oficial del CAP de Física i Química s'havia de començar a partir del 24 de Febrer. A més a més, com que el següent tema de Física a l'assignatura de Ciències experimentals de 2n d'ESO, les Forces, dura més d'un mes de classe, vam haver de començar la seqüència a mitjans del mes de Març: del 15 al 30 de Març, més el dia 12 d'Abril dedicat a la correcció de l'examen. En principi ens quadraven totes les hores i ens donava temps a explicar el temari i fer l'examen abans de les vacances de Setmana Santa, però al canviar de dates, ens vam trobar amb el problema que un dels dies en què havíem de donar classe (22 de Març) els alumnes tenien una excursió. Com que teníem dissenyada una classe comodí, la del dia d'abans de l'examen per a fer una síntesi i repàs dels conceptes explicats i la segona pràctica que teníem pensada fer era un exercici pràctic que es podia fer a classe, vam reestructurar les últimes sessions i vam suprimir la segona pràctica al laboratori i la vam incloure a la classe de repàs del dia anterior a l'examen.

A continuació es presenten els comentaris generals, l'evolució, les interaccions dels alumnes i les dificultats d'aprenentatge que vam mostra els alumnes durant les classes que vam impartir.

3.5.2.2.1 *Classe 0: Qüestionari previ*

En aquesta sessió nosaltres no vam ser presents, vam preparar un qüestionari de preguntes prèvies (Activitat A1 de la seqüència) que el nostre tutor va repartir al final de la classe anterior al començament de l'experimentació de la nostra seqüència didàctica per a què les resolguessin com a deures. Amb aquest qüestionari es pretenia que els alumnes el portessin contestat i que haguessin pensat en una sèrie de conceptes previs per al següent dia en què vam parlar del tema del moviment a classe.

3.5.2.2.2 *1a classe – 15 de Març de 2007: Introducció/Conceptes bàsics I*

Aquesta classe la va realitzar la Marta un dijous de 12:45 a 13:45 i la programació que estava dissenyada era la següent:

1. Passar llista
2. Corregir el qüestionari d'idees prèvies **A1**.
3. Contextualització de la Cinemàtica dins de la Física fent servir el mapa conceptual **A2**.
4. Introducció als alumnes mitjançant la seva participació en el moviment i el sistema de referència. Es farà servir l'exemple **A3**.
5. Explicació de les definicions de moviment, sistema de referència, cinemàtica i mòbil. Si no dóna temps a classe s'ha preparat l'activitat **A4**.

6. Deures per a casa: repàs dels factors de conversió (activitat **A5**).

Aquesta classe és l'última del matí i per això els alumnes estaven ja molt esverats i alterats, amb ganes de marxar cap a casa i amb poques ganes d'escoltar al professor. Va costar força fer-los callar i que estiguessin tranquils per a començar la classe en bones condicions.



Imatge 1. La Marta fent la introducció del moviment als alumnes

3.5.2.2.3 2a classe – 16 Març 2007: Conceptes bàsics II

Aquesta classe la va realitzar el Jaume un divendres de 9:15 a 10:15 i la programació que estava dissenyada era la següent:

1. Passar llista.
2. Correcció dels deures del dia anterior.
3. Introducció dels conceptes de posició i desplaçament, il·lustrant-los amb l'exemple de l'activitat **A6**.
4. Introducció dels conceptes de velocitat instantània i mitjana, il·lustrant-los amb l'exemple de l'activitat **A7**.
5. Ampliació dels coneixements sobre factors de conversió amb els exercicis per fer a casa de les activitats **A8** i **A9**.

Aquesta classe és la segona del matí que tenen els alumnes després d'Educació Física i per tant estan bastant desperts, poc alterats i força receptius a escoltar el que se'ls hi està explicant.



Imatge 2. El Jaume havent acabat d'introduir el concepte de velocitat i com calcular-la.

3.5.2.2.4 3a classe – 19 Març 2007: Pràctica de laboratori

Aquesta classe la vam realitzar tots quatre un dilluns a la tarda de 15:30 a 16:30 i la programació que estava dissenyada era la següent:

1. Passar llista.
2. Lectura en veu alta del guió de la pràctica (activitat **A10**) i explicació detallada del material que s'ha d'emprar, com s'han de prendre les mesures, com s'han d'anotar i com s'ha d'elaborar l'informe de la pràctica.
3. Agafar el material necessari, preparat d'antuvi, i ordenadament es porta als alumnes al pati, on es realitza l'experiència d'aquesta sessió. Es divideixen els alumnes en quatre grups de tres, un per a cada professor en pràctiques.
4. Quan és l'hora de plegar, recollida del material i al laboratori.

Aquesta classe és la primera de la tarda, els alumnes vénen tranquils després d'haver dinat a casa o de dinar a l'institut. A més a més al ser al laboratori estan més receptius que no pas a l'aula a on fan les classes de teoria. Aquesta classe té l'avantatge que només hi ha la meitat de la classe. En aquesta classe vam tenir un imprevist, quan havíem de portar els alumnes al pati per a realitzar la pràctica es va posar a ploure, per tant vam haver d'improvisar un lloc alternatiu. La solució va ser fer la pràctica al passadís del primer pis a on està el laboratori i és el suficientment ample i llarg per a realitzar les proves que teníem pensades fer aquest dia.



Imatge 3. El Toni repartint el guió de la pràctica al Laboratori.

3.5.2.2.5 4a classe – 23 Març 2007: Conceptes bàsics III/Prova sorpresa

Aquesta classe la va realitzar la Pilar un divendres de 9:15 a 10:15 i la programació que estava dissenyada era la següent:

1. Passar llista.
2. Correcció dels deures del dia anterior.
3. Introducció del moviment rectilini i uniforme (activitat **A11**).
4. Prova sorpresa sobre factors de conversió simples i compostos (activitat **A12**)

Aquesta classe com que és la segona del matí que tenen els alumnes després d'Educació Física i per tant estan bastant desperts, poc alterats i força receptius a escoltar el que se'ls hi està explicant.



Imatge 4. La Pilar corregint els problemes de factors de conversió entre velocitats fent sortir a dos alumnes a la pissarra.

3.5.2.2.6 5a classe – 26 Març 2007: Els gràfics

Aquesta classe la vaig realitzar jo mateix un dilluns a la tarda en dos torns: de 15:30 a 16:30 i de 16:30 a 17:30. La programació que estava dissenyada era la següent:

1. Passar llista.
2. Correcció dels deures del dia anterior.
3. Correcció de l'examen sorpresa del dia anterior.
4. Realització de l'activitat (A13) per a aprendre a construir un gràfic.
5. Realització de l'activitat (A14) per a aprendre a interpretar un gràfic.
6. Realització de l'activitat (A15) per a aprendre a construir i interpretar els gràfics del moviment rectilini i uniforme.
7. Exercicis per fer a casa (A16).
8. Lliurement del guió de la segona part de la pràctica que van realitzar al laboratori, en què han de representar les dades que van prendre (A17)



Imatge 5. El Toni explicant les gràfiques del m.r.u.

3.5.2.2.7 6a classe – 29 Març 2007: Síntesi i repàs

Aquesta classe la van realitzar la Marta i la Pilar un dijous de 12:45 a 13:45 i la programació que estava dissenyada era la següent:

1. Passar llista.
2. Correcció dels deures.
3. Realització de les activitats que no hagi donat temps a portar a terme els dies anteriors.
4. Aclariment de dubtes de cara a l'examen.

Aquesta classe és l'última del matí i per això els alumnes tronaven a estar molt esverats i alterats, amb ganes de marxar cap a casa i amb poques ganes d'escoltar al professor. Però com que sabien que l'endemà hi havia l'examen, no va costar tant fer-los callar i que estiguessin tranquils per a començar la classe en bones condicions com el primer dia classe que el va fer la Marta.



Imatge 6. La Marta i la Pilar corregint els exercicis sobre gràfiques que hi havia de deures.

3.5.2.2.8 7a classe – 30 Març 2007: Examen

En aquesta classe hi vam participar tots els quatre membres del grup de pràctiques. La programació que estava dissenyada era la següent:

1. Passar llista.
2. Separació i ubicació dels alumnes.
3. Lliurement dels enunciats.
4. Lectura en veu alta de l'examen i es realització dels aclariments que es creguin oportuns.
5. Realització de l'examen.



Imatge 7. Els alumnes fent l'examen.

3.5.2.2.9 8a classe – 12 d'Abril de 2007: Correcció examen

Aquesta classe la van realitzar la Marta i el Toni (jo) un dijous de 12:45 a 13:45. La programació que estava dissenyada era la següent:

1. Passar llista.
2. Repartiment dels exàmens als alumnes.
3. Correcció dels quatre exercicis de l'examen.

4. Discussió personalitzada sobre queixes en la correcció.

Com que en aquesta classe els hi vam donar l'examen van estar molt més atents que no pas els altres dos dijous que vam fer classe. Aquesta classe va ser la primera de Ciències Experimentals després de les vacances de Setmana Santa dels alumnes.

3.6 Valoració de l'experimentació de la seqüència didàctica

En aquest apartat es comenta en un primer bloc la valoració de les classes impartides en experimentar la seqüència didàctica dissenyada, centrant-se en els següents punts: adequació de les activitats dissenyades, les dificultats d'aprenentatge que s'han observat en els alumnes, així com la interacció observada entre els alumnes i entre els alumnes i el professor/a en pràctiques i les dificultats trobades en la pròpia actuació com a professor/a. En un segon bloc es presenten els resultats de l'avaluació realitzada.

3.6.1 Valoració de les classes impartides

A continuació hi ha l'anàlisi crítica de cadascuna de les classes que hem realitzar en experimentar la nostra seqüència didàctica. Abans de tot s'ha de comentar que com a dificultat general per a la realització de les classes per part del professor és que els alumnes es distreuen amb facilitat, parlant cosetes entre ells, mirant per la finestra, jugant amb el bolígraf... També general a totes les classes, és que els alumnes tenen molta facilitat en oblidar-se'n del que se'ls hi ha explicat a la classe anterior i encara més a les classes de la setmana anterior. Un altre aspecte comú en totes les classes és que solen apuntar molt poques coses en la seva llibreta de curs i sobretot tenen una gran obsessió per a saber si el que un explica entra a l'examen o no i per tant, en moltes classes ha estat habitual que fessin preguntes sobre si el que estàvem explicant ho havíem d'apuntar o no, si era important i si entraria a l'examen.

3.6.1.1 1a classe – 15 de Març de 2007: Introducció/Conceptes bàsics I

Aquesta classe que la va fer la Marta, va presentar dos problemes: El primer és que aquesta classe és l'última del matí i els alumnes estan ja molt cansats de tot el matí i esverats, per tant va costar força fer-los callar i començar la classe. L'altre problema, que és habitual en els professors novells, és que les activitats i explicacions que teníem preparades se'ns van quedar curtes, les van acabar quan encara quedaven uns 20-25 minuts de classe, aleshores els exercicis que estaven preparats per a què els alumnes els fessin com a deures per a casa, es van resoldre a classe (Activitat A5). En general, com que el grup-classe que tenim és bo, els alumnes vam participar força a la classe, tot i estar cansats del tot el matí i voler marxar cap a casa. Hi ha dos o tres alumnes que treuen molt bones notes i aquests estan sovint fent preguntes i participar. La Marta també va fer preguntes a diferents alumnes a l'atzar i aquests van participar i contestar les preguntes que se'ls hi van fer.

Per una altra part, les dificultats més importants que vam trobar que tenien els alumnes són de caire semàntic, és a dir entendre el que volen dir les definicions dels conceptes que se'ls hi van explicar. Per una altra part els hi costa pensar en abstracte, cosa que nosaltres fem habitualment i, per tant, totes les explicacions que se'ls hi donen han d'estar relacionades amb aspectes habituals per a ells. En relació amb aquest punt els hi costa pensar en la necessitat de tenir un punt de referència, ells quan parlen o descriuen les coses el tenen present, però no se n'adonen que és important. En general crec que al final de la classe semblava que els alumnes s'havien quedat amb les idees bàsiques que la Marta els hi havia explicat.

3.6.1.2 2a classe – 16 Març 2007: Conceptes bàsics II

Aquesta classe que la va fer el Jaume, va presentar com a problema més gran que el to de veu del Jaume és baix i els alumnes del fons de la classe no el sentien bé, alguns d'ells ho van fer saber durant la classe i el Jaume va intentar parlar amb un to més alt. El to va millorar, però tot i així va continuar una mica baix, aquest fet va fer que alguns alumnes del fons no prenguessin gaire atenció al que estava dient. Com que teníem l'experiència del dia anterior en què les activitats es van quedar curtes, el Jaume es va preparar més els exemples per a matisar més les activitats que teníem preparades. Del programa que havia dissenyat per al dia d'avui, el segon punt no el vam fer perquè els deures que havíem de fer, es va resoldre a la classe anterior.

Per una altra banda, a part que es distreuen amb facilitat, les dificultats més importants que vam trobar que tenien els alumnes van ser de caire matemàtic. Els hi vam explicar l'equació per a trobar el desplaçament i la velocitat. Alguns confonen si entre si es la diferència entre final i inicial o al revés. Un altre punt que els hi va costar entendre és el signe del desplaçament i el de la velocitat, és a dir adonar-se'n que és important saber si el mòbil es mou cap a l'esquerra o cap a la dreta. Un altre punt que els hi va costar és adonar-se'n de la diferència entre velocitat mitjana i instantània, però crec que amb l'exemple que va posar el Jaume a la gran majoria els hi va quedar clar. També vam observar que en les definicions els hi costa entendre algunes paraules i sobretot després aplicar correctament el que diu la definició.

3.6.1.3 3a classe – 19 Març 2007: Pràctica de laboratori

Aquesta classe que consistia en una pràctica al laboratori la vam fer entre tots els quatre membres del grup de pràctiques. Els alumnes van estar molt receptius i els hi va agradar molt. Tot i que la vam haver de fer al passadís del primer pis, en comptes del pati, perquè es va posar a ploure. En la realització ens vam trobar amb el problema que els alumnes la van realitzar en menys temps del que nosaltres pensàvem en un principi i per tan ens van quedar uns 20 minuts de la classe morts, que el vam dedicar a la resolució de part de l'informe de la pràctica, activitat que havien de realitzar a casa en un principi. A part de tot això aquest dia ens vam trobar amb un nou imprevist: hi havia dissenyada una activitat esportiva i la meitat dels alumnes no hi eren. És a dir vam fer la pràctica només amb un grup de 12 alumnes. Vam prendre com a decisió que els alumnes que havien fet la pràctica l'explicaria cadascú a un altre company de classe escollit a l'atzar, li passaria l'informe i li passaria les dades que havia pres.

Les dificultats que vam observar que tenien els alumnes era en l'execució de la pràctica. S'havia de fer un recorregut de 15 metres de tres maneres diferents amb velocitats constants: caminant, a peus junts i a peu coix. El trajecte caminant sí que el van realitzar a velocitat constant, però els que van realitzar a peus junts i a peu coix, en l'últim tram s'acceleraven i per tant aquests dos moviments no acabaven sent m.r.u. En canvi per una altra part el que sí que vam fer molts i que demostra que estaven concentrats en la realització de la pràctica és el fet d'adonar-se'n que no feia falta mesurar amb la cinta mètrica totes les marques que havien de dibuixar (tres marques equidistants en 5 metres). En fer la pràctica al passadís, se'n van adonar que 10 rajoles eren 5 metres i, per tant, les marques per a mesurar els temps de pas s'havien de marcar cada 10 rajoles.

3.6.1.4 4a classe – 23 Març 2007: Conceptes bàsics III/Prova sorpresa

En aquesta classe, que la va fer la Pilar, vam poder fer tot el programa que havíem pensat. Els alumnes van participar força, però al principi es van queixar que la Pilar explicava les coses massa de pressa. A partir d'aleshores la Pilar va intentar explicar les coses més pausadament. En aquesta classe, vam trobar forces dificultats en els alumnes, sobretot en la relació de conceptes o en el que volen dir les coses: *rectilini* = “en línia recta” i *uniforme* = “amb velocitat constant”. En corregir els exercicis de factors de conversió, en vam adonar que alguns alumnes se'ls saben de memòria i no es fixen si el que estant posant és correcte o no, dos o tres ho fan a partir de regles de tres, que està prohibides fer-les servir a partir d'aquest curs, però en fer la regla de tres, la resolen malament. Això ha fet que la Pilar insistís força en aquest punt. Altres directament no saben què han de posar al denominador i al numerador i alguns d'ells fan el factor directament sense explicitar els passos intermedis.

En aquesta classe a més a més teníem una prova sorpresa sobre factors de conversió als últims 15 minuts de la classe. Quan els alumnes es van assabentar d'aquest fet, no els hi va fer cap gràcia i es van esverar molt, alguns d'ells van protestar al tutor de pràctiques i a la Pilar li va costar una miqueta tranquil·litzar-los. Al final, com són un bon grup es van resigna i van fer la prova.

3.6.1.5 5a classe – 26 Març 2007: Els gràfics

Aquesta classe es va realitzar el dia en què fan els alumnes fan les pràctiques de laboratori i estan desdoblats amb Tecnologia. Aquesta classe la va fer el Toni (jo mateix) i va tenir 13 alumnes a la primera sessió i 12 alumnes a la segona. Com que és la classe que vaig fer només jo íntegrament, li dedicaré un comentari més extens, mostrant molt més el meu punt de vista que en els comentaris anteriors.

A la primera sessió els alumnes estaven més receptius i vam participar més, suposo perquè era la primera classe de la tarda. A la segona sessió no van participar-hi tant, suposo perquè ja estaven més cansats. En totes dues sessions vaig intentar preguntar moltes coses als alumnes per a què hi participessin en les explicacions i intentessin

deduir el que havia de sortir. El desenvolupament de les dues sessions va ser força diferent, ja que a la segona vaig poder corregir i explicar millor les coses que vaig fer malament a la primera sessió.

Pel que fa referència a l'adequació de les activitats dissenyades, a la primera sessió no em va donar temps de fer tot el programa que tenia pensat fet, vaig explicar fins a l'activitat **A14** i l'activitat **A15** va quedar per a deures junt amb l'**A16** que ja estava planificada com a deures. En aquesta classe tampoc va donar temps de corregir la prova sorpresa i vam dedicar uns 5 minuts al final de la classe per a donar les notes als alumnes un a un i comentar els errors que havien fet cadascun d'ells de manera molt breu. En canvi, a la segona sessió vaig acabar d'explicar el mateix que la sessió anterior i em van sobrar 10-15 minuts per a poder donar al nota i comentar amb calma la prova sorpresa que havien fet els alumnes, alumne per alumne. Em va sobrar més temps, perquè com era la repetició de la sessió anterior, anava més segur i tranquil.

