



## MATERIAL PER A L'AVALUACIÓ D'ASSIGNATURES DE QUÍMICA

M. Morillo<sup>1</sup>, A. Cadenato<sup>2</sup>, M. D. Alvarez<sup>1</sup>; R. Gorchs<sup>3</sup>; M. Martínez<sup>1</sup>;  
E. Gaus<sup>1</sup>; T. Baquero<sup>1</sup>, J. Folch<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Enginyeria Química

<sup>2</sup>Màquines i motors Tèrmics

<sup>3</sup>Eng. Minera i Recursos Naturals  
Universitat Politècnica de Catalunya

[margarita.morillo@upc.edu](mailto:margarita.morillo@upc.edu)

### RESUM

El treball que es presenta forma part del Projecte *Elaboració de material per a l'Avaluació d'assignatures de Química*, de la convocatòria d'ajuts per a projectes de Millora de la docència 2009-2010 de la Universitat Politècnica de Catalunya. Els autors pertanyen als Grups GReDiQ i GRAPA integrats al projecte RIMA de l'Institut de Ciències de l'Educació de la UPC.

S'ha elaborat un banc de preguntes i problemes, accessible a tot el professorat de la UPC que imparteix assignatures de Química i que podrà ser utilitzat per posar en pràctica l'avaluació continuada de l'aprenentatge: autoavaluació formativa i avaluació sumativa. Hi ha qüestionaris Moodle referents a la utilització del material multimèdia generat en un projecte anterior ("Qüestionaris de laboratori") i d'altres de problemes ("Qüestionaris de problemes"). Es pretén valorar la repercussió del material multimèdia en l'aprenentatge i l'assoliment dels objectius formatius.

Els qüestionaris de laboratori s'han utilitzat com part del pre-laboratori de l'alumnat de Experimentació en Química II (ETSEIB), Experimentació en Química (ETSEIB), Química (EET) i Anàlisi Química (EET). Els qüestionaris de problemes s'han utilitzat en les assignatures de Química i Anàlisi Química de l'EET i s'estan implementant aquest quadrimestre a la FOOT (a *Química per a ciències de la visió*) tant a la modalitat presencial com semipresencial.

L'avaluació dels primers resultats es va realitzar durant el primer quadrimestre del curs 2011-12 mitjançant una enquesta de satisfacció que es va passar a l'EET. L'alumnat de l'EET utilitza majoritàriament els qüestionaris i els troben útils per tal de valorar el seu progrés a l'assignatura.

### PARAULES CLAU

Experimentació Química, Hàbits i tècniques, Material multimèdia, Avaluació dels aprenentatges

## ABSTRACT

The work that we occur is part of Project *Preparation of material for the Evaluation of Chemistry subjects*, of the call for funding to projects for the teaching improvement of the Technical University of Catalonia (2009-2010). The authors of this paper belong to groups GReDiQ and GRAPA, integrated to project RIMA of Institute of Education Sciences (UPC).

We have developed a Bank of questions and problems, accessible to all teachers of the UPC who teach this subject and which can be used to implement the continuous evaluation of learning: self- assessment and summative evaluation. There are *Moodle* questionnaires relating to the use of multimedia materials generated in an earlier project ("laboratory questionnaires") and other of problems ("problems questionnaires"). We intend to assess the repercussion of multimedia material in students learning and the acquisition of training objectives.

Laboratory questionnaires have been used as part of the pre-laboratory for Experimentation in Chemistry II (ETSEIB), Experimentation in Chemistry (ETSEIB), Chemistry (EET) and Analytical Chemistry students. Problems questionnaires have been used in the course of Chemistry and Analytical Chemistry of the EET and they are implementing during this semester in FOOT (*Chemistry for vision Sciences* subject) in both *face to face* and *blended learning* modality.

Evaluation of the initial results was performed during the first semester of course 2011-12 through a satisfaction survey that was completed for groups of the EET. The students mostly used the proposed questionnaires and they find them useful to assess their progress in the subject.

