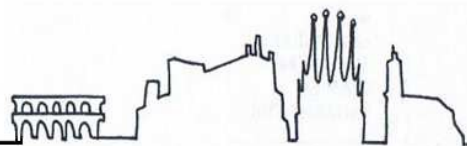
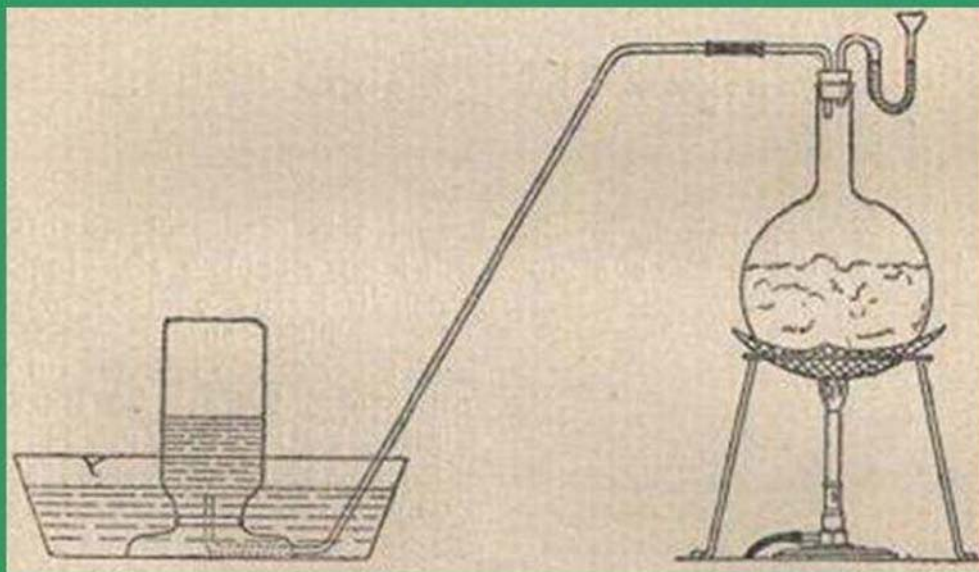


1<sup>es</sup> JEQC 



1<sup>es</sup> JEQC 

*Aportacions de futur sobre*  
**l'Ensenyament**  
*Aportacions de futur sobre*  
**de la Química a Catalunya**



***Autors: Josep M. Fernández-Novell***  
***Roser Fusté***  
***Miquel Paraira***



# EL MÒDUL DE PROJECTE AL CFGS LABORATORI D'ANÀLISI I CONTROL DE QUALITAT

**Jordi Masip<sup>1</sup>, Paz Gómez<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Cap d'estudis. INS Provençana

<sup>2</sup> Coordinadora grup de química UAB. Professora INS Provençana

*jmasipt@gmail.com , pgomez13@xtec.cat*

## Resum

El mòdul de projecte es planteja des del currículum dels crèdits de síntesi dels cicles de química a la LOGSE com un crèdit transversal, on l'alumne realitza un treball fonamentalment pràctic del seu àmbit professional integrant gran part dels coneixements conceptual, procedimentals i actitudinals adquirits durant els seus estudis. Amb la LOE, es manté aquest concepte però s'afegeix tota una part relacionada amb l'emprenedoria.

Això fa, que cada centre tingui una visió diferent de la manera que s'ha d'implementar. A l'Institut Provençana, com a la gran majoria dels centres de FP Química de Catalunya es va considerar que era un crèdit a realitzar en el centre i que era més adient cursar la majoria de les hores del crèdit al final del segon curs. Una vegada experimentat i valorant les avantatges i inconvenients que això suposava a l'alumnat, es va considerar més adequat dedicar setmanalment unes hores de dedicació i seguiment de professorat assignat al crèdit.

