

Treball Final de Carrera

APLICACIÓ WEB COMPLEMENTÀRIA A L'ENSENYAMENT DEL PARACAIGUDISME ESPORTIU

Enginyeria Tècnica de Telecomunicació,
especialitat en Telemàtica

Universitat Oberta de Catalunya
Semestre 2012/2013-1

Autor:
Juli Sargatal Bataller

Consultor:
Manel Llopart Vidal

ABSTRACT

Després d'anys d'experiència en la impartició de cursos de paracaigudisme, es pot constatar que, durant el transcurs d'aquests, la part teòrica, que té lloc abans de la realització del primer salt, esdevé una càrrega feixuga per als alumnes. Tanmateix, es pot observar que els alumnes, els quals, amb antelació a l'inici del curs, han tingut accés al manual del curs acostumen a trobar aquesta càrrega més lleugera.

Arrel d'aquest fet, sorgeix la idea d'aquest projecte, el qual es crea amb la finalitat d'optimitzar l'ensenyament del paracaigudisme esportiu mitjançant una plataforma d'e-Learning, posant a disposició d'alumnes i instructors, amb antelació a les classes teòriques presencials, els avantatges que ofereixen aquest tipus de plataformes.

Per una banda, es millora la impartició de la part teòrica, permetent una millor assimilació de les matèries d'aquesta part del curs, gràcies a que l'alumne, al accedir a la plataforma, pot consultar els diferents continguts (el manual del curs, arxius complementaris, contingut multimèdia, etc.), realitzar questionaris d'autoavaluació i comunicar-se fàcilment amb el instructors.

Per altra banda, es posa a disposició d'alumnes i instructors una eina que permet fer el seguiment, de manera individualitzada per cada alumne, del desenvolupament del curs fins a la finalització d'aquest, més enllà de la part teòrica, permetent emmagatzemar els progressos de cadascun dels alumnes en cada salt.

Paraules clau

Paracaigudisme esportiu, formació, e-Learning, aplicació web, Moodle, plugin, block.

ABSTRACT

Después de años de experiencia en la impartición de cursos de paracaidismo, se puede constatar que, durante el transcurso de estos, la parte teórica, que tiene lugar antes de la realización del primer salto, se convierte en una carga pesada para los alumnos. Sin embargo, se puede observar que los alumnos que, con antelación al inicio del curso, han tenido acceso al manual del curso acostumbran a encontrar esta carga más ligera.

A raíz de este hecho, surge la idea de este proyecto, el cual se crea con la finalidad de optimizar la enseñanza del paracaidismo deportivo mediante una plataforma de e-Learning, poniendo a disposición de alumnos e instructores, con antelación a las clases teóricas presenciales, las ventajas que ofrecen este tipo de plataformas.

Por un lado, se mejora la impartición de la parte teórica, permitiendo una mejor asimilación de las materias de esta parte del curso, gracias a que el alumno, al acceder a la plataforma, puede consultar los diferentes contenidos (el manual del curso, archivos complementarios, contenido multimedia, etc.), realizar cuestionarios de autoevaluación y comunicarse fácilmente con los instructores.

Por otro lado, se pone a disposición de alumnos e instructores una herramienta que permite hacer el seguimiento, de manera individualizada para cada alumno, del desarrollo del curso hasta la finalización de éste, más allá de la parte teórica, permitiendo almacenar los progresos de cada uno de los alumnos.

Palabras clave

Paracaidismo deportivo, formación, e-Learning, aplicación web, Moodle, plugin, block.

ABSTRACT

After years of experience in teaching skydiving courses, it can be stated that, during this courses, the theoretical part, which takes place before the first parachute jump, becomes a tough part for students. However, it has been determined that students who, prior to the start of the course, have access to the manual of the course often find the theoretical part easier.

It is due to this fact that the idea of this project appears. It has been created with the aim of optimizing the teaching of skydiving through an e-Learning platform, providing both students and instructors alike , prior to the presential theoretical lessons, the benefits that this kind of platforms offer.

Firstly, it improves the learning of the theoretical part, allowing better absorption of the materials of this part of the course, and this is due to the fact that when a student accesses the platform, he/she can see the different contents (manual of the course, other content files, multimedia content, etc.), perform self-assessment questionnaires and easily communicate with the instructors.

Moreover, it offers students and instructors a tool to monitor, for each student individually , the development of the course until its end, continuing beyond the theoretical part, and allowing to store the progress of each student on each jump..

Keywords

Skydiving, training, e-Learning, web application, Moodle, plugin, block.

RESUM

Avui en dia, en molts camps de l'ensenyament s'utilitzen eines d'e-Learning. Molts d'aquests camps imparteixen matèries que poden ser explicades, practicades i avaluades en la seva totalitat a distància, com podrien ser assignatures que s'ensenyen en una escola o universitat a distància. En el cas del camp d'ensenyament que origina aquest projecte, el del paracaigudisme esportiu, per raons òbvies (la major part d'aquest l'ensenyament consta de la realització de pràctiques a l'entorn real) és inviable impartir el curs complet a distància. Aquest fet no implica que no sigui interessant i molt útil el fet de disposar d'una eina com la que pretén desenvolupar aquest projecte, la qual s'enfoca, en primera instància, a la part teòrica de l'esmentat curs i, a la vegada també aporta una interfície de seguiment de les evolucions dels alumnes a la part pràctica.

L'encaix d'aquest projecte en els cursos del paracaigudisme esportiu es pot definir de la següent manera: quan una persona decideix que vol convertir-se en paracaigudista contacta amb una escola especialitzada on s'acorda una data de començament del curs. Aquest curs té una durada de diversos dies i, bàsicament, el primer dia es dedica, en gran part, a l'explicació teòrica que s'ha de realitzar abans de poder fer el primer salt. Aquesta part s'acostuma a fer feixuga a causa de la seva durada i perquè requereix un grau de concentració força elevat a causa que els conceptes que s'ensenyen acostumen a ser completament nous pels alumnes i també per la transcendència dels mateixos. Aquí és on encaixen principalment els objectius del present projecte. La intenció és posar a disposició dels alumnes una eina que els permeti, abans de l'inici del curs, a distància i de manera asíncrona, poder assimilar els conceptes bàsics de l'activitat esportiva que es disposen a practicar. D'aquesta manera s'alleugeriria considerablement la càrrega lectiva de la part teòrica que s'imparteix el dia de començament del curs ja que l'alumne ja hauria assolit una bona part dels coneixements. Un altre objectiu és oferir als instructors una interfície de seguiment, en suport informàtic i de manera centralitzada, de l'evolució individual de cada alumne fins a la finalització del curs, més enllà de la part teòrica.

Funcionalitats que ofereix el projecte:

- Es tracta d'una aplicació web accessible en diferents llengües.

- Els usuaris hi accedeixen amb llurs respectives dades d'accés (*login* i *password*). S'hi defineixen, bàsicament, quatre grups d'usuari: **administradors**, **instructors editors**, **instructors**, i **alumnes**.
- Els **usuaris administradors** poden instal·lar i configurar l'aplicació, afegir-hi mòduls, si s'escau, així com crear cursos i administrar usuaris.
- Els **usuaris instructors editors** poden introduir nous continguts i modificar-los. Poden, també, generar qüestionaris d'autoavaluació pels alumnes i monitoritzar-ne els resultats per veure el progrés de cadascun.
- Els usuaris **instructors** (no editors) poden realitzar les mateixes tasques que els **instructors editors** excepte les que són inherents a l'edició dels cursos.
- Els **usuaris alumne** accedeixen a la interfície amb la seva corresponent llengua. En primera instància, hi podrien trobar el material bàsic (manual) en format digital, separat en les diferents seccions d'aprenentatge. Aquest manual pot anar acompanyat de recursos multimèdia (com pot ser vídeo online) i d'altres continguts que hagi pogut afegir un usuari instructor amb la finalitat d'aclarir o ampliar algun tema. En les diferents seccions, l'alumne hi troba qüestionaris (que prèviament han estat introduïts per part dels usuaris instructors) que li serveixen d'autoavaluació, per així comprovar ell mateix l'assimilació dels diferents continguts.
- Un cop finalitzada la part teòrica i començada la part pràctica, els instructors disposen d'una plataforma de seguiment dels alumnes on poden introduir el seus comentaris, valoracions i avaluacions de les diferents parts dels salts que cada alumne vagi realitzant. També, aquesta part de l'aplicació és on cada alumne pot visualitzar els seus progressos a cadascun dels seus propis salts, els quals, prèviament, han estat introduïts per un instructor.

AGRAÏMENTS

En primer lloc, per les seves aportacions i consells donats durant el desenvolupament del present projecte, expresso el meu agraïment al meu consultor del Treball Final de Carrera Manel Llopart Vidal.

En segon lloc, als meus amics i familiars, que m'han recolzat i animat en el transcurs dels meus estudis.

En darrer lloc, i de manera molt especial, a la meva esposa i al meu fill, que no han pogut comptar amb mi en determinades ocasions a causa del temps i l'esforç que he destinat als estudis.

ÍNDEX DE CONTINGUTS

CAPÍTOL 1 : Introducció	16
1.1 Motivació	16
1.2 Objectius principals	17
1.3 Beneficis	17
1.4 Productes obtinguts	18
CAPÍTOL 2 : E-Learning	19
2.1 Modalitats d'e-Learning	19
2.1.1 e-Learning complet a distància	19
2.1.2 b-Learning (semi-presencial)	19
2.2 Tipus de serveis e-Learning	19
2.2.1 Computer-Based Learning (CBL)	19
2.2.2 Computer-Based Training (CBT)	19
2.2.2.1 Web-Based Training (WBT)	20
2.2.3 Computer-Supported Collaborative Learning (CSCL)	20
2.2.4 Technology-enhanced Learning (TEL)	20
2.3 Avantatges de l'e-Learning	20
2.4 Inconvenients de l'e-Learning	21
2.5 Eines e-Learnig existents	21
2.5.1 Moodle	21
2.5.1.1 Característiques	22
2.5.2 Blackboard Inc.	22
2.5.2.1 Característiques de Blackboard Learn	22
CAPÍTOL 3 : Tecnologia i eines a utilitzar per la implementació de la nova aplicació objecte d'aquest TFC	24
3.1 Llenguatges de programació	24
3.1.1 Característiques de Java	24

3.1.2	Característiques de PHP	25
3.1.3	Comparació entre Java i PHP	26
3.2	Motors de Bases de Dades	26
3.2.1	MySQL	27
3.2.2	PostgreSQL	27
CAPÍTOL 4	: Ensenyament del paracaigudisme esportiu	28
4.1	Eines complementàries per l'ensenyament de la part pràctica	28
4.1.1	Simulador de caiguda lliure / Túnel de vent	29
4.1.1.1	Avantatges	29
4.1.2	Salt en Tandem	30
4.1.2.1	Avantatges	30
4.2	Eines complementàries per l'ensenyament de la part teòrica	30
4.2.1	Existència d'eines d'e-Learning per l'ensenyament del paracaigudisme	31
4.2.1.1	Característiques	31
CAPÍTOL 5	: Característiques de la nova aplicació web complementària a l'ensenyament del paracaigudisme esportiu que es pretén crear	32
5.1	Comparació amb d'altres eines ja existents	32
CAPÍTOL 6	: Disseny	34
6.1	Descripció general de l'aplicació	34
6.2	Requeriments funcionals	34
6.2.1	Requeriments funcionals globals	34
6.2.2	Requeriments funcionals per la part teòrica del curs	35
6.2.3	Requeriments funcionals per a la part pràctica	36
6.3	Requeriments tècnics	37
6.4	Casos d'ús	38
6.4.1	Casos d'ús per usuaris	39
6.4.1.1	Herència de casos d'ús	39
6.4.1.2	Casos d'ús genèrics per tots els usuaris	40

6.4.1.3 Casos d'ús pels alumnes	40
6.4.1.4 Casos d'ús pels instructors no editors	41
6.4.1.5 Casos d'ús pels instructor editors	42
6.4.1.6 Casos d'ús pels administradors	44
CAPÍTOL 7 : Implementació	45
7.1 Descripció	45
7.2 Plataforma	45
7.2.1 Model de plataforma	45
7.2.2 Arquitectura de la plataforma	46
7.2.3 Organització del codi de Moodle	47
7.2.4 Bases de dades de Moodle	47
7.3 Implementació del nou plugin	48
7.3.1 Lenguatge de programació	48
7.3.2 Capa de presentació	48
7.3.3 Disseny de la part lògica	49
7.3.3.1 Diagrama de classes	49
7.3.3.2 Distribució de fitxers/funcionalitats	50
7.3.4 Descripció detallada de la implementació de la part lògica	50
7.3.5 Disseny de la base de dades	56
7.3.5.1 Diagrama Entitat/Relació	56
7.3.5.2 Descripció detallada de les taules	57
7.3.6 Motor de base de dades utilitzat per la implementació	61
7.3.6.1 Captures de pantalla de la creació del fitxer install.xml	62
CAPÍTOL 8 : Demostració	64
8.1 Requisits i instal·lació de Moodle	64
8.1.1 Exemple d'instal·lació i configuració	64
8.1.1.1 Confiuració de cursos	70
8.1.1.2 Configuració d'usuaris	72

8.2 Instal·lació, configuració i ús del plugin desenvolupat (block_logbook)	74
8.2.1 Instal·lació del plugin desenvolupat (block_logbook)	74
8.2.1.1 Usuari administrador	74
8.2.2 Configuració del plugin desenvolupat (block_logbook)	76
8.2.2.1 Usuari instructor editor (professor editor) o usuari amb un role superior	76
8.2.3 Ús del plugin desenvolupat (block_logbook)	79
8.2.3.1 Usuari instructor (no editor) o usuari amb un role superior	79
8.2.3.2 Usuari alumne	81
CAPÍTOL 9 : Conclusions i línies de futur	83
9.1 Software lliure	83
9.2 Dificultats en el desenvolupament	83
9.3 Coneixements desenvolupats	83
9.4 Línies de futur	84
BIBLIOGRAFIA	85

ÍNDIX DE FIGURES

Figura 1: Herència de casos d'ús	39
Figura 2: Casos d'ús genèrics per tots els usuaris	40
Figura 3: Casos d'ús pels alumnes	40
Figura 4: Casos d'ús pels instructors no editors	41
Figura 5: Casos d'ús pels instructors editors	42
Figura 6: Casos d'ús pels instructors editors. Ampliació de la part <i>configurar blocks</i>	43
Figura 7: Casos d'ús pels administradors	44
Figura 8: Arquitectura de la plataforma de Moodle	46
Figura 9: Arquitectura de la plataforma de Moodle. Serveis agrupats en un sol servidor	46
Figura 10: Organització del codi de Moodle	47
Figura 11: Diagrama de classes del <i>block logbook</i>	49
Figura 12: Distribució de fitxers/funcionalitats del <i>block logbook</i>	50
Figura 13: Diagrama entitat/relació del <i>block logbook</i>	56
Figura 14: Creació del fitxer <i>install.xml</i> (1)	62
Figura 15: Creació del fitxer <i>install.xml</i> (2)	63
Figura 16: Instal·lació de Moodle (1)	64
Figura 17: Instal·lació de Moodle (2)	65
Figura 18: Instal·lació de Moodle (3)	65
Figura 19: Instal·lació de Moodle (4)	66
Figura 20: Instal·lació de Moodle (5)	66
Figura 21: Instal·lació de Moodle (6)	67
Figura 22: Instal·lació de Moodle (7)	67

Figura 23: Instal·lació de Moodle (8)	68
Figura 24: Instal·lació de Moodle (9)	68
Figura 25: Instal·lació de Moodle (10)	69
Figura 26: Configuració d'un curs	70
Figura 27: Inserció de continguts a un curs	71
Figura 28: Creació d'usuaris (1)	72
Figura 29: Creació d'usuaris (2)	72
Figura 30: Assignació d'usuaris a un curs (1)	73
Figura 31: Assignació d'usuaris a un curs (2)	73
Figura 32: Assignació de roles als usuaris d'un curs	74
Figura 33: Ubicació dels arxius del block logbook	74
Figura 34: Instal·lació del block logbook	75
Figura 35: Finalització de la instal·lació del block logbook	75
Figura 36: Instanciació del block logbook	76
Figura 37: block logbook instanciat i amb configuració per defecte	76
Figura 38: configuració de la instància del block logbook (títol, textos visibles per alumnes i/o per instructors, posició del block dins de les pàgines del curs)	77
Figura 39: vista, per un usuari instructor no editor (o amb un role superior) del block logbook configurat i integrat a les pàgines del curs	77
Figura 40: vista del contingut de les taules que emmagatzemen els valors que es podran assignar als diferents camps de cada salt	78
Figura 41: formulari d'actualització o inserció d'un registre de les taules que contenen els valors que es podran assignar als diferents camps de cada salt	78
Figura 42: formulari de confirmació d'eliminació d'un registre de les taules que contenen els valors que es podran assignar als diferents camps de cada salt	79

Figura 43: vista de de tots els salts d'un alumne determinat amb permisos d'edició dels salts	79
Figura 44: formulari d'actualització o inserció d'un salt d'un alumne determinat	80
Figura 45: formulari d'actualització de la valoració d'un camp avaluable extra d'un salt en concret d'un alumne determinat	80
Figura 46: formulari de confirmació d'eliminació d'un salt en concret d'un alumne determinat	81
Figura 47: vista, per un usuari alumne del block logbook configurat i integrat a les pàgines del curs	81
Figura 48: vista de de tots els salts, per part d'un alumne, dels seus propis salts, únicament	82

ÍNDIX DE TAULES

Taula 1: Java vs PHP	26
Taula 2: Taula <i>block_logbook_tam_p</i>	57
Taula 3: Taula <i>block_logbook_t_avio</i>	57
Taula 4: Taula <i>block_logbook_t_cont</i>	58
Taula 5: Taula <i>block_logbook_t_paraca</i>	58
Taula 6: Taula <i>block_logbook_t_salt</i>	59
Taula 7: Taula <i>block_logbook_camp_e</i>	59
Taula 8: Taula <i>block_logbook_salts</i>	60
Taula 9: Taula <i>block_logbook_a_camp</i>	61

CAPÍTOL 1: Introducció

1.1 Motivació

Em vaig iniciar al paracaigudisme esportiu l'any 1992. Des de llavors, que vaig començar-lo a practicar, fins el dia d'avui, he estat vinculat a aquest esport. He format part d'equips de competició, participant en diferents campionats, nacionals i internacionals.

Durant el transcurs d'aquests anys d'entrenaments i competicions, vaig formar-me, també, per ser instructor i, posteriorment examinador d'instructors. També va arribar un dia que aquest apassionant esport va passar de ser una activitat de lleure a ser la meva professió.

Durant més de nou anys he estat impartint cursos de paracaigudisme a una gran diversitat d'alumnes d'arreu del món. Durant tot aquest temps, a l'escola, hem anat constatant el fet que la part de la teoria era força feixuga per als alumnes. Amb el temps, ens vam adonar que, per norma general, els alumnes que havien tingut accés al manual amb anterioritat i se l'havien llegit, la classe era molt més àgil i distesa. Així vaig arribar a la conclusió que seria de gran utilitat disposar d'una eina que permetés a l'alumne, abans de viatjar fins a la zona de salts (escola), tenir accés a la informació necessària per poder adquirir els coneixements bàsics. Arrel d'aquesta necessitat i amb el coneixements tècnics del món de les TIC que he anat adquirint amb estudis d'Enginyeria Tècnica de Telecomunicació que estic cursant, ha sorgit aquesta proposta de projecte. L'eina que es proposa va més enllà del fet de proporcionar a l'alumne el manual del curs amb antelació, sinó que se'n podria treure molt més profit, tot complementant el contingut amb material multimèdia (un tipus de recurs bàsic en l'ensenyament del paracaigudisme), altres tipus de continguts complementaris que afegís un instructor en un moment determinat, exercicis/qüestionaris d'autoavaluació i seguiment a distància per part d'un instructor. L'alumne disposaria de tot això sense haver de moure's de casa i de manera asíncrona. A més, aquesta proposta de projecte inclouria, també, una eina centralitzada per a fer el seguiment, per part dels instructors, de cadascun dels alumnes, tot aglutinant la informació inherent a les evolucions individuals de cadascun d'ells fins a la finalització del curs, tant pel que fa a la part teòrica com a la part pràctica (salts).

1.2 Objectius principals

Crear una eina de fàcil accés pels diferents usuaris (aplicació web).

Permetre l'accés a l'aplicació en diferents llengües.

Gestionar diferents tipus d'usuaris: administradors, instructors editors, instructors no editors, alumnes.

Posar a disposició dels usuaris administradors els recursos necessaris per configurar la interfície i gestionar usuaris.

Possibilitar, per part dels usuaris instructors, el fet de donar suport als alumnes del curs:

- Pujar i baixar continguts (documents, arxius multimèdia, tests d'autoavaluació...).
- Comunicació amb els alumnes del curs.
- Eines per emmagatzemar i consultar les dades inherents a les evolucions dels salts de cada alumne.

Oferir als alumnes una eina de suport durant el curs:

- Consultar continguts (documents, fitxers multimèdia...).
- Realitzar tests d'autoavaluació.
- Fàcil comunicació amb els instructors.
- Consultar el seus progressos durant tot el curs, tant a la part teòrica, com a la part pràctica (consulta de les dades i les valoracions que han introduït els instructors a cada salt).

1.3 Beneficis

Millorar la qualitat de l'ensenyament del paracaigudisme esportiu.

Preparació dels alumnes, amb antelació a la classe teòrica presencial, fent que assimilïn els conceptes i objectius bàsics del curs i obtinguin una visió global del contingut del curs.

Reducció de la càrrega lectiva de la classe teòrica, optimitzant el temps d'impartició de la teoria.

Durant aquesta preparació prèvia, l'alumne obté la possibilitat d'avançar al seu propi ritme i de manera asíncrona, podent-s'ho adaptar a les seves necessitats horàries.

El fet de tractar-se d'una aplicació web, facilita la utilització per part dels alumnes ja que no han de realitzar cap instal·lació específica de programari en el seu ordinador.

