

La implantació de l'aprenentatge basat en problemes (APB-APP) en l'educació universitària. Anàlisi d'una experiència

Autors: Jesús Planella, Lluïsa Escoda, Joan Josep Suñol

Departament de Física, Escola Politècnica Superior. Universitat de Girona

e-mail: jesus.planella@udg.es; lluïsa.escoda@udg.es; joanjosep.suñol@udg.es

LA IMPLANTACIÓ DE L'APRENENTATGE BASAT EN PROBLEMES (APB-APP) EN L'EDUCACIÓ UNIVERSITÀRIA. ANÀLISI D'UNA EXPERIÈNCIA 1

INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS	2
1. INTRODUCCIÓ: LA DOCÈNCIA DE LA FÍSICA I EL PROCÉS DE BOLONYA	3
2. DESCRIPCIÓ DEL CONTEXT DE L'APB	3
3. IMPLEMENTACIÓ DE L'APB	4
<i>Anàlisi pràctica de l'ABP</i>	4
4. DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA	8
4.1. <i>Context</i>	8
4.2. <i>Competències Genèriques</i> :.....	8
4.3. <i>Competències Específiques</i> :	9
4.4. <i>Continguts</i> :	9
4.5. <i>Actituds, valors i normes</i> :.....	10
4.6. <i>Activitats d'aprenentatge</i> :	10
4.7. <i>Jigsaw</i> :.....	11
4.8. <i>Pla setmanal</i> :.....	11
5. AVALUACIÓ.....	12
5.1 <i>Anàlisi Teòrica</i>	12
5.1.1. <i>Tipus d'avaluació a l'APB</i>	12
5.1.2. <i>Ítems de qualitat de l'avaluació universitària</i>	13
5.1.3. <i>Avaluació del treball en equip</i>	14
5.2 <i>Anàlisi Pràctica</i>	14
6. EVIDÈNCIES: AVALUACIÓ DE L'EXPERIÈNCIA	19
6.1. <i>Valoració que els alumnes fan de l'experiència</i> :.....	20
7. CONCLUSIONS.....	21
7.A <i>Resultats de l'aprenentatge amb APB</i>	21
7.B <i>Comentaris valoratius</i>	22
8. ASPECTES PELS QUALS ES CONSIDERA QUE L'ACTIVITAT ÉS INNOVADORA:	24
9. PERSPECTIVES DE FUTUR	25
10. LECTURES RECOMANADES EN APB.....	26
ANNEX1:.....	27
ANÀLISI TEÒRICA DE L'APB.....	27
ANNEX2:.....	31
AVALUACIÓ: ÍTEMS I GRAELLES D' AVALUACIÓ	31
<i>Experiència d'avaluació</i> :.....	31
<i>Ítems</i> :	32
A) <i>Per avaluar el document corresponent al disseny (Avaluable 1)</i>	32
B) <i>Per avaluar el document corresponent al disseny (Avaluable 2)</i>	32
C) <i>Per avaluar el document corresponent a l'aplicació pràctica dels conceptes, per a cada apartat de cada aplicació (Avaluable 3)</i>	33
D) <i>Ítems per avaluar el projecte final</i> :	34
E) <i>Ítems per avaluar el funcionament del grup</i> :	35
<i>Eines per l'avaluació</i>	36
<i>Plantilles d'avaluació dels Avaluable</i> s	37
<i>Enquestes</i>	43
<i>Les plantilles de les enquestes</i>	44
<i>Autoanàlisi de funcionament del grup</i>	46

Introducció i objectius

En aquest document es detalla l'experiència que s'ha portat a terme en l'Escola Politècnica Superior de la UdG. Concretament en l'assignatura de Fonaments Físics per l'enginyeria en l'àmbit de les titulacions de Disseny Industrial i d'Enginyeria Tècnica Industrial especialitat en Mecànica. L'objectiu general de l'activitat és aportar als alumnes els coneixements bàsics sobre camps elèctrics i teoria de circuits, des dels fonaments conceptuals, passant per l'aplicació dels conceptes en problemes fins a realitzar un esquema del procés, així com la utilització de les noves tecnologies tot aplicant com a tècnica d'aprenentatge basat en problemes: **Project Based Learning (APB)**

Atès que el coneixements bàsics de Física dels estudiants de primer curs és força diversificat, aquest mètode d'aprenentatge s'ajusta per l'adquisició de les competències corresponents a la matèria de Física de primer curs. El mètode consisteix en una combinació de classes expositives, aprenentatge cooperatiu i APB per poder cobrir el programa analític de la unitat didàctica d'Electrostàtica i Teoria de Circuits.

Els objectius d'aquesta experiència tenen tres vessants:

- a. que els alumnes assoleixin els conceptes de Física d'una forma diferent a la tradicional.
- b. una millora en els resultats acadèmics
- c. avaluar els alumnes amb les competències, tant generals com transversals, que indica l'EEES per un titulat en l'àmbit científic - tècnic.

Per assolir aquest objectius es dissenya un escenari APB específicament per ajudar a l'alumne a adquirir les diferents competències necessàries, tant generals com específiques, de la unitat didàctica. El procés APB té una durada de tres setmanes a 8 h/setmana.

Finalment, el document inclou resultats comparatius amb cursos anteriors i algunes consideracions per millorar aquest APB amb el fi d'aconseguir una millora en l'aprenentatge d'una matèria que es considera difícil.

Es preveu l'extensió d'aquest tipus d'aprenentatge amb el desenvolupament de nou material complementari i amb el disseny de nous projectes.

1. Introducció: La docència de la Física i el procés de Bolonya

Des de fa temps s'evidencia que les estratègies metodològiques emprades en la docència de la Física han de patir canvis. Els baixos nivells de motivació, de desenvolupament del pensament crític, la capacitat per connectar els conceptes amb les aplicacions pràctiques, la fita d'adquirir aprenentatges significatius, a més de la poca oportunitat de fomentar el desenvolupament d'habilitats de comunicació, de treball en equip i de lideratge, són problemes associats directament amb el model de classe tradicional.

Les classes expositives tradicionals no proporcionen el marc adequat per estimular les habilitats del pensament crític. Degut a la naturalesa de les preguntes típiques de les proves i als problemes dels llibres de text, els estudiants són immediatament entrenats dins d'una rutina de pensament algorítmic, cercant lleis i fórmules que s'apliquen cegament per obtenir la resposta correcta. Aquesta rutina d'aprenentatge porta a l'estudiant a la falsa creença que la Física és una ciència avorrida i sense cap tipus d'atractiu.

Dins el procés de Bolonya, els estudiants de totes les especialitats de Ciències i Enginyeria, hauran de cursar un primer cicle estudis generals on rebran la formació bàsica en les àrees de matemàtiques, física i química, a més d'alguns cursos humanitats i d'iniciació a l'especialització. És possible que el nou pla d'estudi per a totes les especialitats d'enginyeria incorporin un primer curs de Física General.

Degut a que els coneixements bàsics de Física dels estudiants de primer curs és força limitat, un possible mètode a desenvolupar que s'ajustaria per l'aprenentatge de la Física General de primer curs consistiria en una combinació de mini classes expositives, aprenentatge cooperatiu i APB per assolir el programa analític del primer quadrimestre. És en aquest marc que s'ha preparat aquest projecte pensant en una possible aplicació d'aquesta metodologia en un futur proper, quan s'incorporin les noves directrius de l'EEES.

2. Descripció del context de l'APB

En aquest document es recull una experiència d'aplicació de la metodologia APB en la matèria de Física II de la titulació de Disseny Industrial en el curs 2005-06, en una de les seves unitats temàtiques (electrostàtica i corrent continu) amb molt bons resultats si es compara amb els resultats obtinguts en els anys anteriors.

El curs de Física tradicional en aquesta titulació es divideix en dos quadrimestres (Física 1 i Física 2) amb descriptors diferents. En la Física 1, els alumnes entren en contacte amb els conceptes fonamentals de Mecànica, mentre que la Física 2 fa referència a la Teoria de Camp i les seves aplicacions (Camp Elèctric, Magnètic i Teoria de Circuits).

La procedència acadèmica dels alumnes que accedeixen a aquesta titulació és molt diversificada: Cicles formatius, diferents modalitats de batxillerat...

3. Implementació de l'APB

Anàlisi pràctica de l'ABP

Si considerem les fases d'implementació de l'APB (Annex 1) aplicades al nostre projecte, la seva descripció seria la següent:

Primera Fase : Presentació del problema.

En aquesta experiència, el projecte es porta a terme a rel d'un tall de la pel·lícula de Frankenstein. Havent situat a l'alumne en el context més general on es desenvolupa la pel·lícula i que els pot permetre l'adquisició de coneixements previs (sinopsi), aquest tall de pel·lícula seleccionat permet formular la pregunta clau que serà l'eix vertebrador del projecte:

Sinopsi:

El baró Frankenstein, un científic obsessionat amb el somni de crear vida, roba cadàvers dels cementiris per als seus experiments, amb l'ajut de Fritz, el seu assistent geperut. Al seu laboratori, una nit aconsegueix fer reviure un cadàver reconstruït a base de fragments de persones mortes....

Aquesta pregunta és la següent:

Es possible reproduir l'experiment que es veu a la pel·lícula per retorna la vida a en Floquet de Neu ?



Fig. 1: Caràtula de la pel·lícula Frankenstein, 1994

Segona Fase: Delimitació del problema.

Per respondre un a pregunta tan genèrica i multidisciplinària com la feta anteriorment i considerant que el projecte està enfocat cap a alumnes de 1r curs, és necessari reorientar-los en el procés cap al projecte dins de la temàtica de electrostàtica i teoria de circuits. Així doncs, a l'experiència se li formula a l'alumne dues preguntes orientatives per reconduir-lo cap a la pregunta clau:

- D'acord amb les dimensions de la torre del castell del doctor, quina seria la distància entre la punta de la torre i els núvols, necessària per produir una descàrrega elèctrica que generi un voltatge suficient per no carbonitzar en Floquet?
- Considerant que el llamp genera un potencial determinat en un conductor esfèric, i que aquest es connecta amb un fil conductor de coure de secció 10 mm^2 que recorre tota la paret de la torre fins arribar a la base on tenim el cadàver d'en Floquet connectat a la presa de terra, quina serà la intensitat necessària per reanimar-lo?

La implantació de l'APB-APP

Un cop formulades les preguntes, l'alumne ha de realitzar mapes conceptuals a partir dels conceptes que necessitarà per a respondre aquestes preguntes amb la intenció de posar de manifest allò que se sap i allò que no. Per dur-lo a terme, ha de elaborar taules o sèries de qüestions a partir d'allò que sap per tal de desenvolupar el contingut que es vol treballar. Això posa de relleu quin són els coneixements de partida i pot evidenciar l'existència de preguntes sense resoldre i, per tant, de coneixements que no es disposen en el moment d'iniciar l'estudi.

A l'experiència se li dóna a l'alumne una guia didàctica que inclou tota la documentació necessària per a que l'alumne pugui portar a terme el seu propi procés d'aprenentatge, i també sap en tot moment de què serà avaluat i com serà avaluat:

2a Fase: *Planificació del projecte. Delimitació de recursos i accions.*

- Organització en grups.
- Concreció de recursos necessaris (material)
 - Guia didàctica del projecte.
 - Llistat de coneixements previs.
 - Suport didàctic dels coneixements necessaris.
 - Llistat de problemes de suport didàctic.
 - Llistat de problemes per treballar en grup.
 - Problemes individuals (Fes-ho tu!)

Tercera Fase: Delimitació de recursos i accions. Planificació.

