

INFORME FINAL DEL PROJECTE 2015PID-UB/021

1) DADES DEL PROJECTE

Títol: El paper dels sistemes de gestió en el desenvolupament de competències transversals en els estudiants

Codi: 2015PID-UB/021

13 de setembre de 2017

Responsable del projecte: Jaime Giménez Farreras

Participants en el projecte:

En aquest projecte han participat tots els membres del grup d'innovació docent consolidat INQUMASE, que són també membres del Comitè de la Qualitat (CQ) de la Facultat de Química:

- Dra. Montserrat Cruells Cadevall. Professora Emèrita de Ciència dels Materials i Enginyeria Metal·lúrgica. Facultat de Química.
- Dra. Núria Escaja Sánchez. Professora Agregada de Química Orgànica. Facultat de Química.
- Dr. Javier Fernández González. Catedràtic de Ciència dels Materials i Enginyeria Metal·lúrgica. Facultat de Química.
- Dr. José Antonio Garrido Ponce. Catedràtic de Química Física. Facultat de Química.
- Dr. Jaume Giménez Farreras. Catedràtic d'Enginyeria Química. Facultat de Química.
- Dra. Montserrat Llauredó Tarragó. Professora Titular de Química Analítica. Facultat de Química.
- Dr. Antoni Roca Vallmajor. Catedràtic de Ciència dels Materials i Enginyeria Metal·lúrgica. Facultat de Química.
- Dra. Laura Rodríguez Raurell. Professora Titular de Química Inorgànica. Facultat de Química.
- Dra. M^a Lluïsa Sagristá Gratovil. Professora Agregada de Bioquímica i Biologia Molecular. Facultat de Biologia.
- Dra. Carme Navarro Aragay. Cap del Servei de Qualitat de la Recerca de l'Agència de Polítiques i de Qualitat de la Universitat de Barcelona.
- Sr. Josep Oriol Bernad. Responsable de la Unitat de Qualitat, Medi Ambient i Seguretat de la Facultat de Química.
- Sr. Pol Barcelona. Estudiant de màster i becari.

A més, en aquest projecte hi han participat estudiants de l'assignatura "Qualitat i Prevenció" del grau de Química, que han estat escollits i formats com auditors. La seva actuació com a auditors, realitzada a diferents laboratoris de pràctiques de la Facultat, ha estat una de les activitats de l'avaluació continuada de l'assignatura. Cal dir que la seva participació en el projecte ha estat fonamental.

Donades les característiques del projecte, hi han participat també els professors dels laboratoris auditats i els estudiants que en aquell moment estaven realitzant les pràctiques.

També hi han participat estudiants i professors de l'assignatura "Direcció d'operacions en el sector químic" i "Anàlisi i estimació del risc" del màster en Enginyeria Química"

2) RESUM I DESCRIPTORS

2.1. Resum

S'ha treballat la formació competencial dels estudiants mitjançant la realització d'activitats relacionades amb la implementació de sistemes de gestió (qualitat, medi ambient i seguretat). A l'assignatura "Qualitat i Prevenció" (Grau Química), els alumnes han fet auditories de medi ambient i seguretat als laboratoris de pràctiques de la Facultat de Química. Els alumnes de l'assignatura "Direcció d'operacions en el sector químic" (màster Enginyeria Química) han treballat la implementació del sistema de gestió mitjançant un joc de rol. Finalment, a "Anàlisi i estimació del risc" (màster Enginyeria Química) s'ha treballat una part concreta del sistema de gestió de la seguretat mitjançant l'anàlisi de risc d'una pràctica de laboratori. Els estudiants han treballat competències relacionades amb l'ètica, capacitat d'expressió oral i escrita, capacitat de diàleg, capacitat de lideratge, gestió de la qualitat, el medi ambient i la seguretat. Els resultats de les actuacions han posat de manifest mancances i problemes als laboratoris i als sistemes de gestió, l'anàlisi del quals ha de permetre millorar la qualitat de les pràctiques i dels ensenyaments.

Finalment, les enquestes fetes a alguns dels grups implicats han reflectit un alt grau de satisfacció amb la feina feta i la manera de fer-la.

2.2. Descriptors

2.2.a. Línies d'innovació vinculades

B1-Competències transversals, B3- PNT (Procediment Normalitzat de Treball), C6-Avaluació formativa, E2-Aprenentatge col·laboratiu.

2.2.b. Paraules clau

Competències transversals, Auditories, Laboratoris de pràctiques, Anàlisi i millora, Sistemes de gestió

3) MANCANCES DETECTADES

Aquest projecte és continuació de dos projectes anteriors (“Desenvolupament de competències transversals mitjançant la realització d’auditories als laboratoris de pràctiques de la Facultat de Química”, ref. 2012PID-UB/047 i “Les competències transversals i les auditories als laboratoris de pràctiques de la Facultat de Química: desenvolupament i anàlisi”, ref. 2014PID-UB/006) relacionats amb l’adquisició de competències mitjançant la realització d’auditories. Dins d’aquests projectes anteriors, ja es van auditar diferents laboratoris de pràctiques i les auditories les varen realitzar alumnes de l’assignatura “Qualitat i prevenció” del Grau de Química. També es van preparar i passar enquestes per copsar l’opinió dels estudiants i professors implicats (auditors i auditats) i tenir un millor coneixement de l’actuació dels estudiants auditors, del nivell en què han assolit determinades competències i, per tant, millorar la qualificació de l’activitat d’avaluació continuada realitzada pels estudiants i també la interacció entre totes les parts implicades. S’ha pogut constatar que els alumnes havien treballat competències transversals relacionades amb l’ètica, la capacitat d’expressió oral i escrita, la capacitat de diàleg, la capacitat de lideratge, l’anàlisi i la interpretació de dades, la gestió de la qualitat, el treball respectuós amb el medi ambient, la seguretat, etc. Les enquestes també van posar de manifest un alt nivell de satisfacció amb el projecte per part dels alumnes i els professors implicats. Com a resultat d’aquest dos projectes hi ha hagut la participació de 155 estudiants com auditors, més de 150 estudiants implicats (auditats), més de 80 professors auditats i s’han realitzat 79 auditories. Tota aquesta tasca va permetre iniciar una feina de formació i divulgació del SAIQU per a tot el personal implicat en l’activitat. A més, va permetre auditar, a nivell bàsic, pràcticament tots els laboratoris docents i totes les assignatures pràctiques de la Facultat de Química. Pel que fa a l’estat de les pràctiques i dels laboratoris, es van obtenir una sèrie de dades que, un cop contrastades i analitzades per l’INQUMASE, es poden traduir en oportunitats de millora.

Cal dir que ja hi comença a haver una certa cultura sobre els sistemes de gestió però és encara molt incipient, sobre tot a nivell dels estudiants, i per tant cal incidir més en ella. El sistema de gestió de la qualitat dels ensenyaments (SAIQU) ja està implementat però caldria **fer més visible aquesta implementació**. De fet, els dos projectes anteriors s’havien centrat només en els aspectes relacionats amb la gestió de la qualitat i estaven una mica dins del xapluc del SAIQU. En aquest sentit, el fet **d’afegir sistemes de gestió mediambiental i de seguretat** al SAIQU representa un pas més i aniria **en la línia de tenir un sistema de gestió integrat que inclogués els tres aspectes: qualitat, medi ambient i seguretat**. Òbviament, el sistema integrat de gestió s’ha de construir sobre la base de normes internacionals, molt importants en la gestió actual de les organitzacions però malauradament menys conegudes en els àmbits acadèmics universitaris, com poden ser la ISO 9001 (gestió de la qualitat), ISO 14001 o EMAS (gestió mediambiental) i la OHSAS 18001 (gestió de la seguretat i salut laboral). Per tant, cal fer un esforç per abordar tres aspectes bàsics de la gestió en qualsevol indústria química com són la qualitat, el medi ambient i la seguretat i salut.

És obvi que treballar aquests temes representa també cobrir un aspecte molt important en la formació de químics, enginyers químics, enginyers de materials o enginyers ambientals. Per tant, aquest projecte va en la línia d’aquesta millora de la formació dels egressats però també en la millora dels propis ensenyaments i fonamentalment de la docència de les pràctiques de laboratori, que té un pes molt important a la Facultat de Química. Finalment i des d’un punt de vista docent, els sistemes de gestió són una eina molt important en la formació de l’estudiant ja que l’obliguen a **tenir una visió global i a integrar coneixements que ha anat adquirint en diferents disciplines**.

Val a dir també que les auditories fetes en els projectes anteriors **han permès detectar mancances en els laboratoris i en les pràctiques que s’hi imparteixen**. Per tant, la idea d’implementar sistemes de

gestió integrada de qualitat, medi ambient i seguretat va també en la línia d'ajudar a solucionar aquestes mancances i de detectar-ne d'altres que afectin més als nous aspectes.

El fet de poder participar d'alguna manera en un procés d'anàlisi i millora d'un sistema de gestió, com ha estat la realització d'auditories dels laboratoris de docència de pràctiques de laboratori, ha estat molt engrescador pels estudiants. És per això que va semblar interessant ampliar l'experiència a la implementació de sistemes de gestió integrats de qualitat, medi ambient i seguretat. Aquest nou projecte també es va plantejar per **continuar treballant en competències transversals bàsiques per a la formació dels nostres estudiants**.

Finalment, s'ha de dir que en els dos projectes anteriors només s'han utilitzat les **auditories i les enquestes** com a eines bàsiques per analitzar els sistemes de gestió de la qualitat i la feina dels estudiants i professors implicats. És obvi que es poden utilitzar moltes altres tècniques i que el plantejament dels sistemes de gestió integrats es pot ampliar a d'altres assignatures. Aquesta és una mancança que es va detectar en els anteriors projectes i, per tant, també s'ha treballat en aquest nou projecte. Així s'ha utilitzat **un joc de rol** per explicar els sistemes de gestió i s'han utilitzat també **tècniques d'anàlisi DAFO¹, anàlisi de riscos**, etc. per explicar com es duu a terme la implementació d'un sistema de gestió. També, i dins del marc de la gestió de la seguretat i salut laboral, el fet de fer una **avaluació de riscos "in situ" de les pràctiques és una molt bona eina per a la formació tècnica i competencial dels alumnes**.