Els alumnes disposen d'una interfície centralitzada de suport a la part teòrica del curs on, a la vegada, hi poden consultar el seu progrés individual al llarg de tot el curs (incloent els progressos realitzats a cada salt de la part pràctica).

Els usuaris instructors/professors poden realitzar un seguiment centralitzat (complementari, tot i que no substitutiu, del seguiment convencional que utilitza cada escola), en suport informàtic, de l'evolució individual de tots els alumnes fins a la finalització del curs. Aquests usuaris poden donar suport als alumnes durant la part teòrica i veure'n els respectius progressos, així com, a la part pràctica, la mateixa interfície els proporciona les eines necessàries per avaluar i fer el seguiment (també individualitzat) dels salts de cada alumne.

1.4 Productes obtinguts

Memòria del projecte que reflectirà el desenvolupament del projecte: anàlisi, disseny, implementació i exemples d'utilització de l'eina desenvolupada.

Presentació del projecte amb els aspectes més significatius.

Codi font de l'aplicació desenvolupada.

CAPÍTOL 2: E-Learning

El concepte e-Learning (aprenentatge virtual, aprenentatge en línia o aprenentatge electrònic) engloba tots els tipus d'aprenentatge i ensenyament en els quals s'utilitzen les Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC) durant el procés d'ensenyament o aprenentatge.

2.1 Modalitats d'e-Learning

L'e-Learning, bàsicament, és utilitzat com un sistema d'educació a distància en el qual s'usen les TIC (Internet, intranets, CD-ROMs, etc.) com a mitjà de comunicació, de difusió de continguts, etc.

2.1.1 e-Learning complet a distància

Actualment, és una de les opcions que s'utilitza més freqüentment en els casos d'educació continua o permanent. Permet interactuar amb professors i altres mitjans virtuals (acostuma a ser a través d'Internet). Dóna molta flexibilitat d'horaris i de planificació del treball que s'ha de realitzar.

2.1.2 b-Learning (semi-presencial)

S'acostuma a usar per reduir el temps presencial que necessitaria el curs, aprofitant, així, els avantatges de la flexibilitat que proporciona l'ensenyament a distància.

2.2 Tipus de serveis e-Learning

2.2.1 Computer-Based Learning (CBL)

Entorn educacional on s'utilitzen ordinadors com a eina clau per l'ensenyament/aprenentatge. Un exemple en seria el fet de disposar d'ordinador en una classe,

2.2.2 Computer-Based Training (CBT)

Engloba diferents activitats a les quals s'accedeix a través d'un ordinador, permetent, a l'alumne, poder avançar al seu propi ritme. El CBT pot incloure diverses eines d'aprenentatge: distribució de manuals online, avaluació de l'aprenentatge, possibilitat d'incloure materials multimèdia (animacions, video...).

2.2.2.1 Web-Based Training (WBT)

Computer-Based Training (CBT) es pot considerar que engloba, també, el Web-Based Training (WBT) ja que, bàsicament, la diferència entre els dos es troba en la distribució dels seus continguts i aplicacions. En el cas cas de CBT, el mètode típic de distribució seria per mitjà d'un suport físic (per exemple un CD-ROM), mentre que en el cas del WBT, el mètode distribució és per Internet, i permet, a l'alumne, accedir-hi mitjançant un navegador web.

2.2.3 Computer-Supported Collaborative Learning (CSCL)

Es tracta d'una de les innovacions més prometedores en la millora en l'e-Learning. El Computer-Supported Collaborative Learning, en alguns casos, també s'ha anomenat e-Learning 2.0. CSCL, tal i com ho defineix el seu nom (aprenentatge col·laboratiu), està pensat per crear una implicació entre els alumnes perquè col·laborin entre ells i treballin en equip en les tasques d'aprenentatge.

Eines web 2.0 (blogs, wikis, Google docs, etc.) s'utilitzen freqüentment a CSCL, amb la finalitat de que tant professors com alumnes treballin col·laborativament, puguin intercanviar opinions i compartir informació.

El Computer-Supported Collaborative Learning, en alguns casos, també s'ha anomenat e-Learning 2.0. Es diferenciaria de l'e-Learning 1.0 degut a que la distribució de coneixement. A l'e-Learning 1.0 es fa de manera més aviat unidireccional, on és el professor qui la realitza (aquest mètode de distribució de coneixement s'engloba, més aviat, dins del Computer-Based Learning -CBL).

2.2.4 Technology-enhanced Learning (TEL)

En alguns casos pot ser sinònim d'e-Learning però existeixen diferències, TEL va més enllà, engloba qualsevol tipus d'ensenyament o aprenentatge que utilitzi un suport tecnològic.

2.3 Avantatges de l'e-Learning

- Facilita la incorporació de nous continguts i llur manteniment.
- Gràcies a les eines que proporciona Internet (serveis 2.0) permet que es pugui interactuar amb diferents membres de la comunitat (per exemple, treballar en grup).

- Permet optimitzar el temps gràcies a la gran flexibilitat horària, conciliant l'aprenentatge amb la vida laboral, social i familiar (l'ensenyament/aprenentatge acostuma fer-se de manera asíncrona).
- Pot complementar molt eficaçment determinades activitats que requereixen presència física.
- Elimina els inconvenients de la distància entre professor-alumne o entre alumnes (e-mails, fòrums, etc.).
- Permet incorporar gran diversitat de recursos online (documents, contingut multimèdia, etc.).
- Reducció de costos.

2.4 Inconvenients de l'e-Learning

- A la part inicial, principalment, requereix més dedicació de temps per part dels professors.
- Requereix un mínim de capacitació tecnològica tant per part del professor com per part dels alumnes.
- Requereix més treball que l'aprenentatge convencional.
- Si la ràtio professor-alumnes no és l'adequada, pot fer minvar la qualitat de l'ensenyament.
- Fa que sigui necessària la voluntat i l'habilitat per part dels alumnes per dur a terme un aprenentatge autònom.
- Pèrdua de la immediatesa en la resolució de dubtes (en una classe presencial es poden resoldre dubtes instantàniament, a mesura que van sorgint).

2.5 Eines e-Learnig existents

2.5.1 Moodle

El projecte Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment, **Moodle** (Dougiamas, M. i l'equip de desenvolupador de Moodle), actualment compta amb un gran nombre de desenvolupadors, programadors i traductors, que col·laboren

amb el seu creador en el manteniment del projecte. Moodle ha aconseguit una gran popularitat i, actualment, està traduït a 75 llengües i compta amb una comunitat de 75.000 usuaris registrats. La seva filosofia (constructivisme social) està basada en la interacció i cooperació en grup, fomentant la construcció del coneixement mitjançant el diàleg grupal.

2.5.1.1 Característiques

- Plataforma de codi obert, que es distribueix sota llicència GNU General Public License (GNU GPL).
- És multi plataforma (per exemple, es pot instal·lar tant sobre Windows com sobre Linux).
- Facilitat d'instal·lació (només és necessari un servidor PHP i un de MySQL).
- Facilitat de configuració i manteniment.
- Fàcil creació de qüestionaris, tasques, lliçons , wikis, xats, fòrums, etc.
- Promou la comunicació i cooperació en grup.
- Alt nivell de seguretat.
- Permet un alt nivell de personalització.
- Té una bona escalabilitat.
- És una eina estable.

2.5.2 Blackboard Inc.

Blackboard és una companyia que es dedica al desenvolupament de software que té la seu a Washington DC, als EEUU. La seva principal línia de productes és la del software destinat a l'educació i és una companyia líder en el desenvolupament de software per l'educació a través d'Internet (e-Learning). El 2010, els seus productes havien arribat a més 9.300 institucions repartides en més de 60 països.

2.5.2.1 Característiques de Blackboard Learn

- És multiplataforma.

- Permet personalitzar l'entorn.
- Permet utilitzar contingut dinàmic.
- Disposa d'útils eines online.
- Promou la comunicació entre els membres de la comunitat.
- Promou la interacció i la col·laboració en grup.
- Facilita la compartició i gestió de continguts.

CAPÍTOL 3: Tecnologia i eines a utilitzar per la implementació de la nova aplicació objecte d'aquest TFC

3.1 Llenguatges de programació

Partint de la premissa de que es pretén crear una aplicació web multi plataforma, existeixen dos llenguatges molt estesos, i que reuneixen les característiques esmentades, com són el Java (Oracle Corporation i/o afiliats) i el PHP (The PHP Group).

3.1.1 Característiques de Java

- És un llenguatge d'alt nivell orientat a objectes.
- És multi plataforma (portable). Pot córrer en diferents sistemes operatius que tinguin una versió de l'entorn d'execució prou actualitzat pel program que s'hi vol executar.
- És un dels llenguatges de programació més populars i conseqüentment això fa que existeixi gran quantitat d'informació de suport al desenvolupament.
- Permet crear tant aplicacions d'escriptori com aplicacions web.
- És senzill (només té tres tipus de dades primàries i no treballa amb punters ni permet l'herència múltiple. A més la memòria està gestionada per un *recol·lector d'escombraries*).
- Té un bon nivell de seguretat (molt rellevant en aplicacions que es distribueixen per Internet).
- És fiable i robust (proporciona un bon control d'errors).
- Permet l'execució de diversos fils d'execució.
- Permet crear aplicacions distribuïdes mitjançant col·leccions específiques de classes.
- Ofereix connectivitat amb diversos tipus de servidors de bases de dades.

- Es tracta d'un llenguatge interpretat (cal un intèrpret -màquina virtual o entorn d'execució- a l'hora d'executar els programes -que es compilen en *bytecode*, cosa que fa que s'alenteixi l'execució si ho comparem amb els llenguatges que es compilen directament en codi màquina. En contrapunt, això li dóna flexibilitat. Actualment, els intèrprets o JIT -*Just-In-Time compilation*- han millorat molt llur rendiment).
- És dinàmic (permet que, en temps d'execució, l'entorn Java s'ampliï enllaçant amb classes que fins i tot poden estar ubicades en servidors remots).
- Es distribueix sota llicència GNU.

3.1.2 Característiques de PHP

- Permet aplicar tècniques de la metodologia de programació orientada a objectes.
- És multi plataforma (es pot executar en diversos sistemes operatius i diversos tipus de servidors web).
- És un llenguatge molt estès en l'entorn de la programació web. Disposa de gran quantitat de documentació a la web oficial.
- Està bàsicament orientat al desenvolupament d'aplicacions web.
- És un llenguatge senzill, de fàcil aprenentatge (per exemple, no requereix la definició del tipus de les variables).
- Té un bon nivell de seguretat ja que el codi PHP s'executa al servidor i només s'envia el resultat HTML cap al navegador del client. En contrapunt, pel que fa al costat del servidor, el codi PHP no es pot ocultar, i, en el cas d'un accés indegut al servidor, això pot esdevenir un inconvenient.
- A partir de PHP 5 ofereix gestió d'excepcions.
- En les darreres versions de PHP, per entorns UNIX, disposa d'una classe (PHP_FORK) que permet executar una acció en un procés nou.
- Pot treballar amb la majoria de motors de bases de dades.

- És un llenguatge estructurat i, per tant, pateix un cert alentiment en temps d'execució.
- Pot augmentar les seves funcionalitats mitjançant la incorporació de nous mòduls o extensions (*ext's*).
- Es distribueix sota llicència PHP (gratuïtament).

3.1.3 Comparació entre Java i PHP

Característica	Java	PHP
Llicència	GNU	Llicència PHP
Programació Orientada a Objectes (POO)	Sí	Sí
Multiplataforma	Sí	Sí
Bases de dades	Compatibilitat amb diversos de motors de bases de dades	Compatibilitat amb diversitat de motors de bases de dades
Desenvolupament d'aplicacions web	Sí	Sí
Cost de desenvolupament	Major	Menor
Modulació	Millor (llenguatge de programació més estructurat)	Pitjor (llenguatge de programació menys estructurat)
Nivell de seguretat	Bo	Bo
Rendiment	Pitjor	Millor

Taula 1: Java vs PHP

3.2 Motors de Bases de Dades

D'entre la diversitat de sistemes gestors de bases de dades existents, els dos que han estat seleccionats són uns bons candidats pel desenvolupament d'aquest projecte ja que son multi plataforma i compleixen perfectament amb els requeriments tècnics necessaris i, a més, o bé, són lliures, o bé, disposen d'una versió lliure o gratuïta.

3.2.1 MySQL (Oracle Corporation i/o afiliats)

- És un sistema de gestió de bases de dades relacional.
- Es distribueix sota llicència GNU o d'ús comercial EULA.
- És multi plataforma.
- Admet una alta concurrència (permet un gran nombre de connexions simultànies) i suporta una gran quantitat de dades emmagatzemades en les seves bases de dades.
- Permet gestionar claus forànies (*foreign keys*).
- Es poden crear procediments emmagatzemats (*stored procedures*).
- Disposa de disparadors (*triggers*).
- Disposa de la possibilitat de crear vistes (*views*).

3.2.2 PostgreSQL (The PostgreSQL Global Development Group)

- És un sistema de gestió de bases de dades objecte-relacional.
- Es distribueix sota llicència BSD.
- És multi plataforma.
- Suporta alta concurrència (diversos processos poden accedir, per exemple, a la mateixa taula l'un consultant-la i l'altre escrivint-hi).
- Disposa d'una gran varietat de tipus de dades nadius.
- Admet utilització de claus forànies (*foreign keys*).
- Permet crear procediments emmagatzemats (*stored procedures*).
- Suporta disparadors (*triggers*).
- Permet crear vistes (*views*).
- Ofereix integritat transaccional.

CAPÍTOL 4: Ensenyament del paracaigudisme esportiu

Des de fa anys, arreu del món, el mètode més utilitzat en l'ensenyament del paracaigudisme esportiu, és el curs de Progressió Accelerada en Caiguda Lliure (PAC) o *Accelerated FreeFall (AFF)*. Fou desenvolupat, originàriament, als EEUU per Ken Coleman a finals dels anys 70. Aquest curs d'iniciació al paracaigudisme rebé el nom d'accelerat degut a que el seu procés d'aprenentatge és de 3 a 5 vegades més ràpid en comparació amb els altres mètodes d'ensenyament existents a l'època.

Amb el pas dels anys, el curs AFF va ser reconegut i adoptat per les federacions de paracaigudisme esportiu d'arreu del món, les quals, en alguns casos hi practicaren determinades modificacions o adaptacions. Tot i les esmentades adaptacions, el curs PAC, bàsicament, està estructurat de la següent manera: una part teòrica o *Ground School*, i una part pràctica que consta de 7 nivells pràctics (salts):

- **Part Teòrica i entrenament a terra.** La major part del primer dia del curs s'utilitza per l'ensenyament de tots els conceptes bàsics que cal saber abans de poder realitzar el primer salt en paracaigudes.
- **Part pràctica (Nivells de l'1 al 7).** L'alumne, en aquesta fase, salta amb el seu propi paracaigudes. Per superar cada nivell i poder passar al següent, cal que l'alumne superi els respectius objectius d'aprenentatge del nivell en qüestió. En la majoria de casos, amb un sol salt es pot superar un nivell, però, en determinats casos, pot ser que calgui més d'un salt abans de poder passar al següent.

Abans de cada salt, es repassen conceptes i es preparen i entrenen els exercicis corresponents. Finalment, després de cada salt, un cop s'ha aterrat, es comenten amb l'instructor, els exercicis que s'han realitzat a l'aire, i es corregeixen, si cal, els aspectes que s'han de millorar.

4.1 Eines complementàries per l'ensenyament de la part pràctica

Amb el transcurs del temps i amb els avanços tecnològics s'han desenvolupat algunes eines complementàries per a l'ensenyament de la part pràctica del paracaigudisme, com són el simulador de caiguda lliure/túnel de vent o el salt en tàndem que determinades escoles han incorporat als seus cursos PAC.

4.1.1 Simulador de caiguda lliure / Túnel de vent

Els túnels de vent ja fa dècades que s'han utilitzat en el món de l'enginyeria aeronàutica com a eina per estudiar el moviment de l'aire al voltant d'objectes sòlids. Aquests túnels de vent acostumen a ser horitzontals, o sigui, que l'orientació del a part del túnel per on circula l'aire, i que és la part on es col·loquen els objectes amb els que es vol practicar la prova, està orientada horitzontalment.

En canvi, un simulador de caiguda lliure és un tipus de túnel de vent vertical. La part del túnel on es realitzen els exercicis està orientada verticalment i, en el seu interior hi circula aire verticalment, de baix cap a dalt. Aquest aire circula a una velocitat que permet sustentar, en seu interior, una o diverses persones, segons la grandària i potència del propi túnel, de manera que permet practicar un gran nombre d'exercicis que, anys enrere, només es podien practicar/entrenar únicament saltant d'un avió.

4.1.1.1 Avantatges

Aquesta eina, en l'àmbit de l'ensenyament del paracaigudisme, aporta una sèrie d'avantatges:

- Permet a l'alumne practicar diferents exercicis, en un entorn amb sensacions reals, a terra, abans de realitzar-les en un salt real.
- Permet separar l'entrenament de la part tècnica de l'estrès que pot generar el fet de saltar d'un avió. Es poden entrenar, primer, els exercicis per separat i, posteriorment, la seqüència sencera, possibilitant així una millor assimilació dels coneixements.
- Permet disposar de més temps per realitzar exercicis pràctics. En els salts reals, com és obvi, per raons de seguretat, el temps per a realització dels exercicis pràctics en caiguda lliure és molt limitat. Per aquest motiu, amb l'aparició dels simuladors de caiguda lliure, és possible poder fer pràctiques repetitives de determinats exercicis o de seqüències d'aquests amb un marge de temps molt més ampli.

4.1.2 Salt en Tandem

Algunes escoles de paracaigudisme, després d'anys d'experiència, observant com es desenvolupaven els alumnes en el primer salt del curs (primer salt amb el seu propi paracaigudes), van optar per incorporar un pas intermedi, un salt en tàndem (l'alumne salta enganxat a un instructor).

4.1.2.1 Avantatges

El fet d'incorporar aquest pas intermedi després de la part teòrica i abans que l'alumne realitzi el primer salt portant el seu propi paracaigudes, té una sèrie d'avantatges:

- Permet que l'alumne realitzi una simulació, en l'entorn real, de tota la seqüència d'exercicis que haurà de fer (tant en caiguda lliure com volant amb el paracaigudes obert) en el primer salt amb el seu propi paracaigudes.
- Permet, tot i que l'alumne realitza tots els exercicis pràctics del salt, que la seguretat final del salt en sí, es mantingui en mans de l'instructor.
- Permet millor percepció per part de l'instructor dels desenvolupament de l'alumne. Gràcies al fet d'anar junts (instructor i alumne) durant tot el salt, i a la comunicació verbal que això facilita, l'instructor pot tenir una visió molt acurada de l'evolució de l'alumne, tant pel que fa a la part pràctica com a l'assimilació de coneixements.

4.2 Eines complementàries per l'ensenyament de la part teòrica

Amb la popularització de les Tecnologies de la Informació i de la Comunicació (TIC), com en d'altres camps d'ensenyament, en els cursos de paracaigudisme, s'han anat incorporant eines informàtiques i multimèdia que amplien, faciliten i agilitzen la impartició de les classes teòriques. En els cursos de paracaigudisme, la majoria d'aquestes eines TIC no estan enfocades per ser utilitzades a distància i de manera asíncrona, sinó que tenen l'objectiu de complementar les classes presencials.

4.2.1 Existència d'eines d'e-Learning per l'ensenyament del paracaigudisme

L'organització de paracaigudisme més gran del món, la United States Parachute Association (USPA), disposa de la *USPA online Ground School* (Sharp, J., James, T., Wink's Down To Earth Photography, Crouch, J.).

4.2.1.1 Característiques

- Es tracta d'una eina d'e-Learning online que té com a finalitat complementar la part teòrica dels cursos d'iniciació al paracaigudisme.
- És una aplicació web pensada per poder ser utilitzada a distància i de manera asíncrona.
- Els continguts es troben en anglès i són de caràcter genèric (no incorporen característiques de zones salt en concret com poden ser: material, zona d'aterratge, avions, etc.).
- Conté continguts interactius i multimèdia.
- No permet la inserció de continguts per part dels instructors que utilitzen l'eina.
- No incorpora qüestionaris d'autoavaluació.
- No disposa d'un mecanisme de seguiment del progrés individual de cada alumne.

CAPÍTOL 5: Característiques de la nova aplicació web complementària a l'ensenyament del paracaigudisme esportiu que es pretén crear

- Eina destinada a millorar i optimitzar l'ensenyament del paracaigudisme esportiu, facilitant l'assimilació dels continguts de la part teòrica i optimitzant l'aprofitament del temps de la part presencial del curs.
- Eina d'e-Learning multi plataforma desenvolupada en tecnologia web.
- Oferir els avantatges de l'e-Learning (aprenentatge asíncron, l'alumne pot avançar al seu propi ritme, etc.).
- Permetre l'accés a contingut en diferents llengües.
- Permetre afegir i actualitzar, per part dels instructors, continguts i qüestionaris d'auto avaluació. Aquesta característica dóna peu a poder ajustar el contingut segons els requeriments de les diferents zones de salts on es realitzin els cursos.
- Permetre afegir també continguts multimèdia (per exemple, vídeos d'algunes parts rellevants de l'aprenentatge).
- Incorporar un sistema de seguiment individualitzat, per a cada alumne, per a tot el curs, més enllà de la part teòrica.

5.1 Comparació amb d'altres eines ja existents

Tant la *USPA online Ground School*, com la nova eina que es vol desenvolupar, objecte del present projecte, persegueixen el mateix objectiu principal: **millorar i optimitzar l'ensenyament del paracaigudisme esportiu, incidint en la millora de la impartició de la part teòrica del curs d'iniciació.**

A ambdues s'hi accedeix via web, i permeten als usuaris gaudir dels avantatges de l'e-Learning a distància. En tots dos casos també s'hi incorporen continguts multimèdia.

Les noves funcionalitats o avantatges que la nova aplicació vol aportar, i que no es troben en l'aplicació ja existent, són les següents:

- Accés a la plataforma i als seus continguts en diferents llengües
- Permetre afegir i canviar continguts, així com qüestionaris d'auto avaluació, permetent ajustar les matèries impartides segons les necessitats de cada zona de salts.
- Incorporar un sistema de seguiment (individualitzat per cada alumne) del desenvolupament global de tot el curs permetent, també, registrar i avaluar cadascun dels salts.