En referència a les dificultats mostrades pels alumnes, el que més els hi va costar és interpretar el gràfic, és a dir, saber explicar en paraules com és el moviment del mòbil i sobretot quan és un mòbil que s'està apropant a l'origen de referència o que comença el seu moviment a una certa distància de l'origen.

3.6.1.6 6a classe – 29 Març 2007: Síntesi i repàs

Aquesta classe, que la van fer entre la Marta i la Pilar, va donar temps de fer tot el programa que estava dissenyat. Es van corregir els exercicis sobre interpretació de gràfiques i això va ocupar 45 minuts de la classe. En la correcció es va obligar a participar als alumnes o bé fent-los sortir a la pissarra, o bé contestant les preguntes. En un dels exercicis que hi havia de deures a l'activitat **A16**, va sortir una alumna i va fer malament la representació d'un moviment, que passés això va anar molt bé per a què els demés de classe se n'adonessin que estava malament. La Pilar, que era qui estava fent aquesta part de la classe va poder explicar amb detall què havia fet malament l'alumna. L'alumna s'havia confós a l'hora d'interpretar que quan un mòbil retrocedeix amb velocitat constant la seva gràfica és una línia recta decreixent d'esquerra a dreta i no de dreta a esquerra, com la va dibuixar ella. A més a més aquest error va ser molt útil per a què els alumnes es fixessin de cara a l'examen que tenien l'endemà.

En aquesta sessió també es va corregir el guió de la pràctica, uns quants alumnes no la van portar feta.

3.6.1.7 7a classe – 30 Març 2007: Examen

Durant l'examen molts alumnes ens van preguntar sobre què volien dir algunes paraules, intentant que els hi donéssim informació extra que els hi fos útil per a respondre la pregunta. Algun alumne va fer algun intent de copiar-se del company, ja que la classe no és molt gran i els alumnes no poden estar molt separats els uns dels altres en fer l'examen. A part d'això, quan vam fer la lectura en veu alta, molts van protestar dient que era molt difícil, que tal cosa no l'havíem explicat, que era molt llarg,

però el nostre tutor ens ha dit que és habitual que es comportin així al principi de qualsevol examen.

3.6.1.8 8a classe – 12 d’Abril de 2007: Correcció examen

En l’examen alguns dels errors que han fet els alumnes han estat els següents:

- Definicions poc concises i força faltes d’ortografia i gramaticals.
- Gràfics: posar malament les coordenades i la seva interpretació, alguns entenen que és com el dibuix d’un relleu.
- No tenir en compte que la definició de desplaçament és posició final menys posició inicial.
- Aplicar regles de tres en els canvis d’unitat i a més a més equivocar-se en la resolució de la regla de tres.

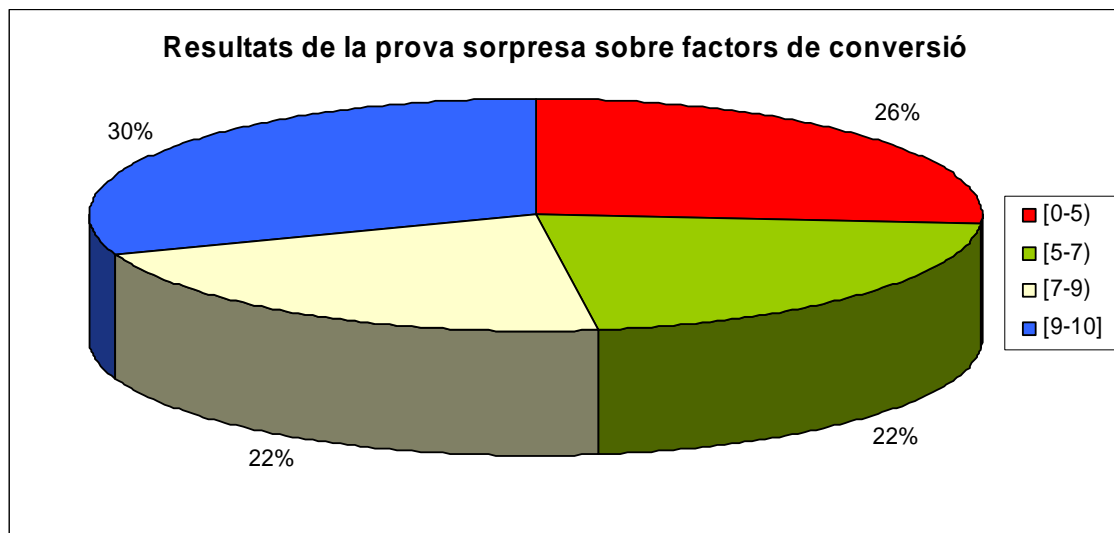
Aquesta classe, que la van realitzar la Marta i el Toni (jo), ens va quedar curta la programació que havíem dissenyat. En uns 45 minuts vam realitzar-la. L’examen constava de quatre exercicis: la Marta en va resoldre els dos primers i jo en vaig resoldre els altres dos. Els últims quinze minuts de classe els va fer el nostre tutor introduint-los el següent tema en la programació del curs: *El Moviment Variat*, explicant la seva definició i la introducció del concepte d’acceleració. En aquesta classe els alumnes van estar molt atents, perquè volien fixar-se si el que els hi havíem corregit estava correcte o no, també es van mostrar força participatius, ja que durant la resolució dels exercicis vam anar fent preguntes als alumnes sobre els passos intermedis que s’havien de realitzar. En general molts alumnes van protestar dient que havíem corregit de manera molt estricta, però això no és cert, ja que vam aplicar un criteri semblant al que hi aplica el nostre tutor. S’ha de comentar que uns pocs alumnes ens van protestar força sobre com els hi havíem corregit alguns exercicis i van intentar que se’ls hi apugés la nota, en dos casos vam apujar la nota, perquè els alumnes tenien raó. En uns altres casos no se’ls hi va apujar la nota i dues alumnes es van enfadar força. Intentar que aquestes dues noies entressin en raó va costar una mica i trobo que aquest moment és força complicat per al mestre, perquè és un moment en què ha d’imposar la seva autoritat, però intentant fer-ho de manera raonada. Tot i així, crec que aquesta classe va ser molt útil per als alumnes, ja que així vam poder comprovar on s’havien equivocat i el perquè ho havien fet malament. També aquesta sessió els hi va anar bé per a refrescar tot el que havíem fet abans de les vacances de Setmana Santa de cara a continuar amb el següent tema que havien de ver (el moviment variat).

3.6.2 Resultats de l’avaluació realitzada

Els resultats que hem obtingut en l’avaluació dels alumnes és força bona, ja que la gran majoria han aprovat tant la prova sorpresa com l’examen final. El número de suspesos ha estat el mateix que ha tingut el nostre tutor durant les dues avaluacions trimestrals anteriors, amb què la nostra actuació no ha estat pitjor que la realitzada pel nostre tutor en el dos trimestres anteriors. En detall, a la prova sorpresa sobre factors de conversió van aprovar 17 alumnes i en van suspendre 6, dos alumnes no van venir per malaltia. A l’examen final van aprovar 22 alumnes i en van suspendre 3. També per a

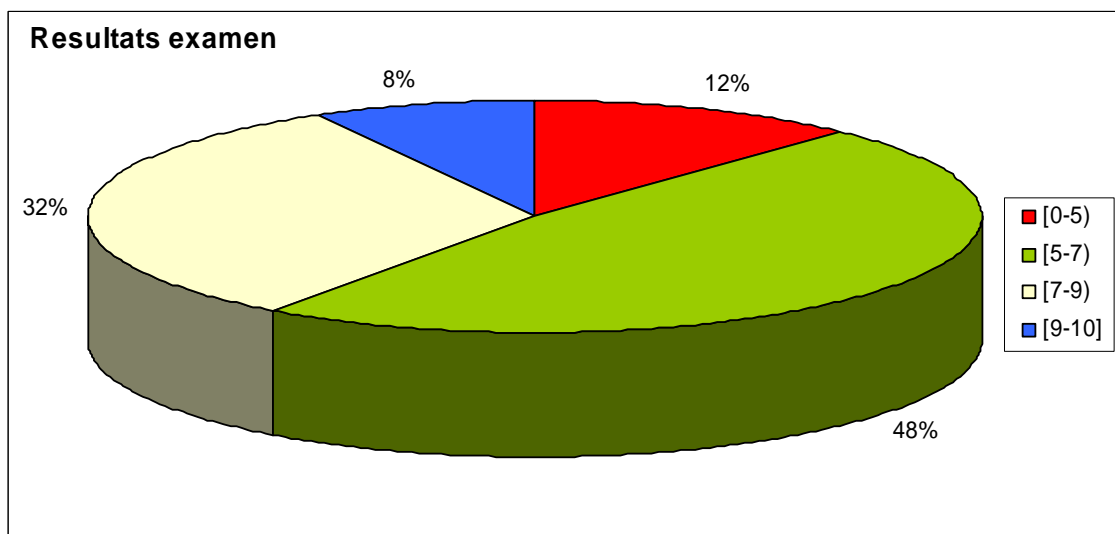
l'avaluació final del alumnes s'ha tingut en compte que portessin l'últim dia classe el guió de pràctiques resolt, els que no el van dur que van ser uns cinc, el tutor els hi restarà un punt de la nota final del trimestre.

A la Imatge 8 es detalla com va ser la distribució de notes de la prova sorpresa sobre factors de conversió, en què el 26% dels alumnes van suspendre i amb gairebé una tercera part dels alumnes es van situar en la franja de l'Excel·lent, sent el grup més nombrós.



Imatge 8. Resultats de la distribució de notes de la prova sorpresa sobre factors de conversió.

A la Imatge 9 es detalla com va ser la distribució de notes de l'examen d'avaluació de la seqüència didàctica que vam realitzar. El percentatge de suspesos va ser menor que l'obtingut en la prova sorpresa (un 12% en front d'un 26%), però el grup majoritari d'alumnes es va situar en la franja entre de l'Aprovat i el Bé.



Imatge 9. Resultats de la distribució de notes de l'examen.

Els criteris per a avaluar les proves ha estat substractiu, és a dir, se'ls hi resten 0,25 ò 0,5 punts per errors com poden ser:

- explicació inadequada, poc clara o il·legible.
- càlculs mal fets o procés de càlcul mal explicat.
- en un gràfic: unitats mal posades, per no posar el nom dels eixos, unitats no equidistants, coordenades mal assenyalades.
- per incorrecció d'unitats.

Després depenent del que demanen a cada exercici o problema es valora per separat la justificació que s'ha fet i el procés de càlcul que s'ha seguit. És a dir, un resultat por estar malament, però si és consistent amb el raonament exposat o el raonament és consistent amb el resultat que s'ha obtingut es valora la meitat del valor de l'apartat o el 75% del valor de l'apartat.

Per a acabar m'agradaria comentar que en general crec que les idees més importants del tema que hem donat els hi ha quedat ben clares als alumnes i sobretot que és confortant veure que les coses que més vam insistir la gran majoria les va fer bé, m'agradaria destacar que l'alumna que comentava que acostuma a tenir problemes de comprensió oral i escrita va aprovar l'examen final i va fer bé un dels punts en què anava més coixa: els factors de conversió. Observem que el temps que vam dedicar a comentar perquè havia fet malament la prova sorpresa de factors de conversió no havia caigut en sac foradat.

3.7 *Avaluació i revisió de la seqüència didàctica*

En general jo estic força satisfet de la seqüència didàctica que hem desenvolupat i de com l'hem portat a terme, tot i que com és obvi, en porta-la a la pràctica, ens n'hem adonat que hi ha coses que requereixen ser revisades. A continuació s'enumeren i es comenten els canvis que s'haurien de realitzar a les activitats proposades en la guia docent (seqüència didàctica, veure annex 1):

Sobre la pràctica que vam realitzar al laboratori (activitat **A10**), com que els alumnes la van realitzar en molt poc temps, canviaria la manera en què van fer els tres recorreguts. Per a què duri més temps la realització i surti un m.r.u en la gràfica posició-temps, faria fer el recorregut a tots els tres alumnes i agafaria com a temps de recorregut la mitjana dels temps realitzats per cadascun dels tres alumnes.

L'activitat **A14**, la suprimiria per ser massa abstracta, ja que vam trobar que quan l'explicàvem als alumnes els hi costava força entendre què és el que estàvem fent. seria millor explicar el que hi posa a partir d'un exemple del moviment d'un mòbil o dins de l'explicació dels diferents gràfics posició-temps que té el m.r.u.

De l'examen (activitat **A18**) s'hauria de redactar d'una altra manera la pregunta, ja que tal i com està formulada és massa teòrica i potser d'un nivell molt més elevat que 2n d'ESO. Si no es redacta d'una altra manera s'hauria de fer una nova pregunta. També seria convenient canviar la puntuació de preguntes núm. 2 i 3 de l'examen, per a

un repartiment més just dels punts. És a dir la pregunta núm. 2 hauria de valer 4 punts en comptes de 5 i la pregunta núm. 3 hauria de valer 3 punts, en comptes de 2.

4 Seqüència didàctica

La seqüència didàctica sobre el Moviment a 2n d'ESO que vam preparar durant el curs del CAP de Física i Química 2006-2007 i vam experimentar del 8 de Març al 12 d'Abril de 2007 a l'IES Les Corts de Barcelona pels quatre membres que formaven part del meu grup de pràctiques consta de dos blocs:

- Guia didàctica amb el material per al professorat (veure annex 1)
- Guia didàctica amb el material per a l'alumnat (veure annex 2)

5 Bibliografia

En aquest apartat es detallen les referències dels treballs citats i consultats per a realitzar els resums de les sessions teòrico-pràctiques, així com dels treballs consultats per a la realització de la memòria. Cal recordar que la bibliografia consultada per a realitzar la seqüència didàctica està inclosa en l'annex 1.

Caamaño, A. (1998): "Problemas en el aprendizaje de la terminología científica". *Alambique*, 17, pp. 5-9.

ICE-UB (2006a): *CAP de Física i Química. Curs 2006-2007*, 529 pp.

ICE-UB (2006b): *Legislació i organització escolar. Curs 2006-2007*, 206 pp.

ICE-UB (2006c): *Psicopedagogia. Curs 2006-2007*, 112 pp.

Sutton, C. (1997): "Ideas sobre la ciencia y sobre el lenguaje". *Alambique*, 12, p. 8.

Adreces consultades d'Internet:

<http://www.xtec.cat/> (Pàgina de la Xarxa Telemàtica Educativa de Catalunya del Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya).

<http://www.xtec.es/ieslescorts/> (IES Les Corts).

Annex 1: Guia didàctica (material per al professorat)

El moviment

Guia didàctica. Material pel professorat

Programa de Formació per a l'Ensenyament de les Ciències a l'ESO.
Subdirecció General de Formació Permanent i Recursos Pedagògics
Departament d'Educació
Generalitat de Catalunya

El moviment

Guia didàctica

Programa de Formació per a l'Ensenyament de les Ciències a l'ESO.
Subdirecció General de Formació Permanent i Recursos Pedagògics
Departament d'Educació
Generalitat de Catalunya

Presentada per:

Antonio Barrera Escoda

Marta Borges Álvarez

Pilar Moya Castellano

Jaume Vindel Sans

Tutor:

Josep Serrano Ribas

1. Presentació de la seqüència

A continuació es presenta la seqüència didàctica *El Moviment*, pensada per a alumnes de 2n d'ESO que mai han cursat Física fins ara.

És un repte, ja que els alumnes tenen l'idea prèvia que la Física és molt difícil i que suspendran. Cal dir que els alumnes pels a qui s'ha dissenyat la present seqüència didàctica han cursat anteriorment un semestre de Química i el que es pretén és la introducció del moviment a partir d'una breu relació entre el canvi físic i el canvi químic.

La seqüència que es presenta a continuació està pensada per dur-la a terme durant vuit sessions on s'inclouen dos dies de laboratoris amb desdoblament d'alumnes, i una classe per a realitzar una prova escrita que contribuirà a l'avaluació de l'alumne.

2. Objectius

Els objectius que es persegueixen amb aquesta seqüència didàctica són els següents:

1. Introduir als alumnes al món de la Física.
2. Relacionar els fets de la vida quotidiana amb el moviment.
3. Definir els conceptes de: *cinemàtica, moviment, mòbil, posició, trajectòria, desplaçament, sistema de referència, velocitat, velocitat mitjana i velocitat instantània.*
4. Dominar els factors de conversió.
5. Reconèixer els diferents gràfics associats al moviment rectilini uniforme (M.R.U).
6. Interpretar i construir els gràfics de moviment.

3. Marc didàctic de la seqüència

L'orientació donada a la seqüència didàctica és principalment *disciplinària*, encara que s'han introduït *experiències pràctiques* i activitats Ciència-Tecnologia_Societat (CTS). Així doncs:

- Els continguts seleccionats corresponen a la disciplina de física tot i que s'intentarà relacionar amb la química. Té doncs, una orientació disciplinària més apropiada a l'ensenyament de física de 2n d'ESO.
- Aquesta unitat permetrà entendre que la física no és una ciència tan allunyada de la vida quotidiana i que serveix per entendre millor els fenòmens que es produeixen en la matèria...

