

U



B

Universitat de Barcelona

**MÀSTER EN DOCÈNCIA UNIVERSITÀRIA PER A  
PROFESSORAT NOVELL**

**Carpeta Docent**

**Dr. Héctor Bagán Navarro**

Barcelona, Juny de 2012



De quina estranya naturalesa és el coneixement! S'aferra a la ment una vegada hi  
ha entrat, com el líquen en la roca

Frankenstein o el Prometeu modern (1818), Mary Wollstonecraft Shelley





**MÀSTER EN DOCÈNCIA UNIVERSITÀRIA PER A  
PROFESSORAT NOVELL**

Institut de Ciències de l'Educació  
Universitat de Barcelona

# **Carpeta Docent**

**Bienni 2010 - 2012**

Professor novell: Dr. Héctor Bagán Navarro

Professor mentor: Dr. José F. García Martínez

Departament de Química Analítica

Facultat de Química

Universitat de Barcelona



## Índex

<b><u>Presentació</u></b> .....	1
<b>1. Anàlisi dels tallers</b> .....	3
<b><u>Contextualització</u></b> .....	5
<b><u>1.1. Ensenyament i aprenentatge universitari</u></b> .....	7
Com aprenen els estudiants: estratègies d'aprenentatge .....	9
Planificació de la docència universitària.....	11
Docència, aprenentatge i comunicació .....	13
Estratègies de treball a l'aula universitària .....	15
Materials i eines docents .....	17
Avaluació dels aprenentatges.....	19
Suport i tutorització acadèmica de l'estudiant .....	21
Treball en equips docents.....	23
Ètica i responsabilitat docent .....	25
<b><u>1.2. Recursos docents per a l'ensenyament</u></b> .....	27
Carpeta d'aprenentatge i carpeta docent .....	29
Com afecta la propietat intel·lectual al professorat universitari en l'elaboració dels materials docents i la investigació.....	31
Recursos docents accessibles a la UB.....	33
<b><u>1.3. Desenvolupament professional</u></b> .....	35
Lideratge i comunicació a l'aula.....	37
Gestió de l'estrès.....	39
Disseny de projectes per a la millora i innovació docent.....	41
Política de qualitat a la UB .....	43

<b><u>1.4. La tutoria de carrera</u></b> .....	45
La tutoria de la carrera. Tutoria grupal i individual.....	47
El PAT a la UB i Recursos accessibles per la tutoria.....	49
Adquisició de competències transversals a la universitat. Quin paper hi pot jugar la tutoria?.....	51
<b><u>1.5. Complementes de formació</u></b> .....	53
Docència funcional. Disseny i elaboració d'activitats d'aprenentatge....	55
<b>2. Programació de l'assignatura: Laboratori bàsic de Química Analítica</b> .....	57
<b><u>Contextualització</u></b> .....	59
<b><u>2.1. Pla Docent</u></b> .....	61
<b><u>2.2. Programa de l'assignatura</u></b> .....	71
<b><u>Introducció</u></b> .....	73
<b><u>Competències que es desenvolupen en l'assignatura</u></b> .....	73
<b><u>Objectius d'aprenentatge de l'assignatura</u></b> .....	75
<b><u>Blocs Temàtics de l'assignatura</u></b> .....	76
<b><u>Metodologia i organització general de l'assignatura</u></b> .....	81
<b><u>Avaluació acreditativa dels aprenentatges de l'assignatura</u></b> .....	91
<b>3. Pràctica docent de l'assignatura: Laboratori bàsic de Química Analítica</b> .....	93
<b><u>3.1. Pràctica docent</u></b> .....	95
<b><u>Canvis proposats</u></b> .....	97
<b><u>Metodologia d'avaluació</u></b> .....	98
<b><u>Desenvolupament de l'assignatura</u></b> .....	99
<b><u>Avaluació</u></b> .....	104
<b><u>Reflexió i canvis futurs</u></b> .....	111



<b><u>3.2. Observació de la pràctica docent</u></b> .....	113
<b><u>1a Observació</u></b> .....	115
<b><u>2a Observació</u></b> .....	123
<b>4. El procés de Mentoria</b> .....	133
<b>5. Annexos</b> .....	137
<b><u>5.1. Enquesta de valoració de les pràctiques</u></b> .....	139
<b><u>5.2. Butlletí d'Anàlisi</u></b> .....	143
<b><u>5.3. Elaboració d'una llibreta de laboratori</u></b> .....	147
<b><u>5.4. Avaluació de l'exposició oral</u></b> .....	157



## Presentació

Em dic Héctor Bagán Navarro i soc professor associat del departament de Química Analítica de la Universitat de Barcelona. Sóc llicenciat en Química per aquesta universitat i vaig fer el màster i la tesis doctoral en aquest mateix departament, dins del meu doctorat vaig estar 6 mesos a la universitat de Lund (Suecia).

Aquest és el meu quart any fent docència als ensenyaments de química i farmàcia. Seguint la política del departament no he tingut responsabilitat docent sobre cap assignatura, només he fet pràctiques de laboratori o d'ajudant en practiques d'ordinador.

L'assignatura en què faig la planificació és el Laboratori Bàsic de Química Analítica, en aquesta assignatura estarà el meu professor mentor com a responsable i a més tinc el vistiplau del departament per dur a terme alguns canvis d'acord amb els continguts d'aquest màster.

Hem considero un professor mitjà però crec que encara hem queden moltes coses per aprendre sobre la docència. Amb aquest màster espero poder aprendre aquestes coses que hem manquen i millorar les meves competències com a professor.

La meva carpeta docent està dividida en 3 parts principals, una primera amb l'anàlisi dels tallers, una segona amb la planificació de l'assignatura i la darrera amb la practica docent d'aquesta assignatura.

En l'apartat de l'anàlisi dels tallers, es presenta, per a cada taller, una síntesi en forma de mapa conceptual, la interrelació dels tallers mitjançant els continguts nuclears i una reflexió sobre la possible aplicació a una assignatura.

La planificació de l'assignatura conté el pla docent i el programa de l'assignatura on es detalla, en funció d'aquest, la metodologia docent i els diversos canvis a fer en l'assignatura, en referència als continguts dels tallers.

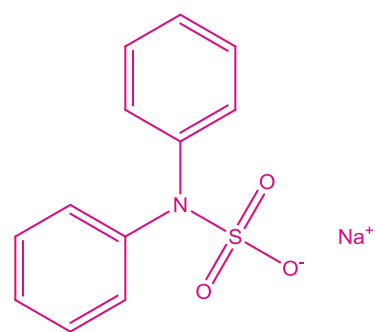
Finalment es presenta el desenvolupament de la pràctica docent on s'especifiquen, els principals canvis i la metodologia per avaluar-los, el desenvolupament general de l'assignatura, l'avaluació dels canvis i la reflexió i proposta de canvis per al curs següent. A més, també es presenta l'observació de la pràctica docent feta.

Finalment, la carpeta docent conté un apartat sobre el funcionament de la mentoria i uns annexos amb els diversos materials utilitzats per l'assignatura.

---

## 1. Anàlisi dels tallers

---



Difenilaminosulfonat de sodi



## **Contextualització**

L'aplicació dels continguts dels diferents tallers es farà en dues assignatures: el Laboratori Bàsic de Química Analítica (LBQA) i el Laboratori de Química Analítica (LQA).

En els dos casos, són assignatures pràctiques de laboratori. La docència la fan simultàniament 3 professors, un responsable i dos docents més. Els tres poden atendre als estudiants en el decurs del treball, que consisteix en què els alumnes fan una sèrie de pràctiques, assignades pel seu professor, de manera autònoma.

LBQA:

Grau: Química

Curs: 2n

Modalitat: Obligatòria

Contingut d'aprenentatge: Pràctiques de laboratori amb seminaris. Aprendre a fer determinacions qualitatives i quantitatives mitjançant volumetries i gravimetries

Nombre d'alumnes: 30 (repartits per 3 professors)

Durada de les classes: 4 hores

Sessions a la setmana: de dilluns a divendres

Durada de l'assignatura: 3 setmanes (15 dies)

Medis disponibles: laboratori amb equipament, aula amb projector i ordinador

LQA

Nom: Laboratori de química analítica

Grau: Química

Curs: 3r

Modalitat: Obligatòria

Contingut d'aprenentatge: Pràctiques de laboratori amb seminaris. Aprendre a fer determinacions qualitatives i quantitatives mitjançant instrumentació analítica

Nombre d'alumnes: 30 (repartits per 3 professors)

Durada de les classes: 4 hores

Sessions a la setmana: de dilluns a divendres

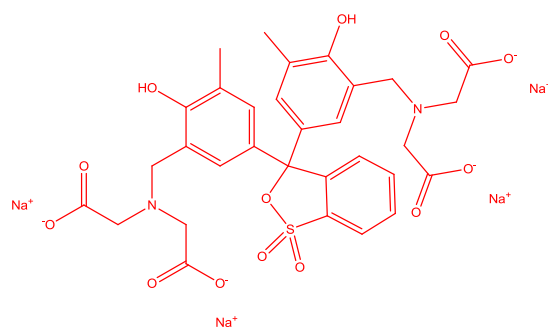
Durada de l'assignatura: 3 setmanes (15 dies)

Medis disponibles: laboratori amb equipament, aula amb projector i ordinador



---

## 1.1. Ensenyament i aprenentatge universitari

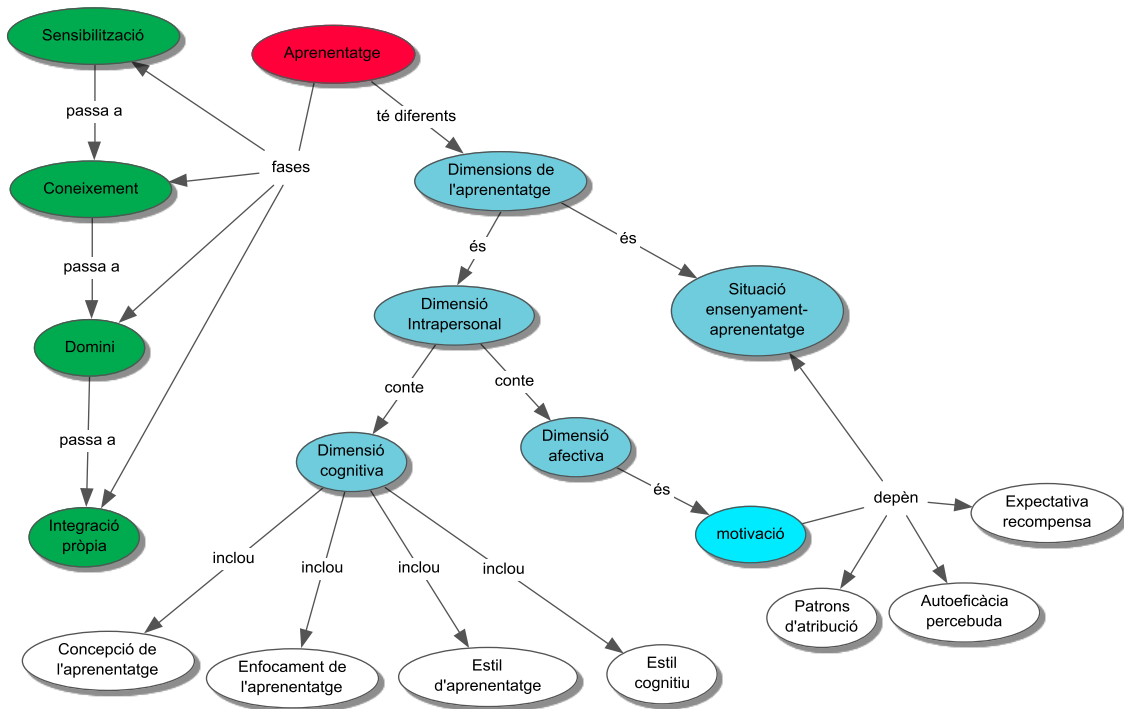


Taronja de xilenol



**Taller:** Com aprenen els estudiants: estratègies d'aprenentatge

**Síntesi de continguts**



**Interrelació del tallers**

Docència, aprenentatge i comunicació: **Aprentatge, Motivació**

Avaluació dels aprenentatges: **Aprentatge**

Estratègies de treball a l'aula universitària: **Aprentatge, Motivació, Expectatives**

Materials i eines docents: **Aprentatge, Motivació**

Ètica i responsabilitat docent: **Aprentatge**

Gestió de l'estrès: **Motivació**

Carpeta d'aprenentatge i carpeta docent: **Aprentatge**

Suport i tutorització acadèmica de l'estudiant: **Aprentatge**

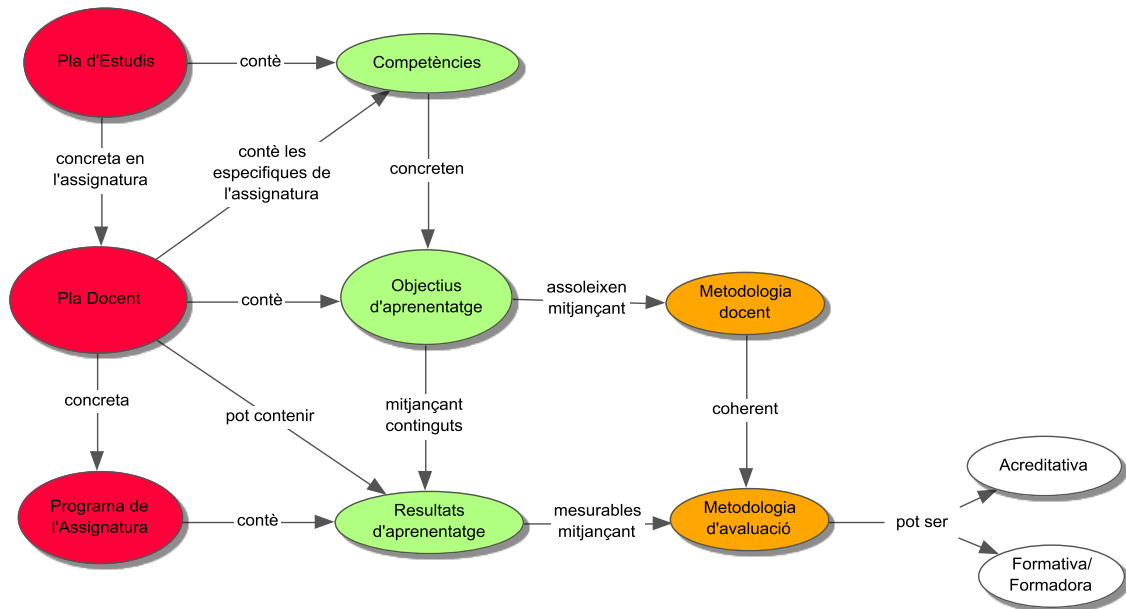
## **Aplicació dels continguts**

Assignatura: LBQA

Els estudiants tenen diferents estils d'aprenentatge i depenent de l'activitat que es faci s'afavoreixen uns o d'altres. Per aquest motiu, es proposa fer servir diferents estratègies que puguin afavorir diferents estils d'aprenentatge, per això, a banda de les determinacions pràctiques al laboratori, es faran altres activitats com són la discussió personal amb el professor, el debat amb els altres companys, la realització d'una presentació oral o la redacció d'un informe, seguint un esquema predefinit. Aquesta situació facilitaria a tots els estudiants diferents oportunitats d'aprendre amb independència dels seu estil d'aprenentatge.

**Taller:** Planificació de la docència universitària

**Síntesi de continguts**



**Interrelació dels tallers**

Docència, aprenentatge i comunicació: **Metodologia d'avaluació**

Avaluació dels aprenentatges: **Metodologia d'avaluació, Competències, Objectius d'aprenentatge, Resultats d'aprenentatge**

Carpeta d'aprenentatge i carpeta docent: **Competències**

Adquisició de competències transversals a la universitat. Quin paper hi pot jugar la tutoria: **Competències**

El PAT a la UB i Recursos accessibles per la tutoria: **Pla d'Estudis**

Disseny de projectes per a la millora i innovació docent: **Metodologia docent, Metodologia d'avaluació**

## **Aplicació dels continguts**

Assignatura: LBQA

D'acord amb el taller, és important contextualitzar l'assignatura dintre del grau, presentant la seva situació i la relació amb les altres assignatures, per tal de donar una unitat al grau com un únic conjunt formatiu i no com a blocs separats. Per aquest motiu es proposa fer aquesta contextualització el primer dia a la presentació de l'assignatura, tot relacionant-la amb les altres assignatures teòriques i pràctiques del grau, reforçant així als estudiants la idea d'una única carrera formativa i no de diferents compartiments aïllats.

**Taller:** Docència, aprenentatge i comunicació**Síntesi de continguts****Interrelació dels tallers**

Com aprenen els estudiants: **Motivar, Ensenyament, Aprenentatge**

Lideratge i comunicació a l'aula: **Comunicació**

Planificació de la docència universitària: **Metodologia docent, Avaluació**

Avaluació dels aprenentatges: **Avaluació**

Estratègies de treball a l'aula universitària: **Sintonitzar, Motivar**

Materials i eines docents: **Motivar, Ensenyament, Aprenentatge**

Ètica i responsabilitat docent: **Ensenyament, Aprenentatge**

Gestió de l'estrès: **Motivar**

Carpeta d'aprenentatge i carpeta docent: **Avaluació, Aprenentatge**

Suport i tutorització acadèmica de l'estudiant: **Ensenyament, Aprenentatge**

Disseny de projectes per a la millora i innovació docent: **Metodologia Docent**

## **Aplicació dels continguts**

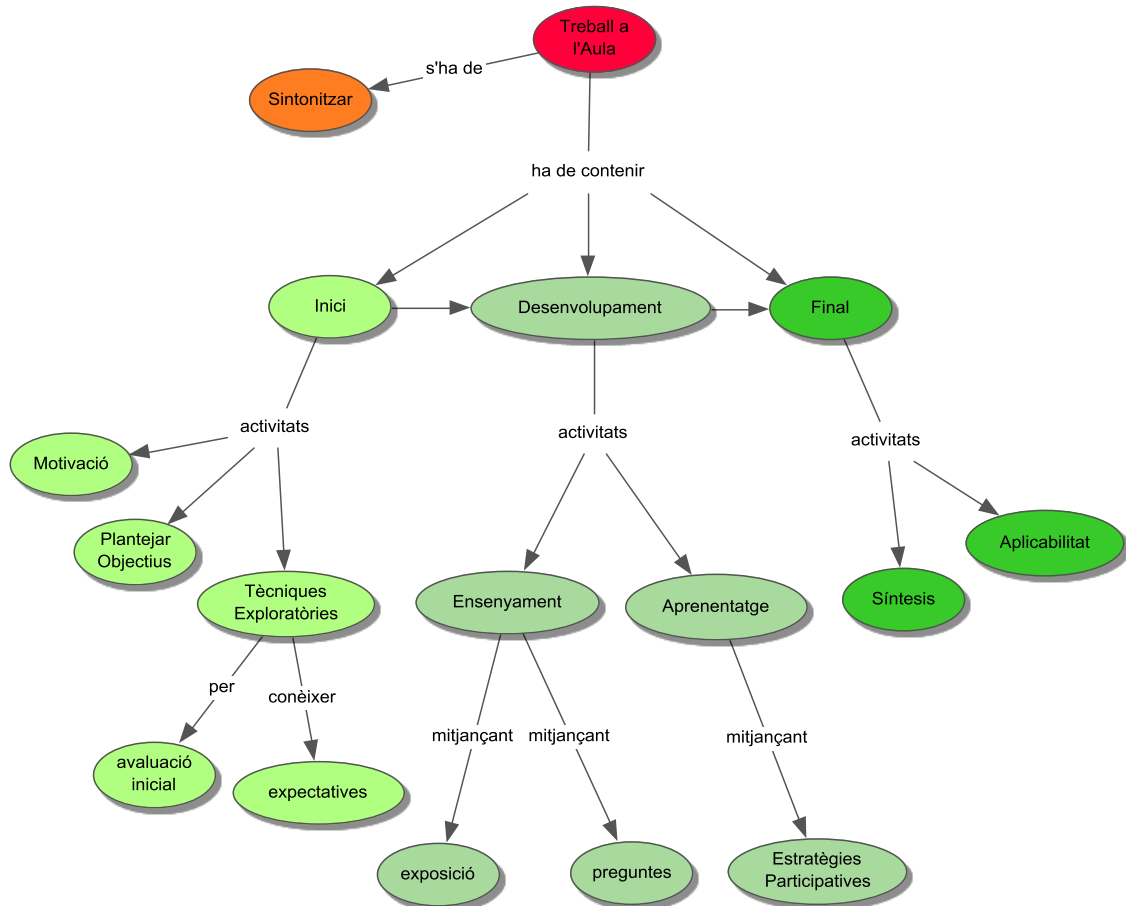
Assignatura: LBQA

Una part important del procés d'ensenyament-aprenentatge és la motivació. Per aquest motiu, es proposa explicar als alumnes la necessitat real dels anàlisis que duen a terme, així com quines podrien ser les conseqüències d'un canvi de concentració en la mateixa. Aquestes explicacions facilitarien que els alumnes veiessin la utilitat que tenen els anàlisis que fan, generat així la motivació necessària perquè aprenguin, en comptes de dur-los a terme com si seguissin una recepta.



**Taller:** Estratègies de treball a l'aula universitària

**Síntesi de continguts**



**Interrelació dels tallers**

Docència, aprenentatge i comunicació: **Sintonitzar, Motivació, Ensenyament, Aprentatge**

Com aprenen els estudiants: **Motivació, Expectatives, Ensenyament, Aprentatge**

Materials i eines docents: **Motivació**

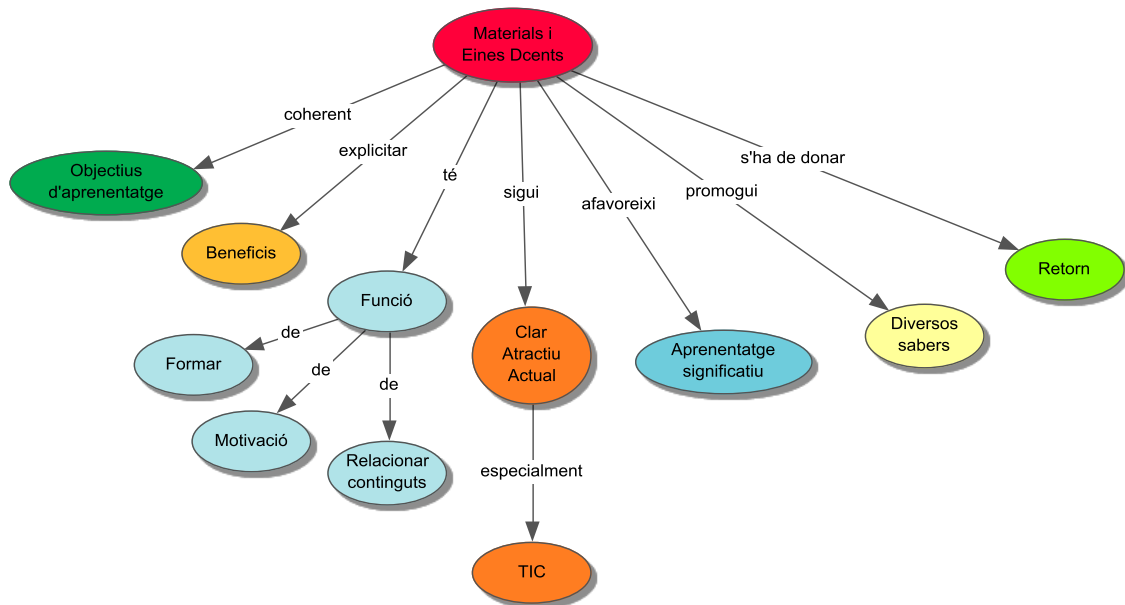
Avaluació dels aprenentatges: **Avaluació inicial**

Gestió de l'estrès: **Motivació**

## **Aplicació dels continguts**

Assignatura: LBQA

Una part molt important de les classes expositives és estructurar-les correctament amb un inici, un desenvolupament i un final. En el cas de les pràctiques de laboratori, també és molt important seguir aquesta estructura en les diferents determinacions. Per aquest motiu, es proposa desenvolupar les determinacions amb un inici, on es presenti l'objectiu de la pràctica i es motivi els estudiants explicant-ne l'utilitat, un desenvolupament, on l'alumne faci les determinacions i finalment una síntesis amb la discussió dels resultats amb el professor, donant així una coherència com a bloc temàtic a les diferents determinacions que fan.