Paraules clau: Projecte, Formació Professional, Catalunya, Química, LOE

## THE PROJECT AT THE CFGS LABORATORY ANALYSIS AND QUALITY CONTROL

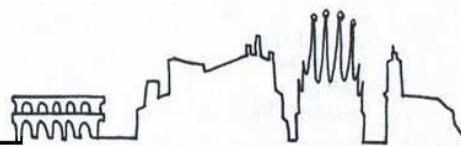
**Jordi Masip<sup>1</sup>, Paz Gómez<sup>2</sup>**

1 Studies Chief. INS Provençana

2 Coordination Chemistry Group UAB. Professor INS Provençana

*jmasipt@gmail.com, [pgomez13@xtec.cat](mailto:pgomez13@xtec.cat)*

## Abstract



Project Module arises from the curriculum as a credit LOGSE cross, where the student will work primarily from their professional practice integrating much of conceptual knowledge, procedures and attitudes acquired during their studies. At the end of the module will present a project report and make an oral presentation before a panel of faculty of the chemistry department. With the LOE, in Catalonia, this concept has added a whole section related to entrepreneurship.

This means that each school has a different way to implement it. In Catalonia, the majority of schools felt that was a credit to do in the school and it was more appropriate to the majority of the hours of credit at the end of the second year. Once experienced, and assess the advantages and disadvantages that entails the students, it was considered more appropriate to dedicate a few hours of work and weekly monitoring of teachers assigned credit.

Keywords: Project, Training, Catalonia, Chem.

## 1. INTRODUCCIÓ

### 1.1 L'evolució de la FP i del Mòdul de Projecte al INS Provençana.

Des de l'època dels gremis ha anat variant la formació professional en tots els sentits. Els vectors que participen en quant a l'organització, els continguts, l'avaluació, els llocs on es realitza la formació i d'on surten els recursos per portar a terme aquest estudis han anat canviant amb els anys. De com es feia a l'edat mitjana a com es realitza en l'actualitat, trobem diferències significatives que han millorat la qualitat d'aquests estudis. Això implica professionals més capacitats i per tant millores importants per les empreses i per l'economia del país.

En aquesta introducció només es fa una síntesi d'alguns dels canvis viscuts en l'organització i els continguts de la Formació Professional en els darrers 30 anys i es contextualitza el mòdul de Projecte al INS Provençana de L'Hospitalet de Llobregat.

A l'FP reglada dels anys 80-90 (LODE) a l'especialitat química es repartien els continguts en cinc cursos(FPI i FPII), establint dos tipus de matèries durant cada curs, les comunes i les específiques.

LLEI ESTATAL	<sup>[1]</sup> LODE (1985)	<sup>[2]</sup> LOGSE (1997)	<sup>[3]</sup> LOE(2008)
<b>ORGANITZACIÓ DE LA FP</b>	FPI (dos cursos)	Cicles formatius de grau mitjà (GM) i de grau superior (GS). Duració de	Continua el concepte de GM i GS

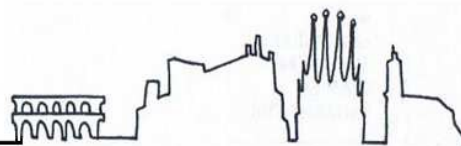
<b>QUÍMICA</b>	FPII (tres cursos)	1 o 2 cursos	Tots amb duració de 2 cursos. 2000 hores.
<b>CONTINGUTS DE LA FP</b>	Matèries comuns i específiques	Matèries específiques que es desenvolupen en mòduls professionals dividits en crèdits. S'estableix a la branca química: 5 títols per GM i 6 títols per GS.	Matèries específiques que es desenvolupen en mòduls professionals dividits en unitats formatives. Es concreten a la branca química en 2 títols per GM i 3 títols per GS.
<b>TITULACIÓ PREVIA</b>	Cap per FPI i per FPII, tenir FPI o 3r BUP	ESO per Batxillerat o prova d'accés per grau mitjà	grau mitjà accés per grau superior
<b>PROJECTE</b>	No hi ha	Crèdit de síntesi	Mòdul de Projecte
<b>DURADA (hores)</b>		Aprox. 90	Mínim 99
<b>CONTINGUTS DEL CRÈDIT DE SINTEIS VERSUS ELS CONTINGUTS DEL PROJECTE</b>		Integrar, globalitzar, interrelacionar i ampliar els continguts realitzats al llarg del cicle.	Afegeix als continguts que ja es feien al crèdit de síntesi LOGSE, els resultats d'aprenentatge relacionats amb el Disseny, la innovació segons les necessitats del sector i l'anglès.
<b>PROFESSORAT IMPLICAT AL INS PROVENÇANA</b>		Tot l'equip docent de segon curs.	Només el professorat que té assignat el mòdul professional.

