



Màster universitari en **Formació del Professorat d'Educació Secundària
Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes**

Treball de fi de màster

Títol: Utilització de comandaments interactius de resposta immediata a l'assignatura de Xarxes locals del CFGM "Sistemes microinformàtics i xarxes"

Cognoms: Muñiz Latorre

Nom: Noé

Titulació: Màster en Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes

Especialitat: Formació Professional

Directora: M. Isabel Gallego Fernández

Data de lectura: 25/06/2014



Índex

1.	Introducció	3
1.1.	Sistemes interactius de resposta	3
1.2.	Avaluació formativa i retroacció	3
1.3.	Metodologies d'aprenentatge actiu	4
2.	Definició i context del problema	5
3.	Comandaments interactius de resposta immediata	6
3.1.	Maquinari	6
3.2.	Programari	6
3.3.	Altres components	7
3.4.	Tipus de preguntes que es poden realitzar	7
3.5.	Avantatges de la utilització de comandaments de resposta	8
4.	Descripció de la solució	10
4.1.	Sessió amb comandaments de resposta: context	10
4.2.	Activitat d'ensenyament/aprenentatge	11
4.2.1.	Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació	12
4.2.2.	Continguts	12
4.2.3.	Programació i temporització de l'activitat	12
4.3.	Disseny i planificació de la sessió amb comandaments de resposta	13
4.3.1.	Estructura de la sessió	14
4.4.	Programació detallada de la sessió amb comandaments de resposta	14
4.4.1.	Estratègies metodològiques	16
4.4.2.	Criteris detallats d'avaluació i qualificació	18
4.4.3.	Espais, equipaments i recursos	20
4.4.4.	Material subministrat a l'alumnat	20
4.4.5.	Material de suport: presentació interactiva	20
4.4.6.	Llistat de participants	23
5.	Impartició de la sessió	24
5.1.	Sessió amb el grup A	24
5.2.	Sessió amb el grup B	28
6.	Resultats	30

6.1.	Estadístiques generades pel sistema interactiu	30
6.2.	Enquesta de satisfacció	32
6.3.	Impressions dels docents	36
7.	Alternatives i possibles millores	38
7.3.	Enllaç amb Moodle	38
7.4.	Utilització de smartphones	38
8.	Conclusions	39
9.	Bibliografia i webgrafia	40

1. Introducció

Avui dia, al nostre entorn, les generacions més joves, els anomenats nadius digitals [23], es comuniquen i accedeixen al coneixement utilitzant amb destresa tota mena d'eines i serveis TIC: ordinadors, telèfons intel·ligents, xarxes socials, missatgeria instantània, etc. Una de les característiques principals que comparteixen totes aquestes noves tecnologies és la immediatesa. Com explica Eugenia de Pagès [22], l'anomenada "generació Google" salta ràpidament d'una pàgina a una altra a Internet i envia missatges que reben resposta en instants des dels llocs més diversos.

A les aules de primària, ESO i Formació Professional de tota Catalunya és habitual la utilització d'eines TIC com a recurs docent [7][8]. El professorat compta amb ordinador, projector i en molts casos amb pissarres digitals (PDI) que els permeten treure tot el partit al material audiovisual que confeccionen o que troben a Internet. En alguns cicles formatius i molt especialment en els pertanyents a la família Informàtica i Comunicacions és possible que a l'aula ordinària l'alumnat compti amb el seu propi ordinador, ja que és indispensable per realitzar gran part de les activitats formatives.

1.1. Sistemes interactius de resposta

Actualment existeixen diferents tipus de sistemes interactius de resposta o sistemes de votació interactiva [4][9][10]. En tots ells, el professorat confecciona prèviament, amb l'ajuda d'un ordinador, preguntes interactives habitualment tipus test. A l'aula, es projecten les preguntes o bé l'alumnat les visualitza amb un ordinador o un *smartphone*. Cada estudiant respon utilitzant també l'ordinador, el seu *smartphone*, o bé amb un comandament interactiu de resposta immediata, també anomenat sistema de resposta personal (PRS) o *clicker*. Les respostes de l'alumnat són recol·lectades pel sistema i el professorat les visualitza de forma immediata.

L'objectiu principal d'aquesta innovadora eina TIC és aconseguir que l'alumnat participi activament a classe, i per tant és produeixin interaccions entre l'alumnat i amb l'equip docent. Es tracta de que quan es planteja una activitat d'ensenyament/aprenentatge, el o la docent rebi la retroacció, retroalimentació o *feedback* (en tot el treball referit com a retroacció) per part de l'alumnat, la processi, i en funció de l'anàlisi pugui oferir la seva retroacció. Perquè tot aquest intercanvi d'informació sigui efectiu i útil, s'ha de produir de forma pràcticament immediata, perquè el professorat pugui variar en temps real el contingut de la sessió i adaptar-lo a la retroacció rebuda.

En aquest treball es presenten els resultats de la utilització de comandaments interactius a les aules de formació professional. S'intenta demostrar en primer lloc que els sistemes interactius ens poden ser de gran ajuda per realitzar una avaluació formativa [11][14], l'objectiu de la qual és l'aprenentatge en comptes de qualificar l'alumnat. Es vol comprovar també que aquests sistemes faciliten l'avaluació diagnòstica, prèvia a la realització de qualsevol activitat, que serveix per determinar el nivell de coneixements previs o el grau d'assimilació de conceptes o competències clau. Per últim, incrementar l'atenció i concentració de l'alumnat, i aconseguir que tingui una actitud activa i participativa a les classes, serà un altre dels objectius de la utilització a l'aula de sistemes interactius. Diversos estudis, com el de Stowel i Nelson [26] o el de Caldwell [13] demostren que la utilització de comandaments interactius augmenta la participació a l'aula i incrementa l'atenció de l'alumnat.

1.2. Avaluació formativa i retroacció

L'avaluació formativa es contraposa a l'avaluació sumativa, tal i com indiquen Valero-García i Díaz de Cerio [28]. Altres treballs [11][29] detallen les principals característiques de ambdues avaluacions:

- L'avaluació formativa té com a principal objectiu ajudar a aprendre. La informació que obté el professorat serveix per detectar punts forts i febles, permet que l'alumnat detecti i corregeixi els seus errors, i l'obliga a fer un esforç continuat al llarg del curs.

- L'avaluació sumativa serveix per determinar el grau de consecució dels objectius prèviament fixats i qualificar a l'alumne.

Tal i com indiquen Gibbs i Simpson [16] perquè l'avaluació formativa sigui eficaç ha d'estar integrada en el procés d'ensenyament/aprenentatge, es a dir ha de ser freqüent, i sempre ha d'anar acompanyada d'una retroacció per part del professorat.

La influència absolutament positiva de la retroacció a l'aprenentatge [16][20] està condicionada a que aquesta retroacció sigui personalitzada, específica i es lliuri el més aviat possible. Resulta especialment important que l'alumnat rebi els comentaris del professor quan encara s'estan treballant els continguts que s'han avaluat. Si no es així, la retroacció rebuda no serà d'interès per a l'alumnat, perquè ja estarà centrat en altres aspectes als que donarà prioritat. Si el professorat ofereix una bona retroacció, orienta permanentment a l'alumnat i l'ajuda a corregir els seus errors. L'alumnat entra en un procés de millora contínua que el permet superar-se i progressar. Per contra, quan l'alumnat no rep cap retroacció o aquesta és insuficient i de poca qualitat, pot desanimar-se en veure's desorientat, i es més probable el fracàs [16].

1.3. Metodologies d'aprenentatge actiu

Els comandaments interactius de resposta formen part del que s'anomenen metodologies d'aprenentatge actiu o simplement metodologies actives [18], es a dir, aquelles metodologies docents que situen l'alumnat al centre del procés d'ensenyament/aprenentatge i li concedeixen un paper més protagonista. Les i els estudiants participen de forma activa a classe, tenen una actitud proactiva i no es limiten només a escoltar. Exemples de metodologies actives són l'aprenentatge cooperatiu i l'aprenentatge basat en projectes (ABP). Un sistema interactiu basat en comandaments de resposta és una metodologia activa que es recolza en les TIC per aconseguir incrementar la participació a l'aula. L'alumnat participa i interactua amb el professorat quan prem una tecla del seu comandament per enviar a l'ordinador del professorat la resposta a una pregunta. Però també té una actitud activa quan planteja els seus dubtes o debat en grup, engrescat per la retroacció del o la docent. Es a dir, també de forma indirecta, els comandaments interactius faciliten les sessions participatives gràcies a la possibilitat d'oferir retroacció immediata.

Les metodologies actives, en comparació amb metodologies tradicionals basades en classes magistrals, generalment milloren els resultats acadèmics, com ho demostren nombrosos estudis [17][30]. A més, com diversos autors [16][21] assenyalen, els mètodes d'aprenentatge actiu incrementen la motivació de l'alumnat, i aquesta és un factor clau per aconseguir un aprenentatge profund i durador [24].

En definitiva, la participació de l'alumnat, una actitud activa i la motivació són les claus d'un aprenentatge significatiu i profund (*deep learning*). Cada estudiant fa seus els coneixements, els connecta i assoleix així les competències. Com afirmen Dahlgren i Marton [15] l'aprenentatge és "quelcom que tu fas".

2. Definició i context del problema

Durant les meves intervencions a l'aula com a docent en pràctiques al cicle formatiu de grau mitjà "Sistemes microinformàtics i xarxes" de formació professional, vaig observar com es desenvolupaven algunes sessions del mòdul "Xarxes locals" a un dels grups de 1er curs del cicle mencionat. El Decret 193/2013, de 9 de juliol [1], estableix el currículum del cicle i detalla les característiques del mòdul professional 5, "Xarxes Locals", que té una durada total de 165 hores i es reparteix en tres unitats formatives. Vaig participar com a observador i realitzant intervencions acompanyades, en diverses sessions de la unitat formativa 2, "Configuració de commutadors i encaminadors en xarxes locals cablejades i sense fils".

Al grup observat hi ha 23 alumnes matriculats al mòdul "Xarxes locals" (22 nois i 1 noia), dels qual només 20 assisteixen regularment a classe (19 nois i 1 noia). Totes les sessions tenen lloc a un aula ordinària, on moltes activitats es duen a terme amb l'ajuda d'un programa simulador de xarxes, però no es realitza cap activitat amb equipament real a un aula-taller. L'aula ordinària està equipada amb canó de projecció i cada estudiant disposa d'un ordinador.

La metodologia habitualment utilitzada per la docent que imparteix el mòdul consisteix en la realització d'activitats pràctiques individuals a l'ordinador que l'alumnat baixa d'un aula virtual de Moodle, per a posteriorment pujar-hi les solucions. Les activitats estan molt guiades i venen precedides d'una presentació molt breu per part de la docent. Les explicacions magistrals acostumen a ser també breus i només tenen lloc en determinades sessions.

Ens fixem per exemple en una sessió de dues hores en la que l'alumnat ha d'iniciar una nova activitat que consisteix en configurar una xarxa local amb el programa simulador de xarxes Cisco Packet Tracer. Una vegada presentada l'activitat, tothom comença a treballar al seu ordinador mentre la professora es va apropant per atendre de forma individualitzada a qui té dubtes o necessita ajuda. Quan algun aspecte presenta dificultats per a una bona part de l'alumnat, es fa un aclariment per a tot el grup. Si la docent observa que hi ha qui està realitzant altres tasques a l'ordinador en comptes de l'activitat, s'apropa per reprendre'l.

L'avaluació és contínua, ja que pràcticament totes les activitats són avaluable. Abans de finalitzar la sessió s'ha de pujar l'activitat resolta al Moodle, tot i que en algunes ocasions qui no l'hagi finalitzat pot fer-ho en horari no lectiu i pujar-la abans de la propera sessió. A l'inici de la sessió següent es realitza una coavaluació de l'activitat amb l'ajuda de les solucions que es projecten en pantalla. L'alumnat qualifica cada apartat de l'activitat seguint una taula de puntuació que figura al final de l'enunciat de l'activitat.

La docent que imparteix el mòdul m'explica que habitualment l'ambient de treball a l'aula és molt bo, l'alumnat treballa bé i els resultats acadèmics del grup són de moment (finalitzat el primer trimestre) bastant bons en comparació amb els altres dos grups de 1er curs que també cursen el mòdul "Xarxes Locals". La meva percepció subjectiva coincideix amb l'apreciació de la docent i tots dos estem d'acord en que tot i que la metodologia utilitzada està funcionant prou bé i està donant bons resultats, presenta alguns inconvenients:

- L'alumnat es mostra en general passiu i poc participatiu.
- Trobem alumnes que alternen la realització de l'activitat pràctica amb altres tasques, com per exemple activitats d'altres mòduls o la navegació per Internet.
- Determinats alumnes decideixen no realitzar la totalitat de l'activitat i aprofiten Internet per entretenir-se. Finalitzen l'activitat a casa o simplement la lliuren incompleta.
- Quan es realitza la coavaluació, a la sessió següent, l'alumnat ja no recorda amb detall l'activitat i per tant el procés d'avaluació no implica un aprenentatge efectiu.
- La retroacció no arriba als alumnes de forma immediata i perd així bona part de la seva utilitat com a eina que ha de permetre a l'estudiant corregir-se i reorientar el seu aprenentatge.

3. Comandaments interactius de resposta immediata

Un sistema interactiu de resposta amb comandaments de resposta immediata consisteix en un conjunt de diapositives o transparències electròniques interactives que inclouen preguntes per ser contestades de forma immediata mitjançant uns comandaments a distància. Cada estudiant disposa d'un comandament i quan es projecta una pregunta s'obre un període de resposta durant el qual l'alumnat ha de contestar-la. Un programari específic recopila les dades rebudes i les processa, oferint informes i estadístiques al moment.

El sistema concret que s'utilitzarà està fabricat per l'empresa EduClick [2] i funciona per radiofreqüència. Quan es prem una tecla del comandament, aquest emet un senyal d'una determinada freqüència per enviar les dades via radio a una base receptora amb antena. La base està connectada per USB a l'ordinador del professorat, on es processen les dades.

El model de comandaments que es farà servir només permet contestar preguntes tipus test, es a dir, amb varies opcions de resposta codificades amb lletres o números. A continuació es descriuen els diferents components del sistema.

3.1. Maquinari

El maquinari necessari per implementar el sistema consisteix en un set de comandaments i un receptor:

- Per a cada estudiant, un comandament a distància amb 13 tecles de resposta (es disposa d'un set de 40 comandaments). Deu tecles estan retolades amb lletres de la "A" a la "J" i amb nombres del "0" al "9". Les altres 3 tecles s'utilitzen per canviar la freqüència d'emissió.
- Un receptor de radiofreqüència que és connecta al port USB de l'ordinador del professorat.

La figura 1 mostra l'aspecte del receptor i els comandaments. Es poden obtenir més detalls del seu funcionament i consultar les especificacions tècniques al manual [3].