En aquest sentit es dissenyen un conjunt d'activitats tant del tipus individual com col·lectiu. D'aquestes activitats algunes són avaluades i altres, simplement, serveixen per orientar a l'alumne en el seu auto aprenentatge

Activitats individuals	
	<ul style="list-style-type: none">• Extracció d'informació a partir del vídeo.• Lectures informatives• Recerca d'informació.• Realització de problemes: "Fes-ho tu"
Activitats col·lectives	
	<ul style="list-style-type: none">• Elaboració d'esquemes i dibuixos.• Realització de problemes en grup.• Elaboració d'un mapa conceptual.• Els debats.• Comentari dels fenòmens implicats en l'esquema.• Treball de síntesi i crítica dels resultats obtinguts.

Quarta Fase: Treball individual.

Aquest apartat fa referència a les hores d'estudi individual de l'alumne així com a l'elaboració d'aquelles tasques individuals que hi ha previstes dins del projecte i que permetin l'assoliment de les competències que s'han proposat en l'APB.

Cinquena Fase: Treball de grup.

En el present treball, la quarta i la cinquena fase es realitzen de forma simultània. A títol d'exemple s'indiquen les diverses tasques que són avaluades:

Nom avaluable	Avaluable	Avaluació	Percentatge
A1	Posar el problema en context: 1. Dibuix esquemàtic a escala de l'experiment. 2. Descriure, des del punt de vista teòric, els diferents fenòmens naturals implicats: Tempesta i efecte punxa.	Grup	10 %
A2	Eines teòriques necessàries per desenvolupar el projecte: 1. Equacions físiques i matemàtiques.	Grup	10 %
A3	Resolució i entrega de problemes procedents: 1. Fes-ho tu! 2. Llistat de problemes en grup.	Individual	40 %
A4	Presentació de resultats: 1. Presentació escrita 2. Raonament crític dels resultats obtinguts	Grup	40 %

Fig. 2: Taula descriptiva de les diferents tasques tant individuals com col·lectives

4. Descripció de l'experiència

Context

L'experiència s'ha portat a terme en l'Escola Politècnica Superior de la UdG., concretament en l'assignatura de Fonaments Físics de l'Enginyeria en l'àmbit de les titulacions de Disseny Industrial i d'Enginyeria Tècnica Industrial especialitat en Mecànica. L'objectiu general de l'activitat és aportar als alumnes els coneixements bàsics sobre camps elèctrics i teoria de circuits, des dels fonaments conceptuals, passant per l'aplicació dels conceptes en problemes fins a realitzar un esquema del procés, així com la utilització de les noves tecnologies.

Concretant més l'objectiu general del projecte es poden afegir una concreció d'objectius generals:

1. Analitzar les fonts d'informació.
2. Descriure procediments d'observació i mesura.
3. Justificar teòricament els processos d'observació i mesura.
4. Utilitzar adequadament els estris d'observació i mesura.
5. Realitzar les observacions i mesures.
6. Dissenyar el protocol d'anàlisi de les dades obtingudes.
7. Aplicar els coneixements de física i matemàtiques.
8. Tenir esperit crític davant de la coherència dels resultats obtinguts.
9. Aplicar el treball en grup

Pel que fa a els objectius específics de contingut, un cop finalitzat el projecte, l'alumne ha de ser capaç de:

1. Desenvolupar i aplicar l'anàlisi dimensional.
2. Determinar l'origen del camp elèctric existent a la natura.
3. Aplicar el concepte de camp elèctric i de potencial elèctric.
4. Analitzar la diferència entre conductor i aïllant.
5. Caracteritzar les propietats dels conductors en equilibri electrostàtic.
6. Relacionar els diferents conceptes d'electrostàtica entre ells.
7. Adaptar els conceptes característics de l'electrostàtica als fenòmens naturals: efecte punxa, tempestes elèctriques....
8. Adaptar els conceptes bàsics de l'electrostàtica a les aplicacions elèctriques domèstiques.
9. Raonar l'existència o no de les hipòtesis formulades al problema inicial.

Aquesta activitat, a més a més, segueix una seqüència lògica en la introducció de les competències tant genèriques com específiques dins de l'àmbit de l'enginyeria, i en concret les referents a l'àrea de Física. Aquest fet implica l'assoliment d'aquestes competències un cop finalitzat el treball, o si s'escau, després d'haver treballat aspectes relatius a la teoria de camp elèctric i teories de circuits elèctrics en corrent continu. Les competències treballades s'exposen a continuació:

Competències Genèriques:

- 4.2.1.- Coneixements de física aplicables en l'àmbit de la titulació.
- 4.2.2.- Capacitat d'anàlisi i de síntesi.
- 4.2.3.- Capacitat d'organització i planificació.

- 4.2.4.- Comunicació escrita
- 4.2.5.- Resolució de problemes i anàlisi crítica de resultats.
- 4.2.6.- Treball en equip.
- 4.2.7.- Raonament crític.
- 4.2.8.- Aprenentatge autònom

Competències Específiques:

- 4.3.1.- Aprendre a utilitzar correctament les unitats de les magnituds físiques emprades.
- 4.3.2.- Calcular els diferents tipus d'errors associats a la mesura de les magnituds físiques
- 4.3.3.- Conèixer les lleis que descriuen els efectes de les forces sobre el moviment dels objectes i la seva aplicació.
- 4.3.4.- Conèixer les lleis que descriuen els efectes de les forces electrostàtiques sobre diferents objectes amb càrrega i la seva aplicació.
- 4.3.5.- Descriure i calcular les diferents manifestacions energètiques associades al moviment, posició i càrrega dels objectes.
- 4.3.6.- Avaluar les repercussions mediambientals de l'ús de les fonts d'energies emprades habitualment, per tal de prendre actituds de defensa de l'entorn.
- 4.3.7.- Observar analíticament informació científica en forma d'imatges, com ara, circuits elèctrics, maquetes... tant reals com en suport informàtic.
- 4.3.8.- Conèixer l'estructura elèctrica de la matèria, en particular en aquelles formes de major interès en electrònica: metalls, dielèctrics i semiconductors.
- 4.3.9.- Conèixer les lleis que descriuen els efectes dels camps elèctric sobre les càrregues elèctriques i els materials.
- 4.3.10.- Calcular els camps elèctric i el potencial generats per diferents distribucions de càrrega en repòs o en moviment, i tant lliures com en conductors o lligades en dielèctrics.
- 4.3.11.- Descriure i formular el comportament dels components elèctrics en règim estacionaris.
- 4.3.12.- Calcular la distribució de corrents i potencials en un circuit estacionari
- 4.3.13.- Aprendre els fonaments de les tècniques experimentals. Utilitzar l'instrumental de laboratori, i aprendre el seu bon ús.

4.4 Continguts:

El projecte correspon a un treball de síntesi dels conceptes i les seves aplicacions dels següents temes:

1. Anàlisi dimensional.
2. Camp elèctric:
 - 2.1. Intensitat de camp elèctric.
 - 2.2. Potencial elèctric.
 - 2.3. Característiques elèctriques dels aïllants i conductors.
 - 2.4. Conductors en equilibri electrostàtic.
3. Electrocínètica:
 - 3.1. Resistivitat i resistència.
 - 3.2. Llei d'Ohm.

4.5 Actituds, valors i normes:

- 4.5.1. Valoració de la necessitat d'explotar racionalment les fonts d'energia elèctrica i l'actitud crítica davant l'ús irracional d'aquesta.
- 4.5.2. Valoració del diàleg com a mitjà de comunicació i com a sistema de resolució de conflictes interpersonals i grupals.
- 4.5.3. Respecte a l'hora d'escoltar les opinions d'altri.
- 4.5.4. Manifestació educada de les pròpies opinions.
- 4.5.5. Participació i actitud responsable en el treball en grup.
- 4.5.6. Valoració del treball en grup com a intercanvi d'aportacions i d'assoliment del consens.
- 4.5.7. Adopció de les normes de seguretat en el treball de laboratori, de camp i d'experimentació.
- 4.5.8. Hàbit i sistematització en l'observació i recollida de dades.
- 4.5.9. Hàbit i sistematització en l'extracció de conclusions de les experiències i reflexió sobre els resultats.
- 4.5.10. Valoració del mètode científic com a mètode per donar respostes als fenòmens, admetent l'amplitud del terme: mètode científic.
- 4.5.11. Actitud oberta a la comprensió de les respostes donades en altres èpoques a qüestions de caràcter científic.
- 4.5.12. Hàbit d'observar l'entorn físic.
- 4.5.13. Interès per donar explicació a aquells fenòmens que els són familiars, la interpretació dels quals és al seu abast.
- 4.5.14. Valoració de les repercussions ètiques i socials positives i negatives en l'ús dels avenços científico-tecnològics.

4.6 Activitats d'aprenentatge:

- 4.6.1. Identificació dels estats inicial i final de diferents situacions relacionades amb el projecte.
- 4.6.2. Realització de l'esquema relacionat amb el fenomen o fenòmens físics implicats.
- 4.6.3. Identificació de les diferents fonts energètiques i dels mitjans de transmissió d'aquestes.
- 4.6.4. Realització de problemes en física per tal d'aprendre mesures i obtenir resultats i poder-los contrastar amb càlculs realitzats en el projecte.
- 4.6.5. Realització de diferents problemes sota l'acció del camp elèctric i la teoria de circuits per tal de diferenciar el camp electrostàtic de l'electrocinètic.
- 4.6.6. Elaboració d'un quadre resum de magnituds, unitats i relacions entre elles per a les diferents magnituds treballades.
- 4.6.7. Lectures informatives sobre els diferents conceptes tractats en aquest projecte.
- 4.6.8. Utilització de les noves tecnologies en el procés d'autoaprenentatge per part de l'alumne.
- 4.6.9. Compleció de dibuixos i esquemes.

4.7 Jigsaw:

L'activitat s'ha organitzat en dues sessions amb un total de dos hores per sessió. Durant la primera sessió el professor presenta el projecte, es formen els grups de treball i realitza un suport de conceptes teòrics. Durant la segona sessió, es realitzen en equip els problemes relacionats amb el projecte. Els alumnes, a més a més de l'assistència a les sessions expositives del professor realitzen altres tasques diferents tant de treball individual com de grup. El treball individual consisteix en la realització d'uns problemes de diferent nivell de dificultat i diferent tipologia però relacionats amb el projecte (FES-HO TU). El treball en grup comporta dos tasques diferents. La primera tasca, en el desenvolupament del projecte, és realitzar un esquema previ on es recullen els diferents fenòmens físics. A continuació en fan els càlculs pertinents dels diferents fenòmens físics i finalment es corrobora o no la hipòtesi inicial plantejada pel professor. La segona tasca consisteix en la realització de problemes procedents d'un llistat assignats pel professor.

La metodologia docent per cada una de les tasques està basada en la coneguda **Jigsaw** (Aronson,1978) atès que s'adapta perfectament a les necessitats de l'activitat, en la que hi ha diferents conceptes per treballar. Cada membre del grup treballa amb els seus conceptes de forma individual i aporta el seu coneixement al grup. El Jigsaw pretén que treballant de forma individual, una part de les tasques, qualsevol membre del grup sigui capaç d'explicar la totalitat de la activitat proposada al grup. La suma dels treballs individuals de tots els membres del grup ha completat la tasca i tots coneixen els detalls de la tasca complerta.