## KEYWORDS

Experimental Chemistry, habits and techniques, multimedia equipment, learning assessment

## 1. INTRODUCCIÓ

Els qüestionaris *Moodle* s'han demostrat com una eina eficaç per l'autoevaluació i l'avaluació de l'aprenentatge en diferents matèries [1, 2, 3]. Professors d'assignatures de Química dels grups GReDiQ i GRAPA integrats al projecte RIMA (<http://www.upc.edu/rima>) de l'Institut de Ciències de l'Educació de la UPC, ens vàrem plantejar desenvolupar un banc de preguntes dirigit als nostres alumnes i a tot professorat de l'UPC que el vulgui implementar.

El treball que aquí es presenta forma part del Projecte "*Elaboració de material per a l'Avaluació d'assignatures de Química*", de la convocatòria d'ajuts per a projectes de

JORNADA INNOVACIÓN DOCENTE – RIMA 2012

5-6 Julio 2012, UPF

~ 460 ~

Millora de la docència 2009-2010 de la Universitat Politècnica de Catalunya. El projecte s'ha dut a terme en col·laboració entre professorat, personal d'administració i serveis i becaris de diversos centres i departaments de la UPC, integrats en quatre Campus diferents.

A la taula 1 es pot veure els centres, campus, assignatures i titulacions que han participat al projecte.

*Taula 1. Centres, departaments, assignatures i titulacions participants.*

| <b>Centres</b>   |
|--|
| • Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa (EPSEM)                          |
| • Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona (ETSEIB)                |
| • Escola Tècnica Superior d'Enginyeries Industrial i Aeronàutica de Terrassa (ETSEIAT) |
| • Escola Universitària d'Enginyeria Tècnica Industrial de Barcelona (EUETIB)           |
| • Escola d'Enginyeria de Terrassa (EET)  |
| • Facultat d'Òptica i Optometria de Terrassa (FOOT)                                    |
| <b>Departaments</b>  |
| • Departament d'Enginyeria Minera i Recursos Naturals                                  |
| • Departament d'Enginyeria Química   |
| • Departament de Ciència dels Materials i Enginyeria Metal·lúrgica                     |
| • Departament de Màquines i Motors Tèrmics   |
| <b>Assignatures</b>  |
| • Química  |
| • Química per a les Ciències de la Visió   |
| • Fonaments químics a l'enginyeria   |
| • Experimentació en química II   |
| <b>Titulacions</b>   |
| • Grau en Enginyeria Mecànica  |
| • Grau en Enginyeria Elèctrica   |
| • Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica                               |
| • Grau en Enginyeria Química   |
| • Grau en Enginyeria de Recursos Minerals  |
| • Grau en Enginyeria de l'Energia  |
| • Grau en Enginyeria Biomèdica   |
| • Grau en Enginyeria de Tecnologia i Disseny Tèxtil                                    |
| • Grau en Òptica i Optometria  |
| • Grau en Enginyeria de Disseny Industrial i Desenvolupament del Producte              |
| • Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials  |
| • Grau en Enginyeria Aeronàutica   |

S'ha desenvolupat i penjat al campus virtual de la UPC un banc de preguntes agrupades en 4 blocs diferents: **Tècniques bàsiques d'experimentació en Química, Seguretat en els laboratoris de Química, Tècniques avançades d'experimentació en Química i Química General**. Els tres primers blocs estan relacionats amb el material audiovisual generat en el projecte anterior "*Material docent en format digital per a assignatures d'experimentació en química*" PMD 2008-09. Totes les preguntes estan disponibles tant en català com en castellà.

A partir del banc de preguntes es generen qüestionaris que es poden utilitzar per a diferents aplicacions: autoavaluació formativa i/o avaluació sumativa. En aquest treball presentem la implementació d'alguns dels qüestionaris de **Química general** (els anomenarem a partir d'ara "qüestionaris de problemes") i d'alguns de **Tècniques bàsiques d'experimentació en química i Seguretat en els laboratoris** (en direm "qüestionaris de laboratori") a les assignatures de **Química** (EET) i **Química per a les ciències de la visió** (FOOT) tant a la modalitat presencial com semipresencial.

Els qüestionaris de "laboratori" s'han utilitzat com part del pre-laboratori de l'alumnat de **Experimentació en Química II** (ETSEIB), **Experimentació en Química** (ETSEIB), **Química** (EET), **Anàlisi Química** (EET) i **Química per a les ciències de la visió** (FOOT). Els qüestionaris de "problemes" s'han utilitzat en les assignatures de **Química** i **Anàlisi Química** de l'EET i s'han implementat aquest quadrimestre a la FOOT (a **Química per a les ciències de la visió**) tant a la modalitat presencial com semipresencial.