Figura 1. Receptor i comandaments de resposta

3.2. Programari

El sistema utilitza dos programes informàtics propietat de l'empresa Educlick:

- Programa Educlick Hub [6], que controla la transmissió de dades entre els comandaments i el receptor.

- Programa elInstruction Flow [5] per gestionar la presentació amb les preguntes i recollir i processar les respostes de l'audiència.

3.3. Altres components

A banda dels components més específics mencionats també són necessaris els següents:

- Ordinador per al professorat.
- Canó de projecció.
- Programa Microsoft PowerPoint, amb el que és creen diferents diapositives amb les preguntes. A més, el programa Flow afegeix una nova barra d'eines o cinta d'opcions a PowerPoint que permet crear diapositives interactives (enllaçades amb el sistema interactiu), assignar temps i puntuació a cada pregunta i iniciar des de PowerPoint l'aplicació Flow. Podem observar aquesta cinta a la figura 2.

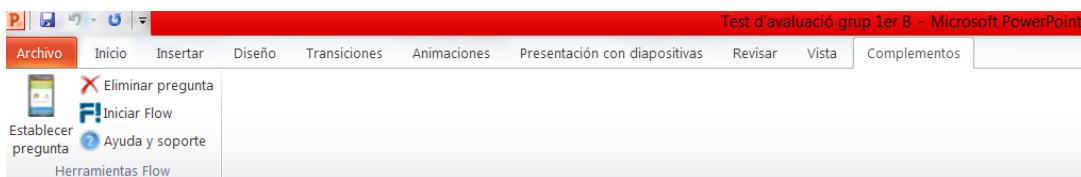


Figura 2. Cinta d'opcions del sistema interactiu dins el programa PowerPoint

- Programa Microsoft Excel amb el que crearem la llista de participants a la sessió i analitzarem estadísticament els resultats dels tests.

3.4. Tipus de preguntes que es poden realitzar

El sistema no admet preguntes amb resposta oberta però permet plantejar tres tipus de preguntes interactives tipus test:

- Preguntes d'opció múltiple amb una única opció correcta. A la figura 3 observem un exemple de pregunta amb 4 opcions de resposta. En aquest cas la única resposta correcta és la "c" i per triar-la, l'alumnat hauria de prémer la tecla "C/3" del comandament.

6. Disposem d'un switch gestionable com el de la figura (Tots els ports son Gigabit). Volem configurar **dues VLAN: VLAN 2 i VLAN 3**. A més a més, volem enllaçar aquest switch amb un altre switch mitjançant un **enllaç troncal**. En quin cas **SÍ ens servirà** el switch de la imatge?.



a. 30 equips a la VLAN 2 i 2 equips a la VLAN 3
 b. 12 equips a la VLAN 2 i 12 equips a la VLAN 3
 c. 12 equips a la VLAN 2 i 11 equips a la VLAN 3
 d. 15 equips a la VLAN 2 i 15 equips a la VLAN 3

VLAN

Figura 3. Exemple de pregunta interactiva d'opció múltiple amb una única opció correcta

- Preguntes d'opció múltiple amb múltiples respostes correctes
- Preguntes de vertader/fals o Sí/No. Veiem un exemple a la figura 4 en el que s'observa que en aquest cas les tecles que s'han de prémer són: la "A/1" per indicar "Sí" o "Vertader", i la "B/2" per indicar "No" o "Fals".

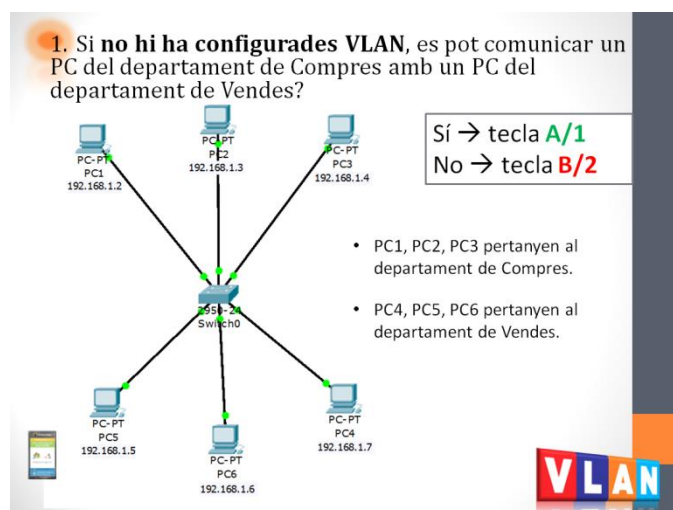


Figura 4. Exemple de pregunta interactiva de tipus Sí/No

3.5. Avantatges de la utilització de comandaments de resposta

Els principals avantatges que comporta la utilització a l'aula d'un sistema interactiu amb comandaments de resposta immediata són els següents:

- Millora de l'atenció dels i les estudiants i la seva concentració [25][19]. L'alumnat sap que serà interpel·lat i per tant procura no despistar-se. Especialment quan les preguntes interactives es van intercalant durant la sessió, l'alumnat es veu obligat a prestar atenció.
- Retroacció immediata després d'una activitat formativa avaluable [11][14][31]. Independentment del tipus d'activitat de que es tracti, s'han de confeccionar primerament preguntes interactives tipus test basades en l'activitat i després demanar als alumnes que les responguin amb els comandaments. Immediatament el sistema ens oferirà els resultats processats i podrem oferir la retroacció a l'alumnat.
- Possibilitat de reorientar la sessió segons la retroacció rebuda de l'alumnat [11]. Es pot confeccionar una programació dinàmica que variarà en funció de l'anàlisi immediat dels resultats processats pel sistema interactiu. És a dir, es llança una pregunta i en funció del percentatge d'encerts, el professorat pot decidir oferir una retroacció mínima indicant simplement quina és la resposta correcta o bé dedicar un cert temps a revisar i reforçar aquells conceptes que no s'han assimilats correctament. Es podria també encetar un debat amb el grup on cada estudiant plantegés els seus dubtes.
- Classes més participatives en les que l'alumnat té un paper més actiu [19][27]. Els comandaments permeten a l'alumnat tenir més protagonisme a classe.
- Major interactivitat estudiants/docents [12]. L'alumnat ofereix retroacció al professorat mitjançant els comandaments. Aquesta informació es analitzada al moment per la o el docent per oferir també la seva retroacció.

- Aprenentatge més amè i divertit. Així ho indica l'alumnat en les enquestes realitzades després d'experiències amb comandaments de resposta [12][19].
- Increment de la motivació de l'alumnat [12][19]. Com a conseqüència de la seva actitud més activa i de que es diverteix més, l'alumnat està més motivat en sessions amb comandaments. La motivació, com ja s'ha mencionat, es troba directament relacionada amb un aprenentatge més significatiu [24][15].

4. Descripció de la solució

S'ha planificat, dissenyat i programat una sessió formativa de dues hores en la que s'utilitzarà el sistema interactiu amb comandaments de resposta immediata de l'empresa Educlick. Aquesta sessió s'ha impartit en dos grups de 1er curs del **cicle formatiu de grau mitjà "Sistemes microinformàtics i xarxes"** de formació professional, dintre del mòdul **"Xarxes locals"** [1].

L'objectiu que es persegueix és comprovar de forma pràctica els avantatges de la utilització de comandaments de resposta a l'aula i observar si el seu ús permet solucionar els problemes detectats en un dels grups. Recordem, que tal i com s'ha comentat al punt 2 d'aquest treball, a un dels grups es van observar diferents aspectes que es podrien millorar: l'alumnat es mostra passiu, es distreuen amb facilitat, no es concentren en les activitats proposades, i no aprofiten la retroacció perquè els arriba tard.

4.1. Sessió amb comandaments de resposta: context

La sessió amb comandaments de resposta té una durada aproximada de 2 hores i és una de les 3 sessions d'una activitat d'ensenyament/aprenentatge sobre **xarxes locals virtuals (VLAN)**.

El mòdul M5, "Xarxes Locals" està dividit en tres unitats formatives (UF) [1], tal i com observem a la taula 1. La sessió amb comandaments de resposta pertany a la unitat formativa **UF2, "Configuració de commutadors i encaminadors en xarxes locals cablejades i sense fils"**.

Taula 1. Unitats formatives que conformen el mòdul 5 (M5)

M5 – Xarxes Locals		
Unitats Formatives (UF)		Hores
UF1	Introducció a les xarxes locals	66
UF2	Configuració de commutadors i encaminadors en xarxes locals cablejades i sense fils	66
UF3	Detecció i resolució d'incidències en xarxes locals	30

La UF2 està formada per dos nuclis formatius (veure taula 2). La sessió amb comandaments de resposta forma part del **nucli formatiu NF2, "Configuració de dispositius de xarxa. Xarxes sense fils"**, inclòs en la UF2.

Dintre del NF2 es dissenya una activitat d'ensenyament/aprenentatge que permeti els alumnes adquirir competències en la **configuració de xarxes locals virtuals (VLAN) en commutadors**. La sessió amb comandaments és una de les 3 sessions en que es divideix l'activitat.

Taula 2. Nuclis formatius que conformen la unitat formativa 2 (UF2)

UF2 – Configuració de commutadors i encaminadors en xarxes locals cablejades i sense fils		
Nuclis formatius (NF)		Hores
NF1	Interconnexió de xarxes: adreçament físic i lògic	36
NF2	Configuració de dispositius de xarxa. Xarxes sense fils	30

Esquemàticament observem millor on queda enquadrada la sessió amb comandaments de resposta:

- Cicle Formatiu: CFGM de Sistemes Microinformàtics i Xarxes (SMX).
 - Mòdul: M5, Xarxes Locals. Impartit al primer curs del cicle.
 - Unitat Formativa: UF2. Configuració de commutadors i encaminadors en xarxes locals cablejades i sense fils.
- Nucli formatiu: **NF2 - Configuració de dispositius de xarxa. Xarxes sense fils.**
 - Activitat d'E/A: **A6 - Configuració de VLAN en commutadors (3 sessions)**
 - **3^a sessió: Sessió amb comandaments de resposta**

4.2. Activitat d'ensenyament/aprenentatge

El nucli formatiu 2 (NF2) inclou 6 activitats d'ensenyament/aprenentatge com s'observa a la taula 3. Les activitats estan dividides en 2 blocs clarament diferenciats:

- Les 4 primeres activitats (A1 – A4) comparteixen el mateix objectiu d'aprenentatge: la configuració de xarxes locals sense fils (*Wi-Fi*).
- Les 2 últimes activitats (A5 i A6) tenen com a objectiu d'aprenentatge la configuració de VLAN en commutadors.

S'ha decidit utilitzar els comandaments de resposta en la última sessió de l'**activitat A6** (ressaltada en blau a la taula 3). Es tracta de la última sessió del NF2 i de la UF2, ja que acabada l'activitat A6 s'inicia la UF3 dedicada a la detecció i resolució d'incidències en les LAN.

L'activitat A5 introdueix a l'alumnat el concepte de VLAN i serveix per fixar les bases dels procediments de configuració de VLAN. A l'activitat A6, s'han de consolidar els coneixements adquirits a l'activitat anterior i posar-los en pràctica configurant diverses VLAN. Una vegada finalitzada l'activitat A6, l'alumnat ha de ser capaç de configurar amb fluïdesa VLAN, amb l'ajuda d'un simulador, en xarxes físiques de més d'un commutador.

L'activitat tindrà una durada total de 5 hores i s'impartirà en 3 sessions.

Taula 3. Activitats incloses dins del NF2

M5 - Xarxes Locals (165 h)
UF2. Configuració de commutadors i encaminadors en xarxes locals cablejades i sense fils (66 h)
NF2. Configuració de dispositius de xarxa. Xarxes sense fils (30 h)
Activitats d'E/A
A1 – Tecnologies inalàmbriques (4 h)
A2 - Configuració de xarxes <i>Wi-Fi</i> (6 h)
A3 – Interferències. Escaneig de xarxes amb el programa Metageek (5 h)
A4 – Configuració de una xarxa local sense fils (WLAN) amb més d'un punt d'accés (5 h)
A5 – Introducció a les VLAN (5 h)
A6 - Configuració de VLAN en commutadors (5 h)

4.2.1. Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

La taula 4 mostra el resultat d'aprenentatge i els criteris d'avaluació que s'han associat a l'activitat A6. La normativa [1] fixa els resultats d'aprenentatge i els criteris d'avaluació corresponents a la UF2 del mòdul M5 i d'entre ells, estan associats a l'activitat A6 els que s'observen a la taula 4. Com es pot comprovar, el resultat d'aprenentatge RA2 es bastant genèric i està més lligat al bloc d'activitats A1-A4. En canvi, els criteris d'avaluació sí que especifiquen amb claredat l'objectiu d'aprenentatge de l'activitat A6.

Taula 4. Resultat d'aprenentatge i criteris d'avaluació associats a l'activitat A6

Activitat E/A	Resultat d'aprenentatge	Criteris avaluació
A6- Configuració de VLAN en commutadors.	RA2. Instal·la xarxes locals sense fils, descrivint les seves prestacions i aplicant tècniques de muntatge.	2.8. Crea i configura VLANs 2.10. Aplica la configuració especificada als elements actius (commutadors i encaminadors), fent ús d'uns procediments especificats.

4.2.2. Continguts

La taula 5 ens mostra els continguts que es treballen a l'activitat A6, triats entre els que fixa la normativa [1] per a la UF2. Al igual que els criteris d'avaluació, als que estan completament lligats, els continguts són molt específics.

Taula 5. Continguts associats a l'activitat A6

Activitat E/A	Resultat d'aprenentatge	Criteris avaluació	Continguts
Configuració de VLAN en commutadors	RA2	2.8 2.10	2.8. Definició i configuració de VLAN 2.10. Procediments de configuració dels elements actius de xarxes locals. Encaminadors en una xarxa local (configuració bàsica, segmentació d'una xarxa local, taules de rutes)

4.2.3. Programació i temporització de l'activitat

La programació detallada de l'activitat A6 així com la seva temporització es pot observar a la taula 6. Es detallen les diferents activitats formatives que es realitzaran a l'aula i a la columna de la dreta es poden observar quines d'aquestes activitats formatives s'utilitzen com a instruments d'avaluació.

Les activitats formatives i els instruments d'avaluació ressaltats en color blau corresponen a la última sessió de la activitat (sessió 3), en la que s'utilitzaran comandaments interactius. Algunes d'aquestes activitats formatives tenen assignat un temps variable, com per exemple l'avaluació diagnòstica AD, que té una durada d'entre 10 i 20 minuts. Es tracta d'activitats en les que es farà servir el sistema interactiu amb comandaments de resposta per obtenir retroacció de l'alumnat. Amb aquesta informació es decidirà si cal oferir retroacció més detallada al grup, es a dir, revisar alguns conceptes, resoldre dubtes o debatre i analitzar alguns aspectes. Per tant, es planificaran aquestes activitats tenint en compte que cada vegada que s'imparteixin tindran una durada diferent en funció de la retroacció rebuda de l'alumnat.