**Taller:** Materials i eines docents**Síntesi de continguts****Interrelació dels tallers**

Docència, aprenentatge i comunicació: **Aprentatge significatiu, Motivació**

Com aprenen els estudiants: **Aprentatge significatiu, Motivació**

Avaluació dels aprenentatges: **Retorn**

Estratègies de treball a l'aula universitària: **Motivació**

Recursos docents accessibles a la UB: **Materials i Eines Docents**

Com afecta la propietat intel·lectual al professorat universitari en l'elaboració dels materials docents i la investigació: **Materials i Eines Docents**

Docència funcional. Disseny i elaboració d'activitats d'aprenentatge: **Materials i Eines Docents**

Gestió de l'estrès: **Motivació**

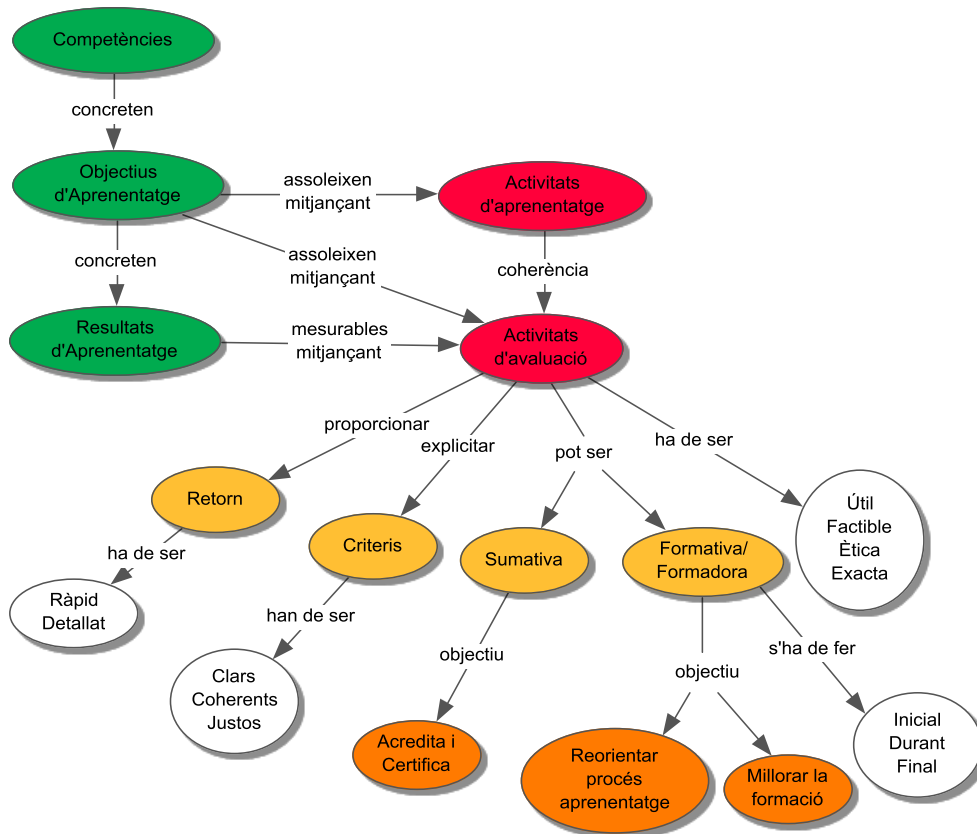
## Aplicació dels continguts

Assignatura: LQA

Una part important en l'elaboració de materials docents és que aquests siguin clars atractius i actuals. Dintre d'aquestes pràctiques es fa una determinació FIA (Flow Injection Analysis) que han de completar en una única sessió, per limitacions instrumentals, però que els costa entendre abans de fer-la, cosa que els retarda. Per aquest motiu, es proposa fer una animació, disponible al campus virtual, que expliqui el funcionament de manera clara. D'aquesta manera, podran entendre el procediment a executar abans de la sessió en què fan la pràctica i tindran temps suficient per acabar-la, aprofitant més el temps per aprendre.

**Taller:** Avaluació dels aprenentatges

**Síntesi de continguts**



**Interrelació dels tallers**

Planificació de la docència universitària: **Competències, Objectius d'Aprenentatge, Resultats d'aprenentatge, Activitats d'avaluació**

Material i eines docents: **Retorn**

Docència, aprenentatge i comunicació: **Activitats d'avaluació**

Carpeta d'aprenentatge i carpeta docent: **Activitats d'avaluació**

Com aprenen els estudiants: **Activitats d'aprenentatge**

Estratègies de treball a l'aula universitària: **Activitats d'avaluació**

Ètica i responsabilitat docent: **Activitats d'avaluació**

Suport i tutorització acadèmica de l'estudiant: **Activitats d'avaluació**

Docència funcional. Disseny i elaboració d'activitats d'aprenentatge: **Activitats d'avaluació**

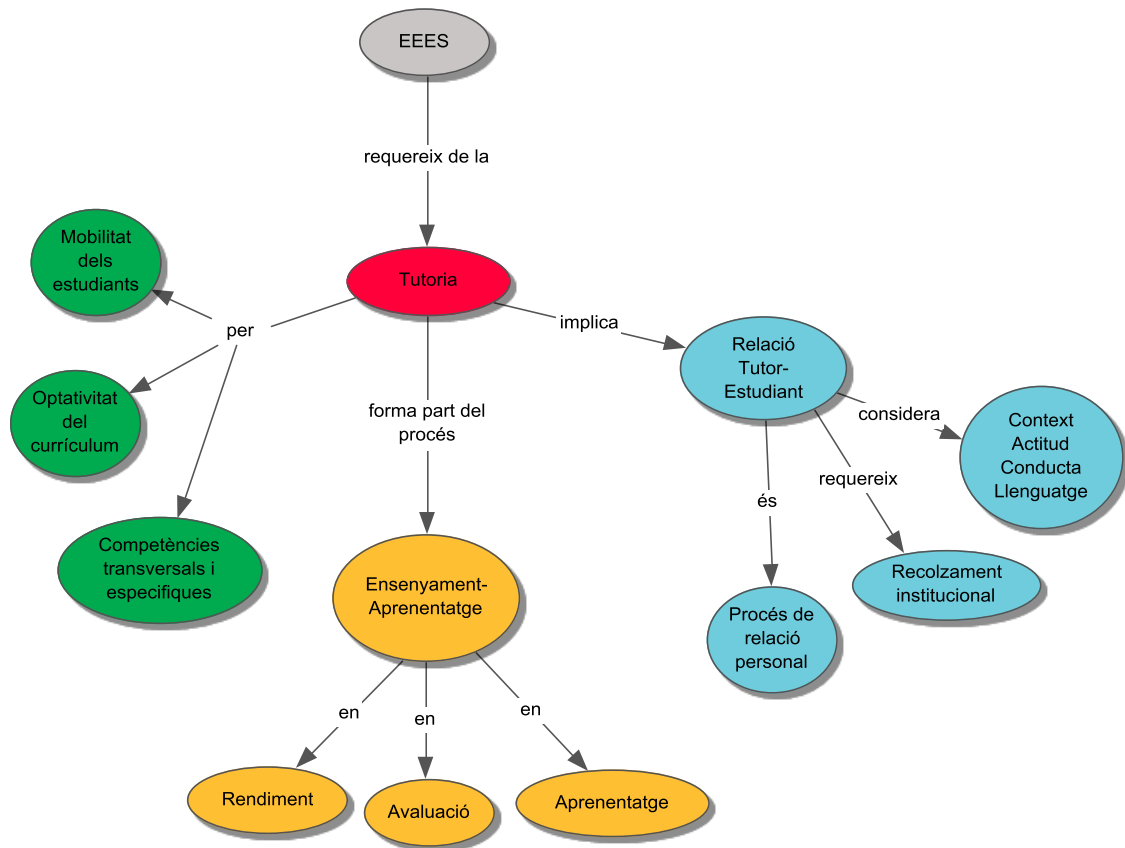
## Aplicació dels continguts

Assignatura: LQA

És important que existeixi coherència entre les activitats d'aprenentatge i les activitats d'avaluació. En aquesta assignatura un 10% de la nota correspon a un examen tipus test on s'avaluen bàsicament coneixements, encara que aquesta avaluació està consensuada per tot el professorat, no resulta molt coherent amb les activitats d'aprenentatge, purament pràctiques. Per aquest motiu, es proposa fer un estudi de casos basat en les pràctiques de laboratori, on els alumnes haguessin de fer reflexions similars a les dutes a terme en el treball diari al laboratori. Utilitzant aquest casos es podria avaluar les competències treballades al laboratori, en comptes dels coneixement teòrics. A més, aquesta avaluació es percebria de manera més coherent i justa pels alumnes.

**Taller:** Suport i tutorització acadèmica de l'estudiant

**Síntesi de continguts**



**Interrelació dels tallers**

Avaluació dels aprenentatges: **Avaluació**

Carpeta d'aprenentatge i carpeta docent: **Competències**

Adquisició de competències transversals a la universitat. Quin paper hi pot jugar la tutoria: **Competències**

Com aprenen els estudiants: **Aprenentatge**

Docència, aprenentatge i comunicació: **Ensenyament-Aprenentatge**

Ètica i responsabilitat docent: **Relació Tutor-Estudiant, Tutoria**

Gestió de l'estrès: **Relació Tutor-Estudiant**

La tutoria de la carrera. La tutoria grupal i individual: **Tutoria**

## **Aplicació dels continguts**

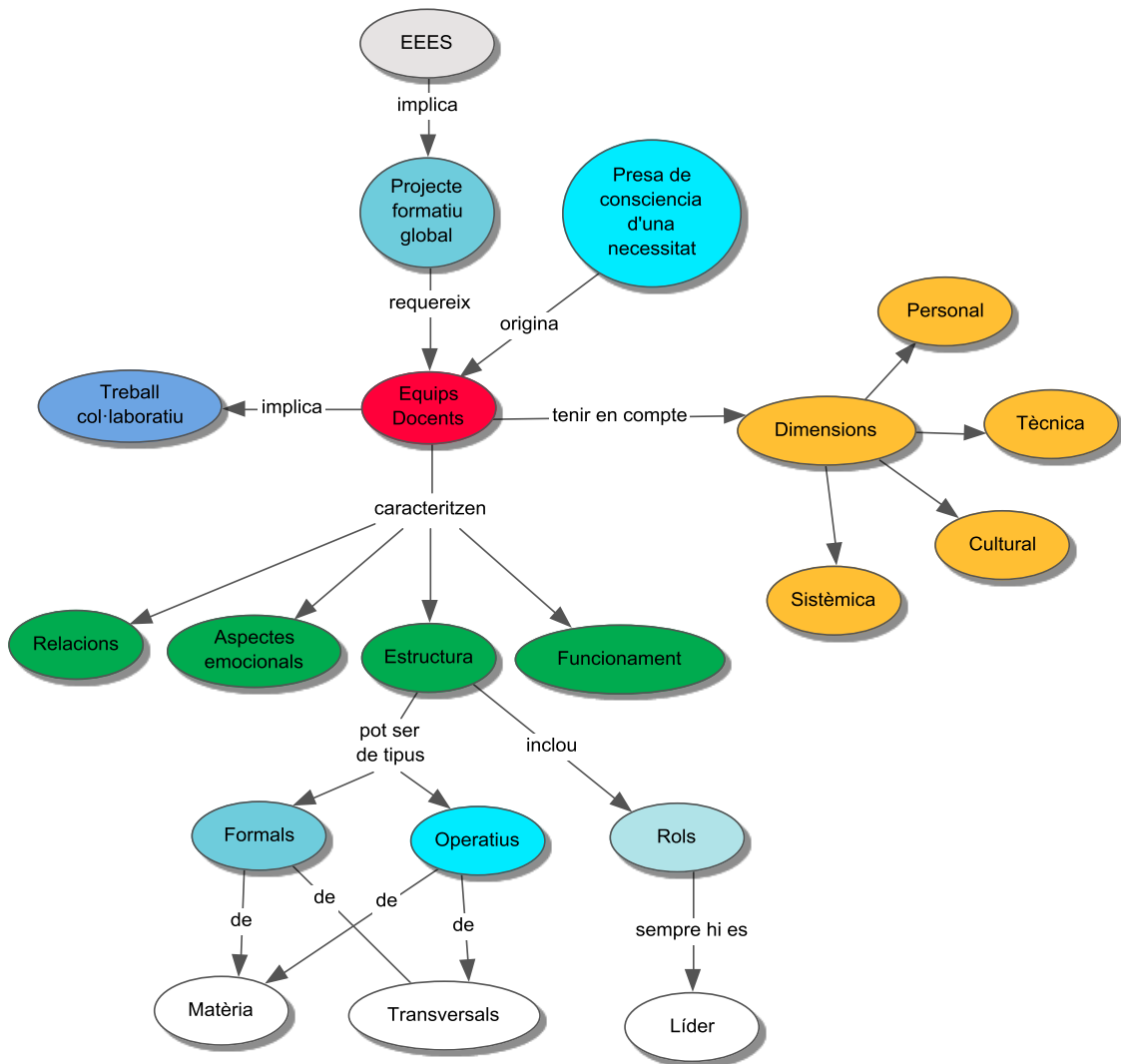
Assignatura: LQA

La tutoria influeix dintre del procés d'ensenyament-aprenentatge amb accions com l'avaluació dels dèficits inicials de formació d'alguns alumnes per superar l'assignatura. Per això, es proposa que si es detecten aquestes mancances de formació en alguns alumnes, buscar i donar-los el material complementari, per què de manera autònoma puguin aprendre-ho i reforçar-ho, si fa falta amb tutories personalitzades. Un exemple, podria ser les mancances en la realització dels càlculs de concentracions mitjançant factors de conversió. Això els permetria posar-se al nivell dels companys de classe sense perdre hores de pràctiques.



**Taller:** Treball en equips docents

**Síntesi de continguts**



**Interrelació dels tallers**

Lideratge i comunicació a l'aula: **Líder**

Suport i tutorització acadèmica de l'estudiant: **Projecte formatiu global**

Gestió de l'estès: **Relació, Aspectes emocionals**

Disseny de projectes per a la millora i innovació docent: **Equips Docents**

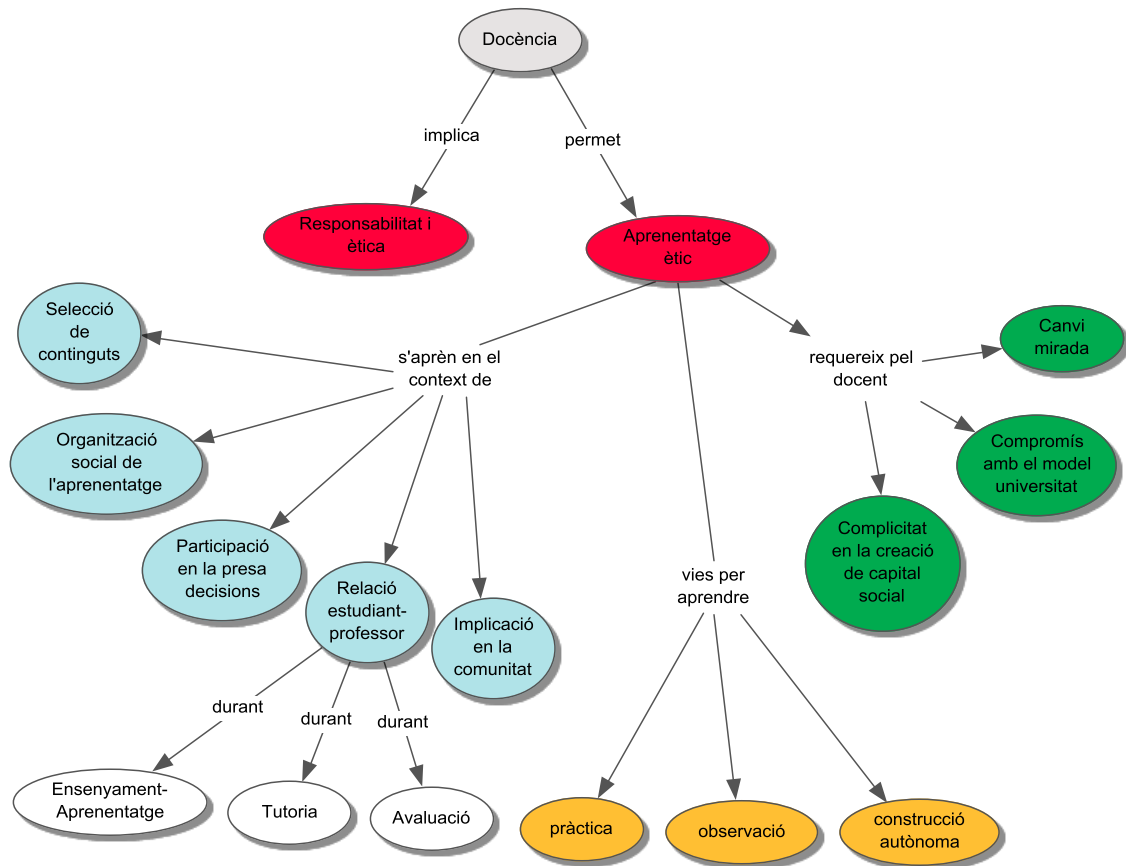
## **Aplicació dels continguts**

Assignatura: LQA

En aquest taller es presenta la importància de treballar de manera col·laborativa entre els diferents professors d'una matèria. A causa de la participació de tres professors durant les pràctiques, amb criteris diferents, seria important la coordinació entre ells, liderada pel professor responsable, amb reunions inicials per preparar les pràctiques, durant aquestes, per comentar resultats i tasques a fer, així com al final, per unificar els criteris de qualificació. D'aquesta manera les classes no dependrien tant del professor i es podrien aprofitar les experiències i percepcions dels diferents professors per millorar l'assignatura.

**Taller:** Ètica i responsabilitat docent

**Síntesi de continguts**



**Interrelació dels tallers**

Suport i tutorització acadèmica de l'estudiant: **Tutoria, Relació estudiant-professor**

La tutoria de la carrera. La tutoria grupal i individual: **Tutoria**

Adquisició de competències transversals a la universitat. Quin paper hi pot jugar la tutoria: **Tutoria**

Avaluació dels aprenentatges: **Avaluació**

Com aprenen els estudiants: **Ensenyament-Aprenentatge**

Docència, aprenentatge i comunicació: **Ensenyament-Aprenentatge**

Política de qualitat a la UB: **Responsabilitat i ètica**

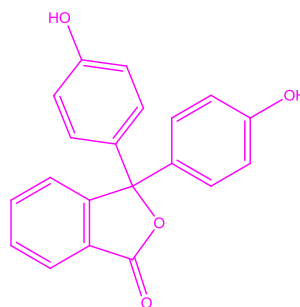
## **Aplicació dels continguts**

Assignatura: LBQA

D'acord amb aquest taller, un dels escenaris per promoure un aprenentatge ètic és en la implicació de l'alumne en la selecció de continguts. Com que aquesta assignatura té una certa flexibilitat per assignar la pràctica concreta que ha de fer l'alumne, es proposa, per algunes pràctiques, permetre-li escollir la determinació que durà a terme, implicant-lo en el disseny del seu aprenentatge per tal d'afavorir l'aprenentatge ètic.

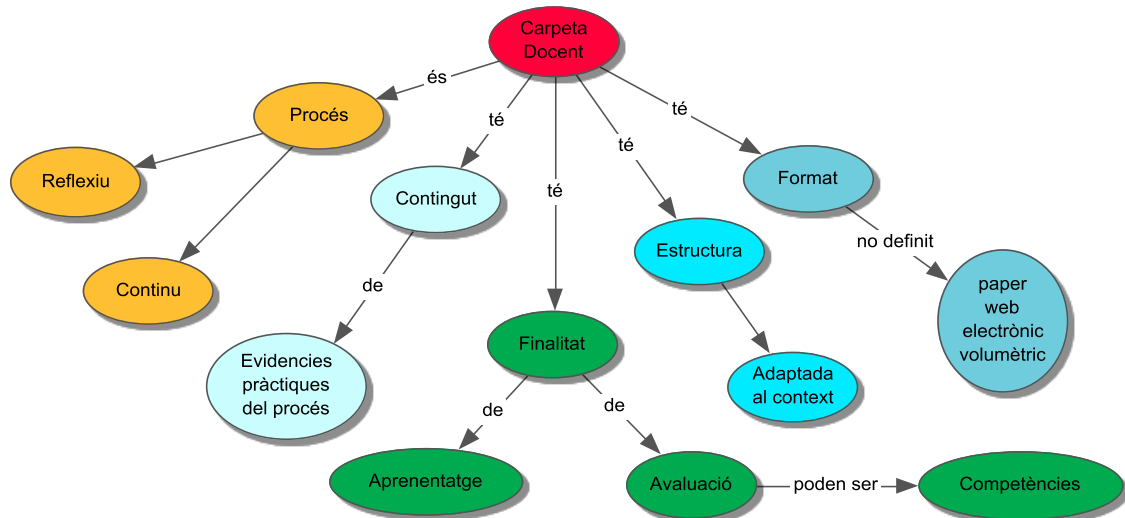
---

## **1.2. Recursos docents per a l'ensenyament**



Fenolftaleïna



**Taller:** Carpeta d'aprenentatge i carpeta docent**Síntesi de continguts****Interrelació dels tallers**

Docència, aprenentatge i comunicació: **Avaluació, Aprentatge**

Avaluació dels aprenentatges: **Avaluació**

Planificació de la docència universitària: **Competències**

Suport i tutorització acadèmica de l'estudiant: **Competències**

Adquisició de competències transversals a la universitat. Quin paper hi pot jugar la tutoria: **Competències**

Com aprenen els estudiants: **Aprentatge**

## **Aplicació dels continguts**

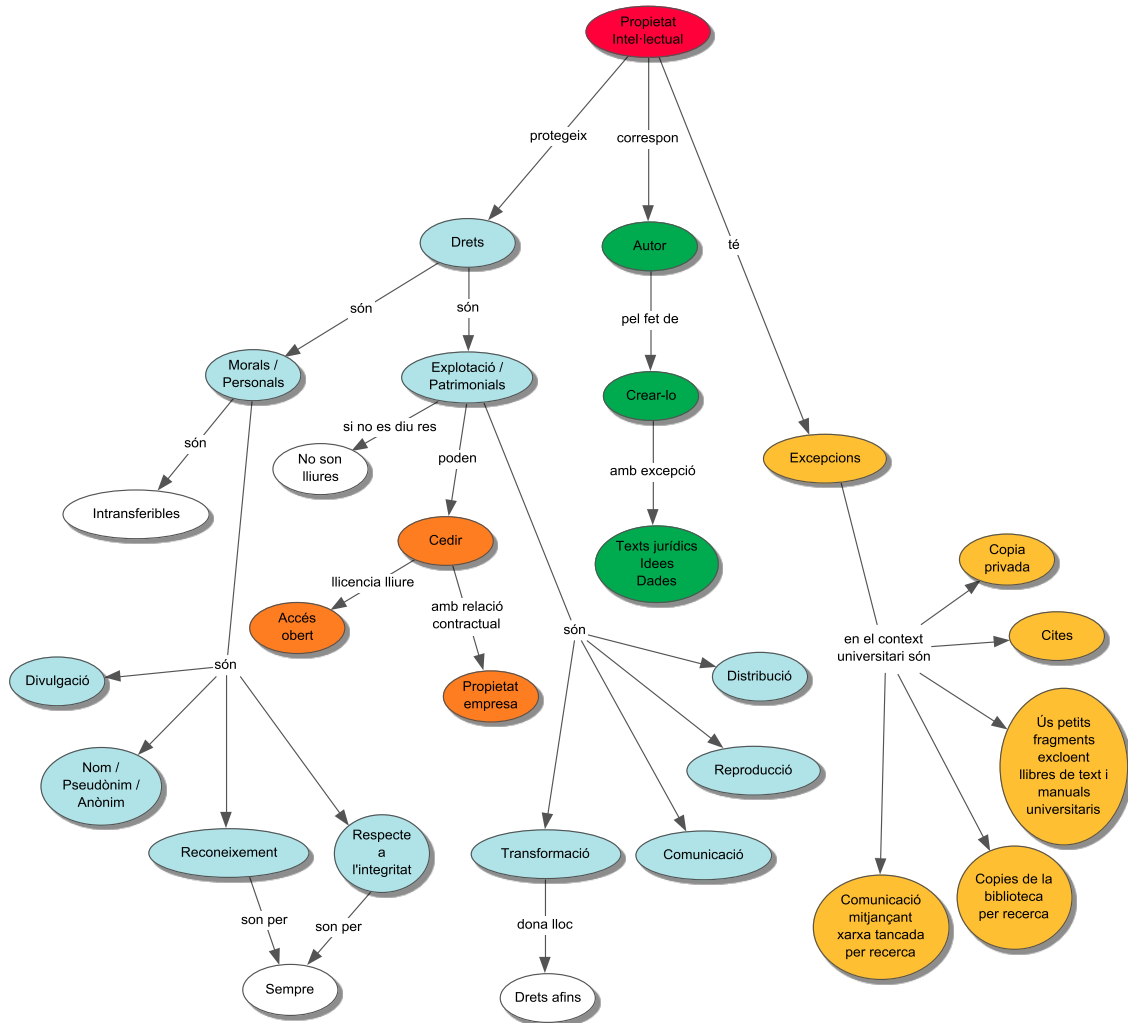
Assignatura: LBQA

La realització d'una carpeta d'aprenentatge és un bon sistema per fer una avaluació dels aprenentatges d'unes pràctiques de laboratori, malgrat això, a causa de la limitació de temps de l'assignatura es difícil fer-ne una. Per això es proposa fer una adaptació d'una carpeta d'aprenentatge expositor, on d'una pràctica concreta es faci una petita reflexió explicant el que han après i que millorarien per la vegada següent que la fessin. D'aquesta manera, es podria aconseguir un mètode d'avaluació alternatiu de les pràctiques, que a més de proporcionar un registre escrit, pogués donar-li major objectivitat.