4.8 Pla setmanal:

Els alumnes disposen d'una guia que han de llegir després de la presentació del projecte. La guia de treball de la sessió consta de diferents parts. Una part dedicada a una presentació del projecte. Una altra part recorda els coneixements teòrics relacionats amb el projecte. Altra en la que es llisten diferents eines que disposen per la realització de les tasques, sobre les quals fonamentaran els càlculs per la realització del projecte. Altra dedicada a l'escenari i temporització (Pla setmanal). I finalment les graelles d'avaluació i d'autoavaluació.

El pla setmanal (Figura 3) està dividit en tasques a realitzar (avaluables), amb les corresponents indicacions de temps de dedicació, escenaris i, així com els criteris emprats per la seva avaluació. En cada grup es proposen rols (Markham, 2003). D'aquesta forma cada membre del grup té un rol i les reunions acaben en el temps establerts amb un resultat. Una versió simplificada del pla setmanal és:

Pla setmanal (0.8 ECTS):

Setmana 1	Presentació projecte 20' Conceptes 1 h	Problemes 40 min	Estudi 1 h	Preparació A3 2 h	Disseny projecte A1 Organització treball en equip 1h	Entrega A1 20' Preparació A2 1h 40'
Setmana 2	Problemes Entrega A2 2 h	Problemes 2 h	<i>Correccions A1 20'</i>	Estudi 1h 20'	Preparació A3 2 h	<i>Entrega A3 Correccions A2 20'</i>
Setmana 3	<i>Correccions A3 10'</i>	Preparació A4 3 h	Entrega i discussió A4 30'	<i>Correcció A4 20'</i>	Entrega Final Correcció	

Fig 3: Taula representativa del pla setmanal de l'alumne

Els colors de la taula anterior indiquen diferents activitats. Les de color blau són activitats que es porten a terme a l'aula. Les de color groc són hores dedicades a les diferents activitats individuals. Les caselles en color taronja representen les hores que els alumnes fan activitats en grup. Les corresponents en blanc es superposen diferents activitats, per exemple a la setmana 2, en la primera graella, els alumnes fan problemes a l'aula però mentre el professor recull i valora l'avaluable 2. En cursiva, s'han marcat aquelles activitats de correcció dels avaluable anteriors, amb el qual s'ha tingut en compte l'assoliment de les competències per part dels alumnes seguint el seu propi ritme d'aprenentatge.

5 Avaluació

5.1 Anàlisi Teòrica

5.1.1. Tipus d'avaluació a l'APB

La finalitat de tota avaluació és la de orientar i ajudar a prendre decisions relacionades amb l'objecte de valoració. L'avaluació és l'últim principi que tanca tot el procés i proporciona retroalimentació a la resta de processos implicats a l'aprenentatge (Zabalza, 2001). D'aquesta manera es poden millorar les futures accions educatives i, evidentment, el futur procés educatiu .

L'avaluació és un procés seqüencial que es pot resumir entres fases.. En una primera fase s'ha de concretar el tipus d'informació necessària, la segona fase té com a

objectiu la recollida d'informació i la tercera es basa en valorar la informació i donar a conèixer els resultats de l'avaluació (Doménech,1999).

En l'APB es porta a terme dos tipus d'avaluació. La primera és l'**Avaluació Formativa**, que es desenvolupa paral·lela al procés educatiu i permet una retroalimentació entre alumne i professor que millora el procés.. Moltes vegades aquest procés es desenvolupa de forma intuïtiva i es dona l'ajuda pedagògica necessària adequada en cada moment. Malgrat tot, és bo tenir una pràctica més formalitzada d'aquest procés, mitjançant pautes o guions d'observació i registres d'observació a nivell individual i de grup que ens permetin tenir un seguiment òptim del procés.

La segona avaluació correspon a l' **Avaluació sumativa o final**. Aquesta avaluació té el seu eix fonamental en determinar si s'han aconseguit o no els objectius proposats. També dona informació de com millorar i ajustar l'ajut pedagògic donat amb les necessitats dels alumnes. Així l'avaluació sumativa permet saber si el nivell assolit és garantia per afrontar amb èxit l'aprenentatge d'altres continguts que estiguin relacionats amb els que es desenvolupen en el projecte..

L'avaluació tant formativa com sumativa es porta a terme tant de forma individual com col·lectiva

5.1.2. Ítems de qualitat de l'avaluació universitària

Es poden definir diferents criteris de qualitat per un avaluació universitària, però únicament en aquest treball es recullen 10 criteris de qualitat aplicables en una avaluació (Zabalza, 2001):

1. Distingir entre una avaluació de seguiment de l'aprenentatge i una avaluació de control
2. Una avaluació coherent amb el plantejament que el docent a desenvolupat en l'aula i en la seva pròpia matèria.
3. Varietat i progressió: se'ls ha de plantejar tasques de diferent naturalesa i de diferent nivell de dificultat. El docent s'ha de fer la pregunta "Quin tipus de coneixement, habilitat, actitud.. ha de posar en funcionament l'alumne per a donar resposta a la tasca que li proposem?". No hem de caure en demanar la potenciació de la memòria de forma continuada.
4. Incorporació de noves metodologies, pensant, sempre, que no és vàlida qualsevol prova. En el cas de no poder ser aplicables aquestes noves metodologies (grups massius) es necessari millorar les tècniques convencionals emprades. Es important que:
 - Saber triar la tècnica adequada.
 - Incloure les preguntes adequades.
 - Variar les condicions de realització de les proves.
5. Informació prèvia i de feed-back posterior. Una avaluació és més formativa quan més gran és el seu grau d'informació.. Aquesta informació ha de ser tant orientativa d'allò que el docent considera clau en l'aprenentatge de la seva matèria com informativa dels encerts i errors comesos en les proves.
6. Orientacions per millorar els resultats de les proves.
7. Els sistema de revisió de les proves com ús formatiu de l'alumne
8. La graduació de les exigències de l'avaluació. El nivell d'exigència, la metodologia de treball, els objectius formatius...s'han d'anar acomodant a les

La implantació de l'APB-APP

progressives etapes tant al llarg de l'aprenentatge d'una matèria com de la vida universitària.

9. Incorporació de les noves tecnologies com eina d'avaluació: (simulacions,....)
10. La possibilitat de valorar competències i mèrits adquirits fora de l'aula però relacionats amb criteris d'interdisciplinarietat.

L'avaluació que s'ha portat a terme en el present projecte recull **més d'un 90%** dels ítems de qualitat esmentats.

5.1.3. Avaluació del treball en equip

Quan s'avaluen els treballs en equip cal considerar dues coses:

- **El producte** com a resultat de l'esforç del grup. L'avaluació correspon al professor i tots els alumnes del grup reben la mateixa nota.
- **La valoració de cada un dels components del grup:** Cada estudiant del grup avalua a cada un dels companys segons l'esforç individual fet i la contribució al grup. S'apliquen diferents mètodes per l'assignació de la puntuació individual per a cada component. Es detalla un mètode amb dues tasques interactives que correspon a l'aplicat en el present treball: la primera consisteix en dissenyar un llistat de feines on es determina el grau de participació de cada membre del grup en cada una de les tasques. En una graella l'alumne ha de puntuar els membres de l'equip així com a ell mateix. L'altra, correspon a les funcions de grup: en una graella es detallen les tasques a desenvolupar necessàries per un bon funcionament del grup. En aquest apartat, cal avaluar a la resta del grup i a ells mateixos (Johnson,1991).

És imprescindible que els alumnes coneguin com se'ls avaluarà i discutir-ho amb ells, ja que així prenguin consciència de la seva responsabilitat i siguin honestos a l'hora d'avaluar els companys.

5.2 Anàlisi Pràctica

Pel que fa referència a l'avaluació, el fet d'haver definit prèviament les competències permet agrupar-les en criteris o ítems, que s'inclouen en plantilles d'avaluació. Atès que les activitats estan classificades en individuals i col·lectives, s'ha tenir en compte aquest factor en el moment de realitzar l'avaluació. Així doncs, es separa l'avaluació en individual i col·lectiva.

Al projecte presentat s'han considerat les següents tasques d'avaluació a nivell individual

- a) **Autoavaluació:** Correspon a l'aportació individual de l'alumne a les tasques de grup.
- b) **Avaluació sumativa:** Es considera l'assoliment de les competències al final de l'aprenentatge.
- c) **Avaluació formativa:** S'avaluen les competències a mesura que es va realitzant l'aprenentatge. L'alumne té la possibilitat de corregir i

La implantació de l'APB-APP

aprendre dels seus propis errors al mateix temps que es va desenvolupant el procés d'aprenentatge.

- d) **Avaluació compartida:** Correspon a l'avaluació que l'atorga el propi grup en funció de l'esforç realitzat per cada un dels seus membres de forma individualitzada.

Pel que fa referència a l'avaluació de les activitats realitzades en grup, és a dir, l'avaluació col·lectiva, s'han considerat les tasques d'avaluació següents:

a) **Avaluació d'actituds, normes i valors** necessàries per assolir les competències generals. Aquesta avaluació es porta a terme tant pel professor (a partir de graelles de valoració que inclouen criteris referents a aquests aspectes) com pel propi grup (a partir de la graella d'autoavaluació del grup). En aquesta última, la nota que s'atorga el grup s'obté per consens entre tots els membres del grup.

b) **Avaluació compartida:** Part de la valoració global del grup ha de contenir una part comuna a tots els membres del grup en funció de l'esforç realitzat per cada un dels seus membres.

c) **Avaluació formativa:** S'assoleixen les competències de forma simultània al procés d'aprenentatge. El grup té la possibilitat de corregir i aprendre dels seus propis errors al mateix temps que va realitzant el seu propi aprenentatge.

A títol d'exemple de l'avaluació individual, la figura 4 recull els ítems emprats en l'activitat d'entrega de problemes , corresponent a l'avaluable 3 (fig.2) així com els seus graus d'assoliment (notable, suficient o insuficient). Correspon a una graella **d'avaluació formativa individual** i que l'alumne té en la seva pròpia guia didàctica. Això permet que l'alumne sàpiga en tot moment **“com i de què serà avaluat”**

Criteri	Notable (10)	Suficient (5)	Insuficient (0)
<i>Correcte (50%)</i>	Els problemes estan ben plantejats, s'han utilitzat les equacions necessàries i s'han utilitzat correctament les eines matemàtiques per arribar a una correcta interpretació del resultat.	Tot i que el plantejament i les equacions utilitzades són les correctes, el tractament matemàtic podria ser millorable.	L'aplicació pràctica falla tant en les equacions físiques emprades com en el desenvolupament matemàtic.
<i>Entenedor (20%)</i>	El professor no té cap dubte alhora d'interpretar el desenvolupament del problema i de la seva estructuració.	El professor necessita informació per fer un seguiment del desenvolupament del problema i la seva estructuració.	El professor té dubtes considerables sobre el desenvolupament, i interpretació dels resultats de forma que no es pot fer un

La implantació de l'APB-APP

			seguiment.
<i>Ben organitzat i documentat (30%)</i>	Cada procediment té un comentari inicial que explica el què fa. A més en els punts complicats afegeix un comentari suficientment clarificador.	Falten comentaris o bé alguns podrien millorar. Els comentaris encara que suficients en els aspectes conflictius falta algun aclariment pel seu complet seguiment.	No hi ha comentaris ni cap tipus d'aclariment.
<i>Millores de l'A2 (40% sobre el criteri 1 i el criteri 3 de l'A2)</i>	Les millores són molt interessants, realistes i útils. Es nota que el grup s'ha pres el projecte seriosament i realitza un esforç important per millorar l'esquema.	Les millores són correctes, encara que podrien incorporar alguna cosa més, amb la qual cosa l'esquema final hagués quedat millor.	No ha introduït millores. Denota que el grup no hi ha dedicat prou temps per treballar en l'esquema.