Taula 6. Programació i temporització de l'activitat A6

Activitat d'ensenyament aprenentatge (activitat d'E/A)	Instruments d'avaluació
<p>A6 - Configuració de VLAN en commutadors (5 hores)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicació magistral per introduir els conceptes teòrics (20 m). - Exercicis d'investigació i cerca d'informació (EIC) (20 m). - Exercicis pràctics (EXPRIN) de configuració de VLAN amb el programa simulador Packet Tracer (2 h). - Coavaluació (COA) dels exercicis pràctics (20 m). - Introducció al sistema de resposta amb comandaments interactius i repartiment dels comandaments (15 m). - Avaluació diagnòstica (AD) de coneixements previs amb la utilització de comandaments interactius (10 - 20 m). - Exercici pràctic (EXPR1) de configuració de VLAN amb el programa Packet Tracer (30 m). - Preguntes senzilles sorpresa, tipus test (QS), relacionades amb l'exercici pràctic. Es realitzaran amb comandaments interactius i s'intercalaran amb la realització de l'exercici (5 - 10 m). - Test final d'avaluació (AVFIN) de tota l'activitat amb la utilització de comandaments interactius (20- 30 m). - Enquesta de satisfacció i valoració de la utilització de comandaments interactius (10 m). - Recollida dels comandaments (5 m). 	<ul style="list-style-type: none"> - Exercicis pràctics (EXPRIN) de configuració de VLAN amb el programa simulador Packet Tracer - Coavaluació (COA) dels exercicis pràctics. - Avaluació diagnòstica (AD) amb comandaments interactius de resposta immediata. - Exercici pràctic (EXPR1) de configuració de VLAN amb el programa Packet Tracer. - Preguntes senzilles tipus test (QS) relacionades amb l'exercici pràctic. - Test final d'avaluació (AVFIN) amb comandaments interactius de resposta immediata.

4.3. Disseny i planificació de la sessió amb comandaments de resposta

Una vegada impartida l'activitat A5 d'E/A i les dues primeres sessions de l'activitat A6, l'alumnat hauria d'haver assimilat els principals conceptes sobre VLAN i ser capaç de realitzar amb fluïdesa procediments de configuració de VLAN en commutadors. Per tant, la última sessió de l'activitat A6, que es realitzarà amb els comandaments de resposta, s'ha de dissenyar i planificar amb l'objectiu de que l'alumnat identifiqui les dificultats i dubtes que pugui tenir, els resolgui i consolidi les seves competències en la configuració de VLAN.

Es dissenya una sessió en la que es farà un ús intensiu dels comandaments de resposta per aprofitar tots els seus avantatges. La possibilitat d'obtenir retroacció immediata de l'alumnat ens permet descobrir on tenen dificultats i oferir-los una retroacció que els ajudi a progressar adequadament.

La sessió es planifica perquè tingui una **durada mínima de 1 hora i 35 minuts i una durada màxima de 2 hores**. Si l'alumnat demostra durant la sessió tenir assimilats tots els conceptes importants i haver assolit completament el resultat d'aprenentatge relacionat amb l'activitat, no serà necessari ocupar temps en revisió i reforç. Si per contra, una bona part dels alumnes demostrin tenir dificultats haurem d'oferir una retroacció molt detallada i dedicar temps a ajudar l'alumnat a corregir-se i reorientar-se.

El fet de planificar una sessió de durada variable implica haver de considerar un possible temps sobrant que es pot dedicar a realitzar alguna activitat extra d'ampliació. En el nostre cas i atès que ens interessa molt l'opinió de l'alumnat sobre la seva experiència amb els comandaments de resposta, dedicarem aquest temps a debatre en grup sobre la nova metodologia utilitzada.

S'ha confeccionat per aquesta sessió, material de suport específic, tant per a l'alumnat com per al professorat. Anirem detallant les característiques d'aquest material (que es pot trobar als annexos 1, 2, 7 i 11) al llarg d'aquest treball.

4.3.1. Estructura de la sessió

L'activitat principal de la sessió consisteix en un exercici pràctic que l'alumnat resol individualment al seu ordinador amb l'ajuda del simulador de xarxes Cisco Packet Tracer. Es tracta de configurar 3 xarxes VLAN dins una xarxa local (LAN) física formada per 3 commutadors i 10 ordinadors. Podem veure l'enunciat de l'activitat a l'annex 2. Tota la sessió es vertebrava entorn a aquesta activitat pràctica principal en la que l'alumnat ha de posar en pràctica totes les habilitats i coneixements adquirits en sessions prèvies.

Es confecciona i temporitza una programació dividida en 5 parts ben diferenciades. La taula 6 (apartat 4.4) detalla les tasques i activitats formatives incloses a cada part.

- Presentació del sistema interactiu
- Avaluació diagnòstica
- Activitat principal
- Avaluació final
- Enquesta de satisfacció

Es tracta d'una programació dinàmica que varia en funció de l'anàlisi immediat dels resultats processats pel sistema interactiu. És a dir, en funció del percentatge d'encerts a les preguntes que es projectaran, el professorat pot decidir reorientar la sessió i dedicar un cert temps a reforçar aquells conceptes que no s'han assimilats correctament.

4.4. Programació detallada de la sessió amb comandaments de resposta

Es programa la sessió 3 de l'activitat A6. La programació es detalla per a cadascuna de les 5 parts de la sessió.

Presentació del sistema interactiu de resposta i repartiment dels comandaments (15 m)

- Repartiment dels comandaments. Es repartiran segons una llista on cada estudiant té assignat un comandament concret (cada comandament es troba identificat per una etiqueta amb un número).
- Presentació de la sessió. Explicació motivadora del funcionament del sistema de resposta amb comandaments i explicació de les instruccions bàsiques de funcionament.
- Registre dels participants a la sessió. A l'aplicació Flow s'haurà carregat prèviament la llista de participants amb un fitxer tipus CSV creat amb Excel (veure annex 3 i annex 4).

Avaluació diagnòstica (AD) de coneixements previs amb la utilització de comandaments (10 - 20 m)

- Realització de 4 preguntes tipus test, (veure annex 1) tres preguntes d'opció múltiple i dues de vertader o fals. El temps per respondre cada pregunta serà d'un minut i no es qualificaran. L'objectiu d'aquestes preguntes és comprovar si s'han assimilats correctament els conceptes sobre VLAN practicats en les sessions anteriors i que es consideren clau per a la realització de l'activitat principal (EXPR1).
- Després de cada pregunta es projectarà una diapositiva amb la resposta correcta i es mostraran els resultats grupals. Si en alguna pregunta el percentatge d'encerts és inferior al

80%, es realitzarà un recordatori del concepte involucrat amb l'ajuda de diapositives de suport prèviament confeccionades (veure annex 1).

Exercici pràctic (EXPR1) de configuració de VLAN amb el programa Packet Tracer (30 m)

Exercici pràctic (veure annex 2) que s'ha de realitzar amb l'ajuda d'un simulador de xarxes. S'intercalen preguntes sorpresa interactives per comprovar el grau d'atenció i concentració de l'alumnat. Es tracta d'un exercici de complexitat mitja-alta que té com a objectiu acabar d'assolir i posar en pràctica de forma conjunta les principals competències adquirides durant les activitats A5 i A6 d'E/A. L'exercici simula un cas real de configuració d'un commutador.

L'exercici es penjarà a l'aula Moodle de la classe i es realitzarà individualment a l'ordinador amb el programa de configuració i simulació de xarxes Cisco Packet Tracer. Cada estudiant penjarà al Moodle un fitxer amb extensió .pkt generat pel programa que contindrà la solució de l'exercici. Aquest fitxer permetrà avaluar-lo i qualificar-lo.

Preguntes senzilles sorpresa, tipus test (QS), relacionades amb l'exercici pràctic. Es realitzaran amb comandaments interactius i s'intercalaran amb la realització de l'exercici (5 - 10 m)

- Es tracta de 4 preguntes tipus test (veure annex 1). El temps de resposta per a cada pregunta, serà de 30 segons. Cada resposta correcta puntua 0,25 (sobre un total de 10 punts en el global de l'activitat A6) i no es penalitzen les respostes incorrectes.
- Es projectarà una pregunta cada 8 minuts aproximadament, per sorpresa, amb l'objectiu de obligar als alumnes a concentrar-se en la realització de l'activitat pràctica EXPR1. Les preguntes són més aviat senzilles, però qui estigui despistat o realitzant altres tasques no sabrà contestar. A més, també es pot comprovar, amb la retroacció de l'alumnat, si tenen dificultats amb l'exercici.
- Retroacció immediata amb la projecció d'una diapositiva amb la resposta correcta.
- Projecció del resultat individual (per alumne) i grupal.
- Si el percentatge d'encerts del grup en alguna pregunta es inferior al 80% s'analitzaran detalladament les respostes.
- Finalitzada la quarta pregunta, si hi ha alumnes que contesten erròniament 3 preguntes o més, se'ls oferirà una retroacció oral individualitzada mentre la resta d'alumnes finalitzen l'activitat pràctica.

Test final d'avaluació (AVFIN) de tota l'activitat amb la utilització de comandaments interactius (20 – 30 m)

- Conjunt de 8 preguntes tipus test on s'avaluarà l'assoliment de les competències en la configuració de VLAN en commutadors. A l'annex 1 podem observar totes les preguntes. El temps per respondre cada pregunta serà d'un minut i mig i cada resposta correcta puntua 0,5 (sobre un total de 10 punts en el global de l'activitat A6). No es penalitzen les respostes incorrectes.
- S'oferirà retroacció immediata sobre el test amb la projecció de les respostes correctes.
- Projecció dels resultats del test: individuals (per alumne) i grupals.
- Si el percentatge global d'encerts en alguna pregunta es inferior al 80% s'encetarà un petit debat amb la participació de tot el grup en el que s'analitzaran les dificultats trobades i com resoldre-les.
- Si hi ha alumnes que contesten erròniament 5 preguntes o més, realitzaran una activitat de reforç (veure annex 13) a casa que hauran de lliurar la propera sessió (activitat EXPR1-EXTRA)

Enquesta de satisfacció i valoració de la utilització de comandaments interactius. Recollida dels comandaments (15 m)

Es confeccionem dos qüestionaris diferents (amb Google Drive): un per a l'alumnat dels dos grups on s'impartirà la sessió amb comandaments i un altre per les dues docents que habitualment imparteixen el mòdul de Xarxes locals en aquests grups, i que estaran presents durant la sessió amb comandaments.

- Enquesta per a l'alumnat: qüestionari electrònic anònim de 8 preguntes. Es tracta d'esbrinar el grau de satisfacció de l'alumnat amb la metodologia utilitzada (es poden observar les preguntes del qüestionari a l'annex 7). Dos tipus de preguntes:
 - 6 preguntes tipus Likert amb una escala de 5 nivells
 - 2 preguntes de resposta oberta
- Enquesta per als docents: qüestionari electrònic amb 5 preguntes de resposta oberta (veure annex 11).

4.4.1. Estratègies metodològiques

A la figura 5 i la figura 6 s'ha representat, fent servir un diagrama de flux, la metodologia utilitzada a la sessió. D'aquesta forma es pot observar clarament com la programació de la sessió canvia en funció de la retroacció rebuda de l'alumnat.

Es tracta d'un únic diagrama de flux que ha quedat dividit en dues pàgines per raons d'espai. Les dobles línies paral·leles inclinades que apareixen en diferents punts del diagrama indiquen que el procés que s'ha seguit per una determinada pregunta interactiva es repeteix per a la resta de preguntes de l'etapa.

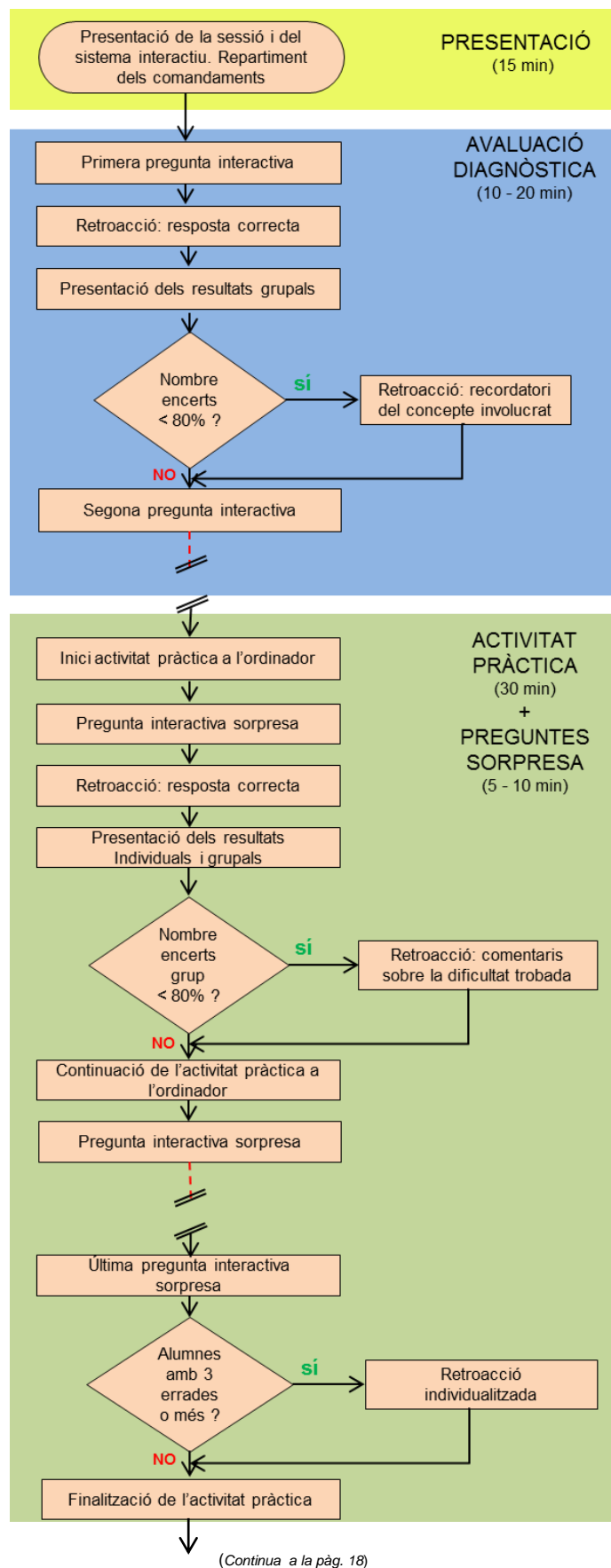


Figura 5. Diagrama de flux que detalla la metodologia utilitzada (1ª part)