**Taller:** Com afecta la propietat intel·lectual al professorat universitari en l'elaboració dels materials docents i la investigació

**Síntesi de continguts**



**Interrelació dels tallers**

Materials i eines docents: **Materials docents**

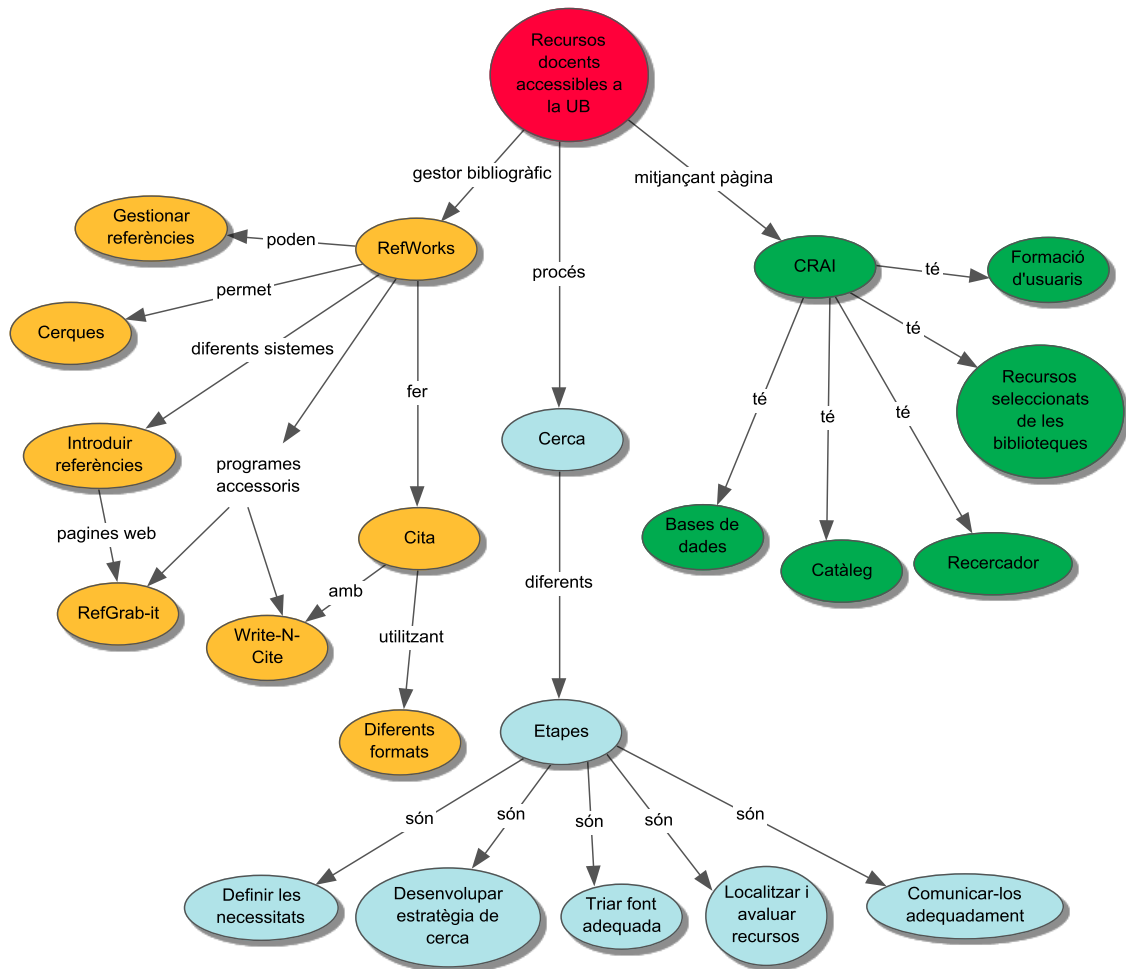
## **Aplicació dels continguts**

Assignatura: LQA

D'acord amb el taller, la divulgació d'articles mitjançant el campus virtual només es pot fer en casos en què els drets d'explotació hagin estat cedits per aquest efecte. En aquesta assignatura és molt habitual posar en el campus virtual articles com a bibliografia addicional per la realització de les pràctiques, sense que tinguin drets cedits. Per aquest motiu es proposa comprovar, per tots els articles utilitzats, si tenen els drets cedits i en cas contrari utilitzar l'enllaç de la pàgina de la revista per què ho puguin baixar des d'aquesta, respectant així la propietat intel·lectual, sense cap perjudici en l'accés als recursos pels estudiants.

**Taller:** Recursos docents accessibles a la UB

**Síntesi de continguts**



**Interrelació dels tallers**

Materials i eines docents: **Recursos docents**

El PAT a la UB i Recursos accessibles per la tutoria: **Recursos docents**

Docència funcional. Disseny i elaboració d'activitats d'aprenentatge: **Materials docents**

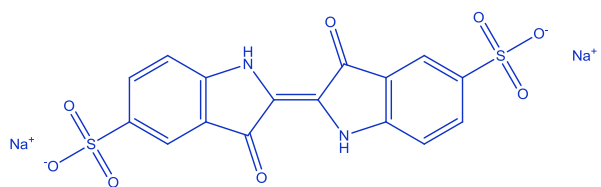
## **Aplicació dels continguts**

Assignatura: LBQA

D'acord amb el taller, és important que els alumnes sàpiguen com s'ha de fer una cerca bibliogràfica i les seves etapes. Com que una de les parts fonamentals de l'assignatura és la cerca bibliogràfica dels procediments d'anàlisi, es proposa incloure al campus virtual l'enllaç a un material docent de la universitat, presentat en el taller, on s'explica la seqüència a seguir en una cerca bibliogràfica. D'aquesta forma, els alumnes podran ampliar els seus coneixements sobre aquest tema, sense reduir el temps de les sessions pràctiques per explicar-ho.

---

## 1.3. Desenvolupament professional

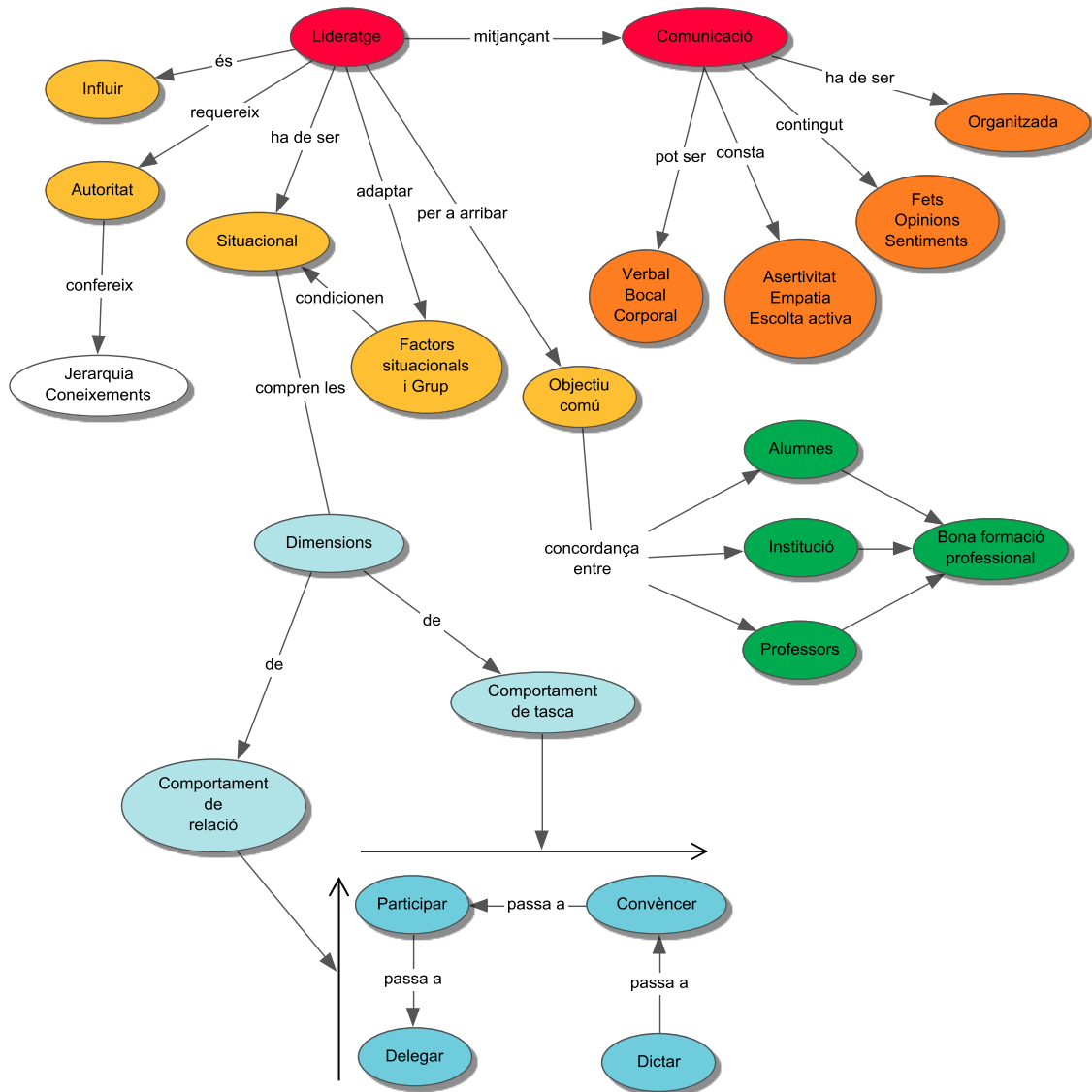


Carmi Indi



**Taller:** Lideratge i comunicació a l'aula

**Síntesi de continguts**



**Interrelació dels tallers**

Treball en equips docents: **Lideratge**

Docència, aprenentatge i comunicació: **Comunicació**

## **Aplicació dels continguts**

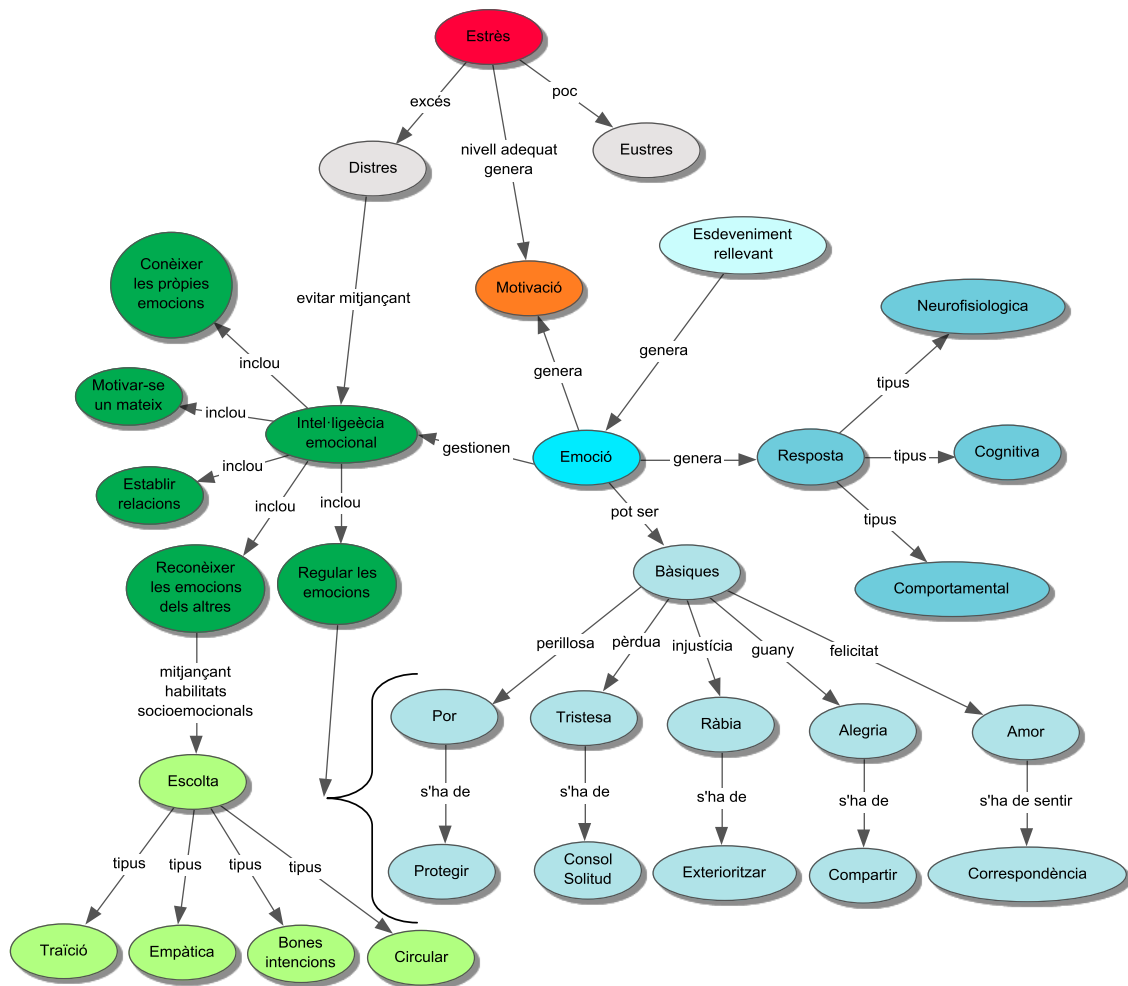
Assignatura: LBQA

Com que el nivell de lideratge s'ha d'anar adaptant, encara que és difícil variar-lo molt durant un període curt com el de pràctiques, es proposa que durant el transcurs de l'assignatura el nivell de lideratge vagi variant, des de l'inici de les pràctiques on hi haurà un major comportament de tasca i relació, havent de parlar amb el professor abans de poder fer les determinacions, fins al final de les pràctiques, on s'haurà anat disminuint progressivament, tenint més autonomia per fer les determinacions. D'aquesta manera es pretén afavorir l'aprenentatge dels estudiants en competències com la iniciativa i la responsabilitat



**Taller:** Gestió de l'estrès

**Síntesi de continguts**



**Interrelació dels tallers**

Docència, aprenentatge i comunicació: **Motivació**

Com aprenen els estudiants: **Motivació**

Estratègies de treball a l'aula universitària: **Motivació**

Materials i eines docents: **Motivació**

Treball en equips docents: **Establir relacions, Reconèixer les emocions dels altres**

Suport i tutorització acadèmica: **Establir relacions**

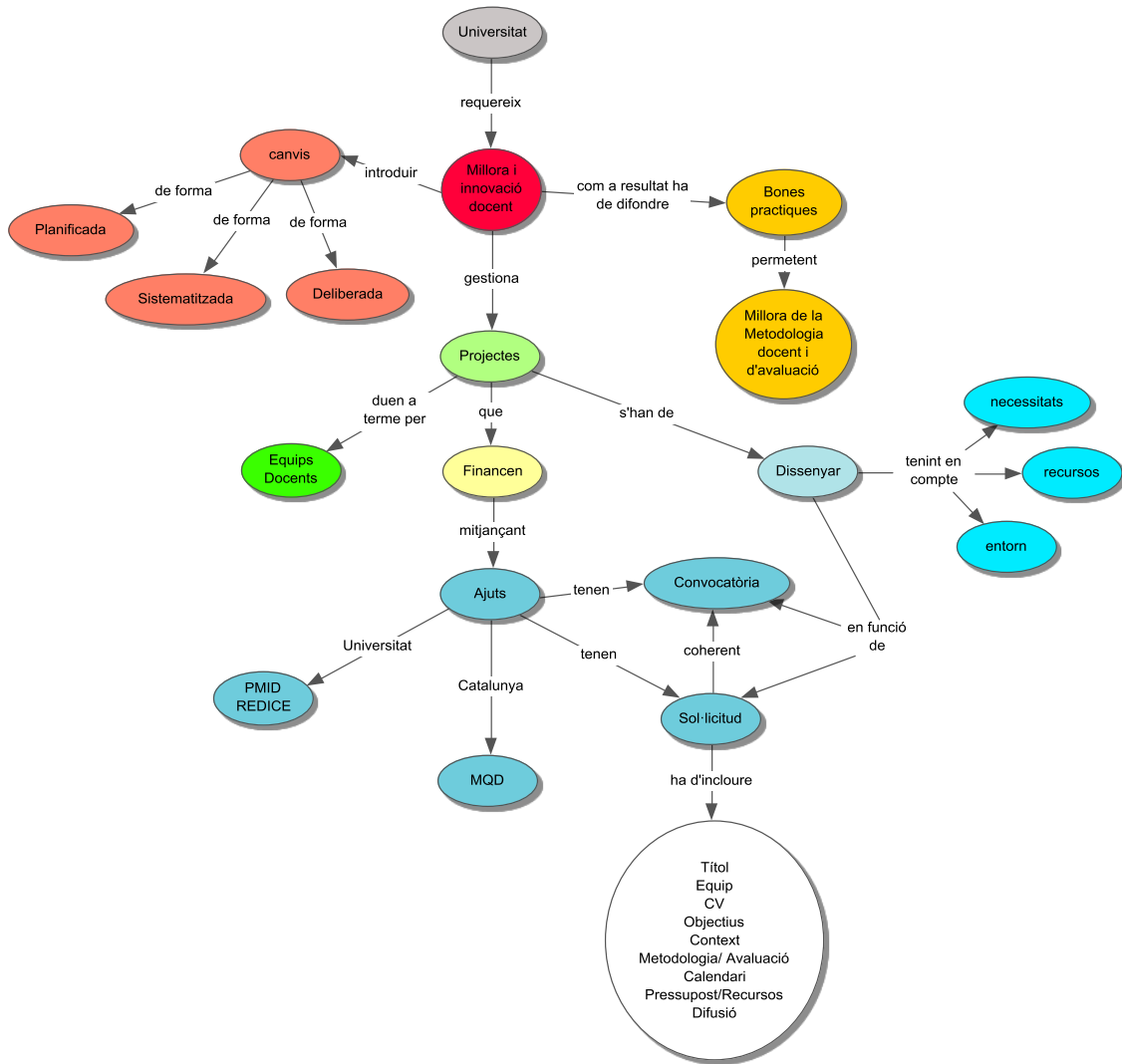
## **Aplicació dels continguts**

Assignatura: LBQA

Aquest taller mostra diferents formes d'actuació amb les altres persones mitjançant l'intel·ligència emocional. Per aquest motiu, es proposa aplicar aquests coneixements a la relació diària amb els estudiants, afavorint així un bon clima de treball i tenint unes nocions bàsiques de com actuar per a la solució de problemes.

**Taller:** Disseny de projectes per a la millora i innovació docent

**Síntesi de continguts**



**Interrelació dels tallers**

Política de qualitat a la UB: **Millora i innovació docent**

Treball en equips docents: **Equips Docents**

Planificació de la docència universitària: **Millora de la Metodologia docent i d'avaluació**

Docència, aprenentatge i comunicació: **Millora de la Metodologia docent i d'avaluació**

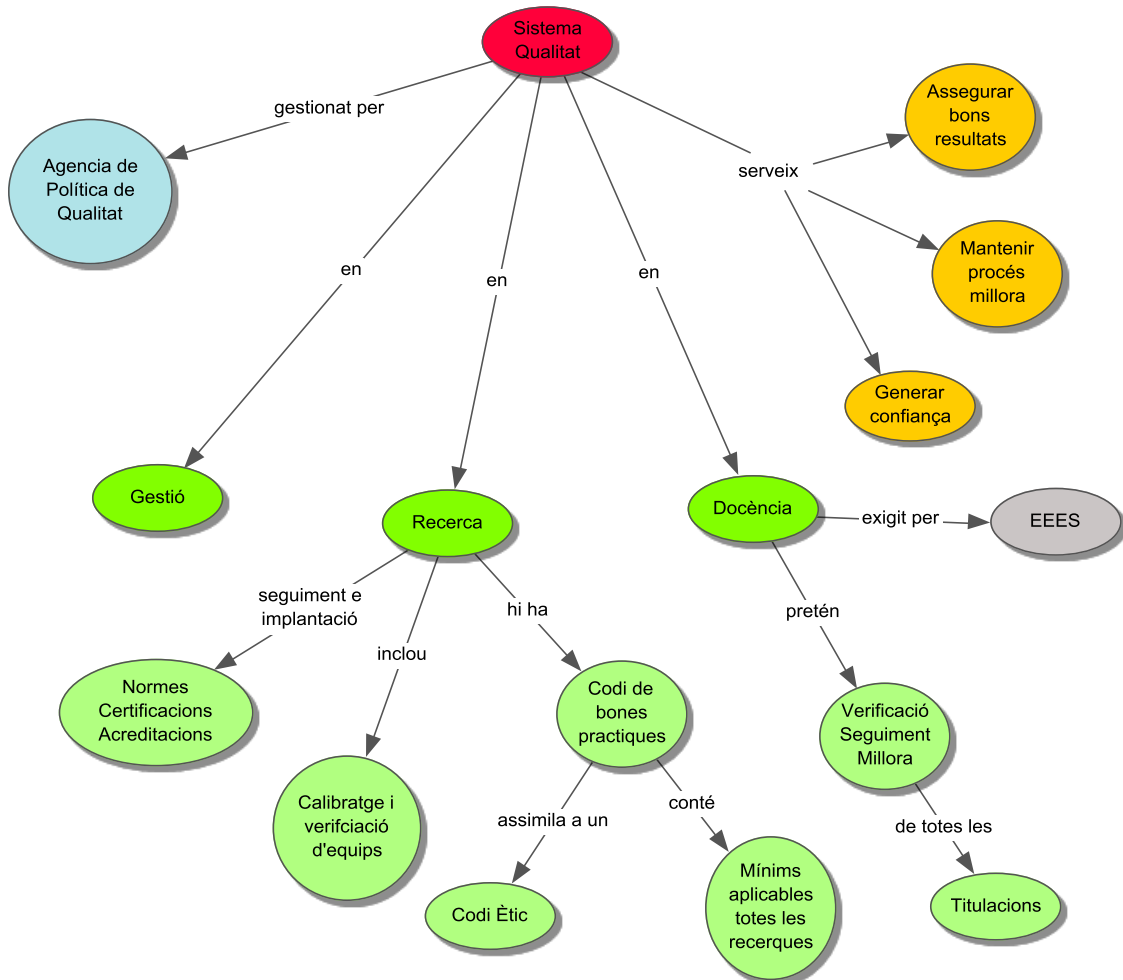
## **Aplicació dels continguts**

Assignatura: LQA

El fet de sol·licitar projectes finançats, per desenvolupar una innovació docent, permet tenir suport i reconeixement institucional. Una aplicació a l'assignatura podria consistir en demanar un projecte per fer una avaluació de l'assignatura basada en l'anàlisi de casos, coherent amb la metodologia d'aprenentatge, amb la possibilitat d'implementar un petit programa d'ordinador que permetés interaccionar amb els casos, depenent de les diferents accions preses pels estudiants. El resultat seria una avaluació coherent amb la metodologia docent, a més resultaria atractiva i motivadora pels estudiants, com a eina d'aprenentatge.

**Taller:** Política de qualitat a la UB

**Síntesi de continguts**



**Interrelació dels tallers**

Disseny de projectes per a la millora i innovació docent: **Millora**

Ètica i responsabilitat docent: **Codi Ètic**

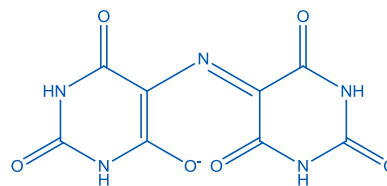
## **Aplicació dels continguts**

Assignatura: LBQA

Un sistema de qualitat és un instrument adequat per mantenir un bon sistema docent. Encara que aquest sistema s'estructura a nivell de titulació, només funciona quant tots els professors que hi participen hi creuen i hi col·laboren. Per aquest motiu, es pretén integrar els principis del sistema en el context de l'assignatura, intentant detectar possibles problemes i formes de millora, transportant aquesta informació a les persones adequades, per què poguessin incorporar-ho dintre del sistema de qualitat del grau, col·laborant així amb la millora dels sistema docent de la universitat.