4) OBJECTIUS

El projecte ha permès assolir de manera satisfactòria els objectius que s'havien proposat inicialment:

- Formar els estudiants en els sistemes integrats de gestió de la qualitat, el medi ambient i la seguretat de la Facultat de Química.
- Procurar que els estudiants adquireixin consciència d'allò que significa la millora contínua, que és la finalitat última i una de les raons de ser de qualsevol sistema de gestió.
- Procurar que els estudiants assimilïn les responsabilitats i implicacions que comporten els sistemes de gestió i que els han d'ajudar a desenvolupar competències transversals relacionades amb la implementació d'aquests sistemes de gestió, abans esmentades i detallades a la descripció i també a l'apartat de desenvolupament del projecte.
- Fomentar la consciència dels estudiants a l'hora de valorar la qualitat, el respecte al medi ambient i el treball segur com a valors indispensables en qualsevol tasca que desenvolupin al llarg del seu futur professional.
- Millorar la gestió de les pràctiques de laboratori a partir de la nova informació obtinguda amb la implementació del sistema de gestió integrat.
- Copsar el grau d'assoliment i comprensió de les tasques realitzades per part de totes les parts implicades en el procés (estudiants avaluadors, estudiants avaluats, professors avaluats).

5) DESENVOLUPAMENT DE L'ACTUACIÓ

Tal com s'havia pensat el projecte inicialment, plantejava diferents tipus d'actuacions que es podien aplicar a diferents tipus d'assignatures. Des d'aquest punt de vista, pel que fa a les assignatures en les quals podria incidir el treball es varen distingir tres tipus d'assignatures:

- Un primer grup d'assignatures que, pel seu contingut, permeten parlar dels sistemes de gestió des del vessant més tècnic i, dins de les quals, els estudiants poden participar en treballs relacionats amb l'avaluació dels aspectes ambientals i de riscos dels laboratoris de pràctiques. Aquest seria el cas de les assignatures "Qualitat i Prevenció" del grau en Química, "Seguretat, Higiene i Legislació" del grau en Enginyeria Química i "Anàlisi i estimació del risc" del màster en Enginyeria Química. En aquest sentit, es va considerar que els estudiants d'aquestes assignatures, com a part de l'activitat docent, podrien realitzar treballs relacionats amb estudis d'anàlisi ambiental i d'avaluació del risc als laboratoris docents de la Facultat, unes tasques que representen els aspectes més tècnics dels sistemes de gestió.
- Un segon grup d'assignatures, com "Gestió Ambiental" del màster en Enginyeria Ambiental i "Direcció d'Operacions en el Sector Químic" del màster en Enginyeria Química, permetrien incidir més en un

¹ Com ja es conegut, l'anàlisi DAFO és un mètode de planificació estratègica per a avaluar les Debilitats, Amenaces, Fortaleses i Oportunitats d'un projecte. Consisteix en una anàlisi que diferencia entre els factors interns (fortaleses i debilitats) d'una organització i els factors externs d'aquesta (oportunitats i amenaces). Es tracta d'especificar l'objectiu d'un projecte i la identificació dels factors interns i externs que són favorables i desfavorables per assolir aquest objectiu.

treball relacionat amb el disseny i l'elaboració del propi sistema integrat de gestió, donat els seus continguts molt relacionats amb aquest tema.

- Per últim, un tercer grup d'assignatures serien aquelles que farien de receptores de totes aquestes tasques. És a dir, les assignatures en les quals es farien les avaluacions i aquestes assignatures podrien ser totes les assignatures pràctiques de la Facultat.

En funció del tipus d'assignatura i del tipus d'alumne al qual anava dirigida l'acció, s'han utilitzat diferents metodologies i eines.

- Per una banda es volia fer una primera anàlisi per tal de saber quin era el punt de partida per a la implementació dels sistemes de gestió mediambiental i de seguretat als laboratoris de pràctiques. Una de les formes mitjançant les quals es pot abordar aquesta tasca són les auditories i, aleshores, es va decidir adoptar aquesta opció i per a dur-la a terme es va pensar que era un tipus d'activitat que es podia incloure dins de l'assignatura de "Qualitat i Prevenció" del grau de Química. D'aquesta manera, els alumnes d'aquesta assignatura podien treballar les competències lligades a aquest tipus d'activitat a l'hora que realitzaven un treball que havia de formar part de la seva avaluació dins de l'assignatura.
- A l'assignatura de "Direcció d'operacions en el sector químic" del Màster en Enginyeria Química i a l'assignatura de "Gestió ambiental" del màster en Enginyeria Ambiental s'expliquen els sistemes de gestió. Aleshores es va triar la primera d'elles per assajar una altra metodologia per tal de fer més assequible la comprensió i abast d'aquests sistemes de gestió als alumnes. En aquest cas es va optar pel joc de rol.
- Per últim, es disposava d'assignatures ja molt tècniques, com "Anàlisi i estimació del risc" del Màster en Enginyeria Química i "Seguretat, Higiene i Legislació" del grau en Enginyeria Química, on es va optar directament per fer una anàlisi tècnica de risc a les pràctiques de laboratori, sota el paraigua de l'assignatura "Anàlisi i estimació del risc".

Per cobrir totes aquestes qüestions, a la memòria de sol·licitud, ja es va indicar que el projecte es podria desenvolupar en dues grans línies. Una línia està més relacionada directament amb els sistemes de gestió, des d'un punt de vista més teòric i de documentació necessària. L'altra línia era més aplicada i enfocada a la realització d'auditories ambientals i avaluació de risc. Val a dir que les actuacions s'han anat desenvolupant de manera paral·lela per tal de cobrir les dues línies. A continuació es comenten les diferents actuacions. En cursiva s'han indicat els apartats que es proposava treballar a la proposta inicial del projecte. S'ha afegit l'apartat 1C corresponent a l'anàlisi de risc de les pràctiques i que no s'havia especificat com a tal a la proposta inicial.

i) Formació en sistemes de gestió

1A) Formació dels estudiants gestors - 2A) Elaboració de documentació dels sistemes de gestió - 3A) Anàlisi dels resultats i millora:

És clar que aquests dos aspectes del projecte involucren molt més als professors perquè calia decidir sobre diferents aspectes teòrics i pràctics dels sistemes de gestió com: definició del mapa de processos, legislació que s'hauria de conèixer, documents que s'haurien de redactar (procediments, instruccions, etc.), definició de registres, indicadors que s'hauran d'utilitzar, elaboració d'eines d'anàlisi i millora (a més dels indicadors, accions correctives i preventives, qüestionaris d'auditoria, etc.). Malgrat això, aquestes etapes del projecte es poden realitzar amb la col·laboració dels estudiants i, de fet, s'han fet coses en aquesta línia a l'assignatura de "Direcció d'operacions en el sector químic". En aquesta assignatura, s'explica en què consisteixen els sistemes de gestió, basant-se principalment en la ISO 9001:2015 i després es demana als alumnes que facin un petit disseny d'un sistema de gestió mediambiental seguint les directrius de la ISO 14001:2015 i/o EMAS. Això s'ha fet mitjançant un joc de rol en el qual cada estudiant assumeix un paper. És clar que quan es tracta d'implementar els sistemes de gestió en una organització, cada membre d'aquesta té uns interessos diferents. Així:

- L'empresari intentarà millorar la imatge de l'empresa amb el mínim cost possible i, normalment, procurant fer només les coses estrictament necessàries.
- El cap de planta estarà preocupat pel fet que els sistemes de gestió no representin cap impediment que pugui interferir el més mínim en la producció.
- El cap de manteniment estarà centrat fonamentalment en què tots els processos de manteniment estiguin perfectament documentats i es respectin, incloent els terminis de realització de les diferents activitats, la qual cosa pot xocar amb els interessos de producció.
- El cap de seguretat, com a màxim responsable de tots aquests temes, buscarà que els sistemes de gestió cobreixin absolutament tots els aspectes, que siguin molt escrupolosos amb la legislació i que els aspectes de seguretat i medi ambient tinguin prioritat.

- Els operaris normalment faran allò que se'ls ha indicat, tot i que és més que desitjable que sàpiguen per què ho han de fer d'aquesta manera. Per tant, vol dir que la formació juga un paper bàsic.
- Els tècnics de l'administració han de vetllar per a què totes les empreses treballin dins de la normativa vigent. Potser el seu principal problema rau avui en dia en l'escassetat de mitjans humans i tècnics, la qual cosa fa que no puguin realitzar-se totes les inspeccions i controls que serien necessaris.

Els estudiants han hagut d'assumir un determinat rol i saber negociar i defensar els propis interessos en front d'altres persones, des d'una postura ètica, dialogant, negociadora i comprensiva. S'ha d'intentar aconseguir que tots els interessos siguin viables en un grau raonable i acceptable per a tots. Per tant, han treballat competències pròpies dels participants en un sistema de gestió: assertivitat, ètica, capacitat de diàleg, capacitat d'anàlisi, capacitat d'expressió (oral i escrita). Val a dir, i això serveix també per la part d'auditories de laboratori, que es comentarà a continuació, que els diferents indicadors per a l'anàlisi mediambiental (consum d'aigua per pràctica, consum d'electricitat, etc.) només s'han comentat a nivell teòric. Òbviament, per fer-ho de manera exhaustiva caldria la instal·lació de comptadors d'aigua, electricitat, etc. a cada laboratori i/o instal·lació i també caldria portar un control exhaustiu dels consums de reactants, etc. a cada pràctica. Tot això ja restava fora de l'abast d'aquest projecte però s'ha fet èmfasi als alumnes sobre la necessitat de tenir aquestes dades per poder calcular els diferents indicadors mediambientals.

ii) Aplicació pràctica: realització d'auditories:

L'altra línia del projecte, com s'ha dit abans, era més aplicada i enfocada a la realització d'anàlisi ambiental i avaluació de risc. Una part molt important d'aquesta línia s'ha desenvolupat mitjançant la realització d'auditories als laboratoris de pràctiques. També s'ha fet una petita part dedicada només a l'anàlisi de risc de determinades pràctiques de laboratori, des del punt de vista de la seguretat laboral, la qual és també una part de l'anàlisi de risc que demanen els sistemes de gestió.

Pel que fa a les auditories, la metodologia emprada pel desenvolupament del projecte s'ha basat en tres puntals bàsics: la formació dels estudiants, la realització de les auditories, òbviament, i el seguiment i avaluació de tot el procés.

S'ha fet una primera reunió de formació amb els estudiants auditors on se'ls ha donat una formació bàsica sobre els sistemes de gestió integrats, se'ls ha explicat els trets bàsics de l'auditoria i de la tasca a realitzar i, a més, se'ls ha donat la corresponent documentació.

Al llarg de la seva actuació com auditors, els estudiants han estat supervisats per un dels membres del GIDC INQUMASE implicats en aquest projecte, el qual ha desenvolupat al mateix temps una doble tasca de formació i d'observació de la feina dels estudiants.