## 2. DESENVOLUPAMENT

Per cada contingut es va designar un o dos professors encarregats de confeccionar un document base en format Word. Aquest document era revisat per la resta del professorat fins arribar a un redactat final de consens, utilitzant com a eina de treball el campus virtual. El document Word era transformat en un repositori del que posteriorment es confeccionen qüestionaris Moodle, per això es va comptar amb l'ajut d'un estudiant becat, i finalment es feia una darrera revisió a càrrec dels professors responsables que si en donaven el vist i plau, aquest ja podia ser utilitzat per la resta de professors.

### 2.1 Qüestionaris de problemes

S'han desenvolupat i penjat en el campus virtual de la UPC preguntes (d'opció múltiple, de vertader/fals, d'aparellament i de resposta breu) amb els continguts que s'enumeren a continuació, el número que hi ha entre parèntesi indica el número de qüestions dintre de cada tema. Aquestes preguntes estan disponibles a <http://atenea.upc.edu/moodle/course/view.php?id=34188>.

- Formulació i nomenclatura química inorgànica (10)
- Formulació i nomenclatura química orgànica (20)
- Taula periòdica i propietats periòdiques (40)
- Enllaç químic I. Estructures Lewis. Geometria Molecular (22)
- Enllaç químic II. TOM. TEV (23)
- Estat gasós (20)
- Forces intermoleculars. Líquids i sòlids (20)
- Estequiometria (20)
- Equilibri químic (36)
- Equilibris àcid-base (34)
- Electroquímica (28)
- Equilibris de solubilitat (15)
- Cinètica Química (20)

Com exemple es pot apreciar a la figura 1 dues preguntes incloses al qüestionari "Estequiometria".

15 Una dissolució de potassa càustica de densitat  $1,415 \text{ g/cm}^3$  és de un 41,71% de KOH. Calcular el volum en  $\text{cm}^3$  de dissolució que conté 10 mols de KOH.

Punts: --/2

$\text{cm}^3$

Font: Ibarz. Problemas de Química General, Ed. Marín S.A. 1978, ISBN: 84-7102-992-8

---

16 Es té una dissolució de dicromat potàssic a l'1%, amb una densitat relativa pràcticament igual a la unitat. Calcular el volum en  $\text{cm}^3$  d'aquesta dissolució que es necessita per preparar  $250 \text{ cm}^3$  de dissolució  $0,1 \text{ M}$  de dicromat.

Punts: --/2

$\text{cm}^3$

Font: Ibarz. Problemas de Química General, Ed. Marín S.A. 1978, ISBN: 84-7102-992-8

Figura 1. Preguntes incloses al Qüestionari Moodle de problemes "Estequiometria".

## 2.2 Qüestionaris de laboratori

S'han desenvolupat qüestionaris de laboratori que afecten al material audiovisual procedent de l'anterior projecte (PMD 2008-9) i, estan agrupats en tres blocs: **Tècniques bàsiques d'experimentació en Química (figura 2)**, **Seguretat en els laboratoris de Química** i **Tècniques avançades d'experimentació en Química**.



Figura 2. Qüestionaris del bloc *Tècniques bàsiques d'experimentació en química*.

### 3. RESULTATS

S'ha valorat la repercussió en l'aprenentatge i l'assoliment dels objectius formatius del material que s'ha generat en el sí dels dos projectes d'innovació acadèmica. Com indicadors d'avaluació s'ha utilitzat el resultat de les enquestes de satisfacció (<http://www.upc.edu/rima/grups/grediq/recursos>) que van ser dissenyades per tal efecte i contestades pels alumnes matriculats en les diferents assignatures, així com el rendiment acadèmic de l'alumnat.

Fins a la data, 6 grups en l'EET i 3 grups de la FOOT (2 de modalitat presencial i un semipresencial) han respòs les enquestes d'opinió. A continuació s'exposen els resultats obtinguts segons escoles.

#### 3.1 Escola d'Enginyeria de Terrassa. EET. Assignatura: Química

La *Química* és una assignatura que s'imparteix en l'EET durant el primer quadrimestre de primer curs. És una assignatura comú per a tots els estudiants de grau en Enginyeries Industrials de l'EET.