4. Programació general del professorat

Objectius	Continguts			Criteris d'avaluació
	Conceptes	Procediments	Actituds	
Introduir els alumnes al món de la física.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cinemàtica ▪ Velocitat (mitjana i instantània) ▪ Mòbil ▪ Desplaçament ▪ Trajectòria 	<ul style="list-style-type: none"> • Tractament de la informació de caire científic (localització, extracció i exposició), a partir de material imprès, explicacions a classe i d'exercicis experimentals. • El mètode científic de treball: <i>emissió d'hipòtesis, dissenys i realització d'experiments, obtenció i anàlisi de resultats i elaboració de conclusions.</i> • Instruments i tècniques per al treball i l'aprenentatge: <i>KPSI, mapa conceptual, base d'orientació, V heurística.</i> • El treball en equip. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Curiositat i interès per entendre la relació de la física amb la vida quotidiana. ▪ Participació responsable en la realització d'activitats col·lectives. ▪ Valoració del treball rigorós i amb ordre. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conèixer el concepte de velocitat i la diferència entre velocitat mitjana i instantània. ✓ Interpretació de gràfics i saber-ne construir. ✓ Utilitzar el mètode científic de treball per a l'observació i comprovació de fenòmens. ✓ Utilitzar diferents instruments i tècniques de treball que faciliten l'aprenentatge. ✓ Saber treballar en equip.
Relacionar el que s'explica a classe amb la vida quotidiana.				
Utilitzar el mètode científic de treball per a l'observació i comprovació de fenòmens.				
Interpretar gràfics de moviment.				
Convertir dades (Factors de conversió)				
Valorar l'enriquiment personal i col·lectiu que representa el treball en grup.				
Aprendre a organitzar les dades.				
Observar l'entorn i saber extreure conclusions				

5. Seqüències d'activitats

Núm.	Activitat	Objectiu
A1	Què és el moviment?	Activitat prèvia per introduir els alumnes en el moviment
A2	Camps de la Física	Situar a l'alumnat en quina branca de la física treballarem
A3	El moviment i el sistema de referència	Fer participar a l'alumnat en el desenvolupament d'aquests conceptes
A4	Definicions	Aclarir de forma escrita els conceptes a aprendre
A5	Factors de conversió	Repassar els factors de conversió
A6	Posició i desplaçament	Aprendre els dos conceptes i aplicar-los
A7	Velocitat instantània i mitjana	Aprendre els dos conceptes i aplicar-los
A8	Factors de conversió	Ampliar els coneixements sobre factors de conversió
A9	Exercicis per fer a casa	Assimilar els conceptes apresos fins ara
A10	Distàncies, temps i velocitats (1a part): Realització d'una experiència. Activitat CTS.	Apropar la física a la vida quotidiana
A11	El Moviment Rectilini Uniforme (M.R.U.)	Introducció del concepte amb participació del alumnes i relacionar-lo amb la vida quotidiana
A12	Prova sorpresa	Avaluar coneixements dels alumnes
A13	Els gràfics i la seva construcció	Adonar-se'n de la importància que tenen els gràfics per a visualitzar i interpretar un conjunt de dades i saber construir-los
A14	Interpretació de gràfics	Observació d'un gràfic per a extreure'n conclusions
A15	Gràfics de moviments	Reconèixer els diferents gràfics del m.r.u. i extreure'n conclusions
A16	Deures gràfiques	Fer practicar els alumnes
A17	Distàncies, temps i velocitats (2a part)	Apropar la física a la vida quotidiana
A18	Prova escrita	Avaluació dels coneixements de l'alumnat

6. Orientacions didàctiques

A1 → Què és el moviment?

Amb aquesta activitat es pretén que els alumnes pensin a casa sobre el moviment, de forma que quan es comenci la seqüència didàctica a classe ja hagin reflexionat una mica sobre el concepte. Se'ls donarà el qüestionari a la classe anterior a la de començar la seqüència didàctica.

Què és el moviment?:

1. Escriu cinc exemples en què hi hagi moviment.

Anar amb cotxe, caminar, aixecar un braç, baixar en ascensor i el vol d'un ocell.

2. Ordena de més petita a més gran la rapidesa dels elements següents:

bicicleta avió tortuga mosca cotxe

Tortuga < mosca < bicicleta < cotxe < avió

3. Escriu quina distància aproximada pot recórrer una persona que camina durant una hora.

Entre 3 i 6 quilometres depenent a la velocitat a la que camini.

4. Quin objecte recorre més distància en el mateix temps, un cotxe o un avió? Per què?

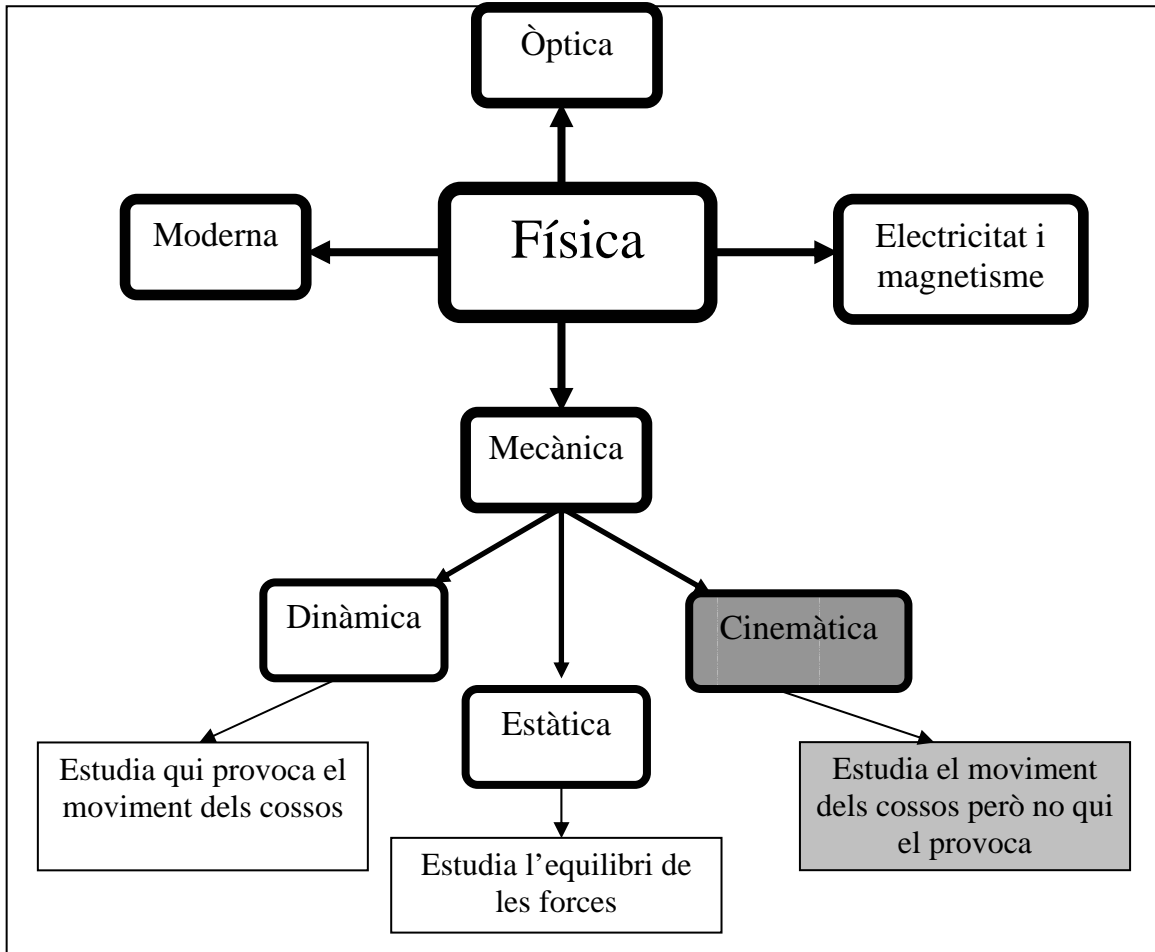
Un avió, perquè té una velocitat major.

5. Com saps que un cos està en moviment o en repòs?

Un cos està en moviment quan canvia de posició a mesura que passa el temps, és a dir, quan no està quiet. En canvi, un cos està parat quan no canvia de posició a mesura que passa el temps.

A2 → Camps de la Física

Amb aquest mapa de conceptes es pretén situar a l'alumnat dins de l'ampli món de la física, de forma que conegui que existeixen més branques científiques a part de les que s'explicaran a classe.

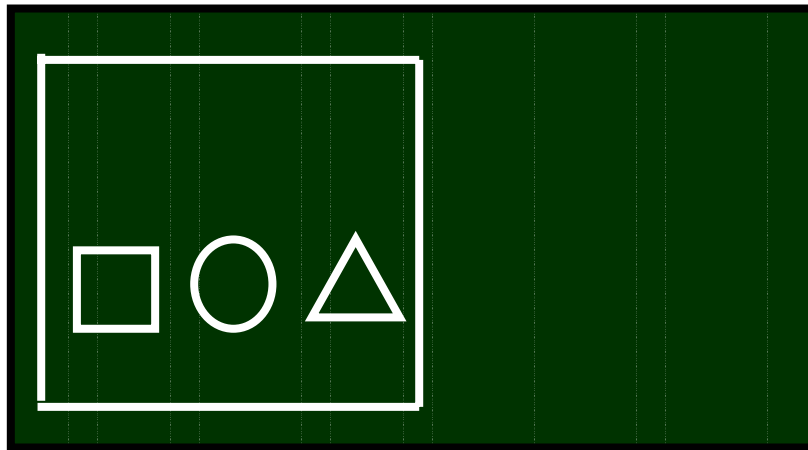


A3 → Moviment i sistema de referència

Aquesta és una activitat dirigida als alumnes de forma que participin en la deducció dels conceptes de moviment i sistema de referència. No es donarà cap imprès als alumnes ja que es vol que participin a classe i completin els apunts a la seva llibreta.

Per introduir el concepte de moviment, es començarà plantejant una sèrie de preguntes com:

- Què entenem per moviment?
- Poseu exemples de moviment?
- Perquè sabem que ens movem?
- Què és un sistema de referència? → si no saben contestar a la pregunta es dibuixa a la pissarra el següent esquema:



Es pregunta als alumnes on està el cercle dins del quadrat dibuixat: “entre el quadrat i el triangle”, “a la dreta del quadrat”,... Això es fa unes quantes vegades. Al final se’ls condueix cap a la idea que per indicar on és un cos es necessita referir-se a un altre. Per tant, el **sistema de referència** és algun punt al que ens referim per poder dir on és un objecte. Aleshores, **un cos està en moviment quant varia la seva posició respecte a aquest sistema de referència a mesura que passa el temps.**

També s’explicarà que no hi ha cap punt fix i que el moviment és relatiu.

Per a la qual cosa es posarà el següent exemple:

Situar l’escena a les escales mecàniques del *Corte Inglés*. Un amic A es troba al pis superior i tu vols pujar juntament amb un amic B. Mentre estàs pujant per les escales discuteixes amb l’amic B que no ens estem movent perquè seguim en el mateix esglaó. En canvi l’amic B diu que si perquè ja no ens trobem al pis de sota sinó que ens estem apropant a l’amic A. Quan arriben al costat de l’amic A aquests els hi diu que tots dos tenen raó ja que si agafen com a punt de referència l’esglaó no s’han mogut perquè han anat tota l’estona en el mateix esglaó. En canvi, si l’agafaven a ell com a punt de referència si que es movien perquè s’apropaven a ell. Per tant el cos pot estar en repòs respecte a un punt i en moviment respecte a un altre.

Altres exemples que es poden donar són: dos persones dins del metro i una a l'andana o dos persones dins del cotxe i una a l'acera.

A4 → Definicions dels conceptes a aprendre

Aquesta activitat està pensada per a què els alumnes copiïn les definicions al seu quadern. En el cas que no dogues temps de dictar-les totes a classe, se'ls donaria per escrit i com a deures se'ls faria copiar al seu quadern de classe.

Què és el moviment?

Diem que un cos està en moviment quan canvia de posició a mesura que passa el temps respecte a un punt de referència.

Què entenem com a sistema de referència?

És un punt fix qualsevol de l'espai respecte del qual s'observa el moviment.

Què és la cinemàtica?

És la part de la física que estudia el moviment dels cossos.

Què és un mòbil?

És un cos que canvia de posició respecte d'un sistema de referència a la vegada que el temps transcorre.

A5 → Factors de conversió

Aquesta activitat té l'objectiu de repassar els factors de conversió, que els alumnes ja havien treballat en les seqüències didàctiques de química. Es creu convenient que els apliquin amb les unitats de física amb les que hauran de treballar durant aquesta seqüència: les unitats de longitud i de temps.

Factors de conversió**Repàs de les unitats de distància:**

Unitat	Representació	Equivalència en metres
Quilòmetre	Km	1000 m
Hectòmetre	hm	100 m
Decàmetre	dam	10 m
Metre	m	1 m
Decímetre	dm	0,1 m
Centímetre	cm	0,01 m
Mil·límetre	mm	0,001 m

Repàs de les unitats de temps

Unitat	Representació	Equivalència en segons
Hora	h	3600 s
Minut	min	60 s
Segon	s	1 s

Factors de conversió

- Quants segons té 5 hores?

$$5 \cancel{h} * \frac{60 \cancel{\text{min}}}{1 \cancel{h}} * \frac{60 \text{ s}}{1 \cancel{\text{min}}} = 18000 \text{ s}$$

- Quants metres són: 5 Km i 4000mm.

$$5 \cancel{\text{Km}} * \frac{1000 \text{ m}}{1 \cancel{\text{km}}} = 5000 \text{ m}$$

$$4000 \cancel{\text{mm}} * \frac{1 \text{ m}}{1000 \cancel{\text{mm}}} = 4 \text{ m}$$

Exercicis

- Passa a metres les següents quantitats: 120 hm, 3800cm i 24 dm.
- Passa a hores: 18000s i 4800min.

Resultats:

120hm → 120000m / 3800cm → 38m / 24dm → 2,4m / 18000s → 5h /

4800min → 80h

A6 → Posició i desplaçament.

Ens proposem introduir els conceptes de **posició** i **desplaçament** i a il·lustrar-los amb un exemple.

Definició de posició:

La posició d'un cos és la distància des de l'origen de coordenades o punt de referència fins el cos. Es pot mesurar en moltes unitats: mm, cm, m, km, etc. En el sistema d'unitats de referència o internacional s'utilitza el metre (m). Si és negativa, el cos està a l'esquerra de l'origen i si és positiva, a la dreta.

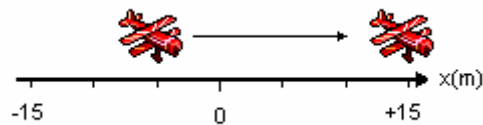
Definició de desplaçament:

El desplaçament d'un cos és la diferència entre la posició final i la posició inicial. Es mesura amb les mateixes unitats amb què mesurem la posició. Si és negatiu, el cos s'ha mogut cap a l'esquerra. Si és positiu, cap a la dreta.

Equació del desplaçament:

$$d = p_f - p_i$$

Exemple:



- Quina és la posició inicial de l'avió i com ho sabem?

La posició inicial de l'avió és -5 m perquè està a aquesta distància de l'origen de coordenades i a la seva esquerra.

- Quina és la posició final de l'avió i com ho sabem?

La posició final de l'avió és +15 m perquè està a aquesta distància de l'origen de coordenades i a la seva dreta.

- Quin és el desplaçament que ha fet l'avió i com ho sabem?

El desplaçament és +20 m perquè és la diferència entre la posició final i la posició inicial i s'ha mogut cap a la dreta.

A7 → Velocitat. Velocitat instantània i velocitat mitjana.

Ens proposem introduir els conceptes de **velocitat mitjana** i **velocitat instantània** i a il·lustrar-los amb un exemple.

Definició de velocitat:

La velocitat d'un cos és el desplaçament que realitza durant una unitat de temps. Es pot mesurar en moltes unitats com el Km/h, m/s, etc. En el sistema d'unitats de referència o internacional és el m/s.

Equació de la velocitat:

$$v = \frac{d}{t}$$

Exemple: Un cotxe circula per una carretera de muntanya amb moltes corbes. En les corbes el cotxe circula lentament i en les rectes, una mica més ràpid. La velocitat instantània és la que el cotxe té en cada moment i és la que marca el velocímetre. La velocitat mitjana es calcula amb l'equació de la velocitat.



- Què necessitem saber per calcular la velocitat mitjana?

Necessitem saber el desplaçament realitzat i el temps invertit.

- Si anéssim d'excursió a Montserrat com ho faríem per determinar la velocitat mitjana?

Usarem el comptakilòmetres per mesurar el desplaçament i un rellotge per mesurar el temps. Després calcularem la velocitat mitjana dividint el primer pel segon.

A8 → Factors de conversió dobles.

Els alumnes ja coneixen els factors de conversió simples i per tant saben l'equivalència entre les diferents unitats de l'espai, la massa i el temps, i són capaços de passar unes unitats donades al Sistema Internacional. En la cinemàtica, però, no n'hi ha prou amb això, ja que les diferents magnituds involucren dos canvis d'unitats alhora, com l'espai i el temps en el cas de la velocitat. L'objectiu de la següent activitat és introduir els alumnes en els factors de conversió dobles.

Per a passar una distància, per exemple, de *km* a *m* només cal un factor de conversió, ja que només es canvia una unitat. Però per passar una velocitat, per exemple, de *km/h* a *m/s* s'han de canviar dues unitats (una de distància i una de temps) i per això calen dos factors de conversió.

Exemple: Sabem les velocitats d'una àguila que vola i d'un cavall que galopa. Són 86 km/h i 0,510 km/min, respectivament. Les volem passar al Sistema Internacional:

1. Vol d'una àguila: $86 \text{ km/h} = 86 \frac{\text{km}}{\text{h}} \frac{1000\text{m}}{1\text{km}} \frac{1\text{h}}{3600\text{s}} = 23,8\text{m/s}$
2. Cavall galopant:
 $0,510 \text{ km/min} = 0,510 \frac{\text{km}}{\text{min}} \frac{1000\text{m}}{1\text{km}} \frac{1\text{min}}{60\text{s}} = 8,5\text{m/s}$

Exercici per fer a casa: Ordenar de major a menor les següents velocitats:

1. Esquiador: 5m/s
2. Tren: 1680m/min
3. Llebre: 1'08km/min.

Per poder-les ordenar s'han de passar totes les velocitats a les mateixes unitats. Les passarem al Sistema Internacional:

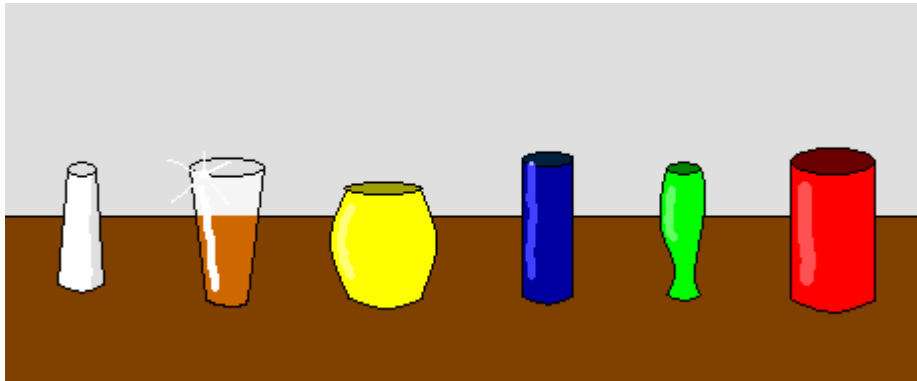
1. *Esquiador: 5m/s*
2. *Tren: $1680 \frac{\text{m}}{\text{min}} \frac{1\text{min}}{60\text{s}} = 28\text{m/s}$*
3. *Llebre: $1'08 \frac{\text{km}}{\text{min}} \frac{1\text{min}}{60\text{s}} \frac{1000\text{m}}{1\text{km}} = 18\text{m/s}$*

L'ordre és el següent: Tren, llebre i esquiador.