Taula 1.- Evolució de l'FP a Cicles Formatius i del Crèdit de Síntesi a Projecte.

A finals dels anys 90, amb el canvi legislatiu (LOGSE), es creen els Cicles Formatius de graus superior i de grau mig, on es concreten els currículums només en matèries específiques anomenades crèdits, desapareixen les matèries comuns ja que és demana una titulació prèvia per accedir a aquestes titulacions.

Un d'aquests crèdits, s'anomena de Síntesi, i té com objectiu que l'alumne globalitzi i integri gran part dels continguts assolits durant els seus estudis. Això s'amplia amb l'actual legislació (LOE) amb el mòdul de Projecte, que a més incorpora el concepte d'innovació, l'ús de l'anglès i el disseny d'un projecte que l'alumnat portarà a terme.

Per fer més visibles aquests canvis es presenta la taula 1 on es fa una síntesi d'aquesta evolució a la FP en química i més específicament dels estudis del Mòdul de Projecte a l'INS Provençana de L'Hospitalet de Llobregat.



## 2. EVOLUCIÓ DEL MÒDUL DE PROJECTE EN L'INSITUT PROVENÇANA

El mòdul de projecte ha experimentat una gran evolució des del primer curs d'aplicació (2010-2011) fins a l'actual (2012-2013). En el primer curs d'aplicació no va deixar de ser una mera continuació del crèdit de síntesi LOGSE, mentre que en l'actualitat, constitueix un projecte a desenvolupar per una empresa real. A continuació s'exposen els canvis experimentals realitzats i les valoracions realitzades pels professors/es tant des de la seva vessant com a docent que imparteix el mòdul com des de la vessant de l'alumne/a, és a dir, quins problemes i millores s'han resolt en el seu aprenentatge.

### o Curs 2010-2011

En el primer curs d'aplicació de la LOE en el mòdul de projecte, aquest es va realitzar com un crèdit de síntesi, on l'objectiu es desenvolupar a la pràctica el Control de qualitat d'un producte. Cada grup d'alumnes decideix el producte al que aplicaran les normes de qualitat. A la taula 2 es mostren els recursos que es van disposar.

Prof.	Hores	Hores d'exposició	Organització alumnat i subtemes	Espais
2	2 H/set durant el curs i la darrera setmana del curs intensiva per les pràctiques	5 hores per tot el grup	8 parelles + 1 alumne. 9 subtemes	Laboratoris i aula d'ordinadors

Taula 2.-Recursos del projecte en el curs 2010-2011

### Valoracions dels professors

Les valoracions realitzades pels professors es poden visualitzar a l'esquema 1. Degut a la quantitat de subtemes tots els alumnes preguntaven, volien la resposta al mateix temps i el professorat havia de canviar de subtema molt sovint, alhora que havia de vigilar els materials, els reactius, la manipulació dels alumnes i valorar-la, etc.





Com que es feia tota la part experimental en poc temps poc marge per rectificar errades. Gran part de la part pràctica era repeticions o adaptacions de tècniques trobades en la bibliografia o fetes a altres matèries del cicle formatiu. El treball servia als alumnes per agafar més soltura manipulant i per prendre alguna petita decisió, però poc més. La resta de professorat es dedicava només als seus mòduls. A més, es va realitzar com un crèdit de síntesi, amb tota l'herència que comportava;

**Valoracions pels alumnes**

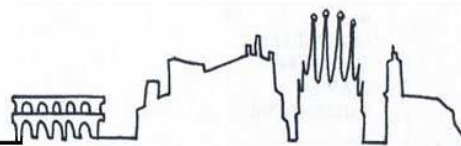
Des del punt de vista de la tasca realitzada pels alumnes en el crèdit de síntesi, es presenta al esquema 2 la valoració dels professors. Ja que els temes estaven tractats o resolts en la bibliografia, i només calia seguir el mètode i realitzar petits



canvis o adaptacions el grau d'autonomia i iniciativa era baix.; a més el profit futur que treien els alumnes de la seva experimentació era escàs ja que molta feina ja era realitzada durant les pràctiques del curs; no existia cap lligam entre l'empresa real i la seva experimentació; no podien extreure cap utilitat d'aplicació de la seva feina. Al treballar el mòdul de manera poc constant durant el curs feia que a la darrera setmana, les modificacions o adaptacions que sorgien durant el treball pràctic no podien ser aplicades correctament. Com que cada grup realitzava els controls de qualitat del seu subtema, les seves tasques eren independents dels altres grups i per tan no hi havia cap col·laboració entre ells ni cap contacte per intercanviar experiències, metodologies, impressions, coneixences, etc.