Fig 4: Ítems per avaluar el document corresponent a l'aplicació pràctica dels conceptes, per a cada apartat de cada aplicació (Avaluable 3: **Fes-ho tu!**)

En la figura 5 es recull el model de plantilla *d'avaluació formativa individual*. Cal tenir present que aquesta plantilla s'ha d'omplir per **cada un dels apartats** de cada un dels problemes que componen l'avaluable 3. És important remarcar que en aquesta plantilla hi ha un apartat que inclou la correcció i puntuació de l'avaluable anterior per al cas que la primera entrega d'aquest pugui ser millorable. En l'apartat també es detalla quina és la seva puntuació i sobre quin dels criteris de l'avaluable anterior es reflecteix aquesta.

Ítem	Notable	Suficient	Insuficient
<i>Correcte (50%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Entenedor (20%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Ben organitzat i documentat (30%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Millores de l'A2 (40% sobre el criteri 1 de l'A2)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fig 5: Graella per avaluar el document corresponent a l'aplicació pràctica dels conceptes, per a cada apartat de cada aplicació (Avaluable 3: **Fes-ho tu!**)

Per avaluar el treball en grup, cada un dels seus membres avalua a la resta de companys i a ell mateix. El model seguit per a fer aquesta valoració es pot veure a la figura 6. A la columna de l'esquerra s'han inclòs els diferents ítems de valoració d'aquesta tasca, mentre que a les altres s'hi reflecteix els diferents graus d'assoliment..

La implantació de l'APB-APP

Aquests ítems inclouen les competències generals establertes, com ara l'esperit crític, capacitat d'anàlisi...A la figura 7 es recull la graella d'autoavaluació i avaluació del funcionament del grup juntament amb el sistema de puntuació.

Criteri	Notable(10)	Suficient(5)	Insuficient(0)
Assistència (20%)	Assisteix sempre a les reunions i no les abandona fins que s'acaben, treballa d'acord amb la planificació temporal, és actiu i atent.	Assisteix amb regularitat a les reunions i no les abandona fins que s'acaben, treballa d'acord amb la planificació temporal. Podria millorar la seva participació.	No assisteix regularment, no compleix amb la planificació establerta i no es manté actiu i atent en les tasques de grup.
Aporta idees (10%)	Pensa en els temes abans de les reunions, proporciona idees pràctiques que són adoptades pel grup, es recolza en les suggerències de la resta del grup.	No es prepara els temes abans de les reunions però proporciona idees pràctiques que són adoptades pel grup. És receptiu a les suggerències de la resta del grup.	Va a les reunions sense preparar-se el tema, no aporta idees de valor i té tendència a rebutjar les idees dels companys.
Cerca, analitza i prepara el material (20%)	Fa la tasca que se li encomana, porta el material, fa la seva part equitativa de treball d'investigació i ajuda a analitzar i avaluar el material.	Generalment porta la feina feta i fa la seva part equitativa del treball d'investigador. Podria ser més participatiu alhora de analitzar i avaluar el material.	No investiga, no porta el material, no s'involucra en la tasca i ho deixa perquè ho facin els altres membres del grup.
Ajuda a que funcioni el grup correctament (20%)	Deixa les diferències personals fora del grup, té interès en analitzar el funcionament del grup i en resoldre els conflictes. Adopta diferents rols segons sigui necessari. Té una bona predisposició i flexibilitat, però centrada sempre en la tasca.	Regularment mostra iniciativa però adopta sempre el mateix rol amb independència de les circumstàncies. Podria millorar la seva capacitat de resoldre els conflictes.	No té iniciativa, espera que se li digui el que ha de fer, sempre adopta el mateix rol, no té cap interès en resoldre conflictes i no està preparat per revisar el funcionament del grup.
Anima i recolza els diferents membres del grup(20%)	Sempre està disposat a escoltar els demés. Anima a la participació, facilita un clima col·laboratiu, i ajuda als membres del grup que tenen necessitats especials.	Podria millorar la seva predisposició a escoltar els demés i en facilitar un bon clima de treball. Algunes vegades es mostra individualista a l'hora de fer les tasques.	Només es preocupa d'acabar la feina, imposa la seva opinió i no les demés. És insensible a les necessitats dels seus companys i no

La implantació de l'APB-APP

			contribueix al procés d'aprenentatge.
Té una contribució important a les tasques del grup (10%)	Té voluntat per intentar coses noves. Té una contribució important, és fiable, i realitza un treball de qualitat.	Podria millorar la seva capacitat d'aportar noves idees i la qualitat del seu treball individual.	No vol assumir cap responsabilitat, no és fiable, i la seva contribució ha estat de mala qualitat.

Fig 6: Ítems per avaluar el document corresponent a valors, normes i actituds per l'avaluació col·lectiva

Ítem	Membre del grup		
	1	2	3
Assisteix amb regularitat a les reunions del grup			
Aporta idees			
Busca, analitza i prepara el material per realitzar la feina			
Ajuda a que el grup funcioni correctament			
Anima i recolza als companys del grup			
Té una contribució important en la tasca del grup			
Total			

Nota individual del treball en grup = Nota de grup * $\left[a\% + (100\% - a\%) * \left(\frac{b}{c} \right) \right]$

a= és el percentatge de la nota individual que es pren directament de la nota de grup
b= la suma total de punts que ha rebut del seus companys l'individu
c= és el valor mig de punt rebuts pels membres

Fig 7: Graella d'autoavaluació corresponent a valors, normes i actituds per l'avaluació col·lectiva

Els diferents ítems i les graelles corresponents (veure annex) permeten fer un recull de dades i observacions de forma àgil i clara i reflecteixen les diferències en la realització de les corresponents tasques tant individuals com col·lectives.

Per saber si s'assolit amb èxit la realització del projecte, així com les competències més específiques relacionades amb la unitat docent (electrostàtica i corrent continu), cada grup entrega el seu corresponent informe: l'anomenat avaluable 4 (fig.2). En l'informe es recull les tasques que han realitzat, com les han realitzat, a quins

La implantació de l'APB-APP

resultats han arribat i algunes conclusions de grup. També, algun membre del grup triat aleatòriament i de forma individual, respon a un qüestionari. Amb aquesta última activitat s'aprecia si qualsevol membre del grup es capaç d'explicar la totalitat de l'activitat i no, únicament, la part realitzada per ell. D'aquesta manera s'identifica la interdependència positiva entre els membres del grup.

Altres dades importants per a l'avaluació són les opinions i sensacions dels propis alumnes que realitzen l'activitat. Aquestes opinions s'obtenen afegint a un qüestionari individual preguntes d'opinió personal referent tant a l'activitat com a les eines emprades per l'activitat.

Resumint es tenen diferents tipus d'informació: resultats de l'activitat, la opinió dels alumnes i les observacions del professor.

6 Evidències: Avaluació de l'experiència

Tal i com s'ha esmentat anteriorment, per valorar l'experiència s'han realitzat enquestes on han participat tots aquells alumnes que han desenvolupat la tasca d'aprenentatge cooperatiu (APB-APP). En aquestes enquestes se'ls ha preguntat sobre diferents aspectes de l'activitat que es poden veure en detall a les figures 8, 9 i 10. A l'hora de presentar les puntuacions atorgades pels alumnes, s'han agrupat aquells factors referents al desenvolupament del projecte (fig. 8) i aquells referits a l'acció tutorial (fig.9), donant com a resultat final de l'activitat el promig obtingut a partir d'aquestes dues puntuacions (fig.10) Així doncs, les puntuacions obtingudes (sobre 10) a la valoració del projecte són les següents:

FACTOR	RESULTAT
Contingut teòric rebut	6.94
Realització del projecte	6.59
Material didàctic subministrat	6.41
Assoliment dels objectius proposats	7.64
Està ben organitzada l'activitat?	6.17
Contingut del projecte interessant	7.70
Global del projecte	6.91

Fig 8: Graella de valoració del desenvolupament del projecte, realitzada a partir de les puntuacions atorgades pels alumnes.

Pel que fa referència a la valoració de l'actitud tutorial del professor, s'han obtingut els resultats següents:

La implantació de l'APB-APP

FACTOR	RESULTAT
Informació rebuda a l'inici de l'activitat	7.47
Atenció i servei rebut per part del tutor	8.59
Global d'activitat tutorial professor	8.03

Fig 9: Graella de valoració de l'acció tutorial en el projecte, realitzada a partir de les puntuacions atorgades pels alumnes.

La mitjana de la qualificació global (projecte+tutorització) assignada pels alumnes correspon a:

TOTAL PROJECTE	RESULTAT
Qualificació global del projecte	7.24

Fig 10: Graella de valoració de l'acció tutorial en el projecte, realitzada a partir de les puntuacions atorgades pels alumnes.

6.1. Valoració que els alumnes fan de l'experiència:

L'enquesta ha permès, a partir dels espais reservats als comentaris i observacions personals, copsar quina ha estat l'opinió del projecte i del treball en equip. Mantinent el mateix format que hem donat per a elaborar la puntuació global del projecte, podem separar també aquestes opinions en tres grans blocs: un referent a la valoració del projecte, un altre referent a la valoració de l'acció tutorial i un de darrer referent al funcionament de grup i del treball cooperatiu.

1) **Valoració global del projecte:** Com a aspectes positius cal destacar que, en general, per als alumnes ha estat una experiència interessant ja que els ha permès entendre més bé els conceptes i les fórmules implicades i posar-les en context, és a dir, conèixer i desenvolupar el perquè de cada fórmula. En aquest aspecte, molt pocs han afirmat que el projecte no els ha aportat res de nou. N'hi ha que afirmen que els ha agradat molt la forma de treballar i la manera de puntuar-lo i la majoria coincideix a dir que és un bon sistema d'estudi si es té present el factor temps. La valoració del projecte que es desprèn de les seves respostes és, doncs, força bo. Ara bé, la majoria han coincidit en destacar que el projecte porta molta feina i que el temps ha estat un factor que els ha condicionat a l'hora de treballar bé. Tal i com demanava el pla setmanal del projecte, calia una dedicació forta al projecte en les dues setmanes que estava concentrat. Alguns també inclouen en aquest factor com responsable que el treball en equip no funcionés del tot bé atès les baixes d'alguns companys. Suggestien una graduació del temps d'entrega dels avaluable en funció de la seva dificultat.

2) **Valoració de l'acció tutorial del professor:** En aquest apartat els alumnes valoren molt positivament la tasca del professor en les reunions, així com la orientació rebuda en el procés d'aprenentatge, sobretot en la posada en comú dels avaluable (quan es reflexiona sobre els dubtes i qüestions apareguts en la realització d'aquests).

3) **Funcionament de grup i treball en equip:** Com a aspectes positius, els alumnes destaquen la discussió a l'hora de resoldre problemes, que els ha permès aprendre de manera diferent, a part d'afavorir el coneixement personal i la confiança entre ells. També destaquen que el projecte fomenta l'amistat entre ells, creant vincles de solidaritat i companyonia entre ells. D'alguns comentaris es desprèn la seva satisfacció personal per haver aconseguit aquests objectius: participació, amistat i relacions interpersonals (confiança, ànims, bon ambient de treball...). Així, incidint en aquests valors aconseguits, afirmen que les diferents opinions posades en comú els ha permès reflexionar, discutir i confrontar idees així com solucionar les mancances d'un mateix amb l'ajut de l'altre. La repartició de feina i la sensació d'aprendre més i de forma més engrescadora són d'altres aspectes que valoren molt positivament.