Després de l'auditoria, els estudiants han preparat el corresponent informe d'auditoria que ha estat valorat pels professors de l'assignatura de "Qualitat i Prevenció" i una mostra representativa d'aquests informes també ha estat valorada per membres del GIDC INQUMASE.

Així mateix, a partir de l'informe d'auditoria que han preparat els propis estudiants s'han pogut extreure conclusions sobre la seva tasca i també sobre l'estat dels laboratoris auditats, des del punt de vista de funcionament, de medi ambient i de seguretat.

Finalment, mitjançant una sèrie d'enquestes a estudiants auditors, estudiants auditats, professors auditats, etc., s'ha pogut avaluar el nivell de satisfacció amb el treball realitzat.

El desenvolupament del projecte ha seguit les etapes indicades a la memòria de sol·licitud:

1B i 2B) Elaboració de documentació relacionada amb la realització d'auditories de medi ambient i de risc:

S'ha preparat la documentació necessària per a què els estudiants puguin desenvolupar la seva tasca com a auditors. Aquesta documentació inclou el qüestionari d'auditoria de medi ambient i seguretat, el manual de l'auditor, els procediments d'auditoria, el formulari de l'informe d'auditoria, l'enquesta als auditors, etc. A més de l'enquesta als auditors, també s'han preparat enquestes per als alumnes i els professors dels laboratoris auditats.

3B) Formació dels auditors:

Els auditors s'han escollit entre els estudiants de l'assignatura "Qualitat i Prevenció" del Grau de Química i aquesta activitat ha format part de l'avaluació continuada de l'assignatura, la qual cosa demostra també

la vinculació del projecte amb aquest ensenyament. S'han seleccionat un total de 70 estudiants al llarg dels dos cursos acadèmics en els quals s'ha desenvolupat el projecte (2015-16 i 2016-17).

Els estudiants han rebut una sessió formativa en la que se'ls hi ha proporcionat informació sobre els sistemes de gestió.

A més se'ls hi ha lliurat tota la documentació necessària per poder desenvolupar bé la seva tasca com a auditors. Per això, s'ha creat una pàgina web destinada només a aquest procés de realització de les auditories (<https://www.ub.edu/portal/web/quimica/auditories>) on els estudiants hi poden trobar tota la documentació necessària. Per exemple, hi tenen el "plec d'auditoria" que conté la següent documentació: Política de qualitat, medi ambient i seguretat de la Facultat de Química, mapa de processos del SAIQU, mapa de processos del SGQLD (Sistema de Gestió de la Qualitat dels Laboratoris Docents), llistat de procediments del SAIQU, llistat de procediments generals del SGQLD, llistat dels PNTs dels laboratoris a auditar, procediment sobre anàlisi dels resultats i millora del sistema (PEQ 5745 130 del SAIQU), procediment sobre la realització d'auditories internes (PEQ 5745 132 del SAIQU), manual de l'auditor. A aquesta mateixa pàgina web hi tenen també la plantilla per a la preparació de l'informe d'auditoria i molta d'altra informació relacionada amb els sistemes de gestió. A part, se'ls hi lliuren en paper els qüestionaris d'auditoria. Val a dir que aquí és on s'ha gastat pràcticament tot el pressupost que s'havia assignat al projecte (250 €) perquè els qüestionaris d'auditoria, a més de ser extensos, s'imprimien en diferents colors i cada color indicava un tipus d'interlocutor (estudiant, PDI, PAS) per tal de facilitar la tasca d'auditoria dels alumnes.

En la sessió de formació i al llarg de les diferents auditories que s'han dut a terme, s'ha fet èmfasi en les competències d'un auditor: assertivitat, ètica, capacitat de diàleg, capacitat d'anàlisi, capacitat d'expressió (oral i escrita).

4B) Planificació d'auditories:

S'ha establert que en cada procés d'auditoria intervinguessin dos estudiants i, per tant, s'han format diversos grups de dos estudiants.

Les auditories s'han fet a diferents torns de pràctiques de diferents laboratoris docents i de diferents assignatures pràctiques, en horari de matí i de tarda. Prèviament a l'auditoria, amb l'assessorament d'algun membre del grup d'innovació docent, també s'ha parlat amb els professors del grup de pràctiques per acabar de planificar-la.

5B) Realització d'auditories:

En cada cas, s'ha fet una reunió inicial amb els professors per concretar diferents aspectes relatius a la realització de l'auditoria, on se'ls ha explicat en què consisteix l'activitat i quines àrees i aspectes del laboratori serien sotmesos a auditoria.

Posteriorment s'ha realitzat l'auditoria pròpiament dita, interaccionant els auditors amb els alumnes i professors del grup de pràctiques de laboratori triat i revisant les diferents instal·lacions del laboratori, centrant-se en els aspectes concrets a auditar en cadascun dels torns. A partir de la informació rebuda, s'han recollit les evidències i dades necessàries per copsar el funcionament del laboratori i també per poder detectar possibles problemes.

6B) Elaboració dels informes d'auditoria:

Després de les auditories, s'han elaborat els informes corresponents. Aquests informes inclouen els següents apartats: dades generals dels laboratoris auditats, aspectes auditats, resultats de les observacions pel que fa referència al sistema de gestió de la qualitat, el medi ambient i la seguretat, relació de punts forts, relació de no conformitats i establiment d'oportunitats de millora.

Val a dir que els estudiants auditors han mostrat un molt bon nivell d'implicació i, per a ells, l'experiència ha estat molt profitosa, com han posat de manifest les enquestes realitzades, els resultats de les quals es comenten a l'apartat 7 d'aquest informe.

7B) Anàlisi dels resultats i millora:

En aquest apartat, s'analitzen simplement els resultats que es pretenia que assolissin els alumnes mitjançant la realització de les auditories i la redacció dels informes d'auditoria. L'anàlisi dels resultats globals de projecte es faran en apartats posteriors.

Mitjançant la realització dels informes d'auditoria, els estudiants s'han pogut fer una idea més fonamentada del funcionament general dels laboratoris de la Facultat, la qual cosa s'ha posat de manifest

en la detecció de no conformitats i en las observacions indicades però també han estat capaços de detectar i analitzar els punts forts en cada laboratori auditat i de pensar en possibles propostes de millora. També han pogut copsar el grau de satisfacció dels seus usuaris (estudiants). Així mateix, han pogut detectar el nivell de desenvolupament de conductes respectuoses envers el medi ambient i la seguretat. Tot això els hi ha permès desenvolupar tota una sèrie de competències, relacionades amb aquest tipus d'activitats, tal com s'analitzarà en posteriors apartats d'aquest informe.

iii) Aplicació pràctica: anàlisi de risc:

1C) Realització d'anàlisi de risc:

Tota aquesta feina de treball teòric-pràctic sobre els sistemes de gestió (assignatura "Direcció d'operacions en el sector químic") i treball pràctic d'auditories de laboratori (assignatura "Qualitat i Prevenció" i assignatures pràctiques), ja comentada, s'ha completat amb la realització d'anàlisi de risc de diferents pràctiques de laboratori. Aquesta última part del treball és de caire totalment pràctic i professional. L'han realitzat alumnes de l'assignatura "Anàlisi i estimació del risc". Pel que fa a la metodologia, s'ha basat en una formació teòric-pràctica feta a classe mitjançant la realització d'una anàlisi de risc feta de forma conjunta entre professor i alumnes on s'anaven discutint els diferents aspectes a avaluar. A partir d'aquí, utilitzant diferents metodologies, els estudiants han fet l'avaluació de risc, des del punt de vista de seguretat laboral, d'una pràctica de laboratori. El treball l'han fet en grups de tres o quatre alumnes, la qual cosa servia per fomentar el treball en equip i també la capacitat de lideratge. Un cop acabat el treball, els alumnes presenten un informe on descriuen la instal·lació analitzada i mostren els resultats obtinguts mitjançant les diferents metodologies d'anàlisi de risc. Això fomenta la seva capacitat de discussió i també la capacitat d'expressió escrita. És obvi que també els obliga a aprofundir en el coneixement de les diferents metodologies d'anàlisi de risc. Val a dir que l'anàlisi de risc és un dels aspectes fonamentals a l'hora d'implementar un sistema de gestió de la seguretat (OHSAS 18001).

6) AVALUACIÓ, RESULTATS I INTERPRETACIÓ

En aquest apartat es farà més èmfasi en els resultats obtinguts en les auditories perquè són el gruix del projecte donat que ha estat l'activitat que ha involucrat més persones i més assignatures. La part corresponent al joc de rol i a l'anàlisi de risc d'algunes pràctiques, d'una banda, només involucra dues assignatures i, per tant, molts menys alumnes i professors i, d'altra banda, encara està en fase d'experiència pilot pel que fa a la seva inclusió dins dels sistemes de gestió integrats. Malgrat això, es fa una breu anàlisi dels resultats a l'apartat 6.3. Els apartats 6.1 i 6.2 es dediquen exclusivament a les auditories.

6.1. Avaluació

Pel que fa a les auditories, els resultats del projecte estan relacionats amb:

- Tota la documentació relacionada amb els indicadors d'avaluació.
- La millora en las competències transversals dels estudiants, tal i com s'ha posat de manifest en la redacció dels diferents apartats d'aquest projecte.
- La introducció dels estudiants en el coneixement dels sistemes de gestió integrats (qualitat, medi ambient i seguretat).
- Detectar les possibles deficiències en les pràctiques relacionades tant amb els aspectes físics dels laboratoris com amb els aspectes organitzatius i, per tant, tenir un millor coneixement del funcionament dels laboratoris de pràctiques i poder proposar mesures que permetin la seva millora.

L'assoliment de competències per part dels estudiants implicats es copsa mitjançant les sessions de formació, les enquestes corresponents i la interacció personal a l'hora de desenvolupar les diferents tasques.

Indicadors d'avaluació

Els indicadors d'avaluació es basen en les persones involucrades, auditories realitzades, documentació generada i anàlisi de resultats. Els principals indicadors d'avaluació s'han agrupat en quatre categories:

- Relacionats amb nombre de persones involucrades i d'assignatures i laboratoris auditats:
 - Nombre d'estudiants auditors formats.