---

## 1.4. La tutoria de carrera



$\text{NH}_4^+$

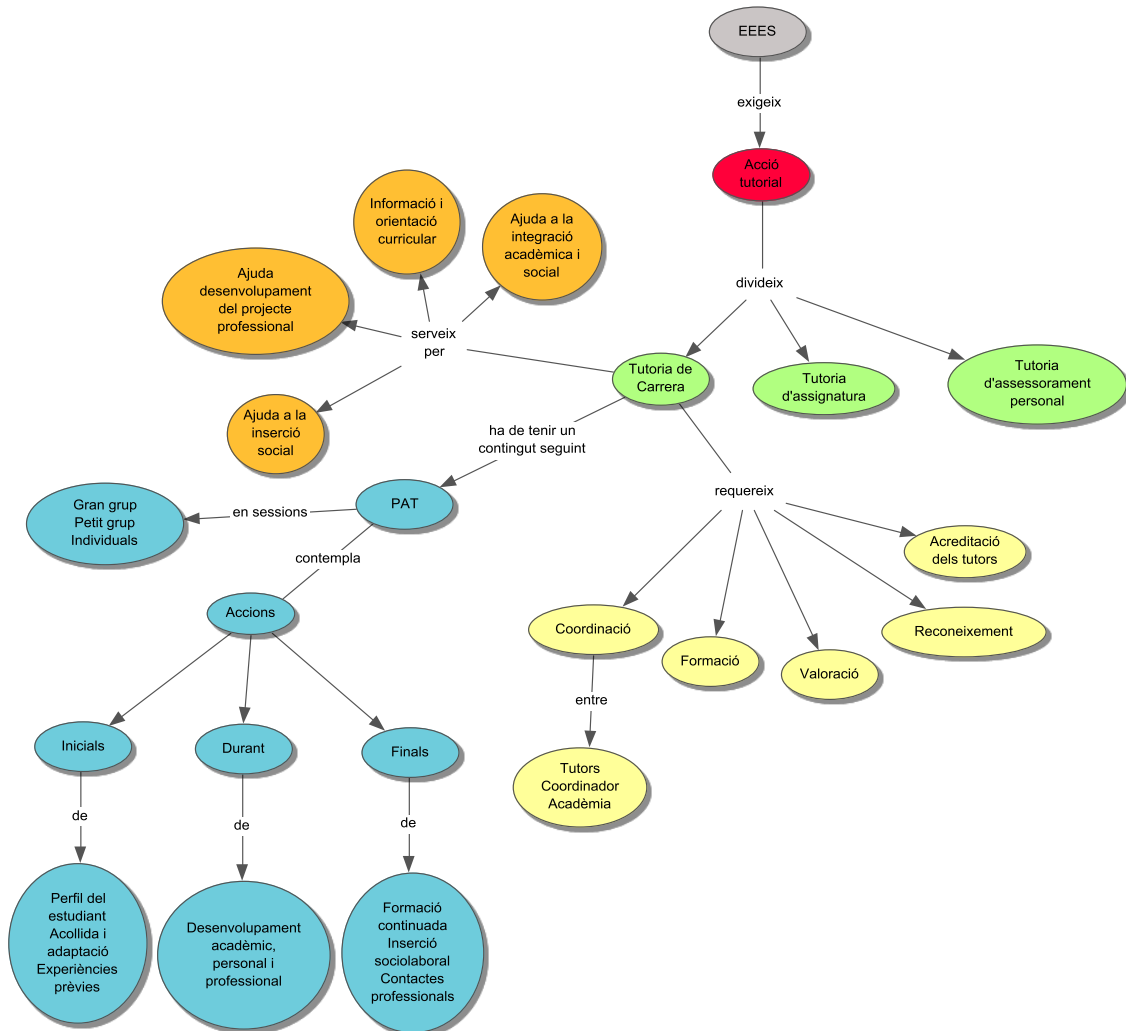
Murexida





**Taller:** La tutoria de la carrera. La tutoria grupal i individual

**Síntesi de continguts**



**Interrelació dels tallers**

Suport i tutorització acadèmica de l'estudiant: **Tutoria d'assignatura**

Adquisició de competències transversals a la universitat. Quin paper hi pot jugar la tutoria: **Coordinació, Tutoria de Carrera**

El PAT a la UB i Recursos accessibles per la tutoria: **PAT, Accions**

Ètica i responsabilitat docent: **Tutoria de Carrera**

## **Aplicació dels continguts**

Assignatura: LBQA

Es difícil aplicar els continguts d'un taller sobre tutoria de carrera a una assignatura, i més encara quan no es tenen les funcions d'aquesta figura. Igualment, és important conèixer les diferents funcions dels tutors per poder orientar els estudiants cap a ells. Per això, es proposa fer aquesta orientació, en aquells casos on l'alumne presenti una situació que estigui dintre de les funcions del tutor, donant suport així a la figura del tutor i millorant l'aprofitament que en fa l'alumne.

**Taller:** El PAT a la UB i Recursos accessibles per la tutoria

**Síntesis de continguts**



**Interrelació dels tallers**

La tutoria de la carrera. La tutoria grupal i individual: **PAT, Accions**

Recursos docents accessibles a la UB: **Recursos**

Planificació de la docència universitària: **Detectar deficiències al Pla d'Estudis**

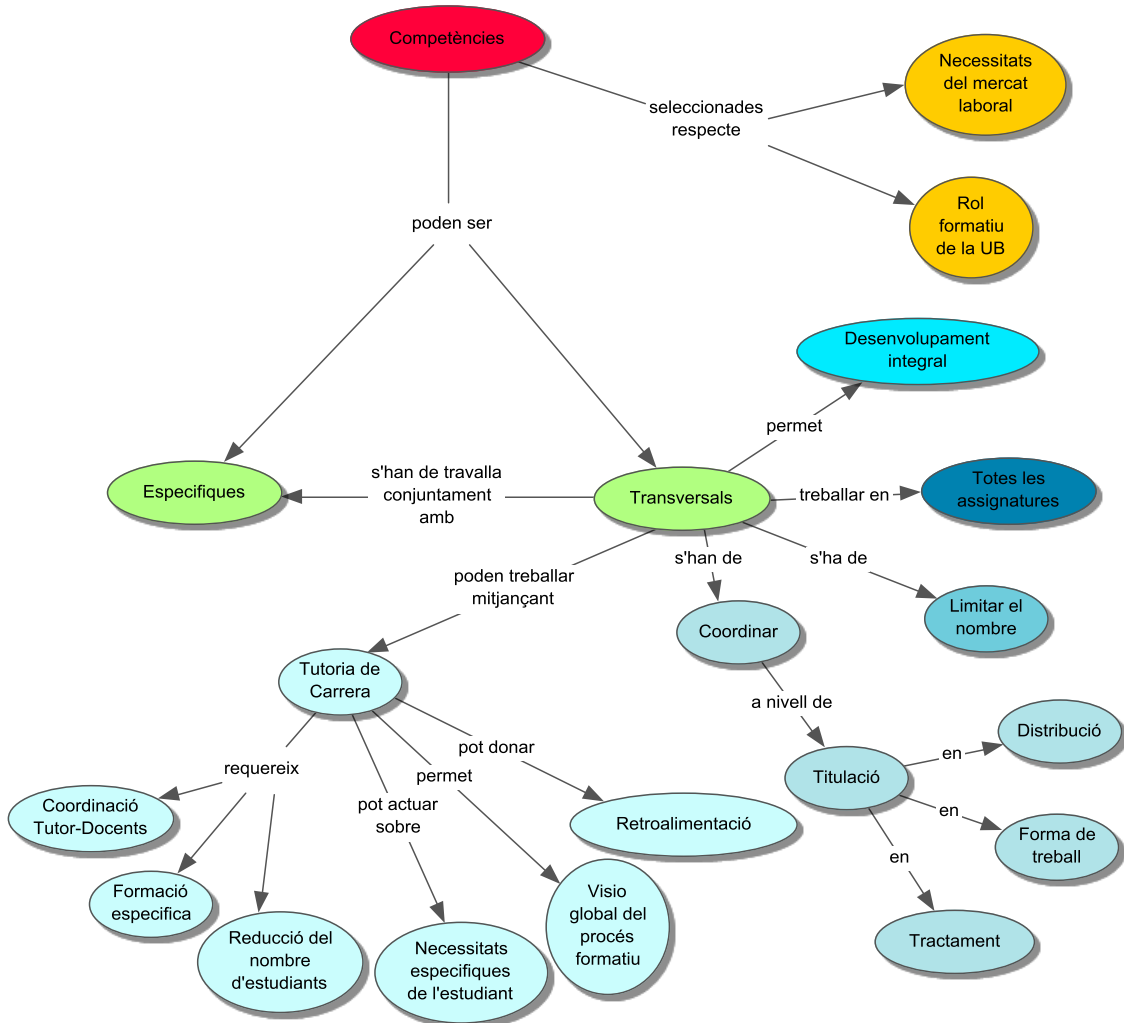
## **Aplicació dels continguts**

Assignatura: LBQA

Com succeïa en el taller anterior, és difícil fer una aplicació de la docència basada en la tutoria de carrera, tenint en compte que és transversal del grau i que a més està allunyada dins de la carrera d'un professor novell. Igualment, una part important del taller són els recursos que la universitat té disponibles, els quals són importants conèixer per part de tot el professorat i no solament dels tutors. D'aquesta manera es pretén conèixer aquests recursos per informar els alumnes en cas necessari, permetent així que aprofitin millor els recursos de la universitat.

**Taller:** Adquisició de competències transversals a la universitat. Quin paper hi pot jugar la tutoria

**Síntesi de continguts**



**Interrelació dels tallers**

La tutoria de la carrera. La tutoria grupal i individual: **Coordinació tutor-docents, Tutoria de Carrera**

Ètica i responsabilitat docent: **Tutoria de Carrera**

Planificació de la docència universitària: **Competències**

Suport i tutorització acadèmica de l'estudiant: **Competències**

Carpeta d'aprenentatge i carpeta docent: **Competències**

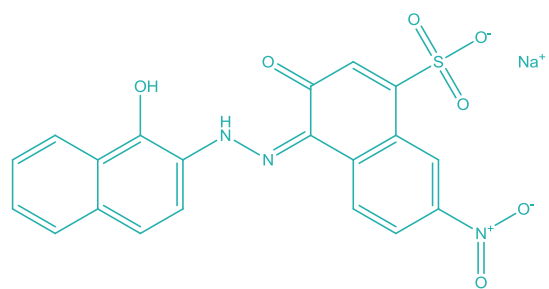
## **Aplicació dels continguts**

Assignatura: LBQA

Aquest taller exposa com el treball de les competències transversals ha d'estar coordinat a nivell de titulació, sent per tant difícil fer una aplicació a una assignatura concreta, quan les accions s'haurien de fer a nivell de titulació. Igualment, a l'assignatura es treballen dues competències transversals, la capacitat d'aprenentatge i responsabilitat i la de sostenibilitat. Aquestes competències es pretenen treballar a nivell de l'assignatura, mitjançant: les reflexions sobre l'impacte dels diferents resultats obtinguts, l'aplicació dels coneixements teòrics adquirits i la presa de decisions durant la realització de les pràctiques. Contribuint d'aquesta manera a l'assoliment d'aquestes competències transversals en finalitzar el grau.

---

## 1.5. Complements de formació



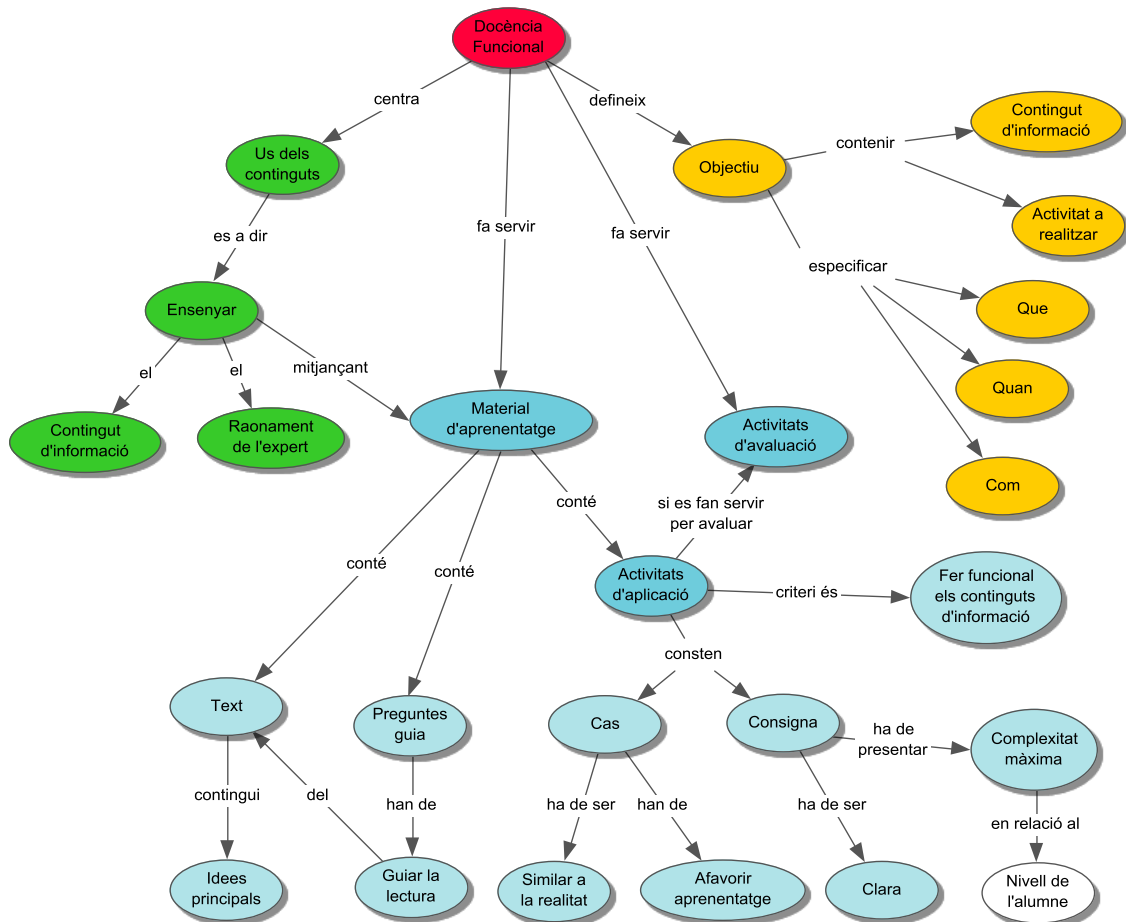
NET





**Taller:** Docència funcional. Disseny i elaboració d'activitats d'aprenentatge

**Síntesi de continguts**



**Interrelació dels tallers**

Materials i eines docents: **Material d'aprenentatge**

Recursos docents accessibles a la UB: **Material d'aprenentatge**

Avaluació dels aprenentatges: **Activitats d'avaluació**

## **Aplicació dels continguts**

Assignatura: LBQA

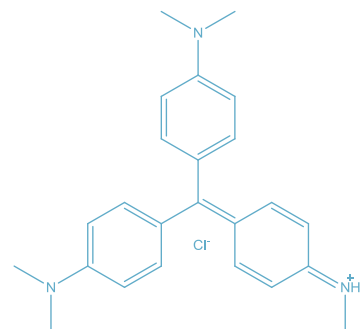
Una de les funcions principals del taller és ajudar a dissenyar materials d'aprenentatge atractius i funcionals. Per aquest motiu, es pretén aplicar aquests coneixements a la realització de material addicional per ensenyar a fer correctament una llibreta de laboratori, que contingui preguntes guia i sigui interactiu per facilitar el seu ús. L'activitat d'aplicació serà la llibreta de laboratori que han de fer. D'aquesta manera es pretén disposar d'un material de reforç per als estudiants, que puguin utilitzar de manera autònoma, per millorar les seves mancances a l'hora de redactar una llibreta de laboratori.

---

## 2. Programació de l'assignatura:

Laboratori Bàsic de Química Analítica

---



Violeta Cristall



## **Contextualització**

Nom: Laboratori Bàsic de Química Analítica (LBQA)

Assignatura: Obligatòria, 2n any, 1r cicle, 2n Semestre

Pràctiques de Laboratori (Figura 2.1) amb seminaris

Nombre d'alumnes: 30 (repartits en 3 grups de 10 per als 3 professors)

Durada: 3 setmanes 4 hores al dia de dilluns a divendres

Dates: 5 març 2012 - 23 de març de 2012 de 15:00 a 19:00

Dins del departament de Química analítica el contingut de les assignatures està consensuat per tot el professorat. A partir del marc de continguts establert, hi ha flexibilitat per modificar la metodologia docent utilitzada. En aquest sentit, la possibilitat d'introduir canvis en aquesta assignatura pot ser més amplia que l'habitual, ja que es disposa del vistiplau del departament per dur-los a terme.

L'estructura bàsica de l'assignatura inclou: una sessió inicial amb vídeos, seminaris específics i el tipus de pràctiques a fer. Respectant aquesta estructura consensuada, es proposen canvis en algunes pràctiques o en la metodologia de la sessió inicial, els seminaris o el seguiment i discussió de les pràctiques.

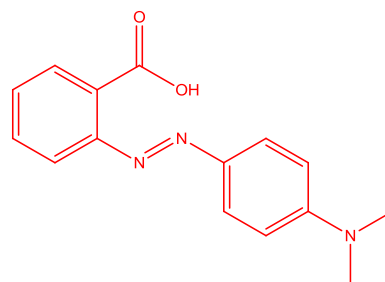


**Figura 2.1:** Laboratori de pràctiques del departament de Química Analítica



---


## 2.1. Pla Docent



Roig de Metil





 <p>UNIVERSITAT DE BARCELONA</p>	<b>Pla docent de l'assignatura</b>

Dades generals de l'assignatura

**Nom de l'assignatura:** Laboratori Bàsic de Química Analítica

**Codi de l'assignatura:** 360770

**Curs acadèmic:** 2011-2012

**Coordinació:** DOLORES BARRON BUENO

**Departament:** Dept. Química Analítica

**Crèdits:** 4,5

Hores estimades de dedicació a l'assignatura	Hores totals 112,5
--	--------------------

<b>Activitats presencials</b>	60
<b>- Pràctiques de laboratori</b>	60
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	20
<b>Aprenentatge autònom</b>	32,5

Competències que es desenvolupen en l'assignatura
---

### **Transversals comunes de la UB**

- Capacitat d'aprenentatge i responsabilitat (capacitat d'anàlisi, de síntesi, de visions globals i d'aplicació dels coneixements a la pràctica / capacitat de prendre decisions i d'adaptació a noves situacions).
- Sostenibilitat (capacitat de valorar l'impacte social i mediambiental d'actuacions en el seu àmbit / capacitat de manifestar visions integrades i sistèmiques).

### **Transversals de la titulació**

- Presa de decisions.
- Capacitat d'anàlisi i síntesi.
- Resolució de problemes.
- Capacitat d'organització i planificació.

### **Específiques de la titulació**

- Capacitat per demostrar el coneixement i comprensió dels fets essencials, conceptes, principis i teories relacionades amb les àrees de la química.
- Capacitat de resoldre problemes de tipus qualitatiu i quantitatiu segons els models prèviament desenvolupats.
- Ser capaç de manipular amb seguretat productes químics i de fer una valoració dels riscos a l'hora d'usar-los, i també en els procediments de laboratori i la indústria.
- Capacitat de reconèixer i analitzar nous problemes i plantejar estratègies per solucionar-los.
- Capacitat per demostrar els coneixements teòrics i pràctics necessaris per planificar, aplicar i gestionar la metodologia analítica per abordar problemes de qualsevol índole relacionada amb substàncies químiques.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura
---

**Referits a coneixements**

- Consolidar els coneixements adquirits a l'assignatura de Química Analítica.
- Conèixer el material bàsic d'un laboratori de química analítica i la seva utilització.
- Aprendre a seguir i interpretar els procediments normalitzats de treball.
- Disposar de coneixements sobre la gestió de residus químics i de seguretat al laboratori.

**Referits a habilitats, destreses**

- Saber seleccionar i utilitzar la informació bibliogràfica relacionada amb l'assignatura per triar el tractament i el mètode d'anàlisi més adient per a cada determinació i dur a terme els càlculs previs necessaris.
- Treballar correctament en un laboratori bàsic d'anàlisi.
- Utilitzar correctament el material usual d'un laboratori bàsic de química analítica.
- Saber utilitzar els aparells i els instruments d'un laboratori bàsic de química analítica.
- Saber elaborar i utilitzar una llibreta de laboratori.
- Saber manipular amb seguretat productes químics, saber-ne valorar el risc d'usar-los i saber gestionar adequadament els residus generats.
- Saber expressar i avaluar els resultats d'un anàlisi.
- Saber expressar de manera oral i/o escrita el treball fet al laboratori.

**Referits a actituds, valors i normes**

- Desenvolupar el sentit crític en el treball al laboratori.

- Saber organitzar-se i planificar el treball al laboratori.
- Saber comportar-se en un laboratori de química sense cap actitud que pugui suposar un risc per a la pròpia salut, la de la resta de persones o el medi ambient.

Blocs temàtics de l'assignatura
---------------------------------

## 1. Introducció i informació general

- 1.1. Presentació de l'estructura de l'assignatura i del tipus d'avaluació
- 1.2. Mesures de seguretat: precaucions que cal prendre i actuacions en cas d'incident o accident
- 1.3. Seminaris específics

## 2. Treball al laboratori

- 2.1. Determinacions volumètriques:
  - Àcid-base
  - Complexació
  - Oxidació-reducció
  - Precipitació
- 2.2. Determinacions gravimètriques:
  - De dessecació
  - De calcinació
- 2.3. Determinacions potenciomètriques:
  - Valoracions àcid-base
  - Valoracions d'oxidació-reducció
  - Valoracions per precipitació

- Determinació de constants de dissociació
- Determinació de productes de solubilitat

### 3. Altres activitats

- 3.1. Elaboració d'un informe
- 3.2. Presentació oral

Metodologia i organització general de l'assignatura
---

L'alumnat farà un nombre variable de pràctiques, assignades pels professors, en sessions presencials d'assistència obligatòria. L'alumnat haurà de redactar una llibreta de laboratori on registrarà les activitats diàries.

Seminaris: a l'aula i al laboratori es duran a terme seminaris breus sobre seguretat, l'ús de les balances, del material volumètric i les tècniques de treball de determinacions volumètriques, gravimètriques i potenciomètriques. Es miraran alguns DVD per comprendre millor la metodologia de treball.

Ús de la llengua anglesa: part de la bibliografia que s'utilitza en aquesta assignatura és en anglès. L'alumnat utilitzarà aquesta bibliografia per preparar alguna de les determinacions que s'han de fer al laboratori.

Treball dirigit: es podrà demanar l'elaboració d'un informe d'una pràctica que s'hagi fet, seguint unes indicacions dels continguts mínims i l'estructura que ha de tenir. Es podrà fer una presentació oral sobre alguna de les determinacions dutes a terme al laboratori.

Avaluació acreditativa dels aprenentatges de l'assignatura
--

Atès el caràcter experimental de l'assignatura, s'avaluarà de manera continuada a partir, bàsicament, del treball i de la progressió de l'alumne al laboratori. Es valoraran el desenvolupament i la realització de les pràctiques i especialment el seu grau de

comprensió; l'actitud de l'alumnat al laboratori; el nombre i la qualitat de les pràctiques dutes a terme; l'elaboració de la llibreta del laboratori; la resposta de les qüestions que es proposen a cada pràctica; les activitats addicionals.

Les pràctiques de laboratori són obligatòries per poder avaluar l'assignatura.