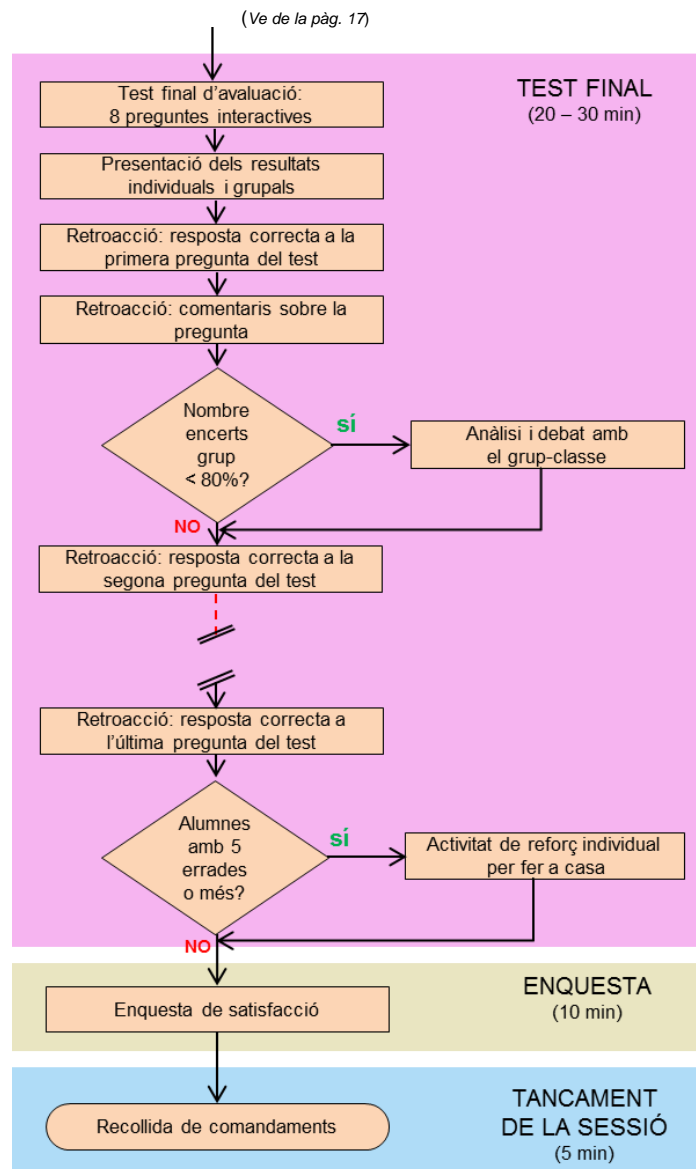


Figura 6. Diagrama de flux que detalla la metodologia utilitzada (2ª part)

4.4.2. Criteris detallats d'avaluació i qualificació

El principal objectiu de la utilització de comandaments ha estat realitzar una avaluació formativa i per tant no era prioritari qualificar, que seria més propi d'una avaluació sumativa [28]. Tanmateix, s'ha decidit atorgar una qualificació significativa tant a les qüestions sorpresa com al test final d'avaluació per motivar més l'alumnat i sobretot per enviar als alumnes un missatge clar de que aquestes activitats interactives no eren un simple joc. Hem de tenir en compte que la majoria d'activitats que es realitzen habitualment en aquest mòdul son avaluable i es qualifiquen, per tant l'alumnat percep qualsevol activitat que no és qualifica com a supèrflua i poc important, tal i com argumenten Gibbs i Simpson al seu treball [16].

La part d'avaluació inicial diagnòstica no es qualifica ja que serveix també com a presa de contacte amb els comandaments i permet que l'alumnat es familiaritzi amb el sistema.

Les qualificacions de les activitats formatives AD, QS i AVFIN, que es realitzen amb l'ajuda del sistema interactiu, són calculades automàticament pel sistema (una vegada configurades les puntuacions de cadascuna de les preguntes interactives incloses a les activitats) i es lliuren als estudiants al final de la sessió amb comandaments (sessió 3).

Cadascun dels instruments d'avaluació indicats a la programació de l'activitat A6 d'E/A s'utilitzarà i es qualificarà de la forma següent:

- Exercicis pràctics (EXPRIN) de configuració de VLAN amb el programa simulador Packet Tracer. Es coavaluen amb COA.
- Coavaluació (COA) dels exercicis pràctics EXPRIN. Cada estudiant avaluarà els exercicis d'un company o una companya seguint les indicacions del professorat i observant la solució projectada en pantalla.
- Avaluació diagnòstica (AD) amb comandaments interactius de resposta immediata. S'avalua l'assimilació de conceptes previs. No es qualifica.
- Exercici pràctic (EXPR1) de configuració de VLAN amb el programa Packet Tracer. El professorat avalua el fitxer .pkt (fitxer de Packet Tracer) pujat al Moodle per l'alumnat, però les preguntes sorpresa (QS) també ens ajuden avaluar aquest exercici.
- Preguntes sorpresa senzilles tipus test (QS) relacionades amb l'exercici pràctic. Cada pregunta correcta puntua 0,25 (sobre 10). Puntuació màxima: 4 preguntes × 0,25 = 1 (sobre 10). No hi ha penalització per respondre incorrectament.
- Test final d'avaluació (AVFIN) amb comandaments interactius de resposta immediata. Cada pregunta correcta puntua 0,5 (sobre 10). Puntuació màxima: 8 preguntes × 0,50 = 4 (sobre 10). No hi ha penalització per respondre incorrectament.

La taula 7 mostra el pes de cada activitat formativa avaluable en la **qualificació final (Q_f) de l'activitat A6 d'E/A**, que es calcularà segons la següent fórmula (valor de Q_f entre 0 i 10) :

$$Q_f = COA \times 0,2 + EXPR1 \times 0,3 + QS \times 0,1 + AVFIN \times 0,4$$

Taula 7. Pes de les activitats formatives a la qualificació final de l'activitat A6 d'E/A

COA	AD	EXPR1	QS	AVFIN
20%	0%	30%	10%	40%

La taula 8 mostra que l'activitat A6 té un pes del 20% a la qualificació final del nucli formatiu NF2.

Taula 8. Pes de l'activitat A6 a la qualificació final del NF2

NF2. Configuració de dispositius de xarxa. Xarxes sense fils (30 h)	
Activitats d'E/A	Pes en la qualificació final del NF2
A1 – Tecnologies inalàmbriques (4 h)	15%
A2 - Configuració de xarxes Wi-Fi (6 h)	15%
A3 – Interferències. Escaneig de xarxes amb el programa Metageek (5 h)	15%
A4 – Configuració de una WLAN amb més d'un punt d'accés (5 h)	20%
A5 – Introducció a les VLAN (5 h)	15%
A6 - Configuració de VLAN en commutadors (5 h)	20%

I per últim la taula 9 ens mostra el pes del NF2 a la qualificació final de la UF2. Per ser considerat apte i superar la UF2 és necessari treure una qualificació final a la UF2 major que 5 (sobre 10).

Taula 9. Pes de la unitat formativa UF2 a la qualificació final de la unitat formativa UF2

UF2 – Configuració de commutadors i encaminadors en xarxes locals cablejades i sense fils		
Nuclis formatius (NF)		Pes en la qualificació final de la UF2
NF1	Interconnexió de xarxes: adreçament físic i lògic	60%
NF2	Configuració de dispositius de xarxa. Xarxes sense fils	40%

4.4.3. Espais, equipaments i recursos

Les sessions amb comandaments es duren a terme a l'aula ordinària, on cada estudiant té el seu propi ordinador i el professorat disposa d'ordinador i canó de projecció.

Els ordinadors de l'alumnat tenen instal·lada la suite Microsoft Office i el programa de simulació i anàlisi de xarxes Cisco Packet Tracer. Com a part del sistema interactiu, a l'ordinador del docent s'instal·la el programa Educlick Hub i el programa elnstruction Flow, i es connecta el receptor de radiofreqüència.

Es necessiten també òbviament tants comandaments de resposta com estudiants participin a la sessió (tindrem algun més de reserva).

4.4.4. Material subministrat a l'alumnat

A la sessió 3 a cada estudiant se li repartirà un **comandament interactiu** que haurà de tornar al finalitzar la sessió.

A l'aula Moodle del curs l'alumnat trobarà penjat els **enunciats dels exercicis pràctics** i els criteris d'avaluació i qualificació de l'activitat

A l'annex 2 es pot observar l'enunciat de l'activitat pràctica principal que es realitzarà a la sessió 3, en la que s'utilitzaran els comandaments de resposta. Com ja s'ha explicat, l'activitat principal de la sessió consisteix en un exercici pràctic en el que l'alumnat ha de configurar 3 VLAN en una xarxa LAN física formada per 3 commutadors i 10 ordinadors, amb l'ajuda del simulador de xarxes Cisco Packet Tracer.

4.4.5. Material de suport: presentació interactiva

S'ha creat una presentació electrònica amb el programa PowerPoint, que s'utilitzarà durant tota la sessió per projectar les preguntes interactives i les diapositives amb les respostes. Aquesta presentació es pot veure a l'annex 1 i inclou:

- Quatre diapositives amb quatre preguntes interactives que formen part de l'avaluació inicial diagnòstica, amb les corresponents opcions de resposta. Quatre diapositives més on s'indica quina és la resposta correcta i que ens ajudaran a l'hora d'oferir la retroacció a l'alumnat. A la figura 7 podem observar un exemple de pregunta interactiva i la diapositiva associada, amb la resposta correcta ressaltada.

- Quatre preguntes interactives sorpresa que es projectaran durant la realització de l'activitat pràctica principal, i les diapositives associades amb les respostes correctes ressaltades.

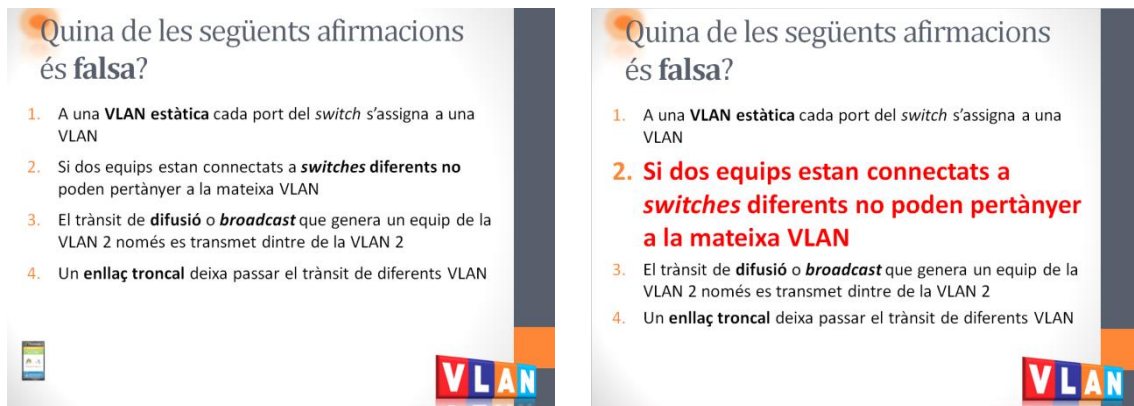


Figura 7. Exemple de diapositives que formen part de l'avaluació diagnòstica. Pregunta interactiva d'opció múltiple i les opcions de resposta (esquerra) i diapositiva associada amb la resposta correcta ressaltada en vermell (dreta)

- Un test d'avaluació final format per vuit preguntes interactives que es projectaran una darrera l'altra, i el conjunt de diapositives amb les respostes correctes que ajudaran al professorat en l'etapa final de retroacció. La figura 8 ens mostra una de les preguntes i la corresponent diapositiva amb la resposta correcta.

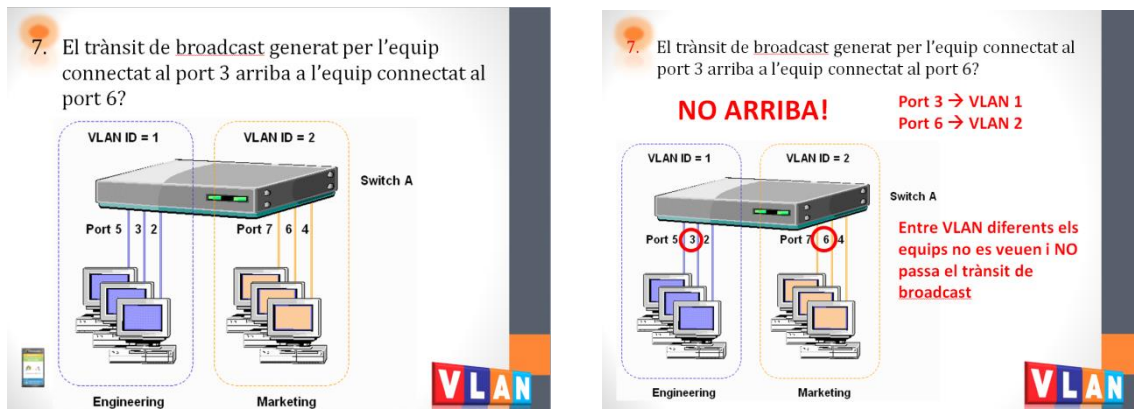


Figura 8. Exemple de diapositives que formen part del test final d'avaluació. Pregunta interactiva del tipus Sí/No que inclou una imatge (esquerra) i diapositiva associada amb la resposta correcta ressaltada en vermell (dreta)

Tipus de preguntes

S'han confeccionat dos tipus de preguntes interactives:

- Preguntes d'opció múltiple amb quatre opcions codificades de la "a" a la "d" i una única resposta correcta. Es contesten amb els comandaments prement la tecla corresponent a l'opció triada (tecles retolades com "A/1", "B/2", "C/3" i "D/4"). Tenim un exemple a la figura 7.

- Preguntes de vertader o fals o Sí/No (veure figura 8). Es contesten amb els comandaments prement la tecla “A/1” per indicar: vertader o sí, o la tecla “B/2” per respondre: fals o no.

Aprofitant les possibilitats multimèdia que ens ofereix el programa PowerPoint, algunes de les preguntes inclouen imatges (veure figura 9), captures de pantalla del programa simulador de xarxes Packet Tracer o fins i tot petits vídeos creats amb el programa Hypercam 2, que inclouen captures de simulacions realitzades amb Packet Tracer (veure figura 9).