Els objectius d'aprenentatge general de l'assignatura són capacitar l'estudiant per :

- Utilitzar correctament el llenguatge químic (formulació i nomenclatura).
- Relacionar les propietats físiques i químiques de les substàncies orgàniques e inorgàniques amb l'estructura de la matèria.
- Aplicar els càlculs estequiomètrics a la resolució de problemes químics.

A l'assignatura li corresponen 6 ECTS distribuïts de la següent forma, 3 ECTS corresponen a sessions de teoria a l'aula, 1,5 corresponen a sessions de aplicació a l'aula i 1,5 corresponen a sessions de laboratori.

Durant els cursos 9-10 i 10-11 els alumnes feien petites avaluacions a la classe de problemes, després d'acabar un tema i es corregien a classe o bé pel professor. Aquest any hem substituït aquestes avaluacions per qüestionaris Moodle. Els "qüestionaris de problemes" s'obrien al acabar la classe de problemes del tema i es deixaven oberts 10 dies. Els alumnes disposaven de 2 h per fer-lo i dos intents. Pel segon intent havien d'esperar 8 h amb la finalitat de que es tornessin a mirar els continguts. La nota de Qüestionari era la nota més alta dels dos intents.

La nota final es calcula segons:  $N_{final} = 0,3N_{p1} + 0,40N_{p2} + 0,20NL + 0,1NQ$

N<sub>final</sub>: qualificació final.

N<sub>p1</sub>: qualificació de la prova 1.

N<sub>p2</sub>: qualificació de la prova 2.

NL: qualificació de laboratori .

NQ: qualificació mitjana dels qüestionaris d'avaluació

### 3.1.1 Qüestionaris de satisfacció

D'un total de 352 alumnes presentats en aquesta assignatura (410 matriculats), 168 han respost el qüestionari de satisfacció (un 48% de l'alumnat).

Taula 2. Resultats del qüestionari de satisfacció (P1-P3) efectuat al alumnat de l'EET.

|  |            | Sí | No | - |
|--|------------|----|----|---|
| <b>P1 Has utilitzat tots els qüestionaris que el professor ha posat al teu abast ?</b>                                 | General    | 78 | 18 | 4 |
|  | Problemes  | 92 | 5  | 3 |
|  | Laboratori | 86 | 8  | 6 |
| <b>P2 Creus que l'ús de d'aquests qüestionaris t'ha estat útil per tal de valorar el teu progrés a l'assignatura?</b>  | Problemes  | 83 | 13 | 4 |
|  | Laboratori | 69 | 24 | 7 |
| <b>P3 Creus que l'ús d'aquests qüestionaris t'ha estat útil per assolir els objectius formatius de l'assignatura ?</b> | Problemes  | 79 | 19 | 2 |
|  | Laboratori | 70 | 24 | 6 |

**P4. Valora del 1 al 5 (on 1 és el mínim i 5 és el màxim) els qüestionaris que has utilitzat.**



## Valoració general

Pel que fa als qüestionaris en general els enquestats estan força d'acord (màxim centrat a "4", sobre "5" de màxim), que la utilització d'aquests qüestionaris és favorable pel seu aprenentatge. Els valors més votats (percentatges; desviació estàndard)<sup>a</sup> han estat: 4 (32%;  $\pm 7$ ), 3 (30%;  $\pm 3,3$ ) i 5 (19%;  $\pm 7,7$ ). Gairebé no hi ha hagut respostes en blanc o errònies (figura 3).

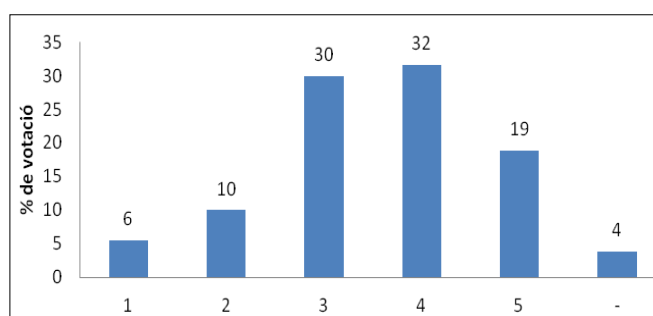


Figura 3. Valoració global dels qüestionaris (EET). Pel que fa als números de la valoració: (5) màxim de positiva i (1) la més baixa.