A9 → Exercicis per a fer a casa.

Els següents exercicis són per a fer a casa i serveixen per assimilar els nous conceptes físics i eines matemàtiques exposats a l'aula.

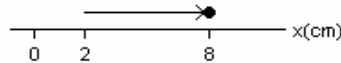
- a) Escriu la posició que ocupen els diferents recipients del prestatge si estan separats entre si 15 cm. Pren el recipient groc com a origen del sistema de referència.



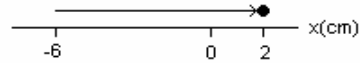
Blanc, -30 cm; transparent, -15 cm; groc, 0 cm; blau, +15 cm; verd, +30 cm; vermell, +45 cm.

- b) Calcula, en cada cas, el desplaçament dels objectes que mostren els dibuixos.

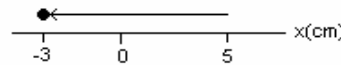
Ⓐ



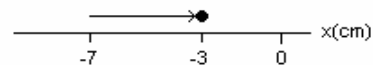
Ⓑ



Ⓒ



Ⓓ



A: +6 cm B: +8 cm C: -8 cm D: +4 cm

- c) Un tren d'alta velocitat recorre els 1400 km que separen dues ciutats en 4h.

- i. Calcula la velocitat mitjana del tren.

$$v = \frac{1400\text{km}}{4\text{h}} = 350\text{km/h}$$

- ii. Calcula la velocitat mitjana d'un atleta que recorre la cursa dels 100m llisos en 10s. Expressa-la en km/h.

$$v = \frac{100\text{m}}{10\text{s}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \frac{1\text{km}}{1000\text{m}} \frac{3600\text{s}}{1\text{h}} = 36\text{km/h}$$

A10 → Distàncies, temps i velocitats (1a Part): Realització d'una experiència. Activitat CTS.

La finalitat d'aquesta sessió de laboratori és que els alumnes aprenguin a prendre les dades experimentals de forma ordenada i rigorosa, per després tractar-les correctament. També es potencia el treball en equip.

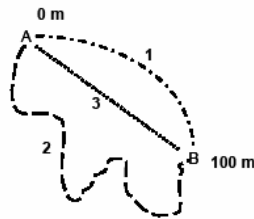
Distàncies, temps i velocitats (Primera part)

La línia formada pels punts per on passa un cos en moviment s'anomena trajectòria.

Segons com sigui la trajectòria podem classificar els moviments en rectilinis i curvilinis. En els moviments rectilinis l'origen del sistema de referència s'acostuma a fer coincidir amb un punt qualsevol de la trajectòria. Això permet expressar la posició d'un cos a partir de, simplement, de la distància d'aquest al punt de referència. Si la distància s'acompanya d'un signe, podem distingir quan el cos és a la dreta o a l'esquerra de l'origen de referència.

$$\text{Desplaçament} = \text{posició final} - \text{posició inicial}$$

1. Què és la trajectòria ?



- a) Volem anar de la casa A a la casa B, de quantes maneres diferents es pot anar? (fixeu-vos en el dibuix)

- b) Quin és el desplaçament que s'ha fet en cadascuna de les tres trajectòries? (fixeu-vos en el dibuix)

- c) Si per a anar d'A a B hem trigat 10 minuts, calculeu la velocitat mitjana a la qual heu anat (expresseu el resultat en km/h).

2. Realització d'una experiència. Relació Física – Vida quotidiana.

Anirem tots plegats i en ordre al pati de l'escola a calcular la nostra velocitat.

Material

- guixos
- cronòmetre
- cinta mètrica
- paper i llapis

Per a poder calcular la nostra velocitat necessitem

- Marcar una distància
- Mesurar el temps emprat

En grups de tres, farem el següent:

- i) Feu tres marques amb guixos, separades 5 m una de l'altre.
- ii) Recorreu aquestes distàncies de la següent manera:
 - Caminant a poc a poc
 - Saltant a peu coix
 - Saltant a peus junts
- iii) Mentre un de vosaltres fa el recorregut, un altre mesura els temps i l'altre els apunta.
- iv) Ompliu les taules següents:

Recorregut caminant:

Posició ()	Temps ()

Recorregut saltant a peu coix:

Posició ()	Temps ()

Recorregut saltant a peus junts:

Posició ()	Temps ()

- v) Calculeu la velocitat en cadascun dels desplaçaments i la velocitat mitjana total per cada un dels recorreguts (caminant, a peu coix i a peus junts). Indiqueu tots els càlculs realitzats.

Recorregut caminant:

Desplaçament (m)	Temps (s)	Velocitat (m/s)
		$v =$
		$v =$
		$v =$

Recorregut saltant a peu coix:

Desplaçament (m)	Temps (s)	Velocitat (m/s)
		$v =$
		$v =$
		$v =$

Recorregut saltant a peus junts:

Desplaçament (m)	Temps (s)	Velocitat (m/s)
		v =
		v =
		v =

Els resultats no es donen ja que depenen de les mesures que els alumnes hagin agafat.

A11 → El Moviment Rectilini Uniforme.

Durant aquesta sessió es pretén introduir el concepte de Moviment Rectilini Uniforme. Abans, però, donat que la classe anterior de física va correspondre a la realització d'una experiència al laboratori, els primers minuts de la classe es dediquen a fer un recordatori dels conceptes més importants treballats en sessions anteriors.

► Recordatori de conceptes treballats amb anterioritat,

S'intentarà la cooperació de l'alumnat, motivant-los perquè ells mateixos responguin a les següents preguntes:

- Què és el moviment?

Un cos està en moviment quan canvia de posició respecte a un punt de referència a mesura que passa el temps.

- De quins paràmetres depenia? Quines unitats tenia?

La velocitat mesura el moviment i depèn de la longitud recorreguda durant un cert temps. En el sistema internacional té unitats de m/s.

- Per què és necessari establir un Sistema de Referència?

Perquè el moviment és relatiu, i per observar el moviment d'ha d'establir un punt qualsevol de l'espai.

- Què és la **trajectòria**?

És la línia formada pels punts per on passa un cos en moviment.

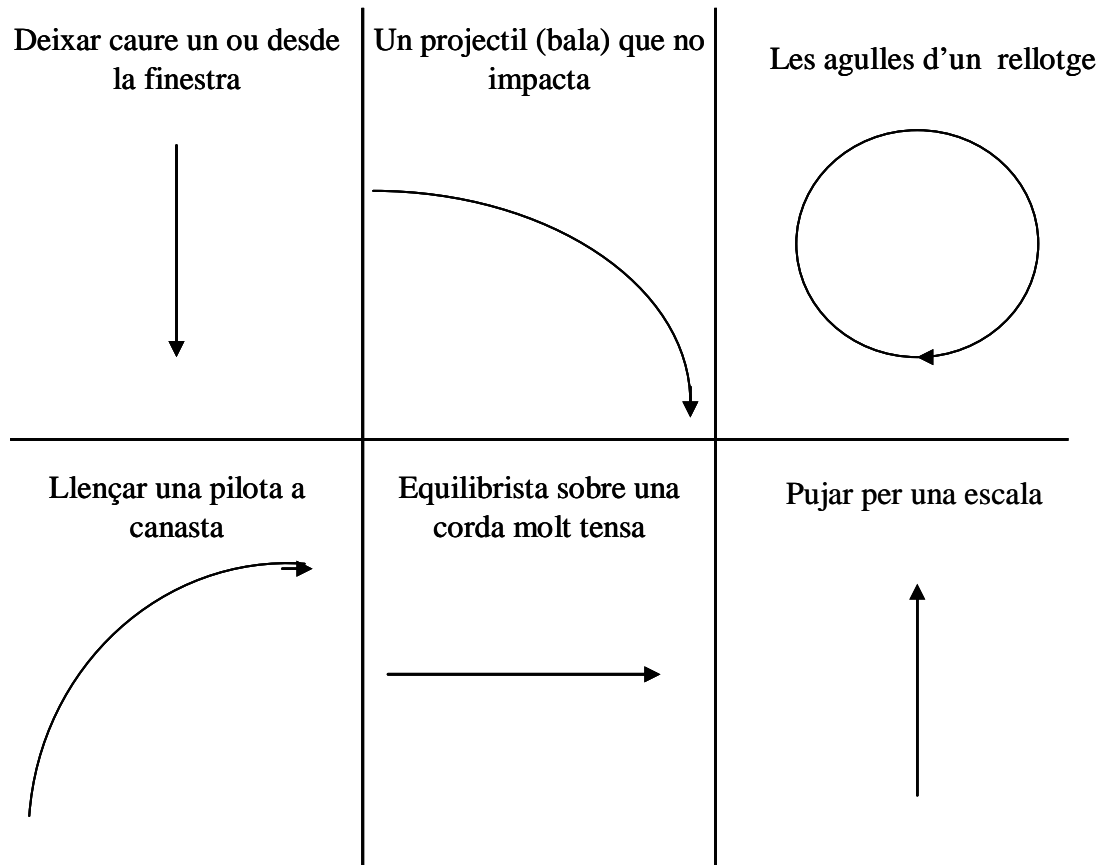
- Quina diferència hi ha entre la velocitat instantània i la mitjana?

La velocitat instantània és la velocitat que té en mòbil en cada moment, mentre que la mitjana és un promig.

► Introducció del Moviment Rectilini Uniforme

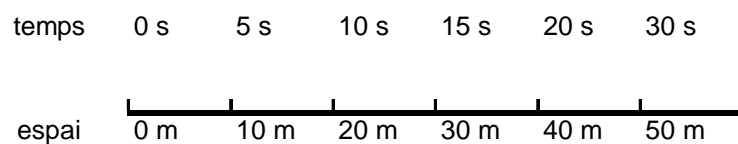
- Es començarà demanant als alumnes que divideixin un full en blanc del seu quadern en 6 requadres i se'ls demanarà que intentin dibuixar la trajectòria dels següents moviments:

llençar una pilota a canasta, la caiguda lliure d'un objecte, projectil tipus bala, pujar per una escala recta, equilibrista sobre una corda, agulles del rellotge



- Se'ls farà entendre que hi ha diferents tipus de moviment com el parabòlic, el circular, l'el·líptic...etc. Quan una **trajectòria** és una línia **recta**, llavors parlem de **Moviment Rectilini**.
- A continuació s'explicarà que diem que un moviment és **uniforme** quan el mòbil es mou a una **velocitat constant** → això significa que si calculem la velocitat en qualsevol posició i temps, aquesta serà la mateixa!

Exemples:



$$v = \frac{10 - 5}{20 - 10} = 0,5 \text{ m/s}$$

$$v = \frac{20 - 15}{40 - 30} = 0,5 \text{ m/s}$$

$$v = \frac{30 - 10}{60 - 20} = 0,5 \text{ m/s}$$

Exercici per fer a casa: La Marta ha calculat el temps que triga en arribar a diferents punts el seu gosset quan passeja. Es mou el seu gosset amb un Moviment Rectilini Uniforme?

temps	0 s	1 s	2 s	3 s	4 s
espai	20 m	23 m	26 m	29 m	32 m

$$v = \frac{26 - 23}{2 - 1} = 3 \text{ m/s} \quad v = \frac{29 - 26}{3 - 2} = 3 \text{ m/s} \quad v = \frac{32 - 29}{4 - 3} = 3 \text{ m/s}$$

Solució: Aquest moviment és Rectilini Uniforme perquè la velocitat és la mateixa en qualsevol posició i temps.

Exercici per fer a casa: S'han pres els temps que tarden dos mòbils en arribar a diferents distàncies. Aquests mòbils segueixen un MRU?

a)

temps	0 s	5 s	10 s	15 s	20 s	30 s
espai	20 m	22 m	24 m	26 m	28 m	32 m

$$v = \frac{22 - 20}{5 - 0} = 0,4 \text{ m/s} \quad v = \frac{26 - 24}{15 - 10} = 0,4 \text{ m/s} \quad v = \frac{32 - 26}{30 - 15} = 0,4 \text{ m/s}$$

Solució: Aquest moviment és Rectilini Uniforme perquè la velocitat és la mateixa en qualsevol posició i temps.

b)

temps	0 s	1 s	2 s	3 s	4 s	5 s
espai	0 m	4,9 m	19,6 m	44,1 m	78,4 m	122,5 m

$$v = \frac{19,6 - 4,9}{2 - 1} = 14,7 \text{ m/s} \quad v = \frac{78,4 - 19,6}{4 - 2} = 29,4 \text{ m/s}$$

Solució: Aquest moviment no és Rectilini Uniforme perquè la velocitat no és la mateixa en qualsevol posició i temps.

A12 → Prova sorpresa.

La finalitat d'aquest petit control és ajudar a avaluar els coneixements dels alumnes respecte els factors de conversió. També es pretén que els alumnes prenguin costum d'estudiar diàriament i no només just abans de la prova escrita.

CANVI D'UNITATS. 2^{on} D'ESO
2^{on} Semestre. Curs 2006-207.

1. En la següent taula es troben tot un seguit de valors amb unitats de longitud. Encercla aquells valors que siguin equivalents, és a dir, iguals, a 3700 m, i justifica escrivint els factors de conversió en l'espai de sota!

37 Km	3.7000 cm	37 hm
370 dam	380 cm	3,7 Km
0,37 Km	37.000 dm	3.700.000 mm
370 hm	0,037 km	370.000 cm
37 m	370 dam	370 cm
3.700.000 mm	3.700 dm	37 dam

$$3700 \text{ m} \times \frac{10 \text{ dm}}{1 \text{ m}} = 37.000 \text{ dm}$$

$$3700 \text{ m} \times \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 370.000 \text{ cm}$$

$$3700 \text{ m} \times \frac{1000 \text{ mm}}{1 \text{ m}} = 3.700.000 \text{ mm}$$

$$3700 \text{ m} \times \frac{1 \text{ dam}}{10 \text{ m}} = 370 \text{ dam}$$

$$3700 \text{ m} \times \frac{1 \text{ hm}}{100 \text{ m}} = 37 \text{ hm}$$

$$3700 \text{ m} \times \frac{1 \text{ Km}}{1000 \text{ m}} = 3,7 \text{ Km}$$

2. Sabent que les velocitats d'aquests animals són les que s'indiquen en la columna de d'esquerra, quins d'aquests animals és el més ràpid? Tingues en compte que per comparar hauràs de tenir totes les velocitats amb les mateixes unitats!

Animals	Velocitats	Factors	Velocitat en m/s
estruç	67 Km/h	$67 \frac{\text{Km}}{\text{h}} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ Km}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}}$	18,6 m/s
emú (au)	1,4 dam/s	$1,4 \frac{\text{dam}}{\text{s}} \times \frac{10 \text{ m}}{1 \text{ dam}}$	14 m/s
nyandú (au)	10.002 dm/min	$10.002 \frac{\text{dm}}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ m}}{10 \text{ dm}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}$	16,67 m/s
guepard	120.000 cm/min	$120.000 \frac{\text{cm}}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}$	20 m/s
peix agulla	18,3 hm/h	$18,3 \frac{\text{hm}}{\text{h}} \times \frac{100 \text{ m}}{1 \text{ hm}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}}$	0,5 m/s

L' animal més ràpid és el guepard!!!!

A continuació s'adjunta la còpia de l'examen tal com es donaria als alumnes. No es posa en el seu dossier d'activitats ja que la intenció és guardar els exàmens un cop corregits i comentats a classe.

Nom i Cognoms: _____

Grup: _____

Data: _____

CANVI D'UNITATS. 2^{on} D'ESO
2^{on} Semestre. Curs 2006-207.

1. En la següent taula es troben tot un seguit de valors amb unitats de longitud. Encercla aquells valors que siguin equivalents, és a dir, iguals a **3700 m**, i justifica escrivint els factors de conversió en l'espai de sota!

37 Km	3.7000 cm	37 hm
370 dam	380 cm	3,7 Km
0,37 Km	37.000 dm	3.700.000 mm
370 hm	0,037 km	370.000 cm
37 m	370 dam	370 cm
3.700.000 mm	3.700 dm	37 dam

2. Sabent que les velocitats d'aquests animals són les que s'indiquen en la columna de l'esquerra, quins d'aquests animals és el més ràpid? Tingues en compte que per comparar hauràs de tenir totes les velocitats amb les mateixes unitats!

Animals	Velocitats	Factors	Velocitat en m/s
estruç	67 Km/h		
emú (au)	1,4 dam/s		
nyandú (au)	10.002 dm/min		
guepard	120.000 cm/min		
peix agulla	18,3 hm/h		

A13 → Què és una gràfica i com es construeix?

Aquesta activitat pretén posar de manifest als alumnes la importància que tenen les gràfiques en la Ciència i en aspectes de la vida quotidiana per tal de poder visualitzar i interpretar un conjunt de dades.

Per què s'han de realitzar gràfics?