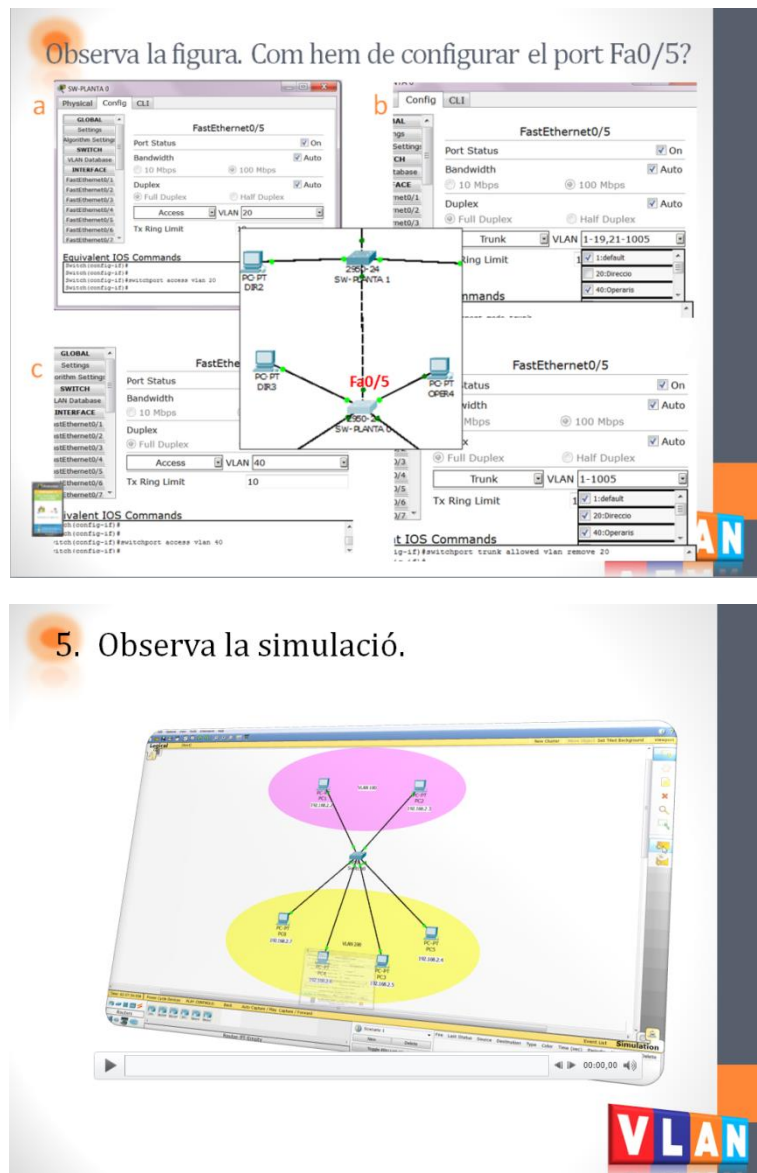


Figura 9. Exemple de diapositiva amb captures de pantalla del programa Packet Tracer (a dalt) i diapositiva amb vídeo (a baix)

Configuració de les preguntes

Des del mateix programa PowerPoint, mitjançant una cinta d'eines de Flow instal·lada com a complement, podem establir els valors dels paràmetres que controlaran la interactivitat de la pregunta i ajudaran al posterior processament de les respostes:

- Identificador i títol de la pregunta
- Valor o pes de la pregunta en la qualificació final
- Tipus de pregunta i nombre d'opcions de resposta
- Opció correcta
- Penalització en cas de triar una resposta incorrecta
- Temps del període de resposta

Com a exemple, es pot observar a la figura 10 com s'ha configurat la pregunta 6 del test d'avaluació final. Es tracta d'una pregunta amb quatre opcions de resposta i una única resposta correcta, en aquesta cas la "C". El temps assignat per respondre-la és de 1 minut i mig i si es respon correctament puntua 0,5.

Figura 10. Configuració de la pregunta 6 (AVFIN6) del test d'avaluació final

4.4.6. Llistat de participants

S'han creat amb Microsoft Excel dos fitxers CSV (tipus de fitxer amb dades separades per comes i salts de línia), un per a cada grup on es realitzarà la sessió amb comandaments, que contenen els noms i cognoms de l'alumnat matriculat a cada grup, el codi del comandament assignat a cada estudiant i el número del comandament. Es poden veure les dades incloses a aquests fitxers als annexos 3 i 4.

Aquest fitxer es carregarà al programa Flow a l'inici de la sessió, de forma que el sistema presenta en pantalla un llistat amb tots els possibles participants a la sessió, indicant quin comandament utilitzaran. Els participants reals (l'alumnat present a la sessió) apareixeran en un nou llistat de participants registrats, en el moment que premin qualsevol tecla del comandament que se'ls facilita.

5. Impartició de la sessió

S'imparteix la mateixa sessió amb comandaments de resposta en dos grups diferents (mateix curs: 1^{er}; mateix mòdul: Xarxes locals) per tal de comptar amb dues experiències. Els anomenarem grup A i grup B. L'alumnat del grup A coneix bé al docent que impartirà la sessió, perquè ha estat present habitualment a l'aula durant els mesos anteriors, ja sigui com a observador o impartint els continguts. Per contra l'alumnat del grup B no coneix al docent que impartirà la sessió amb comandaments.

En aquest apartat es descriu amb detall com van transcorre les sessions, però també es comenten breument els resultats (percentatge d'encerts) d'algunes preguntes, ja que en funció d'aquests resultats, que s'analitzen al moment amb les dades estadístiques proporcionades pel sistema, canvia el desenvolupament de la sessió (s'ofereix retroacció més específica i detallada quan el percentatge d'encerts és inferior al 80%). De tota manera, els resultats d'ambdues sessions s'analitzen més detalladament al punt 6 d'aquest treball i es poden observar als annexos 5 i 6.

5.1. Sessió amb el grup A

S'ha programat una sessió de dues hores que es dividirà en dues parts d'una hora, abans i després del temps d'esbarjo (mitja hora). La docent que habitualment els imparteix el mòdul està present però no intervé.

Preparació prèvia

Abans de res s'ha de penjar l'enunciat de l'activitat pràctica a l'aula Moodle del mòdul.

A l'ordinador del professor o professora, el primer pas és executar el programa Educlick Hub i connectar el receptor a un port USB. A continuació s'inicia la presentació amb les diapositives interactives i des del mateix programa Power Point s'executa Flow. Per últim, des de Flow, es carrega el fitxer CSV amb el llistat de participants.

S'ha decidit realitzar tots els passos indicats abans de l'inici de la sessió per tenir temps de solucionar alguna possible incidència, però en qualsevol cas es podria completar tot el procés de preparació en menys de cinc minuts. En aquesta ocasió no es va produir cap incidència i es va comprovar a més el correcte funcionament dels comandaments.

Inici de la sessió

La sessió comença amb una breu introducció de l'activitat que es realitzarà, i sobretot amb una presentació motivadora del sistema interactiu que s'utilitzarà. Es tracta d'una novetat per a l'alumnat, que mai havia fet servir comandaments interactius, i d'una eina prou atractiva ja que els comandaments de resposta s'assemblen als comandaments a distància de televisors i consoles de videojocs. La idea és aprofitar aquests dos factors per engrescar-los.

Finalitzada la presentació, es reparteixen els comandaments seguint una llista confeccionada prèviament que assigna un determinat comandament a cada estudiant (els comandaments estan numerats). D'aquesta forma podem obtenir resultats personalitzats i qualificar quan sigui necessari. Després del repartiment, que es va realitzar de forma bastant àgil, tot l'alumnat es registra com a participant actiu a la sessió prement qualsevol tecla del comandament. Hi van participar a la sessió 17 alumnes (16 nois i 1 noia).

Abans de començar l'avaluació diagnòstica es comenta breument el funcionament dels comandaments i s'insisteix en la importància de tractar-los amb cura i fer-los servir adequadament.

Avaluació diagnòstica

Es projecten un total de quatre preguntes amb l'objectiu de comprovar si els coneixements bàsics sobre xarxes virtuals s'han assimilats correctament. Per a cada pregunta es segueix el següent procediment:

- Es projecta en pantalla la diapositiva amb la pregunta i les opcions de resposta. La figura 11 mostra una de les preguntes projectades.
- S'inicia el període de resposta en el que l'alumnat ha de triar la resposta que creu que és correcta i prémer la tecla corresponent. El sistema va recollint les respostes i en pantalla es visualitza (veure figura 11), juntament amb la pregunta i les respostes, el temps restant, el percentatge d'alumnes que han contestat i quins són exactament els que ja han contestat (queda ressaltat en verd el seu número de comandament). Si algun alumne o alumna s'equivoca i prem la tecla equivocada, pot rectificar prement aquesta vegada la tecla correcta (es dona per vàlida l'última pulsació dins el temps de resposta assignat).

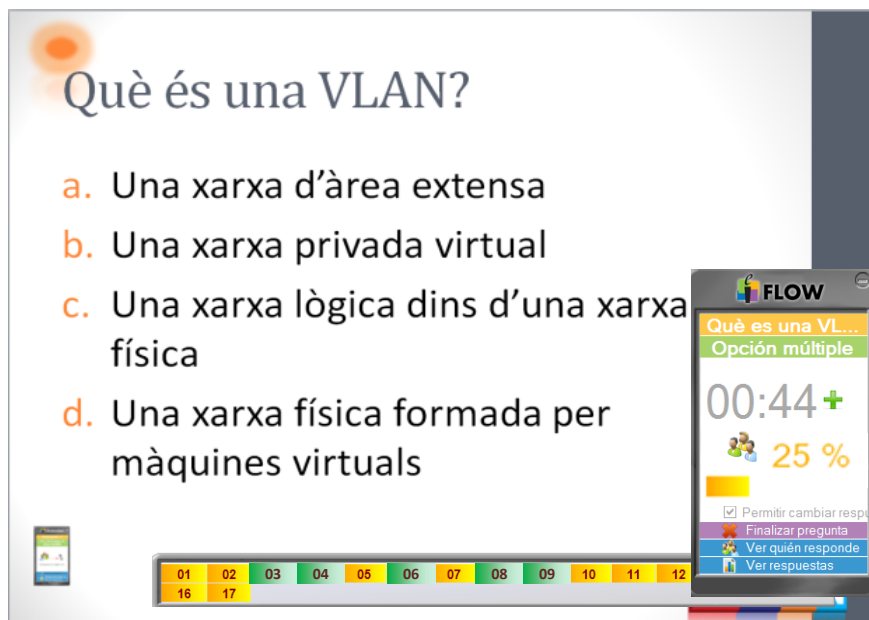


Figura 11. Diapositiva amb pregunta interactiva i programa Flow en execució durant el període de resposta

Finalitzat el període de resposta el sistema processa les respostes i mostra en pantalla un gràfic estadístic que indica el percentatge d'alumnes que ha contestat cadascuna de les opcions. Si volem, també ens indica quina és la opció correcta, com veiem a la figura 12.

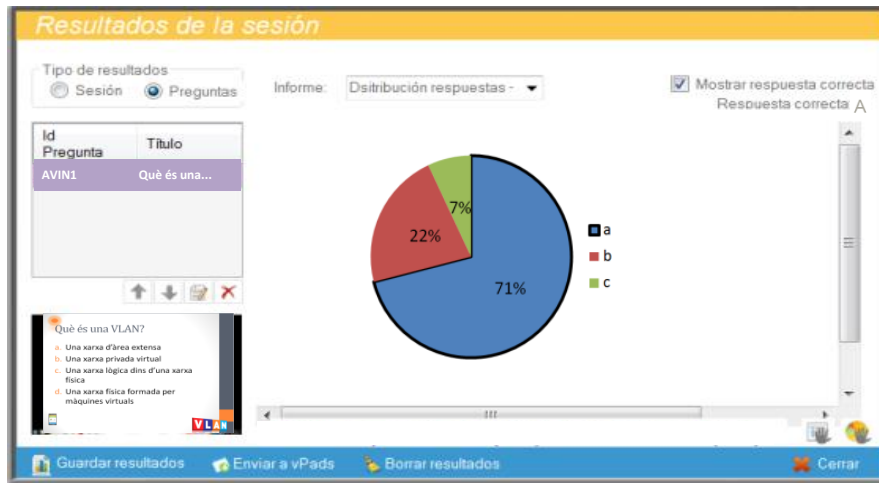


Figura 12. Informació estadística sobre les respostes de l'alumnat

- El següent pas és projectar en pantalla la resposta correcta i donar retroacció immediata (veure figura 13)

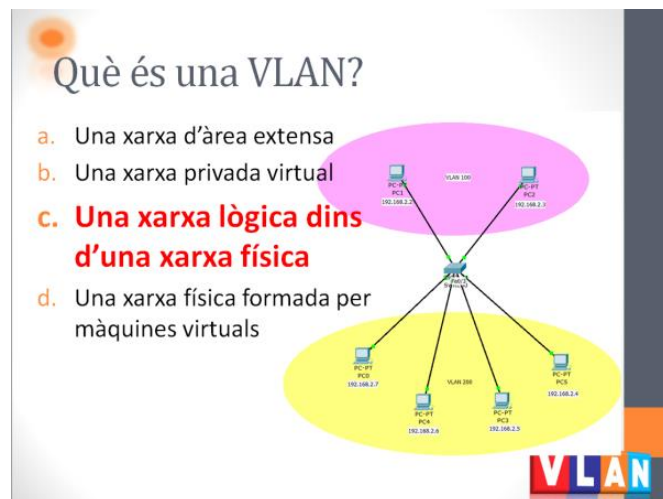


Figura 13. Diapositiva en la que apareix ressaltada la resposta correcta a una de les preguntes

La retroacció posterior a cadascuna de les preguntes va consistir simplement en una breu explicació justificativa de la resposta correcta, atès que el percentatge d'encerts va ser alt (superior al 80% establert a la programació com a límit).

Comentar per últim que es van aprofitar aquestes quatre primeres preguntes perquè l'alumnat es familiaritzés amb el sistema i amb la utilització dels comandaments.

Primera part de l'activitat pràctica principal (EXPR1) i preguntes sorpresa (QS)

Es demana a l'alumnat que es baixi del Moodle l'enunciat de l'activitat pràctica (es pot consultar a l'annex 2) i a més es projecta aquest enunciat (veure figura 14 i annex 1). Tothom comença a realitzar-la a l'ordinador amb l'ajuda del programa simulador de xarxes Cisco Packet Tracer.

Activitat

- A una oficina tenim 10 equips distribuïts en 3 plantes
- Volem configurar tres VLAN
- A cada planta disposem d'un switch gestionable
- Crea la xarxa amb Packet Tracer. Recorda que has de connectar els switches entre ells
- Configura amb Packet Tracer els equips i els switches
- Comprova la comunicació entre equips

Activitat

- **VLAN 20**
"Direcció"
• DIR1
• DIR2
• DIR3
- **VLAN 30**
"Secretaria"
• SEC1
• SEC2
- **VLAN 40**
"Operaris"
• OPER1, OPER 2
• OPER4 a OPER6

Figura 14. Diapositives amb l'enunciat de l'activitat pràctica principal (EXPR1)

Passats uns minuts es projecta per sorpresa la primera pregunta sobre l'activitat. Com ja s'ha comentat es tracta de preguntes senzilles que tenen per objectiu comprovar el grau d'atenció i concentració de l'alumnat. En aquest cas és una pregunta de tipus Sí/No que les i els estudiants responen prement la tecla retolada amb lletres verdes (A/1) en cas de resposta afirmativa o la tecla retolada amb lletres vermelles (B/1) si la resposta es negativa.