○ **Curs 2011-2012**

Per tal de millorar les deficiències que es van valorar en el curs 10-11, en el següent curs es va optar per simplificar el mòdul de projecte i poder millorar el resultat final. La manera va ser la següent : El professorat del mòdul va proposar un tema molt concret: **Una empresa multinacional de tractament d'aigües** i els diferents grups d'alumnes formaven diferents divisions de l'empresa multinacional, de manera que cada trimestre havien de rendir comptes als directors generals (que eren els professors), de forma conjunta i a tota la resta de grups. A la taula 3 es fa un resum dels recursos emprats:



Prof.	Hores de preparació	Hores d'exposició	Organització	Espais
2+1*	2 H/set durant 1er trimestre. 4 H/set 2n trimestre.	5 hores pel grup gran a final de curs i trimestralment reunions i exposicions de cada grup.	8 parelles 4 subtemes	Laboratoris i aula d'ordinadors

Taula 3.-Recursos del projecte en el curs 2011-2012

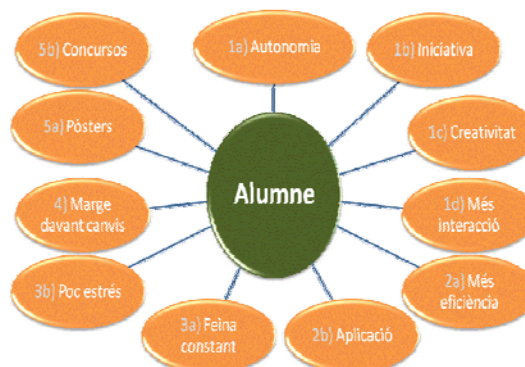
### Valoracions dels professors

A l'esquema 3, es fa la valoració des del punt de vista dels professors d'aquesta manera diferent d'enfocar i realitzar el mòdul de projecte. Al haver menys diversificació de temes, s'exerceix un millor control sobre les tasques dels alumnes, una millor atenció als seus problemes i inquietuds davant la feina; això provocava menys estrès respecte al curs anterior, ja que el mòdul està més acotat i l'atenció als grups més personalitzada i acurada. El professorat del mòdul d' Empresa i Iniciativa empenedara\* s'implica en el mòdul de projecte i finalment, com que en la normativa LOE s'explicita la realització d'activitats en llengua anglesa, es va interactuar en anglès amb els alumnes en les presentacions i convocatòries de reunions.



### Valoracions pels alumnes

Des del punt de vista de la tasca realitzada pels alumnes, les millores que els professors creuen que es van aconseguir es resumeixen a l'esquema 4. Ja que els subtemes de treball van ser escollits pels diferents grups, independentment i sense intervenció dels professorat es desenvolupa en l'alumnat més autonomia, més iniciativa i més creativitat; ja que n'hi ha menys bibliografia al seu abast. Entre tots han de fer el disseny del logotip i nom de l'empresa mare i subdivisions; i cada grup ha de fer el disseny del seu propi laboratori; ubicació de la subdivisió; camps d'aplicació i potencials clients, etc. Això fa que els treballs pugin ser útils i tenir aplicacions pràctiques reals. S'organitza el curs en tres parts, primer amb la recerca d'informació i creació de l'empresa; segon amb la definició del projecte i analítiques a desenvolupar; i per últim amb la concreció experimental del projecte ideat. Tot això dona lloc a



una. feina més constant i no tan estressant. També augmenta el marge de maniobra davant resultats imprevistos o per realitzar canvis durant l'execució del treball setmanal. En les figures 1 i 2; es veu la realització creativa, a més a més dels pòsters es presenta un dels subtemes a concursos d'àmbit escolar per la novetat del tema, per últim hi ha la creació d'un vídeo explicatiu.