- o Nombre d'estudiants realitzant les assignatures experimentals auditades que han actuat com a interlocutors.
- o Nombre de professors responsables de les assignatures experimentals auditades que han actuat com a interlocutors.
- o Nombre de persones dedicades a la preparació, seguiment i anàlisi de les auditories (tots els components de l'INQUMASE).
- o Nombre d'auditories realitzades.
- o Nombre d'assignatures experimentals auditades.
- o Nombre de laboratoris auditats.
- Relacionats amb la documentació generada per poder realitzar l'auditoria:
 - o Qüestionari d'auditoria de medi ambient.
 - o Qüestionari d'auditoria de seguretat.
 - o Plec d'auditoria: Política de qualitat, medi ambient i seguretat, mapa de Processos del SAIQU, mapa de Processos del SGQLD, llistat de Procediments del SAIQU, llistat de Procediments Generals del SGQLD, llistat de PNTs per cada laboratori, PEQ 5745 130: Anàlisi dels resultats i millora del sistema, PEQ 5745 132: Realització d'auditories internes, manual de l'Auditor
 - o Plantilla de l'Informe d'auditoria.
 - o Pàgina web d'auditories: <https://www.ub.edu/portal/web/quimica/auditories>
- Relacionats amb les evidències de la tasca realitzada:
 - o Qüestionaris d'auditoria emplenats pels alumnes auditors.
 - o Informes d'auditoria generats pels alumnes auditors.
 - o Avaluació dels informes per part dels membres del GIDC INQUMASE.
 - o Anàlisi de les enquestes per part dels membres del GIDC INQUMASE.
- Relacionats amb l'avaluació de la tasca realitzada:
 - o Enquestes als estudiants auditors.
 - o Enquestes als estudiants dels laboratoris auditats.
 - o Enquestes als professors dels laboratoris auditats.
 - o Enquestes dels components de l'INQUMASE sobre els estudiants auditors.

Pel que fa als indicadors relacionats amb el nombre de persones involucrades i d'auditories realitzades, es poden resumir en las següents taules.

Taula 6.1. Auditories realitzades durant els cursos 2015-16 i 2016-17

	2015/2016		2016/2017	
	1r Semestre	2n Semestre	1r Semestre	2n Semestre
Nº d'estudiants auditors	6	30	8	26
Nº d'estudiants auditats	-	25	15	21
Nº de professors implicats	-	14	7	13
Nº auditories realitzades	3	15	4	13
Nº de laboratoris auditats	2	9	3	9
Nº torns de pràctiques	3	15	4	13
Nº d'assignatures pràctiques	3	8	3	9
Nº enquestes sobre auditors (emplenades pel INQUMASE)	-	15	4	13
Nº enquestes als estudiants auditors (després de l'informe)	6	30	8	26
Nº enquestes a estudiants auditats	-	25	15	21
Nº enquestes a professors	-	14	7	13

Taula 6.2. Assignatures i laboratoris auditats.

Semestre-Curs	Assignatures auditades	Laboratoris auditats
1r-2015-16	LQA, LBQF, LQF	368, 451A, 466
2n-2015-16	QAII, EMQEM, LQI, LBQF, LQF, LQO, EEQII, EMMLG	101, 117, 262, 466, 451A, 557, 754, 768,
1r-2016-17	LBQI, LQF, LQO	251A, 451A, 557
2n-2016-17	QAII, LQI, LBQA, LBQF, LQF, LBQO, LQO, EMMA	117, 262, 353A, 451A, 466, 564, 557, 749, 768

Nomenclatura. EEQII: Experimentació en Enginyeria Química II, EMQEM: Química (per enginyeria de materials), EMMLG: Materialografia, EMMA: Metalls i Aliatges, LBQA: Laboratori Bàsic de Química Analítica, LBQF: Laboratori Bàsic de Química Física, LBQI: Laboratori Bàsic de Química Inorgànica, LBQO: Laboratori Bàsic de Química Orgànica, LQA: Laboratori de Química Analítica, LQF: Laboratori de Química Física, LQI: Laboratori de Química Inorgànica, LQO: Laboratori de Química Orgànica, QAII: Química Aplicada II.

Respecte a la documentació generada per a realitzar l'auditoria, els documents generats són en sí mateixos el propi indicador i s'adjunten a l'informe com a material complementari (excepte algun document que pugui estar subjecte a confidencialitat). Gran part d'aquest material es pot trobar també a la pàgina web d'auditories: <https://www.ub.edu/portal/web/quimica/auditories>

Pel que fa a les evidències de la tasca realitzada, es comenten en el següent apartat (resultats i interpretació).

Finalment, els indicadors relacionats amb l'avaluació de la tasca realitzada es comenten a l'apartat d'avaluació del projecte (apartat 7).

6.2. Resultats i interpretació

6.2.a. Resultats del desenvolupament competencial. Competències treballades en cadascuna de les etapes del projecte.

La realització de totes les accions comentades anteriorment ha permès incidir en la formació competencial de l'estudiant. De fet, cadascuna de les etapes de desenvolupament del projecte ha servit per treballar diferents competències, tal com ja s'indicava també en la sol·licitud del projecte:

Competències transversals UB 1 - Compromís ètic (Capacitat crítica i autocrítica / Capacitat de mostrar actituds coherents amb les concepcions ètiques i deontològiques): Etapes 1A, 2A, 5B, 6B i 1C.

Competències transversals UB 2 - Capacitat d'aprenentatge i responsabilitat (Capacitat d'anàlisi, de síntesi, de visions globals i d'aplicació dels sabers a la pràctica / Capacitat de prendre decisions i d'adaptació a noves situacions): Etapes 2A, 3A, 6B, 7B i 1C.

Competències transversals UB 3 - Treball en equip (Capacitat de col·laborar amb els altres i de contribuir a un projecte comú / Capacitat de col·laborar en equips interdisciplinaris i en equips multiculturals): Etapes 2A, 3A, 5B, 6B, 7B i 1C.

Competències transversals UB 4 - Capacitat creativa i emprenedora (Capacitat de formular, dissenyar i gestionar projectes / Capacitat de cercar i integrar nous coneixements i actituds): Etapes: 2A, 3A, 5B, 6B, 7B i 1C.

Competències transversals UB 5 – Sostenibilitat (Capacitat de valorar l'impacte social i mediambiental d'actuacions en el seu àmbit / Capacitat de manifestar visions integrades i sistèmiques): Etapes 2A, 3A, 6B, 7B i 1C.

Competències transversals UB 6 - Capacitat comunicativa (Capacitat de comprendre i d'expressar-se oralment i per escrit en català i castellà i en una tercera llengua, amb domini del llenguatge especialitzat de la disciplina / Capacitat de cercar, usar i integrar la informació): Etapes 2A, 3A, 5B, 6B, 7B i 1C.

6.2.b. Informació obtinguda a partir dels informes de les auditories.

En aquest apartat es comenten els trets més destacats que han posat de manifest els estudiants en els seus informes d'auditoria, basats fonamentalment en les no conformitats detectades, els punts forts trobats i les observacions més significatives comentades pels propis alumnes auditors. Les següents taules resumeixen aquesta informació.

Taula 6.3. No conformitats detectades. Es presenta un resum dels resultats obtinguts als diferents laboratoris (per raons de confidencialitat, no s'indica a quin laboratori correspon cadascuna de les no conformitats).

Curs	Semestre	No conformitats
2015/2016	Primer	<ul style="list-style-type: none"> No estan ben documentats els Sistemes de Gestió (qualitat, medi ambient i seguretat). (x2) Falta un correcte etiquetatge d'alguns reactius que disposa el laboratori. Falta ordre en productes inflamables i explosius. S'han de col·locar adequadament totes les campanes del laboratori. El terra rellisca. No hi ha registres sobre els controls o les mesures que es fan de caire ambiental tot i que s'hi fan accions preventives. Deficiències en algunes instal·lacions com la vitrina. Cal millorar l'accés a la manta apaga-focs. La temperatura del laboratori no és adequada. Desconeixement dels temes de seguretat (plans d'emergència, ús d'elements de protecció, etc.) per part dels alumnes.
2015/2016	Segon	<ul style="list-style-type: none"> No estan ben documentats els Sistemes de Gestió (qualitat, medi ambient i seguretat). (x23) No implantats correctament els mecanismes de revisió i manteniment del Sistema de Gestió. (x18) Auditories internes no implantades eficaçment. (x7) Desconeixement de la política de Qualitat, Medi Ambient i Seguretat per part de l'alumnat. (x4) L'espai per moure's al laboratori és inadequat (reduït, lloc de treball reduït, etc.). (x3) La temperatura no és l'adequada per a treballar confortablement. Mancança d'equips de climatització o ventilació. (x8) Algunes àrees insuficientment il·luminades. (x2) Soroll excessiu (x2) Modernització del sistema elèctric. Falten presses de corrent. Terra relliscant. Mobiliari en mal estat Renovació dels elements de senyalització. Cadires no regulables, no adequades a la tasca duta a terme al laboratori. Poca accessibilitat i adequació per a persones amb mobilitat reduïda. (x4) L'ordre i neteja del laboratori no és l'adequat. (x3) No es respecten les normes d'higiene bàsiques. (x2) El laboratori no disposa de farmaciola o no és completa o hi ha productes caducats. (x2) Emmagatzematge i ubicació poc adequats de productes perillosos. (x7) Etiquetatge incorrecte de productes, dissolucions o residus. (x7) Desconeixement dels temes de seguretat (plans d'emergència, ús d'elements de protecció, etc.) per part dels alumnes. (x12) Realització amb més freqüència i rigor de simulacres. (x4) S'hauria d'assegurar que els alumnes saben gestionar els residus eficaçment. (x3) Insuficiència, mala ubicació o mal funcionament dels elements de protecció (manta apaga-focs, renta-ulls, extintors, etc.). (x4) Fomentar la utilització d'EPIs.
2016/2017	Primer	<ul style="list-style-type: none"> No estan ben documentats els Sistemes de Gestió (qualitat, medi ambient i seguretat). (x7) Emmagatzematge i ubicació poc adequats de productes perillosos. (x4) Mala senyalització elements de seguretat (dutxes, renta-ulls, sortides d'emergència, extintors, mantas apaga-focs). (x3) Els alumnes són conscients de l'existència del pla d'evacuació però no el coneixen, és a dir, no saben com actuar enfront una emergència. (x2) Manca d'ordre. El material de primers auxilis no és de fàcil accés. Les fitxes de seguretat dels productes químics no estan a l'abast dels alumnes i aquests en desconeixen l'existència. Manquen sistemes de dutxa i renta-ulls. Els productes químics perillosos no tenen un procediment d'ús normalitzat i per escrit. No es fan servir guants usualment com a mesura de seguretat. El nombre de vitrines no és suficient, provocant això l'alentiment del procés. No es duen a terme auditories internes per veure quines accions correctives es poden aplicar. No hi ha termòmetres ni baròmetres al laboratori.