El procediment que es segueix una vegada projectada la pregunta és similar al descrit per a l'avaluació diagnòstica, es a dir, s'obre un període de resposta (ara més curt, de 30 segons), cada estudiant tria l'opció que creuen correcta i finalitzat el temps per respondre es presenten les estadístiques d'encerts i es projecta la resposta correcta. En aquest cas es presenten també els resultats individuals de cada estudiant. Cada 8 minuts aproximadament es projecta una nova pregunta i es repeteix el procediment.

A les dues primeres preguntes, on bastant més del 20% de l'alumnat va triar una resposta errònia, es van revisar una a una totes les respostes i es van recordar els conceptes claus. A la tercera va ser suficient amb indicar quina era la resposta correcta.

Descans

Esgotada la primera hora de la sessió, el descans serveix per fer una ullada a la programació i comprovar que s'està seguint la temporització programada. Ens trobem dintre del temps programat, entre el mínim i el màxim.

Segona part de l'activitat pràctica

Reprenem l'activitat pràctica i de seguida es projecta l'última pregunta sorpresa, que només requereix una retroacció mínima. Un dels alumnes rep retroacció individual específica per haver contestat erròniament 3 de les 4 preguntes sorpresa. La majoria d'estudiants finalitzen l'activitat abans del temps programat, inclús qui habitualment es distreu navegant per Internet o realitzant altres tasques.

Avaluació final

El test d'avaluació final inclou vuit preguntes tipus test sobre aspectes molt pràctics. Aquesta vegada no es mostraran les estadístiques d'encerts ni es donarà retroacció fins que no es contestin totes les preguntes. Es a dir, es projecta una pregunta, s'obre el període de resposta i una vegada finalitzat es continua amb la següent pregunta. Finalitzat el test, es mostren les estadístiques (individuals i grupals) i es projecten les respostes correctes. Si en alguna pregunta el nombre d'encerts grupal és menor del 80%, el professorat ofereix una retroacció més detallada i s'inicia un debat amb la participació de tot el grup. Només en la pregunta 6 (AVFIN6), amb un percentatge d'encerts del 70%, va ser necessari analitzar les respostes

detalladament. Si algun alumne contesta erròniament més de 4 preguntes, haurà de realitzar una activitat de reforç (veure annex 13) a casa, però en aquesta sessió no es dona aquesta situació.

Enquesta de satisfacció

Per acabar la sessió es dur a terme una enquesta per valorar el grau de satisfacció de l'alumnat amb la metodologia interactiva utilitzada. Es demana a l'alumnat que ompli un qüestionari electrònic de 8 preguntes. Abans d'analitzar els resultats i vist el desenvolupament de la sessió, ja es pot avançar que l'alumnat està en general molt satisfet, com ho demostren els seus comentaris espontanis.

Recollida dels comandaments

Tothom retorna els comandaments en perfectes condicions, no hi hagut cap incidència. També es desconnecta i es guarda el receptor i es tanquen els programes utilitzats. En total es dediquen menys de tres minuts a recollir els comandaments i desmuntar el sistema.

Temps sobrant

S'utilitzen els 5 minuts que resten de sessió per comentar amb el grup-classe la experiència viscuda.

5.2. Sessió amb el grup B

Aquesta segona sessió tindrà també una durada de dues hores però es realitzarà de forma ininterrompuda. La programació de la sessió és exactament la mateixa que la que es va seguir al grup A. L'aspecte diferencial és que l'alumnat d'aquest grup i el docent que impartirà la sessió no es coneixien prèviament.

Assisteixen a classe 13 alumnes (12 nois, 1 noia) i al igual que al grup A, la docent que habitualment els imparteix el mòdul està present però no intervé.

La sessió al grup B transcorre de forma molt similar a la realitzada al grup A però es poden destacar algunes diferències:

- S'utilitza temps de la pròpia sessió per preparar el sistema.
- El repartiment i recollida dels comandaments es fa de forma més àgil.
- Un dels alumnes té problemes per registrar-se com a participant a la sessió. Es comprova que no se li ha donat el comandament prèviament assignat i per tant en prémer una tecla registrava a un company que no estava present. Òbviament se li canvia el comandament.
- A l'avaluació diagnòstica, a la quarta pregunta el nombre d'errors va ser superior al 20% i per tant la retroacció va ser més detallada. De fet, un parell d'alumnes tenien molts dubtes i es va decidir recordar alguns conceptes importants i demanar a altres alumnes que els expliquessin. Tot el grup va participar de forma molt activa.
- L'alumnat del grup B realitza l'activitat pràctica a l'ordinador en menys temps que el del grup A. Val a dir que en aquest cas hi treballen de forma ininterrompuda (tret evidentment de les preguntes sorpresa), ja que en aquesta sessió no hi ha descans. A més, només en una de les preguntes es fa necessari oferir retroacció detallada (54% d'encerts a la pregunta QS4).
- Al grup B es dedica bastant més temps a la retroacció posterior al test d'avaluació, en part perquè s'ha de donar retroacció més específica en dues preguntes (AVFIN2 i AVFIN6) però també perquè en una bona part de les preguntes hi ha qui té dubtes.

Alguna de les preguntes genera un debat intens i petites discussions entre l'alumnat, que al meu parer resulten molt enriquidores.

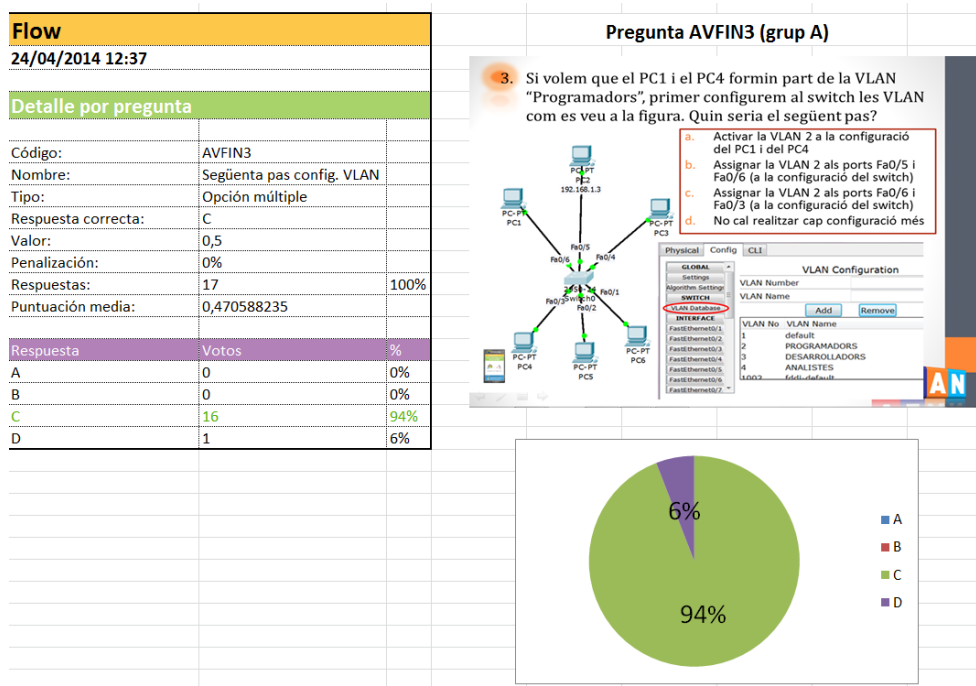
- Una vegada recollit els comandaments, es completa la sessió dedicant uns 8 minuts (una mica més de temps que al grup A) a comentar en grup la experiència amb els comandaments de resposta.

6. Resultats

6.1. Estadístiques generades pel sistema interactiu

Als annexos 5 i 6 es pot consultar la informació estadística, tant grupal com individualitzada, generada pel sistema interactiu a les dues sessions que es van realitzar amb els comandaments de resposta. Aquesta informació es va generant de forma pràcticament immediata cada vegada que finalitza el temps de resposta d'una pregunta i es pot visualitzar al mateix programa Flow. A més, en qualsevol moment es pot exportar a Microsoft Excel la informació acumulada durant la sessió, on es pot visualitzar de forma més còmoda i es pot reprocessar. Al finalitzar la sessió, tota la informació generada pel sistema interactiu es va guardar en un fitxer Excel.

Com a exemple, els resultats grupals obtinguts al grup A per la pregunta AVFIN3, es poden observar a la figura 15.



A la figura 15, juntament amb la diapositiva de la pregunta, podem veure una taula on s'indica el valor de la pregunta (en aquest cas puntuarà 0,5 si es contesta correctament), la puntuació mitja obtinguda pel grup i el percentatge de persones que han triat cadascuna de les opcions de resposta (en verd el percentatge d'encerts). A la part inferior de la figura 15 observem de forma gràfica els percentatges mencionats.

Per analitzar els resultats de grup de la sessió en el seu conjunt hem tornat a processar en Excel la informació rebuda del sistema. Al final de l'annex 5 (grup A) i al final de l'annex 6 (grup B) es poden observar les taules i els gràfics confeccionats. La figura 16 mostra en forma gràfica els resultats pel grup A.

Observem que en general el percentatge d'encerts va ser molt alt (en 4 preguntes del 100%) però en 3 preguntes (en vermell al gràfic) aquest percentatge va quedar per sota del límit del 80% (marcat al gràfic amb una línia vermella). Tal i com s'havia planificat, això va significar

oferir a l'alumnat una retroacció molt més detallada i específica, escoltant els dubtes que sorgien i en alguns casos iniciant un debat per analitzar les respostes amb tot el grup-classe.

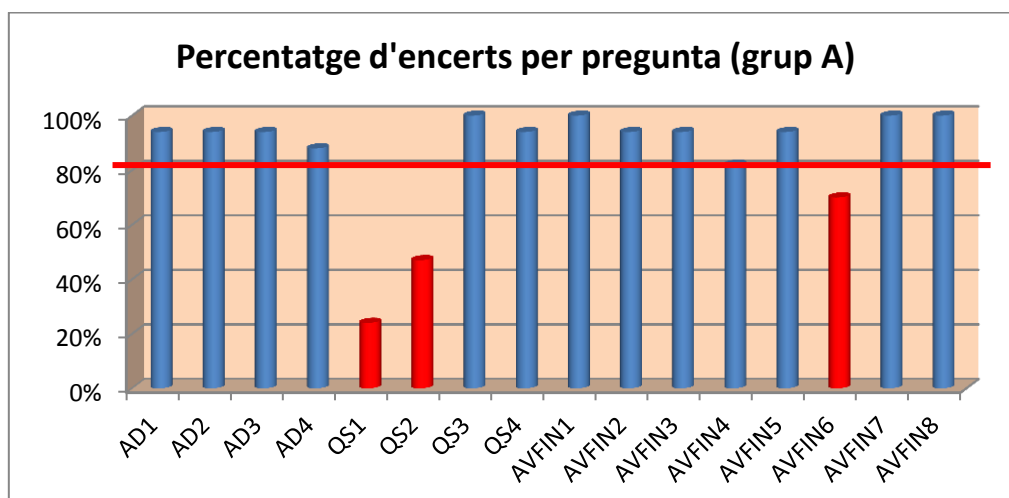


Figura 16. Percentatge d'encerts del grup A per a les diferents preguntes

Els resultats del grup B es poden observar a la figura 17. En aquest grup el percentatge d'encerts va ser inferior al 80% en 4 ocasions, però en varies preguntes es va quedar en un 85%, molt proper al límit que ens havíem marcat. La conseqüència pràctica va ser que en moltes ocasions va ser necessari oferir retroacció més detallada i analitzar amb detall les respostes, a petició del propi alumnat.

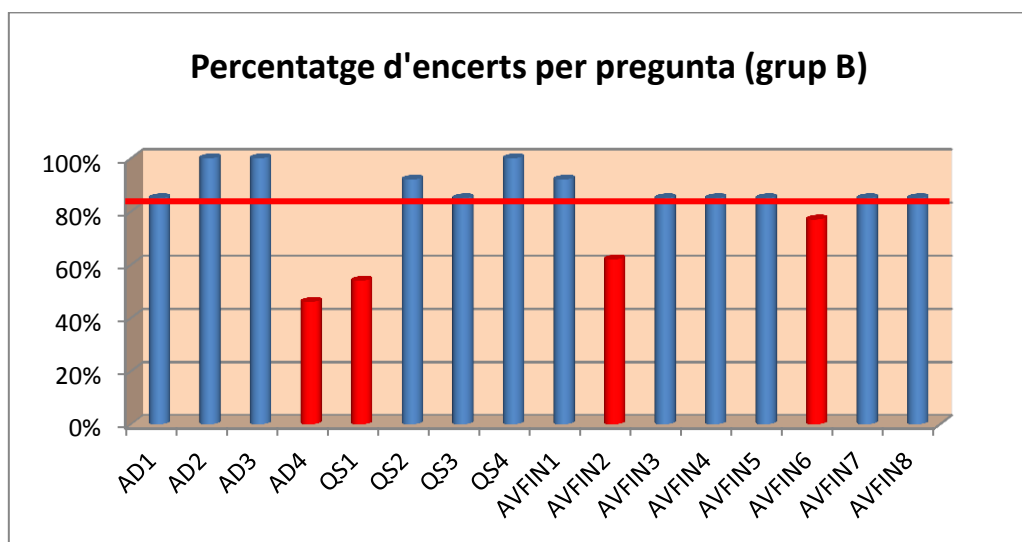


Figura 17. Percentatge d'encerts del grup B per a les diferents preguntes

A nivell individual (veure annexos 5 i 6), només 2 alumnes (1 a cada grup) van contestar de forma errònia 3 preguntes sorpresa de les 4 que es van projectar durant la realització de l'activitat pràctica amb el simulador. Atès que van arribar al límit establert (3 o més respostes errònies en aquesta part) van rebre durant la sessió una retroacció personalitzada i específica que els va ajudar a resoldre algunes dificultats que havien trobat durant la realització de l'activitat amb Packet Tracer.

Al test final d'avaluació (veure annexos 5 i 6) un alumne del grup B va contestar erròniament 5 de les 8 preguntes del test. Tal i com s'havia planificat (en el cas de 5 o més respostes errònies en el test d'avaluació final) se li va lliurar una activitat de reforç (EXPR1-EXTRA) a través del Moodle, per realitzar-la abans de la següent sessió (veure annex 13).