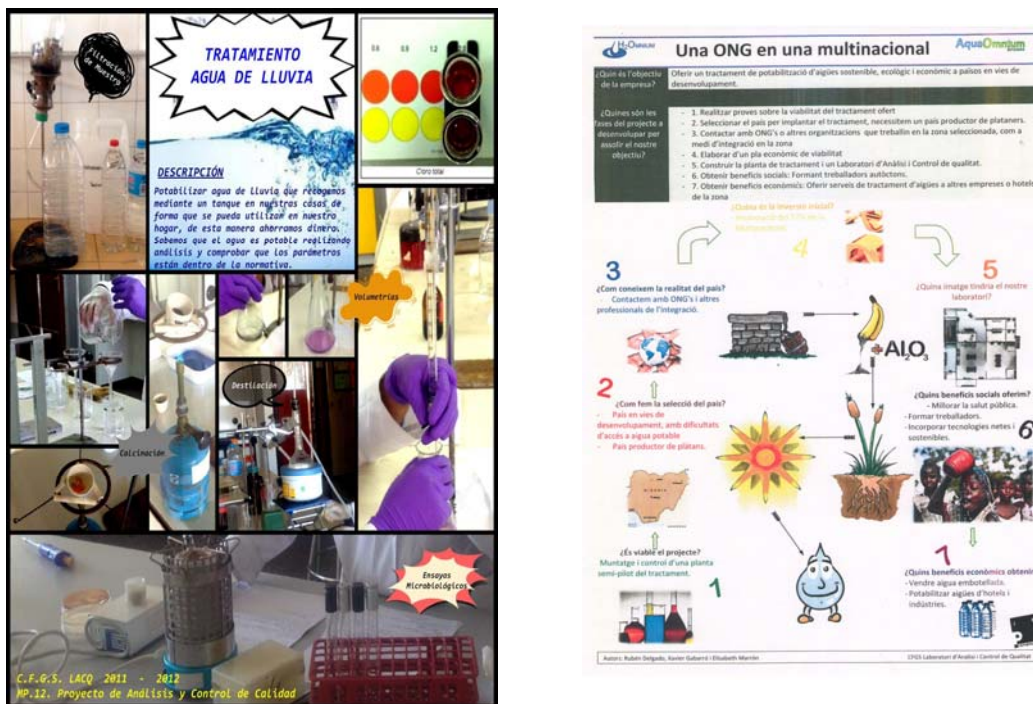


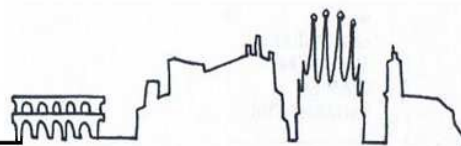
Fig. 1 i 2 : Pòsters dels treballs realitzats

o **Curs 2012-2013**

Havent millorat tant en el curs passat, la pregunta dels professorat va ser com es podia millorar encara més el mòdul de projecte i augmentar les capacitats dels alumnes. La resposta que s'ha trobat per aquest curs 2012-2013 és treballar amb una empresa real i no fictícia. Per això el centre va contactar amb una empresa a prop de l'escola. Aquesta empresa es dedica al sector metal·lúrgic. Conjuntament amb l'empresa, els professors han consensuat 4 petits projectes, reals, que l'empresa no pot o no té temps de desenvolupar en les seves instal·lacions, però els quals representen diferents inquietuds envers la seva fabricació i comercialització.

La manera en què s'ha plantejat el mòdul de projecte per aquest curs és la següent : un únic tema proposat pels dos professors del mòdul: **INNOVACIO**, amb 4 projectes escollits i dissenyats per l'empresa i consensuats amb els professors del mòdul. Són projectes petits en tamany i en temps, però adients a la nostra manera de treballar. Tots els projectes excepte un





(el de menys interès per a l'empresa) es realitzen per duplicat per obtenir major quantitat de dades i resultats, i per poder comparar procediments i analítiques.

Prof.	Hores de preparació	Hores d'exposició	Organització	Espais
2	2 H/set durant 1er trimestre. 4 H/set 2n trimestre.	5 hores pel grup gran a final de curs i trimestralment reunions i exposicions de cada grup.	7 grups (2 o 3 alumnes)  4 subtemes	Laboratoris i aula d'ordinadors  Visita a l'empresa.