2016/2017	Segon	<ul style="list-style-type: none"> • No estan ben documentats els Sistemes de Gestió (qualitat, medi ambient i seguretat). (x6) • No estan implantats correctament els mecanismes de revisió i manteniment del Sistema de Gestió. (x5) • Emmagatzematge i ubicació poc adequats de productes perillosos. (x4) • Poca accessibilitat i adequació per a persones amb mobilitat reduïda. (x7) • Els productes de la farmaciola estaven caducats o en mal estat. (x2) • Manquen sistemes de climatització que garanteixen un ambient tèrmic adient per a les tasques que es desenvolupen al lloc de treball. (x2) • Mala senyalització dels elements de seguretat (dutxes, renta-ulls, sortides d'emergència, extintors, mantes apaga-focs). (x5) • Insuficiència, mala ubicació o mal funcionament dels elements de protecció (manta apaga-focs, renta-ulls, extintors, etc.). (x5) • Manca de fitxes de seguretat d'alguns productes. • Problemes ergonòmics. (x2) • Vitriues insuficients o en mal estat. (x2) • Piques i aixetes en mal estat. • Cal destacar també el fet de que una de les dues portes del laboratori es trobés tancada amb clau en el moment de fer l'auditoria.
------------------	-------	--

Taula 6.4. Punts forts detectats pels alumnes en els diferents laboratoris. Es presenta un resum dels resultats obtinguts als diferents laboratoris (al igual que en la taula anterior, per raons de confidencialitat, no s'indica a quin laboratori correspon cadascun dels punts forts identificats).

Curs	Semestre	Punts forts
2015/2016	Primer	<ul style="list-style-type: none"> • El laboratori disposa d'un correcte tractament dels residus: els contenidors estan ben etiquetats i es fa un seguiment de la recollida de residus. • Es disposa de les instal·lacions adequades per treballar al laboratori amb seguretat. • Tot i no tenir un sistema degudament implantat s'intenta mantenir un seguiment d'incidències i tenir clara l'estructura i les responsabilitats en cas d'accident o incendi.
2015/2016	Segon	<ul style="list-style-type: none"> • Bon ambient de treball. • Satisfacció dels alumnes amb l'estat del laboratori i amb el nivell de soroll. (x2) • El professorat i PAS rep un bona formació per poder actuar eficaçment en situacions d'emergència. Coneixement dels professors sobre la utilització dels mitjans contra incendis. • Bona gestió dels residus (etiquetatge dels contenidors, indicació d'on s'ha de realitzar la seva disposició, etc.). (x6) • Les poques quantitats de reactius (les suficients per realitzar les pràctiques) minimitzen els riscos d'accident al laboratori. • Bona organització de què ha de fer cadascú tot i no haver-hi cap document que ho indiqui.
2016/2017	Primer	<ul style="list-style-type: none"> • Els productes químics contenen una etiqueta extra amb informació clara dels perills, prudències i altres informacions útils. • L'elevat control de les activitats del laboratori. Ja que tant el control com les preparacions de les pràctiques estan perfectament documentades en el guió de pràctiques • Els productes químics estan correctament emmagatzemats i etiquetats, protegint més els que presenten un risc addicional per la seva perillositat. • Els residus estan ben gestionats per un responsable i per registres de la retirada de contenidors. • Si hi ha activitats no conformes, recollides en el llibre d'incidències, es solucionen amb rapidesa gràcies als responsables que s'encarreguen d'aquesta feina.
2016/2017	Segon	<ul style="list-style-type: none"> • El principal punt fort en matèria ambiental és que a la facultat ja es duen a terme accions per a la seguretat del medi ambient com per exemple la gestió de residus o controlar els indicadors ambientals a nivell de facultat. • La quantitat de productes químics dins del laboratori es petita, reduint la seva perillositat. • En matèria de seguretat hi han establertes sistemàtiques d'emmagatzematge de productes. • Bona gestió dels residus (etiquetatge dels contenidors, indicació d'on s'ha de realitzar la seva disposició, etc.). (x3) • En quan a punts forts, cal destacar que l'ambient era molt adequat per mantenir un bon ritme de treball. • Al laboratori hi ha un mapa penjat a l'entrada amb el recorregut que s'hauria de fer en cas d'evacuació. • Al ser un nou laboratori els fluorescents són de baix consum. • Les vitriues de gasos són més eficients. • Els bec bunsen es troben apartats de les taules de laboratori, és a dir, en una taula a part o a les vitriues i per tant redueix el perill ja que treu una font d'ignició. • El laboratori té els passadissos més amples fent que sigui més fàcil el moviment d'una persona discapacitada.

Taula 6.5. Algunes observacions fetes pels alumnes auditors i que indiquen el bon nivell de les auditories i dels informes d'auditoria. Es presenta un resum dels resultats obtinguts als diferents laboratoris (al igual que en la taula anterior, per raons de confidencialitat, no s'indica a quin laboratori correspon cadascuna de les observacions).

Curs	Semestre	Observacions
2015/2016	Primer	
2015/2016	Segon	<ul style="list-style-type: none"> Aquest laboratori es pot emprar com a laboratori de docència malgrat que algunes zones són de difícil accés per a persones amb discapacitats o no hi ha mobiliari adaptat. (x2) La formació i la sensibilització del alumnes respecte la gestió de residus, seguretat i actuació en situacions d'emergència hauria de ser una prioritat. Tot i això, entenem que el temps durant les pràctiques és escàs i, per tant, suggerim una jornada de formació perquè es puguin transmetre els coneixements necessaris. S'observa que en matèria ambiental s'està començant a dur a terme accions, però moltes d'elles encara no estan documentades i per tant estan en procés de creació i millora, el seu estadi és inicial. Faria falta la redistribució equitativa de l'equip contra vessament (per les zones de risc). Tots els professors d'assignatures de laboratori haurien de tenir formació teòrica i pràctica per a l'extinció d'incendis. Una millora en la lluminositat i la temperatura (segons l'època) proporcionaria als alumnes unes condicions de treball molt més favorables.
2016/2017	Primer	<ul style="list-style-type: none"> El manual de qualitat s'ha d'actualitzar. Hauria de rebre una revisió cada cert interval de temps planificada per tal de que no caduqui i sigui renovat constantment. (x2) Elaborar un document oficial que reculli i normalitzi temes de qualitat, seguretat i medi ambient. Seguir el procediment definit de realització d'auditories. Instal·lar senyals de salvament o socors a la farmaciola, renta-ulls i sortides. Instal·lar un mapa d'evacuació del laboratori. Apropar les fitxes de productes químics a l'alumnat. Instal·lar més sistemes de dutxes i renta-ulls. Reduir els focus d'ignició al laboratori. Emmagatzemar i disposar els productes químics de forma adequada segons la seva perillositat. (x3) Instal·lar sistemes de ventilació i climatització. (x2) Reduir la presència de focus de radiació no ionitzant. Incentivar l'ús de guants com a mesura de seguretat. Fer el laboratori accessible per a persones amb mobilitat reduïda o discapacitat. Seria convenient fer més èmfasi amb els plans d'evacuació i emergència, i posar-los per escrit a algun lloc de fàcil accés i a l'abast de qualsevol alumne. (x2) Col·locar un extintor més (ja que només n'hi ha un) a l'altra banda del laboratori. Habilitar una zona per poder escriure a la llibreta còmodament, sense haver de mantenir una postura forçada durant massa estona. Instal·lació de termòmetres i baròmetres al laboratori.
2016/2017	Segon	<ul style="list-style-type: none"> Controlar els indicadors ambientals a nivell de laboratori. Caldria considerar fer una avaluació del risc físic i ergonòmic. Millor formació per part del professorat en matèria de medi ambient, principalment en temes de documentació i activitats correctives. Revisió dels senyals d'emergència per assegurar la seva visibilitat i/o el seu bon estat. Emmagatzemar i disposar els productes químics i residus de forma adequada segons les seves característiques.(x2) Nou etiquetatge a productes del laboratori seguint la normativa CLP. Millorar l'ordre i neteja del laboratori.(x4) Les instal·lacions (enrajolat del terra, campanes de gasos, senyalització del laboratori) presenten símptomes clars d'envelliment i deteriorament. Les enquestes de satisfacció que es realitzen a la meitat del període de pràctiques no s'utilitzen per a la millora del mateix laboratori ja que porta bastant de temps en mal estat. Per tant, una oportunitat de millora seria tenir més en consideració les enquestes i prendre mesures en base a aquestes per tal de millorar l'estat del laboratori. Creiem que algunes equips podrien renovar-se com ara les balances analítiques i els granetaris. La realització d'alguna sessió o jornada informativa per als alumnes sobre seguretat i medi ambient, incloent actuació davant emergències. (x4) Canviar de lloc un extintor que es troba impedit per un endoll. Instal·lar un termòmetre i un higròmetre. Adaptar el laboratori per a persones amb mobilitat reduïda. (x3)

6.2.c. Resultats-conclusions extrets dels informes d'auditoria per part del GIDC INQUMASE.

Com s'ha comentat anteriorment, un cop fetes les auditories, els estudiants auditors han demostrat haver adquirit una idea més fonamentada del funcionament general dels laboratoris de la Facultat, així com del grau de satisfacció dels seus usuaris (estudiants). A partir d'aquí, s'han desenvolupat propostes de millora del procés d'auditoria i, òbviament, propostes de millora del funcionament dels propis laboratoris. La lectura dels informes d'auditoria per part del membres del GIDC INQUMASE també ha permès fer una valoració de les competències que aquest tipus d'activitats permeten desenvolupar en els estudiants i comparar-les amb aquelles que es proposaven a la memòria de sol·licitud del projecte, tot i analitzant el nivell d'assoliment d'aquestes competències (veure apartat 6.2.a d'aquest informe). Per aquesta valoració, s'han tingut en compte també les sessions de formació, les enquestes i el tracte personalitzat amb els estudiants auditors. Reincidint i aprofundint en aquests aspectes, es pot dir que els alumnes han millorat les competències relacionades amb l'anàlisi i interpretació de dades, la capacitat d'expressió oral i escrita, la capacitat de diàleg i de lideratge, i la capacitat de cercar i integrar nous coneixements i actituds. Així mateix, han millorat la seva capacitat d'aprenentatge i de col·laborar amb els altres. Han mostrat capacitat de comprensió de la feina realitzada pels altres i d'adaptar-se i entendre situacions i actituds noves. D'altra banda, també els ha ajudat a ser capaços d'adquirir una actitud crítica en front els sistemes establerts. La vinculació dels resultats de l'auditoria amb la millora del funcionament del laboratori i dels aspectes relacionats amb el medi ambient i la seguretat, posa de manifest que també han assolit competències referents a la gestió de la qualitat, la seguretat i el respecte pel medi ambient. Per tant, han estat capaços d'integrar la dinàmica dels sistemes de gestió de la qualitat, seguretat i medi ambient en la seva formació, eina molt útil de cara al seu futur professional.