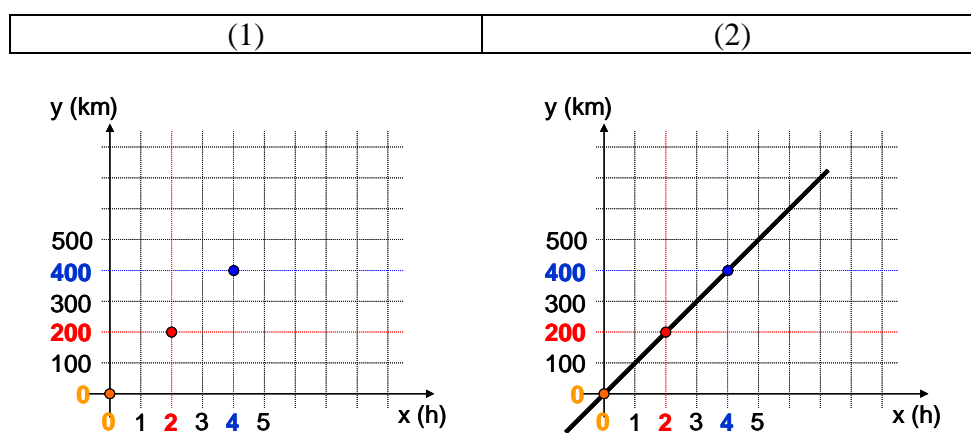
Un conjunt de dades per si soles donen molt poca informació. Representar-les en un gràfic ens ajuda a visualitzar com es comporten les magnituds que estem estudiant. Per exemple són útils per a veure com evoluciona una magnitud amb els temps.

En qualsevol experiment, és important construir gràfiques per tal que ens ajudin a treure conclusions i poder comparar dades de diferents experiències. Naturalment, cal aprendre a construir-les i sobretot a interpretar-les.

Com es construeix un gràfic?

Per a fer un gràfic necessitem els següents “ingredients”:

- Parells de dades o valors que estiguin relacionades, per exemple, posició d'un cotxe al cap de les hores: 0 km a les 0 h, 200 km a les 2 h i 400 km a les 4 h.
- Uns eixos de referència. Cada eix representarà una magnitud. S'anomenen *eix de les x* o *d'abscisses* i *eix de les y* o *d'ordenades*. Per exemple: eix de les x serà l'hora i eix de les y serà la posició.
- Divisions dels eixos en unitats equidistants (igual separació entre marques). Cada marca equival a una unitat. Per exemple: l'eix de les x amb marques d'hora en hora i l'eix de les y amb marques de 100 km en 100 km.
- Representació dels parells de punts (1) i unió dels punts (2):



A14 → Interpretació de gràfics

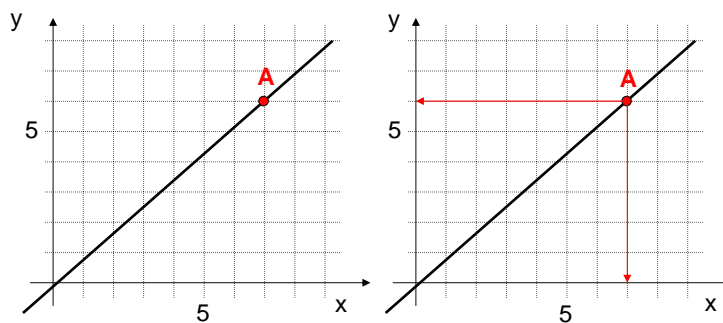
Amb aquesta activitat es pretén que els alumnes siguin capaços de llegir un gràfic i poder extreure'n conclusions.

Com es llegeix o s'interpreta un gràfic?

D'un gràfic podem extreure bàsicament dues conclusions:

a) Lectura de valors:

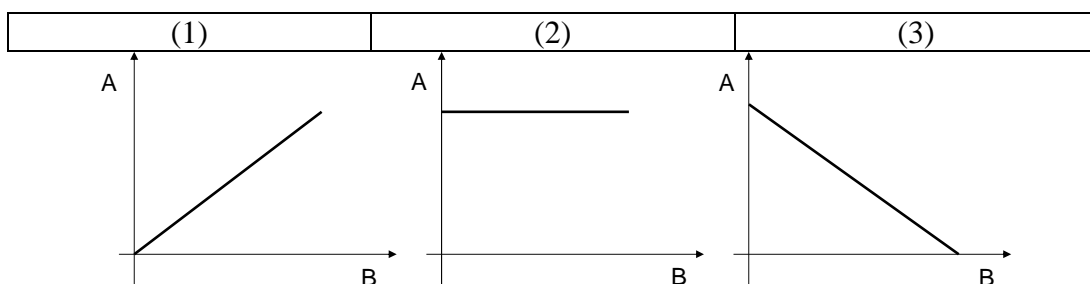
Quines són les coordenades del punt A?



Les coordenades del punt A són (6,7)

b) Conèixer l'evolució d'una variable:

Què diríeu que li passa a la variable A a mesura que la variable B augmenta de valor en els següents gràfics?



(1) → *La variable A creix a mesura que la variable B creix*

(2) → *La variable A roman constant a mesura que la variable B creix*

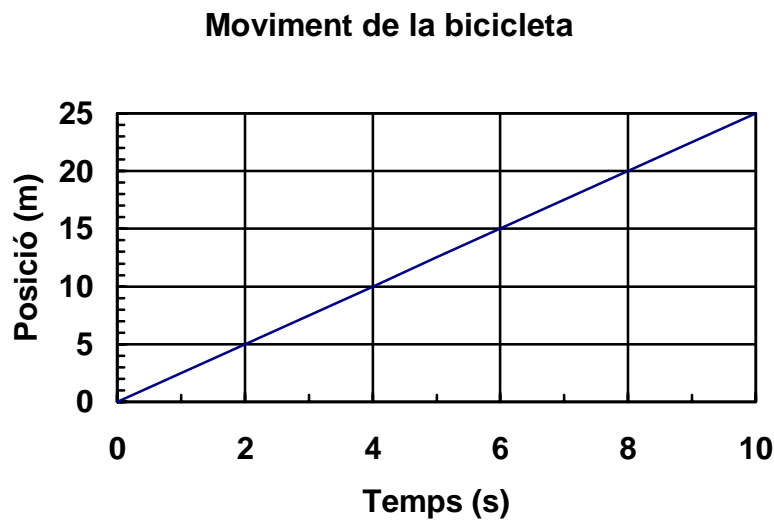
(3) → *La variable A decreix a mesura que la variable B creix*

A15 → Gràfics de moviment

Amb aquesta activitat es pretén que els alumnes reconeguin els diferents gràfics del m.r.u i extreure'n conclusions dels diferents tipus de gràfics a partir de tres exemples.

Exemple 1:

El següent gràfic mostra el moviment de la bicicleta d'en Pere. Les ordenades (eix de les y) representen la posició mesurada en metres i les abscisses (eix de les x) representen el temps mesurat en segons.



a) A quina posició es troba en Pere als 8 segons?

20 m

b) I als 5 segons?

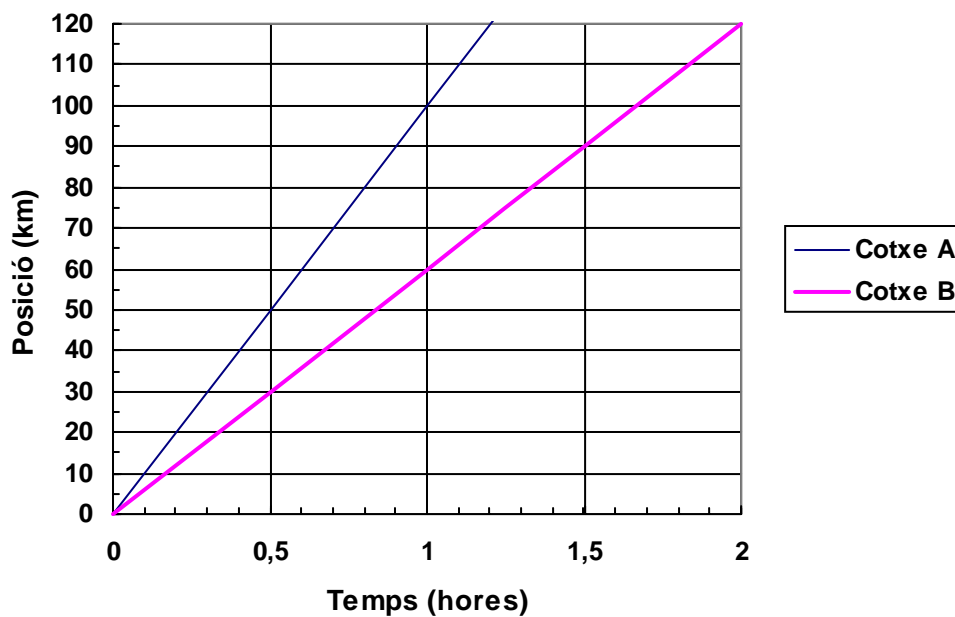
7,5 m

c) Sabries trobar la velocitat d'en Pere?

$$v = \frac{25m}{10s} = 2,5m/s$$

Exemple 2:

Aquesta gràfica, a diferència de d'anterior, representa dos moviments alhora, corresponents a dos cotxes, anomenats A i B. Les ordenades representen la posició mesurada en *km* i les abscisses representen el temps mesurat en hores.

Moviment de dos cotxes, A i B

a) Quin dels dos cotxes et sembla que va més ràpid?

El cotxe A.

b) En quina posició es troba cada cotxe a la mitja hora?

El cotxe A a 50 km i el cotxe B a 30 km.

c) Sabries dir la velocitat de cada cotxe?

$$\text{velocitat cotxe A} = \frac{100\text{km}}{1\text{h}} = 100\text{km/h}$$

$$\text{velocitat cotxe B} = \frac{60\text{km}}{1\text{h}} = 60\text{km/h}$$

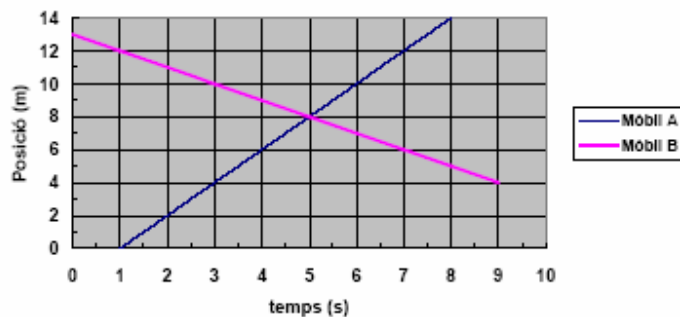
d) Quina distància separa els dos cotxes després d'1 hora?

$$\text{diferència} = \text{posició cotxe A} - \text{posició cotxe B} = 100\text{km} - 60\text{km} = 40\text{km}$$

A16 → Deures de gràfiques

Exercici 1

En aquest gràfic es representa el moviment de dos cossos:



a) Quina és la posició inicial de cada mòbil?

Mòbil A és de 0 m i Mòbil B és de 13 m.

b) Quina és la posició de cada mòbil quan $t = 2$ s?

Mòbil A és de 2 m i Mòbil B és de 11 m.

c) Quin és el desplaçament de cada mòbil en el primer segon?

Mòbil A: Posició($t = 1s$) - Posició($t = 0s$) = $0m - 0m = 0m$

Mòbil B: Posició($t = 1s$) - Posició($t = 0s$) = $12m - 13m = -1m$

d) Quin és el valor de les velocitats dels dos mòbils?

$$\text{velocitat mòbil A} = \frac{14m - 0m}{8s - 0s} = \frac{14m}{8s} = 2m/s$$

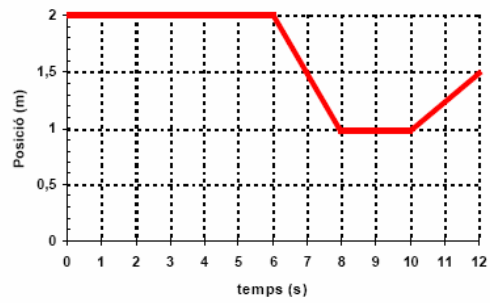
$$\text{velocitat mòbil B} = \frac{4m - 13m}{9s - 0s} = \frac{-9m}{9s} = -1m/s$$

e) Què significa el punt on es creuen els dos gràfics?

És el punt a on es creuen els dos mòbils.

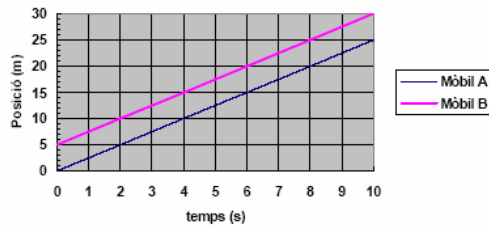
Exercici 2

Dibuixa en el següent gràfic en blanc el moviment d'un mòbil que inicialment es troba a la posició $x=2\text{m}$. Es queda en aquesta posició durant 6s, i després retrocedeix fins a la posició $x=1\text{m}$ en 2s. S'atura durant 2s més, i per últim avança fins a arribar a $x=1,5\text{m}$ quan $t=12\text{s}$



Exercici 3

Observem ara aquest gràfic de dos mòbils



a) Sabries dir la posició de cada mòbil quan han passat 6 segons?

Mòbil A es troba a 15 m i Mòbil B es troba a 20 m.

b) I quan han passat 8 segons?

Mòbil A es troba a 20 m i Mòbil B es troba a 25 m.

c) On es troba cada mòbil quan el temps és exactament zero?

Mòbil A es troba a 0 m i Mòbil B es troba a 5 m.

d) Quina distància separa els mòbils als 4 segons? I als 8 segons?

5m en ambdós casos.

e) Sabries trobar la velocitat de cada mòbil?

$$\text{velocitat mòbil A} = \frac{25\text{m} - 0\text{m}}{10\text{s} - 0\text{s}} = \frac{25\text{m}}{10\text{s}} = 2,5\text{m/s}$$

$$\text{velocitat mòbil B} = \frac{30\text{m} - 5\text{m}}{10\text{s} - 0\text{s}} = \frac{25\text{m}}{10\text{s}} = 2,5\text{m/s}$$

f) Com són les rectes que representen el moviment de dos mòbils anant a la mateixa velocitat?

Paral·leles.

A17→ Distàncies, temps i velocitats (2a Part).

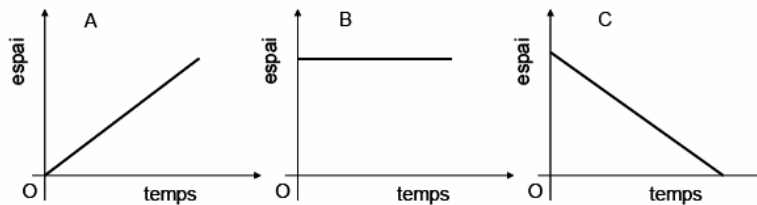
La finalitat d'aquesta sessió de laboratori és que els alumnes aprenguin a prendre les dades experimentals de forma ordenada i rigorosa, per després tractar-les correctament. També es potencia el treball en equip

Distàncies, temps i velocitats (Segona part)

Hi ha diferents tipus de gràfiques relacionades amb el moviment:

- Gràfica desplaçament-temps
- Gràfica velocitat-temps

El primer tipus de gràfic ens permet distingir el tipus de moviment del mòbil, saber on es troba el mòbil a cada instant i trobar la velocitat mitjana.



Ompliu els següents espais en blanc:

Les tres gràfiques anteriors són tres gràfiques d'un _____ rectilini _____.

A la gràfica A el mòbil comença el seu moviment al _____ de referència i amb el pas del temps s'_____ d'aquest.

A la gràfica B el mòbil té una velocitat igual a _____ m/s i per tant està tota l'estona amb la mateixa _____. Aquest mòbil _____ es troba al punt de referència.

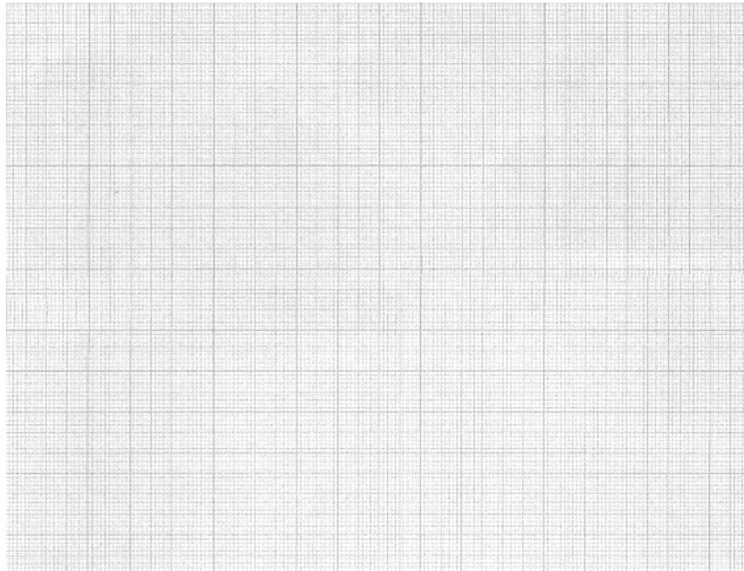
A la gràfica C el mòbil s'_____ al punt de referència i per tant té una velocitat de signe _____.

Representació de les nostres dades

Recordeu-vos que l'altre dia de pàctiques vàrem realitzar unes mesures sobre la posició i el temps emprat en recórrer una distància a diferents velocitats. Avui representarem gràficament cadascun dels moviments que vam realitzar i esbrinarem en quin cas anàvem més ràpid.

Això ho farem de la següent manera:

Representeu les dades dels tres moviments en un únic gràfic en el paper mil·limetrat que us adjuntem



a) A l'eix de les x, què hi representes? En quines unitats? I en l'eix de les y?

b) En quin moviment has anat més de pressa?

c) A partir del gràfic com ho pots saber? Què t'ho indica?

Els resultats no es donen ja que depenen de les mesures que els alumnes hagin agafat.

A18 → Examen

La prova escrita és una eina més que ens ajuda a avaluar els coneixements dels alumnes assolits durant la realització de tota la seqüència didàctica. S'ha intentat que tots els continguts tinguessin cabuda a l'examen, tot i que aquells que creiem que són més importants els hem preguntat de forma diferent en diverses ocasions.

Nom i Cognoms: _____

Grup: _____

Data: _____

Examen: El moviment.