Taula 4.-Recursos del projecte en el curs 2012-2013



### Valoracions dels professors

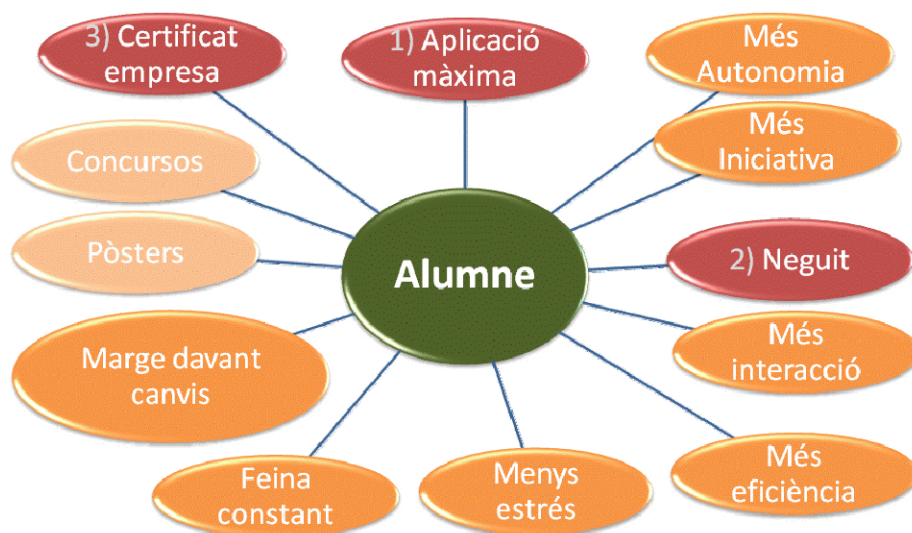
Les valoracions que han realitzat els professors fins ara són les següents ( a l'esquema 5 es veuen en color diferent les noves valoracions respecte al curs anterior) Es mantenen algunes millores ja realitzades en el curs anterior, com creativitat, autonomia, menys estrès, utilització de la llengua anglesa. I com a millores respecte al curs anterior apareix la relació amb el món laboral. S'acompleix així el primer objectiu del cicle formatiu, degut a que la formació

professional té la finalitat de formar alumnes per incorporar a l'estudiant en un plaç de temps curt al mercat de treball. Per altra banda, ja que mai s'ha realitzat en el centre una col·laboració com aquesta, i al ser una gran novetat, ha motivat molt als dos professors que imparteixen el mòdul i a la resta dels professors del departament de química; apareix l'entusiasme, pel mateix motiu anterior.

De totes maneres, no deixa de ser també una gran **responsabilitat** de cara al centre, de cara a l'empresa i de cara també als alumnes. El món de l'ensenyament i el món empresarial/industrial estan molts cops en plans paral·lels sense interaccionar o sense interseccions.

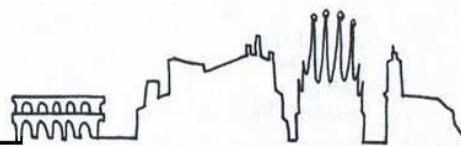
### **Valoracions pels alumnes**

A l'esquema 6 es veu la valoració pels alumnes, on, a part de les millores ja introduïdes el curs passat i que es mantenen aquest curs en color taronja, s'afegeix també les novetats d'aquest curs.



Degut a que són projectes reals; els alumnes no treballen en alguna cosa etèria, sinó per a una empresa, a la qual també han de donar resultats i que no podran comparar ni trobar en la bibliografia; això els va suposar a l'inici, i esperem que vagi minvant conforme avanci el curs, **neguit**. Neguit perquè es pregunten si són prou hàbils treballant, si seran capaços d'arribar a obtenir resultats, si aquests resultats seran els suficientment bons, és a dir, si se'ls creuran a l'empresa o si s'equivocaran massa.