CAPÍTOL 6: Disseny

En aquest apartat es detalla el disseny del projecte. Aquest disseny s'ha realitzat a partir dels objectius i les funcionalitats requerides que s'han definit a la proposta de projecte.

6.1 Descripció general de l'aplicació

L'aplicació proporciona una interfície d'e-Learning complementària a l'ensenyament del paracaigudisme esportiu. Aquesta interfície permet optimitzar l'ensenyament de la part teòrica dels cursos d'iniciació (amb un enfocament especial cap als cursos de Progressió Accelerada en Caiguda Lliure –PAC), així com, ofereix una eina de seguiment del progrés de cadascun dels alumnes a la part pràctica (valoració, en diferents aspectes, de cada salt del curs), més enllà de les classes teòriques.

Una vegada analitzades les eines d'e-Learning que s'han descrit a l'apartat 2.5 d'aquest document i, tenint en compte els objectius i funcionalitats del projecte, es decideix dividir l'assoliment dels objectius de la següent manera: els objectius i funcionalitats del projecte s'assoleixen de dues maneres diferents: una part d'aquests objectius s'assoleix amb la instal·lació i configuració de la plataforma d'e-Learning de codi obert **Moodle** i l'altra part s'assoleix mitjançant el desenvolupament d'un nou plugin (connector) per Moodle. Aquest nou plugin s'ha anomenat **logbook**, que pretén emular, millorar i ampliar les funcionalitats del *llibre de salts* (o *logbook* en anglès) que s'utilitza en els cursos d'iniciació al paracaigudisme.

6.2 Requeriments funcionals

6.2.1 Requeriments funcionals globals

Les funcionalitats globals de l'aplicació:

- Accessibilitat remota i no implica cap mena d'instal·lació complexa per part dels usuaris.
- Gestió del control d'accés a l'aplicació mitjançant usuari i contrasenya.
- Permet crear i administrar usuaris.
- És accessible en diferents llengües.

Característiques i condicionants:

- Per realitzar la instal·lació, cal seguir les passes descrites per la plataforma de Moodle (és multi plataforma, requereix tenir PHP instal·lat i pot treballar amb diversos motors de bases de dades -MySQL, PostgreSQL, MSSQL, Oracle).
- Un administrador de l'aplicació pot configurar l'accés en diverses llengües.
- Els usuaris poden interactuar amb l'aplicació accedint-hi via web a través d'un navegador web.

Totes aquestes funcionalitats descrites en aquest punt queden àmpliament cobertes per la plataforma ja existent de Moodle.

6.2.2 Requeriments funcionals per la part teòrica del curs

Aquesta part té com a principals funcionalitats:

- Permet crear i administrar cursos.
- Ofereix facilitats per la comunicació entre els instructors i els alumnes.
- Permet als instructors afegir continguts complementaris.
- Admet continguts multimèdia i pujada fitxers.
- Permet crear i administrar qüestionaris online d'autoavaluació.

Característiques i condicionants:

- En primera instància, una vegada instal·lada i configurada l'aplicació i creats els usuaris instructors, es creen els diferents cursos.
- Dins dels cursos es creen el temes, amb els seus materials necessaris (documents, contingut multimèdia...).
- Quan un alumne comença el curs se li assignen unes dades d'accés (usuari i contrasenya).
- L'alumne accedeix remotament a la interfície i comença la part teòrica del curs. Aquí pot consultar i/o descarregar-se diferents continguts i comunicar-se amb facilitat amb l'instructor per resoldre els seus dubtes o inquietuds (la interfície ofereix una sèrie d'eines de comunicació com són la missatgeria interna, les anotacions, els fòrums i el correu electrònic).

- Posa a disposició dels instructors el mecanisme necessari per poder crear qüestionaris d'autoavaluació pels alumnes. Aquests qüestionaris permeten, tant als instructors com als alumnes, conèixer el grau d'assimilació de les diferents matèries.
- Els instructors es poden servir d'aquesta eina complementària, com a ajuda, per poder determinar si un alumne està suficientment preparat per passar a la part pràctica del curs.

Les funcionalitats descrites en aquest punt queden cobertes per la interfície ja existent de Moodle.

6.2.3 Requeriments funcionals per a la part pràctica

Aquesta part té com a principals funcionalitats:

- Integració amb la plataforma de Moodle.
- Fàcil i versàtil configuració.
- Els instructors poden administrar, a l'aplicació, els salts dels alumnes i les seves respectives dades.
- Permet als instructors seguir el progrés dels diferents alumnes a la part pràctica d'un curs.
- Cada alumne pot consultar les dades dels seus propis salts.
- Permet als instructors, mitjançant l'anàlisi de les dades que s'hagin emmagatzemat, identificar les àrees de la part pràctica que comporten més dificultat als alumnes.

Característiques i condicionants:

- Compleix amb l'arquitectura modular de Moodle i, al instal·lar-lo, s'integra perfectament a la seva plataforma (es tracta del desenvolupament d'un nou plugin, que s'ha anomenat logbook, i que concretament encaixa dins la subcategoria de plugins de Moodle anomenada *blocks*).
- Gràcies a la integració d'aquest plugin a la plataforma de Moodle, aquest hereta totes les característiques de configuració que ofereix Moodle per a

aquest tipus de connectors. Per aquest fet, un usuari amb permisos suficients pot instal·lar el plugin i configurar-lo amb molta facilitat.

- Pel que a fa als tipus de dades que es guarden per cada salt, hi ha determinats camps que són fixes (que es troben per defecte en els salts -aquests camps es descriuen més endavant en aquest mateix document) i, d'altres, que un usuari editor pot afegir per ampliar la informació de les dades dels salts (pot afegir nous camps extra per tal que siguin puntuats numèricament i només puguin ser consultats internament pels instructors).
- Els usuaris editors, a més, també poden administrar i mantenir el contingut de les següents taules de la base de dades que contenen els possibles valors disponibles per als camps fixos de cada salt:
 - Tipus de paracaigudes principal
 - Tamany del paracaigudes principal
 - Tipus de salt
 - Tipus d'avió
 - Tipus de contenidor.
- Els instructors poden crear salts a l'aplicació i entrar les respectives dades. Pot també modificar les dades guardades, així com eliminar salts, si s'escau.
- Els instructors tenen accés, tant a les dades internes (només visibles pels instructors), com a les externes (que també poden veure els alumnes) de tots els alumnes del curs.
- Un alumne només pot veure les seves respectives dades externes dels seus salts.

Les funcionalitats descrites en aquest punt queden cobertes pel desenvolupament del nou plugin (block **logbook**) per Moodle.

6.3 Requeriments tècnics

Les principals característiques de l'aplicació (**Moodle** i, conseqüentment, el plugin desenvolupat; **logbook**) són:

- **Multiplataforma:** possibilitat de poder executar una aplicació informàtica en diferents entorns (Windows, Linux...)
- **Escalabilitat:** possibilitat de créixer sense perdre qualitat en les funcionalitats que ofereix. Una de les principals característiques que ofereix Moodle és la seva arquitectura modular.
- **Usabilitat:** qualitat d'una eina per ser intuïtiva i fàcil d'utilitzar.
- **Accessibilitat:** Moodle, en part gràcies a la seva modularitat, disposa de determinades eines que permeten que sigui accessible per usuaris amb diferents discapacitats.
- **Eficiència:** presenta un cost d'implementació relativament baix, tenint en compte el resultat que se n'obté.
- **Robustesa:** una altra característica de Moodle és la solidesa que presenta davant de possibles errors que poguessin aparèixer en temps d'execució, els quals podrien provocar, potencialment, el bloqueig del sistema.
- **Seguretat:** la mateixa interfície de Moodle ja proporciona els mecanismes necessaris per poder protegir les dades i/o les funcionalitats exclusives d'un determinat usuari, evitant que d'altres usuaris sense els permisos necessaris hi puguin accedir.

6.4 Casos d'ús

S'ha definit quatre tipus d'usuaris: **Administrador**, **Instructor editor**, **Instructor** i **Alumne**. Aquests tipus d'usuaris prendran cadascun els següents rols que venen definits, per defecte, a Moodle:

- **Administrador:** rol d'*administrator* de Moodle.
- **Instructor editor:** rol de *editing teacher* de Moodle.
- **Instructor:** rol de *teacher* de Moodle.
- **Alumne:** rol d'*student* de Moodle.

6.4.1 Casos d'ús per usuaris

A continuació es descriuen els casos d'ús de cada usuari.

6.4.1.1 Herència de casos d'ús

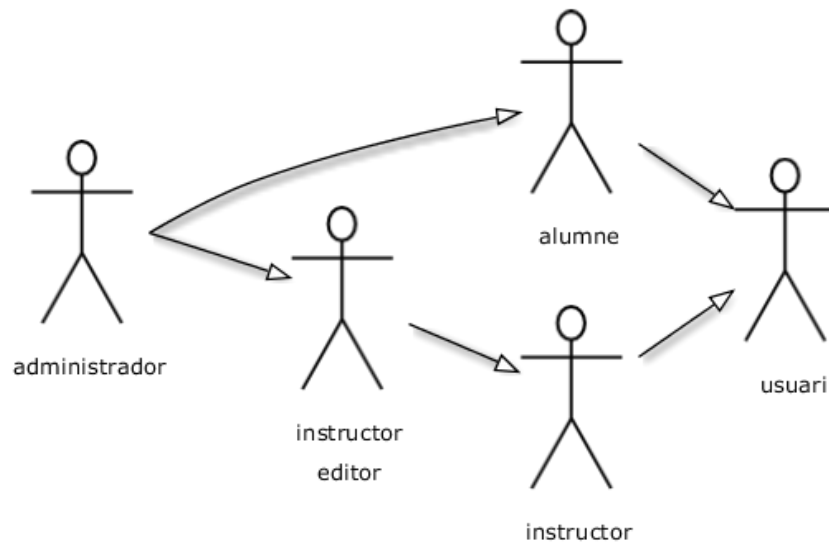


Figura 1: Herència de casos d'ús

Tal i com es pot observar en el diagrama de casos d'ús anterior, els **usuaris alumne** hereten les funcionalitats (i casos d'ús) dels usuaris genèrics, els usuaris **instructors** també hereten les funcionalitats dels usuaris genèrics, i, a la vegada, els usuaris **instructors editors** hereten les funcionalitats dels usuaris **instructors**. Finalment, els usuaris **administradors** disposen, tant de totes les funcionalitats dels usuaris **alumne**, com les dels usuaris **instructors editors**.

Aquests grups (o *roles*) d'usuaris citats, a més de les funcionalitats que hereten d'altres grups, com és lògic, també, cadascun d'ells, implementa funcionalitats pròpies del seu grup (o *role*).

6.4.1.2 Casos d'ús genèrics per tots els usuaris

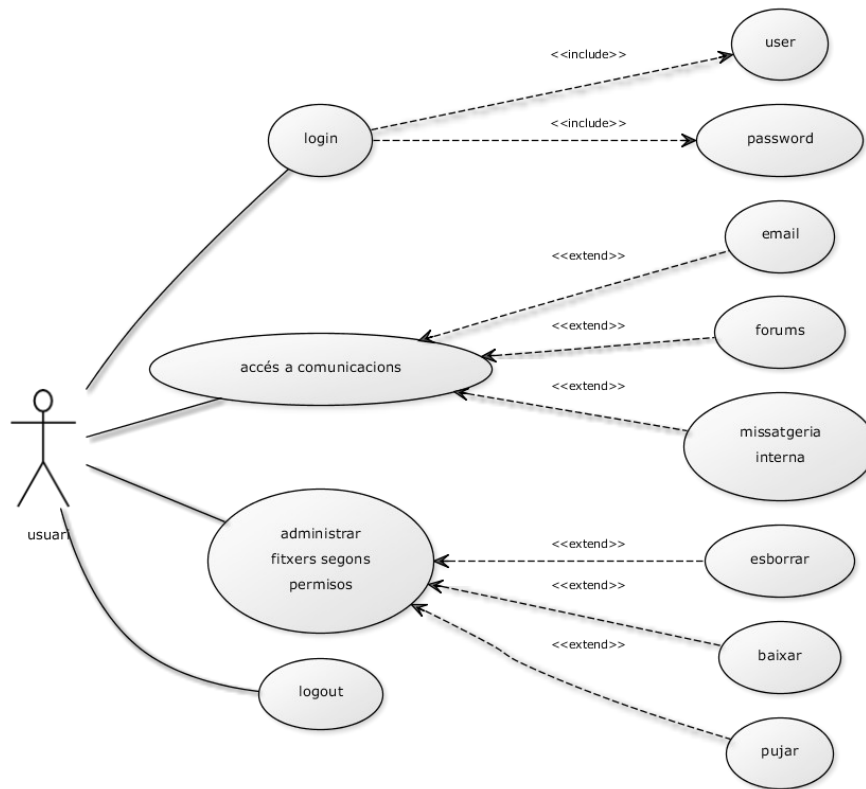


Figura 2: Casos d'ús genèrics per tots els usuaris

6.4.1.3 Casos d'ús pels alumnes

A més de les que es descriuen a continuació, hereten les funcionalitats dels usuaris genèrics.

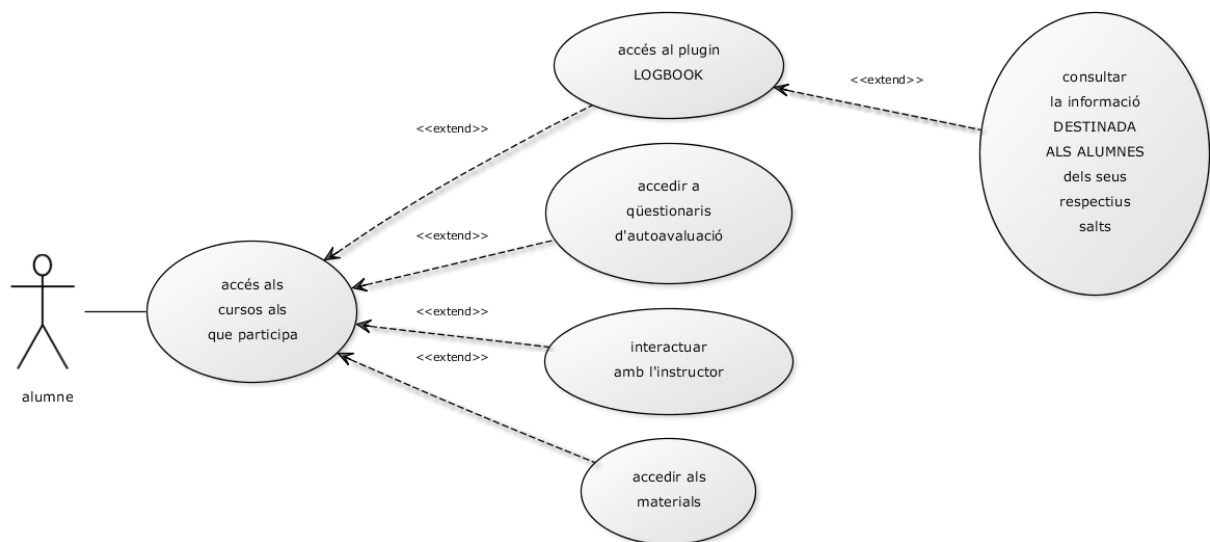


Figura 3: Casos d'ús pels alumnes

6.4.1.4 Casos d'ús pels instructors no editors

A més de les que es descriuen a continuació, hereten les funcionalitats dels usuaris genèrics.

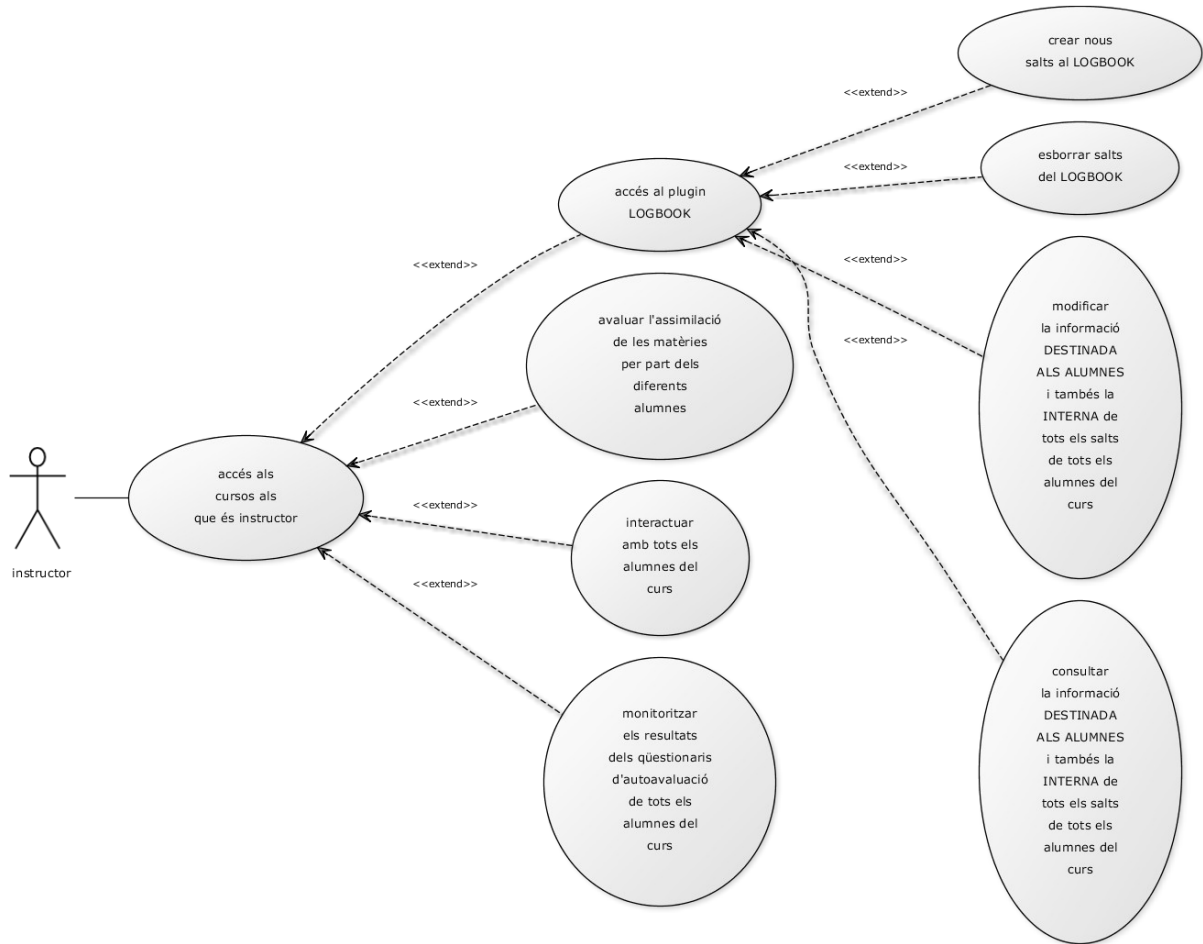


Figura 4: Casos d'ús pels instructors no editors

6.4.1.5 Casos d'ús pels instructor editors

A més de les que es descriuen a continuació, hereten les funcionalitats dels usuaris instructors.

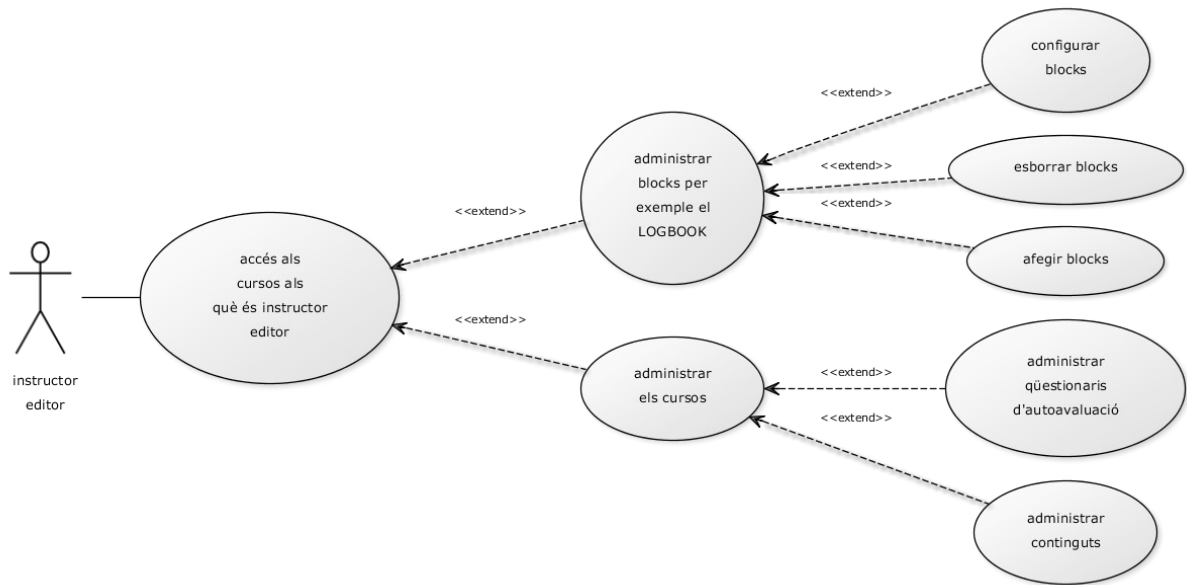


Figura 5: Casos d'ús pels instructor editors

A continuació s'amplia la part de **configurar blocks** que es descriu en el diagrama anterior.