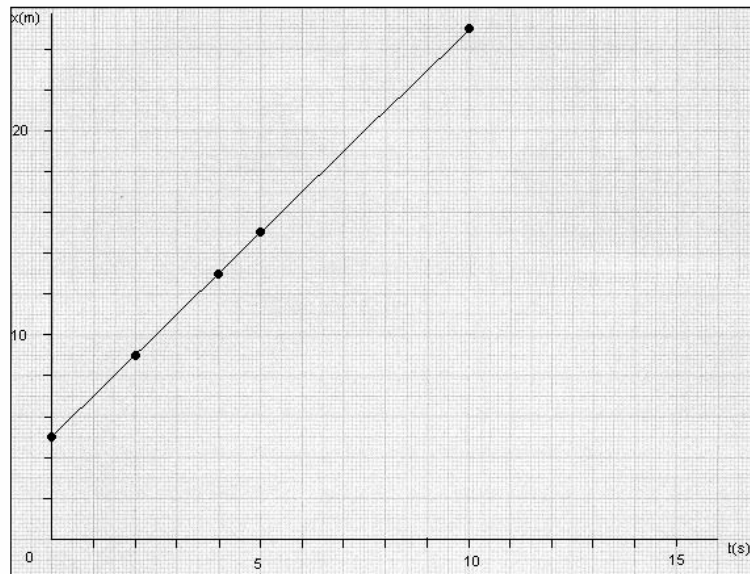
1) Indiqueu si són certes o falses les afirmacions següents i justifiqueu la vostra resposta:

- La velocitat que indica el velocímetre d'un bicicleta és una velocitat mitjana.
Falsa. Aquesta és la velocitat instantània.
- Per a mesurar intervals de temps amb un rellotge l'agulla ha de partir de zero.
Fals. L'interval de temps o temps transcorregut és igual a la resta entre el temps final i el temps inicial, però el temps inicial pot ser qualsevol.
- La millor forma de representar la posició d'un mòbil és mitjançant uns eixos de coordenades.
Cert. La posició d'un mòbil en funció del temps es representa en un gràfic que consta d'uns eixos de coordenades, la intersecció dels quals és l'origen del sistema de referència.
- Diem que el moviment és relatiu perquè no té sentit relacionar un moviment amb un sistema de referència.
Fals. El moviment és relatiu perquè depèn del sistema de referència des del qual l'observem. Per poder estudiar el moviment d'un cos sempre necessitem un sistema de referència.

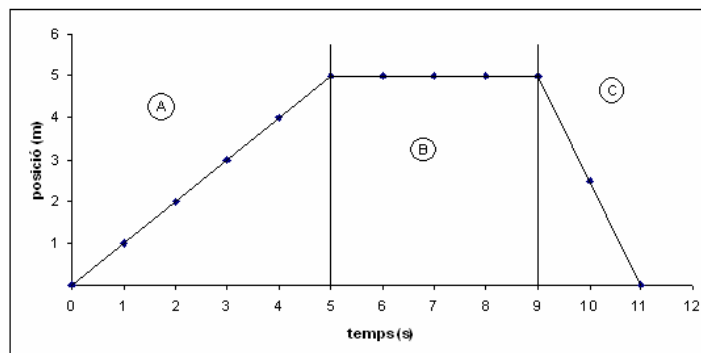
2) La taula següent recull la posició d'un cos en diferents instants de temps:

Temps (s)	0	2	4	5	10
Posició (m)	5	9	13	15	25

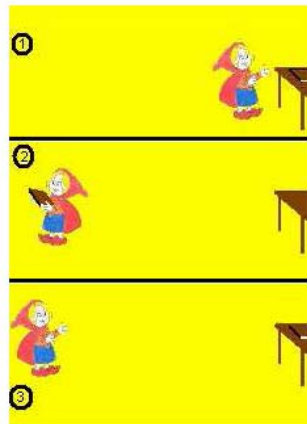
- a) Fes la gràfica posició-temps en el requadre mil·limetrat de la pàgina següent. A continuació raona si es tracta d'un moviment rectilini uniforme i calcula la velocitat mitjana del cos.
És un moviment rectilini i uniforme ja que el cos recorre espais iguals en temps iguals (dos metres cada segon en tot moment) i el gràfic és una recta. La velocitat mitjana és igual a la velocitat instantània en tot moment en un moviment rectilini i uniforme, en aquest cas 2m/s.
- b) Qui és més ràpid: Aquest mòbil o un altre que vagi a 7,2 km/h?
Hem de passar aquesta velocitat al sistema d'unitats de referència per tal de poder fer la comparació:
- $$7,2 \frac{\text{km}}{\text{h}} \frac{1\text{h}}{3600\text{s}} \frac{1000\text{m}}{1\text{km}} = 2\text{m/s}$$
- Els dos van a la mateixa velocitat.**
- c) En quina posició estarà aquest mòbil al cap de mitja hora?
Mitja hora són 30×60s=1800s. A 2m/s recorrerà 2×1800m=3600m o, el que és el mateix, 3,6km.



3) Relaciona el següent gràfic amb els: escriu les lletres A, B o C a la vora de cada dibuix i explica per què el gràfic és així.



1-B, 2-C i 3-A. La nena s'acosta a la taula amb moviment rectilini uniforme i per això el gràfic en el troç A és una recta. Triga cinc segons a arribar i es mou a un metre per segon. Després s'està quatre segons aturada dubtant si agafar el llibre o no, per això el gràfic és horitzontal. Finalment, se'n torna també amb moviment rectilini i uniforme però més ràpid, a 2,5m/s.



4) Omplir els blancs amb la paraula més adient:

- El quocient entre la distància recorreguda i el temps emprat ens dona la **velocitat**.
- El **velocímetre** mesura la velocitat instantània.
- Un cotxe que ha realitzat un recorregut de 660 km en 6 hores, ha tingut una velocitat mitjana de **110** km/h.
- La velocitat es mesura en unitats de **distància** partit per unitats de **temps**.

A continuació s'adjunta la còpia de l'examen tal com es donaria als alumnes. No es posa en el seu dossier d'activitats ja que la intenció és guardar els exàmens un cop corregits i comentats a classe.

Nom i Cognoms: _____

Grup: _____

Data: _____

Examen: *El moviment.*

1) Indiqueu si són certes o falses les afirmacions següents i justifiqueu la vostra resposta:

- La velocitat que indica el velocímetre d'un bicicleta és una velocitat mitjana.

- Per a mesurar intervals de temps amb un rellotge l'agulla ha de partir de zero.

- La millor forma de representar la posició d'un mòbil és mitjançant uns eixos de coordenades.

- Diem que el moviment és relatiu perquè no té sentit relacionar un moviment amb un sistema de referència.

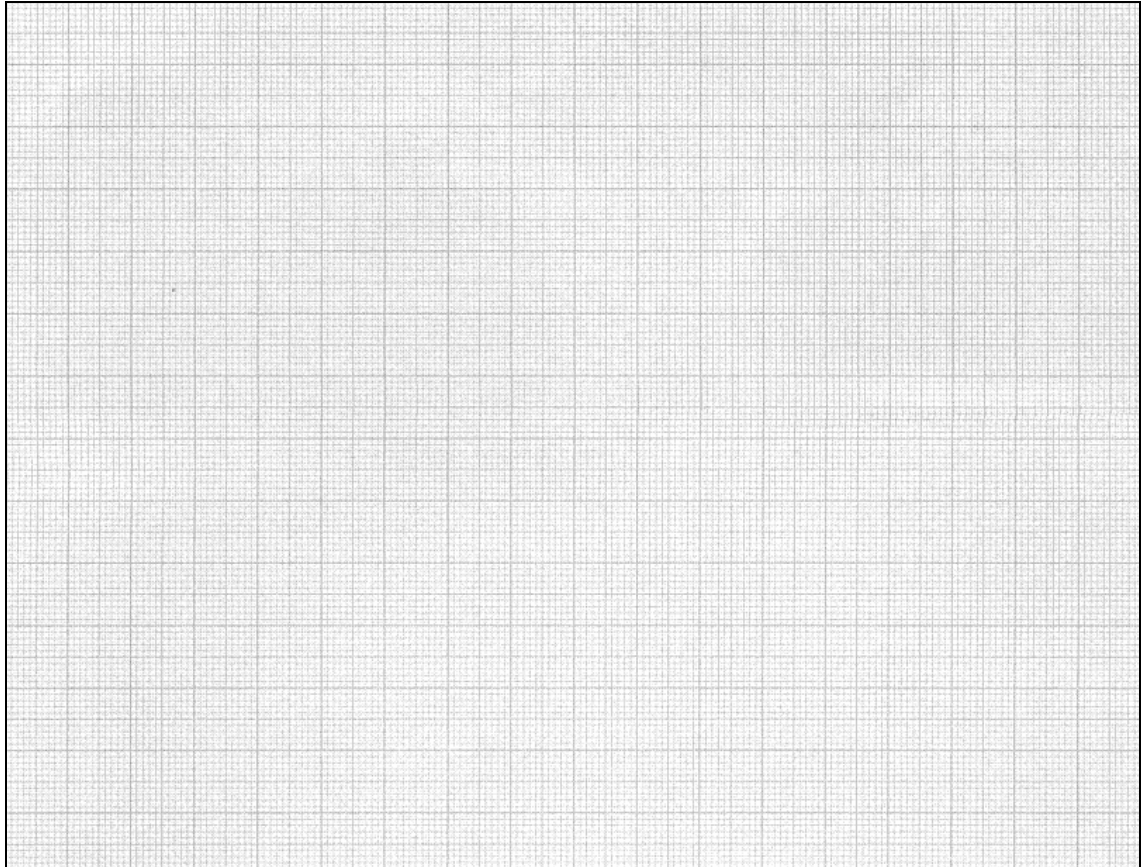
2) La taula següent recull la posició d'un cos en diferents instants de temps:

Temps (s)	0	2	4	5	10
Posició (m)	5	9	13	15	25

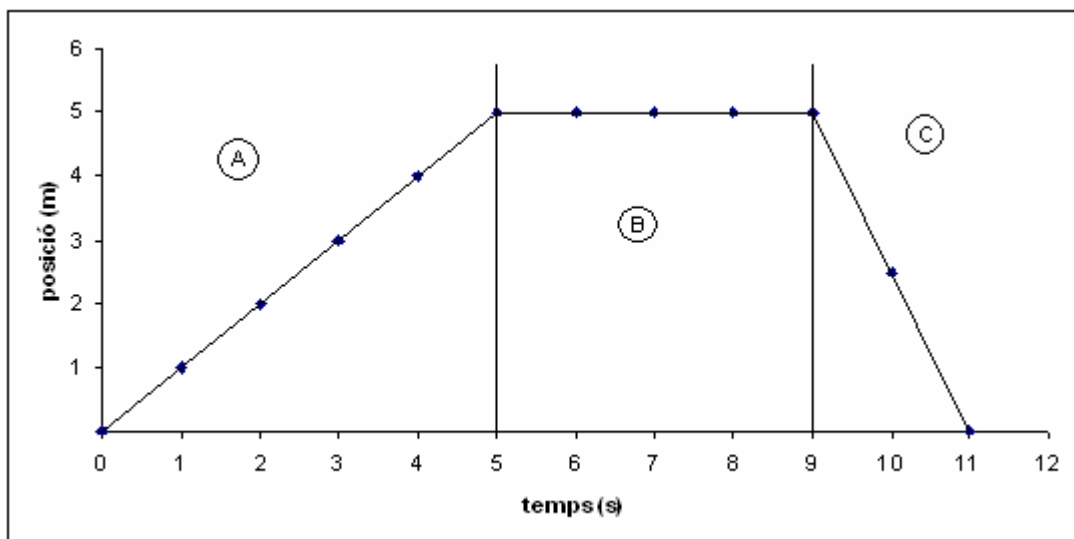
a) Fes la gràfica posició-temps en el requadre mil·limetrat. A continuació raona si es tracta d'un moviment rectilini uniforme i calcula la velocitat mitjana del cos.

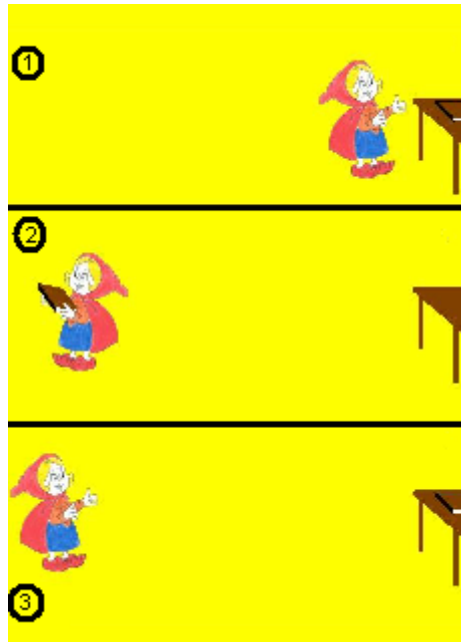
b) Qui és més ràpid: Aquest mòbil o un altre que vagi a 7,2 km/h?

c) En quina posició estarà aquest mòbil al cap de mitja hora?



- 3) Relaciona el següent gràfic amb els dibuixos, que ens contenen una història però estan desordenats: escriu les lletres A, B o C a la vora de cada dibuix i explica per què el gràfic és així.





4) Omplir els blancs amb la paraula més adient:

- El quocient entre la distància recorreguda i el temps emprat ens dóna la _____.
- El _____ mesura la velocitat instantània.
- Un cotxe que ha realitzat un recorregut de 660 km en 6 hores, ha tingut una velocitat mitjana de _____ km/h.
- La velocitat es mesura en unitats de _____ partit per unitats de _____.

Bibliografia

Física i Química. Ciències de la naturalesa, 2n llibre (1er cicle de l'ESO). Valentí Ferrer. Editorial La Galera, 2003.

Física. Ciències de la Naturalesa (1er cicle) A. Caamaño, D. Obach, E. Pérez-Rendón. Editorial Teide, *Col·lecció Projecte Aula* (Educació Secundària Obligatòria), 2006.-

Fisic Faraday. E. Albadalejo; A. Caamaño; C. Mayós; D. Obach; E. Pérez-Rendón i T. Ventura. Editorial Teide, 1998.

Ciències de la Naturalesa. Física i Química 4. E. Albadalejo i M. Vilella. (2005) Castellnou.

Ciències de la Naturalesa. Física i Química. I. Brincones; E. Arribas; J. Cuerva i D. Sánchez. Grup promotor-Santillana, 1997.

Nova Enciclopedia Catalana de l'Estudiant. Física. Química. Tecnologia. T. Bona; J. Llansana i J. Villagrà. Edicions primera plana, S.A., 1999.

www.xtec.net/imartin6/dossiers/moviment_uniforme.pdf

www.xtec.es/cdec/actuals/pagines/pfece2Sequències_didàctiques_del_PFECE

www.librosvivos.net

www.newton.cnice.mecd.es/2eso/cinemaica/cine21.htm?&o

www.matematicaparatodos.com/BOLETINES2005/Archivo_PDF_Boletin_32.pdf

http://icar.univ-lyon2.fr/gric3/ressources/ICPE/espagnol/PartC/C1_chap_p1-11.pdf

<http://ticat.ua.es/curie/curiedigital/1999/IIIJ/BMS41-46.pdf>

<http://www4.fc.unesp.br/abrapec/revistas/v2n3a1.pdf>

http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_referencia

<http://descartes.cnice.mecd.es/1y2eso/smd/longitud.htm>

www.lcc.uma.es/~ppgg/html/canibal.html

www.profes.net

Annex 2: Guia didàctica (material per a l'alumnat)

El moviment

Guia didàctica. Material per a l'alumnat

Programa de Formació per a l'Ensenyament de les Ciències a l'ESO.
Subdirecció General de Formació Permanent i Recursos Pedagògics
Departament d'Educació
Generalitat de Catalunya

Què és el moviment?:

1. Escriu cinc exemples en què hi hagi moviment.

2. Ordena de més petita a més gran la rapidesa dels elements següents:

bicicleta avió tortuga mosca cotxe

3. Escriu quina distància aproximada pot recórrer una persona que camina durant una hora.

4. Quin objecte recorre més distància en el mateix temps, un cotxe o un avió? Per què?

5. Com saps que un cos està en moviment o en repòs?

Definicions

Què és el moviment?

Diem que un cos està en moviment quan canvia de posició a mesura que passa el temps respecte a un punt de referència.

Què entenem com a sistema de referència?

És un punt fix qualsevol de l'espai respecte del qual s'observa el moviment.

Què és la cinemàtica?

És la part de la física que estudia el moviment dels cossos.

Què és un mòbil?

És un cos que canvia de posició respecte d'un sistema de referència a la vegada que el temps transcorre.

Factors de conversió

Repàs de les unitats de distància:

Unitat	Representació	Equivalència en metres
Quilòmetre	Km	1000 m
Hectòmetre	hm	100 m
Decàmetre	dam	10 m
Metre	m	1 m
Decímetre	dm	0,1 m
Centímetre	cm	0,01 m
Mil·límetre	mm	0,001 m

Repàs de les unitats de temps

Unitat	Representació	Equivalència en segons
Hora	h	3600 s
Minut	min	60 s
Segon	s	1 s

Factors de conversió

- Quants segons té 5 hores?

$$5 \cancel{\text{h}} * \frac{60 \cancel{\text{min}}}{1 \cancel{\text{h}}} * \frac{60 \text{ s}}{1 \cancel{\text{min}}} = 18000 \text{ s}$$

- Quants metres són: 5 Km i 4000mm.

$$5 \cancel{\text{Km}} * \frac{1000 \text{ m}}{1 \cancel{\text{Km}}} = 5000 \text{ m}$$

$$4000 \cancel{\text{mm}} * \frac{1 \text{ m}}{1000 \cancel{\text{mm}}} = 4 \text{ m}$$

Exercicis

1. Passa a metres les següents quantitats: 120 hm, 3800cm i 24 dm.
2. Passa a hores: 18000s i 4800min.

Posició i desplaçament

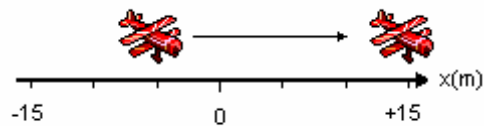
Definició de posició: La posició d'un cos és la distància des de l'origen de coordenades o punt de referència fins el cos. Es pot mesurar en moltes unitats: mm, cm, m, km, etc. En el sistema d'unitats de referència o internacional s'utilitza el m. Si és negativa el cos està a l'esquerra de l'origen i si és positiva, a la dreta.

Definició de desplaçament: El desplaçament d'un cos és la diferència entre la posició final i la posició inicial. Es mesura amb les mateixes unitats amb què mesurem la posició. Si és negatiu, el cos s'ha mogut cap a l'esquerra. Si és positiu, cap a la dreta.

Equació del desplaçament:

$$d = p_f - p_i$$

Exemple:



- Quina és la posició inicial de l'avió i com ho sabem?

La posició inicial de l'avió és $-5m$ perquè està a aquesta distància de l'origen de coordenades i a la seva esquerra.