Fonts d'informació bàsiques de l'assignatura
--

### **Llibre**

BELTRÁN, JOSÉ LUIS [et al.] Introducció a l'experimentació en química analítica. Barcelona : EUB, 1997. Textos docents; 7

BERMEJO MARTÍNEZ, FRANCISCO; BERMEJO BARRERA, MA DEL PILAR; BERMEJO BARRERA, ADELA. Química analítica, general, cuantitativa e instrumental. 7a ed. corr. y ampl. Madrid : Paraninfo, 1991-. Vol. 1 Esgotat però disponible a la Biblioteca

ESpanya. DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICA ALIMENTARIA. Métodos oficiales de análisis. Madrid : Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Secretaría General Técnica, 1986. Tomos I-III

GUITERAS RODRÍGUEZ, JACINTO; RUBIO ROVIRA, ROSER; FONRODONA BALDAJOS, GEMMA. Curso experimental en química analítica. Madrid : Síntesis, DL 2003

HARRIS, DANIEL C., 1948. Anàlisi química quantitativa. Barcelona : Reverté, 2006

KOLTHOFF, I. M. [et al.]. Análisis químico cuantitativo. 5a ed. Buenos Aires : Nigar, DL 1979 (Esgotat, disponible a la Biblioteca de la Facultat de Química)

SILVA, MANUEL; BARBOSA TORRALBO, JOSÉ. Equilibrios iónicos y sus aplicaciones analíticas. Madrid : Síntesis, DL 2002

SKOOG, DOUGLAS A. [et al.]. Fundamentos de química analítica. 8a ed. Madrid : Thomson, cop. 2005

VOGEL, ARTHUR ISRAEL. Vogel's textbook of quantitative chemical analysis. 5th ed. Harlow : Longman Scientific & Technical; New York : Wiley, 1989 Esgotat, disponible a la Biblioteca de la Facultat de Química

**Vídeos, DVD i pel·lícules cinematogràfiques**

Mesures volumètriques (DVD). Barcelona : Universitat de Barcelona. Unitat d'audiovisuals, DL 2005. La mesura en química. (Durada: 13 min)

Mesures gravimètriques (DVD). Barcelona : Universitat de Barcelona. Unitat d'audiovisuals, 1985. La mesura en química. (Durada: 20 min)

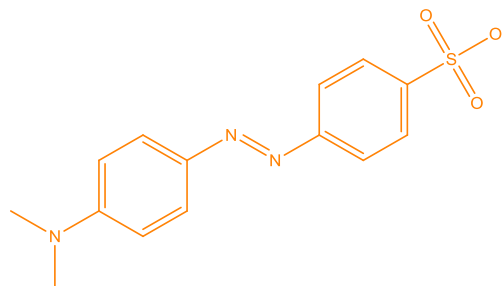
Seguretat al laboratori químic. (DVD). Barcelona : Universitat de Barcelona. Unitat d'audiovisuals, 2001. (Durada: aprox. 20 min)





---

## 2.2. Programa de l'assignatura



Ataronjat de metil



## **Introducció**

Aquesta assignatura és el primer laboratori específic de química analítica, on s'apliquen els coneixements teòrics introduïts a l'assignatura Química Analítica. En aquestes pràctiques s'analitzen mostres reals i sintètiques mitjançant tècniques d'anàlisi clàssiques (volumetries i gravimetries) utilitzades per l'anàlisi qualitatiu i quantitatiu de components majoritaris i minoritaris.

Per al desenvolupament d'aquestes pràctiques el professor assigna l'anàlisi de diferents mostres, al llarg de l'assignatura. Per cada una d'elles els alumnes cerquen a la bibliografia el mètode més adient per dur-lo a terme, ho comenten amb el professor, fan l'anàlisi i discuteixen i presenten els resultats obtinguts. Tot el treball fet a l'assignatura ha de quedar consignat en una llibreta de laboratori, que ha de ser lliurada al professor en acabar les pràctiques.

## **Competències que es desenvolupen en l'assignatura**

### **Transversals comunes de la UB**

- Capacitat d'aprenentatge i responsabilitat (capacitat d'anàlisi, de síntesi, de visions globals i d'aplicació dels coneixements a la pràctica / capacitat de prendre decisions i d'adaptació a noves situacions). **(1)**
- Sostenibilitat (capacitat de valorar l'impacte social i mediambiental d'actuacions en el seu àmbit / capacitat de manifestar visions integrades i sistèmiques). **(2)**

### **Transversals de la titulació**

- Presa de decisions. **(3)**

- Capacitat d'anàlisi i síntesi. **(4)**
- Resolució de problemes. **(5)**
- Capacitat d'organització i planificació. **(6)**

### **Específiques de la titulació**

- Capacitat per demostrar el coneixement i comprensió dels fets essencials, conceptes, principis i teories relacionades amb les àrees de la química. **(7)**
- Capacitat de resoldre problemes de tipus qualitatiu i quantitatiu segons els models prèviament desenvolupats. **(8)**
- Ser capaç de manipular amb seguretat productes químics i de fer una valoració dels riscos a l'hora d'usar-los, i també en els procediments de laboratori i la indústria. **(9)**
- Capacitat de reconèixer i analitzar nous problemes i plantejar estratègies per solucionar-los. **(10)**
- Capacitat per demostrar els coneixements teòrics i pràctics necessaris per planificar, aplicar i gestionar la metodologia analítica per abordar problemes de qualsevol índole relacionada amb substàncies químiques. **(11)**

A causa del caràcter experimental de l'assignatura, totes les competències es treballen durant la realització de les determinacions al laboratori, on s'han d'aplicar els coneixements teòrics i pràctics apresos **(1, 7, 11)** per tal de dur a terme determinacions qualitatives i quantitatives **(8)**. Per fer-ho, s'ha d'extreure la informació dels procediments, tot seleccionant el més adient i adaptant-lo al cas particular de la determinació a fer, solucionant els problemes que sorgeixen durant l'experimental i les qüestions plantejades pel professor **(1, 2, 3, 4, 5, 10, 11)**. Durant aquest temps es treballa contínuament amb productes químics, mantenint unes normes de seguretat i gestió de residus **(2, 9)**, planificant el temps per distribuir les pràctiques a fer **(6)**. Totes les pràctiques hauran de

quedar reflectides a una llibreta de laboratori on s'hauran de contestar les qüestions sobre aquestes (7, 11).

A més, també es treballaran algunes competències mitjançant la realització d'un informe (4) així com d'una presentació oral (1, 4, 7, 10) i mitjançant la carpeta d'aprenentatge (10, 7, 11).

### **Objectius d'aprenentatge de l'assignatura**

#### **Referits a coneixements**

- Consolidar els coneixements adquirits a l'assignatura de Química Analítica.
- Conèixer el material bàsic d'un laboratori de química analítica i la seva utilització.
- Aprendre a seguir i interpretar els procediments normalitzats de treball.
- Disposar de coneixements sobre la gestió de residus químics i de seguretat al laboratori.

#### **Referits a habilitats, destreses**

- Saber seleccionar i utilitzar la informació bibliogràfica relacionada amb l'assignatura per triar el tractament i el mètode d'anàlisi més adient per a cada determinació i dur a terme els càlculs previs necessaris.
- Treballar correctament en un laboratori bàsic d'anàlisi.
- Utilitzar correctament el material usual d'un laboratori bàsic de química analítica.
- Saber utilitzar els aparells i els instruments d'un laboratori bàsic de química analítica.
- Saber elaborar i utilitzar una llibreta de laboratori.
- Saber manipular amb seguretat productes químics, saber-ne valorar el risc d'usar-los i saber gestionar adequadament els residus generats.

- Saber expressar i avaluar els resultats d'una anàlisi.
- Saber expressar de manera oral i/o escrita el treball fet al laboratori.

### **Referits a actituds, valors i normes**

- Desenvolupar el sentit crític en el treball al laboratori.
- Saber organitzar-se i planificar el treball al laboratori.
- Saber comportar-se en un laboratori de química sense cap actitud que pugui suposar un risc per a la pròpia salut, la de la resta de persones o el medi ambient.

Els objectius d'aprenentatge relatius a coneixements, habilitats i actituds d'aquesta assignatura s'assoliran, principalment, mitjançant la seva realització durant el treball diari al laboratori. La sessió inicial, els seminaris i les explicacions dels professors serviran per introduir-los i/o reforçar-los. Finalment les discussions de resultats amb el professor o els companys així com l'elaboració de la llibreta de laboratori, la redacció de l'informe, la presentació oral i la resolució de les qüestions pretenen treballar més en profunditat alguns objectius més específics.

## **Blocs Temàtics de l'assignatura**

### **1. Introducció i informació general**

#### **1.1. Presentació de l'estructura de l'assignatura i del tipus d'avaluació**

Nom, relació al grau, continguts de l'assignatura i avaluació, durada, professors, assistència, neteja, bibliografia.

## 1.2. Mesures de seguretat: precaucions que cal prendre i actuacions en cas d'incident o accident

Normativa de seguretat, roba i calçat, EPIs, localització de les sortides d'emergència y elements de seguretat (dutxes, rentauïlls, extintors, manta calefactora, farmaciola, residus). Que cal fer davant un incident i gestió dels residus.

## 1.3. Seminaris específics

Seminari de pesada i ús de les balances

Seminari de mesura del volum i ús del material volumètric

Seminari de gravimetria

Seminari de potenciometria

## 2. Treball al laboratori

### 2.1. Determinacions volumètriques:

- Àcid-base

Determinació d'àcid acetilsalicílic en aspirina

Determinació de l'acidesa d'una llet en pols

Determinació de la puresa d'una mostra de bòrax

Determinació de nitrogen. Mètode de Kjeldahl

Anàlisi d'aigües (Alcalinitat)

Anàlisi de greixos vegetals (índex d'acidesa)

Anàlisi de greixos vegetals (índex de saponificació)

Àcid-base (medi no aquos)

Determinació de la puresa d'una mostra d'acetat de sodi

Determinació de la puresa d'amoxicilina sòdica

Determinació de la puresa d'una mostra d'antipirina

- Complexació

Determinació volumètrica d'alumini

Determinació volumètrica de calci

Determinació volumètrica de magnesi

Determinació volumètrica de cobalt

Determinació volumètrica de coure

Determinació volumètrica de níquel

Determinació volumètrica de plom

Determinació volumètrica de zinc

Determinació volumètrica de sulfats

Anàlisi d'aigües (Duresa de l'aigua: Ca i Mg)

Anàlisi d'aigües (Duresa permanent)

- Oxidació-reducció

Determinació de l'índex de permanganat d'un vi

Determinació volumètrica de ferro

Determinació de peròxid d'hidrogen

Determinació d'àcid ascòrbic en preparats farmacèutics

Determinació del contingut de clor actiu en un lleixiu

Determinació volumètrica de coure (oxidació-reducció)



Anàlisi d'aigües (Oxigen dissolt)

Anàlisi de greixos vegetals (índex de iode)

Anàlisi de greixos vegetals (índex de peròxids)

- Precipitació

Determinació volumètrica d'halurs ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$  o  $\text{I}^-$ )

Anàlisi d'aigües (Clorurs)

2.2. Determinacions gravimètriques:

- De dessecació

Determinació gravimètrica d'alumini

Determinació gravimètrica de coure

Determinació gravimètrica de níquel

Determinació gravimètrica de plom

- De calcinació

Determinació gravimètrica de ferro

Determinació gravimètrica de magnesi o zinc

Determinació gravimètrica d'estany

Determinació gravimètrica de sulfats

Determinació gravimètrica de sílice

2.3. Determinacions potenciomètriques:

- Valoracions àcid-base

Valoracions potenciomètriques àcid-base

Determinació d'àcid fosfòric en begudes de cola

Determinació de l'acidesa total d'un vi

Determinació de la puresa d'una mostra de vitamina B<sub>1</sub> (no aquos)

- Valoracions d'oxidació-reducció

Determinació de sucres en xarops

Determinació de sulfamides

- Valoracions per precipitació

Determinació potenciomètrica d'halurs

- Determinació de constants de dissociació

Determinació del pKa d'un àcid monopròtic

- Determinació de productes de solubilitat

Determinació del producte de solubilitat del AgCl

### **3. Altres activitats**

3.1. Elaboració d'un informe

3.2. Presentació oral

3.3 Carpeta d'aprenentatge

## **Metodologia i organització general de l'assignatura**

Els alumnes es distribueixen en 3 grups, segons la seva disposició al laboratori, que seran repartits pels 3 professors de l'assignatura (10 alumnes per professor).

La participació de tres professors en l'assignatura fa que sigui important la seva coordinació, d'acord amb el taller *Treball en equips docents*. Per això, es durà a terme una reunió prèvia per parlar dels diferents aspectes i funcionament general de l'assignatura, també hi haurà una reunió després de les pràctiques per tal de posar les qualificacions als alumnes unificant els criteris. A més hi haurà coordinació durant totes les pràctiques amb comparació de resultats o desenvolupament de les petites tasques a fer. El professor responsable del grup vetllarà perquè els procediments i activitats proposades estiguin d'acord amb el pla docent de l'assignatura.

El primer dia es farà la sessió inicial amb la presentació de l'assignatura i de les mesures de seguretat. La presentació de l'assignatura es farà mitjançant una presentació en PowerPoint. Primer es presentaran les dades generals de l'assignatura i la seva ubicació al grau i relació amb les altres assignatures de la carrera per tal de contextualitzar-la i donar unitat al grau segons el taller *Planificació de la docència universitària*. Després d'això, es presentarà el funcionament de l'assignatura així com l'utilitat que tenen aquests anàlisis en el món real. Durant aquesta part es farà participar els alumnes amb preguntes sobre per què creuen que serveixen aquests anàlisis, amb això es pretén motivar als alumnes i fer un trencament de fatiga segons el taller *Estratègies de treball a l'aula universitària*. Finalment s'explicarà l'avaluació de l'assignatura, per això es detallaran tots els elements a valorar i en quin grau es tindran en compte per l'avaluació, relacionant-los amb els objectius d'aprenentatge del pla docent, amb això es pretén que l'avaluació es percebi com a clara i justa així com coherent amb el pla docent segons el taller *Avaluació dels aprenentatges*.

Es continuarà amb la presentació de les mesures de seguretat mitjançant una presentació en PowerPoint on s'explicaran les normes bàsiques de comportament i l'indumentària al laboratori. A continuació s'explicarà la gestió dels residus i finalment la disposició dels elements de seguretat al laboratori i sortides d'emergència.

Finalment es visualitzaran els vídeos sobre pesada i volumetria i es procedirà a l'assignació de les taquilles de material al laboratori.

Els seminaris de pesada i mesura del volum es faran el primer dia dintre del laboratori en dos grups (la meitat dels alumnes). El seminari de pesada es farà a la sala de balances i s'ensenyarà de manera pràctica els procediments de pesada i també es demostraran els canvis de pesos produïts en no seguir els procediments (per exemple l'augment de pes en tocar amb els dits el pesasubstàncies) i errors que se'n deriven per tal que en vegin la utilitat real i ho recordin millor per haver-ho vist segons el taller *Docència, aprenentatge i comunicació*. Per al seminari de mesura del volum se seguirà un procediment similar de demostració pràctica, per això el professor utilitzarà el material, fent participar els alumnes perquè diguin si hi veuen algun error o falta algun pas en la seva utilització, explicant així l'ús i els errors més freqüents.

El seminari de gravimetria es durà a terme al laboratori amb els alumnes que comencin la pràctica al dia següent. En ell s'explicaran els fonaments bàsics de la determinació i el procediment general de tara, precipitació, calcinació del paper i calcinació o dessecació de la mostra fins pes constant. A causa de la diferència amb les altres determinacions és important aquest seminari per introduir el fonament i realització que d'altra manera és més difícil que compreguin.

El seminari de potenciometria es farà al laboratori en grups reduïts (aproximadament 5 persones) que faran la pràctica al dia següent. En aquest seminari s'explicaran els elèctrodes combinats, el funcionament de la valoració i el càlcul del punt final. A més, es

donarà als alumnes el treball que han de fer per al dia següent, abans de poder començar la pràctica.

El professor assignarà a cada alumne la pràctica que ha de fer en funció de la seva dificultat i el nivell de l'alumne per tal d'adequar-se, segons el taller *Lideratge i comunicació a l'aula*. Igualment, sempre que sigui possible es permetrà a l'alumne escollir entre algunes pràctiques i s'analitzaran mostres reals del laboratori o portades pels alumnes per treballar l'ètica segons el taller *Ètica i responsabilitat docent*. Així com per motivar els alumnes en utilitzar una mostra pròpia.

La motivació és un element molt important en els processos d'aprenentatge, aquesta es pot produir en veure l'utilitat pràctica d'allò que es fa, d'acord amb el taller *Com aprenen els estudiants*. Es per això que un dels majors canvis introduïts en l'assignatura serà buscar, per totes les pràctiques, per quin motiu hi ha l'anàlisi en la mostra, en quines indústries i per quins motius es fa l'anàlisi i les conseqüències que tindrien les diferents concentracions majors i menors (per exemple la toxicitat en ser major o un menor efecte en ser inferior) i explicar-li a l'estudiant en assignar-li la pràctica, per produir la motivació. En alguns casos, es demanarà a l'estudiant que sigui ell mateix qui busqui aquesta informació.

Un cop assignada la pràctica, els alumnes hauran de buscar a la bibliografia els diferents procediments per dur-la a terme i escollir el que creguin convenient, tot argumentant la seva decisió. Els alumnes comentaran al professor el mètode i se'ls assignarà una mostra amb una concentració aproximada. Els alumnes faran els càlculs previs que ensenyaran al professor que els donarà la mostra. L'alumne durà a terme la determinació fent els càlculs previs i una avaluació dels resultats. Els resultats seran presentats al professor que els discutirà amb l'alumne tot fent una avaluació d'aquests que serà comunicada a l'alumne per què pugui regular el seu aprenentatge, segons el taller *Avaluació dels aprenentatges*. El nivell de seguiment d'aquest procés anirà disminuint i augmentant l'autonomia de l'alumne a mesura que avancin les pràctiques per adaptar situacionalment el lideratge del professor, segons el taller *Lideratge i comunicació a l'aula*.

Els resultats obtinguts en la determinació de l'activitat d'un patró secundari (estandardització), assignada inicialment, s'utilitzarà per tenir una avaluació inicial per adaptar les explicacions i pràctiques segons el taller *Avaluació dels aprenentatges*.

En les determinacions potenciomètriques els alumnes hauran de dur a terme unes tasques per avançat. Aquestes consistiran en dibuixar de manera aproximada les corbes de valoració que obtindran amb la seva mostra, els indicadors que es podrien utilitzar per fer la determinació visualment i com es duu a terme el càlcul de concentració. Aquestes tasques tenen la finalitat de que els estudiants preparin la pràctica amb antelació i així l'entenguin mentre la duen a terme, ja que en fer-se amb un valorador automàtic es fàcil que facin la determinació sense arribar a entendre el que fan.

En les pràctiques d'anàlisi d'aigües, de vins, de begudes de cola i de lleixius es repartiran mostres diferents als alumnes o se'ls demanarà que les portin de casa (les que fan servir habitualment) per què puguin debatre conjuntament els resultats obtinguts amb les diferents mostres. Aquesta pràctica es farà servir per que facin la presentació oral conjuntament. Amb aquestes activitats es pretenen afavorir diferents estils d'aprenentatge segons el taller *Com aprenen els estudiants*.

La presentació oral es farà en grups de 2 persones i tindrà una durada de 10 min amb 5 min de preguntes. La valoració la faran els altres alumnes mitjançant una fitxa de valoració per tal que aprenguin sobre les seves pròpies presentacions, segons el taller *Estratègies de treball a l'aula universitària*.

Els alumnes hauran de fer una llibreta de laboratori on hi constaran totes les dades de les pràctiques fetes així com la resolució de les qüestions d'aquestes pràctiques.

A més de la llibreta de laboratori els alumnes hauran de fer un informe d'una pràctica seguint el model d'un butlletí oficial d'anàlisis.

Al campus virtual estaran disponibles les qüestions de les pràctiques i el material docent addicional de com fer una llibreta de laboratori i el model d'un butlletí oficial d'anàlisi per què puguin mirar-ho d'acord amb el taller *Materials i eines docents*. A més, l'accessibilitat al butlletí d'anàlisi es farà respectant la llei de propietat intel·lectual i el material de com fer una llibreta de laboratori, elaborat com a material d'aprenentatge, segons el taller *Docència funcional. Disseny i elaboració d'activitats d'aprenentatge*, tindrà llicència lliure per què pugui ser utilitzat per altres professors segons el taller *Com afecta la propietat intel·lectual al professorat universitari en l'elaboració dels materials docents i la investigació*.

Finalment, a causa de la dificultat d'avaluar i tenir evidències en una assignatura experimental, els alumnes faran una carpeta d'aprenentatge expositiva adaptada, segons el taller *Carpeta d'aprenentatge i carpeta docent*. Aquesta carpeta es farà sobre una de les pràctiques fetes, estarà limitada a un sol full i constarà de l'esquema del procediment utilitzat, dels resultats obtinguts i d'una reflexió de què és el que millorarien si tornessin a fer-la.

### **Distribució dels crèdits**

Els crèdits es distribuïran segons la Taula 2.1.

Al laboratori es faran les pràctiques i la llibreta, on es van consignat les observacions d'aquestes, així com els càlculs i conclusions preliminars.

Com a aprenentatge autònom hauran de preparar les pràctiques i resoldre les qüestions plantejades. La llibreta de laboratori, encara que es dugui a terme durant les hores presencials, té una part on s'ha d'escriure el procediment a fer, com a part de la preparació de les pràctiques, discutir els resultats obtinguts, tractar les dades o buscar més informació, que s'inclou dintre de l'aprenentatge autònom.

Activitat	Presencial	Treball tutelat/dirigit	Aprenentatge autònom
Pràctiques de laboratori	50 h		
Llibreta de laboratori	6 h		12.5 h
Qüestions			5 h
Preparació de les pràctiques			15 h
Presentació Oral	4 h	10 h	
Informe		3 h	
Carpeta d'aprenentatge		7 h	
Suma	60 h	20 h	32.5 h

**Taula 2.1:** Distribució de les hores de l'assignatura en les diferents activitats

La realització de l'informe, de la presentació oral i de la carpeta d'aprenentatge serà treball tutelat.

### Calendari/distribució

La sessió inicial de presentació de l'assignatura i seguretat es farà el primer dia a l'aula del departament. Després s'assignaran, al laboratori, les taquilles i la pràctica d'estandardització, també s'assignarà la preparació d'una o dues dissolucions auxiliars necessàries per a fer la resta de determinacions (Taulas 2.2, 2.3 i 3.4). Aquestes pràctiques seran planificades inicialment per tal de què s'estandarditzin i preparin totes les dissolucions.

A causa de la limitació d'instruments i aparells al laboratori també s'assignaran els dies de realització de les gravimetries i potenciometries, encara que no la pràctica concreta a fer, que serà assignada pel professor (Taulas 2.2, 2.3 i 3.4).

Totes les pràctiques tenen una durada aproximada d'un dia excepte la gravimetria que són 3 dies aproximadament.



Els seminaris de pesada i mesura de volums es duran a terme el primer dia en el laboratori dividint el grup en dues parts que faran els seminaris de manera alternada.

L'últim dia es destinarà a les presentacions orals, l'entrega de la llibreta, l'informe i la carpeta d'aprenentatge, la neteja del laboratori i la revisió del material de les taquilles.