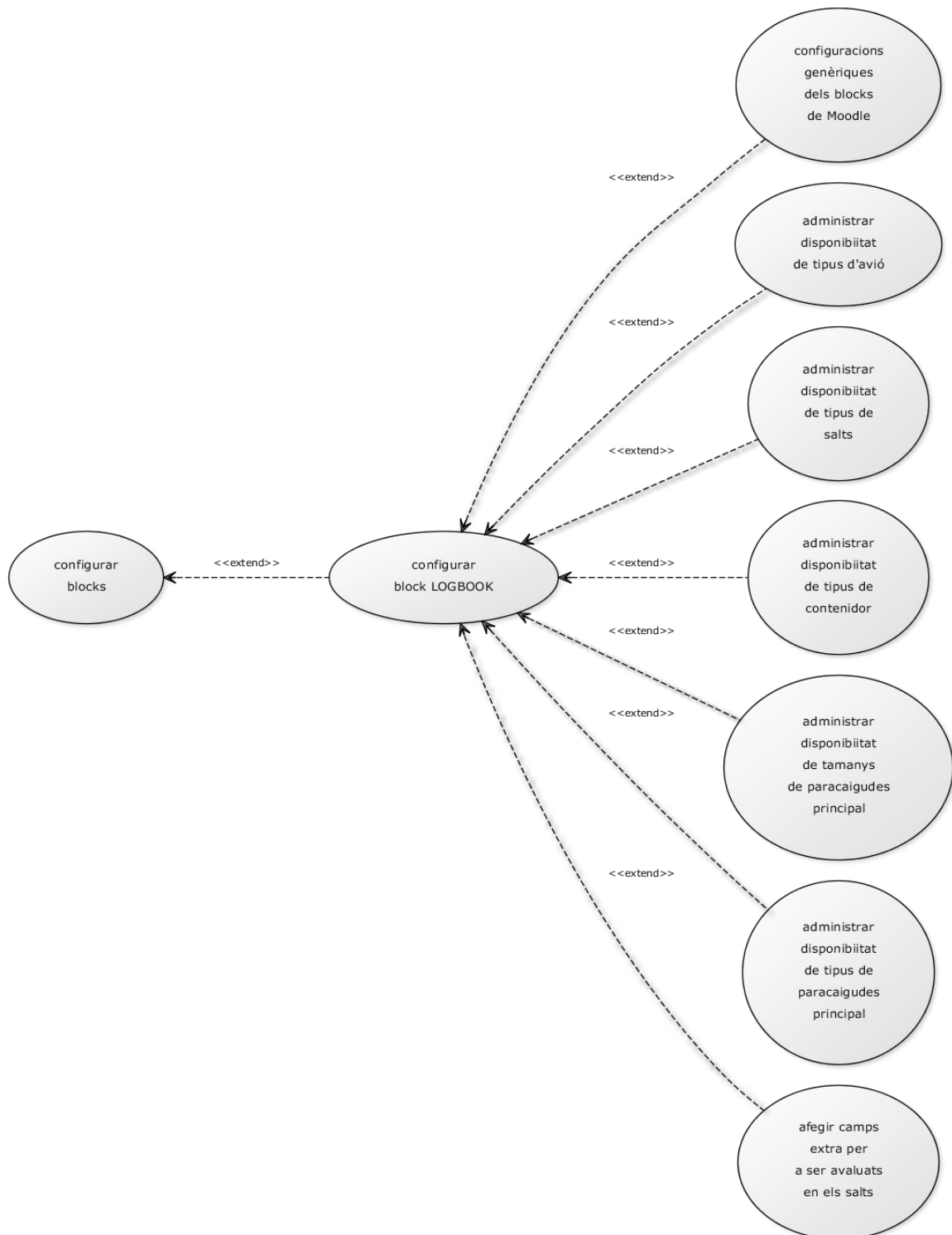


Figura 6: Casos d'ús pels instructors editors. Ampliació de la part *configurar blocks*

6.4.1.6 Casos d'ús pels administradors

A més de les que es descriuen a continuació, hereten totes les funcionalitats dels usuaris instructors editors i dels usuaris alumnes.

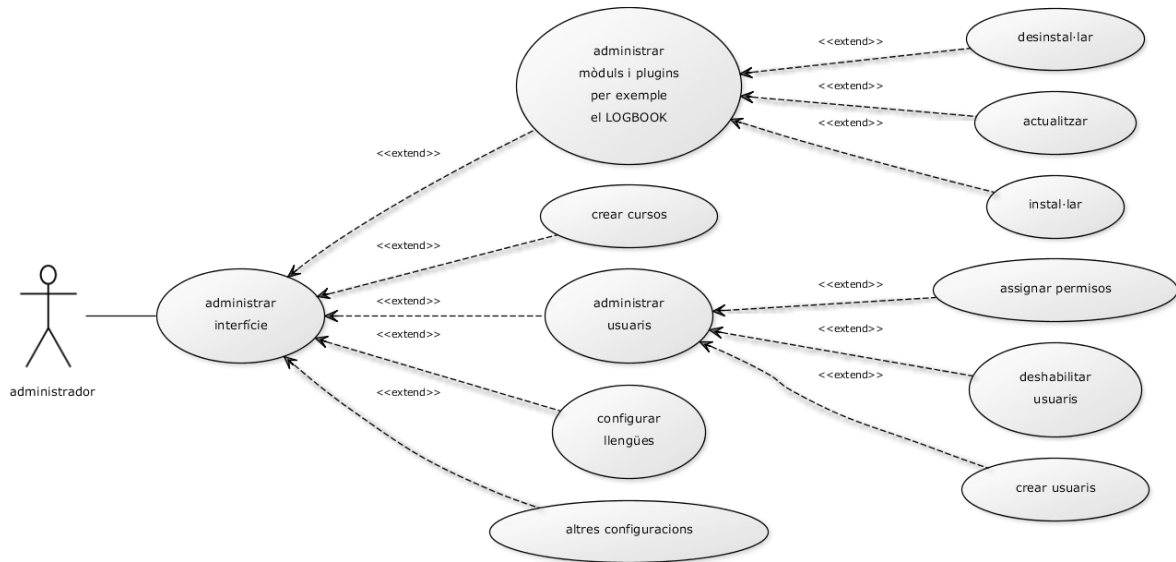


Figura 7: Casos d'ús pels administradors

CAPÍTOL 7: Implementació

7.1 Descripció

La implementació és la part més laboriosa i, per tant, és en la que s'han destinat més recursos (hores de feina).

S'ha implementat un plugin que s'integra perfectament a la plataforma de Moodle i que es pot instal·lar i desinstal·lar molt fàcilment a través de la mateixa plataforma. Per aconseguir aquest nivell d'integració, ha calgut destinar una quantitat important de temps a conèixer determinades parts del funcionament intern de Moodle:

- Arquitectura general de Moodle.
- Utilització de classes i funcions ja existents a Moodle.
- Arquitectura de la Bases de Dades de Moodle.
- Utilització de mètodes ja implementats a Moodle d'interacció amb la Base de Dades.

7.2 Plataforma

7.2.1 Model de plataforma

El model de plataforma de Moodle és el client/servidor. En aquest model, les tasques es distribueixen de la següent manera:

- El servidor (en aquest cas és un servidor web) és el proveïdor del servei, on té lloc l'execució de la part lògica de l'aplicació i on s'emmagatzemen les dades.
- El client és qui sol·licita el servei. En aquest cas es tracta d'un client lleuger (navegador web) ja que tot el processament significatiu es realitza en el servidor.

7.2.2 Arquitectura de la plataforma

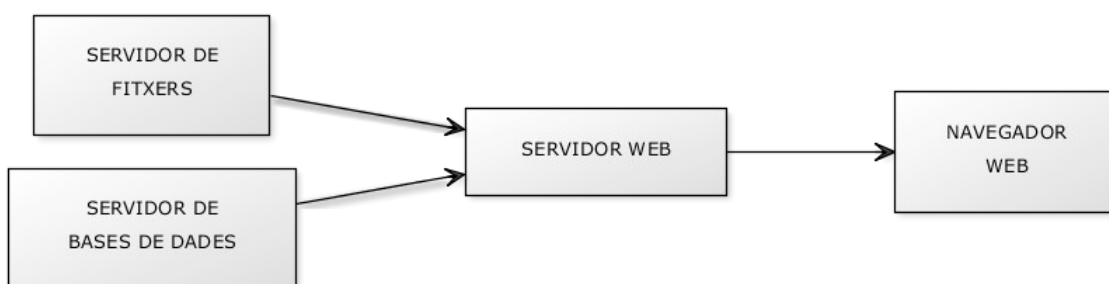


Figura 8: Arquitectura de la plataforma de Moodle

Pel que fa al **servidor de bases de dades**, per poder executar Moodle correctament, cal disposar d'un motor de base de dades MySQL, PostgreSQL, Microsoft SQL Server o Oracle.

Cal disposar també d'una **ubicació on emmagatzemar fitxers**, tant els que pot generar el propi sistema, com els que poden pujar per part dels usuaris.

El **servidor web** ha de poder executar codi PHP, la versió del qual dependrà dels requeriments de la versió de Moodle que s'instal·li.

Finalment, a l'extrem del client, l'únic requisit és disposar d'un navegador web (client lleuger).

En referència a la configuració de la part del servidor, Moodle admet fins a una arquitectura composta per servidors web amb balanceig de càrrega i una base de dades clusteritzada. Però, també, en instal·lacions més modestes, és possible instal·lar les tres funcionalitats (motor de base de dades, emmagatzematge de fitxers i servidor web PHP) juntes en un sol servidor.



Figura 9: Arquitectura de la plataforma de Moodle.

Serveis agrupats en un sol servidor

7.2.3 Organització del codi de Moodle

Bàsicament, Moodle segueix una estructura de **Transaction Script** (la part lògica de l'aplicació està organitzada en diferents procediments, cadascun dels quals gestiona una petició de la **capa de presentació**).

Gran part de les funcionalitats que ofereix Moodle estan organitzades en llibreries, les quals troben majoritàriament dins del directori *lib*. Degut a aquest fet, se li poden atribuir característiques de **Domain Model** (conjunt de diferents entitats interconnectades i que estan relacionades per un problema específic).

El projecte de Moodle començà abans que PHP suportés la **Programació Orientada a Objectes**, per tant, només algunes de les parts més noves incorporen aquest tipus de programació.

Es distingeixen dues capes que separen la presentació de la part lògica. La **capa de presentació** la componen els *Themes*, que contenen les diferents configuracions d'estil visual. Són l'eina bàsica per fer canvis estètics a la interfície. Aquests arxius de configuració estan localitzats al directori *theme*. L'altra capa, la **capa de processament lògic**, genera el codi HTML que és el que s'envia al **client web**.



Figura 10: Organització del codi de Moodle

7.2.4 Bases de dades de Moodle

La base de dades de Moodle està composta d'un gran nombre de taules, més de 250. Dins d'aquest nombrós conjunt de taules s'hi troben les taules del nucli de Moodle, les quals estan definides al fitxer *lib/db/install.xml*. També hi trobem, per exemple, les taules creades per un plugin en concret que s'hagi afegit. En el cas del plugin (**logbook**) que es desenvolupa en aquest projecte, les taules que incorpora estan definides a *blocks/logbook/db/install.xml*. En definitiva, aquesta extensa base de dades és fruit de l'agregació de les taules dels diferents mòduls que s'han afegit a la interfície junt amb les taules del nucli de Moodle.

Per obtenir un visió més àmplia de l'estructura de la base de dades de Moodle, es pot accedir al següent enllaç: http://docs.moodle.org/dev/Database_schema_introduction.

Moodle utilitza una **capa d'abstracció de la base de dades** que s'anomena **XMLDB**. Es tracta d'una llibreria que permet accedir i interactuar amb la base de dades, independentment de quin gestor de la base de dades s'utilitzi (MySQL, PostgreSQL, MSSQL o Oracle). Permet definir, editar i actualitzar l'estructura de la base de dades. Aquesta capa d'abstracció s'utilitza per crear noves taules al instal·lar un nou mòdul o plugin, mitjançant la informació en format XML continguda en el fitxer `[TIPUS_DE_PLUGIN]/[NOM_DEL_PLUGIN]/db/install.xml`.

7.3 Implementació del nou plugin

El nou plugin desenvolupat, que s'ha anomenat **logbook**, hereta la característiques genèriques dels plugins de la subcategoria **blocks**. Aquest subgrup de plugins s'allotgen dins del directori *blocks* de Moodle.

7.3.1 Lenguatge de programació

El llenguatge de programació utilitzat per desenvolupar el nou plugin (**block logbook**), per la pròpia naturalesa de la plataforma Moodle, és PHP.

7.3.2 Capa de presentació

El block desenvolupat, a l'heretar les característiques dels *blocks*, s'integra perfectament a la capa de presentació de la plataforma de Moodle, i adquireix, per defecte, els atributs de presentació definits (per aquests tipus de plugins) en els fulls d'estils `.css` genèrics d'aquesta plataforma. Aquesta herència també permet realitzar una sèrie de configuracions als usuaris que disposen dels permisos necessaris,:

- Integració del block al curs des del qual s'ha instanciat.
- Permet escollir si un block es pot instanciar una o diverses vegades dins d'un mateix curs.
- Personalització del títol i els textos de cada instància.
- Permet escollir en quines pàgines del curs ha d'aparèixer el block.
- Personalització de la posició del block dins de la pàgina.

7.3.3 Disseny de la part lògica

Moodle es va començar a desenvolupar abans de que PHP suportés la Programació Orientada a Objectes (POO), per tant (tal i com s'ha mencionat abans a l'apartat 3.5.3 d'aquest document) hi ha parts del codi que no implementen classes. Anàlogament, el block desenvolupat conté determinades parts del codi que treballa amb classes i d'altres parts que no estan implementades amb aquest tipus de programació.

7.3.3.1 Diagrama de classes

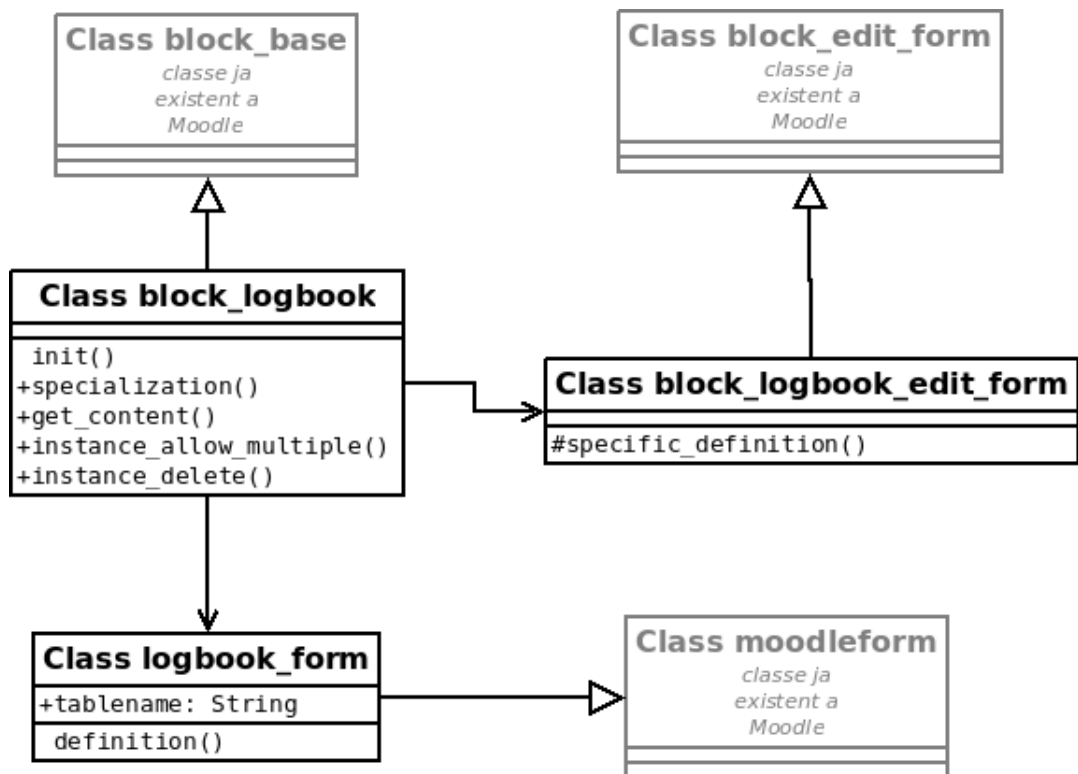


Figura 11: Diagrama de classes del *block logbook*

7.3.3.2 Distribució de fitxers/funcionalitats

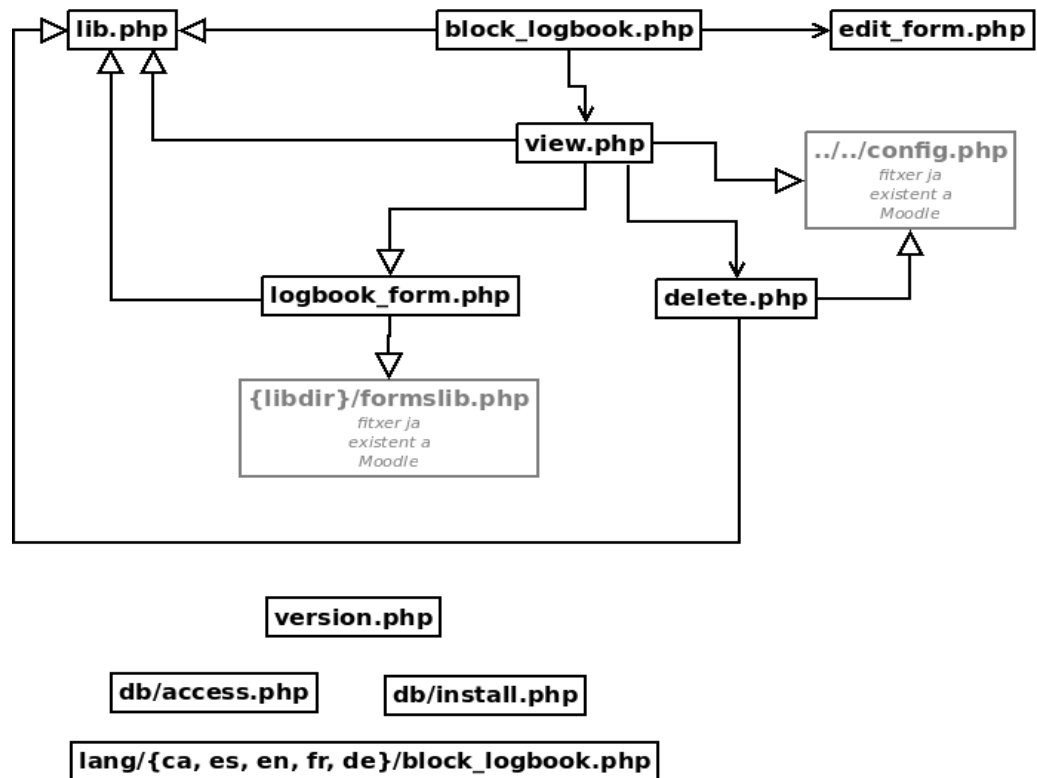


Figura 12: Distribució de fitxers/funcionalitats del *block logbook*

7.3.4 Descripció detallada de la implementació de la part lògica

`lib.php`

Aquest fitxer conté una sèrie de funcions específiques del **block logbook**, les quals, poden ser cridades des dels altres fitxers quan aquests requereixin les seves funcionalitats.

- *function es_professor()*: retorna TRUE o FALSE segons l'usuari que ha iniciat la sessió tingui el role de *teacher* (com a mínim) o no.
- *function es_professor_editor()*: retorna TRUE o FALSE segons l'usuari que ha iniciat la sessió tingui el role de *editing teacher* (com a mínim) o no.
- *function get_enroled_students()*: retorna un array que llista els cognoms, nom i identificador dels alumnes que segueixen el curs en el qual s'ha instanciat el **block logbook**.

- *function get_enroled_teachers()*: retorna un array que llista els cognoms, nom i identificador dels instructors/professors del curs amb la qual s'ha instanciat el **block logbook**.
- *function block_logbook_print_page(\$logbook, \$tablename, \$blockid, \$titol, \$return = false)*: rep, per paràmetres, un array (*\$logbook*) amb els registres (que abans s'han consultat de la Base de Dades) que s'han de treure per pantalla, el nom de la taula de la BBDD amb la què s'està interactuant (*\$tablename*), l'identificador del block (*\$blockid*), el títol que es vol mostrar a la pàgina (*\$titol*) i, finalment, *\$return = false* implica que el resultat de la funció no es retornarà, sinó que s'imprimirà per pantalla. El que es traurà per pantalla és el llistat de registres i llurs corresponents camps, així com, si s'escau, els enllaços per poder editar, esborrar o afegir registres.
- *function block_logbook_print_page_salts(\$logbook, \$logbookextracamps, \$totsextracamps, \$tablename, \$blockid, \$titol, \$id_alumne, \$return = false)*: rep, per paràmetres, un array (*\$logbook*) amb els salts d'un alumne (que abans s'han consultat de la Base de Dades) que s'han de treure per pantalla, un array amb els camps extra que s'han avaluat en els diferents salts que ha realitzat un alumne (*\$logbookextracamps*), un array amb tots els camps extra disponibles (*\$totsextracamps*), el nom de la taula de la BBDD amb la què s'està interactuant (*\$tablename*), l'identificador del block (*\$blockid*), el títol que es vol mostrar a la pàgina (*\$titol*), l'identificador de l'alumne del qual es volen llistar el salts (*\$id_alumne*) i, finalment, *\$return = false* implica que el resultat de la funció no es retornarà, sinó que s'imprimirà per pantalla. El que es traurà per pantalla és el llistat de registres (salts d'un alumne) i llurs corresponents camps, així com, si s'escau, els accessos per poder editar, esborrar o afegir registres.
- *function disponible(\$disponible)*: retorna un cadena de caràcters o una altra segons el paràmetre que rep sigui 0 o 1.
- *function superaNivell(\$superaNivell)*: retorna un cadena de caràcters o una altra segons el paràmetre que rep sigui 0 o 1.
- *function redirecciouurl(\$tipusRedireccio, \$tablename, \$courseid, \$blockid, \$titol, \$id_alumne)*: retorna un objecte *moodle_url()* que conté les dades

necessàries per redirigir el navegador web cap a una pàgina o una altra, segons s'escaigui, depenent dels paràmetres rebuts.