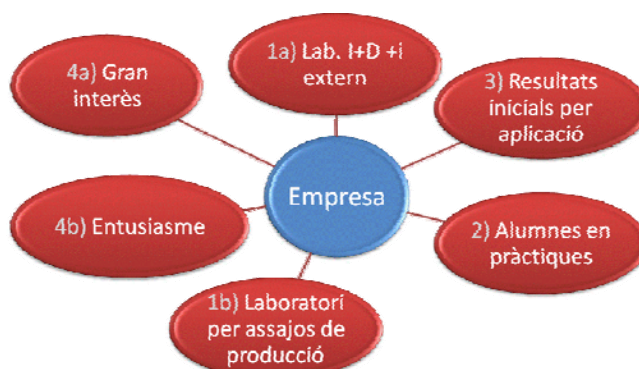
Val a dir que els alumnes han estat, estan i estaran en contacte amb l'empresa : l'han visitada i els responsables de l'empresa els van fer una presentació i visita personalitzada al grup; els han proporcionat mostres reals, tal com les han demanat; exposaran dos cops els seus treballs:



al febrer per comentar les primeres dades i decidir si es necessari algun canvi, i al final de curs, com a exposició oral i final, en l'empresa i davant els gestors de l'empresa (cap de recursos humans, i director tècnic de fabricació i responsable I+D). Com a contrapartida, l'empresa els proporcionarà un certificat d'haver realitzat el projecte i haver col·laborat amb l'empresa, que podran incloure en el seu currículum.

### Valoracions per l'empresa

El professorat fa les següents valoracions segons el feedback que té amb l'empresa. L'empresa valora el tenir a l'institut un laboratori de I+D+i extern i un laboratori per realitzar assajos dels que no disposen instrumental. L'empresa pot fer selecció d'alumnes en pràctiques doncs ja els coneixeran i tindran a la vista el seu treball durant el projecte i el curs; a més l'empresa obtindrà uns resultats inicials per a futures investigacions. Es percep per part de la cap de recursos humans i del director de fabricació, gran interès i entusiasme per a la realització d'aquest conveni de col·laboració i projecte en comú.



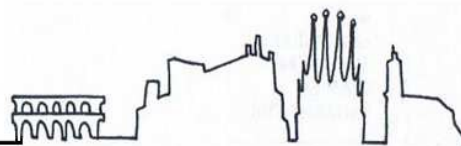
## 3. CONCLUSIONS

Com a conclusions, es presenten a les taules 5 i 6 les valoracions de l'evolució del Mòdul de Projecte des del seu inici fins a l'actualitat de manera cromàtica i finalment es fa una hipòtesis del futur d'aquest mòdul al INS Provençana.

Quin és el futur del mòdul de projecte en el cicle de Laboratori d'Anàlisi i Control de Qualitat en l'INS Provençana? Com es podran millorar les expectatives actuals?

Encara no és aviat per dir-ho. El que sí desitgen els professors del departament de Química és poder realitzar un o més projecte/s multidisciplinars entre tots els departaments del centre, ja que tots es poden englobar dins la tasca diària d'una empresa :





<b>Taula 5.-Valoracions pels professors</b>	<b>10-11</b>	<b>11-12</b>	<b>12-13</b>
<b>Relació amb el món laboral</b>			
<b>Diversificació temes/ treballs</b>			
<b>Atenció als grups, seguretat i entusiasme</b>			
<b>Altres professors/depts.</b>			
<b>Ús anglès</b>			
<b>Estrés</b>			
Codi colors	RES	POC	BASTANT

<b>Taula 6.-Valoracions pels alumnes</b>	<b>10-11</b>	<b>11-12</b>	<b>12-13</b>
<b>Aplicació</b>			
<b>Autonomia, iniciativa, neguit, feina constant, marge davant canvis i certificat empresa</b>			
<b>Interacció</b>			
<b>Eficiència</b>			
<b>Estrés</b>			
Codi colors	RES	POC	BASTANT



## **4.- AGRAÏMENTS**

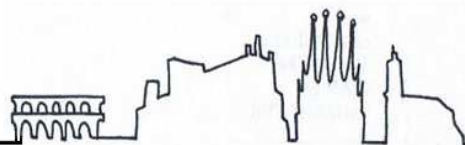
A la Lidia Barreiro com a professora del mòdul de projecte que ha estat l'ànima de tota aquesta evolució. Gràcies a les seves idees i la seva aposta per l'anglès a l'aula l'alumnat del INS Provençana pot disfrutar d'un mòdul de Projecte fet al seu nivell i adaptat a la normativa vigent.

## **REFERÈNCIES**

Boletín Oficial del Estado, núm. 159 de 4 de julio de 1985, páginas 21015 a 21022 (8 págs.)

Boletín Oficial del Estado, núm. 238 de 4 de octubre de 1990, páginas 28927 a 28942.