Professor:

Taquilla Sessió	T-1a	T-1b	T-3a	T-3b	T-5a	T-5b	T-7a	T-7b	T-9a	T-9b
05/03 (DII)	AgNO <sub>3</sub> 0,1 M (A) 2,5 l	NH <sub>4</sub> SCN 0,1 M (A) 2,5 l	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0,1 M (A) 5 l	EDTA 0,1 M (A) 5 l	KMnO <sub>4</sub> 0,02 M (A) 5 l	HClO <sub>4</sub> 0,1 M (A) 5 l	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0,05 M (A) 5 l	NaOH 0,1 M (A) 5 l	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0,05 M (A) 5 l	KMnO <sub>4</sub> 0,02 M (B) 5 l
06/03 (Dm)	KOH alcohòlica	Reactiu Hanus (A)	KI 10% (A)	pH 10 (A)	Zimmermann	pH 10 (B)	KI 10% (B)	KOH alcohòlica (B)	SnCl <sub>2</sub> 15%	HgCl <sub>2</sub> (A)
07/03 (Dc)	Tartrat semineutralitzat. (A)	BaCl <sub>2</sub> 5%	HgCl <sub>2</sub> 5% (B)	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	Carmí d'Indi 0,015%	Carmí d'Indi 0,3%	Tampó pH 5	α-naftolbenzeïna 0,5%	Calcon 1%	K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> 5% (Mohr)
08/03 (Dj)										
09/03 (Dv)	Calcinació	Potenciometria	Dessecació	Potenciometria	Calcinació	Potenciometria	Dessecació	Potenciometria		Potenciometria
12/03 (DII)										
13/03 (Dm)									Potenciometria	
14/03 (Dc)		Dessecació		Calcinació		Dessecació			Calcinació	
15/03 (Dj)										
16/03 (Dv)	Potenciometria		Potenciometria		Potenciometria		Potenciometria			
19/03 (DII)								Calcinació		Dessecació
20/03 (Dm)										
21/03 (Dc)										
22/03 (Dj)										
23/03 (Dv)	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions

Taula 2.2: Calendari de distribució de les pràctiques

Professor:

Taquilla Sessió	T-11a	T-11b	T-13a	T-13b	T-15a	T-15b	T-17a	T-17b	T-19a	T-19b
05/03 (DII)	AgNO <sub>3</sub> 0,1 M (B) 2,5 l	NH <sub>4</sub> SCN 0,1 M (B) 2,5 l	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0,1 M (B) 5 l	EDTA 0,1 M (B) 5 l	KMnO <sub>4</sub> 0,02 M (B) 5 l	HClO <sub>4</sub> 0,1 M (B) 5 l	NaOH 0,1 M (B) 5 l	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0,05 M (B) 5 l	AgNO <sub>3</sub> 0,1 M (A) 2,5 l	NH <sub>4</sub> SCN 0,1 M (A) 2,5 l
06/03 (Dm)	HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 0,2 M	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> 0,2 M	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (A)	NaOH 10% (A)	Tampó pH 10 (C)	Oxina	Ba <sub>2</sub> 0,1 M	Midó (1 l) (A)	Dimetilgloxima	NH <sub>4</sub> SCN 10%
07/03 (Dc)	Diclorofluoresceïna 0,2%	Difenilaminsulfonat de sodi	Fe <sup>3+</sup> 5% (Volhard)	Eter + Etanol	Fenofaleïna 1%	Murexida 1%	NET 1%	Roig de metil 0,1%	Ataronjat de metil 0,1%	Ataronjat de xilenol 0,1%
08/03 (Dj)										
09/03 (Dv)		Dessecació		Calcinació		Dessecació		Calcinació		
12/03 (DII)	Potenciometria		Potenciometria		Potenciometria		Potenciometria		Potenciometria	
13/03 (Dm)										
14/03 (Dc)	Calcinació		Dessecació		Calcinació					Dessecació
15/03 (Dj)										
16/03 (Dv)										
19/03 (DII)		Potenciometria		Potenciometria		Potenciometria	Dessecació	Potenciometria	Calcinació	Potenciometria
20/03 (Dm)										
21/03 (Dc)										
22/03 (Dj)										
23/03 (Dv)	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions

Taula 2.3: Calendari de distribució de les pràctiques

Professor:

Taquilla Sessió	T-21a	T-21b	T-23a	T-23b	T-25a	T-25b	T-27a	T-27b	T-29a	T-29b
05/03 (DII)	AgNO <sub>3</sub> 0,1 M (Pot) 1 l	NaOH 0,1 M (Pot) 1 l	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0,1 M (C) 5 l	EDTA 0,02 M 5 l	NaOH 0,1 M (Pot) 5 l	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0,05 M (Pot) 1 l	NaOH 0,1 N (C) 5 l	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0,1 M 5 l	Ió Zn <sup>2+</sup> 0,1 M 1 l	Ió Ba <sup>2+</sup> 0,1 M 1 l
06/03 (Dm)	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (B)	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 3 M	NaHSO <sub>3</sub> (gravimetria)	K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> 4% (gravimetria)	BaCl <sub>2</sub> 5%	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> 0,1N	Zn <sup>2+</sup> 0,1 M	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> 0,2 M	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> 0,2 M	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 0,2 M
07/03 (Dc)	Violeta Cristall 0,5%	Hanus (B)	Tartrat semineutralitzat (B)	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 0,2 M	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 0,2 M					
08/03 (Dj)										
09/03 (Dv)			Dessecació		Calcinació		Dessecació			Calcinació
12/03 (DII)										
13/03 (Dm)										
14/03 (Dc)		Dessecació		Calcinació		Dessecació		Calcinació		
15/03 (Dj)	Potenciometria		Potenciometria		Potenciometria		Potenciometria		Potenciometria	
16/03 (Dv)										
19/03 (DII)	Calcinació								Dessecació	
20/03 (Dm)		Potenciometria		Potenciometria		Potenciometria		Potenciometria		Potenciometria
21/03 (Dc)										
22/03 (Dj)										
23/03 (Dv)	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions

Taula 2.4: Calendari de distribució de les pràctiques

### **Avaluació acreditativa dels aprenentatges de l'assignatura**

A causa del caràcter experimental de l'assignatura l'avaluació serà continuada, els diferents elements que es valoraran s'obtenen seguint els objectius d'aprenentatge per tal que tingui coherència amb el pla docent, segons el taller *Avaluació dels aprenentatges*.

Per poder ser avaluat l'alumne haurà d'haver fet el número mínim de pràctiques: l'estandardització inicial, una volumetria àcid-base, una volumetria redox, una volumetria de complexació, una volumetria de precipitació, una gravimetria i una potenciometria.

Per a l'avaluació es tindrà en compte, principalment, la comprensió de les pràctiques i l'avaluació dels resultats, això s'observarà mitjançant les discussions amb el professor, el debat conjunt amb els companys i la reflexió d'una pràctica, l'evidència escrita i resumida d'això serà la llibreta de laboratori i també la carpeta d'aprenentatge.

També es tindrà en compte l'informe de laboratori i la presentació oral.

Finalment, es tindrà en compte, encara que en menor mesura, l'ordre al laboratori, la puntualitat i la distribució del temps.

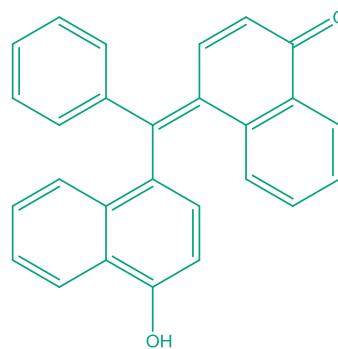


---

### 3. Pràctica docent de l'assignatura:

Laboratori Bàsic de Química Analítica

---



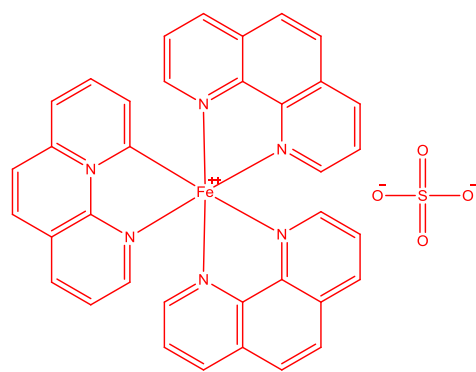
$\alpha$ -naftol benzeïna





---

## 3.1. Pràctica docent



Ferrioxalate



### **Canvis proposats**

En la planificació de l'assignatura es mostren canvis relacionats amb allò après en els diferents tallers. A causa de la quantitat de canvis i que alguns d'ells són petits i difícils d'avaluar, com per exemple contextualitzar l'assignatura dintre del grau, es valoraran els dos canvis principals, afavorir la motivació dels estudiants mitjançant l'explicació de l'objectiu de la determinació i la utilització d'una carpeta d'aprenentatge com a mètode d'avaluació.

La motivació és una part important del procés d'aprenentatge, això juntament amb el fet que les pràctiques es desenvolupen de manera autònoma, fa que sigui important promoure aquesta motivació. Per aquest motiu, un dels canvis principals va ser el de potenciar aquesta motivació mitjançant l'explicació de l'objectiu de l'anàlisi i les repercussions al món real per què veiessin la utilitat i implicacions a la vida real.

L'altre canvi és la realització d'una carpeta d'aprenentatge. A causa de la dificultat d'avaluar unes pràctiques de laboratori i de tenir-ne un registre escrit, es va proposar utilitzar per aquest fi una carpeta d'aprenentatge, ja que a causa de la seva capacitat per avaluar competències resulta una bona eina d'avaluació de les pràctiques.

A banda d'això, durant el decurs de les pràctiques, per les converses amb els estudiants i els seus resultats, es va obtenir informació sobre altres canvis duts a terme, com per exemple el material addicional per redactar un llibreta de laboratori, els quals també es tenen en compte en analitzar la pràctica docent.

## **Metodologia d'Avaluació**

Per tal d'avaluar si es produeix una major motivació en les pràctiques quan s'explica el seu objectiu, en algunes de les pràctiques es va explicar la raó per la qual es feien aquestes determinacions en la vida real, mentre que en d'altres pràctiques, com són els anàlisi de metalls, on es fan les determinacions per molts motius depenent de la mostra i majorment per un control de qualitat, es van assignar sense cap informació addicional.

Aquesta motivació s'ha avaluat a través d'una enquesta (Annex) on es preguntaven les 3 pràctiques que més els havien agradat i després un espai per dir-ne els motius, sense restriccions. A part, es preguntava quina influència havien tingut diferents paràmetres com són: la dificultat, per ser un repte; la mostra, per ser pròxima, tenint l'afegit d'avaluar si aquesta era pròpia o del laboratori; i finalment l'objectiu de l'anàlisi, que és el que volíem analitzar. L'avaluació es va fer en una escala senar per permetre una resposta neutra. També, com a control, es preguntava el grau d'aprenentatge i l'esforç, així com un espai per posar les observacions que volguessin fer. L'enquesta contenia una segona part on es realitzaven exactament les mateixes preguntes per les pràctiques que menys els havien agradat.

A més d'això, s'ha tingut en compte els comentaris que els mateixos alumnes feien i l'esforç que es veia que aplicaven per a la realització de cada pràctica.

D'altra banda, per tal de comprovar si la realització d'una carpeta d'aprenentatge és una bona eina per a l'avaluació de les pràctiques, s'han comparat les qualificacions obtingudes pels estudiants per part dels 3 professors, sense tenir-la en compte, amb la nota que se li assignaria a cada carpeta d'aprenentatge corregides pel professor novell.

Finalment i com ja s'ha comentat, per a la resta de canvis no es va fer cap avaluació específica. No obstant això, s'ha tingut en compte la influència que aquests han tingut en el

desenvolupament de l'assignatura, a través dels comentaris dels alumnes o els diferents resultats obtinguts, com per exemple la qualitat de la llibreta de laboratori. Les evidències específiques que es fan servir per les diferents avaluacions se citen en els resultats obtinguts de cadascuna d'elles.

### **Desenvolupament de l'assignatura**

A causa de que el número d'alumnes real era de 25 en comptes de 30 com s'havia estimat inicialment, es va reorganitzar la distribució de les pràctiques per tal d'adaptar-ho a aquesta nova situació (Taules 3.1, 3.2 i 3.3).

A més, abans de començar, es va decidir entre els professors fer les gravimetries per parelles en lloc d' individualment. D'una banda, això permet que no hi hagi tants alumnes treballant a l'hora, podent fer-ho de manera més còmoda i tranquil·la, afavorint així l'aprenentatge. De l'altra, fer les pràctiques en parelles permet que eventualment els alumnes puguin explicar-se les mútuament, cosa que afavoreix l'aprenentatge, perquè en les explicacions entre iguals hi ha una gran sintonia i adequació del nivell.

A més, durant el decurs de les pràctiques es va canviar el dia d'algunes de les potenciometries, per tal de fer més fluït el desenvolupament de l'assignatura, perquè alguns alumnes acabaven abans d'hora i altres alumnes es retardaven i no podien començar.

En la resta d'aspectes l'assignatura, va seguir la planificació prevista, de la que a continuació es destaquen alguns aspectes útils per a l'avaluació de la pràctica docent.

Professor: Professor 3

Taquilla Sessió	T-1a	T-1b	T-3a	T-3b	T-5a	T-5b	T-7a	T-7b
05/03 (DII)	AgNO <sub>3</sub> 0,1 M (A) 2,5 l	NH <sub>4</sub> SCN 0,1 M (A) 2,5 l	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0,1 M (A) 5 l	EDTA 0,1 M (A) 5 l	KMnO <sub>4</sub> 0,02 M (A) 5 l	HClO <sub>4</sub> 0,1 M (A) 5 l	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0,05 M (A) 5 l	NaOH 0,1 M (A) 5 l
06/03 (Dm)	KOH alcoholica	Reactiu Hanus (A)	KI 10% (A)	pH 10 (A)	Zimmermann	pH 10 (B)	KI 10% (B)	KOH alcoholica (B)
07/03 (Dc)	Tartrat semineutralitzat. (A)	BaCl <sub>2</sub> 5%	HgCl <sub>2</sub> 5% (B)	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	Carmi d'Indi 0,015%	Carmi d'Indi 0,3%	Tampó pH 5	$\alpha$ -naftolbenzeina 0,5%
08/03 (Dj)	Calcinació				Dessecació			
09/03 (Dv)								
12/03 (DII)							Potenciometria	
13/03 (Dm)	Potenciometria		Calcinació					Potenciometria
14/03 (Dc)		Potenciometria			Potenciometria			
15/03 (Dj)						Potenciometria		
16/03 (Dv)							Dessecació	
19/03 (DII)								
20/03 (Dm)			Potenciometria					
21/03 (Dc)				Potenciometria				
22/03 (Dj)								
23/03 (Dv)	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions

Taula 3.1: Calendari de distribució de les pràctiques

Professor: José F. García Martínez

Taquilla Sessió	T-9a	T-9b	T-11a	T-11b	T-13a	T-13b	T-15a	T-15b
05/03 (DII)	AgNO <sub>3</sub> 0,1 M (B) 2,5 l	NH <sub>4</sub> SCN 0,1 M (B) 2,5 l	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0,1 M (B) 5 l	EDTA 0,1 M (B) 5 l	KMnO <sub>4</sub> 0,02 M (B) 5 l	HClO <sub>4</sub> 0,1 M (B) 5 l	NaOH 0,1 M (B) 5 l	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0,05 M (B) 5 l
06/03 (Dm)	HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 0,2 M	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> 0,2 M	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (A)	NaOH 10% (A)	Tampó pH 10 (C)	Oxina	Ba <sub>2</sub> 0,1 M	Midó (1 l) (A)
07/03 (Dc)	Diclorofluoresceïna 0,2%	Difenilaminsulfonat de sodi	Fe <sup>3+</sup> 5% (Volhard)	Eter + Etanol	Fenoftealèina 1%	Murexida 1%	NET 1%	Roig de metil 0,1%
08/03 (Dj)	Calcinació		Potenciometria		Potenciometria		Potenciometria	
09/03 (Dv)				Potenciometria		Potenciometria		
12/03 (DII)								Potenciometria
13/03 (Dm)			Dessecació				Calcinació	
14/03 (Dc)								
15/03 (Dj)								
16/03 (Dv)					Calcinació			
19/03 (DII)								
20/03 (Dm)								
21/03 (Dc)								
22/03 (Dj)								
23/03 (Dv)	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions

Taula 3.2: Calendari de distribució de les pràctiques

Professor: Héctor Bagán Navarro

Taquilla Sessió	T-17a	T-17b	T-19a	T-19b	T-21a	T-21b	T-23a	T-23b	T-25a	T-25b
05/03 (DII)	AgNO <sub>3</sub> 0,1 M (Pot.) 1 l	NaOH 0,1 M (Pot.) 1 l	NaOH 0,1 M (Pot.) 1 l	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0,05 M (Pot.) 1 l	EDTA 0,02 M 5 l	Ió Zn 0,1 M 1 l	NaOH 0,1 M (C) 5 l	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0,1 M 5 l	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0,1 M (C) 5 l	Ió Ba 0,1 M 1 l
06/03 (Dm)	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (B)	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 3 M	NaHSO <sub>3</sub> (gravimetria)	K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> 4% (gravimetria)	BaCl <sub>2</sub> 5%	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> 0,1N	Zn <sup>2+</sup> 0,1 M	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> 0,2 M	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> 0,2 M	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 0,2 M
07/03 (Dc)	Violeta Cristall 0,5%	Hanus (B)	Tartrat semineutralitzat (B)	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 0,2 M	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 0,2 M	HgCl <sub>2</sub> (A)	K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> 5% (Mohr)	SnCl <sub>2</sub> 15%	Dimetilglioxima	NH <sub>4</sub> SCN 10%
08/03 (Dj)			Dessecació				Calcinació			
09/03 (Dv)										
12/03 (DII)										
13/03 (Dm)	Calcinació								Dessecació	
14/03 (Dc)					Potenciometria					
15/03 (Dj)						Potenciometria				
16/03 (Dv)			Potenciometria		Dessecació		Potenciometria			
19/03 (DII)				Potenciometria				Potenciometria	Potenciometria	
20/03 (Dm)	Potenciometria	Potenciometria								
21/03 (Dc)										
22/03 (Dj)										
23/03 (Dv)	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions	Presentacions

Taula 3.3: Calendari de distribució de les pràctiques



La realització de la carpeta d'aprenentatge, de l'informe (butlletí d'anàlisi) i la presentació oral es va explicar el primer dia a la sessió inicial. Per a recorda'ls-hi les tasques, a meitat de la segona setmana es va tornar a incidir en aquest tres treballs, tornant a explicar el que s'esperava en cada un d'ells. Igualment, es van imprimir còpies del model d'informe (Annex) que es van repartir al final de la segona setmana, comentant els dubtes de manera individual i en petits grups. De la mateixa manera, a causa de la gran quantitat de dubtes sobre la carpeta d'aprenentatge, es van fer, en petits grups, un parell més d'explicacions i es van revisar les carpetes i solucionar els dubtes que presentaven els alumnes durant la realització.

A més, durant la sessió inicial de les pràctiques, es va explicar com es duu a terme l'assignatura i com s'ha d'elaborar la llibreta de laboratori, explicant que hi havia informació addicional de com fer-ho al campus virtual (Annex).

Durant el primer dia es van fer els seminaris de pesada i mesura de volums, demostrant els diferents procediments de manera pràctica. Els seminaris de potenciometria i pesada es van fer amb els alumnes que començaven al dia seguint les pràctiques.

L'assignació de les pràctiques es va fer personalitzada seguint les necessitats de cada estudiant i afavorint que poguessin escollir pràctica i portar mostres pròpies per analitzar-les. Després de cada pràctica es va fer una reunió amb els alumnes per comentar els resultats. Igualment, es van fer debats en petits grups en pràctiques com la determinació d'àcid fosfòric en begudes de cola.

També es va voler remarcar la necessitat de modificar procediments, prendre decisions i adaptar-se a les determinacions concretes com una part fonamental per solucionar possibles errors i desenvolupar els anàlisis, així com avaluar els resultats i veure la seva implicació al món real.

L'enquesta d'avaluació de la motivació es va duu a terme el dimecres de l'última setmana, quan ja havien fet la major part de les pràctiques, ja que no es va voler fer els últims dies, perquè poguessin acabar sense interferències.

Finalment, l'últim dia es van fer les presentació orals, on es va fer una graella per què els alumnes avaluessin les exposicions fetes pels seus companys. Aquesta graella contenia diferents preguntes dividides en dos apartats, aspectes formals i de contingut, en una escala parell per evitar tendència central (Annex). Aquesta activitat va tenir certa reticència per part dels alumnes, ja que els preocupava que els companys poguessin escriure comentaris inadequats. Per aquest motiu, es van revisar totes les enquestes per evitar aquest problema i es van lliurar el dilluns següent, quan els alumnes avien d'entregar la llibreta, l'informe i la carpeta d'aprenentatge.

Durant totes les pràctiques es va procurar mantenir un bon clima de treball amb proximitat als alumnes per què poguessin equivocar-se, intentar trobar la solució i preguntar lliurement tot el que fos necessari.

### **Avaluació**

De l'enquesta d'avaluació de la motivació, un primer aspecte a remarcar és que els alumnes es van queixar que s'havien d'indicar 3 pràctiques i després només hi havia els factors d'influència, del grau d'aprenentatge i d'esforç d'una, perquè promitgesin les tres. Aquesta proposta va resultar poc entenedor. Per tant, l'enquesta hauria d'haver tingut una casella de selecció per a cadascuna de les 3 pràctiques seleccionades.

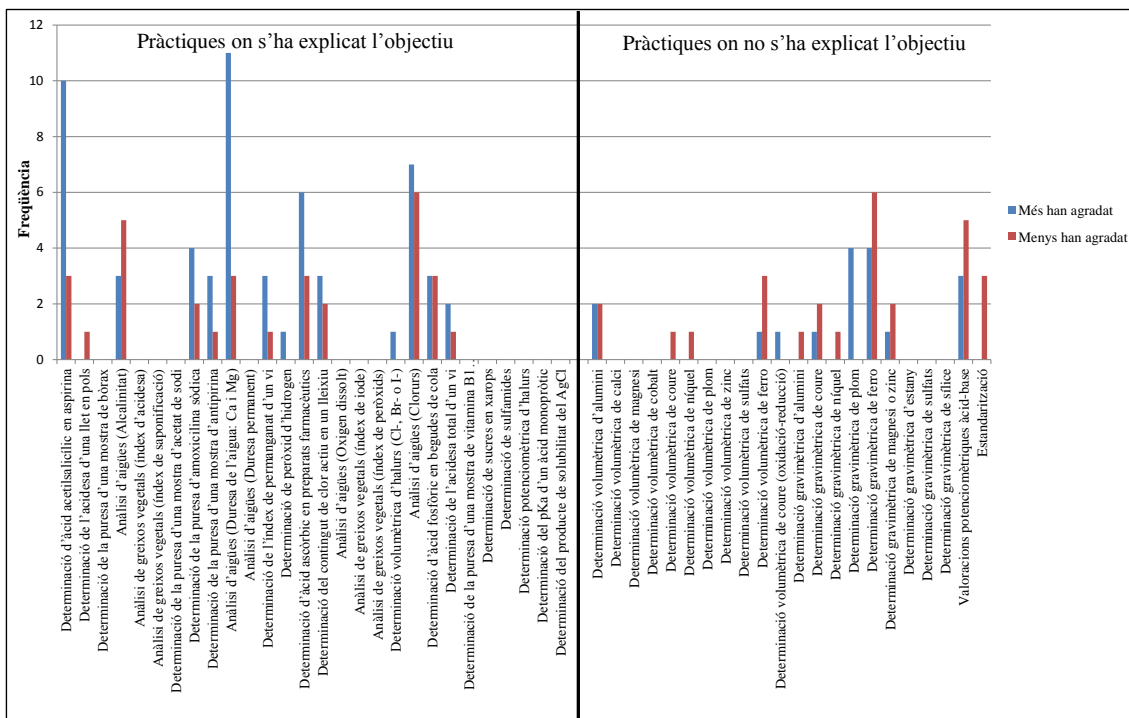


Figura 3.1: Freqüència de respostes de les pràctiques que més i menys els han agradat

Mirant els resultats de les pràctiques que més i menys els han agradat (Figura 3.1), és difícil d'extreure conclusions a causa de la seva alta variabilitat. No obstant això, es pot observar com tant les pràctiques que més han agradat com les que menys són aquelles on es va explicar l'objectiu. Igualment, dintre de les pràctiques que més els ha agradat, la proporció d'aquelles on es va explicar l'objectiu és més gran.

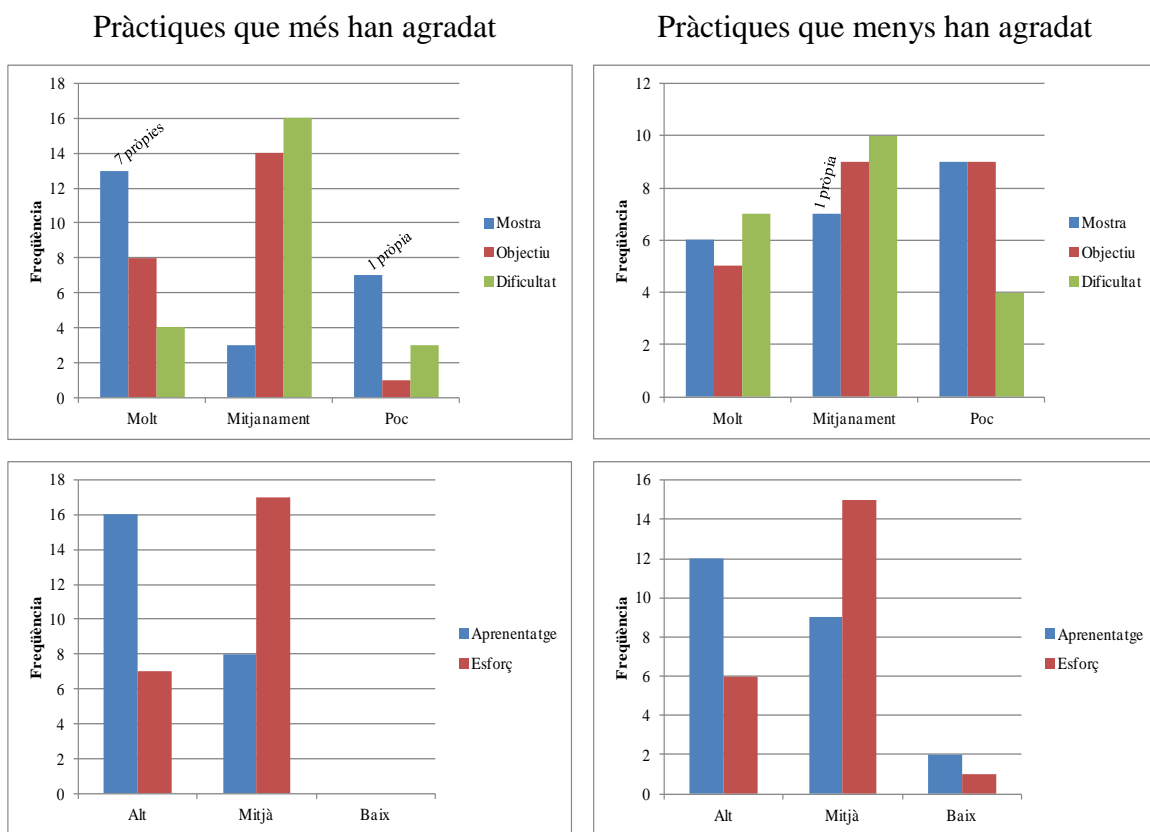
Un anàlisi del comentaris mostra com els motius principals que es donen per les pràctiques que més han agradat són:

- aplicar i consolidar coneixements de l'assignatura química analítica
- el tipus de mostra és proper
- els coneixements poden aplicar-se a la vida real
- ser una determinació interessant i complexa tant en la realització com en els càlculs

Mentre que els motius principals pels quals les pràctiques els han agradat menys són:

- tenir problemes que no podien resoldre
- ser determinacions llargues
- tenir un viratge de l'indicador difícil de veure

Els motius que van argumentar els alumnes, pels quals les pràctiques els van agradar menys, fan referència, principalment, a problemes en la seva realització i no tenen relació amb la motivació, reforçant la idea que en aquelles pràctiques on es va incloure l'explicació de l'objectiu de l'anàlisi van generar la motivació desitjada.