- *function opcionsArraySelect(\$tableName)*: retorna un array que conté el camp *descripcio* de tots registres d'una taula (passada per paràmetres) que tenen el camp *disponible* a 1.
- *function arrayValoracions ()*: retorna un array que conté les cadenes de caràcters que descriuen els diferents valors possibles amb els quals es poden puntuar els camps avaluable extrems de cada salt.
- *function registreUtilitzat (\$tableName, \$id)*: serveix per ajudar a preservar la integritat de les dades. Retorna TRUE si es detecta que el registre (*\$id*) que es vol esborrar de la taula passada per paràmetres (*\$tableName*) ha estat referenciat en alguna entrada d'una altra taula. Si no retorna FALSE i, per tant, es podrà eliminar el registre sense comprometre la integritat de les dades.

block_logbook.php

Aquest arxiu conté la classe `block_logbook` (hereta de la classe `block_base`, de Moodle). Aquí s'hi implementen els mètodes que fan que el block s'integri dins del curs des del qual s'instancia.

Pel que fa a les funcionalitats d'aquest fitxer dins del block desenvolupat, aquest proporcionarà el llistat dels alumnes del curs, als quals l'usuari tingui permisos per veure'n els salts, i, també, els accessos als llistats de les opcions configurables del block (tipus de salts, tipus d'avions, tipus de paracaigudes principal, tamanys dels paracaigudes principals, tipus de contenidors, camps extra avaluable).

- *function init()*: es tracta d'un mètode essencial per a tots els blocks ja que dóna valors a totes les variables que s'han d'instanciar.
- *public function specialization()*: mètode que assegura que mostra un determinat contingut, per defecte, en el block.
- *public function get_content()*: mètode que retorna el contingut que mostrarà el block. En el cas del block `logbook`, a la part superior, es llistaran els alumnes que participen en el curs (amb un enllaç a `view.php` per poder visualitzar els salts que han realitzat cadascun d'ells). A la part inferior, es

mostrarà un llistat de les opcions configurables que formen part dels salts (tipus de salts, tipus d'avió, tipus de paracaigudes principal, tamanys del paracaigudes principal, tipus de contenidor i camps avaluables extra), també amb enllaços a *view.php* per poder-ne visualitzar les respectives llistes.

- *public function instance allow multiple()*: aquest mètode determina si es poden crear (retorna TRUE), o no (retorna FALSE), múltiples instàncies del mateix block en un mateix entorn.
- *public function applicable formats()*: determina els tipus d'entorns on és permès que apareixi el block.
- *public function instance delete()*: mètode que s'invoca quan s'elimina una instància d'un block. En el cas del block logbook, no s'hi ha implementat cap procediment.

edit_form.php

Aquest arxiu conté la classe `block_logbook_edit_form` (hereta de la classe `block_edit_form`, de Moodle). Aquí s'hi implementen els mètodes, que, a través d'un formulari, permeten, a un usuari amb permisos d'edició, definir les pàgines en les quals es vol que aparegui el block (integrat a les pàgines del curs). Aquests mateixos mètodes, també, permeten editar el títol visible del block, un text que només serà visible pels usuaris professors/instructors, i un altre que només visible pels usuaris alumne.

- *function specific definition()*: mètode que presenta un formulari per poder definir el títols del block, un text visibles només pels alumnes, un text visible només pels instructors i, també, establir on es vol visualitzar el block dins la pàgina o pagines de Moodle en les quals ha estat instanciat.

logbook_form.php

Aquest arxiu conté la classe `logbook_form` (hereta de la classe `moodleform`, de Moodle). Gestiona els formularis per les diferents taules de la base de dades.

Atributs de la classe `logbook_form`:

- *\$tablename*: mitjançant aquest atribut, s'identifica la taula amb la que el formulari ha d'interactuar.

- *\$id*: mitjançant aquest atribut, s'identifica, si s'escau, un registre en concret de la taula amb la qual el formulari ha d'interactuar.
- *\$titol*: s'hi emmagatzema el títol, que s'ha de mostrar, de la pàgina actual.

La classe `logbook_form` implementa el següent mètode:

- *function definition()*: segons el valor que s'hagi establert a l'atribut `$tablename` (nom de la taula amb la qual es vol interactuar), es mostra un tipus de formulari o un altre.

view.php

Aquest fitxer implementa les funcionalitats necessàries per mostrar el llistat dels salts de cadascun dels alumnes o el llistat de cadascuna de les opcions configurables del block desenvolupat (tipus de salts, tipus d'avions, tipus de paracaigudes principal, tamany dels paracaigudes principals, tipus de contenidors, camps extra avaluable). Segons els paràmetres que rep i, juntament, amb la crida de les funcions necessàries que proporciona el fitxer `lib.php`, o bé visualitza per pantalla la llista de salts d'un alumne (`function block_logbook_print_page_salts()`), o bé, treu la llista de possibles opcions per un determinat camp configurable (`function block_logbook_print_page()`).

A més de mostrar les llistes, quan es vol editar o afegir un determinat camp, és aquest mateix fitxer que integra les funcionalitats del fitxer `logbook_form.php`, el qual facilita el formulari necessari (segons la taula de la Base de Dades amb la què es vulgui interactuar).

El propi fitxer `view.php` és, també, el que gestiona, segons correspongui (sempre que el role de l'usuari ho permeti), els INSERT o UPDATE, a la base de dades. En el cas de DELETE, es crida al fitxer `delete.php` i es passa per paràmetres l'identificació del registre a esborrar.

delete.php

Segons els paràmetres que rep, i avaluant els permisos de l'usuari que fa la crida al fitxer, esborra, si s'escau (tenint en compte que els permisos de l'usuari que fa la crida siguin els apropiats i que els registre que es vol esborrar no estigui relacionat a cap entrada d'una altra taula), un determinat registre d'una determinada taula de la Base de Dades.

version.php

Identifica la versió del plugin, la versió de Moodle requerida pel plugin i la maduresa del desenvolupament d'aquest darrer.

db/acces.php

S'hi defineixen els diferents permisos, dins del block logbook, que es concedeixen a cada role d'usuari. Pel que fa a cobrir les funcionalitats específiques del block, s'hi ha definit els següents permisos:

- *viewpages*: allà on es crida la funció de Moodle `require_capability('block/logbook:viewpages', context_course::instance($courseid))`, s'evita que un usuari amb un role inferior a *student* hi tingui accés.
- *Managepages*: allà on es crida la funció de Moodle `require_capability('block/logbook:managepages', context_course::instance($courseid))`, s'evita que un usuari amb un role inferior a *teacher* hi tingui accés.
- *managecourses*: allà on es crida la funció de Moodle `require_capability('block/logbook:managecourses', context_course::instance($courseid))`, s'evita que un usuari amb un role inferior a *editingteacher* hi tingui accés.

db/install.php

Es tracta d'un fitxer comú, als plugins de Moodle, que s'utilitza per crear taules a la base de dades. Conté la informació, en fomat XML, que necessita la plataforma de Moodle (durant la instal·lació del block logbook) per crear automàticament les noves taules.

lang/{ca, es, en}/block_logbook.php

Es tracta d'uns fitxers també comuns als plugins de Moodle. S'ha creat un fitxer per a cada llengua (ca, es, en). A cadascun d'ells s'hi ha definit les diferents cadenes de caràcters que contenen els diferents texts estàtics que serviran per a ser mostrats en diferents parts del block:

- Títols per defecte.

- Texts per defecte.
- Descripció dels camps dels formularis
- Descripció (llegible pels usuaris) de determinats errors, quan aquests es produeixen.

7.3.5 Disseny de la base de dades

De manera similar amb el que passa amb PHP, Moodle, en els seus orígens, a causa que, a l'època, MySQL (tot i que altres motors de bases de dades, admesos per Moodle, sí que ho feien) no suportava Foreign Keys (FK), no va implementar-ne l'ús. És per això que no apareixen FK en el següent disseny de la BBDD.

En el desenvolupament del block, en els punts on existeix el risc de comprometre la integritat de les dades, s'introdueixen controls en el codi de programació que emulen la funcionalitat de les FK.

7.3.5.1 Diagrama Entitat/Relació

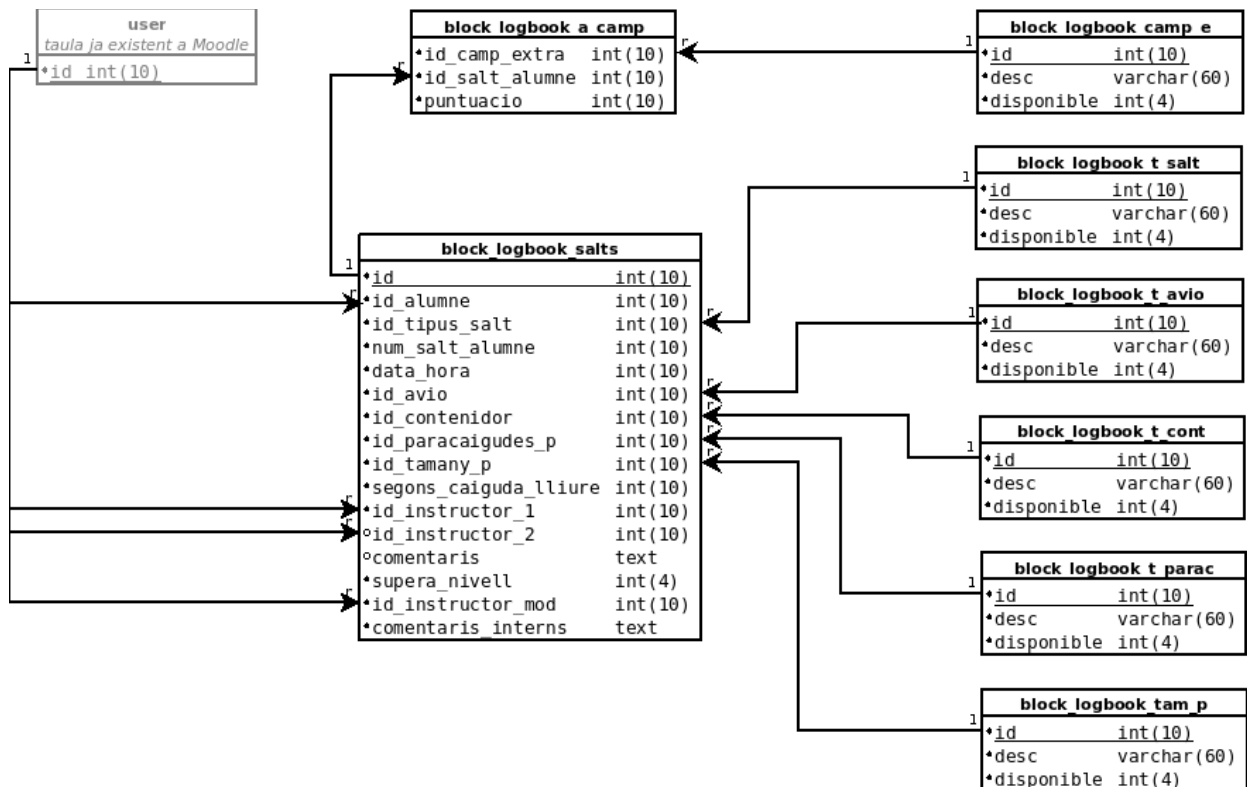


Figura 13: Diagrama entitat/relació del *block logbook*

7.3.5.2 Descripció detallada de les taules

block_logbook_tam_p			
"conté els tamanyes dels paracaigudes principals"			
Nom columna	Tipus	Nul	Descripció
id	int(10)	No	Identificador del tamany
descripcio	varchar(60)		Descripció del tamany
disponible	int(4)	No	Indica si el registre es pot associar a nous salts: sí (1) ó no (0)
Tipus d'índex		Columnes implicades	
PRIMARY		id	

Taula 2: Taula *block_logbook_tam_p*

block_logbook_t_avio			
"conté els tipus d'avions"			
Nom columna	Tipus	Nul	Descripció
id	int(10)	No	Identificador del tipus d'avió
descripcio	varchar(60)		Descripció del tipus d'avió
disponible	int(4)	No	Indica si el registre es pot associar a nous salts: sí (1) ó no (0)
Tipus d'índex		Columnes implicades	
PRIMARY		id	

Taula 3: Taula *block_logbook_t_avio*

block_logbook_t_cont			
"conté els tipus de contenidor"			
Nom columna	Tipus	Nul	Descripció
id	int(10)	No	Identificador del tipus de contenidor
descripcio	varchar(60)		Descripció del tipus de contenidor
disponible	int(4)	No	Indica si el registre es pot associar a nous salts: sí (1) ó no (0)
Tipus d'índex		Columnnes implicades	
PRIMARY		id	

Taula 4: Taula block_logbook_t_cont

block_logbook_t_paraca			
"conté els tipus de paracaigudes principal"			
Nom columna	Tipus	Nul	Descripció
id	int(10)	No	Identificador del tipus de paracaigudes principal
descripcio	varchar(60)		Descripció del tipus de paracaigudes principal
disponible	int(4)	No	Indica si el registre es pot associar a nous salts: sí (1) ó no (0)
Tipus d'índex		Columnnes implicades	
PRIMARY		id	

Taula 5: Taula block_logbook_t_paraca

block_logbook_t_salt			
"conté els tipus de salts"			
Nom columna	Tipus	Nul	Descripció
id	int(10)	No	Identificador del tipus de salt
descripcio	varchar(60)		Descripció del tipus de salt
disponible	int(4)	No	Indica si el registre es pot associar a nous salts: sí (1) ó no (0)
Tipus d'índex		Columnes implicades	
PRIMARY		id	

Taula 6: Taula block_logbook_t_salt

block_logbook_camp_e			
"conté els camps avaluable extra afegits per un instructor amb permisos d'edició"			
Nom columna	Tipus	Nul	Descripció
id	int(10)	No	Identificador del camp avaluable extra
descripcio	varchar(60)		Descripció del camp avaluable extra
disponible	int(4)	No	Indica si el registre es pot associar a nous salts: sí (1) ó no (0)
Tipus d'índex		Columnes implicades	
PRIMARY		id	

Taula 7: Taula block_logbook_camp_e

Taula block_logbook_salts			
"conté els salts dels alumnes"			
Nom columna	Tipus	Nul	Descripció
id	int(10)	No	Identificador del salt de l'alumne
id_alumne	int(10)	No	Identificador de l'alumne (id d'usuari de Moodle)
id_tipus_salt	int(10)	No	Identificador del tipus de salt
num_salt_alumne	int(10)	No	Número de salt de l'alumne
data_hora	int(10)	No	Data i hora del salt
id_avio	int(10)	No	Identificador del tipus d'avió
id_contenidor	int(10)	No	Identificador del tipus de contenidor
id_paracaigudes_p	int(10)	No	Identificador del tipus de paracaigudes principal
id_tamany_p	int(10)	No	Identificador del tamany del paracaigudes principal
segons_caiguda_lliure	int(10)	No	Nombre de segons de caiguda lliure realitzats en el salt
id_instructor_1	int(10)	No	Identificador de l'instructor primari (id d'usuari de Moodle)
id_instructor_2	int(10)		Identificador de l'instructor secundari (id d'usuari de Moodle)
comentaris	text		Comentaris dels instructors que seran visibles per alumnes i instructors
supera_nivell	int(4)	No	Indica si el salt ha estat satisfactori per superar el nivell i passar al següent: sí (1) ó no (0)
id_instructor_mod	int(10)	No	Identificador de l'instructor que realitza la modificació del salt (id d'usuari de Moodle)
comentaris_interns	text		Comentaris dels instructors que només seran visibles pels instructors
Tipus d'índex		Columnes implicades	
PRIMARY		id	
INDEX		id_alumne	
INDEX		id_tipus_salt	
INDEX		id_avio	
INDEX		id_contenidor	
INDEX		id_paracaigudes_p	
INDEX		id_tamany_p	
INDEX		id_instructor_1	
INDEX		id_instructor_2	
INDEX		id_instructor_mod	

Taula 8: Taula block_logbook_salts

block_logbook_a_camp			
"conté la relació entre els camps avaluable extra i els salts dels alumnes"			
Nom columna	Tipus	Nul	Descripció
id	int(10)	No	Identificador de la relació entre un camp avaluable extra i un salt d'un alumne
id_camp_extra	int(10)	No	Identificador del camp avaluable extra
id_salt_alumne	int(10)	No	Identificador del salt d'un alumne
puntuacio	int(10)	No	Puntuació del camp extra avaluable en el salt d'un alumne
Tipus d'índex		Columnes implicades	
PRIMARY		id	
INDEX		id_camp_extra	
INDEX		id_salt_alumne	

Taula 9: Taula block_logbook_a_camp

7.3.6 Motor de base de dades utilitzat per la implementació

El motor de base de dades utilitzat en la implementació ha estat MySQL, però podia haver estat qualsevol dels que suporta Moodle (MySQL, PostgreSQL, Microsoft SQL Server o Oracle), gràcies a la **capa d'abstracció de la base de dades**, anomenada **XMLDB**.

Durant la implementació, s'ha fet ús de l'eina **XMLDB** per crear el fitxer XML, ja que disposa d'una interfície que en facilita la creació. Aquest fitxer XML es troba localitzat a *blocks/logbook/db/install.xml* i és el que serveix per crear automàticament les taules del block durant la seva instal·lació.

L'**XMLDB** ofereix, també, la possibilitat de definir Foreign Keys (FK) a la plataforma de Moodle, les quals queden reflectides al fitxer *install.xml*. En aquest cas, cal tenir molt en compte que, quan Moodle crea les taules a la base de dades, únicament defineix els camps implicats en les FK com a INDEX. Exemple del fitxer *install.xml* on es defineixen les Claus Forànies de la taula *block_logbook_a_camp*:

<KEYS>

<KEY NAME="primary" TYPE="primary" FIELDS="id" NEXT="fk_id_salt_alumne"/>

```
<KEY NAME="fk_id_salt_alumne" TYPE="foreign" FIELDS="id_salt_alumne"  
REFTABLE="block_logbook_salts" REFFIELDS="id" PREVIOUS="primary" NEXT="fk_id_camp_e"/>
```

```
<KEY NAME="fk_id_camp_e" TYPE="foreign" FIELDS="id_camp_extra"  
REFTABLE="block_logbook_camp_e" REFFIELDS="id" PREVIOUS="fk_id_salt_alumne"/>
```

</KEYS>

7.3.6.1 Captures de pantalla de la creació del fitxer *install.xml*

En aquest exemple, el fitxer XML s'ha creat mitjançant la capa d'abstracció de la base de dades (XMLDB).

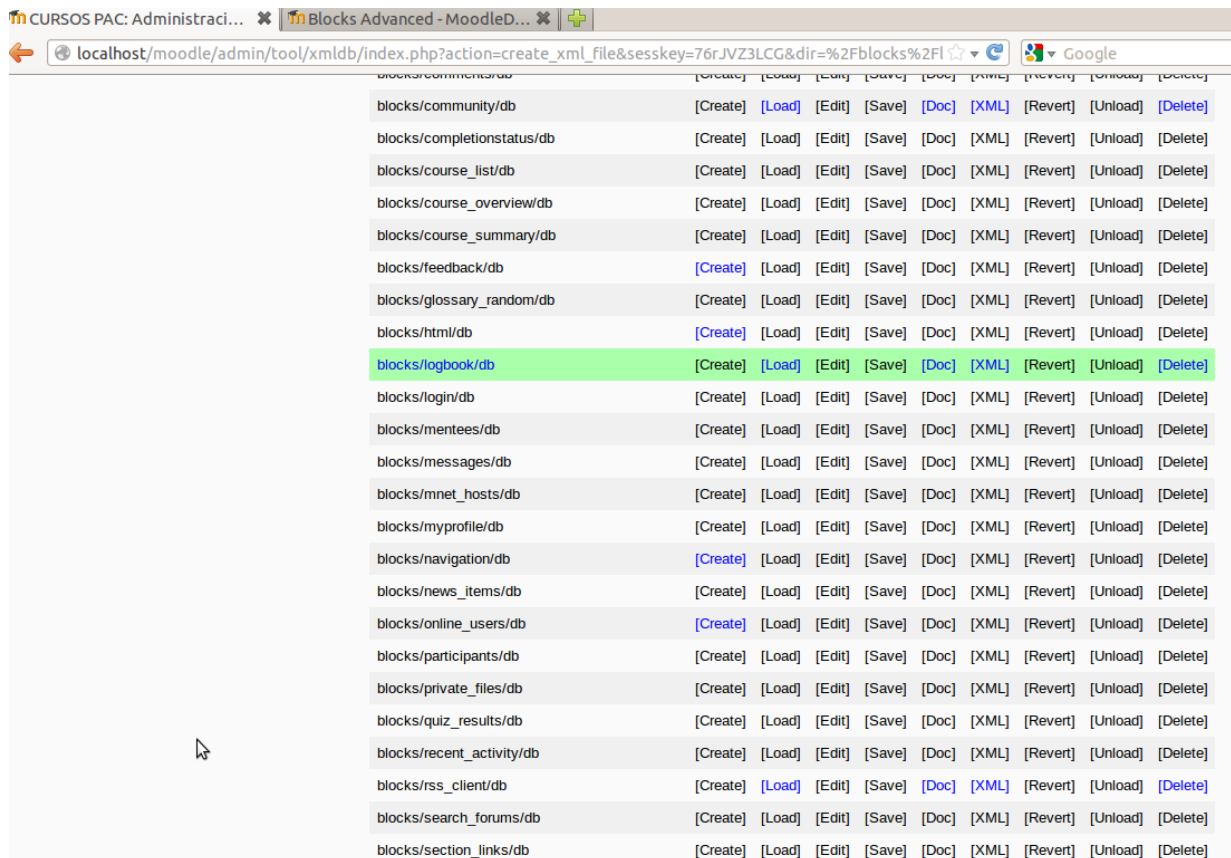


Figura 14: Creació del fitxer *install.xml* (1)

CURSOS PAC: Administraci... x Blocks Advanced - MoodleD... x

localhost/moodle/admin/tool/xmldb/index.php?action=edit_xml_file&dir=%2Fblocks%2Flogbook%2Fdb

Google

CURSOS DE PARACAIGUDISME Heu entrat com Nom CognomAc

Inici ► Administració del lloc ► Desenvolupament ► Editor XMLDB Activa edició

Navegació

Inici

- La meua pàgina inicial
- Pàgines del lloc
- El meu perfil
- Els meus cursos

Dreceres d'administració

[Afegeix una drecera](#)

Arranjaments

- Configuració del meu perfil
- Administració del lloc
 - Notificacions
 - Registre
 - Característiques avançades
- Usuaris

Edit XML file

Path: blocks/logbook/db

Version: 20121118

Comment: XMLDB file for Moodle blocks/logbook

[\[View original\]](#) [\[View edited\]](#) [\[New table\]](#) [\[New table from MySQL\]](#) [\[View SQL code\]](#) [\[View PHP code\]](#) [\[Back to main\]](#)

Tables

[block_logbook](#) [\[Edit\]](#) [\[Up\]](#) [\[Down\]](#) [\[Delete\]](#) [\[XML\]](#)

Figura 15: Creació del fitxer *install.xml* (2)

CAPÍTOL 8: Demostració

8.1 Requisits i instal·lació de Moodle

Tant els procediments per realitzar la instal·lació de la plataforma de Moodle, com els requisits necessaris (els quals poden variar segons la versió escollida) per poder-la dur a terme, estan descrits detalladament a la documentació de Moodle i es pot consultar a la pàgina web: <http://docs.moodle.org/?lang=en>.