Com a aspectes millorables alguns destaquen els horaris i el lloc de reunió degut al poc temps del què disposaven i al lloc on viuen, alguns també en destaquen que podrien millorar més la coordinació entre ells i la motivació que els dugués a desenvolupar més bé el projecte, així com l'organització de la feina per optimitzar el temps. Alguns també es queixen que no tots els companys del grup han participat en el mateix grau, i en aquest punt cal tornar a incidir en l'aspecte de la motivació: Forces destaquen les ganes de fer-ho com un punt a millorar per a què el grup se'n beneficiï i millori el rendiment.

7 Conclusions

7.A Resultats de l'aprenentatge amb APB

Per a elaborar resultats comparatius entre el sistema tradicional, basat en un examen global de la matèria al final del quadrimestre, amb el sistema ABP, s'extreuen dels exàmens globals realitzats durant els cursos 2003/04 i 2004/05 aquells problemes referents a la part d'electrostàtica i de corrent continu. En la figura adjunta (fig.11) s'observa els resultats acadèmics dels alumnes de primer curs de la titulació disseny industrial. En ambdós casos, s'observa una tendència semblant: el nombre d'alumnes que superen la matèria correspon aproximadament a un 32-36% del total d'alumnes presentats, i d'aquests, al voltant del 5-10% obtenen una nota superior o igual a 7.

Al llarg del 2n Quadrimestre del curs acadèmic 2006/07 es va portar a terme el mètode APB, encara que els alumnes també es van examinar amb el mètode tradicional establert per la UdG on també hi havia la part treballada en el projecte Frankenstein. L'objectiu era copsar si el desenvolupament del projecte millorava l'estadística d'alumnes que havien superat amb èxit les unitats didàctiques treballades. En la prova final del curs 2005-06 els alumnes s'observa que el nombre d'alumnes que superen la matèria passa a ser d'un 64% avaluant les competències tradicionals.

Si es comparen els resultats obtinguts en la prova tradicional amb la referent als altres anys es veu que el nombre d'alumnes que han assolit amb èxit els objectius de la unitat passa a ser del 35% al 64%. En canvi, no millora substancialment el valor numèric de la puntuació, deixant les millors notes en percentatges semblants (al voltant del 5%) i desplaçant la franja d'aprovat cap a un percentatge més gran.

Si s'observa el resultat de les puntuacions obtingudes avaluant les competències corresponents al nou marc d'Ensenyament Superior (EEES), es comprova que les han assolit satisfactòriament un 94% dels alumnes presentats. Evidentment, la comparació entre els dos resultats (sistema tradicional i APB) no són comparables atès que parteixen de competències diferents, que en el marc d'ensenyament tradicional no són avaluades.

Part Electroestàtica i Corrent Continu

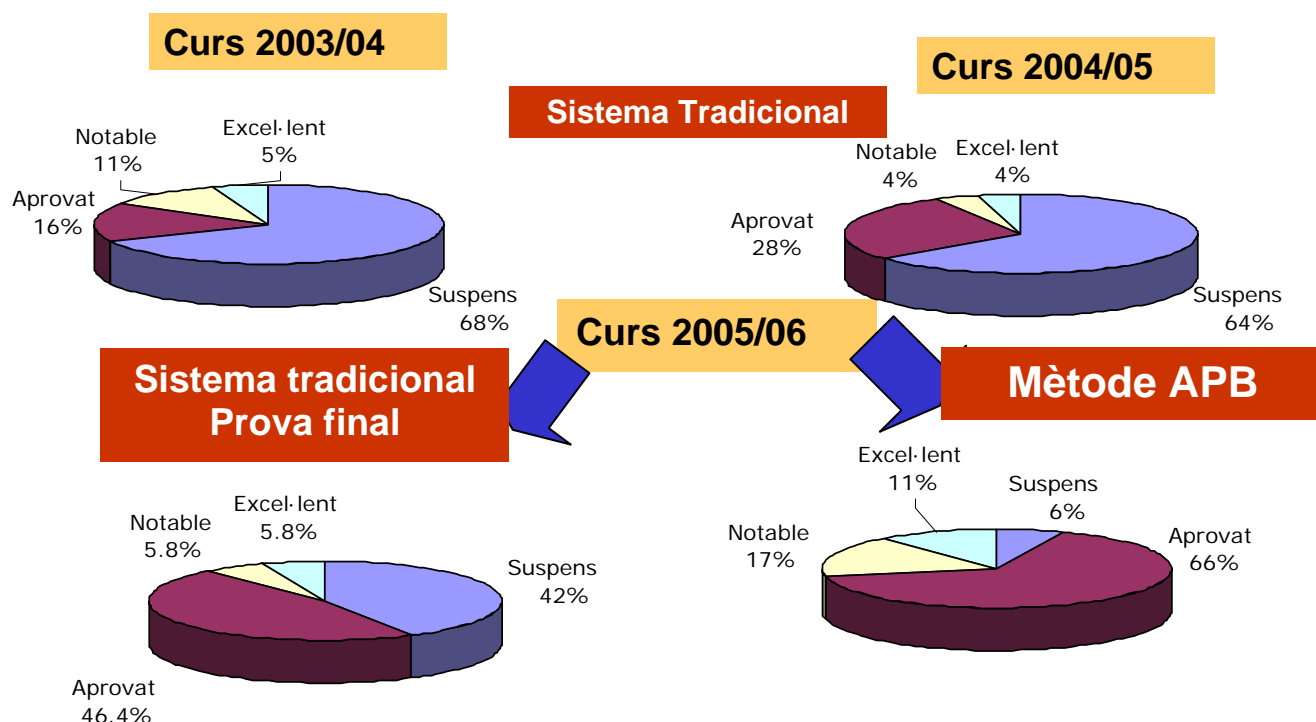


Fig 11. Gràfics comparatius dels resultats acadèmics obtinguts des del curs 2003/04 fins el 2005/06, amb sistema tradicional i utilitzant el mètode APB.

7.B Comentaris valoratius

A títol de conclusió es recull els comentaris valoratius dels professors que han portat a terme l'activitat. Com els comentaris valoratius solen ser bastant personals. A tall d'exemple, adjuntem el del professor Jesús Planella. Els comentaris són compartits per tots els membres del grup.

“Quan vaig connectar el canó de vídeo tenia un formigueig a l'estómac, doncs, no sabia com aniria tot allò. Els alumnes al mateix temps estaven intrigats i estranyats, ja que amb ells mai havia utilitzat aquest recurs metodològic, i els hi vaig dir que estiguessin atents a determinats trossos de la pel·lícula que els anava a projectar...Eren dos fragments de la pel·lícula de Frankenstein: En un d'ells, un núvol de tempesta descarrega sobre una punxa de ferro clavada al mig del cim d'un turó mentre el baró i els seus companys estan estirats al terra...de cop ells noten els efectes de la descàrrega elèctrica. Es tractava doncs d'un fenomen físic àmpliament conegut: l'efecte punxa,

La implantació de l'APB-APP

bàsic en la construcció de parallamps i ideat per Franklin a començaments del segle XIX. El segon fragment consistia en una escena on, durant una tempesta elèctrica també, el cos mort apedaçat i cosit pel baró és tornat a la vida aprofitant l'energia elèctrica d'un llamp que cau a la torre de la mansió i que es transporta via circuit elèctric al cos del mort. Aquí apareixia un altre focus d'interès: el camp elèctric dels núvols, el voltatge produït, la conducció elèctrica i un més metafísic, el retorn a la vida mitjançant impulsos elèctrics....La seva reacció va ser molt bona. Van estar molt atents al vídeo i això em va donar més tranquil·litat en l'exposició del projecte que venia a continuació. Vaig desplegar el projecte pel canó i els hi vaig fer la gran pregunta: *Podríem reproduir l'experiment fet pel baró Frankenstein per a ressucitar el cos d'en Floquet de Neu?* Ningú s'ho va prendre a broma...estaven intrigats sobre això. Vaig dir-los que no responguessin, que el projecte, ben fet, ens duria a la solució però que calia organitzar-se en grups (ben repartits i que a cada un hi hagués algun vingués d'un cicle formatiu o de batxillerat no científic). Que es valoraria la tasca de grup i que també es faria treball individual. Els hi vaig comentar que tenien els ítems d'avaluació al projecte (que ells tenien penjat a la pàgina web de l'assignatura), per tant, per obtenir el millor grau d'assoliment calia llegir-los i que els citaria cada dijous durant tres setmanes per anar recollint i reflexionant sobre l'avaluable corresponent i les millores de l'anterior en el cas que fos necessari. Aquesta va ser la primera hora que vaig fer, i penso que va anar bé.

En la segona sessió es va desenvolupar la part teòrica i els vaig remetre al divendres on havien de portar l'avaluable 1. La tercera sessió va estar dedicada a resoldre el llistat de problemes que tenien al material del projecte i vaig comentar amb ells l'avaluable 2, mentre ells treballaven en petits grups a classe. Els vaig tornar a citar divendres per a l'avaluable 3. Aquí vaig començar a adonar-me que la temporització que havíem previst, amb la LLuisa en el projecte inicial no era l'adequada i la vaig anar refent sobre la marxa. L'altre divendres els hi vaig demanar les correccions d'aquest avaluable 3 i l'avaluable 4, amb la generació de feina que això comportava. Els vaig entrevistar individualment per veure si sabien explicar els problemes cada divendres a les meves hores de tutoria i després havia de passar les anotacions que prenia a les plantilles i organitzar-ho tot a un dossier. Sinó tot es desordenava i era un desgavell, i tenint en compte que s'havien de corregir els problemes i les millores! M'adonava que aquesta tasca d'aprenentatge cooperatiu m'exigia a mi també molta feina. El dilluns 8 de maig el grup van defensar públicament el seu treball, el membre del grup que el defensava es va triar a l'atzar. Finalment tots els grups participants van fer una crítica constructiva als altres grups.

Com es valora tot aquest projecte? Per mi ha suposat una altra manera de treballar molt interessant. He vist que a ells els hi ha agradat la idea, però m'ha semblat que no he organitzat bé el temps per la feina que portava el projecte. És un factor a corregir per a pròxims projectes cooperatius. L'objectiu principal crec que s'ha assolit amb escreix: A les entrevistes personals i de grup he pogut constatar el què saben, si estan coordinats, si han treballat junts, si entenen el què fan,...hem establert ponts de diàleg de com corregir les errades, hem reflexionat sobre els problemes, he vist el seu plantejament del projecte, hem discutit sobre les errades i ells mateixos han descobert com cal corregir-ho. També he comprovat com ara coneixen bé les fórmules de camp elèctric, voltatge, associacions... i que saben transmetre bé els conceptes de l'efecte punxa i dels circuits elèctrics. He vist perfectament que han treballat, que han fet feina, i tot i que s'han queixat de la feina, en el fons saben que han après. Personalment jo valoro molt positivament la tasca feta i estic satisfet del grau

La implantació de l'APB-APP

d'assoliment dels objectius proposats al començament. Les puntuacions obtingudes en la valoració del projecte també crec que són força bones i tindrè en compte els seus suggeriments en el futur. Crec que també han vist que he intentat engrescar-los i ajudar-los a resoldre el treball amb èxit, i per això m'han puntuat molt bé.

Tot i això, estem contents i animats: l'any que ve ja ho tenim pensat, els espera en King Kong....”

8. Aspectes pels quals es considera que l'activitat és innovadora:

La implementació de l'EEES aportarà canvis importants en la manera en que els professors planifiquin la docència i en la manera en què la universitat mostra els seus objectius i els resultats d'aprenentatge de les seves titulacions a les empreses, als ciutadans i als futurs estudiants.