**Figura 3.2:** Freqüència de respostes dels factors que han influït i l'aprenentatge i esforç per les pràctiques que més hi menys han agradat

Analitzant els resultats dels factors que han influït (Figura 3.2), s'observa com el tipus de mostra és el de major influència, com també deien els comentaris. D'altra banda, l'objectiu de l'anàlisi presenta una distribució majoritària en "Mitjanament" amb una acumulació important en "Molt". Això fa pensar que el motiu que més influeix és el tipus de mostra, encara que juntament amb els comentaris s'observa que també té certa influència l'objectiu de l'anàlisi, sent una bona eina de motivació explicar-lo en assignar la pràctica.

També es pot veure com en la majoria dels casos on la mostra era pròpia la influència que ha tingut ha estat alta, sent per tant una gran font de motivació que utilitzin mostres pròpies.

La dificultat, en canvi, està centrada al mig, sent un factor sense gran rellevància al no tenir ni molta ni poca influència, encara que alguns comentaris la destacaven com un motiu pel qual els havia agradat la pràctica.

En el cas dels factors negatius, els tres tenen una distribució similar centrada en "mitjanament", tenint en aquest cas la dificultat un pes més important del que tenia anteriorment, d'acord amb els comentaris registrats.

Finalment, en tots els casos l'esforç ha estat mitjà i l'aprenentatge assolit alt, inclús en les pràctiques que menys els han agradat.

Podríem extreure que el fet d'explicar l'objectiu de la pràctica és un bon mètode però que té més influència que la mostra sigui d'ús quotidià i més encara si es pròpia. Els comentaris recollits personalment reforcen aquestes conclusions on és important saber per què fan les determinacions encara que treballar amb una mostra quotidiana produeix una major motivació. Un clar exemple es com el fet de canviar una pràctica de determinació de coure en un aliatge del laboratori per ha fer-ho en una moneda de 10 cèntims d'euro va

motivar a l'estudiant a fer-la, i incloure-la com una de les pràctiques que més li van agradar.

Pel que fa a la carpeta d'aprenentatge, un primer inconvenient que es va presentar és la dificultat que hi havia en l'elaboració d'un tipus de treball que no havien fet mai abans. Això va fer que els alumnes tinguessin molts dubtes i per tant que preguntessin molts cops com es feia. A més, es van revisar les carpetes d'aprenentatge d'alguns alumnes que ja l'havien començada, però el temps de les pràctiques no permetria fer una primera revisió de les totes elles.

Héctor Bagán		José García		Professor 3	
Carpeta d'aprenentatge	Nota final	Carpeta d'aprenentatge	Nota final	Carpeta d'aprenentatge	Nota final
6	8,5	7-8	7,5	6	6
7-8	7	5	6	6-7	5
7	7,5	8-9	8,5	7-8	8
9,5	9	6-7	7,5	6-7	8
9	9	6	7,5	7-8	9,5
9	9	7-8	8	8	7
9-10	8	6-7	7,5	7	6
9-10	9,5	7-8	8	7-8	7
8-9	7				

**Taula 3.4:** Qualificacions de la Carpeta d'aprenentatge i nota final, sense tenir en compte la carpeta, en funció del professor

Les qualificacions assignades a la carpeta docent (totes pel professor novell) i a l'assignatura, sense tenir la carpeta en compte, tenen una alta correlació (Taula 3.4), sobretot en aquells casos on ambdues han estat assignades pel mateix professor (Taula 3.4, Héctor Bagán). Malgrat això, en alguns casos concrets, s'observen discrepàncies entre les dues qualificacions, d'aquest casos podem destacar com un estudiant que ha treballat bé al laboratori té dificultats tant amb la redacció de la carpeta, com en l'exposició oral, fent que sigui més baixa la qualificació de la carpeta que la de l'assignatura. Un altre cas és el d'un alumne que va fer una mala llibreta de laboratori, cosa que li va baixar la nota inicial que era semblant a la de la carpeta. Finalment, un estudiant amb un estil d'aprenentatge

purament teòric va redacta una bona carpeta d'aprenentatge, mentre que li costava molt fer les pràctiques en haver d'improvisar i adaptar-se segons els problemes que anaven sorgint i per tant tenint una qualificació final inferior a la de la carpeta d'aprenentatge.

També es de destacar com la carpeta d'aprenentatge, en tenir un estil lliure, en una certa mesura representa la personalitat dels alumnes, sent més lliure o desenfadada o més estricta i rígida depenent de qui l'escriu. Aquest estil concordava sovint amb la personalitat que l'alumne demostrava durant les pràctiques.

Aquests resultats indiquen que la carpeta d'aprenentatge és una bona eina d'avaluació de les pràctiques però que presenta el problema de què altres factors poden influenciar els resultats, i que en ser un tipus de treball nou, pot ser difícil d'entendre durant el temps curt d'unes pràctiques.

Respecte de les altres observacions fetes durant les pràctiques i que fan referència a altres canvis, un d'ells fa referència a la llibreta de laboratori. En alguns casos no estava ben elaborada i tampoc s'havia consultat els material addicionals per redactar-la. Hauria estat bé fer una revisió inicial de la llibreta per tal de detectar aquests problemes i corregir-los, així com tornar a recordar l'existència dels materials addicionals, ja que en aquells casos on es va consultar el material, observat a través del campus virtual, presentava una bona estructura.

El seminaris de pesada i mesura de volums van resultar més entretinguts del que normalment són, a causa de la interactivitat i demostracions, prestant els alumnes més atenció. A més, els va quedar més clar el perquè feien les coses en veure-les de manera pràctica, treballant, en general, d'una manera adequada durant les pràctiques.

El seminaris de potenciometria i gravimetria, al fer-se el dia abans de la pràctica van generar molta més atenció, aprofitant-los més. No obstant això, al seminari de gravimetria

no es va projectar el vídeo que normalment es fa servir, ja que no donava molta informació, però es va veure que tot i amb això si que els permetia veure com es fan les diferents operacions, permetent que els quedi més clar allò que havien de fer i per tant, estimant convenient la seva reproducció durant els seminaris.

Els petits debats van produir uns bons resultats podent comparar diferents opinions i aprendre dels altres. Un exemple és el cas de la potenciometria de les begudes de cola on s'han de fer diferents aproximacions, que poden ser totes elles vàlides. Així veien com cadascun d'ells pensava en una aproximació diferent, i podien comparar-les i combinar-les, així com fer servir els resultats de les determinacions que havien fetes els seus companys amb diferent mostres.

Un altre aspecte a destacar és que en explicar l'objectiu de l'anàlisi i la seva implicació es promou que els alumnes avaluin les conseqüències dels seus resultats al món real. Per exemple, en el cas de les aigües, les classificaven segons el seu tipus, comparaven els resultats obtingut amb altres aigües analitzades pels seus companys o fins hi tot justificaven els resultats d'acord amb el terreny de provinença. Això els motivava a ampliar la informació, buscant límits de concentració o diferents causes pels resultats obtinguts, així com a desenvolupar l'aprenentatge ètic.

Finalment, en les valoracions de les presentacions orals, es va veure com en cap cas hi havia comentaris inadequats, sinó que totes ells eren respectuosos amb els companys i presentaven crítiques constructives de com ho havien fet, moltes vegades amb l'amabilitat de dir-ho als seus amics. Això va resultar una eina molt profitosa per millorar la seva comunicació oral. Igualment, van complir la seva altra funció de què els alumnes mantinguessin la seva atenció durant les presentacions dels seus companys pel fet d'haver d'avaluar-les.



## **Reflexió i canvis futurs**

Encara que els resultats han indicat que la principal font de motivació és el tipus de mostra a analitzar, l'objectiu de l'anàlisi també produeix aquesta motivació, a més de permetre avaluar la implicació dels resultats en el món real i discutir les seves implicacions, sent per tant, ambdós aspectes, bones eines de motivació.

En aquest sentit, una millora en tornar a impartir aquesta assignatura seria canviar algunes de les mostres per d'altres més properes, com per exemple en la determinació de coure en un llautó fer servir una moneda, o també fer altres determinacions que impliquin mostres pròximes.

La carpeta d'aprenentatge s'ha presentat com una bona eina d'avaluació. No obstant això, presenta problemes en alguns casos i resulta difícil d'entendre pels alumnes en un temps tan curt com el de les pràctiques. Per tant, per poder-ho aplicar de manera efectiva s'hauria de fer un model de carpeta més pautat que, encara que perdés llibertat per desenvolupar-ho, els fos més fàcil d'entendre i fer. Igualment, les discussions de cada pràctica amb el professor segueixen sent la millor manera d'avaluar-les ja que proporcionen més informació, encara que consumeixin molt de temps.

Per tal d'evitar que es presentin llibretes de laboratori inadequades, seria convenient fer una lectura inicial a finals de la primera setmana o principis de la segona tot indicant els canvis a fer i referint-los als materials addicionals de què disposen, si fos necessari.

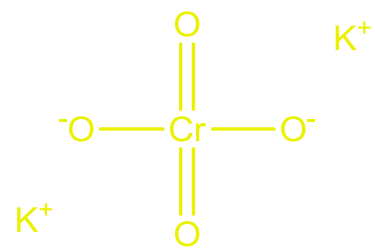
La metodologia dels seminaris va produir bons resultats, així com el moment de fer-los, només caldria tornar a afegir la visualització del vídeo de gravimetries al seminari corresponent.

Els petits debats i l'avaluació entre iguals de les exposicions orals han donat també bons resultats, per lo que estaria bé tornar-ho a fer tal com s'ha fet aquest cop.

En resum, per al curs següent d'aquesta assignatura, podria ajudar el canvi d'algunes pràctiques o tipus de mostres que es fan servir, per mostres d'ús quotidià, fer un model senzill de carpeta d'aprenentatge, incloure la visualització del vídeo de gravimetria al seu seminari i fer una revisió parcial de les llibretes de laboratori. La resta de la metodologia es podria mantenir igual, fent potser més èmfasi en les implicacions dels resultats obtinguts en el món real.

---

## 3.2. Observació de la pràctica docent



Cromat de potassi



## 1a Observació

### Observació de la pràctica docent durant la classe *in situ*

**Professor/a:** Héctor Bagán Navarro

**Observació núm.:** (1) 2

**Data:** 05/03/2012

**Horari:** 15:00-19:00

**Assignatura:** Laboratori Bàsic de Química Analítica

**Grau:** Química

### Instruccions

Els següents ítems recullen conductes i pràctiques relacionades amb la docència. **Valoreu l'actuació docent durant la classe en cadascun dels ítems utilitzant la següent escala de valoració:**

1 = Millorable

2 = Adequat

3 = Molt bé

0 = No observat

<b>A. Claredat de la presentació</b>				
<i>La presentació ajuda a la comprensió dels temes exposats.</i>				
	Millorable	Adequat	Molt bé	No obs.
1. Proporciona un resum escrit dels aspectes més importants de la classe (a la pissarra, ppt, documents, etc.)	1	(2)	3	0
2. Defineix els nous termes i conceptes quan els introdueix	1	2	(3)	0
3. Explica les raons per les que s'utilitzin determinats processos, tècniques o fórmules	1	(2)	3	0
4. Posa exemples per explicar els conceptes i idees que introdueix.	1	(2)	3	0
5. Relaciona els nous conceptes i idees que introdueix amb l'experiència de l'alumnat	1	(2)	3	0
6. Fa resums de les idees i conceptes importants	1	(2)	3	0
7. Adapta el ritme de la classe al contingut (per exemple el ritme és més lent quan el material és més complex).	1	(2)	3	0
8. Fa, o permet fer, poques digressions i segueix el tema principal de la classe.	1	2	(3)	0
9. Utilitza material de suport (dibuixos, diagrames, etc.) per reforçar els punts importants.	1	2	(3)	0
10. Les notes que escriu a la pissarra estan organitzades, la lletra és llegible i resumeixen aspectes importants.	1	(2)	3	0

### B. Estructura de la classe

*L'estructura i organització de la classe és clara i evident.*

	Millorable	Adequat	Molt bé	No obs.
11. Enuncia els objectius de la classe (el que l'alumnat aprendrà en aquesta sessió).	1	2	3	0
12. Relaciona el material i els continguts de la classe actual amb els de les classes anteriors, posteriors i amb els continguts del curs.	1	2	3	0
13. Pregunta, s'assegura que l'alumnat està seguint i comprenent l'exposició o les activitats de la classe.	1	2	3	0
14. Resumeix els punts més importants a l'acabar la sessió.	1	2	3	0

### C. Desperta l'interès de l'alumnat

*L'alumnat està alerta i atent durant la classe. La professora o el professor s'esforça perquè s'impliquin.*

	Millorable	Adequat	Molt bé	No obs.
15. Fa canvis cada 15 o 20 min. per augmentar l'interès de l'alumnat (per ex. canvia de l'explicació a discussió o a realitzar alguna activitat).	1	2	3	0
16. Utilitza estratègies docents que requereixen que l'alumnat faci alguna cosa a classe.	1	2	3	0
17. S'adreça a l'alumnat pel seu nom (si el nombre de persones ho permet).	1	2	3	0
18. Les activitats de classe se centren en aspectes fonamentals del tema tractat.	1	2	3	0
19. Les activitats de classe aprofiten circumstàncies que permeten relacionar-les amb experiències de l'alumnat.	1	2	3	0
20. Les activitats de classe són estimulants i exigeixen a l'alumnat esforços per avançar des del seu nivell de coneixements previs.	1	2	3	0

### D. Les preguntes ajuden a augmentar l'aprenentatge de l'alumnat

*Les preguntes desperten l'interès de l'alumnat, els obliga a analitzar i sintetitzar la informació, a emetre opinions i realitzar judicis informats.*

	Millorable	Adequat	Molt bé	No obs.
21. Fa preguntes retòriques que desperten l'interès de l'alumnat.	1	2	3	0
22. Pregunta sobre els continguts del tema (per determinar el nivell de preparació de la classe).	1	2	3	0
23. Fa preguntes que requereixen l'aplicació d'informació o principis estudiats o explicats.	1	2	3	0
24. Fa preguntes que requereixen que l'alumnat analitzi i emeti judicis.	1	2	3	0
25. Fa preguntes que ajudin a clarificar i interpretar els conceptes que s'estan estudiant.	1	2	3	0

26. Adreça les preguntes a diferents alumnes de la classe.	1	2	3	0
27. Espera el temps suficient perquè l'estudiant formuli una resposta.	1	2	3	0
28. Parafrasea i repeteix les preguntes difícils.	1	2	3	0
29. Agraeix i valora les respostes dels estudiants, sempre que és possible.	1	2	3	0
30. Respon a les respostes equivocades o confuses sincerament, sense burlar-se'n o ofendre a l'alumnat.	1	2	3	0
31. Repeteix les preguntes i respostes de l'alumnat perquè pugui sentir-ho tot el grup.	1	2	3	0
32. Anima a l'alumnat a fer preguntes.	1	2	3	0
33. Redirigeix algunes preguntes de l'alumnat cap a altres companys de la classe.	1	2	3	0
34. Posposa les preguntes irrelevantes o que requereixen molt de temps per discutir-les després de la classe.	1	2	3	0

### E. Comunicació verbal i no verbal

La presentació ajuda a la comprensió dels temes exposats.

	Millorable	Adequat	Molt bé	No obs.
35. El to de veu és audible.	1	2	3	0
36. El to de veu es modula, és variat i accentua aspectes importants.	1	2	3	0
37. No utilitza falques excessivament.	1	2	3	0
38. El ritme de la parla no és massa ràpid ni massa lent.	1	2	3	0
39. La veu projecta entusiasme.	1	2	3	0
40. Estableix contacte ocular amb l'alumnat a l'inici de la classe.	1	2	3	0
41. Manté el contacte ocular durant el transcurs de la classe.	1	2	3	0
42. Es mou per la classe d'una manera que no provoca distracció.	1	2	3	0
43. L'expressió facial i els gestos de les mans acompanyen l'èmfasi de l'expressió verbal.	1	2	3	0
44. Escolta atentament els comentaris i preguntes de l'alumnat.	1	2	3	0

*TAs and Professors as a Teaching Team. A Faculty Guide to TA & Supervision.* (1992). Center for Teaching and Learning at the University of North Carolina at Chapel Hill. Traduït i modificat per J. A. Amador Campos. ICE. UB.

## *Impressions de la sessió*

És important que al finalitzar la sessió d'observació la persona observada (amb gravació o sense) reculli les impressions que ha tingut a la classe: si ha estat un classe habitual, si l'observació ha afectat el desenvolupament de la sessió d'alguna manera, quin ha estat el grau de satisfacció amb respecte la classe, sensacions...

La primera observació s'ha dut a terme a la primera sessió de l'assignatura, la qual esta dividida en una primera part de presentació a l'aula i una segona part de seminaris i treball al laboratori.

A la presentació de l'assignatura estava una mica nerviós, a causa de la falta d'experiència en la realització de classes expositives, això va fer que em centres més en explicar els continguts que en fer èmfasi, inflexions de veu o moltes preguntes. No obstant això, vaig explicar-ho tot, en el temps establert seguint la planificació.

En el treball al laboratori, ja que la meva experiència es major, vaig poder fer les diferents explicacions de manera tranqui-la, amb lo que va sortir una bona classe amb un ambient agradable.

L'observació de la practica docent no va pertorbar el desenvolupament habitual de l'assignatura, ja que la feia un dels professor de l'assignatura, malgrat que el fet de saber que m'observaven em creava un cert nerviosisme.



## RESUM I EVIDÈNCIES DE L'OBSERVACIÓ DE LA PRÀCTICA DOCENT

---

Un cop omplert el registre d'observació de la pràctica docent escollit, caldrà seleccionar una sèrie de punts forts i febles en els que es vulgui treballar.

Seleccioneu tres punts forts i tres febles, expliqueu els motius d'aquesta qualificació i elaboreu un pla per potenciar-ne els forts i millorar els febles.

**Punts FORTS de l'actuació docent:** (assenyalar-ne 3)

L'observació de la primera pràctica docent s'ha fet en dos situacions: dins l'aula durant un explicació sobre l'objectiu, contingut i metodologia de l'assignatura pràctica i al laboratori durant el desenvolupament experimental de les practiques.

1. Exposició tranquil·la i pròxima dels continguts

Motiu: El desenvolupament de les explicacions, de manera tranquil·la, transmet aquesta tranquil·litat als estudiants. Al laboratori l'actitud és pròxima i empàtica.

2. Presentació ordenada

Motiu: Tant a l'aula com al laboratori les exposicions són ordenades i els diferents temes o continguts estan ben estructurats (tant en les imatges de suport –explicació a l'aula– com en la successió de conceptes –explicació a l'aula o al laboratori).

3. Preparació de l'actuació docent

Motiu: El contingut de les classes a l'aula i de les explicacions de les diferents practiques al laboratori és pensat i preparat abans de les actuacions docents.

**Punts FEBLES de l'actuació docent:** (assenyalar-ne 3)

1. Èmfasi limitat en definir els objectius

Motiu: Els objectius principals dels diferents apartats (a la classe de l'aula) com de les diferents practiques proposades no són descrites amb prou èmfasi durant l'exposició docent.

2. To de veu homogeni

Motiu: A les activitats docents el to de veu és homogeni, cosa que no contribueix a destacar els diferents aspectes continguts en les explicacions.

3. No explicar les coses senzilles però desconegudes

Motiu: En l'activitat docent dins el laboratori no explica operacions bàsiques molt senzilles, i que els estudiants saben fer, però que no les reconeixen fins que no les han fetes el primer cop amb el professor (posar a escalfar en un bany de sorra).

## PLA D'ACTUACIÓ

### Algunes estratègies per potenciar els punts forts

**Habilitat a potenciar:**

1. Exposició tranquil·la i pròxima dels continguts

**Estratègies:**

Continuar preparant el contingut de les classes tenint en compte les característiques del grup d'alumnes a què es dirigeix.

**Habilitat a potenciar:**

2. Presentació ordenada

**Estratègies:**

Continuar preparant el contingut de les classes i el material de suport necessari.

**Habilitat a potenciar:**

3. Preparació de l'actuació docent

**Estratègies:**

Continuar preparant el contingut de les classes.

### Algunes estratègies per millorar els punts febles

**Aspecte a millorar:**

1. Èmfasi limitat en definir els objectius

**Estratègies:**

Ser conscient del punt feble. Durant la preparació de l'activitat docent senyalar explícitament els objectius (per escrit) per prendre consciència de la seva rellevància i ajudar a recordar-los de manera destacada durant l'exposició.

**Aspecte a millorar:**

2. To de veu homogeni

**Estratègies:**

Ser conscient del punt feble. Durant la preparació de l'activitat docent plantejar-se els punts on el contingut demanaria un major èmfasi i, potser com estratègia per recordar-ho, subratllar-ho o qualsevol altre acció física que afavorís evidenciar-ho durant la classe.

**Aspecte a millorar:**

3. No explicar les coses senzilles però desconegudes

**Estratègies:**

Ser conscient del punt feble, i tenir present durant l'activitat docent que totes les coses han d'explicar-se, al menys la primera vegada.