6.2. Enquesta de satisfacció

Per avaluar els resultats de l'experiència amb el sistema interactiu, els alumnes de tots dos grups han omplert un qüestionari electrònic de 8 preguntes (es pot consultar el qüestionari a l'annex 7 i les respostes de l'alumnat del grup A i el grup B als annexos 8 i 9 respectivament):

- 6 preguntes tipus Likert amb una escala de 5 nivells:
 - 1 - Totalment en desacord
 - 2 - En desacord
 - 3 - Ni d'acord ni en desacord
 - 4 - D'acord
 - 5 - Totalment d'acord
- 2 preguntes de resposta oberta

Van participar a l'enquesta tots els i les alumnes presents a les 2 sessions realitzades (al grup A i al grup B), un total de 30 individus (28 homes i 2 dones) d'edats entre 16 i 19 anys. Presentarem les dades agrupades de tots dos grups.

La taula 10 mostra les 6 primeres preguntes realitzades, el valor mínim i màxim que es va registrar entre les respostes a cada pregunta, la mitjana i la desviació típica. A l'annex 10 tenim un anàlisi més detallat de les dades recollides amb l'enquesta.

Taula 10. Resultats de l'enquesta: mínim, màxim, mitjana i desviació típica

Preguntes	Min.	Max.	Mitjana	Desv. típica
1. La utilització de comandaments de resposta ha fet que estigui més concentrat durant la classe	1	5	4,13	1,18
2. En aquesta sessió he estat més atent al que deia el professor perquè hem utilitzat comandaments	1	5	3,60	1,50
3. M'agrada conèixer quina és la resposta correcta immediatament després de contestar les preguntes	2	5	4,40	0,92
4. Gràcies als comandaments he participat més durant la classe	1	5	4,03	1,22
5. La utilització de comandaments m'ha ajudat a repassar conceptes i a resoldre els meus dubtes	2	5	4,53	0,85
6. M'he divertit fent servir els comandaments de resposta durant la sessió	3	5	4,80	0,60

A la figura 18 es pot observar com una gran part de l'alumnat enquestat creu que el seu grau de concentració durant la sessió s'ha incrementat respecte a altres sessions gràcies a la utilització dels comandaments interactius.

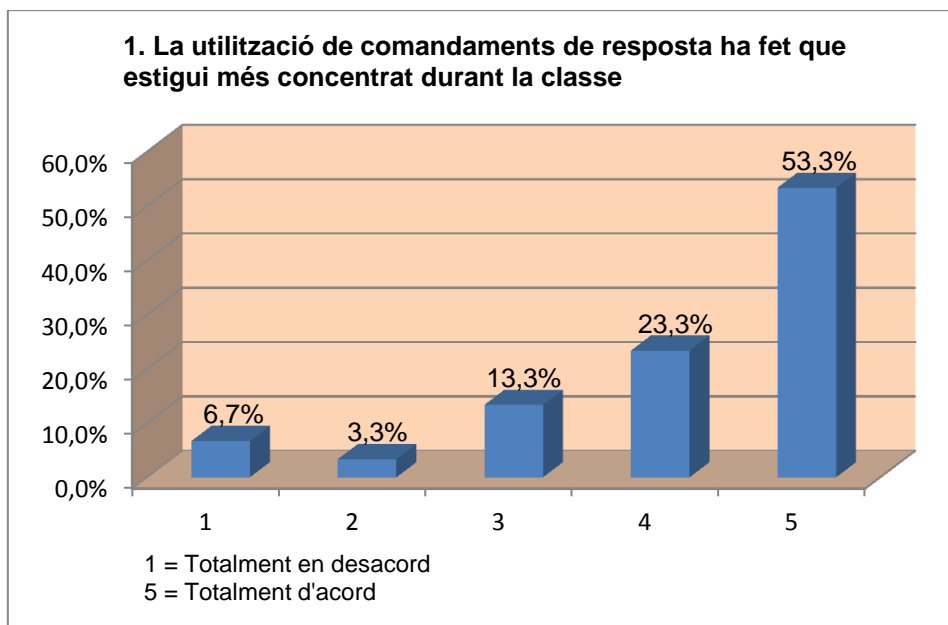


Figura 18. Resultats de la primera pregunta de l'enquesta de satisfacció

La figura 19 ens mostra que l'alumnat considera que els comandaments els ajuden a romandre atents a les explicacions del professorat. Tot i així, en aquest cas també hi ha un percentatge significatiu d'estudiants que no ho perceben d'aquesta manera.

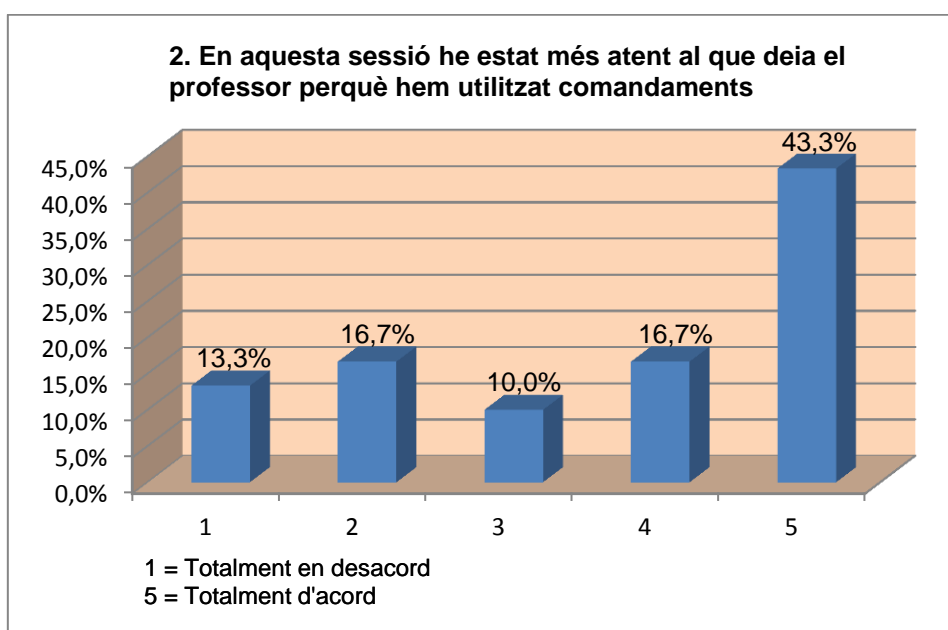


Figura 19. Resultats de la segona pregunta de l'enquesta de satisfacció

En general l'alumnat mostra una clara preferència per conèixer de forma immediata quina és la resposta correcta a les preguntes que es formulen i a més considera que la utilització de comandaments ajuda a revisar conceptes i resoldre dubtes. Així ho mostren les figures 20 i 21. Es a dir, prefereixen una retroacció immediata, i si aquesta va acompanyada de comentaris i observacions, els és útil per corregir-se

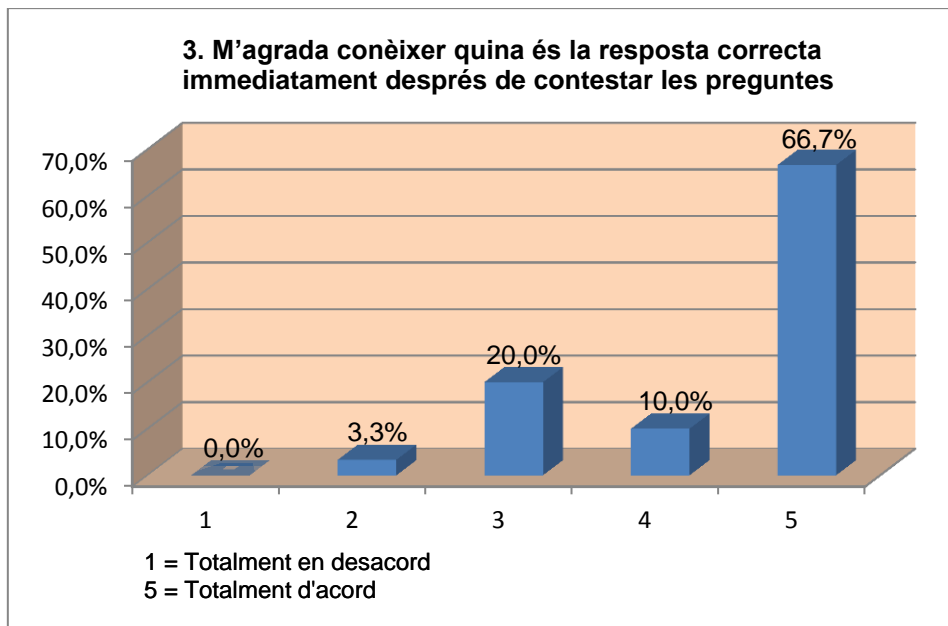


Figura 20. Resultats de la tercera pregunta de l'enquesta de satisfacció

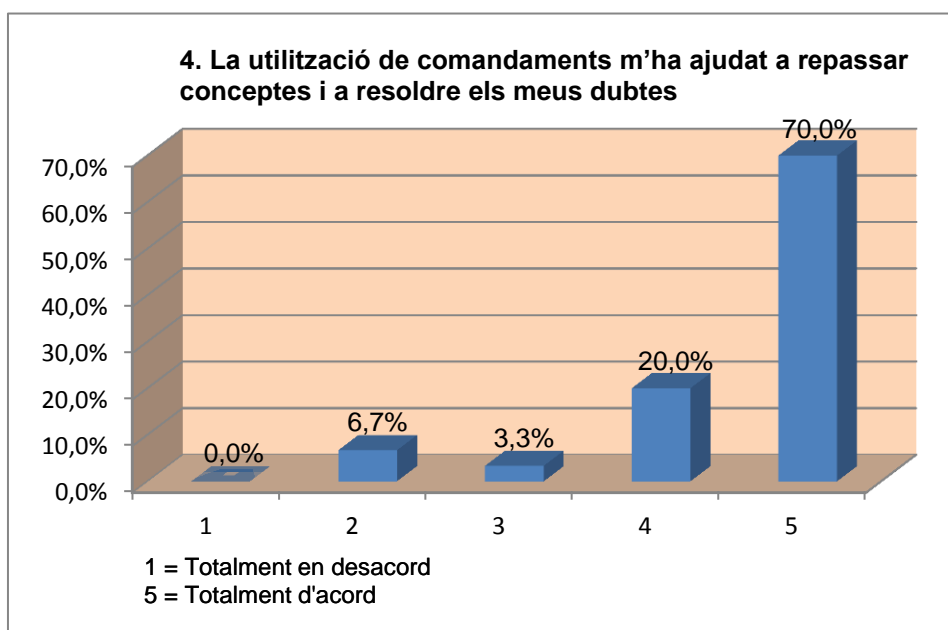


Figura 21. Resultats de la quarta pregunta de l'enquesta de satisfacció

Un percentatge important d'alumnes creu que els comandaments l'han ajudat a participar més a classe, es a dir a tenir una actitud més activa, com podem observar a la figura 22. També comprovem que hi ha uns quants alumnes que no tenen una percepció clara de si han estat més participatius que en altres sessions, o que potser no saben si atribuir la seva actitud més activa a la utilització de comandaments.

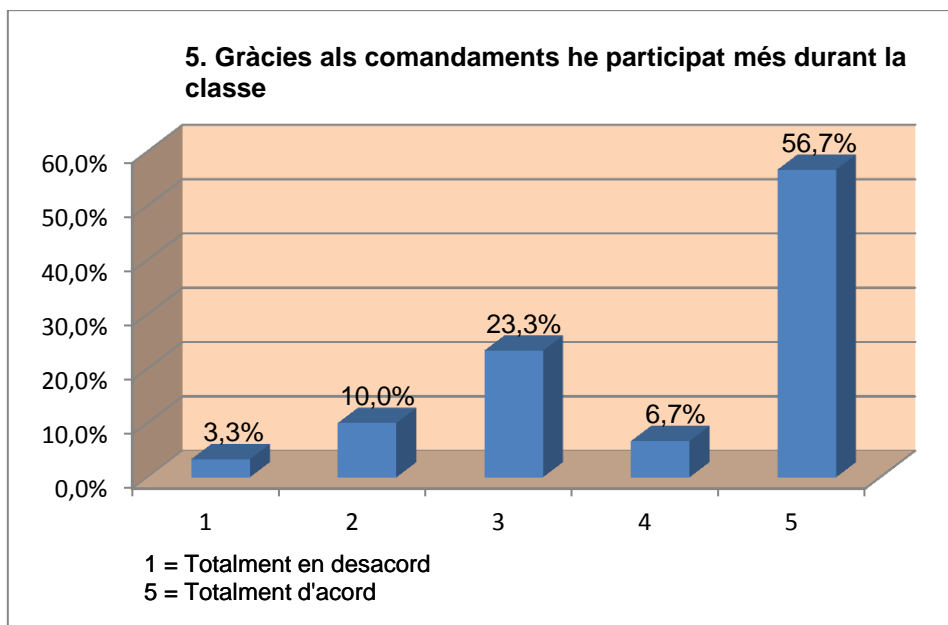


Figura 22. Resultats de la cinquena pregunta de l'enquesta de satisfacció

Per últim, si observem la figura 23, comprovem que un percentatge molt elevat dels enquestats manifesten haver gaudit de l'experiència amb els comandaments, el que prova que es tracta d'una eina no només útil sinó també divertida.

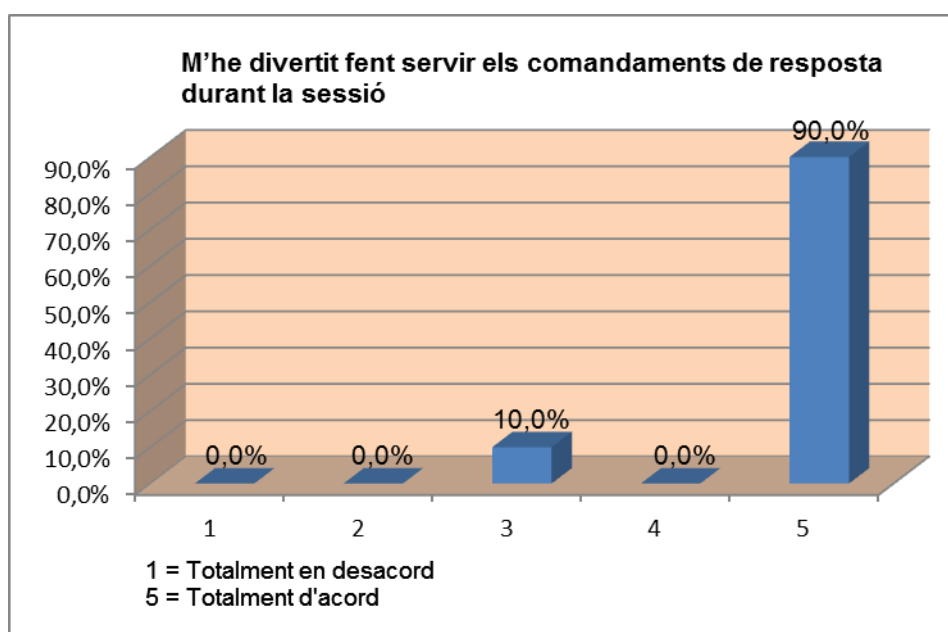


Figura 23. Resultats de la sisena pregunta de l'enquesta de satisfacció

Les dues últimes preguntes de l'enquesta eren de resposta oberta i permetien que l'alumnat assenyalés un avantatge i un inconvenient de la utilització d'un sistema interactiu amb comandaments. La taula 11 mostra algunes de les respostes que van aparèixer amb més freqüència.