S'ha comprovat que els informes d'auditoria elaborats pels alumnes són rigorosos, ben estructurats i ben fonamentats. En ells es fa una valoració adequada de les evidències recollides mitjançant la utilització del Qüestionari d'Auditoria i no es limiten només a assenyalar la resposta que consideren més adient d'acord amb les respostes dels diferents interlocutors, sinó que n'apunten tot un seguit d'observacions, aclariments i conclusions molt valuoses, tal com s'ha posat de manifest en les taules de l'apartat anterior. És important destacar que l'Informe d'Auditoria presentat pels alumnes, a més del seu caràcter formatiu i valoratiu, té el rigor i la qualitat suficient com per a constituir un element útil addicional per a la valoració i la posada en marxa d'accions correctives en els laboratoris de docència de la Facultat de Química i que permetin incidir en la millora continuada de la docència pràctica (només cal veure tot el material recopilat a les taules 6.3, 6.4 i 6.5). És obvi que ara resta la feina de PDI i PAS de cada Secció Departamental per tal d'intentar corregir les deficiències detectades i també analitzar, i si és el cas, implementar les millores proposades. Val a dir també que la tasca realitzada pels alumnes, encaminada a la seva formació en aspectes de gestió, constitueix un assaig útil per continuar amb la implementació de sistemes de gestió integrats en els laboratoris de pràctiques de la Facultat de Química. Malgrat això, és obvi que els resultats obtinguts es poden tenir en consideració per a l'adopció d'accions correctives i preventives, sempre tenint en compte que es tracta d'un exercici realitzat per alumnes, que té com a objectiu principal l'aprenentatge de les metodologies de realització d'auditories més que la detecció de les deficiències en la gestió dels laboratoris docents.

En definitiva, l'experiència ha contribuït a la formació de professionals tècnicament competents, èticament responsables, amb el compromís de preservar el medi ambient, amb la capacitat de garantir la salut i la seguretat de les persones i d'assumir la cultura de la millora contínua.

6.3. Joc de rol i anàlisi de risc de les pràctiques

Pel que fa al joc de rol i a l'anàlisi de risc de les pràctiques de laboratori ha implicat la participació de 51 alumnes de l'assignatura "Direcció d'operacions en el sector químic", en el primer cas, i de 24 alumnes de l'assignatura "Anàlisi i estimació del risc", en el segon cas.

En el primer cas es va fer la discussió a classe on, per grups, els alumnes presentaven el seu sistema de gestió ambiental centrat en un laboratori de docència però amb la visió corresponent al paper que els hi tocava desenvolupar (empresari, treballador, cap de seguretat i medi ambient, etc.). També tenien que treballar i explicar els aspectes bàsics inclosos en un sistema de gestió ambiental:

- Objectius: millorar la docència pràctica, compromís medi ambiental, innovació tecnològica, transparència.
- Anàlisi ambiental: consum aigua, consum electricitat, consum reactius, etc.
- DAFO - Riscos – Oportunitats: millorar gestió residus, millorar gestió reactius, preparació professors, relacions alumne-professor, manteniment, etc.
- Requisits: formació de l'alumne en laboratori, formació de l'alumne en SG, òptim aprofitament dels recursos humans i materials.

- Mapa de processos: disseny de les pràctiques, planificació de les pràctiques, realització de les pràctiques, avaluació de l'alumne.
- Procediments: disseny de les pràctiques, planificació de les pràctiques, realització de les pràctiques, avaluació de l'alumne, gestió de residus, gestió de l'aigua, gestió de l'electricitat.
- Registres: quantitat i tipus de residus generats, consum d'aigua, consum d'electricitat, utilització de cada pràctica.
- Recursos: mitjans materials, mitjans humans, alumnes (preparació adequada per entrar al laboratori), etc.
- Responsabilitats: director del Departament, coordinador de l'assignatura, responsable del grup, professors del grup, PAS, alumnes.
- Indicadors: reducció en el consum d'aigua, reducció en el consum d'electricitat, reducció en la generació de residus, eficàcia de les mesures proposades.
- Auditories: existència d'uns objectius i grau de compliment dels mateixos, estat del laboratori, verificació.
- Enquestes: a diferents nivells (estudiants, professors) i abastant diferents aspectes.

Pel que fa a l'assignatura "Anàlisi i estimació del risc", com ja s'ha comentat abans, els alumnes feien una avaluació de risc d'una de les pràctiques de laboratori. El treball el feien en grups de tres o quatre alumnes per tal de fomentar el treball en equip, la discussió, etc. L'esquema de treball utilitzat és el següent:

- Aplicar diferents mètodes d'avaluació general de riscos (Institut Nacional de Seguretat i Higiene en el Treball, Generalitat de Catalunya, etc.), utilitzant els check-lists i les taules corresponents de l'avaluació general de risc, i fer una avaluació qualitativa i quantitativa.
- Proposar les mesures correctores adients en cada cas i avaluar el seu cost.
- En tots els casos: justificar els perills seleccionats, els nivells de risc assignats, les mesures correctores proposades, els temps d'aplicació, etc.

En ambdós casos (joc de rol i anàlisi de risc d'una pràctica), els resultats han estat satisfactoris però encara cal treballar més perquè, a diferència de les auditories de laboratori, en les quals ja es té molta experiència, aquestes altres dues metodologies les hem començat a aplicar seriosament els últims cursos i encara estan una mica en fase pilot i, per tant, requereixen de determinats retocs per tal de fer-les més útils i eficients per l'aprenentatge pel desenvolupament de competències dels alumnes.

7) VALORACIÓ DE L'EXPERIÈNCIA

A més de la valoració de resultats que s'ha fet a l'apartat anterior i que s'ha centrat en analitzar els resultats tècnics del desenvolupament del projecte, també s'ha fet una valoració del nivell de satisfacció amb el projecte de les persones implicades, pel que fa al tema de les auditories. Aquesta valoració s'ha basat, com s'ha indicat anteriorment, en quatre tipus d'enquestes: enquestes als alumnes auditors, enquestes als alumnes auditats, enquestes als professors auditats, enquestes sobre els alumnes auditors fetes pels membres de l'INQUMASE. En totes les enquestes la puntuació va de 0 a 5. Tot això es comenta als apartats 7.1, 7.2, 7.3, 7.4 i 7.5). Pel que fa al joc de rol i a l'anàlisi de risc, la valoració es fa a l'apartat 7.6.

7.1. Enquesta feta als estudiants auditors.

Les preguntes de l'enquesta eren les següents:

1. *La sessió prèvia a l'auditoria ha servit per fiar els vostres coneixements sobre auditories?*
2. *La documentació lliurada abans de la realització de l'auditoria ha estat suficient?*
3. *La documentació lliurada abans de la realització de l'auditoria us ha ajudat a la preparació de l'auditoria?*
4. *La documentació lliurada abans de la realització de l'auditoria us ha facilitat la feina?*
5. *El qüestionari d'auditoria us ha facilitat la realització de l'auditoria?*
6. *Durant l'auditoria, us heu sentit còmodes?*
7. *Durant l'auditoria ha estat fàcil la comunicació amb els estudiants?*
8. *Durant l'auditoria ha estat fàcil la comunicació amb els professors?*
9. *Durant l'auditoria ha estat fàcil la comunicació amb el personal del Comitè de la Qualitat?*
10. *Durant l'auditoria ha estat fàcil la comunicació amb el personal d'administració i serveis dels laboratoris?*
11. *Us heu sentit líders durant l'auditoria?*
12. *El formulari de l'informe d'auditoria és prou ampli?*
13. *La elaboració de l'informe ha estat fàcil?*
14. *Valoreu positivament el treball de l'equip?*
15. *Considerau les auditories una activitat formativa?*

16. *Aquesta activitat us ha permès integrar nous coneixements?*
17. *Us considereu més preparats que abans per fer una auditoria?*
18. *Recomanaríeu a altres companys el realitzar aquesta activitat?*
19. *Quina part de l'auditoria ha resultat més senzilla?*
20. *Quina part de l'auditoria ha resultat més difícil?*

La figura següent mostra els resultats obtinguts.

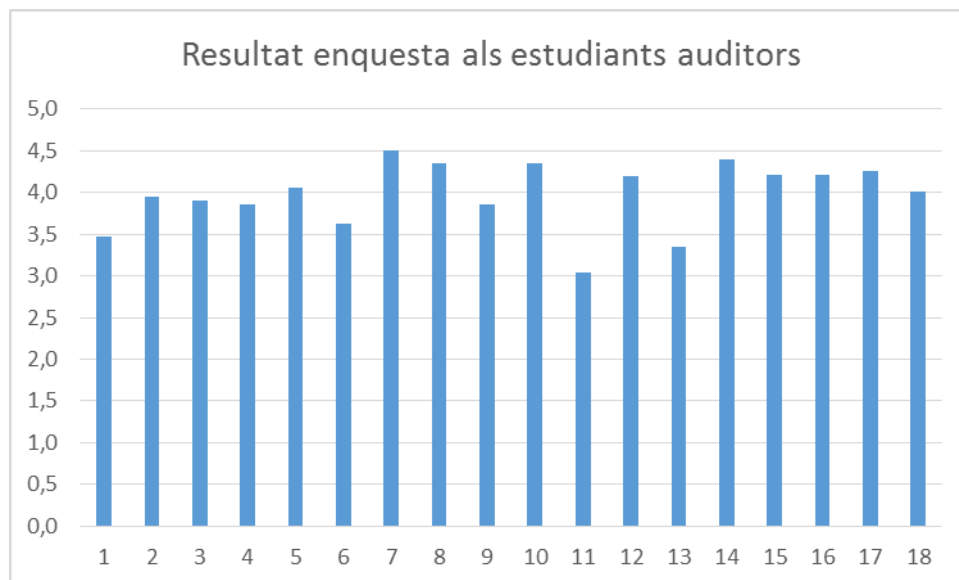


Figura 7.1. Resultats de l'enquesta de satisfacció del estudiants auditors amb la tasca realitzada.

Com es pot veure a la figura, la mitjana global de totes les respostes es de 4,0, la qual cosa indica que els estudiants auditors han quedat prou satisfets amb la tasca que han realitzat i per a ells ha estat una activitat formativa, productiva i d'aprenentatge. A la figura no apareixen les dues últimes preguntes perquè la seva resposta era més qualitativa. Malgrat això, aquestes respostes qualitatives es tenen en compte per anar fent correccions en el procés d'auditoria.