Els requisits genèrics per poder realitzar la instal·lació estan descrits en el punt 7.2.2 (arquitectura de la plataforma).

8.1.1 Exemple d'instal·lació i configuració

Aquest exemple està basat en la instal·lació mitjançant l'instal·lador que proporciona Moodle anomenat *Web based installer*, en el qual s'utilitza MySQL com a motor de base de dades.

En primer lloc, es descarrega la versió desitjada de Moodle, es descomprimeixen els fitxers i es copien al directori desitjat (per exemple <http://nomServidorWeb/moodle>). Per procedir a la instal·lació només cal accedir al directori arrel de Moodle (seguint l'exemple anterior: <http://nomServidorWeb/moodle>) a través del navegador. A partir d'aquest moment només cal seguir les passes indicades tal i com es pot veure en les següents captures de pantalla.

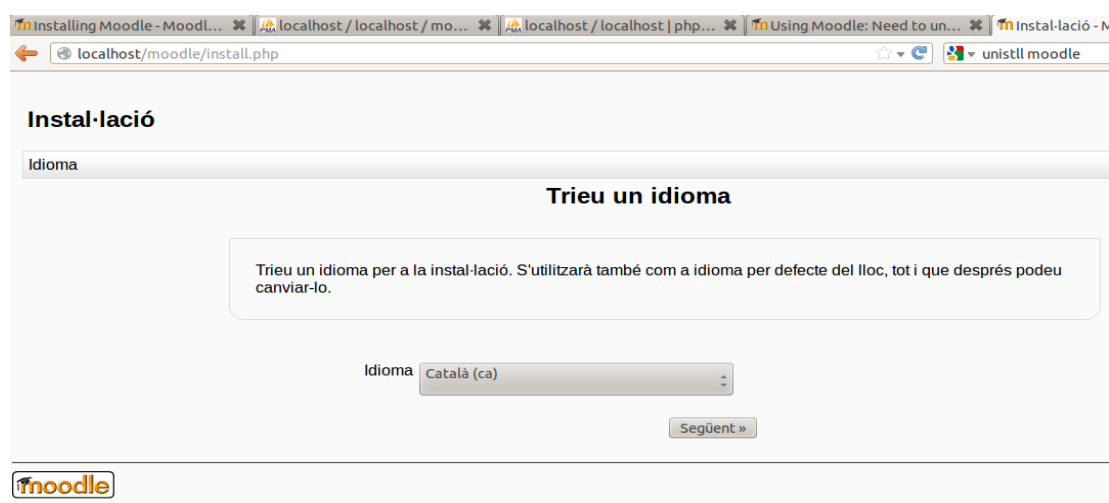


Figura 16: Instal·lació de Moodle (1)

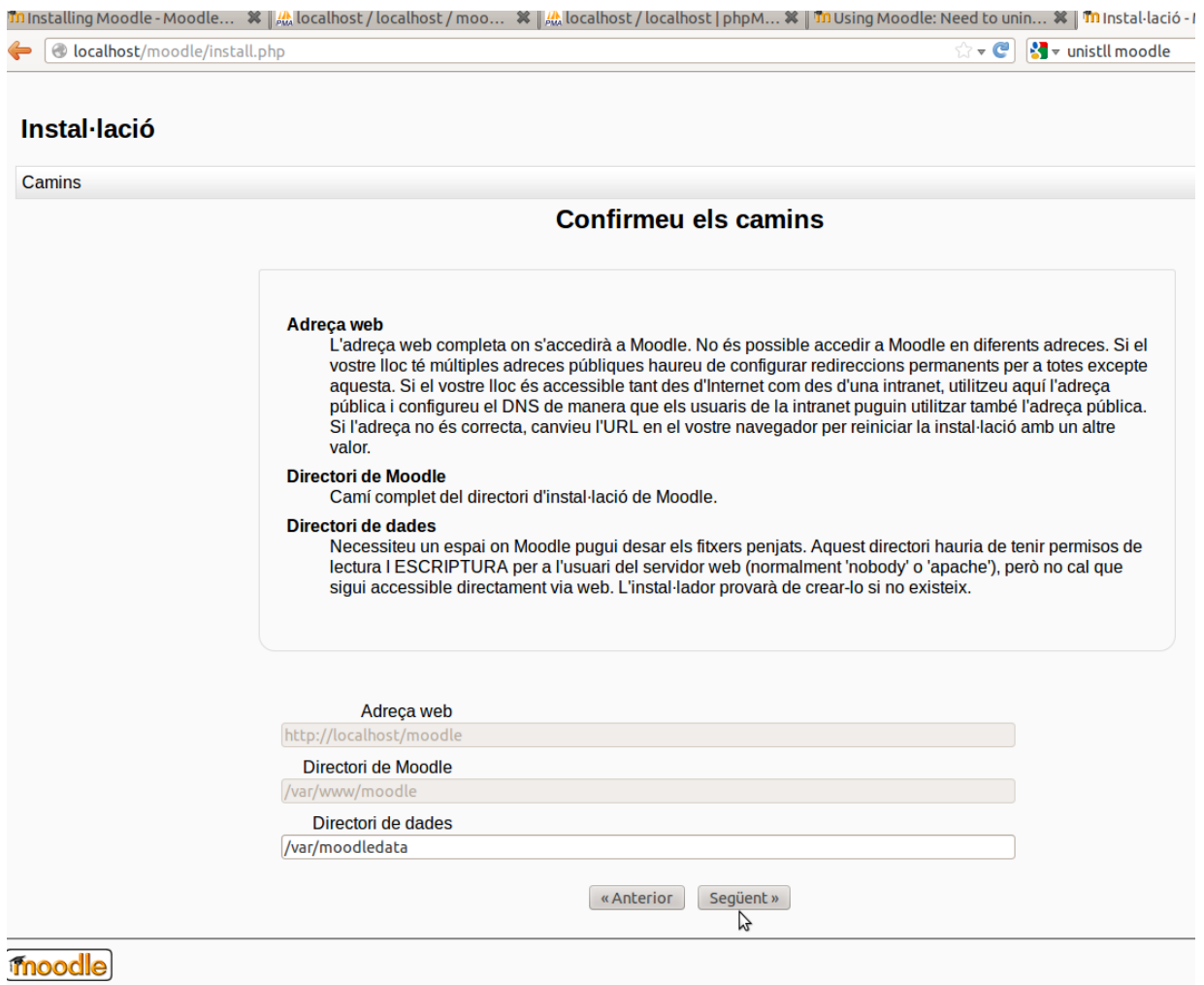


Figura 17: Instal·lació de Moodle (2)

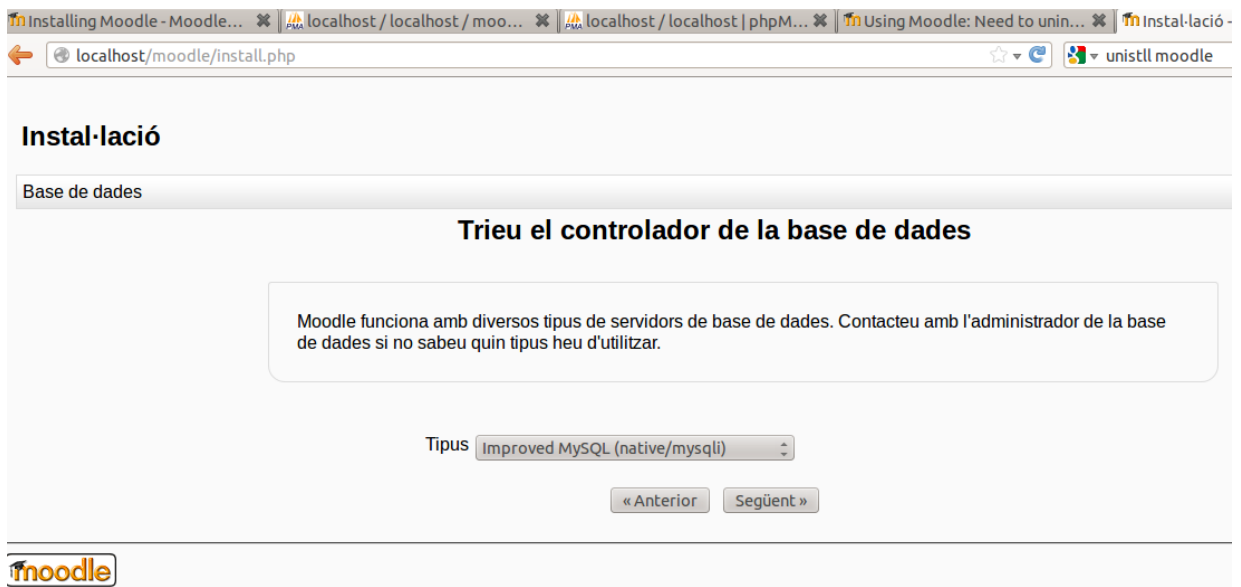


Figura 18: Instal·lació de Moodle (3)

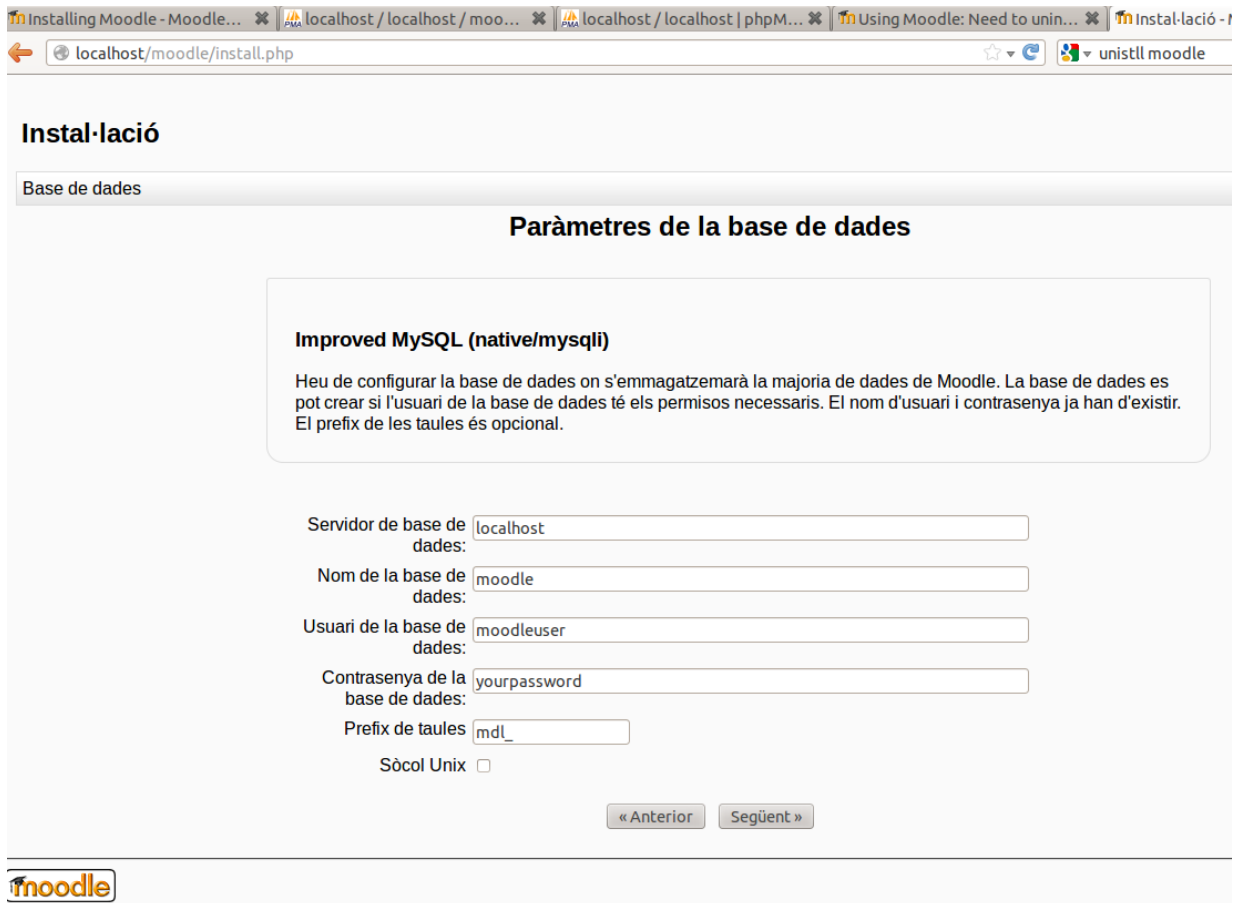


Figura 19: Instal·lació de Moodle (4)



Figura 20: Instal·lació de Moodle (5)

Installing Moodle - Moodle... localhost / localhost / moo... localhost / localhost | phpM... Using Moodle: Need to unin... Instal·lació

localhost/moodle/admin/index.php?lang=ca&agreelicense=1 unistll moodle

Instal·lació - Moodle 2.3.3+ (Build: 20121116)

Moodle 2.3.3+ (Build: 20121116)

Consulteu la informació sobre aquesta versió de Moodle en les [Notes de llançament](#)

Proves del servidor

Nom	Informació	Informe	Estat
unicode		es requereix instal·lar/habilitar	OK
database	mysql	esteu executant la versió 5.5.28.0.0.12.04.2 i es requereix la 5.1.33	OK
php		esteu executant la versió 5.3.10.1.3.4 i es requereix la 5.3.2	OK
pcreunicode		es recomana instal·lar/habilitar	OK
php_extension	iconv	es requereix instal·lar/habilitar	OK
php_extension	mbstring	es recomana instal·lar/habilitar	OK
php_extension	curl	es requereix instal·lar/habilitar	OK
php_extension	openssl	es recomana instal·lar/habilitar	OK
php_extension	tokenizer	es recomana instal·lar/habilitar	OK
php_extension	xmlrpc	es recomana instal·lar/habilitar	OK
php_extension	soap	es recomana instal·lar/habilitar	OK
php_extension	ctype	es requereix instal·lar/habilitar	OK
php_extension	zip	es requereix instal·lar/habilitar	OK
php_extension	gd	es recomana instal·lar/habilitar	OK
php_extension	simplexml	es requereix instal·lar/habilitar	OK
php_extension	spl	es requereix instal·lar/habilitar	OK
php_extension	pcre	es requereix instal·lar/habilitar	OK
php_extension	dom	es requereix instal·lar/habilitar	OK
php_extension	xml	es requereix instal·lar/habilitar	OK
php_extension	intl	es recomana instal·lar/habilitar	OK
php_extension	json	es requereix instal·lar/habilitar	OK
php_extension	hash	es requereix instal·lar/habilitar	OK
php_setting	memory_limit	paràmetre recomanat detectat	OK
php_setting	safe_mode	paràmetre recomanat detectat	OK
php_setting	file_uploads	paràmetre recomanat detectat	OK

L'entorn del vostre servidor compleix tots els requeriments mínims.

[Continua](#)

Figura 21: Instal·lació de Moodle (6)

Installing Moodle - Moodle... localhost / localhost / moo... localhost / localhost | phpM... Using Moodle: Need to unin... Instal·lació - Moodle 2.3.3+ ...

localhost/moodle/admin/index.php?agreelicense=1&confirmrelease=1&lang=ca unistll moodle

Instal·lació

Sistema
Èxit

qtype_calculated
Èxit

qtype_calculatedmulti
Èxit

qtype_calculatedsimple
Èxit

qtype_description
Èxit

qtype_essay
Èxit

qtype_match
Èxit

qtype_missingtype
Èxit

qtype_multianswer
Èxit

Figura 22: Instal·lació de Moodle (7)

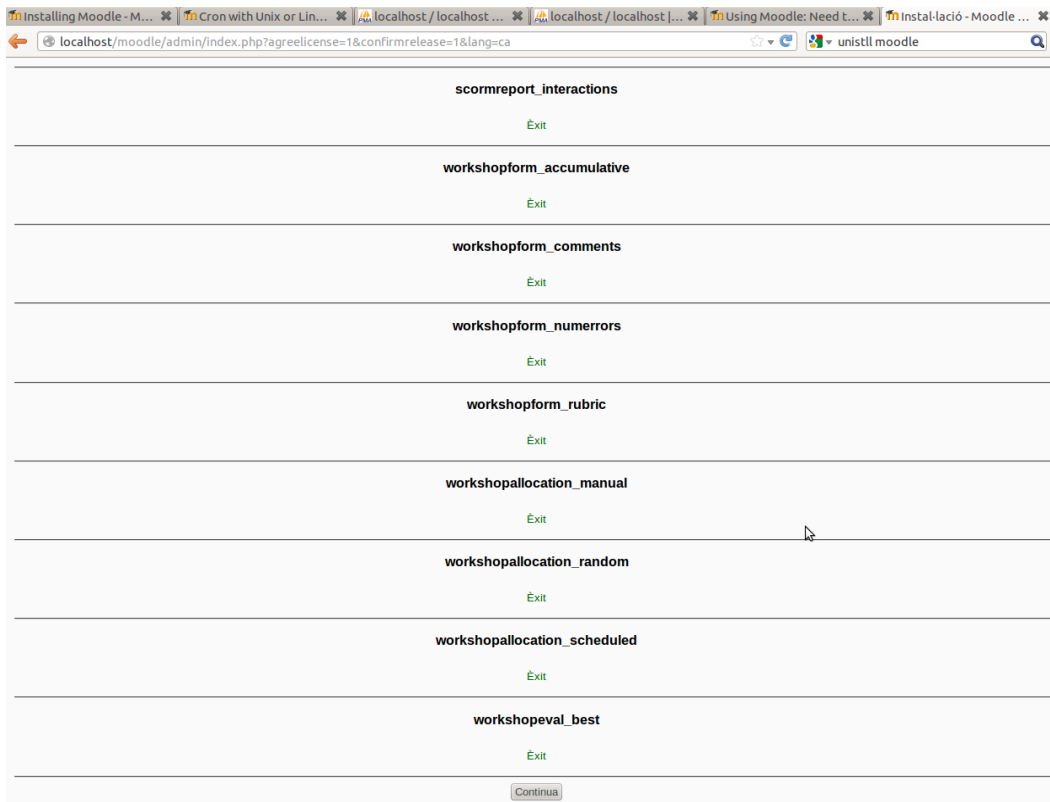


Figura 23: Instal·lació de Moodle (8)

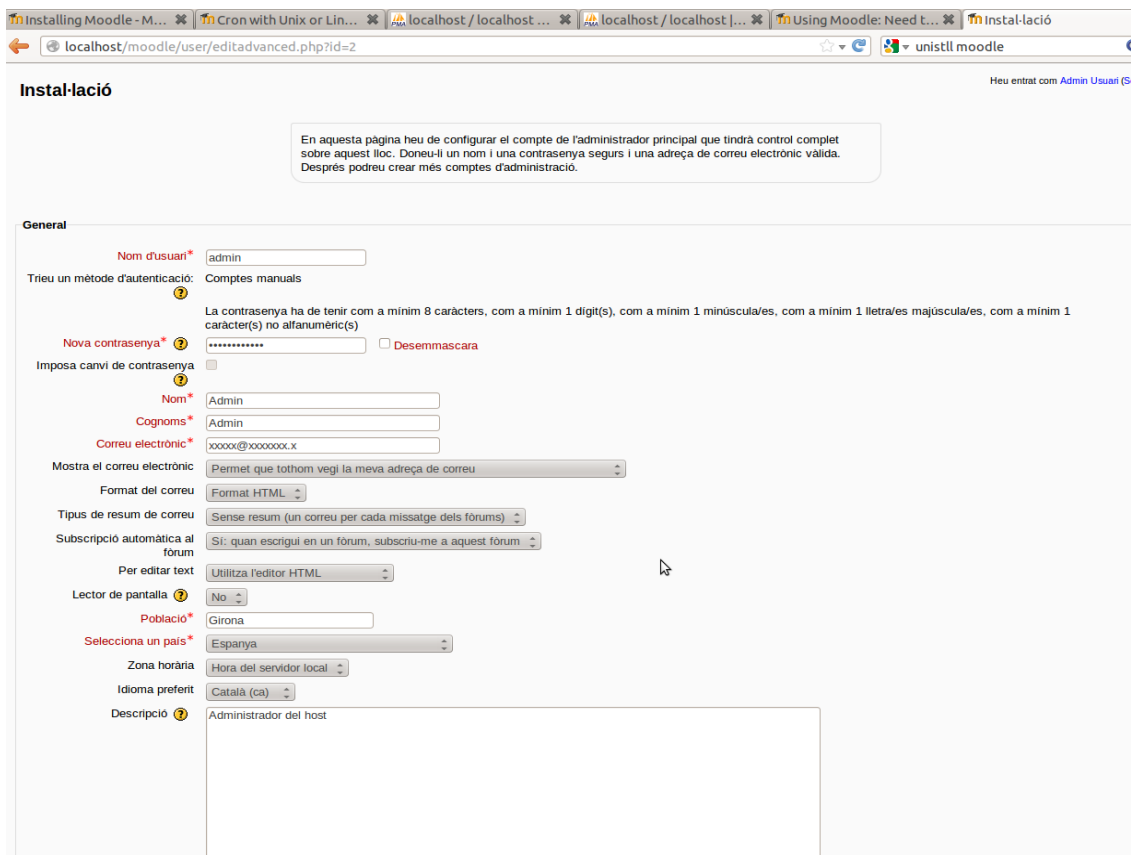


Figura 24: Instal·lació de Moodle (9)

Installing Moodle - M... Cron with Unix or Lin... localhost / localhost ... localhost / localhost ... Using Moodle: Need L... Instal·lació

localhost/moodle/admin/upgradesettings.php?return=site unistll moodle

Instal·lació Heu entrat com Admin Admin (Sortir)

Nous paràmetres - Paràmetres de la primera plana

Nom complet del lloc Fullname CURSOS DE PARACAIGUDISME

Nom curt del lloc (p. e. una paraula) shortname CURSOS PAC

Descripció per a la pàgina inicial summary

Tipografia Mida de lletra Paràgraf

B *I* U ABC X₁ X₂ [Listas] [Links] [Media] [Code] [HTML]

Desenvolupament i configuració d'una eina d'e-Learning de suport als cursos d'iniciació al paracaigudisme esportiu.