Taula 11. Resultats de les dues preguntes obertes de l'enquesta

Utilització d'un sistema interactiu amb comandaments de resposta	
Avantatges	Inconvenients
Es divertit, la sessió passa ràpid.	Els companys i les companyes es burlen si els teus resultats són dolents.
Has d'estar atent/a perquè en qualsevol moment et pregunten.	Estàs nerviós/a i tens/a perquè contínuament t'estan fent preguntes i avaluant-te.
Saps ràpidament el que has fet bé o malament.	Si dubtes entre dues respostes te l'has de jugar i no pots argumentar la teva decisió.
Si t'equivoques en la resposta, el professor o la professora et diu immediatament perquè.	Si s'espatllen els comandaments o no funciona el programari no hi ha una solució alternativa.
Pots competir amb els companys i les companyes i això et motiva.	Cap
Es fan debats a classe sobre aspectes que no han quedat clars i molts estudiants participen.	

6.3. Impressions dels docents

Les dues docents que habitualment imparteixen el mòdul de Xarxes Locals als dos grups on es va realitzar l'experiència, i que estaven presents durant les sessions amb els comandaments, també van omplir un petit qüestionari amb preguntes de resposta oberta (veure annexos 11 i 12). Les seves impressions coincideixen àmpliament amb les meves percepcions com a docent que ha impartit les sessions amb el sistema interactiu.

Els docents hem coincidit en que el seu ús reporta els següents **beneficis**:

- L'alumnat participa activament en les classes, amb interaccions constants entre estudiants i amb el professorat. Això implica un aprenentatge més profund i significatiu.
- El nivell de concentració de l'alumnat augmenta significativament. Sabedors que durant la sessió se'ls realitzen diverses preguntes, procuren estar més atents i es centren en les activitats que se'ls proposen. A més, quan es projecten els resultats individuals, la competitivitat entre alumnes els motiva a superar-se.
- L'avaluació inicial permet detectar en quins aspectes té dificultat l'alumnat i resoldre els dubtes de manera immediata, abans d'iniciar l'activitat principal. D'aquesta forma l'alumnat aprofita millor la sessió i el ritme de treball és més homogeni.
- La retroacció aportada pel professorat arriba a l'alumnat de forma immediata. Només finalitzar el període de resposta es mostren els resultats, s'analitzen i el professorat pot resoldre dubtes o tornar a explicar alguns conceptes. Com demostren diversos estudis aquesta és una de les claus de l'avaluació formativa, és a dir l'avaluació com a eina del procés d'ensenyament/aprenentatge i no amb l'única finalitat de qualificar l'alumnat. A més, com s'ha pogut comprovar, les i els estudiants, acostumats a un món on regna la immediatesa, participen i s'impliquen amb entusiasme en l'anàlisi dels resultats
- La similitud dels comandaments utilitzats amb altres comandaments a distància com els dels televisors o els utilitzats en les consoles de jocs, fan que l'alumnat es familiaritzi amb rapidesa amb el sistema i percebi els comandaments i el sistema en conjunt, com una eina divertida i moderna, de la seva generació. Així ho demostren les enquestes de satisfacció realitzades (veure figura 23 a l'apartat 6.1 i 4 8 i 9)

- L'alumnat combina l'ús de l'ordinador amb el d'una altra eina TIC diferent i deixa de parapetar-se permanentment darrera la pantalla del seu PC.

No obstant això, durant les sessions també es van observar alguns **inconvenients** :

- Només és possible respondre preguntes tipus test. De vegades seria interessant que l'estudiant pogués introduir un text. De tota manera hi ha al mercat altres models de comandaments que sí ho permeten.
- La retroacció que s'ofereix després del test d'avaluació final (8 preguntes consecutives) és més efectiva si l'alumnat la rep després de cada pregunta, és a dir de forma encara més immediata, com en l'avaluació diagnòstica o en les preguntes sorpresa. Es comprova que el nivell d'implicació i d'interès de l'alumnat disminueix quan la retroacció es posposa.

7. Alternatives i possibles millores

7.3. Enllaç amb Moodle

La mateixa empresa Educlick, fabricant del sistema interactiu que s'ha presentat en aquest treball, ens ofereix la possibilitat d'enllaçar el sistema amb la plataforma Moodle [2]. Es poden utilitzar les preguntes incloses als qüestionaris creats en aquesta plataforma com a preguntes interactives que l'alumnat respon amb els comandaments. Els resultats i les qualificacions són enviats a Moodle on es poden visualitzar i analitzar.

7.4. Utilització de *smartphones*

En substitució dels comandaments de resposta, es poden utilitzar *smartphones* per respondre les preguntes interactives creades pel professorat. L'alumnat visualitza la pregunta al seu *smartphone* i envia la resposta a l'ordinador de la o el docent. S'utilitza una connexió WiFi per comunicar l'ordinador i els *smartphones*.

A banda de l'estalvi econòmic al no haver-se d'adquirir els comandaments, aquesta configuració presenta altres avantatges:

- Es possible enviar als *smartphones* un conjunt de preguntes que cada estudiant respondrà al seu ritme, sense que sigui necessari projectar les preguntes.
- L'alumnat utilitza com a eina d'aprenentatge un dispositiu que li agrada i amb el que està totalment familiaritzat.

Entre els inconvenients podem mencionar:

- Podria haver estudiants que no disposin de *smartphone* o no el vulguin portar a classe.
- La normativa del centre pot ser contrària a la utilització de telèfons i altres dispositius mòbils a l'aula.

8. Conclusions

En general podem afirmar que l'experiència de la utilització a un aula de formació professional d'un sistema interactiu amb comandaments de resposta, ha estat molt positiva. Així ho confirmen els resultats de les enquestes de satisfacció que van omplir tant estudiants com docents.

S'ha dissenyat, planificat i programat una sessió amb comandaments de resposta que inclou diferents tipus de preguntes interactives, i s'ha impartit en dos grups. Les meves percepcions personals com a docent que ha impartit les sessions, les impressions de les docents que van fer d'observadores i sobretot les opinions de l'alumnat, demostren que la utilització de comandaments de resposta a l'aula solucionen els problemes observats inicialment. L'alumnat va mostrar durant les sessions un gran entusiasme inicial que posteriorment es va traduir en motivació, atenció i concentració. La majoria d'estudiants es van mostrar molt actius i participatius i el professorat ha coincidit en destacar que aquest sistema amb comandaments de resposta facilita la impartició de classes més interactives, i a més, en els cicles d'informàtica, ajuda a que l'ordinador no monopolitzi l'atenció de l'alumnat. Un altre avantatge important que ha demostrat tenir l'ús de comandaments interactius, és la possibilitat d'oferir retroacció a l'instant, just després d'avaluar l'alumnat. S'ha utilitzat la retroacció dels estudiants, recollida pel sistema interactiu, per reorientar la sessió quan era necessari incidir i aprofundir en aquells aspectes on l'alumnat tenia dificultats. L'alumnat ha agraït aquesta retroacció immediata i ens ha recompensat implicant-se intensament en les correccions i en l'anàlisi i discussió dels conceptes i procediments que generaven dubtes, senyal de que els interessava. Per últim, també s'ha comprovat que un sistema com l'utilitzat ajuda a determinar el grau de coneixements previs dels alumnes, abans d'iniciar una sessió. Amb l'avaluació inicial diagnòstica, he obtingut retroacció immediata de l'alumnat i he revisat i reforçat al moment aquells aspectes on he detectat dificultats i que eren claus per realitzar amb èxit les activitats formatives de la sessió.

En definitiva, tot i que també hem trobat algun inconvenient, s'ha pogut demostrar que un sistema interactiu amb comandaments de resposta com l'utilitzat, aporta molt beneficis quan s'utilitza a l'aula acompanyat d'una planificació i una programació específiques que permetin aprofitar la retroacció de l'alumnat que el sistema recull i processa al moment.

9. Bibliografia i webgrafia

- [1] Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya. DECRET 193/2013, de 9 de juliol, pel qual s'estableix el currículum del cicle formatiu de grau mitjà de sistemes microinformàtics i xarxes. Núm. 6415. 11/7/2013, p. 1-85 [en línia]. [Consulta: 9 juny 2014]. Disponible a: <http://www.xtec.cat/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/d5856770-ea2c-4b02-a8f6-ab9a35d446e9/DOGC_T_sistemes_microinformatics_xarxes.pdf>
- [2] Educlick. Pàgina principal. [en línia]. [Consulta: 9 juny 2014]. <http://www.educlick.es/>
- [3] Educlick RF. Especificacions tècniques dels comandaments i el receptor. [en línia]. [Consulta: 9 juny 2014]. Disponible a: <http://www.educlick.es/docs/EduClick_MandoRF.pdf>
- [4] Educlick. Sistema interactiu Ombea. [en línia]. [Consulta: 9 juny 2014]. <http://www.educlick.es/ombea.html>
- [5] Flow. Guia de l'usuari. [en línia]. [Consulta: 9 juny 2014]. Disponible a: <http://www.einstruction.com/files/default/files/downloads/Flow_User%20Guide%201.7_ES.pdf>
- [6] Flow. Funcionament del sistema. [en línia]. [Consulta: 9 juny 2014]. Disponible a: <<http://www.educlick.es/flow>>
- [7] Generalitat de Catalunya. Departament d'ensenyament. Estadística de la Societat de la Informació en els Centres Educatius. Curs 2012-2013. [en línia]. [Consulta: 9 juny 2014]. Disponible a: <http://www20.gencat.cat/docs/Educacio/Home/Departament/Estadistiques/Altres_estadistiques/Estadistica_Societat_Informacio/ARXIUS/Estad_Soc_12_13.pdf>
- [8] Generalitat de Catalunya. Departament d'ensenyament. Metodologia de l'estadística de la societat de la informació i la comunicació en els centres educatius [en línia]. [Consulta: 20 maig 2014]. Disponible a: <<http://www20.gencat.cat/docs/Educacio/Documents/ARXIUS/monografic%20societat%20informacio%201.pdf>>
- [9] Powervote. Solucions interactives. [en línia]. [Consulta: 9 juny 2014]. <http://www.powervote.com/es/soluciones-powervote/>
- [10] Turning Technologies. Responseware. [en línia]. [Consulta: 9 juny 2014]. <http://turningtechnologies.com.co/es/component/k2/item/39>
- [11] ALVÁREZ, C.; LLOSA, J. Uso de mandos interactivos para la evaluación formativa con realimentación rápida. *ReVisión*, 2010, vol. 3, núm. 2.
- [12] BLASCO, L., et al. Percepciones y resultados del estudiante derivados del uso de los sistemas de mandos de respuesta en clase. *Eduotec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 2012, vol. 40.
- [13] CALDWELL, Jane E. Clickers in the large classroom: Current research and best-practice tips. *CBE-Life Sciences Education*, 2007, vol. 6, no 1, p. 9-20.
- [14] CABRERO FAILE, Francisco Javier, et al. Evaluación formativa de estudiantes, a partir de nuevas metodologías docentes basadas en el uso de dispositivos interactivos de respuesta, en "fundamentos de radiología odontológica y protección radiológica", 2013.
- [15] DAHLGREN, Lars Owe; MARTON, Ference. Students' conceptions of subject matter: an aspect of learning and teaching in higher education. *Studies in Higher Education*, 1978, vol. 3, no 1, p. 25-35.

- [16] GIBBS, Graham; SIMPSON, Claire. Conditions under which assessment supports students' learning. *Learning and teaching in higher education*, 2004, vol. 1, no 1, p. 3-31.
- [17] GURPINAR, Erol, et al. Comparison of knowledge scores of medical students in problem-based learning and traditional curriculum on public health topics. *BMC Medical Education*, 2005, vol. 5, no 1, p. 7.
- [18] HUBER, Günter L. Aprendizaje activo y metodologías educativas Active learning and methods of teaching. *Tiempos de cambio universitario en*, 2008, vol. 59.
- [19] MIÑANO, María del Mar Camacho. El uso de mandos interactivos: una innovación docente para aumentar la motivación y mejorar el aprendizaje del alumnado universitario. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 2012, vol. 13, no 1, p. 412-436.
- [20] NICOL, David; MILLIGAN, Colin. Rethinking technology-supported assessment practices in relation to the seven principles of good feedback practice. *Innovative assessment in higher education*, 2006, p. 64-77.
- [21] OCHSENDORF, Falk Rudiger, et al. Interactive large-group teaching in a dermatology course. *Medical teacher*, 2006, vol. 28, no 8, p. 697-701.
- [22] PAGÈS, E. *La Generación Google. De la educación permisiva a una escuela serena*. Lleida: Milenio, 2012. ISBN: 9788497434829
- [23] PRENSKY, Marc. Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. *On the Horizon*, 2001, vol. 9, p.1-6.
- [24] SÁNCHEZ, Javier J. Maquilón. EVALUACIÓN DE LA MOTIVACIÓN HACIA EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES DE LOS CICLOS FORMATIVOS DE FORMACIÓN PROFESIONAL. *La formación del profesorado en el siglo XXI*, p. 95-118.
- [25] SÁNCHEZ CARRACEDO, Fermín, et al. Incorporació de sistemes de resposta interactiva a la docència presencial. *Jornada d'innovació docent UPC: presentació de resultats dels projectes de millora a la docència. Barcelona, 2010*.
- [26] STOWELL, Jeffrey R.; NELSON, Jason M. Benefits of electronic audience response systems on student participation, learning, and emotion. *Teaching of psychology*, 2007, vol. 34, no 4, p. 253-258.
- [27] STOWELL, Jeffrey R.; OLDHAM, Terrah; BENNETT, Dan. Using student response systems ("clickers") to combat conformity and shyness. *Teaching of Psychology*, 2010, vol. 37, no 2, p. 135-140.
- [28] VALERO-GARCÍA, Miguel; DÍAZ DE CERIO, Luis M. Evaluación continuada a un coste razonable. *JENUI*, 2003, vol. 3, p. 183.
- [29] VALLEJO, P. Morales. La evaluación formativa. *Ser profesor: una mirada al alumno*, p. 41-98.
- [30] YURETICH, Richard F., et al. Active-learning methods to improve student performance and scientific interest in a large introductory oceanography course. *Journal of Geoscience Education*, 2001, vol. 49, no 2, p. 111-119.
- [31] ZAZO BELLO, Santiago; AGUDO PEREGRINA, Ángel; CALERO RUIZ, Juan M. Implantación y análisis de un sistema de respuesta interactiva en el aula. 2012, p. 1-12