A continuació es valoren les anteriors dades segons si es tracta de qüestionaris de problemes o de laboratori. Entre parèntesi s'indica el nombre d'alumnes que donen aquesta qualificació de satisfacció en percentatge i la desviació estàndard.

## Qüestionaris de laboratori

L'alumnat està força d'acord en que l'ús dels qüestionaris els ha estat útil en el seu aprenentatge, obtenint-se els següents valors<sup>a</sup>: 3 (28,2%;  $\pm 5,3$ ), 4 (24,5%;  $\pm 6,8$ ), 5 (20,7%;  $\pm 7,4$ ). Un 7,5 % han estat respostes en blanc o errònies (figura 4a).

## Qüestionaris de problemes

L'ús dels qüestionaris de problemes també els és útil en el seu aprenentatge; els valors obtinguts han estat: 3(30,6%;  $\pm 2,9$ ), 4(34,7%;  $\pm 7,3$ ), 5(18,1%;  $\pm 8$ )<sup>a</sup>. Gairebé no ha hagut respostes en blanc o errònies (figura 4b).



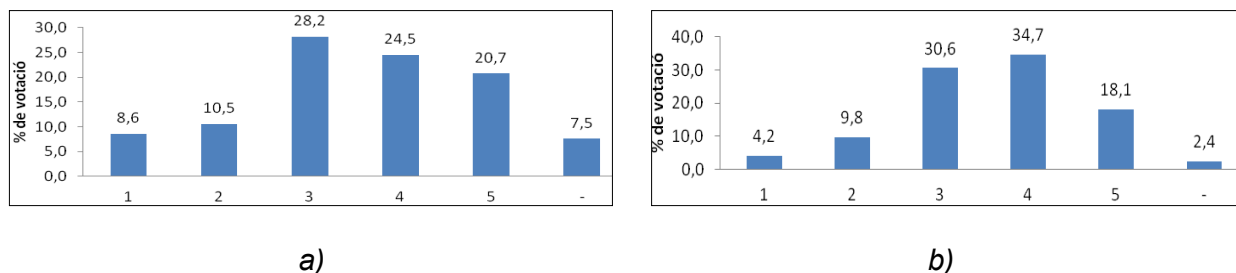


Figura 4. Resultats GLOBALS. Valoració dels qüestionaris de laboratori (a) i dels qüestionaris de problemes (b)(EET). Pel que fa als números de la valoració: (5) màxim de positiva i (1) la més baixa.

A més d'aquestes preguntes hi ha dues obertes que són les següents:

**P5. Si us plau, indica quines són les característiques del/dels qüestionaris que s'haurien de millorar. En la resposta específica si es tracta d'un aspecte a millorar en tots els qüestionaris o bé es tracta d'un aspecte a millorar sols en algun qüestionari, en aquest cas indica el seu nom.**

Algunes de les respostes donades han estat:

- Es podria treure el temps d'espera de 8 hores entre un intent i un altre.
- S'hauria de reduir el nombre de preguntes.
- S'hauria de deixar més temps per fer els qüestionaris.
- Després de fer el qüestionari, el test hauria de mostrar les respostes correctes.
- En alguns qüestionaris no s'hauria d'aplicar una mitjana aritmètica.
- En el qüestionari de material de laboratori hi han fotos que no es veuen gaire bé.
- No haurien de ser obligatoris els qüestionaris.

**P6. Si us plau, utilitza l'espai addicional per a clarificar qualsevol de les teves respostes o per afegir qualsevol comentari complementari.**

Algunes de les respostes donades han estat:

- El mètode d'avaluació dels qüestionaris em sembla bo.
- Els qüestionaris són una bona eina per treballar i aprendre.
- És bona idea fer qüestionaris d'aquest tipus

### 3.1.2 Rendiment acadèmic

A la següent taula es presenten algunes dades que permetran comparar el rendiment acadèmic dels 3 darrers cursos a l'assignatura de *Química* de l'EET.