7.2. Enquesta feta als estudiants auditors.

Les preguntes de l'enquesta eren les següents:

1. *L'equip s'ha presentat?*
2. *L'equip ha exposat els objectius de l'auditoria?*
3. *La comunicació ha estat fluida?*
4. *La comunicació s'ha realitzat de forma respectuosa i amable?*
5. *Les preguntes eren entenedores?*
6. *Els dubtes s'han aclarit?*
7. *L'equip auditor s'ha coordinat adequadament?*
8. *Hi ha hagut temps suficient per realitzar l'auditoria?*

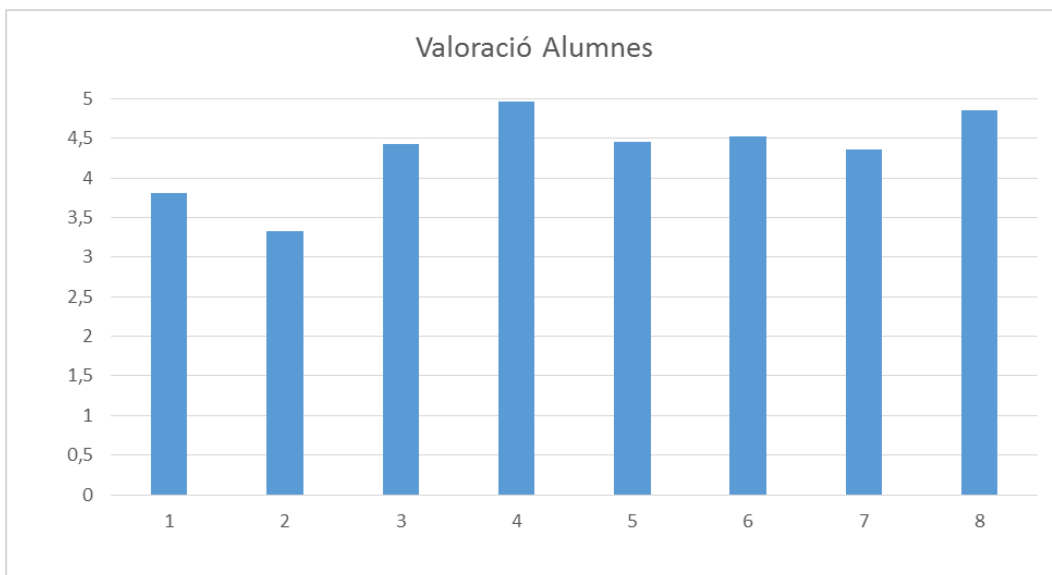


Figura 7.2. Resultats de l'enquesta de satisfacció dels estudiants dels laboratoris auditats i que han actuat com a interlocutors amb els auditors.

Es pot veure, a la Fig. 7.2, que els estudiants que han interaccionat amb els seus companys auditors han quedat prou satisfets amb aquest tipus d'activitat i així ho posa de manifest la nota mitjana global de 4,31.

7.3. Enquesta feta als professors auditats.

Les preguntes de l'enquesta eren les següents:

1. L'equip s'ha presentat?
2. L'equip ha exposat els objectius de l'auditoria?
3. La comunicació ha estat fluida?
4. La comunicació s'ha realitzat de forma respectuosa i amable?
5. Les preguntes eren entenedores?
6. Els dubtes s'han aclarit?
7. L'equip auditor s'ha coordinat adequadament?
8. S'han demanat evidències per contestar les preguntes?
9. L'auditoria ha seguit un ordre lògic i coherent?
10. Els auditors han demostrat els coneixements suficients?
11. L'auditoria ha estat preparada i planificada adequadament?
12. Hi ha hagut temps suficient per realitzar l'auditoria?

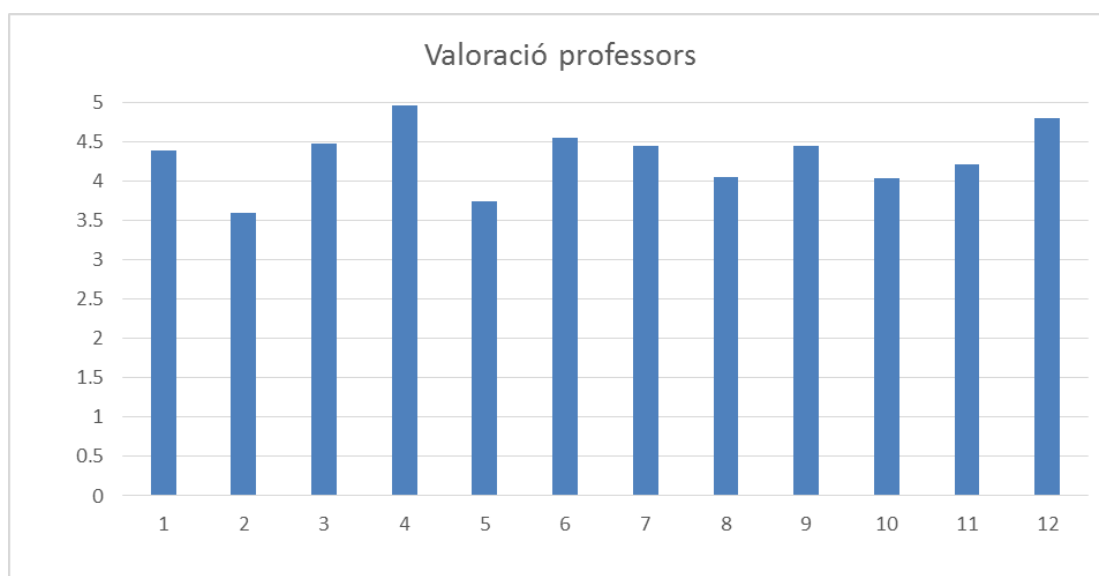


Figura 7.3. Resultats de l'enquesta de satisfacció dels professors dels laboratoris auditats i que han actuat com a interlocutors amb els auditors.

De la mateixa manera que en els casos anteriors, la Fig. 7.3 posa de manifest que els professors dels laboratoris auditats també han quedat prou satisfets amb l'activitat, com així ho demostra la nota mitjana global de 4,34.

7.4. Enquesta feta als membres de l'INQUMASE per valorar l'actuació dels estudiants auditors.

Les preguntes de l'enquesta eren les següents:

1. L'equip s'ha presentat?
2. L'equip ha exposat els objectius de l'auditoria?
3. L'auditor ha mantingut una actitud participativa dins l'equip?
4. La comunicació s'ha realitzat de forma respectuosa i amable?
5. La comunicació ha estat fluida?
6. Les preguntes s'han realitzat de forma entenedora i adaptades a la persona auditada en cada moment?
7. S'han demanat evidències per comprovar el compliment dels requisits?
8. L'auditoria ha seguit un ordre lògic i coherent?
9. L'auditor ha demostrat haver adquirit els coneixements necessaris?
10. La planificació temporal de l'auditoria s'ha complert?

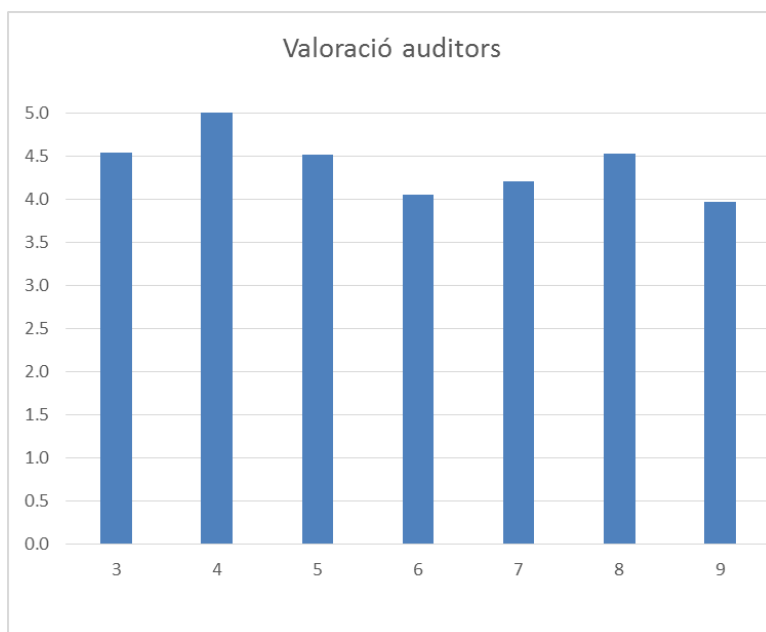
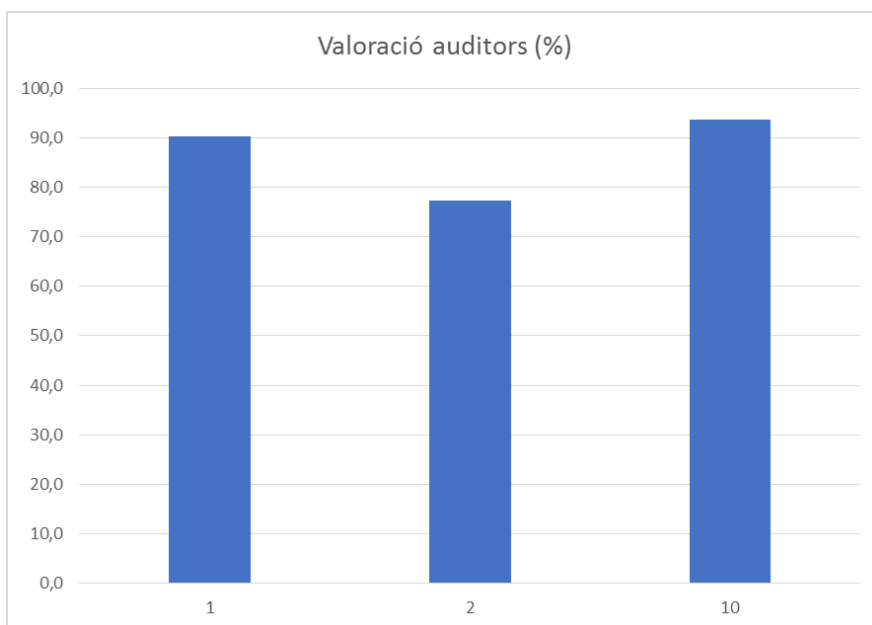


Figura 7.4. Resultats de l'enquesta emprada pels membres de l'INQUMASE per valorar l'actuació dels estudiants auditors.

La mitjana de les preguntes amb puntuació ha estat de 4,35, la qual cosa indica que, per nosaltres, com a membres del grup d'innovació docent, l'actuació dels alumnes auditors ha estat prou satisfactòria i s'han complert en bona mesura les expectatives, tal com es comenta a continuació i com ja s'ha comentat també a l'apartat de resultats. També es pot veure que el percentatge de respostes afirmatives a les preguntes 1, 2 i 10, que eren més qualitatives, ha estat prou alt.