Es necessari considerar que s'entén la creació de l'EEES com una oportunitat per reflexionar sobre les metodologies docents, programes, currículums...per millorar-les d'acord amb el propi criteri de la Universitat i de la comunitat educativa i partint de les experiències docents existents, considerant-les com un punt de partida.

1.- El fet d'introduir l'aprenentatge per projectes en els programes de les titulacions pot representar un canvi en les estructures dels programes que es podria fer extensiu a les titulacions.

2.-La implantació extensiva de l'aprenentatge en problemes origina canvis estructurals i organitzatius pels diferents agents implicats (professorat, professionals de suport, personal d'administració). Un canvi important és que genera una major coordinació entre tots els estaments implicats en el sistema educatiu i una major interdependència positiva professor -alumne i alumne –

3.- En l'aprenentatge basat en problemes o en projectes a part de considerar el patró acadèmic es pensa, també, actituds i procediments rellevants en la vida professional.

4.- Les tasques avaluades, a més a més de les estrictament acadèmiques s'avaluen actituds i procediments tal com s'avaluen en l'entorn social i professional de l'alumne.

5.-• L'alumne influeix notablement en el seu aprenentatge deixa de ser un actor passiu mentre que el rol del professor és de guia i facilitador de la tasca d'aprenentatge.

•6.- La Reforma Europea Universitària promou en enfoca el sistema educatiu cap a uns programes més atractius. L'APB-APP, com es pot veure en les valoracions realitzades pels alumnes s'aconsegueix aquest objectiu•

9. Perspectives de Futur

1.- **Millora i disseny d'activitats** L'aposta per la millora i la innovació docents que planteja la necessitat de revisar i, si escau, de reconstruir i tornar a treballar els materials d'aprenentatge. D'una banda, es planteja fer-los més atractius i més entenedors, documentant-ne l'ús específic

2.- **Disseny de Guies de projectes:** També es planteja completar-los amb tot tipus de documentació orientada al que es preveu que pugui necessitar l'alumne per completar totes les activitats programades. . El que es pretén és establir una guia de treball el més exhaustiva possible que, a més de detallar els continguts que es tractaran i la documentació de suport que s'haurà d'utilitzar, especifiqui:

- els resultats d'aprenentatge que s'assoliran en finalitzar el projecte
- les diferents activitats que s'han de realitzar;
- l'estimació del nombre d'hores que cal dedicar-hi;
- els productes de les activitats realitzades per l'alumne (els "avaluables");
- el sistema utilitzat per donar resposta a l'estudiant
- **el sistema d'avaluació**
- la metodologia o manera en què es plantejarà la dinàmica de les diferents tipologies de sessions.

La finalitat de la guia d'estudi és informar detalladament sobre el plantejament del treball que s'ha de realitzar amb l'objectiu que hi hagi una implicació activa de l'alumne i el sistema guanyi en transparència.

3.- **TIC:** Participar en el desenvolupament de projectes i propostes de millora de docència i creació de recursos docents específicament en l'aspecte d'ús de les TIC (vídeos, applets....) aplicades a docència i en concret enfocades a l'aprenentatge no assistencial.

4.- **Avaluació:** Atès que el nou plantejament que marca l'EEES demana introduir una major diversitat de tipus d'activitats per a l'alumne i també una major atenció a les competències que s'han d'adquirir, es fa necessari determinar diferents modalitats o maneres d'avaluar que vagin donant informació continuadament a l'alumne sobre el seu progrés en l'aprenentatge. Trobar un sistema d'avaluació i les condicions dels mètodes d'avaluació ajudarà a fomentar la implicació de l'alumne

5.- **Participació en metodologies actives:** S'entenen per metodologies actives totes aquelles tècniques d'instrucció o maneres de plantejar el treball a l'aula que fomentin una major implicació activa de l'alumne (disseny de maquetes, de simulacions de la vida real, pràctiques, material de laboratori...). Adoptar una metodologia més activa voldrà dir

- Posar èmfasi en una major implicació personal i motivació de l'alumne
- Realitzar un treball concret per part de l'alumne (exploració, demostració, resolució de problemes, aplicació pràctica del que es va aprendre, projectes...).

En una perspectiva d'introducció de metodologies actives pot haver-hi diferents graus d'aplicació (d'acord amb les prioritats del centre, el nombre d'estudiants per grup, la decisió del professorat responsable), però sigui quin sigui el grau que es decideixi.

10. Lectures recomanades en APB

Allen, D.E.; Duch, B.J.; Groh, S.E. **“The power of problem-based learning teaching introductory science courses”**. En L.Wilkerson i W.H. Gijssels. Bringing problem based learning to higher education : Teory and practice (pp 43-52). San Francisco: Jossey-Bass. (1997)

Aronson, E., Blaney, N., Stephan, C., Sikes, J., Snapp, M., **"The Jigsaw Classroom"**, Sage, 1978

Branda, L.A. **“Implementing problem based learning”** J.Dent. Educ., 54 (pp 548-549) (1997)

Cohen, E.G., **“Designing groupwork: Estrategies for heterogeneous classrooms”** New York: Teachers College Press (1994)

Doménech, F **“La evaluación educativa”** Proceso Universitario/Aprendizaje Universitario. Universitas (pp133-175) (1999)

Johnson, D.W., Johnson, R.T., Smith, K.A., **“ Cooperative learning: Increasing College Faculty Instructional Productivity”**, ASHE-ERIC Higher Education Report, 4, George Washintong University (1991)

Mackinnon, M.M. **“Core elements of student motivation in problem based learning”**. En M.Theall(Ed) Motivation from within: Approaches for encouraging faculty and students to excel (pp 49-58) San Francisco: Jossey-Bass (1996)

Markham, T Mergendoller Larmer J **“Project Based Learning Handbook”** (2Ed). Buck Institute for Education (2003)

Pedersen, S. **“Motivational orientation in a problem based learning environment”**. Journal of Interactive learning Research 14: (pp 51-77) (2003)

Rhem, J. **“Problem based learning. An introduction”**. Es pot disposar en el link <http://www.ntlf.com/> (1998)

Zabala, M.A **“Evaluación de los aprendizajes en la Universidad”** Didáctica Universitaria. Madrid (pp 261-291) (2001)

ANNEX1:

Anàlisi Teòrica de l'APB

Per dissenyar el projecte APB es té en compte les diferents fases que s'involucren aquest procés d'aprenentatge (Branda, 1997). A tall de resum, aquestes són les següents:

Primera Fase : Plantejament del problema.

- *Presentació d'una situació rellevant, d'importància personal o social, real o versemblant.*
 - El problema que es planteja deriva de situacions reals o versemblants per tal de desencadenar un cert interès entre l'alumnat. Per descomptat, el problema ha de respondre a objectius propis de la matèria i ha d'adaptar-se al nivell de competències i de desenvolupament que presenta l'alumnat que hi treballarà. No obstant això, i més enllà de l'encaix curricular del contingut del problema, convé contextualitzar convenientment la situació en què apareix el problema. Per aquesta raó, normalment, el problema es presenta a partir d'un escenari plausible, real o comprensible, on es mostra una situació a partir d'una lectura, podria fer-se a partir d'una explicació o fer servir qualsevol altre document audiovisual.

Segona Fase: Delimitació del problema.

- *Comprensió del problema.*
 - Després de la presentació del problema, per tal d'assegurar la comprensió de la tasca, cada grup de treball ha de ser capaç d'explicitar amb precisió la naturalesa del problema i el context en què apareix.
- *Anàlisi de coneixements, idees prèvies i formulació de necessitats.*
 - En aquesta fase, de forma individual en primer lloc, i en el marc del grup de treball posteriorment, s'haurà d'establir quins són els coneixements que té l'alumnat en relació al problema, i quins són els aspectes que es desconeixen, és a dir, quines són les preguntes clau que caldrà resoldre.

Tercera Fase: Planificació. Delimitació de recursos i accions.

- *Organització del procés de recerca d'informació.*
 - Un dels objectius de l'aprenentatge basat en problemes és el desenvolupament d'habilitats d'investigació que inclouen la capacitat de dissenyar processos de recerca. En aquest cas la recerca d'informació inclou la capacitat de decidir quina és la informació rellevant, determinar on es pot localitzar i quins són els passos necessaris per accedir-hi.
- *Concreció dels recursos necessaris i de la seva localització.*

La implantació de l'APB-APP

- Per això, en aquesta fase, s'ha de planificar el procés: decidir quines accions s'han de fer i pensar quins recursos cal utilitzar per poder trobar la solució al problema.
- *Enumeració de les accions.*
 - Cada grup de treball haurà d'elaborar una llista de tasques a realitzar i segons l'organització que el professorat hagi donat a activitat, s'hauran de repartir les feines entre els integrants del grup.
- *Anticipació del producte personal que cal elaborar.*
 - En alguns casos, quan l'alumnat no té massa experiència en treballar amb aquesta estratègia, el professorat pot proporcionar una pauta que orienti i faciliti l'anticipació de feines. Aquesta pauta pot prendre diversos formats, però sempre hauria de facilitar que l'alumnat respongués les qüestions següents :
 - què és el que cal fer ?,
 - per què s'ha de fer ?,
 - on s'ha de fer ?,
 - com s'ha de fer ?,
 - què es necessita per fer-ho ?

En general, el professorat ha de regular la cessió de responsabilitats pel que fa a la presa de decisions relacionades amb aspectes com :

- la informació que cal localitzar,
- els recursos disponibles,
- determinació de les accions i organització de les feines.

Així des d'una situació amb autonomia limitada en què el professor manté un grau de participació important, es va tendint cap a situacions de màxima autonomia per a l'alumnat que acaba per controlar tots els factors del procés.

	Autonomia de l'alumnat	
Autonomia limitada		Màxima autonomia
El professorat intervé delimitant els recursos, la informació necessària, i les accions que cal efectuar. També controla el temps i la progressió de la feina	El professorat negocia algunes de les atribucions amb l'alumnat per tal que els nois i noies adquireixin responsabilitats i compromisos	L'alumnat determina l'organització del procés, decideix quina informació necessita i els recursos que utilitzarà. Igualment intervé en decisions relacionades amb temps i el control del ritme de la feina.

Quarta Fase: Treball individual.

- *Aplicació del pla de treball.*
 - Un cop elaborat el pla d'acció s'haurà d'executar. L'execució de les feines inclou que cada integrant del grup dugui a terme la feina que se li ha encarregat. Aquest encàrrec pot derivar de les instruccions del professor, en situacions d'autonomia limitada, o bé del repartiment de tasques acordat pels membres del grup, quan el grau d'autonomia és major. En aquest segon cas convé que abans de distribuir els treballs individuals, es faci una lectura o repàs de cadascuna de les tasques i es discuteixi sobre quines són les accions que cal dur a terme per tal de completar-les amb èxit (Markham, 2003).

No hem d'entendre que la feina individual exclouï la col·laboració. Contràriament, convé que l'alumnat entengui que durant l'execució individual de les feines poden consultar entre ells aspectes que resultin especialment difícils. Hauríem de convertir aquesta fase en una **etapa interactiva** en la que a més de la feina personal s'hi faciliten les consultes amb companys i companyes del mateix i de diferent grup (si la feina està relacionada) i amb el professorat (Cohen, 1994).

En aquesta fase l'alumnat ha de conèixer exactament **quina és la finalitat de la seva feina**, així com **quins són els mitjans** que pot fer servir i **quines són les accions** o passos que ha de fer. Sovint es fan servir pautes de treball per tal d'orientar i situar la feina de cada alumne.