Taula 3. Rendiment acadèmic dels tres darrers cursos de l'alumnat de l'EET a l'assignatura Química i promig de la nota calculada.

|                   | Matriculats/<br>Presentats | %Aptes <sup>1</sup> | %Susp <sup>1</sup> | %Not. <sup>1</sup> | %Excel <sup>1</sup> . | Promig<br>N calc. |
|-------------------|----------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|-------------------|
| <b>Curs 9-10</b>  | 300/289                    | 54,8                | 45,3               | 13,1               | 0,7                   | 4,7               |
| <b>Curs 10-11</b> | 381/375                    | 54,7                | 45,3               | 8,3                | 0,5                   | 4,8               |
| <b>Curs 11-12</b> | 410/352                    | 68,8                | 31,2               | 10,5               | 0,8                   | 5,3               |

<sup>1</sup>Percentatges calculats sobre alumnes presentats

### 3.2 Facultat d'òptica i optometria de Terrassa. (FOOT). Assignatura: *Química per a les ciències de la visió* Modalitat presencial

La *Química per a les ciències de la visió* és una assignatura que s'imparteix en la FOOT durant el segon quadrimestre de primer curs.

Els objectius d'aprenentatge general de l'assignatura són capacitar l'estudiant per:

- conèixer l'estructura de la matèria, els processos químics en dissolució i la estructura, propietats i reactivitat dels compostos orgànics.
- conèixer la composició i l'estructura de les molècules que formen els éssers vius.
- comprendre les transformacions d'unes biomolècules en altres.
- conèixer i saber utilitzar material i tècniques bàsiques de laboratori.

A l'assignatura li corresponen 6 ECTS distribuïts de la següent forma, 3 ECTS corresponen a sessions de teoria a l'aula, 1,5 corresponen a sessions de problemes o seminaris a l'aula i 1,5 corresponen a sessions de laboratori.

Abans del curs 11-12 havien utilitzat qüestionaris però d'autoavaluació (no contaven per la nota final) i després de cada seminari (o sessió de problemes) els alumnes havien de lliurar uns exercicis d'avaluació que corregia el professor. Aquest curs, com innovació, hem decidit substituir els exercicis d'avaluació per qüestionaris, la nota dels mateixos incideix en la NL de la següent fórmula.

$$N_{\text{final}} = 0,4 N_{\text{pf}} + 0,20 N_{\text{pp}} + 0,10 N_{\text{pL}} + 0,15 N_{\text{L}} + 0,10 N_{\text{pFN}} + 0,05 N_{\text{TD}}$$

$N_{\text{final}}$ : qualificació final.

$N_{\text{pf}}$ : qualificació de la prova final.

$N_{\text{pp}}$ : qualificació de la prova parcial.

$N_{\text{pL}}$ : qualificació de la prova de laboratori

$N_{\text{L}}$ : qualificació promig dels informes de laboratori i qüestionaris d'avaluació dels seminaris.

$N_{\text{pFN}}$ : qualificació prova formulació i nomenclatura orgànica

$N_{\text{TD}}$ : qualificació de les tasques dirigides

Els qüestionaris de problemes s'obrien l'acabar la classe de problemes del tema (seminaris) i es deixaven oberts 10 dies encara que els alumnes l'havien de lliurar com a màxim una setmana després de la realització del seminari (es controlava la data de lliurament). Els alumnes disposaven de 2 h per fer-lo i dos intents. Pel segon intent havien d'esperar 8 h amb la finalitat de que es tornessin a mirar els continguts. La nota de Qüestionari era la nota més alta dels dos intents.

### 3.2.1 Qüestionaris de Satisfacció

El qüestionari es va passar a les hores de laboratori per assegurar una major participació. D'un total de 68 alumnes matriculats (62 presentats) en aquesta assignatura, 61(98,4% sobre presentats) han respost el qüestionari de satisfacció. Els resultats es donaran per grups separats (A i B).