Boletín Oficial del Estado, núm. 106 de 4 de mayo de 2006, páginas

**ASSISTENTS A LES 1esJEQC**

ÁLVAREZ, Daniel	FERNÁNDEZ-Z, Josep	NIEUWENHUIS, Dario
AMICH, José M.	FERRER, Joan C.	NICOLÁS, Ernesto
ARESTÉ, Llibert	FOGUET, Carles	OLIVELLA, Pol
ARIÑO, Helena	FONRODONA, Gemma	OLIVER, Beatriz
ARNAU, Albert	FORTIN, Enric	PARAIRA, Miquel
BADOSA, Rosa	FUSTÉ, Roser	PASCUAL, Jennifer
BARANDA, M. Isabel	GALLEGO, Diego	PEIRÓ, Marc
BEZERRA, Eliane	GARCÍA-G, Jordi	PELEATO, Adrià
BRILLAS, Jordi	GARCÍA-S, Sergi	PÉREZ, Noelia
BROSSA, Maria	GARCÍA-T, Elisa I.	PÉREZ, Isabel
BUSOM, Manel	GENÉ, Jordi	PINTO, Antonio
CABALLERO, Óscar	GÓMEZ-J, Paz	PINTÓ, Roser
CABOT, Pere Ll.	GÓMEZ-V, Pilar	PORTÉ, Ferran
CALSAMIGLIA, Maria	GONZÁLEZ-A, Carme	PUJOL, M. Carmen
CALVÉS, Eva	GONZÁLEZ-B, David	QUERALT, M. Àngels
CALVET, Marta	GRANCELLI, Anna	RAMOS, Xavier
CAMPOS, Víctor	GRANELL, Jaume	ROCA, Antoni
CANTARELL, M. Teresa	GRIMALT, Carme	RODRÍGUEZ-G, Esther
CAÑADAS, Rubén	GUIRAO, M. José	RODRÍGUEZ-GIL, Joan E.
CARRASCO, Josep	GUIART, Fina	RODRÍGUEZ-M, Blanca
CARRERA, Jordi	GUITERAS, Jacinto	ROMO, Eudald
CASADÓ, Sergi	HERNÁNDEZ, Xavier	RUBIO, Carina
CURTO, Joan	HIDALGO, Anna	RUIZ, Daniel
CENTELLAS, Francesc	IMPERIAL, Santiago	SAINZ, Daniel
CENTELES, Josep J.	IRANZO, David	SALAS, Juan C.
CHIMENOS, Maria	JUSTINIANO, Sergi	SÁNCHEZ-M, Guillem
COROMINAS, Josep	LABANDA, Jordi	SEGARRA, Mercè
CORONADO, Joan	LIDÓN, Laia	SOTO, Joan
COSTA, José	LLANES, Júlia	TALLO, Mercè
CRUELLS, Montserrat	LLORCA, Núria	TEJERO, Cristina
CUNILLERA, Francesc	LOVEPREET Kaur	TERRERO, Alejandro
DE DIOS, Jaume	MARÍN, M. Natividad	TRIAS, M. Pilar
DÍAZ LOBO, Mireia	MARTÍNEZ-L, Mònica	VALLÉS, Elisa
DOLZ, Isabel	MASIP, Jordi	VALLS, Angel
DOMINGO, Albert	MASÓ, Emma	VELASCO, Christian
DOSTA, Sergi	MAYÓS, Conxita	VILA TURA, Laura
DURAN, Olga	MELIÀ, Rosa M.	VILÀS, Maria
ELIAS, Gemma	MÉNDEZ, Javier	VILALTA, Esther
ESTADELLA, Irene	MILÀ, Enric	VILLARONGA, Alba
FELIU, Victor	MONTOLIU, Manel	VINALS, Joan
FERNÁNDEZ-N, Josep M.	MORAGUES, Laura	XURIGUERA, Elena
FERNÁNDEZ-R, Ana Inés	NAVARRO, Joana	ZARAGOZA, Carme

## ENTITATS ORGANITZADORES I COL-LABORADORES



Generalitat de Catalunya  
[www.gencat.cat](http://www.gencat.cat)



Associació de Professors de  
Física i Química de Catalunya



**B:KC** Barcelona  
Knowledge  
Campus

Campus d'Excel·lència Internacional