- *Reconducció del procés davant dificultats imprevistes o aparició de nous recursos.*
 - A l'inici del projecte l'alumne coneix quin són els objectius i competències per les quals serà avaluat. En aquest sentit, l'alumne ha de reconduir el seu procés d'autoaprenentatge per tal d'assolir-les al seu ritme. Això incorpora accions d'autoavaluació i de correcció que tenen en compte aquest procés (Pedersen, 2003).
- *Elaboració de conclusions personals.*

Cinquena Fase: Treball de grup.

- *Explicacions individuals i interacció en el grup.*
 - L'organització del treball obliga a la revisió de la feina que han fet els diferents components del grup. Per tant cadascú haurà de presentar el resultat del seu treball perquè la resta de companys i companyes pugui entendre allò que ha fet i els resultats que se'n deriven. Aquesta part, de caràcter interactiu, intenta incidir sobre l'habilitat individual de descriure, explicar i, sovint, argumentar les pròpies accions i resultats obtinguts; per això l'alumnat haurà de raonar i sintetitzar la informació.
- *Reflexió sobre els aprenentatges.*
 - Però també pretén promoure la capacitat d'avaluació mútua, així com l'aprenentatge dels companys i companyes a partir de les seves explicacions de com han dut a terme la feina que els havia estat

La implantació de l'APB-APP

encarregada, sense oblidar que els altres membres del grup poden incidir en la tasca individual de qualsevol company per millorar-la.

- *Elaboració del producte final.*
 - Cada grup de treball, en una fase final d'aplicació, haurà de presentar el resultat de la seva feina. Això significa que comunicarà les conclusions del seu treball i les argumentarà convenientment. Per a l'exposició, poden fer-se servir diferents formats: des de que cada membre es faci càrrec d'una part de la intervenció, a que una persona –designada pel grup o designada pel professorat- s'encarregui de tota la presentació.
- *Aplicació dels aprenentatges en noves situacions.*
 - No s'ha de descartar que la unitat finalitzi amb un a activitat d'aplicació dels aprenentatges. En ella els alumnes han de fer servir els coneixements construïts per interpretar o resoldre situacions o problemes nous, que no han estat resolts en el desenvolupament de la unitat. (Allen, 1997; Rhem, 1998)

ANNEX2:

Avaluació: ítems i graelles d'avaluació

Experiència d'avaluació:

L'experiència d'avaluació que hem dut a terme ha estat l'avaluació del projecte de treball cooperatiu desenvolupat com a experiència d'aprenentatge actiu del **Projecte Frankenstein, Criteris d'avaluació:**

Els criteris d'avaluació es troben dins del projecte Frankenstein. Cal indicar que aquests criteris són diferents segons l'avaluable que es puntua, i que en el projecte hi havia 4 avaluables, que són els següents:

Nom avaluable	Avaluable	Avaluació	Percentatge
A1	<u>Posar el problema en context:</u> 1. Dibuix esquemàtic a escala de l'experiment. 2. Descriure, des del punt de vista teòric, els diferents fenòmens naturals implicats: Tempesta i efecte punxa.	<i>Grup</i>	10 %
A2	<u>Eines teòriques necessàries per desenvolupar el projecte:</u> 1. Equacions físiques i matemàtiques.	<i>Grup</i>	10 %
A3	<u>Resolució i entrega de problemes procedents:</u> 1. Fes-ho tu! 2. Classes expositives	<i>Individual</i>	40 %
A4	<u>Presentació de resultats:</u> 1. Presentació escrita 2. Raonament crític dels resultats obtinguts	<i>Grup</i>	40 %

Segons els avaluables detallats aquí, els ítems a partir dels quals s'han avaluat els treball vénen a continuació i estan detallats amb el percentatge corresponent a la nota i el grau d'assoliment (amb la puntuació que se li assigna).

Ítems:

A) Per avaluar el document corresponent al disseny (Avaluable 1)

Criteri	Notable (10)	Suficient (5)	Insuficient (0)
<i>Escrit correctament i amb claredat (40%)</i>	El document no té faltes d'ortografia i és entenedor. El document està elaborat: Té un aspecte agradable, dibuixos, esquemes, enumeracions, seccions clarament diferenciades.	El document s'entén força bé, encara que hi ha aspectes millorables. Es troben errors de manca de concentració. Es denota que no està prou treballat.	Es troben varies faltes d'ortografia i no s'entenen les coses que es diuen al document. El document té aspecte deixat i denota una manca d'esforç considerable.
<i>Respon a les preguntes (30%)</i>	En el document es deixa prou clar l'esquema proposat i el perquè s'ha triat. S'explica breument com realitzar les operacions sobre l'esquema.	Les decisions sobre l'esquema no estan completament justificades i hi ha alguns punts foscos en la descripció d'aquest i en les operacions sobre l'esquema.	No s'entén l'esquema. A més no hi ha justificació a la tria d'aquest esquema ni quines són les operacions sobre l'esquema.
<i>Planteig correcte (30%)</i>	El plantejament és bo. Els conceptes teòrics matemàtics i físics són correctes, amb comentaris clars del perquè es fan. Amb la informació recollida no hi ha cap dificultat per desenvolupar el professor mateix el projecte del grup.	La proposta és bona, però admet millores. S'entén el què volen fer, però si el professor volgués desenvolupar l'experiment necessitaria alguna aclariment adicional.	El plantejament no és bo. Si el professor hagués d'implementar l'aplicació no sabria per on començar.

B) Per avaluar el document corresponent al disseny (Avaluable 2)

Criteri	Notable (10)	Suficient (5)	Insuficient (0)
<i>Escrit correctament i amb claredat (40%)</i>	El document no té faltes d'ortografia i és entenedor. El document està elaborat: Té un aspecte agradable,	El document s'entén força bé, encara que hi ha aspectes millorables. Es troben errors de	Es troben varies faltes d'ortografia i no s'entenen les coses que es diuen al document. El document té

La implantació de l'APB-APP

	dibuixos, esquemes, enumeracions, seccions clarament diferenciades.	manca de concentració. Es denota que no està prou treballat.	aspecte deixat i denota una manca d'esforç considerable.
<i>Respon a les preguntes</i> (30%)	Explica i justifica correctament les expressions físiques i matemàtiques necessàries per desenvolupar l'esquema.	Els conceptes no estan completament justificats. Hi ha alguns punts que podrien millorar en l'aplicació d'expressions físiques i matemàtiques a utilitzar.	No explica ni justifica adequadament les expressions utilitzades.
<i>Planteig correcte</i> (30%)	El plantejament és bo. Els conceptes teòrics matemàtics i físics són correctes, amb comentaris clars del perquè es fan. Amb la informació recollida no hi ha cap dificultat per desenvolupar el professor mateix el projecte del grup.	La proposta és bona, però admet millores. S'entén el què volen fer, però si el professor volgués desenvolupar l'experiment necessitaria alguna aclariment adicional.	El plantejament no és bo. Si el professor hagués d'implementar l'aplicació no sabria per on començar.
<i>Millores de l'A1</i> (40% i modifica el valor del criteri 1 i el criteri 3 de l'A1)	Les millores són molt interessants, realistes i útils. Es nota que el grup s'ha pres el projecte seriosament i realitza un esforç important per millorar l'esquema.	Les millores són correctes, encara que podrien incorporar alguna cosa més, amb la qual cosa l'esquema final hagués quedat millor.	No ha introduït millores. Denota que el grup no hi ha dedicat prou temps per treballar en l'esquema.

C) Per avaluar el document corresponent a l'aplicació pràctica dels conceptes, per a cada apartat de cada aplicació (Avaluable 3)

Criteri	Notable (10)	Suficient (5)	Insuficient (0)
<i>Correcte (50%)</i>	Els problemes estan ben plantejats, s'han utilitzat les equacions necessàries i s'han utilitzat correctament les	Tot i que el plantejament i les equacions utilitzades són les correctes, el tractament matemàtic podria	L'aplicació pràctica falla tant en les equacions físiques emprades com en el desenvolupament matemàtic.

La implantació de l'APB-APP

	eines matemàtiques per arribar a una correcta interpretació del resultat.	ser millorable.	
<i>Entenedor (20%)</i>	El professor no té cap dubte alhora d'interpretar el desenvolupament del problema i de la seva estructuració.	El professor necessita informació per fer un seguiment del desenvolupament del problema i la seva estructuració.	El professor té dubtes considerables sobre el desenvolupament, i interpretació dels resultats de forma que no es pot fer un seguiment.
<i>Ben organitzat i documentat (30%)</i>	Cada procediment té un comentari inicial que explica el què fa. A més en els punts complicats afegeix un comentari suficientment clarificador.	Falten comentaris o bé alguns podrien millorar. Els comentaris encara que són suficients en els aspectes conflictius falta algun aclariment pel seu complert seguiment.	No hi ha comentaris ni cap tipus d'aclariment.
<i>Millores de l'A2 (40% sobre el criteri 1 i el criteri 3 de l'A2)</i>	Les millores són molt interessants, realistes i útils. Es nota que el grup s'ha pres el projecte seriosament i realitza un esforç important per millorar l'esquema.	Les millores són correctes, encara que podrien incorporar alguna cosa més, amb la qual cosa l'esquema final hagués quedat millor.	No ha introduït millores. Denota que el grup no hi ha dedicat prou temps per treballar en l'esquema.

D) Ítems per avaluar el projecte final:

Criteri	Notable(10)	Suficient(5)	Insuficient(0)
<i>Preguntes individuals sobre el projecte (100%)</i>	Tots els membres del grup han respost perfectament a cada una de les preguntes sobre el projecte. Es veu que tots han participat en les decisions més importants, s'han	En alguna de les preguntes algun membre del grup ha dubtat. Es veu que no ha participat molt en alguna de les parts de l'elaboració del projecte.	Hi ha molts dubtes en les respostes. Està clar que els membres d'aquest grup s'han repartit la feina i cada un ha fet la seva part. No han fet l'esforç d'explicar-se les coses entre ells.

La implantació de l'APB-APP

	explicat les coses entre ells i coneixen correctament el projecte.		
<i>Correccions de l'A3</i> <i>(50% sobre els criteris de l'A3)</i>	Cada alumne ha realitzat correctament les modificacions proposades pel professor, en el temps previst. Definitivament l'alumne domina l'aplicació en problemes i els conceptes teòrics.	Hi ha alguna dificultat per realitzar les modificacions realitzades pel professor. Encara que, possiblement, amb una mica més de temps les hauria acabat. Domina parcialment l'aplicació.	No s'han fet les modificacions en el temps previst. S'aprecia que no domina l'aplicació.