- Quina és la posició final de l'avió i com ho sabem?

La posició final de l'avió és $+15m$ perquè està a aquesta distància de l'origen de coordenades i a la seva dreta.

- Quin és el desplaçament que ha fet l'avió i com ho sabem?

El desplaçament és $+20m$ perquè és la diferència entre la posició final i la posició inicial i s'ha mogut cap a la dreta.

Velocitat mitjana i velocitat instantània

Definició de velocitat: *La velocitat d'un cos és el desplaçament que realitza durant una unitat de temps. Es pot mesurar en moltes unitats com el Km/h, m/s, etc. En el sistema d'unitats de referència o internacional és el m/s.*

Equació de la velocitat:

$$v = \frac{d}{t}$$

Exemple: Un cotxe circula per una carretera de muntanya amb moltes corbes. En les corbes el cotxe circula lentament i en les rectes, una mica més ràpid. La velocitat instantània és la que el cotxe té en cada moment i és la que marca el velocímetre. La velocitat mitjana es calcula amb l'equació de la velocitat.



- Què necessitem saber per calcular la velocitat mitjana?

Necessitem saber el desplaçament realitzat i el temps invertit.

- Si anéssim d'excursió a Montserrat com ho faríem per determinar la velocitat mitjana?

Usarem el comptakilòmetres per mesurar el desplaçament i un rellotge per mesurar el temps. Després calcularem la velocitat mitjana dividint el primer pel segon.

Factors de conversió dobles

Per passar una distància, per exemple, de km a m només cal un factor de conversió, ja que només es canvia una unitat; però per passar una velocitat, per exemple, de km/h a m/s s'han de canviar dues unitats (una de distància i una de temps) i per això calen dos factors de conversió.

Exemple: Sabem les velocitats d'una àguila que vola i d'un cavall que galopa. Són $86km/h$ i $0'510km/min$, respectivament. Les volem passar al Sistema Internacional:

$$1. \text{ Vol d'una àguila: } 86km/h = 86 \frac{km}{h} \frac{1000m}{1km} \frac{1h}{3600s} = 23'8m/s$$

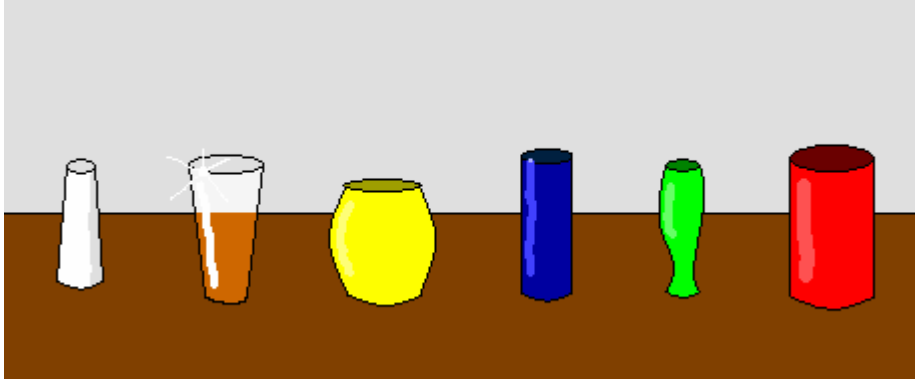
$$2. \text{ Cavall galopant: } 0'510km/min = 0'510 \frac{km}{min} \frac{1000m}{1km} \frac{1min}{60s} = 8'5m/s$$

Exercici per fer a casa: Ordenar de major a menor les següents velocitats:

1. Esquiador: $5m/s$
2. Tren: $1680m/min$
3. Llebre: $1'08km/min$.

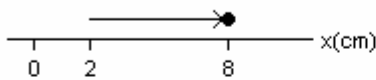
EXERCICIS

- 1) Escriu la posició que ocupen els diferents recipients del prestatge si estan separats entre si 15cm. Pren el recipient groc com a origen del sistema de referència.

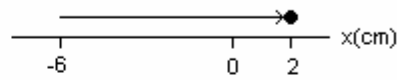


- 2) Calcula, en cada cas, el desplaçament dels objectes que mostren els dibuixos.

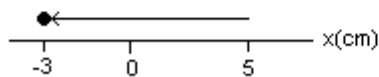
Ⓐ



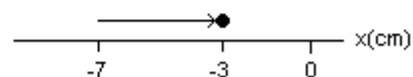
Ⓑ



Ⓒ



Ⓓ



- 3) Un tren d'alta velocitat recorre els 1400km que separen dues ciutats en 4h.
- Calcula la velocitat mitjana del tren.
 - Calcula la velocitat mitjana d'un atleta que recorre la cursa dels 100m llisos en 10s. Expressa-la en km/h.

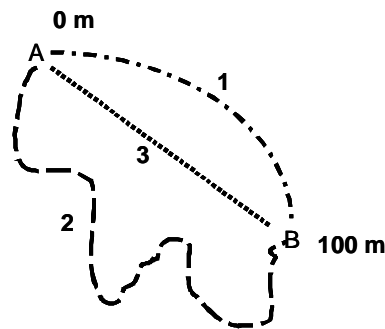
Distàncies, temps i velocitats (Primera part)

La línia formada pels punts per on passa un cos en moviment s'anomena trajectòria.

Segons com sigui la trajectòria podem classificar els moviments en rectilinis i curvilinis. En els moviments rectilinis l'origen del sistema de referència s'acostuma a fer coincidir amb un punt qualsevol de la trajectòria. Això permet expressar la posició d'un cos a partir de, simplement, de la distància d'aquest al punt de referència. Si la distància s'acompanya d'un signe, podem distingir quan el cos és a la dreta o a l'esquerra de l'origen de referència.

$$\text{Desplaçament} = \text{posició final} - \text{posició inicial}$$

1. Què és la trajectòria ?



a) Volem anar de la casa A a la casa B, de quantes maneres diferents es pot anar? (fixeu-vos en el dibuix)

b) Quin és el desplaçament que s'ha fet en cadascuna de les tres trajectòries? (fixeu-vos en el dibuix)

c) Si per a anar d'A a B hem trigat 10 minuts, calculeu la velocitat mitjana a la qual heu anat (expresseu el resultat en km/h).

2. Realització d'una experiència. Relació Física – Vida quotidiana.

Anirem tots plegats i en ordre al pati de l'escola a calcular la nostra velocitat.

Material

- guixos
- cronòmetre
- cinta mètrica
- paper i llapis

Per a poder calcular la nostra velocitat necessitem

- Marcar una distància
- Mesurar el temps emprat

En grups de tres, farem el següent:

- i) Feu tres marques amb guixos, separades 5 m una de l'altre.
- ii) Recorreu aquestes distàncies de la següent manera:
 - Caminant a poc a poc
 - Saltant a peu coix
 - Saltant a peus junts
- iii) Mentrestant un de vosaltres fa el recorregut, un altre mesura els temps i l'altre els apunta.
- iv) Ompliu les taules següents:

Recorregut caminant:

Posició ()	Temps ()

Recorregut saltant a peu coix:

Posició ()	Temps ()

Recorregut saltant a peus junts:

Posició ()	Temps ()

- v) Calculeu la velocitat en cadascun dels desplaçaments i la velocitat mitjana total per cada un dels recorreguts (caminant, a peu coix i a peus junts). Indiqueu tots els càlculs realitzats.

Recorregut caminant:

Desplaçament (m)	Temps (s)	Velocitat (m/s)
		v =
		v =
		v =

Recorregut saltant a peu coix:

Desplaçament (m)	Temps (s)	Velocitat (m/s)
		v =
		v =
		v =

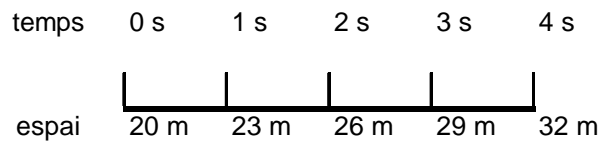
Recorregut saltant a peus junts:

Desplaçament (m)	Temps (s)	Velocitat (m/s)
		v =
		v =
		v =

Què és el Moviment Rectilini Uniforme (MRU)?

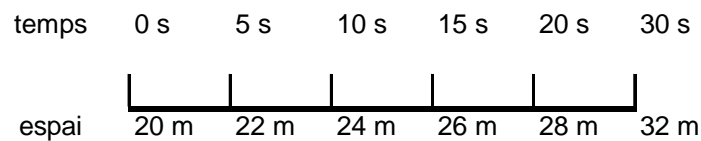
*Un Moviment Rectilini Uniforme (MRU) és aquell moviment on el cos que es mou té una **trajectòria rectilínia** i una **velocitat constant***

1. Exercici: La Marta ha calculat el temps que triga en arribar a diferents punts el seu gosset quan passeja. Es mou el seu gosset amb un Moviment Rectilini Uniforme?

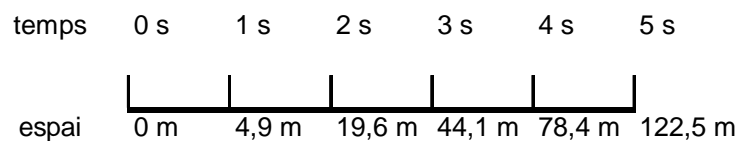


2. Exercici: S'han pres els temps que tarden dos mòbils en arribar a diferents distàncies. Aquests mòbils segueixen un MRU?

a)



b)



Per què s'han de realitzar gràfics?

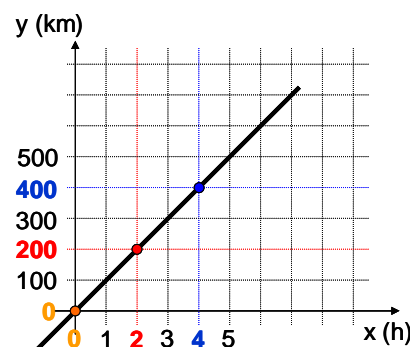
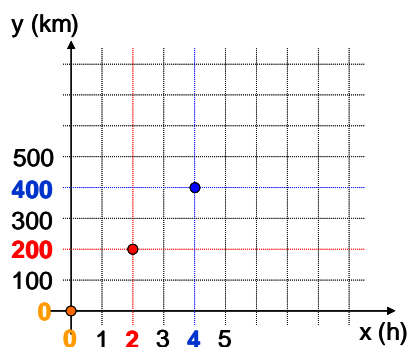
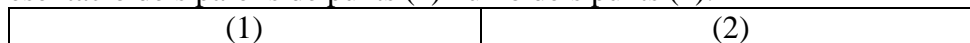
Un conjunt de dades per si soles donen molt poca informació, representar-les en un gràfic ens ajuda a visualitzar com es comporten les magnituds que estem estudiant. Per exemple són útils per a veure com evoluciona una magnitud amb els temps.

En qualsevol experiment, és important construir gràfiques per tal que ens ajudin a treure conclusions i poder comparar dades de diferents experiències. Naturalment, cal aprendre a construir-les i sobretot a interpretar-les.

Com es construeix un gràfic?

Per a fer un gràfic necessitem els següents “ingredients”:

- Parells de dades o valors que estiguin relacionades, per exemple, posició d'un cotxe al cap de les hores: 0 km a les 0h, 200 km a les 2h i 400 km a les 4h.
- Uns eixos de referència. Cada eix representarà una magnitud. S'anomenen *eix de les x* o *d'abscisses* i *eix de les y* o *d'ordenades*. Per exemple: eix de les x serà l'hora i eix de les y serà la posició.
- Divisions dels eixos en unitats equidistants (igual separació entre marques). Cada marca equival a una unitat. Per exemple: l'eix de les x amb marques d'hora en hora i l'eix de les y amb marques de 100 km en 100 km.
- Representació dels parells de punts (1) i unió dels punts (2):

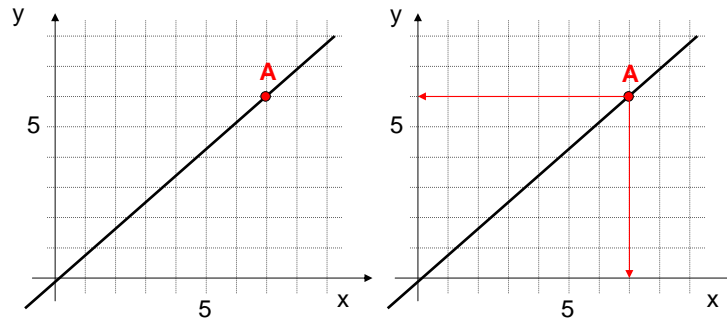


Com es llegeix o s'interpreta un gràfic?

D'un gràfic podem extreure bàsicament dues conclusions:

- *Lectura de valors:*

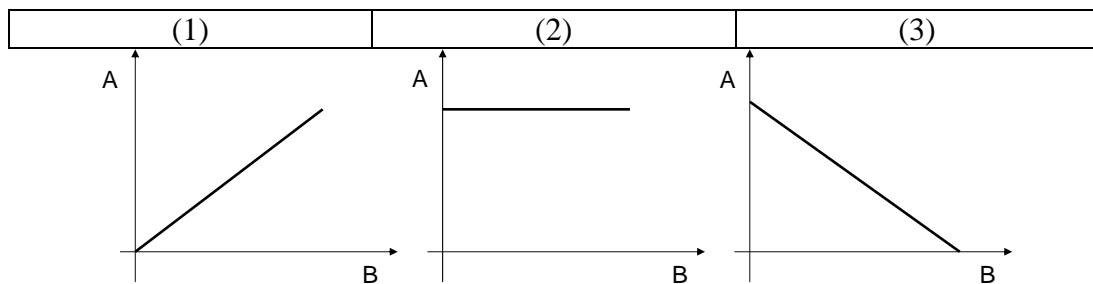
Quines són les coordenades del punt A?



Les coordenades del punt A són (6,7)

- *Conèixer l'evolució d'una variable:*

Què diríeu què li passa a la variable A a mesura que la variable B augmenta de valor en els següents gràfics?

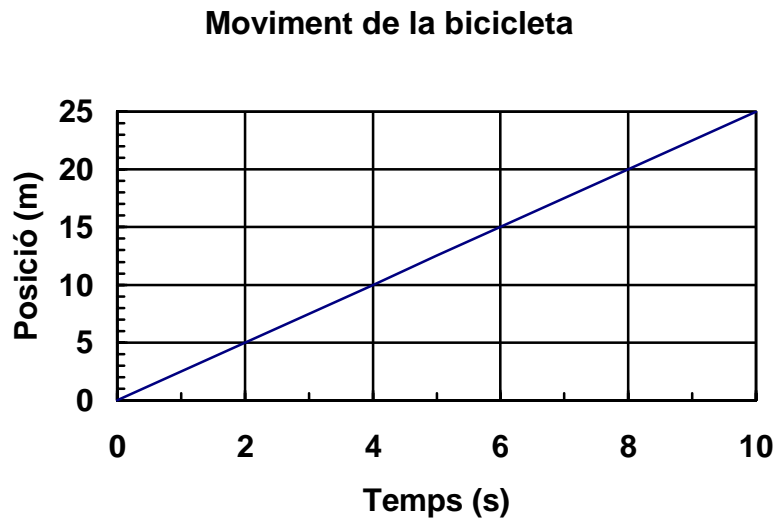


- (1) → *La variable A creix a mesura que la variable B creix*
 (2) → *La variable A roman constant a mesura que la variable B creix*
 (3) → *La variable A decreix a mesura que la variable B creix*

Exemples de gràfics

Exemple 1:

El següent gràfic mostra el moviment de la bicicleta d'en Pere. Les ordenades (eix de les y) representen la posició mesurada en metres i les abscisses (eix de les x) representen el temps mesurat en segons.



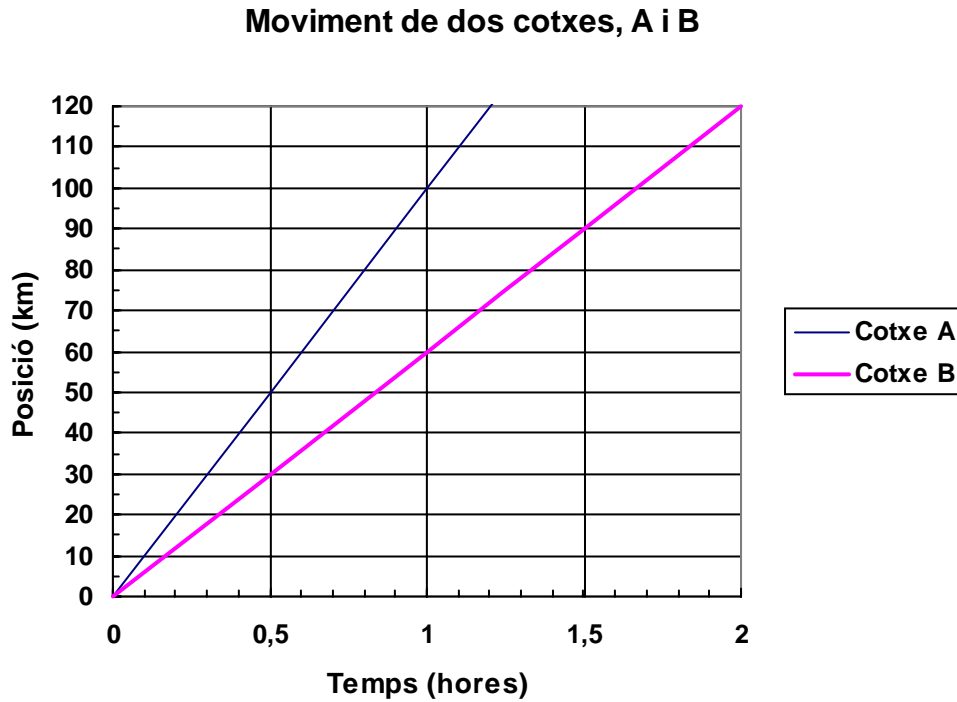
a) A quina posició es troba en Pere als 8 segons?

b) I als 5 segons?

c) Sabries trobar la velocitat d'en Pere?

Exemple 2:

Aquesta gràfica, a diferència de l'anterior, representa dos moviments alhora, corresponents a dos cotxes, anomenats A i B. Les ordenades representen la posició mesurada en km i les abscisses representen el temps mesurat en hores.