## 2a Observació

### Observació de la pràctica docent durant la classe *in situ*

**Professor/a:** Héctor Bagán Navarro

**Observació núm.:** 1 (2)

**Data:** 21/03/2012

**Horari:** 15:00-19:00

**Assignatura:** Laboratori Bàsic de Química Analítica

**Grau:** Química

### Instruccions

Els següents ítems recullen conductes i pràctiques relacionades amb la docència. **Valoreu l'actuació docent durant la classe en cadascun dels ítems utilitzant la següent escala de valoració:**

1 = Millorable

2 = Adequat

3 = Molt bé

0 = No observat

<b>A. Claredat de la presentació</b>				
<i>La presentació ajuda a la comprensió dels temes exposats.</i>				
	Millorable	Adequat	Molt bé	No obs.
1. Proporciona un resum escrit dels aspectes més importants de la classe (a la pissarra, ppt, documents, etc.)	1	2	3	(0)
2. Defineix els nous termes i conceptes quan els introdueix	1	2	(3)	0
3. Explica les raons per les que s'utilitzin determinats processos, tècniques o fórmules	1	2	(3)	0
4. Posa exemples per explicar els conceptes i idees que introdueix.	1	2	(3)	0
5. Relaciona els nous conceptes i idees que introdueix amb l'experiència de l'alumnat	1	2	(3)	0
6. Fa resums de les idees i conceptes importants	1	(2)	3	0
7. Adapta el ritme de la classe al contingut (per exemple el ritme és més lent quan el material és més complex).	1	(2)	3	0
8. Fa, o permet fer, poques digressions i segueix el tema principal de la classe.	1	2	(3)	0
9. Utilitza material de suport (dibuixos, diagrames, etc.) per reforçar els punts importants.	1	2	(3)	0
10. Les notes que escriu a la pissarra estan organitzades, la lletra és llegible i resumeixen aspectes importants.	1	2	3	(0)

### B. Estructura de la classe

*L'estructura i organització de la classe és clara i evident.*

	Millorable	Adequat	Molt bé	No obs.
11. Enuncia els objectius de la classe (el que l'alumnat aprendrà en aquesta sessió).	1	2	3	0
12. Relaciona el material i els continguts de la classe actual amb els de les classes anteriors, posteriors i amb els continguts del curs.	1	2	3	0
13. Pregunta, s'assegura que l'alumnat està seguint i comprenent l'exposició o les activitats de la classe.	1	2	3	0
14. Resumeix els punts més importants a l'acabar la sessió.	1	2	3	0

### C. Desperta l'interès de l'alumnat

*L'alumnat està alerta i atent durant la classe. La professora o el professor s'esforça perquè s'impliquin.*

	Millorable	Adequat	Molt bé	No obs.
15. Fa canvis cada 15 o 20 min. per augmentar l'interès de l'alumnat (per ex. canvia de l'explicació a discussió o a realitzar alguna activitat).	1	2	3	0
16. Utilitza estratègies docents que requereixen que l'alumnat faci alguna cosa a classe.	1	2	3	0
17. S'adreça a l'alumnat pel seu nom (si el nombre de persones ho permet).	1	2	3	0
18. Les activitats de classe se centren en aspectes fonamentals del tema tractat.	1	2	3	0
19. Les activitats de classe aprofiten circumstàncies que permeten relacionar-les amb experiències de l'alumnat.	1	2	3	0
20. Les activitats de classe són estimulants i exigeixen a l'alumnat esforços per avançar des del seu nivell de coneixements previs.	1	2	3	0

### D. Les preguntes ajuden a augmentar l'aprenentatge de l'alumnat

*Les preguntes desperten l'interès de l'alumnat, els obliga a analitzar i sintetitzar la informació, a emetre opinions i realitzar judicis informats.*

	Millorable	Adequat	Molt bé	No obs.
21. Fa preguntes retòriques que desperten l'interès de l'alumnat.	1	2	3	0
22. Pregunta sobre els continguts del tema (per determinar el nivell de preparació de la classe).	1	2	3	0
23. Fa preguntes que requereixen l'aplicació d'informació o principis estudiats o explicats.	1	2	3	0
24. Fa preguntes que requereixen que l'alumnat analitzi i emeti judicis.	1	2	3	0
25. Fa preguntes que ajudin a clarificar i interpretar els conceptes que s'estan estudiant.	1	2	3	0

26. Adreça les preguntes a diferents alumnes de la classe.	1	2	3	0
27. Espera el temps suficient perquè l'estudiant formuli una resposta.	1	2	3	0
28. Parafrasea i repeteix les preguntes difícils.	1	2	3	0
29. Agraeix i valora les respostes dels estudiants, sempre que és possible.	1	2	3	0
30. Respon a les respostes equivocades o confuses sincerament, sense burlar-se'n o ofendre a l'alumnat.	1	2	3	0
31. Repeteix les preguntes i respostes de l'alumnat perquè pugui sentir-ho tot el grup.	1	2	3	0
32. Anima a l'alumnat a fer preguntes.	1	2	3	0
33. Redirigeix algunes preguntes de l'alumnat cap a altres companys de la classe.	1	2	3	0
34. Posposa les preguntes irrelevantes o que requereixen molt de temps per discutir-les després de la classe.	1	2	3	0

### E. Comunicació verbal i no verbal

La presentació ajuda a la comprensió dels temes exposats.

	Millorable	Adequat	Molt bé	No obs.
35. El to de veu és audible.	1	2	3	0
36. El to de veu es modula, és variat i accentua aspectes importants.	1	2	3	0
37. No utilitza falques excessivament.	1	2	3	0
38. El ritme de la parla no és massa ràpid ni massa lent.	1	2	3	0
39. La veu projecta entusiasme.	1	2	3	0
40. Estableix contacte ocular amb l'alumnat a l'inici de la classe.	1	2	3	0
41. Manté el contacte ocular durant el transcurs de la classe.	1	2	3	0
42. Es mou per la classe d'una manera que no provoca distracció.	1	2	3	0
43. L'expressió facial i els gestos de les mans acompanyen l'èmfasi de l'expressió verbal.	1	2	3	0
44. Escolta atentament els comentaris i preguntes de l'alumnat.	1	2	3	0

*TAs and Professors as a Teaching Team. A Faculty Guide to TA & Supervision.* (1992). Center for Teaching and Learning at the University of North Carolina at Chapel Hill. Traduit i modificat per J. A. Amador Campos. ICE. UB.

## *Impressions de la sessió*

És important que al finalitzar la sessió d'observació la persona observada (amb gravació o sense) reculli les impressions que ha tingut a la classe: si ha estat un classe habitual, si l'observació ha afectat el desenvolupament de la sessió d'alguna manera, quin ha estat el grau de satisfacció amb respecte la classe, sensacions...

Aquesta segona observació s'ha fet en un moment avançat del curs, en el qual ja s'ha creat un bon clima de treball i tinc un elevat coneixement dels alumnes, els quals ja tenen la dinàmica de treball. Això fa que el desenvolupament de la sessió fos tranquil, amb la sensació d'haver estat una bona classe.

En aquest cas l'observació no estava programada, amb lo que va passar totalment inadvertida.



## RESUM I EVIDÈNCIES DE L'OBSERVACIÓ DE LA PRÀCTICA DOCENT

Un cop omplert el registre d'observació de la pràctica docent escollit, caldrà seleccionar una sèrie de punts forts i febles en els que es vulgui treballar.

Seleccioneu tres punts forts i tres febles, expliqueu els motius d'aquesta qualificació i elaboreu un pla per potenciar-ne els forts i millorar els febles.

### **Punts FORTS de l'actuació docent:** (assenyalar-ne 3)

Aquesta segona observació ha estat feta només al laboratori i alguns dels aspectes més evidents durant una exposició a l'aula no han pogut ser observats directament. Malgrat això, crec que hi molts aspectes relacionats amb els punts febles de la primera observació que sí es poden avaluar, ja que els dos primers, relacionats com a tals, eren conseqüència, al meu entendre, d'una falta de pràctica docent que feia que totes les explicacions fossin una mica més "planes".

Només prendre consciència d'aquesta situació produeix una millora molt important i crec que aquesta a estat la situació.

#### 1. Exposició de continguts adequada a cada qüestió

Motiu: La resposta als estudiants ha estat adequada a les diferents situacions plantejades dins el desenvolupament de les practiques.

#### 2. Millora dels punts febles assenyalats a la primera observació

Motiu: Crec que la capacitat de millora és un punt fort per ell mateix. A partir de la primera observació, el professor novell ha pres consciència dels punts febles i tant la descripció dels objectius relatius a cada pràctica, com la modulació del to de veu i la gesticulació associada a les exposicions, a contribuït a una millor transmissió de la informació. També ha millorat la dinàmica de no suposar que aquelles activitats que són molt senzilles (i assimilables a activitats ja desenvolupades en el context de la vida quotidiana) no requereixen explicació. La millora d'aquest punt durant les va ajudar molt els estudiants i reforçar al professor novell en aquest procés d'implementació de canvis.

3. Preparació de l'activitat docent

Motiu: En general, qualsevol activitat docent és preparada amb anterioritat.

**Punts FEBLES de l'actuació docent:** (assenyalar-ne 3)

1. Necessitat de més pràctica docent

Motiu: Aquest no és un punt feble estructural si no conjuntural. Un increment de la pràctica docent contribuirà a què es trobi més còmode durant l'activitat docent i pugui concentrar una quantitat més gran de les seves capacitats a la docència.

## PLA D'ACTUACIÓ

### Algunes estratègies per potenciar els punts forts

**Habilitat a potenciar:**

1. Exposició de continguts adequada a cada qüestió

**Estratègies:**

Continuar amb la preparació de les activitats docents i el respecte i atenció a les qüestions dels estudiants.

**Habilitat a potenciar:**

2. Millora dels punts febles assenyalats a la primera observació

**Estratègies:**

Continuar amb la preparació de les activitats docents i el respecte i atenció a les qüestions dels estudiants.

**Habilitat a potenciar:**

3. Preparació de l'activitat docent

**Estratègies:**

Continuar amb la preparació de les activitats docents i el respecte i atenció a les qüestions dels estudiants.

**Algunes estratègies per millorar els punts febles**

**Aspecte a millorar:**

1. Necessitat de més pràctica docent

**Estratègies:**

Continuar la seva disposició a assumir docència al departament i a dedicar-li l'esforç que requereix.

(2a observació)

**Reflexionar sobre els canvis en els punts forts i febles entre la 1a i la 2a observació. Quines estratègies han estat més útils? Quines han estat menys adequades?**

La primera reflexió és que la dinàmica de la mentoria permet al professor novell (i també al mentor) parar a pensar una mica sobre la docència en aquest entorn en què la voluntat potser hi és però mai es troba el moment. En aquest sentit, assenyalar els punts forts i febles i prendre'n consciència, genera una millora important respecte als aspectes destacats.

Així, les conseqüències de la limitada experiència docent que es van detectar a la primera observació han millorat de manera important en la segona.

## **PLA DE FUTUR**

**A partir d'aquesta experiència, quins punts es podrien seguir treballant en el futur? Quines estratègies estan resultant profitoses?**

Per la millora futura és important que el professor novell pugui continuar tenint assignada docència i a ser possible també de classes teòriques.

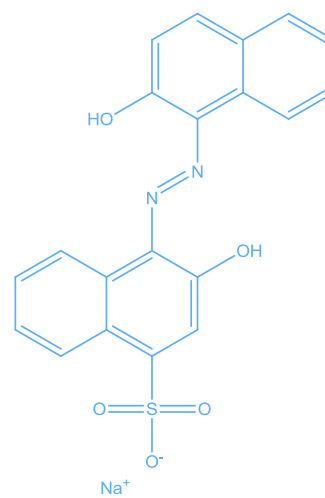
L'estratègia més profitosa és la de preparar-se les actuacions docents i en el decurs de les mateixes tenir en compte les característiques dels estudiants a que s'adreça i l'entorn docent.



---

## 4. El procés de Mentoria

---



Calcon





## **Mentoria**

El procés de mentoria és una bona eina per a la formació del professorat novell, a causa del tracte personalitzat i més encara per tenir una mateixa area de coneixements que permet transmetre estratègies i experiències, contextualitzades en el marc del professor novell.

Aquest procés de mentoria ha resultat especialment útil a causa de la coneixença personal i proximitat en l'espai, que facilita la comunicació i les converses informals, moltes més que les reunions oficials, amb temes i consells molt diversos sobre la docència.

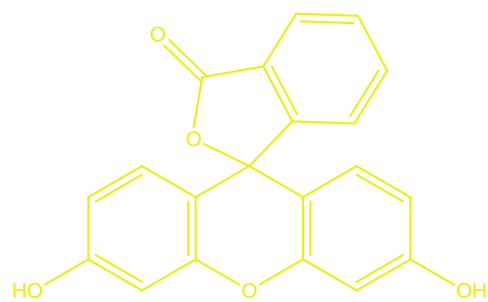
Aquest procés també ha resultat enriquidor pel professor mentor, que ha pogut aprendre, a traves del professor novell, diferents aspectes sobre docència transmesos en els diversos tallers del màster.



---

## 5. Annexos

---





Fluoresceína



---

## **5.1. Enquesta de valoració de les pràctiques**



Enquesta de valoració de les pràctiques	  Universitat de Barcelona
Assignatura: Laboratori Bàsic e Química Analítica	
Nº: 00001	Pagina 1/2

Digues les 3 practiques que més t'han agradat:
1:
2:
3:




Perquè?

Ha tingut influencia:			
Tipus de mostra:	Molt	Mitjanament	Poc
La mostra era:	Pròpia	Laboratori	Altres
Objectiu de l'anàlisi:	Molt	Mitjanament	Poc
Dificultat:	Molt	Mitjanament	Poc

L'aprenentatge assolit ha estat:		
Alt	Mitjà	Baix

L'esforç per dur a terme la pràctica he estat:		
Gran	Mitjà	Baix

Observacions:

Enquesta de valoració de les pràctiques	   Universitat de Barcelona
Assignatura: Laboratori Bàsic e Química Analítica	
Nº: 00001	Pagina 2/2

Digues les 3 practiques que menys t'han agradat:
1:
2:
3:

Perquè?

Ha tingut influencia:			
Tipus de mostra:	Molt	Mitjanament	Poc
La mostra era:	Pròpia	Laboratori	Altres
Objectiu de l'anàlisi:	Molt	Mitjanament	Poc
Dificultat:	Molt	Mitjanament	Poc

L'aprenentatge assolit ha estat:		
Alt	Mitjà	Baix

L'esforç per dur a terme la pràctica he estat:		
Gran	Mitjà	Baix


Observacions:



---

## **5.2. Butletí d'Anàlisi**



<h1 style="margin: 0;">Butlletí d'Anàlisi</h1>		 Universitat de Barcelona Departament de Química Analítica		
Nom del Tècnic				
Data de l'anàlisi	/ /	Referència de la Mostra:		
Mostra				
Tipus				
Quantitat				
Paràmetres	1	2	3	
Descripció				
Anàlisi				
Mètodes	1			
	2			
	3			
Condicions				
Observacions				
Resultats				
Replicat	Volum / Pes	Paràmetre 1	Paràmetre 2	Paràmetre 3
		( / )	( / )	( / )
Mitjana ± desviació estàndard		±	±	±
(Desviació estàndard relativa)				
Lloc i Data	Nom			Signatura



---

### **5.3. Elaboració d'una llibreta de laboratori**



## Elaboració d'una llibreta de laboratori

### Índex:

1. Idea Principal
2. Preguntes Guia
3. Text
  - Aspectes bàsics
  - Característiques
  - Continguts
4. Exemple

### 1. Idea Principal

Elaborar adequadament una llibreta de laboratori de química analítica.

### 2. Preguntes Guia

- Pg 1** Enumerar les tres funcions que ha de complir una llibreta de laboratori.
- Pg 2** Quina altra característica és important en una llibreta de laboratori?
- Pg 3** Quines característiques ha de complir la llibreta de laboratori per ser inalterable?
- Pg 4** (Veritable/Fals) Quan s'ha comès un error experimental, que fa que els resultats siguin erronis, s'ha de taxar aquesta descripció de la llibreta, de manera que no sigui llegible i tornar a començar.
- Pg 5** Que ha de complir una llibreta de laboratori per ser comprensible?
- Pg 6** Enumerar els continguts d'una llibreta de laboratori.
- Pg 7** Com hauria de ser l'esquema d'un procediment?
- Pg 8** Per quins dos motius són importants les reaccions químiques?
- Pg 9** Que s'ha d'incloure als apartats de dades i observacions experimentals?
- Pg 10** Que pot consignar-se a l'apartat de discussió de resultats?

### 3. Text

#### Aspectes basics

**Pg 1** Una llibreta de laboratori és un eina de treball que serveix com a registre de tot allò que es fa al laboratori, aquestes han de complir tres funcions:

- Detallar tot allò que es fa o s'observa al laboratori.
- Ser útil per a la persona que la fa.
- Ser suficientment entenedora de manera que un altra persona pogués reproduir fàcilment l'experiment fet. ↑

Aquests tres punts marquen la lògica a seguir dintre de la realització d'una llibreta de laboratori, es a dir, una llibreta on es registri tot, feta per treballar còmodament, però amb la restricció de fer-la lo suficientment clara per què la pugi entendre una altra persona.

**Pg 2** A més d'això la llibreta ha de ser un registre inalterable del treball fet i per tant ha de complir una sèrie de requisits. ↑

#### Característiques

Per tal que la llibreta sigui un registre de tot el que passa al laboratori i mantenir la inalterabilitat aquesta a de tenir una sèrie de característiques.

**Pg 3 i 4** Primer de tot ha de ser una llibreta cosida per què no puguin arrencar-se les pàgines, que a més, hauran d'estar numerades. Per tal de registrar tot el que passa al laboratori la llibreta s'haurà d'escriure durant la realització de l'experimental amb un bolígraf, mai a llapis. Els possibles errors s'hauran de taxar amb una ratlla mai amb un líquid corrector o de manera que no es pugés llegir. A més si l'error ha estat



experimental no s'esborrarà, sinó que s'explicarà a la llibreta com a part de les observacions. ↑

**Pg 5** Finalment per facilitar la comprensió per part d'una altra persona la llibreta hauria d'estar escrita amb lletra clara, fent servir frases curtes i directes amb un vocabulari adient i sense acrònims informals. ↑

## Continguts

A més de totes les característiques ja esmentades, la llibreta de laboratori ha de tenir uns continguts mínims.

**Pg 6** De forma general, la llibreta haurà de tenir el nom de la persona així com altres característiques per poder ser identificada, com per exemple el nom del laboratori o del grup. A més hauria de contenir un índex general per poder reconèixer les diferents determinacions fetes.

Dintre de cadascuna d'aquestes determinacions haurà d'haver-hi els elements següents:

Títol

Data

Objectiu

Dades de la mostra

Reactius i productes

Esquema del procediment experimental

Bibliografia

Reaccions químiques

Càlculs previs

Dades

Observacions experimentals

Càlculs finals

Discussió dels resultats ↑

Aquest llistat d'elements es variable i podran estar agrupats o ordenats de maneres diverses segons les preferències personals. Tots aquest elements són bàsics i tenen la seva utilitat, tant per a la realització de la determinació, com per la seva comprensió per part d'una altra persona.

El títol de la determinació permet identificar l'experiment que s'ha fet.

La data permet establir temporalment la realització d'aquest.

L'objectiu hauria de ser breu i concís, identificant allò que es vol fer.

Les dades de la mostra contenen aquella informació que es té inicialment de la mostra: tipus, estat físic, concentració aproximada de l'analit, etc.

En reactius i productes s'hauria de consignar totes aquelles dissolucions o productes químics que es faran servir així com les seves dades rellevants, com per exemple pes molecular, concentració o estat físic.

**Pg 7** L'esquema del procediment és una part fonamental, ja que la realització pràctica de la determinació s'hauria de dur a terme seguint aquest esquema. Aquest hauria de ser, primer de tot, una adaptació dels procediments bibliogràfics al tipus de mostra, concentració d'aquesta i reactius disponibles així com les seves concentracions. A més el procediment no ha d'estar redactat si no que ha de ser un esquema que, de manera clara, identifiqui les diferents operacions a fer durant la determinació però sense ometre cap informació rellevant. ↑

La bibliografia ha de contenir aquells documents que s'han fet servir per extreure, tant el procediment o procediments, com qualsevol altra informació rellevant, com ara el contingut típic que hauria de tenir un analit a una determinada mostra.

**Pg 8** Les reaccions químiques que intervenen en la determinació tenen dues funcions, una és la de permetre la realització dels càlculs, per la seva estequiometria i l'altre és la de poder entendre millor les diferents etapes del procediment a través de la seva implicació a les reaccions. ↑

Sempre que es disposi d'una concentració aproximada de la mostra s'hauran de fer càlculs previs per saber la quantitat necessària per la determinació.

**Pg 9** Les dades experimentals i el procediment experimental podrien agrupar-se en un únic apartat, ja que són el registre a la llibreta de tots els passos que es fan, les observacions fetes (formació d'un precipitat, color de la solució...) i les mesures obtingudes (mesures de volum, pesos, mesures de pH...). Aquests apartats s'han d'escriure durant la seva realització i per tant les frases haurien de ser curtes i concises. ↑

La llibreta també ha de contenir els càlculs finals que permeten obtenir la concentració de l'analit a través de les mesures fetes.

**Pg 10** Finalment la llibreta de laboratori ha de contenir un apartat de discussió dels resultats on s'avalui la seva validesa, l'eliminació de resultats, la seva interpretació en funció de les concentracions teòriques o les implicacions que tenen aquestes concentracions en la mostra. ↑

#### 4. Exemple

*Determinació del contingut de Peròxids d'un vi*

05/03/2012

**Objectiu:**

*Determinar el contingut de peròxid en una mostra de vi negre.*

**Dades Prèvies:**

*L'índex de permanganat d'un vi s'expressa com el contingut de substàncies fenòliques i està relacionat amb el caràcter gustatiu. Els vins negres contenen entre 50 i 150 meq/l. A causa del seu origen se sospita que és un vi molt dur amb 150 meq/l.*

**Reactius i productes químics:**

Patró de  $\text{KMnO}_4$  0,1 M

Solució d'àcid tartàric semineutralitzat

Solució de Carmí d'indí 0,015 M

**Esquema:**

Pipetejar 2 ml de vi

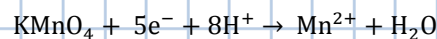
Afegir 50 ml de carmí d'indí 0,015%

Valorar amb  $\text{KMnO}_4$  fins color groc or

Assaig blanc: igual però substituïnt mostra per àcid tartàric semineutralitzat

**Bibliografia:**

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Métodos Oficiales de Análisi- Tomo II, Madrid 1986 p. 130-131.

**Càlculs previs:**

Suposant uns 150 meq/l i fent servir una bureta de 10 ml:

$$4 \text{ ml} \times \frac{0,1 \text{ mols}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{5 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1000 \text{ meq}}{1 \text{ eq}} \times \frac{1000 \text{ ml}}{150 \text{ meq}} = 13,33 \text{ ml}$$

S'utilitzaran 10 ml ja que és la pipeta més pròxima al càlcul previ.

**Procediment Experimental:**

A un erlenmeyer net i sec si avoquen 10 ml de la mostra de vi i 50 ml de la solució de carmí d'indí amb les respectives pipetes aforades. S'obté una solució de color blau fosc. Aquesta solució es valora amb permanganat de potassi 0,1 M fins l'aparició del color groc.

El volum gastat ha estat molt petit 1,5 ml. Per aquest motiu es recalcula la concentració teòrica i amb aquesta la quantitat de mostra necessària:

$$1,5 \text{ ml} \times \frac{0,1 \text{ mols}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{5 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1000 \text{ meq}}{1 \text{ eq}} \times \frac{1}{10^{-3} \text{ l}} = 75 \text{ meq/l}$$

$$4 \text{ ml} \times \frac{0,1 \text{ mols}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{5 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1000 \text{ meq}}{1 \text{ eq}} \times \frac{1000 \text{ ml}}{75 \text{ meq}} = 26,67 \text{ ml}$$

S'utilitzarà la pipeta de 25 ml per mesurar la quantitat de mostra.

Es fa la valoració seguint el mateix procediment però fent servir 25 ml de vi. En aquest cas el volum gastat és adient, per lo que es fan dues valoracions més seguint el mateix procediment.

Finalment es fa l'assaig en blanc seguint el procediment descrit però fent servir la solució d'àcid tartàric semineutralitzat en comptes de la mostra de vi.

Valoració	Volum consumit (ml)	Blanc volum consumit (ml)	Concentració (meq/l)	Mitja (meq/l)	Desviació estàndard (meq/l)	Desviació estàndard relativa (%)
1	3,76	0,04	74,53	74,27	0,23	0,31
2	3,74	0,04	74,13			
3	3,74	0,02	74,13			

Les concentracions s'han calculat fent servir l'equació:

$$V_{\text{gastat}} - \overline{V}_{\text{blanc}} \text{ ml} \times \frac{0,1 \text{ mols}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{5 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1000 \text{ meq}}{1 \text{ eq}} \times \frac{1}{25^{-3} \text{ l}} = \text{Concentració meq/l}$$

La mostra de vi analitzada conté un índex de peròxids de  $74,27 \pm 0,31 \text{ meq/l}$ .

### **Discussió dels resultats:**

Els resultats de la valoració tenen una desviació baixa y per tant són precisos i no s'ha de repetir cap anàlisis. La concentració real de peròxids del vi es més petita que la que teòricament s'avia suposat, sent un vi negre suau en comptes de molt dur i astringent.





---

## **5.4. Avaluació de l'exposició oral**





AVALUACIÓ DE L'EXPOSICIÓ ORAL											
Nom:											
Aspectes formals:						Molt		Poc			
La exposició ha estat clara: (to de veu, dicció, velocitat, diapositives visuals)						6	5	4	3	2	1
La exposició estava ben organitzada: (estructura, continguts, inclou tots els apartats)						6	5	4	3	2	1
S'ha ajusta al temps establert: (temps total, temps adequat als diferents apartats)						6	5	4	3	2	1
Continguts:						Sí			No		
Presenta tota la informació necessària:						6	5	4	3	2	1
Domina el tema de l'exposició:						6	5	4	3	2	1
Avalua els resultats obtinguts:						6	5	4	3	2	1
Respon correctament a les qüestions plantejades:						6	5	4	3	2	1
Comentaris:											

AVALUACIÓ DE L'EXPOSICIÓ ORAL											
Nom:											
Aspectes formals:						Molt		Poc			
La exposició ha estat clara: (to de veu, dicció, velocitat, diapositives visuals)						6	5	4	3	2	1
La exposició estava ben organitzada: (estructura, continguts, inclou tots els apartats)						6	5	4	3	2	1
S'ha ajusta al temps establert: (temps total, temps adequat als diferents apartats)						6	5	4	3	2	1
Continguts:						Sí			No		
Presenta tota la informació necessària:						6	5	4	3	2	1
Domina el tema de l'exposició:						6	5	4	3	2	1
Avalua els resultats obtinguts:						6	5	4	3	2	1
Respon correctament a les qüestions plantejades:						6	5	4	3	2	1
Comentaris:											