E) Ítems per avaluar el funcionament del grup:

Autoavaluació i avaluació dels companys (repercuteix a la nota individual d'acord amb la fórmula corresponent)

Criteri	Notable(10)	Suficient(5)	Insuficient(0)
<i>Assistència (20%)</i>	Assisteix sempre a les reunions i no les abandona fins que s'acaben, treballa d'acord amb la planificació temporal, és actiu i atent.	Assisteix amb regularitat a les reunions i no les abandona fins que s'acaben, treballa d'acord amb la planificació temporal. Podria millorar la seva participació.	No assisteix regularment, no compleix amb la planificació establerta i no es manté actiu i atent en les tasques de grup.
<i>Aporta idees (10%)</i>	Pensa en els temes abans de les reunions, proporciona idees pràctiques que són adoptades pel grup, es recolza en les suggerències de la resta del grup.	No es prepara els temes abans de les reunions però proporciona idees pràctiques que són adoptades pel grup. És receptiu a les suggerències de la resta del grup.	Va a les reunions sense preparar-se el tema, no aporta idees de valor i té tendència a rebutjar les idees dels companys.
<i>Cerca, analitza i prepara el material (20%)</i>	Fa la tasca que se li encomana, porta el material, fa la seva part equitativa de treball d'investigació i	Generalment porta la feina feta i fa la seva part equitativa del treball d'investigador. Podria ser més	No investiga, no porta el material, no s'involucra en la tasca i ho deixa perquè ho facin els altres membres del

La implantació de l'APB-APP

	ajuda a analitzar i avaluar el material.	participatiu alhora de analitzar i avaluar el material.	grup.
<i>Ajuda a que funcioni el grup correctament (20%)</i>	Deixa les diferències personals fora del grup, té interès en analitzar el funcionament del grup i en resoldre els conflictes. Adopta diferents rols segons sigui necessari. Té una bona predisposició i flexibilitat, però centrada sempre en la tasca.	Regularment mostra iniciativa però adopta sempre el mateix rol amb independència de les circumstàncies. Podria millorar la seva capacitat de resoldre els conflictes.	No té iniciativa, espera que se li digui el que ha de fer, sempre adopta el mateix rol, no té cap interès en resoldre conflictes i no està preparat per revisar el funcionament del grup.
<i>Anima i recolza els diferents membres del grup(20%)</i>	Sempre està disposat a escoltar els demés. Anima a la participació, facilita un clima col·laboratiu, i ajuda als membres del grup que tenen necessitats especials.	Podria millorar la seva predisposició a escoltar els demés i en facilitar un bon clima de treball. Algunes vegades es mostra individualista a l'hora de fer les tasques.	Només es preocupa d'acabar la feina, imposa la seva opinió i no les demés. És insensible a les necessitats dels seus companys i no contribueix al procés d'aprenentatge.
<i>Té una contribució important a les tasques del grup (10%)</i>	Té voluntat per intentar coses noves. Té una contribució important, és fiable, i realitza un treball de qualitat.	Podria millorar la seva capacitat d'aportar noves idees i la qualitat del seu treball individual.	No vol assumir cap responsabilitat, no és fiable, i la seva contribució ha estat de mala qualitat.

Eines per l'avaluació

Les plantilles d'avaluació dels 4 avaluables es detallen a continuació; cal tenir present que a partir de l'avaluable 2 s'inclouen les millores realitzades a l'avaluable anterior.

Quan els alumnes venien a les tutories de grup o individuals han de portar les millores de l'avaluable anterior, si era el cas, que prèviament s'havia discutit en la tutoria anterior.

Plantilles d'avaluació dels Avaluables:

Avaluable 1 (10% del total dels avaluables)

Item	Notable	Suficient	Insuficient
<i>Escrit correctament i amb claredat (40%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Respon a les preguntes(30%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Planteig correcte(30%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Avaluable 2 (10% del total dels avaluables)

Item	Notable	Suficient	Insuficient
<i>Escrit correctament i amb claredat (40%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Respon a les preguntes(30%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Planteig correcte(30%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Millores de l'A1 (40% i modifica el valor del criteri 1 de l'A1)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Avaluable 3 (40% del total dels avaluables)

Fes-ho tu 1:

Ítem	Notable	Suficient	Insuficient
<i>Correcte (50%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Entenedor (20%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Ben organitzat i documentat (30%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Millores de l'A2 (40% sobre el criteri 1 de l'A2)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fes-ho tu 2:

Ítem	Notable	Suficient	Insuficient
<i>Correcte (50%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Entenedor (20%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Ben organitzat i documentat (30%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Millores de l'A2 (40% sobre el criteri 1 de l'A2)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fes-ho tu 3:

Ítem	Notable	Suficient	Insuficient
<i>Correcte (50%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Entenedor (20%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Ben organitzat i documentat (30%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Millores de l'A2 (40% sobre el criteri 1 de l'A2)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ítem	Notable	Suficient	Insuficient
<i>Correcte (50%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Entenedor (20%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Ben organitzat i documentat (30%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Millores de l'A2 (40% sobre el criteri 1 de l'A2)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

La implantació de l'APB-APP

Ítem	Notable	Suficient	Insuficient
<i>Correcte (50%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Entenedor (20%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Ben organitzat i documentat (30%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Millores de l'A2 (40% sobre el criteri 1 de l'A2)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fes-ho tu 4:

Ítem	Notable	Suficient	Insuficient
<i>Correcte (50%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Entenedor (20%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Ben organitzat i documentat (30%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Millores de l'A2 (40% sobre el criteri 1 de l'A2)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ítem	Notable	Suficient	Insuficient
<i>Correcte (50%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Entenedor (20%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Ben organitzat i documentat (30%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Millores de l'A2 (40% sobre el criteri 1 de l'A2)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ítem	Notable	Suficient	Insuficient
<i>Correcte (50%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Entenedor (20%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Ben organitzat i documentat (30%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Millores de l'A2 (40% sobre el criteri 1 de l'A2)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

La implantació de l'APB-APP

Ítem	Notable	Suficient	Insuficient
<i>Correcte (50%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Entenedor (20%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Ben organitzat i documentat (30%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Millores de l'A2 (40% sobre el criteri 1 de l'A2)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fes-ho tu 5:

Ítem	Notable	Suficient	Insuficient
<i>Correcte (50%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Entenedor (20%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Ben organitzat i documentat (30%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Millores de l'A2 (40% sobre el criteri 1 de l'A2)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ítem	Notable	Suficient	Insuficient
<i>Correcte (50%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Entenedor (20%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Ben organitzat i documentat (30%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Millores de l'A2 (40% sobre el criteri 1 de l'A2)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ítem	Notable	Suficient	Insuficient
<i>Correcte (50%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Entenedor (20%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Ben organitzat i documentat (30%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Millores de l'A2 (40% sobre el criteri 1 de l'A2)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fes-ho tu 6:

Ítem	Notable	Suficient	Insuficient
<i>Correcte (50%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Entenedor (20%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Ben organitzat i documentat (30%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Millores de l'A2 (40% sobre el criteri 1 de l'A2)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ítem	Notable	Suficient	Insuficient
<i>Correcte (50%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Entenedor (20%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Ben organitzat i documentat (30%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Millores de l'A2 (40% sobre el criteri 1 de l'A2)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ítem	Notable	Suficient	Insuficient
<i>Correcte (50%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Entenedor (20%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Ben organitzat i documentat (30%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Millores de l'A2 (40% sobre el criteri 1 de l'A2)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Plantilla Avaluable 4 (40%)

Plantilla individualitzada:

Ítem	Notable	Suficient	Insuficient
<i>Contesta correctament i amb claredat (80%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Utilitza material de suport per millorar la seva defensa(+) (20%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Utilitza material de suport per justificar-se ell mateix(-)(20%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Plantilla d'avaluació del projecte resultat de la plantilla individualitzada de les defenses de les preguntes:

Ítem	Notable	Suficient	Insuficient
<i>Preguntes individuals sobre el projecte (100%)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Correccions de l'A3 (50% sobre els criteris de l'A3)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Treball en grup: Autoavaluació i Avaluació dels companys

Emplena la taula següent i assigna a cada membre del grup una nominació identificativa i qualifica entre 0 i 20 a cada un dels aspectes que s'indiquen:

Ítem	Identificació del membre del grup		
	1a	2b	3c
Assisteix amb regularitat a les reunions del grup			
Aporta idees			
Busca, analitza i prepara el material per realitzar la feina			
Ajuda a que el grup funcioni correctament			
Anima i recolza als companys del grup			
Té una contribució important en la tasca del grup			
Total			

Qualificació individual del grup:

Per calcular la nota de cada individu s'aplica la següent fórmula:

$$Nota\ individual\ del\ treball\ en\ grup = Nota\ de\ grup * \left[a\% + (100\% - a\%) * \left(\frac{b}{c} \right) \right]$$

On:

a%= és el percentatge de la nota individual que es pren directament de la nota de grup

b= la suma total de punt que ha rebut del seus companys l'individu

c= és el valor mig de punt rebuts pels membres

Enquestes

Per valorar aquesta experiència hem utilitzat les enquestes en les quals se'ls demanava als alumnes que avaluessin el treball en grup així com l'acció tutorial del professor. També hi ha un apartat en el qual els alumnes autoanalitzen el funcionament del grup, incidint en aspectes de treball en equip i se'ls demana que responguin a tot un seguit de preguntes on es valora l'aprenentatge cooperatiu i les millores que caldria fer per assolir els objectius d'aquest aprenentatge amb èxit. Les enquestes sobre la valoració del projecte així com la de valoració del professor també portaven uns espais perquè els alumnes possessin comentaris personals i que són de gran valor per millorar-lo de cara a futurs treballs d'aquest tipus.

Les plantilles de les enquestes:

AVALUACIÓ DEL PROJECTE

VALORACIÓ DEL PROJECTE

Contingut teòric rebut.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Realització del projecte, feu la valoració.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Material didàctic que s'ha subministrat per fer el projecte

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

S'han assumit els objectius plantejats en el projecte?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Comentaris: _____

VALORACIÓ DE L'ORGANITZACIÓ DE L'ACTIVITAT (NOMBRE D'ALUMNES, HORARI, DURADA....)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Comentaris: _____

El contingut del projecte ha estat interessant per aprendre a treballar en grup.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Comentaris: _____ -

VALORACIÓ DE L'ACCIÓ TUTORIAL DEL PROFESSOR

Informació rebuda al moment d'iniciar l'activitat.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Valoració de l'atenció i el servei rebut per part del tutor (professor).

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Qualificació global del projecte realitzat.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

OBSERVACIONS PERSONALS

Autoanàlisi de funcionament del grup

El següent qüestionari s'ha de contestar en una sessió de treball en grup amb assistència de tots els membres del grup. El temps de durada oscil·la entre 15' i 60' depenen del funcionament del grup.

Les preguntes s'han de discutir i arribar a un consens. En cas contrari ha de constar que no hi ha acord.

Es troben presents tots els membres del grup?.....

Preguntes individualitzades:

Assigna a cada un dels membres del grup els números 1a; 2b i 3c. Indica quina puntuació dones de 1 a 3 (Poc=1, molt=3)

	Pregunta	1	2	3
1	El grup té un horari i lloc de reunió fix per elaborar el projecte?			
2	Tots els components del grup assisteixen a les reunions i respecten l'horari			
3	Tots els components del grup respecten als altres components, i posen l'atenció quan els companys parlen o exposen una opinió?			
4	En cada sessió es discuteix i s'acorda un pla de treball a seguir, i hi ha un membre que actua com moderador			
5	En cada sessió es discuteix conjuntament les dificultats trobades i el plantejament de cada exercici			
6	La distribució del treball que no es pot acabar en les sessions conjuntes es fa de forma equitativa i per consens.			
7	Cada membre explica suficientment i amb claredat als demés els resultats del seu treball independent			
8	Tots els membre participen activament i de bona gana en les activitats del grup			

La implantació de l'APB-APP

.Contesta les següents preguntes:

- Indica tres aspectes positius de l'activitat cooperativa del vostre grup:----

- Indica dos aspectes millorables de la vostra activitat cooperativa:-----

- Valora, en una escala del 0-10 el funcionament del grup:

(1a) =;(2b) =;(3c) =

- Valora, en una escala del 0-10, la teva contribució al funcionament del grup:
(1a) =;(2b) =;(3c) =