Camí: p

Aquesta descripció del lloc es mostrarà a la primera plana.

Nous paràmetres - Gestió de l'autenticació

Autoregistre registerauth Inhabilita Per defecte: Inhabilita

Si seleccioneu un connector d'autenticació, per exemple l'autoregistre basat en correu electrònic, usuaris potencials es podran inscriure i crear comptes. Això fa possible que s'envii brossa a fóruns, bitàcoles, etc. Per evitar aquest perill, inhabiliteu l'autoregistre o limiteu-lo mitjançant el paràmetre *Dominis de correu permisos*

Desa els canvis

Figura 25: Instal·lació de Moodle (10)

8.1.1.1 Configuració de cursos

The screenshot shows the Moodle course configuration interface. The browser address bar indicates the URL is localhost/moodle/course/edit.php. The page title is 'CURSOS DE PARACAIGUDISME' and the user is logged in as 'unistll moodle'. The breadcrumb trail is 'Inici > Administració > Categories de cursos > Afegeix un nou curs'. The left sidebar contains navigation and arrangement options. The main content area is titled 'Edita paràmetres del curs' and is divided into 'Paràmetres generals' and 'Accés de visitant'. The 'Paràmetres generals' section includes fields for Category (Miscel·lània), Full course name (Curs d'iniciació al paracaigudisme (PAC) - català), Short course name (PAC ca), Course ID (1), and a rich text editor for the course summary. The summary text states: 'L'objectiu d'aquest curs és proporcionar a l'alumne els avantatges de l'e-Learning i també, a la vegada, proporcionar una eina de seguiment individualitzat de la part pràctica de tot el curs'. Below the summary is a 'Format' dropdown set to 'Format per temes'. Other settings include 'Disposició del curs' (Mostra totes les seccions en una pàgina), 'Nombre de setmanes/temes' (10), 'Data d'inici del curs' (18 novembre 2012), 'Temes ocults' (Els temes ocults es mostren en format reduït), 'Notícies per mostrar' (5), 'Mostra qualificacions a l'estudiantat' (Sí), 'Mostra informes d'activitat' (No), and 'Mida màxima de càrrega' (2MB). The 'Accés de visitant' section is partially visible at the bottom.

Paràmetres generals

Categoria: Miscel·lània

Nom complet del curs*: Curs d'iniciació al paracaigudisme (PAC) - català

Nom curt del curs*: PAC ca

Número ID del curs: 1

Resum del curs:

L'objectiu d'aquest curs és proporcionar a l'alumne els avantatges de l'e-Learning i també, a la vegada, proporcionar una eina de seguiment individualitzat de la part pràctica de tot el curs

Format: Format per temes

Disposició del curs: Mostra totes les seccions en una pàgina

Nombre de setmanes/temes: 10

Data d'inici del curs: 18 novembre 2012

Temes ocults: Els temes ocults es mostren en format reduït

Notícies per mostrar: 5

Mostra qualificacions a l'estudiantat: Sí

Mostra informes d'activitat: No

Mida màxima de càrrega: 2MB

Figura 26: Configuració d'un curs

Una vegada creat i configurat el curs, es poden afegir, amb facilitat, diversos tipus de continguts (fixers, URLs, qüestionaris, contingut multimèdia, eines 2.0, etc.) als diferents temes del curs.

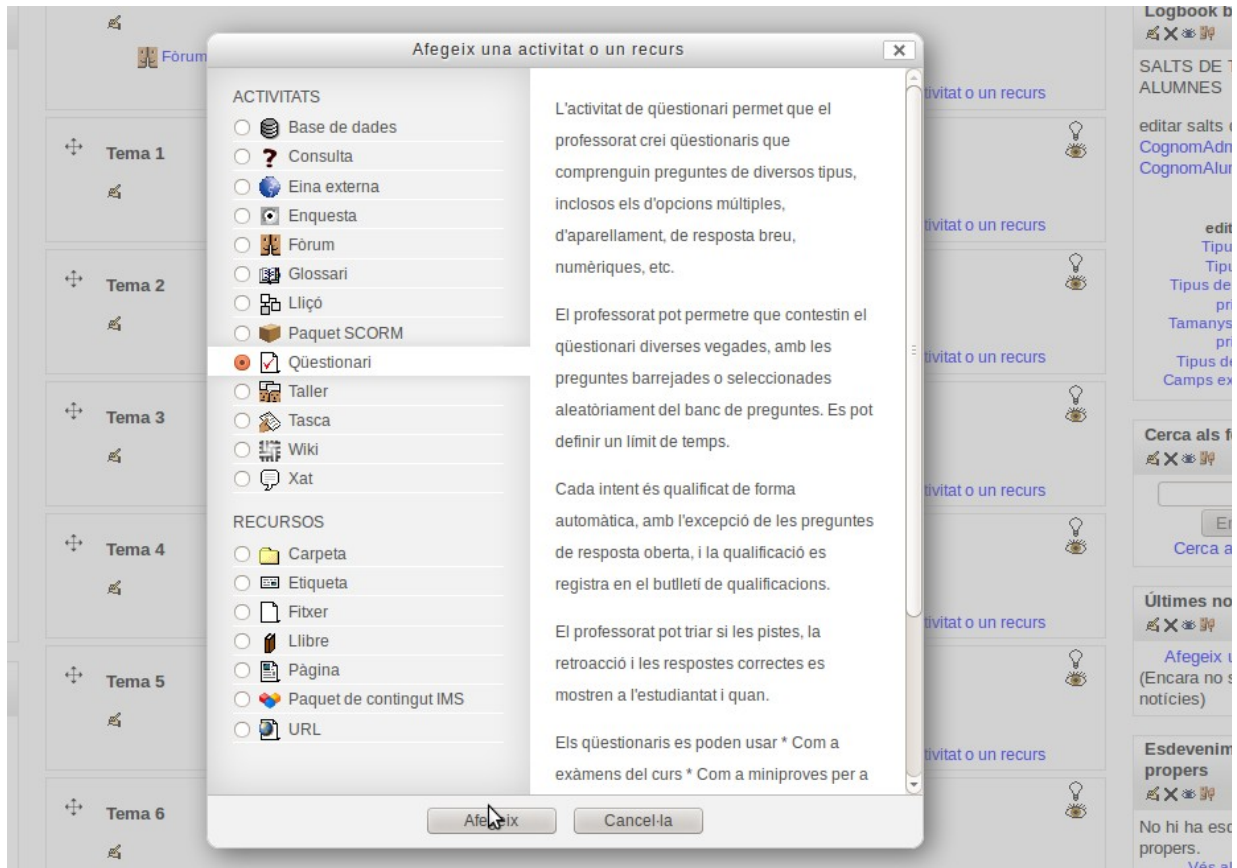
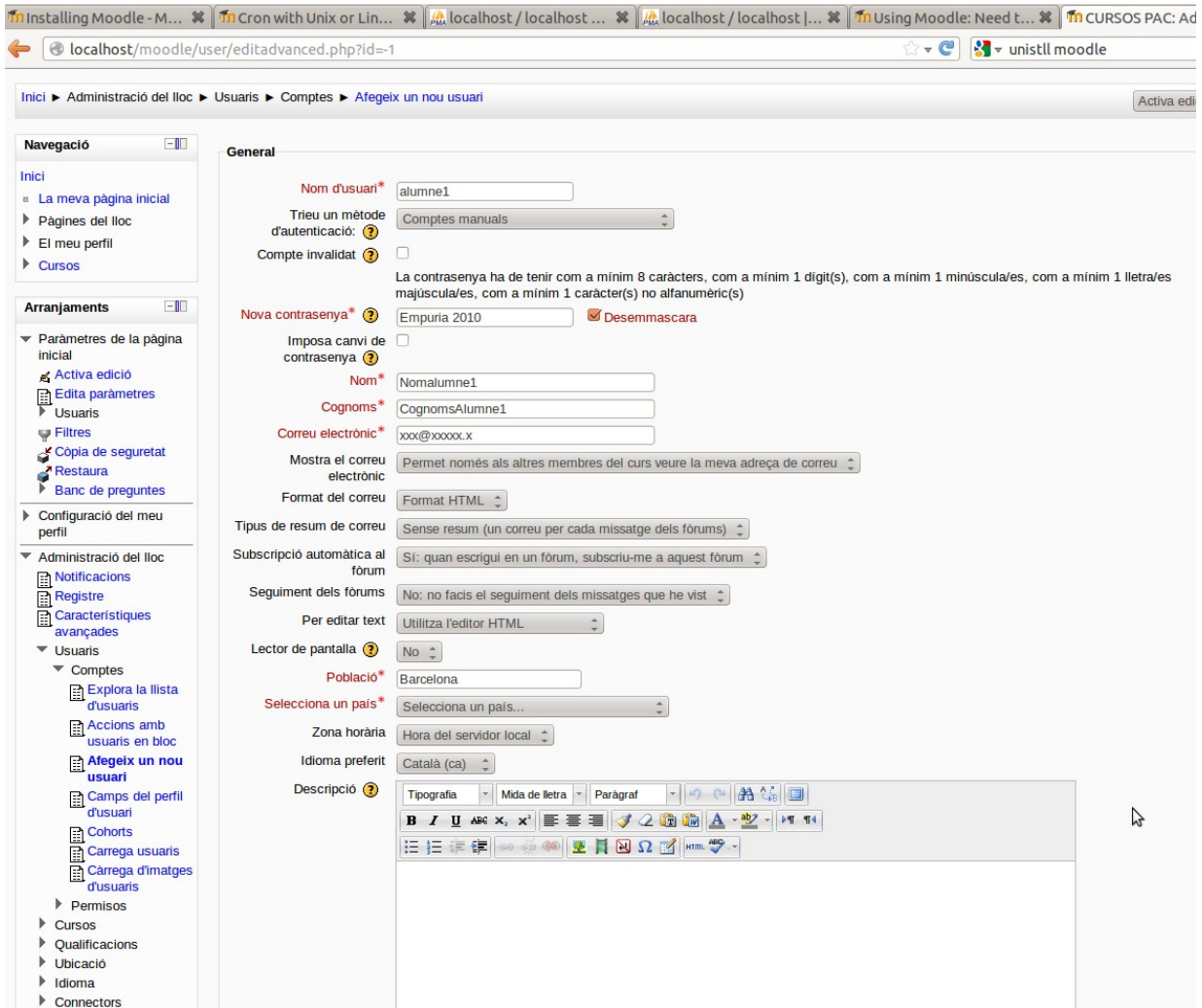


Figura 27: Inserció de continguts a un curs

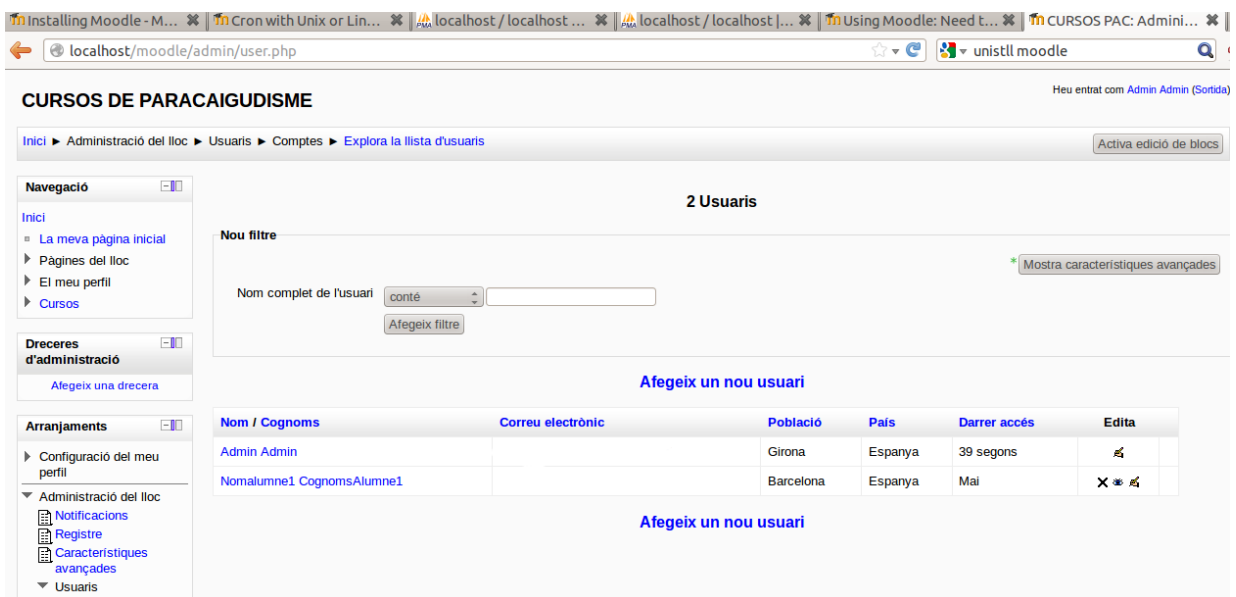
8.1.1.2 Configuració d'usuaris



The screenshot shows the Moodle user creation interface. The browser address bar is localhost/moodle/user/editadvanced.php?id=-1. The page title is 'Administració del lloc > Usuaris > Comptes > Afegeix un nou usuari'. The left sidebar contains navigation and administration menus. The main content area is titled 'General' and contains the following fields and options:

- Nom d'usuari***: alumne1
- Trieu un mètode d'autenticació:** Comptes manuals
- Compte invalidat:**
- Nova contrasenya***: Empuria 2010 (with Desemmascara)
- Imposa canvi de contrasenya:**
- Nom***: Nomalumne1
- Cognoms***: CognomsAlumne1
- Correu electrònic***: xxx@xxxxx.x
- Mostra el correu electrònic:** Permet només als altres membres del curs veure la meua adreça de correu
- Format del correu:** Format HTML
- Tipus de resum de correu:** Sense resum (un correu per cada missatge dels fòrums)
- Subscripció automàtica al fòrum:** Sí: quan escrigui en un fòrum, subscriu-me a aquest fòrum
- Seguiment dels fòrums:** No: no facis el seguiment dels missatges que he vist
- Per editar text:** Utilitza l'editor HTML
- Lector de pantalla:** No
- Població***: Barcelona
- Selecció d'un país:** Selecció d'un país...
- Zona horària:** Hora del servidor local
- Idioma preferit:** Català (ca)
- Descripció:** Rich text editor with various formatting options.

Figura 28: Creació d'usuaris (1)



The screenshot shows the Moodle user list interface. The browser address bar is localhost/moodle/admin/user.php. The page title is 'CURSOS DE PARACAIGUDISME'. The breadcrumb is 'Inici > Administració del lloc > Usuaris > Comptes > Explora la llista d'usuaris'. The page shows 2 users and includes a search filter and a table of users.

Nou filtre

Nom complet de l'usuari:

Afegeix un nou usuari

Nom / Cognoms	Correu electrònic	Població	País	Darrer accés	Edita
Admin Admin		Girona	Espanya	39 segons	
Nomalumne1 CognomsAlumne1		Barcelona	Espanya	Mai	

Afegeix un nou usuari

Figura 29: Creació d'usuaris (2)

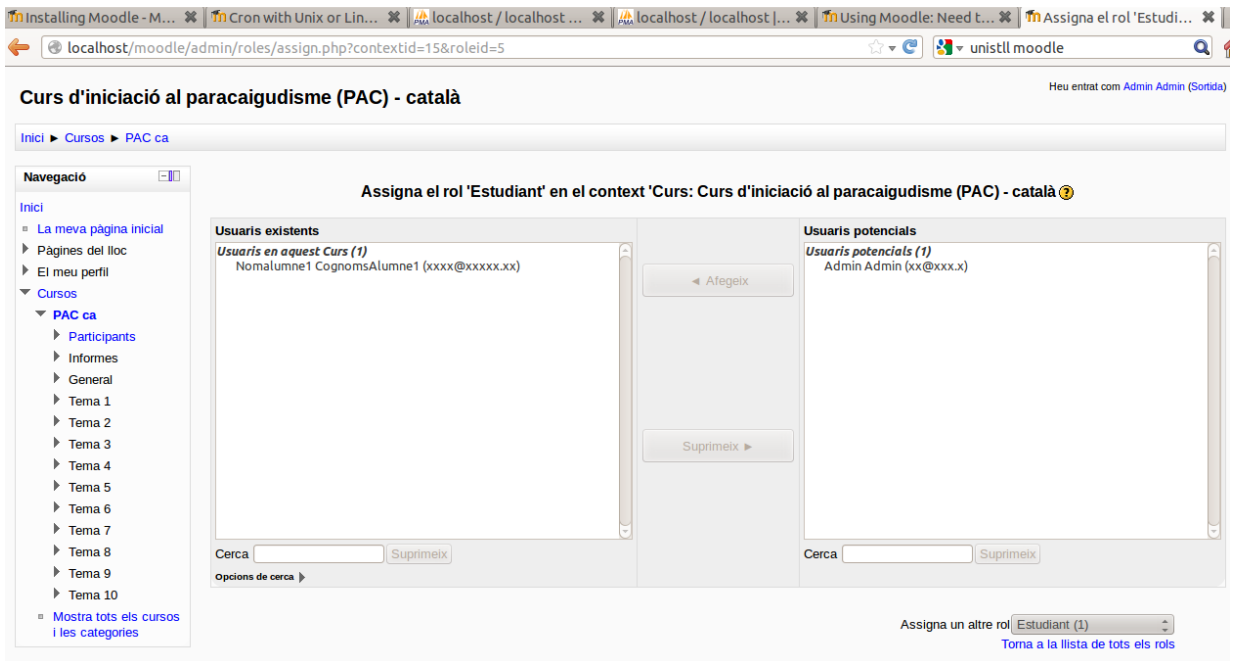


Figura 30: Assignació d'usuaris a un curs (1)

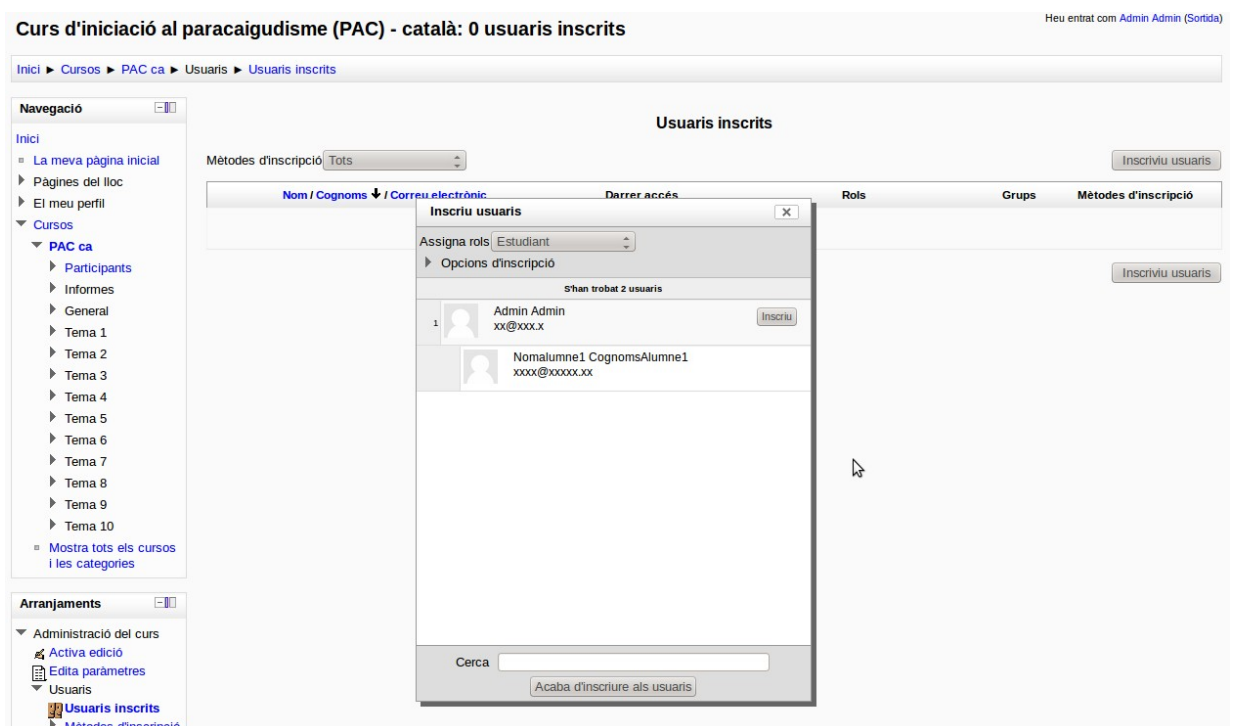


Figura 31: Assignació d'usuaris a un curs (2)

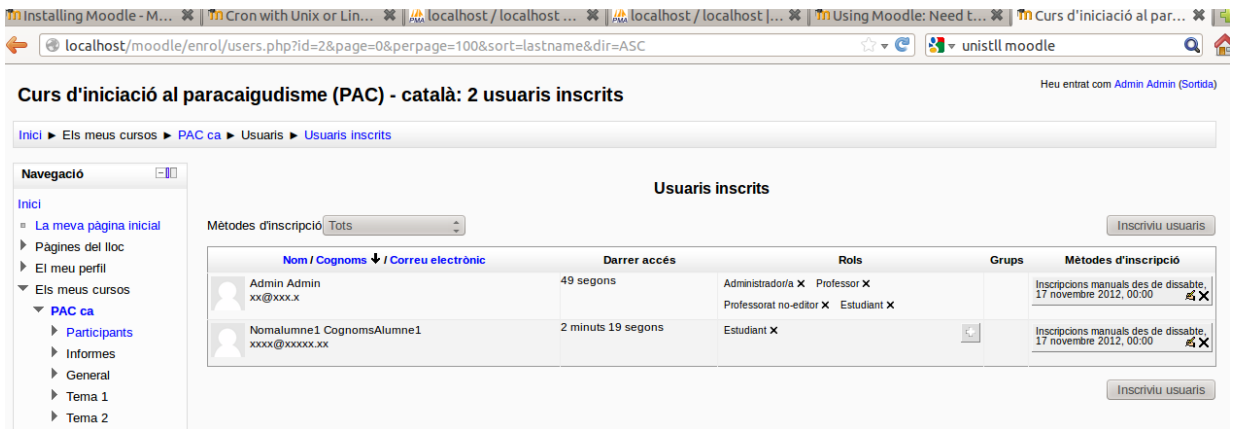


Figura 32: Assignació de roles als usuaris d'un curs

8.2 Instal·lació, configuració i ús del plugin desenvolupat (block_logbook)

8.2.1 Instal·lació del plugin desenvolupat (block_logbook)

8.2.1.1 Usuari administrador

En primer lloc, cal copiar els arxius del block que es vol instal·lar dins del directori *blocks/*.