7.5. Valoració de la realització d'auditories.

Totes aquestes enquestes han posat de manifest un bon nivell d'implicació de totes les persones involucrades en el projecte. Al mateix temps, són prou indicatives de la utilitat que per als estudiants ha tingut aquesta activitat i de la importància que li donen per a la seva formació. Es pot concloure que l'experiència ha estat molt profitosa, tal i com es desprèn de l'anàlisi de les enquestes de satisfacció i també de la lectura dels informes d'auditoria.

Val a dir també que aquesta activitat ha permès obtenir una bona radiografia de l'estat dels laboratoris docents de la Facultat de Química i que això ha de ser un bon punt de partida per a la tasca de la seva millora. Aquesta, com es desprèn dels resultats d'aquest treball, passa tant per qüestions organitzatives i de funcionament com per qüestions materials. Les primeres depenen en gran mesura de la pròpia Facultat i ja s'hi comença a treballar. Les qüestions materials estan molt lligades a una dotació pressupostària més ampla, cosa que no és de moment molt de preveure en les actuals circumstàncies de crisi. Malgrat això, i com ja s'ha comentat, la tasca realitzada es pot considerar altament positiva i molt valuosa per la millora de la docència pràctica als laboratoris.

En aquesta línia, els resultats de les auditories es fan arribar als Coordinadors de cada Secció Departamental, mitjançant els representants de cada Secció Departamental a l'INQUMASE, per a què es puguin adoptar les correccions i les accions que calguin per millorar les pràctiques de laboratori.

7.6. Valoració del joc de rol i de l'anàlisi de risc.

A nivell de l'assignatura "Direcció d'operacions en el sector químic" només es tenen les enquestes de satisfacció dels estudiants, les quals han estat molt positives (la valoració mitjana de l'assignatura ha estat de 8,83). Els estudiants han mostrat la satisfacció per treballar aspectes relacionats amb els sistemes de gestió com anàlisi DAFO, riscos per a l'organització, el propi joc de rol, etc.

Pel que a les anàlisis de risc de les pràctiques de laboratori (assignatura "Anàlisi i estimació del risc"), la situació és similar. Les enquestes també han mostrat la satisfacció dels estudiants amb l'assignatura (la valoració mitjana de l'assignatura ha estat de 8,67) i de la correcció dels treballs es desprèn que la tasca ha estat útil per a ells per comprendre les particularitats de l'anàlisi de risc, també com a part fonamental d'un sistema de gestió.

7.7. Transferència de resultats.

Els resultats es poden transferir a quasi tots els ensenyaments de la UB i d'altres universitats amb assignatures parcial o totalment experimentals i també amb assignatures relacionades amb sistemes de gestió de qualitat, medi ambient i seguretat.

Els resultats obtinguts es poden fer arribar a tota la UB a través del PMID.

Articles publicats:

- J. Fernández, R. Companyó, M. Cruells, N. Escaja, J.A. Garrido, J. Giménez, M. Llauredó, A. Roca, L. Rodríguez, M.LI. Sagristá, M.A. Vallés, C. Navarro, J.O. Bernad y C. Escobar, "Formación competencial de los estudiantes de la Facultad de Química de la Universidad de Barcelona mediante la realización de auditorías internas", Revista del CIDUI, num. 2, 11 pp., ISSN: 2385-6203, Edita: CIDUI Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación (2014).
<http://www.cidui.org/revistacidui/index.php/cidui/article/view/796/766>
- J. Fernández, R. Companyó, M. Cruells, N. Escaja, J.A. Garrido, J. Giménez, M. Llauredó, A. Roca, L. Rodríguez, M.LI. Sagristá, C. Navarro, M.A. Vallés, J.O. Bernad y C. Escobar, "Competency training of students of the Faculty of Chemistry of the University of Barcelona by conducting internal audits", Procedia - Social and Behavioral Sciences, 196, 59-62 (2015).
<http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.011>

Altres publicacions:

- M.Ll. Sagristá, M. Cruells, N. Escaja, J. Fernández, J.A. Garrido, J. Giménez, M. Llauradó, A. Roca, L. Rodríguez, C. Navarro, J.O. Bernad i C. Escobar, “El sistema de gestió de la qualitat: una eina per a la millora de la docència”, en “Ensenyar i divulgar la Química d’avui per demà” - “ACTES de les Terceres Jornades sobre l’Ensenyament de la Química a Catalunya (3es JEQC)”, pp. 239-249, ISBN: 978-84-942544-5-1, Editors: J.M. Fernández Novell, M. Díaz Lobo, M.A. Comalat, Edita: K3FER, 2014, Barcelona (2015).
- J. Giménez, M. Cruells, N. Escaja, J. Fernández, J.A. Garrido, M. Llauradó, A. Roca, L. Rodríguez, M.Ll. Sagristá, C. Navarro, J.O. Bernad, C. Escobar, P. Barcelona y N. López, “Les competències transversals i les auditories als laboratoris de pràctiques de la Facultat de Química: desenvolupament i anàlisi”, INNOVADOC (Documents d’Innovació Docent), Dipòsit Digital de la UB, Universitat de Barcelona (2016) <http://hdl.handle.net/2445/69668>
- J. Fernández, M. Cruells, N. Escaja, J.A. Garrido, J. Giménez, M. Llauradó, A. Roca, L. Rodríguez, M.Ll. Sagristá, C. Navarro, J.O. Bernad y P. Barcelona, “The use of internal audits as a tool to analyze skills and competences”, en “Proceedings of the 2nd International Conference on Higher Education Advances”, pp. 196-201, ISBN: 978-84-9048-475-3, Editors: J. Domenech, M. C. Vincent-Vela, R. Peña-Ortiz, E. de la Poza, D. Blazquez, Editorial Universitat Politècnica de València, València, (2016). DOI: <http://dx.doi.org/10.4995/HEAd16.2016.2647>.

Comunicacions a congressos:

- R. Companyó, M. Cruells, N. Escaja, J. Fernández, J.A. Garrido, J. Giménez, M. Llauradó, A. Roca, L. Rodríguez, M.Ll. Sagristá, M.A. Vallés, C. Navarro, J.O. Bernad i M. Bernabeu, “Desenvolupament de competències transversals mitjançant la realització d’auditories als laboratoris de pràctiques de la Facultat de Química de la UB”, IV International Conference UNIVEST 2013. Strategies towards collaborative learning, Girona, 4-5 de juliol de 2013.
- J. Fernández, R. Companyó, M. Cruells, N. Escaja, J.A. Garrido, J. Giménez, M. Llauradó, A. Roca, L. Rodríguez, M.Ll. Sagristá, M.A. Vallés, C. Navarro, J.O. Bernad i C. Escobar, “Formación competencial de los estudiantes de la Facultad de Química de la Universidad de Barcelona mediante la realización de auditorías internas”, 8º Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación (CIDUI), Tarragona, 2-4 de juliol de 2014.
- J. Giménez, M. Cruells, N. Escaja, J. Fernández, J.A. Garrido, M. Llauradó, A. Roca, L. Rodríguez, M.Ll. Sagristá, C. Navarro, J.O. Bernad i C. Escobar, “Quality management system and learning improvement”, International Congress on Education, Innovation and Learning - ICEILT 2014, Barcelona, 23-25 de juliol de 2014.
- J. Giménez, M. Cruells, N. Escaja, J. Fernández, J.A. Garrido, M. Llauradó, A. Roca, L. Rodríguez, M.L. Sagristá, C. Navarro, J.O. Bernad i C. Escobar, “El sistema de gestión de la calidad: desde el diseño de asignaturas hasta las auditorías. Implicación de los alumnos”, 13º Congreso Mediterráneo de Ingeniería Química, , Barcelona, 30 de setembre - 3 d’octubre de 2014.
- J. Giménez i M. Vicente, “El juego de rol como herramienta en la enseñanza de la Ingeniería Química”, 13º Congreso Mediterráneo de Ingeniería Química, Barcelona, 30 de setembre - 3 d’octubre de 2014.
- M.Ll. Sagristá, M. Cruells, N. Escaja, J. Fernández, J.A. Garrido, J. Giménez, M. Llauradó, A. Roca, L. Rodríguez, C. Navarro, J.O. Bernad i C. Escobar, “El sistema de gestió de la qualitat: una eina per a la millora de la docència”, 3es Jornades sobre l’Ensenyament de la Química a Catalunya (3es JEQC), Barcelona, 26, 28 i 29 de novembre de 2014.
- J. Fernández, M. Cruells, N. Escaja, J.A. Garrido, J. Giménez, M. Llauradó, A. Roca, L. Rodríguez, M.Ll. Sagristá, C. Navarro, J.O. Bernad, P. Barcelona, “The use of internal audits as a tool to analyze skills and competences”, 2nd International Conference on Higher Education Advances (HEAd’16), València, 21-23 de juny de 2016.

Documentació adjunta

S’adjunta:

- Qüestionari d’auditoria de medi ambient.
- Qüestionari d’auditoria de seguretat.
- Plec d’auditoria: Política de qualitat, medi ambient i seguretat, mapa de Processos del SAIQU, mapa de Processos del SGQLD, llistat de Procediments del SAIQU, llistat de Procediments Generals del SGQLD, llistat de PNTs per cada laboratori, PEQ 5745 130: Anàlisi dels resultats i millora del sistema, PEQ 5745 132: Realització d’auditories internes, manual de l’Auditor
- Plantilla de l’Informe d’auditoria.

Tota aquesta informació i altra informació suplementària es pot trobar a la pàgina web d'auditories:
<https://www.ub.edu/portal/web/quimica/auditories>

Els qüestionaris d'auditoria emplenats pels alumnes auditors i els informes d'auditoria generats pels alumnes auditors no es poden adjuntar per qüestions de confidencialitat.

8) REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

Compañó, R. & Ríos, A. (2002). *Garantía de la calidad en los laboratorios analíticos*. Madrid: Síntesis.
Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

Giménez, J., Companyó, R., Cruells, M., Garrido, J.A., Llauredó, M., Pérez, I., Roca, A., Rodríguez, L., Sagristá, M.L. i Vallés, M.A. (2010). Los procesos de análisis y mejora en el SGC de los laboratorios docentes, en *Nuevos espacios de calidad en la educación superior. Un análisis comparado y de tendencias*". CIDUI 2010. Format electrònic ISBN: 978-84-8458-339-4 Barcelona.

Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

Real Decreto 43/2015, de 2 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, y el Real Decreto 99/2011, de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado.

UNE-EN ISO 9001:2008 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.