Taula 2. Resultats del qüestionari de satisfacció (P1-P3) efectuat al alumnat de la FOOT. (Els primers nombres de cada columna corresponen al grup A i el segon al grup B).

|  |            | Sí    | No    | -   |
|--|------------|-------|-------|-----|
| <b>P1 Has utilitzat tots els qüestionaris que el professor ha posat al teu abast ?</b>                                 | General    | 92/90 | 8/4   | -/6 |
|  | Problemes  | 88/86 | 12/7  | -/7 |
|  | Laboratori | 93/93 | 7/4   | -/3 |
| <b>P2 Creus que l'ús de d'aquests qüestionaris t'ha estat útil per tal de valorar el teu progrés a l'assignatura?</b>  | Problemes  | 93/83 | 6/10  | 1/7 |
|  | Laboratori | 84/81 | 13/18 | 3/1 |
| <b>P3 Creus que l'ús d'aquests qüestionaris t'ha estat útil per assolir els objectius formatius de l'assignatura ?</b> | Problemes  | 88/86 | 12/7  | 0/7 |
|  | Laboratori | 93/93 | 7/4   | 0/3 |

**P4. Valora del 1 al 5 (on 1 és el mínim i 5 és el màxim) els qüestionaris que has utilitzat.**

Els resultats d'aquesta pregunta es mostra a les figures 5a i 5b.

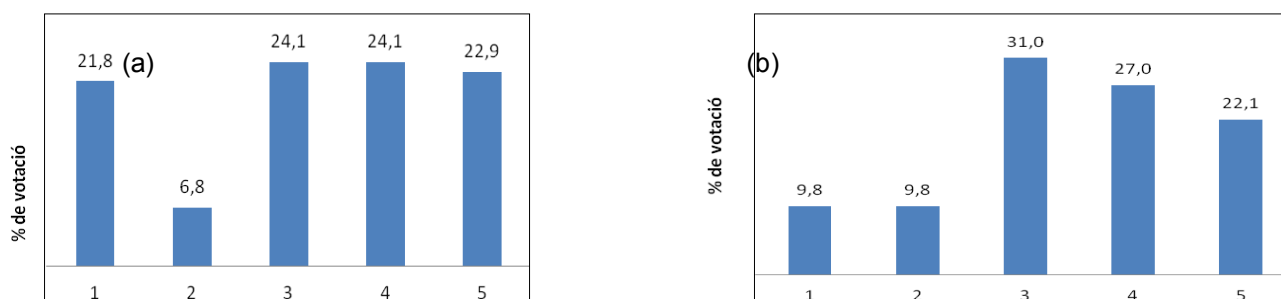


Figura 5. Valoració dels qüestionaris de laboratori (a) i de problemes (b) a la (FOOT). Pel que fa als números de la valoració: (5) màxim de positiva i (1) la més baixa.

Les respostes donades a la P5 i P6 del qüestionari de satisfacció han estat semblants a les donades a l'EET.

### 3.2.2 Rendiment acadèmic

A la taula 4 es presenten les dades corresponents als 3 darrers cursos acadèmics.

Taula 4. Rendiment acadèmic dels tres darrers cursos de l'alumnat de la FOOT a l'assignatura Química per a les ciències de la visió Modalitat presencial

|                   | Matriculats/<br>Presentats | %Aptes <sup>1</sup> | % Susp. <sup>1</sup> | %Not. <sup>1</sup> | %Excel. <sup>1</sup> | Promig<br>Ncalc. |
|-------------------|----------------------------|---------------------|----------------------|--------------------|----------------------|------------------|
| <b>Curs 9-10</b>  | 64/64                      | 75                  | 25                   | 26,6               | 0                    | 5,7              |
| <b>Curs 10-11</b> | 67/66                      | 78,8                | 21,2                 | 28,8               | 1,5                  | 5,9              |
| <b>Curs 11-12</b> | 68/62                      | 90,3                | 9,7                  | 46,8               | 1,6                  | 6,5              |

<sup>1</sup>Percentatges calculats sobre alumnes presentats

## 4. DISCUSSIÓ

L'avaluació continuada que s'aplica en els estudis de grau ha augmentat considerablement la tasca docent del professorat, la utilització de qüestionaris en substitució a la correcció d'alguns problemes és una idea atractiva pel professorat.