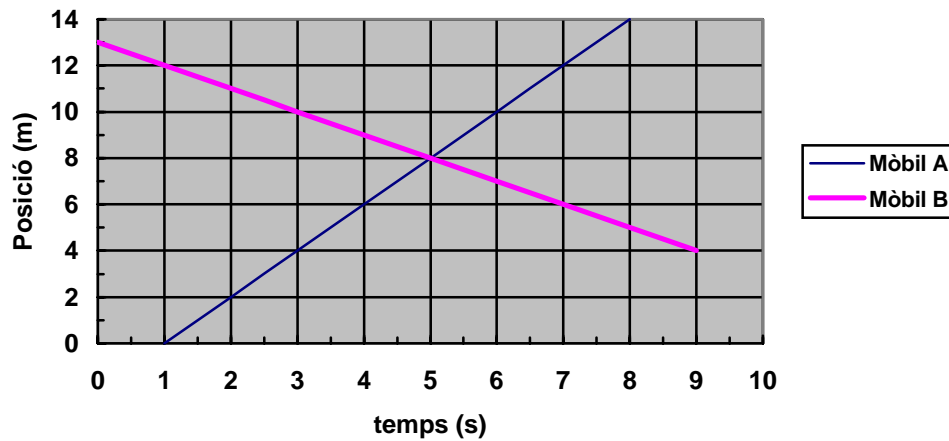


- Quin dels dos cotxes et sembla que va més ràpid?
- En quina posició es troba cada cotxe a la mitja hora?
- Sabries dir la velocitat de cada cotxe?
- Quina distància separa els dos cotxes després d'1 hora?

Exercicis fer a casa

Exercici 1

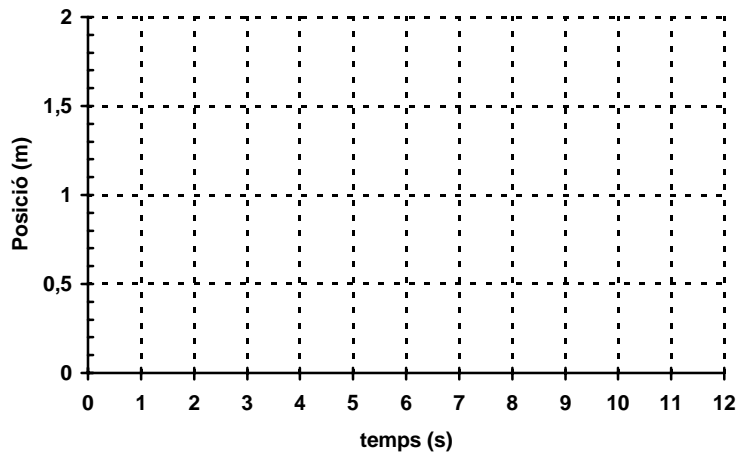
En aquest gràfic es representa el moviment de dos cossos:



- Quina és la posició inicial de cada mòbil?
- Quina és la posició de cada mòbil quan $t = 2$ s?
- Quin és el desplaçament de cada mòbil en el primer segon?
- Quin és el valor de les velocitats dels dos mòbils?
- Què significa el punt on es creuen els dos gràfics? Quina informació sabem d'aquest punt?

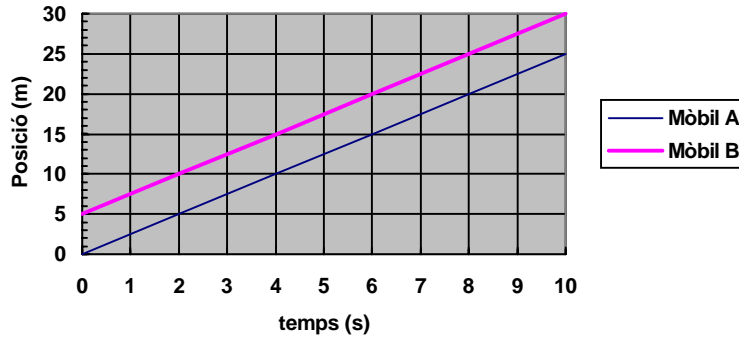
Exercici 2

Dibuixa en el següent gràfic en blanc el moviment d'un mòbil que inicialment es troba a la posició $x=2\text{m}$. Es queda en aquesta posició durant 6s , i després retrocedeix fins a la posició $x=1\text{m}$ en 2s . S'atura durant 2s més, i per últim avança fins a arribar a $x=1,5\text{m}$ quan $t=12\text{s}$



Exercici 3

Observem ara aquest gràfic de dos mòbils



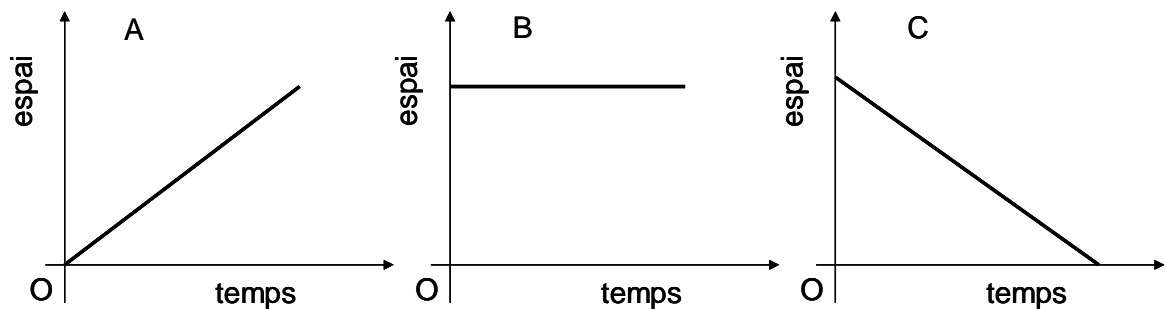
- Sabries dir la posició de cada mòbil quan han passat 6 segons?
- I quan han passat 8 segons?
- On es troba cada mòbil quan el temps és exactament zero?
- Quina distància separa els mòbils als 4 segons? I als 8 segons?
- Sabries trobar la velocitat de cada mòbil?
- Com són les rectes que representen el moviment de dos mòbils anant a la mateixa velocitat?

Distàncies, temps i velocitats (Segona part)

Hi ha diferents tipus de gràfiques relacionades amb el moviment:

- Gràfica desplaçament-temps
- Gràfica velocitat-temps

El primer tipus de gràfic ens permet distingir el tipus de moviment del mòbil, saber on es troba el mòbil a cada instant i trobar la velocitat mitjana.



Ompliu els següents espais en blanc:

Les tres gràfiques anteriors són tres gràfiques d'un _____ rectilini _____.

A la gràfica **A** el mòbil comença el seu moviment al _____ de referència i amb el pas del temps s' _____ d'aquest.

A la gràfica **B** el mòbil té una velocitat igual a _____ m/s i per tant està tota l'estona amb la mateixa _____. Aquest mòbil _____ es troba al punt de referència.

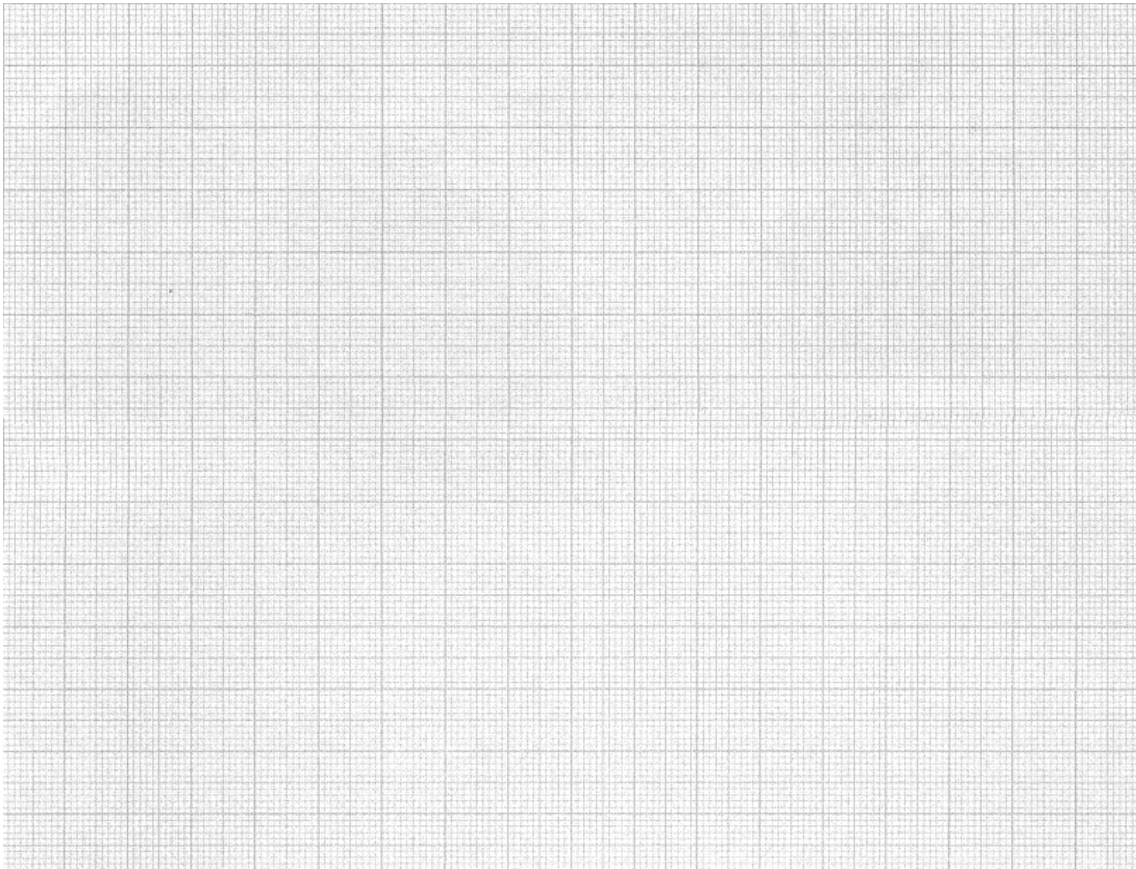
A la gràfica **C** el mòbil s' _____ al punt de referència i per tant té una velocitat de signe _____.

Representació de les nostres dades

Recordeu-vos que l'altre dia de pràctiques vàrem realitzar unes mesures sobre la posició i el temps emprat en recórrer una distància a diferents velocitats. Avui representarem gràficament cadascun dels moviments que vam realitzar i esbrinarem en quin cas anàvem més ràpid.

Això ho farem de la següent manera:

Representeu les dades dels tres moviments en un únic gràfic en el paper quadriculat que us adjuntem:



a) A l'eix de les x , què hi representes? En quines unitats? I en l'eix de les y ?

b) En quin moviment has anat més de pressa?

c) A partir del gràfic com ho pots saber? Què t'ho indica?

Annex 3: Presentació pública de la seqüència didàctica

SEQÜÈNCIA DIDÀCTICA: EL MOVIMENT

Realitzada per:

Antonio Barrera Escoda
Marta Borges Álvarez
Pilar Moya Castellano
Jaime Vindel Sans

Centre: IES Les Corts
C. Travessera de les Corts 131-159, Barcelona.

Curs: 2n ESO

Assignatura: Ciències Experimentals (Física i Química)

Horari: Dilluns (laboratori desdoblant): 15:30-16:30, 16:30-17:30
Dijous: 12:45-13:45
Divendres: 9:15-10:15

Nombre d'Alumnes: 25

Tutor: Josep Serrano

Objectius

→ Els objectius que es persegueixen amb aquesta seqüència didàctica són els següents:

1. Introducció als alumnes al món de la Física.
2. Relacionar els fets de la vida quotidiana amb el moviment.
3. Definir els conceptes de: cinemàtica, moviment, mòbil, posició, trajectòria, desplaçament, sistema de referència, velocitat, velocitat mitjana i velocitat instantània.
4. Domini dels factors de conversió.
5. Reconèixer els diferents gràfics associats al moviment rectilini uniforme.
6. Saber interpretar els gràfics i construir-ne un.

Orientació:

- Disciplinar

→ Els continguts seleccionats corresponen a la disciplina de Física, tot i que s'intentarà relacionar-la amb la Química. Té doncs una orientació disciplinar més apropiada a l'ensenyament de Física de 2n d'E.S.O.

→ Aquesta unitat permetrà entendre que la física no és una ciència tant allunyada de la vida quotidiana i que serveix per a conèixer-la millor.

- Contingut organitzador:

→ Conceptual

→ Activitats CTS (exemples de la vida real)

Índex de la seqüència

8 dies repartits de la següent manera:

DIA 0: Qüestionari previ

DIA 1: Introducció i Conceptes bàsics I

DIA 2: Conceptes bàsics II

DIA 3: Pràctica de Laboratori (1a part)

DIA 4: Conceptes bàsics III / Prova sorpresa

DIA 5: Els Gràfics

DIA 6: Pràctica de Laboratori (2a part)

DIA 7: Síntesi i repàs

DIA 8: Examen

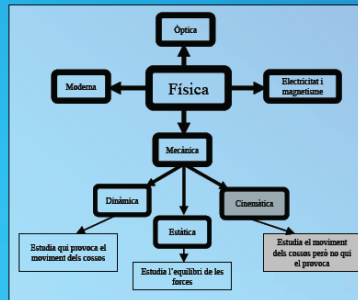
DIA 0:

- Qüestionari d'idees prèvies

→ Aquest el repartirà el tutor el dia de classe anterior a l'inici de la nostra seqüència.

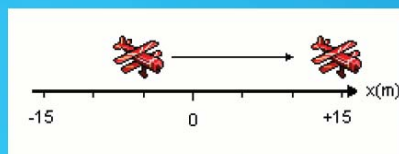
DIA 1:

Conceptes	Activitats	Dificultats
<ul style="list-style-type: none"> • Camps de la Física • Sistemes de referència • Unitats i factors de conversió simples 	<ul style="list-style-type: none"> • Mapa conceptual de les branques de Física • Explicació oral • Exercicis de canvi d'unitats elementals: longitud i temps 	<ul style="list-style-type: none"> • Diferència entre les disciplines científiques • Visualització d'un punt de referència. • Confusió de les magnituds • Simplificacions matemàtiques



DIA 2:

Conceptes	Activitats	Dificultats
<ul style="list-style-type: none"> • Posició i Desplaçament • Velocitat mitjana i Velocitat instantània • Factors de conversió dobles 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudi del vol d'una avioneta • Excursió a Montserrat • Exercicis de canvi d'unitats compostes: velocitat 	<ul style="list-style-type: none"> • Relació entre els dos conceptes • Confusió entre els dos conceptes • Confusió magnituds • Simplificacions matemàtiques



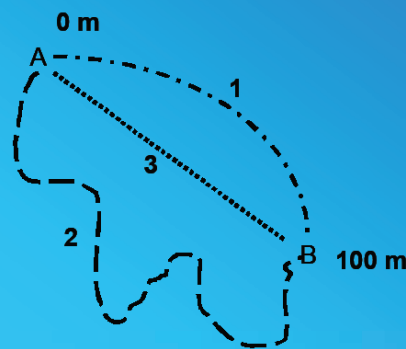
DIA 3: (LABORATORI)

Conceptes	Activitats	Dificultats
<ul style="list-style-type: none"> • Trajectòria i Desplaçament • Velocitat mitjana • Recopilació i tractament de dades 	<ul style="list-style-type: none"> • Realització d'una experiència pràctica seguint un guió (primera part) 	<ul style="list-style-type: none"> • Confusió entre els dos conceptes • Organització del treball en grup i execució de l'experiència. • Acuresa en la presa de dades



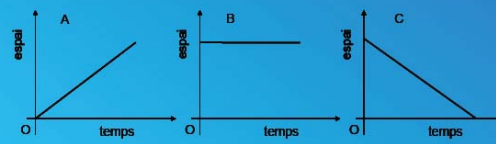
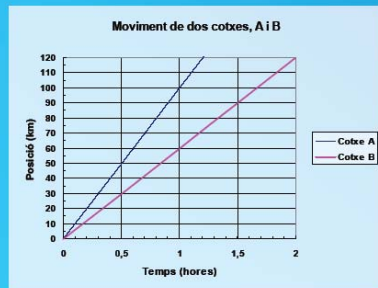
DIA 4:

Conceptes	Activitats	Dificultats
<ul style="list-style-type: none"> • Tipus de moviments • Moviment rectilini uniforme 	<ul style="list-style-type: none"> • Repàs conceptes anteriors • Prova sorpresa factors de conversió 	<ul style="list-style-type: none"> • Relació de la vida quotidiana amb el moviment



DIA 5:

Conceptes	Activitats	Dificultats
<ul style="list-style-type: none"> Gràfica de valors Gràfiques del m.r.u. 	<ul style="list-style-type: none"> Construcció d'una gràfica Interpretació d'un gràfic Anàlisi dels gràfics del m.r.u. 	<ul style="list-style-type: none"> Col·locació d'eixos Divisió dels eixos Representació dels punts sobre el gràfic Comprensió en l'anàlisi d'un gràfic Identificació dels diferents tipus i extreure'n conclusions



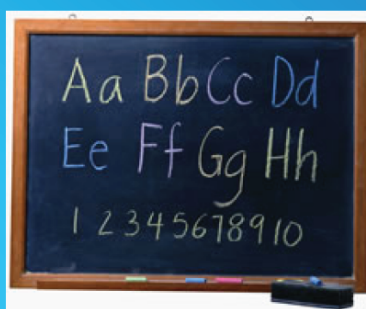
DIA 6: (LABORATORI)

Conceptes	Activitats	Dificultats
<ul style="list-style-type: none"> Gràfica desplaçament-temps Gràfica velocitat-temps 	<ul style="list-style-type: none"> Realització d'una experiència pràctica seguint un guió (segona part) 	<ul style="list-style-type: none"> Relacionar la presa de dades amb la interpretació dels gràfics.



DIA 7:

Conceptes	Activitats	Dificultats
	<ul style="list-style-type: none"> • Repàs dels conceptes del moviment que hagin mostrat més dificultats els alumnes • Altres, en funció de l'evolució de les classes anteriors 	<ul style="list-style-type: none"> • Assimilació dels conceptes donats



DIA 8:

Conceptes	Activitats	Dificultats
	<ul style="list-style-type: none"> • Prova escrita 	<ul style="list-style-type: none"> • Assimilació dels conceptes

DIA 9:

Conceptes	Activitats	Dificultats
	<ul style="list-style-type: none"> • Avaluació 	

**MOLTES GRÀCIES
PER LA VOSTRA ATENCIÓ**