Atenent als resultats de l'enquesta de satisfacció, tant l'alumnat de l'ETT com el de la FOOT utilitza majoritàriament (78%, 91% respectivament) els qüestionaris proposats. Pel que fa a la **utilitat** que manifesten per tal de **valorar el seu progrés a l'assignatura**, hi estan més d'acord amb els qüestionaris de problemes (83% EET, 93%83% FOOT) que amb els de laboratori (69 % EET, 84/81% FOOT). En la mateixa línia es troben les valoracions referides a l'**assoliment dels objectius formatius de l'assignatura**: estan més d'acord amb els qüestionaris de problemes en l'EET (79%) que amb els qüestionaris de laboratori (70% d'acord). A la FOOT és a l'inrevés 93% més d'acord amb els de laboratori i 88/86% amb els de problemes.

La valoració que fan els/les alumnes dels qüestionaris si bé és positiva (valors majoritàriament repartits entre el 3, 4 i 5 sobre el valor màxim de 5) també es valoren millor els qüestionaris de problemes (a l'EET el màxim recau sobre el valor "4", a la FOOT el màxim recau sobre els valors 3, 4) que els de laboratori (a l'EET el màxim recau sobre 3 i a la FOOT 3, 4 però amb un 21% que el valoren amb un "1").

Si tenim en compte les respostes donades a les preguntes obertes (P5, P6), hi han alguns aspectes sens dubte millorables (algunes fotos no es veuen, es podria donar

les solucions....) tot això ho anirem millorant amb el temps i també seria desitjable ampliar el banc de preguntes.

Analitzant les dades de rendiment acadèmic s'observa que al curs 11-12 el nombre d'aprovatats sobre presentats ha augmentat tant a l'EET com a la FOOT; el percentatge de notes més altes s'ha mantingut a l'EET i ha experimentat un notable augment a la FOOT; les notes mitjanes calculades han augmentat en les dues escoles. Com a contrapartida s'observa que el percentatge de no presentats ha augmentat lleugerament, d'un 3,6% a l'EET el curs 2009-2012 a un 14,2 % al curs 2011-2012 i a la FOOT ha passat del 0% (curs 2009-2010) al 8,8% (curs 2011-2012).

El fet de que la nota es tingui en compte per a l'avaluació sens dubte estimula la realització dels qüestionaris, i el treball continuat al llarg del curs es manifesta amb una millora del rendiment acadèmic.

## 5. CONCLUSIONS

Els qüestionaris que s'han elaborat permeten valorar la repercussió del material en l'aprenentatge de l'alumnat. D'altra banda, serviran de repositori de problemes i preguntes important, assequible a tot el professorat de la UPC que imparteix aquestes assignatures i es pot utilitzar per posar en pràctica l'avaluació continuada de l'aprenentatge: autoavaluació formativa i/o avaluació sumativa. En general els Qüestionaris estan bastant ben valorats pels alumnes i podem dir que el rendiment acadèmic ha millorat aquest darrer any a les assignatures de Química de primer curs tant a l'EET com a la FOOT. La utilització dels qüestionaris facilita part de la tasca docent del professorat donat que són autocorregibles.

Com a conclusió final es pot dir que el projecte és extrapolable a altres disciplines de la UPC. L'esforç conjunt del professorat de diferents centres i de diferents campus amb problemàtiques semblants, ha donat uns bons resultats. La voluntat integradora de tot el professorat implicat per tal de produir un material útil d'ús comú ha estat fonamental.

## 6. REFERÈNCIES

[1] M. Ralló, A. Sabater y col. 15º CUIEET, *Cuestionarios de autoevaluación a través de intranets docentes: una herramienta para el aprendizaje*, Valladolid, (2007)

[2] R. Ruiz Mansilla, A. M. Cadenato Matia. *Experiencia del uso de cuestionarios de aprendizaje autónomo o formativos combinados con cuestionarios de evaluación o sumativos*, (2008).



[3] M. Guinovart i M. Blanco. *Creació de Qüestionaris des de l'entorn Moodle per a assignatures de matemàtiques i estadística corresponents a primers cursos de titulacions d'enginyeria.* (2009).

<https://www.upc.edu/rima>

<http://www.upc.edu/rima/grups/grediq/recursos>

UPCommons - Videoteca

<http://upcommons.upc.edu/video/handle/2099.2/1040>

<http://upcommons.upc.edu/video/handle/2099.2/1042>

Les/Els autores/autors agraeixen l'ajuda rebuda de la Convocatori d'Ajuts a Projectes de Millora de la Docència 2010-2011 de la UPC al projecte "Elaboració de material per a l'avaluació d'assignatures de Química".