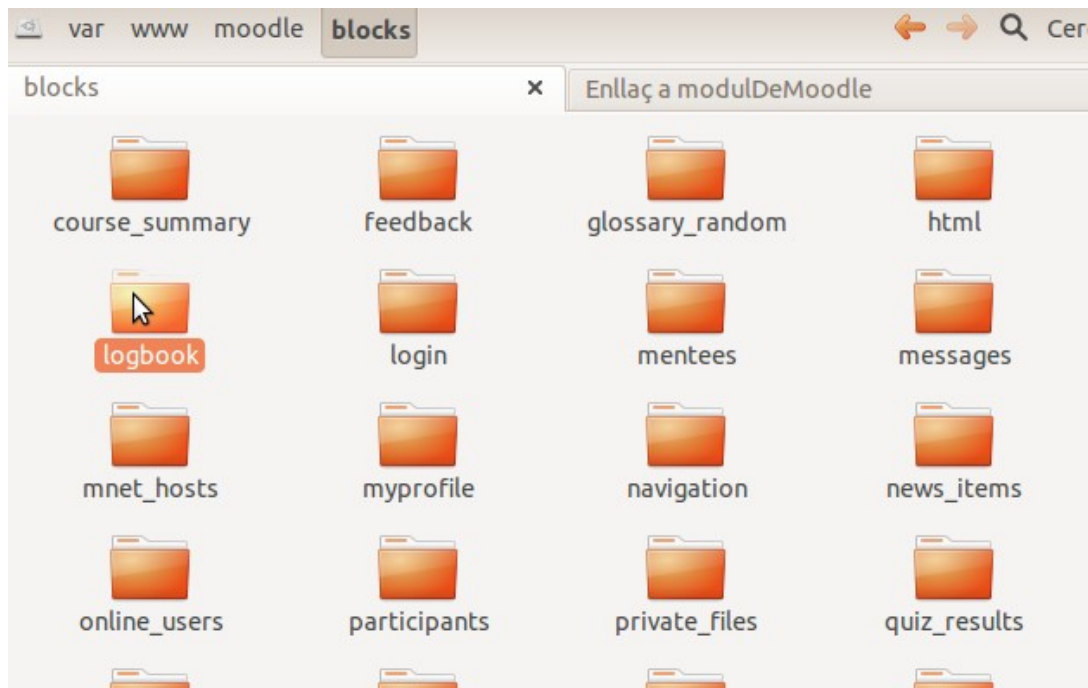


Figura 33: Ubicació dels arxius del *block logbook*

Posteriorment cal entrar, a través del navegador a la pàgina de Moodle *Administració del lloc/Notificacions*, on el propi sistema mostrarà que ha detectat el nou plugin i demanarà si es vol instal·lar. En aquest moment, només cal prémer acceptar i el plugin ja estarà instal·lat.

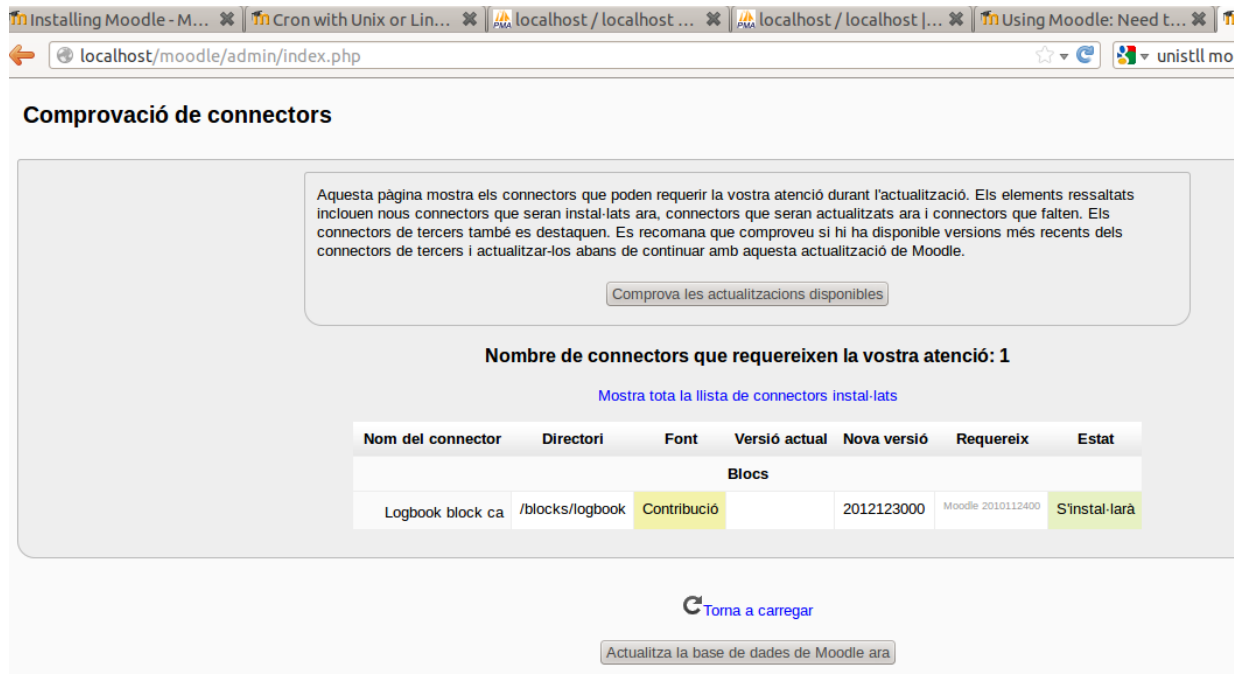


Figura 34: Instal·lació del *block logbook*

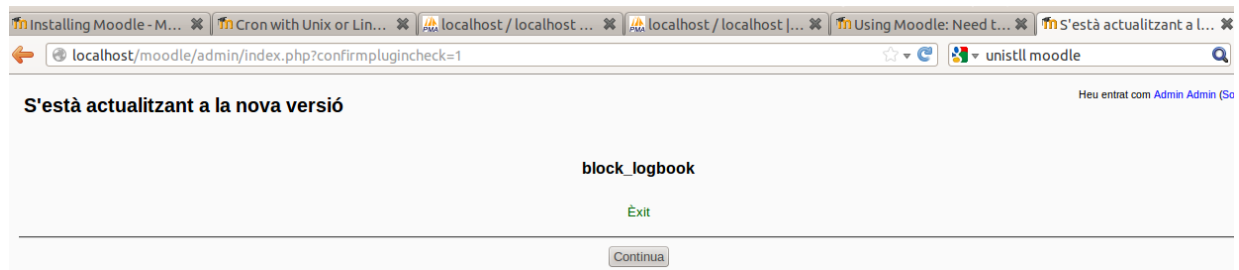


Figura 35: Finalització de la instal·lació del *block logbook*

8.2.2 Configuració del plugin desenvolupat (block_logbook)

8.2.2.1 Usuari instructor editor (professor editor) o usuari amb un role superior

Per instanciar un block (que ha d'estar instal·lat prèviament) des d'un curs només cal clicar el botó per afegir blocks i, posteriorment, escollir el block desitjat d'entre la llista.



Figura 36: Instanciació del *block logbook*

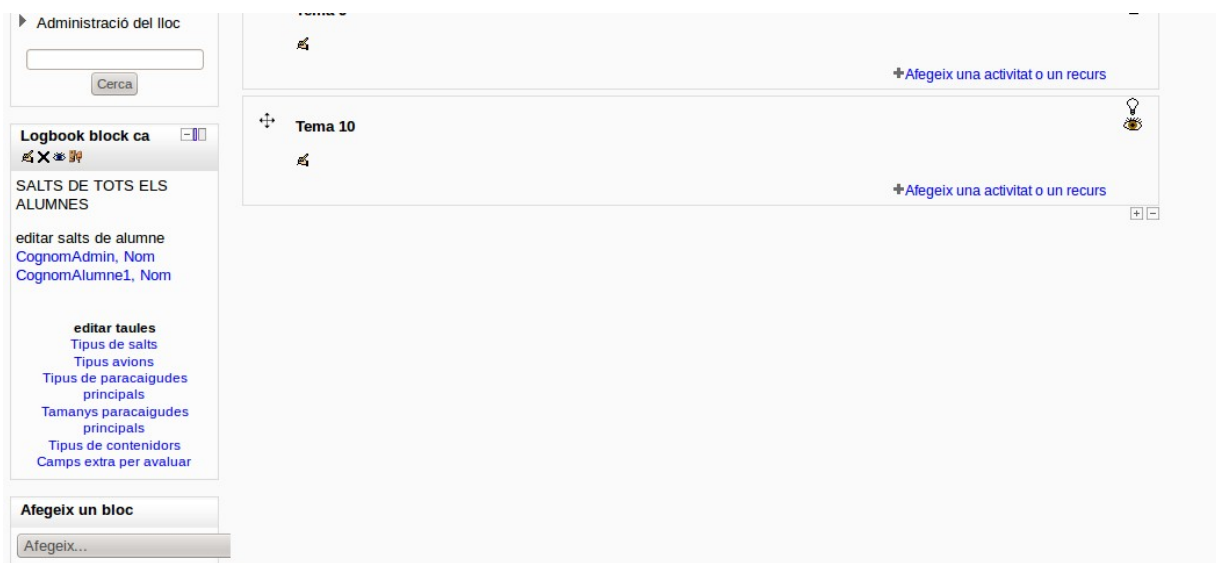


Figura 37: *block logbook* instanciat i amb configuració per defecte

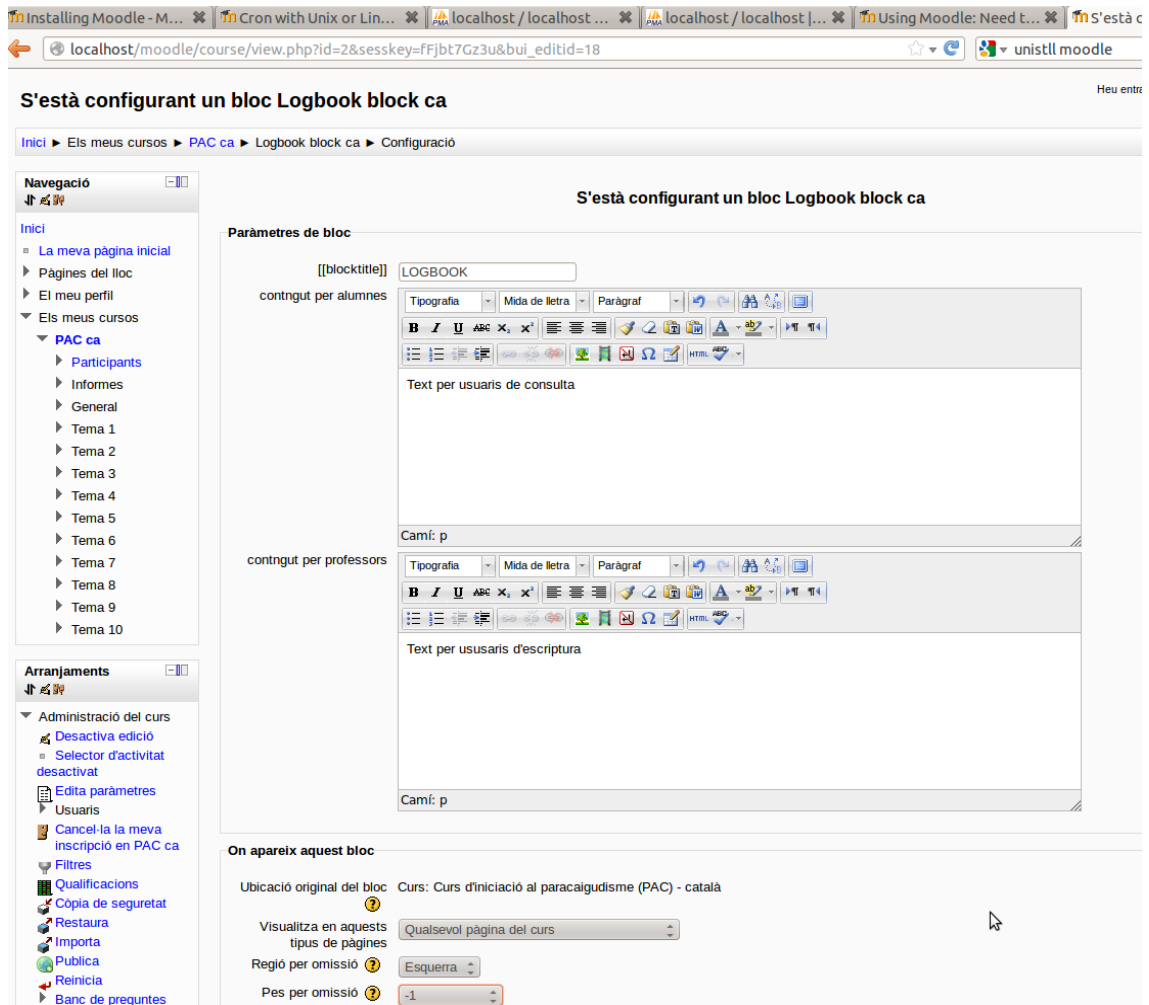


Figura 38: configuració de la instància del block logbook (títol, textos visibles per alumnes i/o per instructors, posició del block dins de les pàgines del curs)

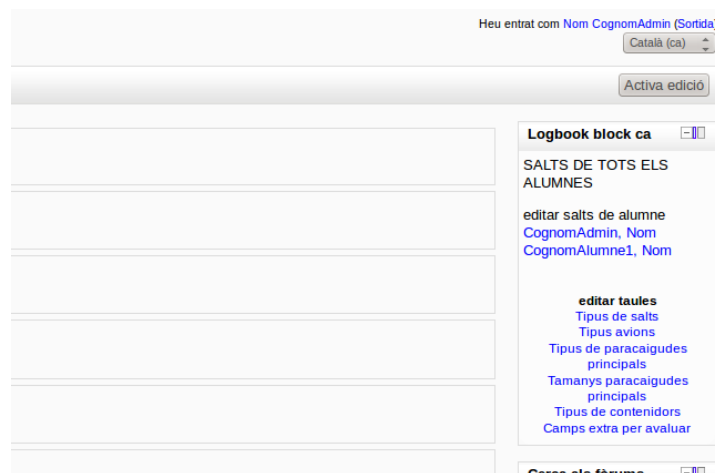


Figura 39: vista, per un usuari instructor no editor (o amb un role superior) del *block logbook* configurat i integrat a les pàgines del curs

En el block, a la llista de taules per editar, un usuari instructor editor (o un amb un role superior), clicant l'enllaç d'una d'aquestes taules, pot administrar-ne el contingut (afegir, editar o eliminar registres. Pel que fa a l'eliminació, només es permetrà si el registre en qüestió no ha estat referenciat en una entrada d'una altra taula).

The screenshot shows a web interface titled "Tipus de salts". At the top, there is a breadcrumb trail: "Inici > Els meus cursos > PAC ca". On the left, there is a "Navegació" sidebar with a tree structure: "Inici", "La meva pàgina inicial", "Pàgines del lloc", "El meu perfil", "Els meus cursos", "AFF en", "PAC ca" (expanded), "Participants", "Informes", "General", "Tema 1", "Tema 2", "Tema 3", "Tema 4", "Tema 5", "Tema 6", "Tema 7", and "Tema 8". The main content area is titled "Tipus de salts" and contains a list of three items, each with a trash icon, an ID, a name, and a status:

- (id: 1) **AFF Tandem** Disponible
- (id: 2) **AFF L1** Disponible
- (id: 3) **aff l3** Disponible

At the bottom of the list, there is a link: "+afegir un registre a la taula: Tipus de salts".

Figura 40: vista del contingut de les taules que emmagatzemen els valors que es podran assignar als diferents camps de cada salt. En aquest exemple, es fa referència a la taula *block_logbook_t_salt*.

The screenshot shows the same "Tipus de salts" interface, but now in edit mode. The breadcrumb trail is "Inici > Els meus cursos > PAC ca". The "Navegació" sidebar is identical to the previous screenshot. The main content area is titled "Tipus de salts" and contains a form with the following fields:

- Descripció***: A text input field containing "AFF Tandem".
- Disponibilitat**: Two radio buttons, "Disponible" (selected) and "No disponible".

At the bottom of the form, there are two buttons: "Desa els canvis" and "Cancel·la".

Figura 41: formulari d'actualització o inserció d'un registre de les taules que contenen els valors que es podran assignar als diferents camps de cada salt. En aquest exemple, es fa referència a la taula *block_logbook_t_salt*.

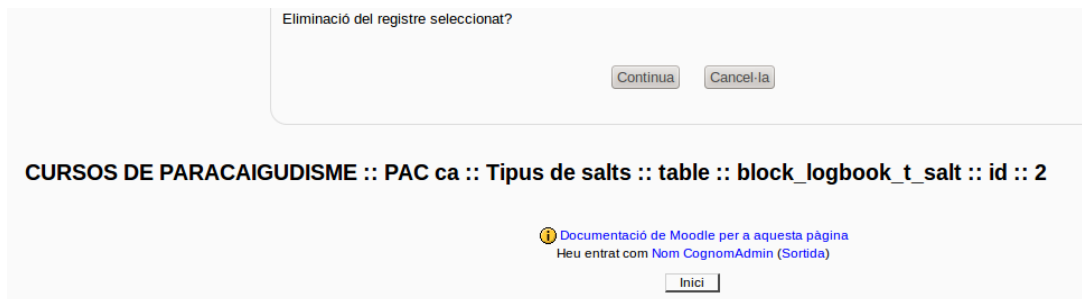


Figura 42: formulari de confirmació d'eliminació d'un registre de les taules que contenen els valors que es podran assignar als diferents camps de cada salt. En aquest exemple, es fa referència a la taula *block_logbook_t_salt*.

8.2.3 Ús del plugin desenvolupat (block_logbook)

8.2.3.1 Usuari instructor (no editor) o usuari amb un role superior

Un usuari instructor (o un amb un role superior), pot accedir al llistat de tots salts de cadascun dels alumnes i, si s'escau, editar-ne el contingut (afegir, editar, eliminar salts).

Dins de cada salt, els usuaris instructors, a més de veure la informació a la qual tenen accés els alumnes, també poden veure i editar el comentaris interns així com les valoracions dels camps avaluable extra.

Figura 43: vista de de tots els salts d'un alumne determinat amb permisos d'edició dels salts.

Heu entrat com Nom CognomAdmin (Sortida)

Salts de: CognomAlumne1, Nom

Inici ► Els meus cursos ► PAC ca

Navegació

Inici

- La meua pàgina inicial
- Pàgines del lloc
- El meu perfil
- ▼ Els meus cursos
 - AFF en
 - ▼ PAC ca
 - Participants
 - Informes
 - General
 - Tema 1
 - Tema 2
 - Tema 3
 - Tema 4
 - Tema 5
 - Tema 6
 - Tema 7
 - Tema 8
 - Tema 9
 - Tema 10

Salts de: CognomAlumne1, Nom

Salt número*

Tipus de salt: AFF Tandem

Data i hora del salt: 22 / desembre / 2012 03 : 30

Tipus avió: Twin Otter

Tipus de contenidor: Telesis 2

Tipus de paracaigudes principal: Navigator

Tamany paracaigudes principal: 240

Segons de caiguda lliure: 35

Instructor primari: InstrCogom, InstrNom

Instructor secundari: CognomAdmin, Nom

Comentaris sobre el salt

Tipografia | Mida de lletra | Paràgraf

B *I* U ABC X₂ X₁ | | | | |

molt bé

Camí: p

Nivell superat?: Supera el nivell

Comentaris interns

Tipografia | Mida de lletra | Paràgraf

B *I* U ABC X₂ X₁ | | | | |

ok

Camí: p

Desa els canvis Cancel·la

Aquest formulari conté camps obligatoris

Figura 44: formulari d'actualització o inserció d'un salt d'un alumne determinat.

Heu entrat com Nom CognomAdmin (Sortida)

Salts de: CognomAlumne1, Nom

Inici ► Els meus cursos ► PAC ca

Navegació

Inici

- La meua pàgina inicial
- Pàgines del lloc
- El meu perfil
- ▼ Els meus cursos
 - AFF en

Salts de: CognomAlumne1, Nom

Salt número: 1

Control altura: < 25%

Desa els canvis Cancel·la

Aquest formulari conté camps obligatoris

Figura 45: formulari d'actualització de la valoració d'un camp avaluable extra d'un salt en concret d'un alumne determinat.

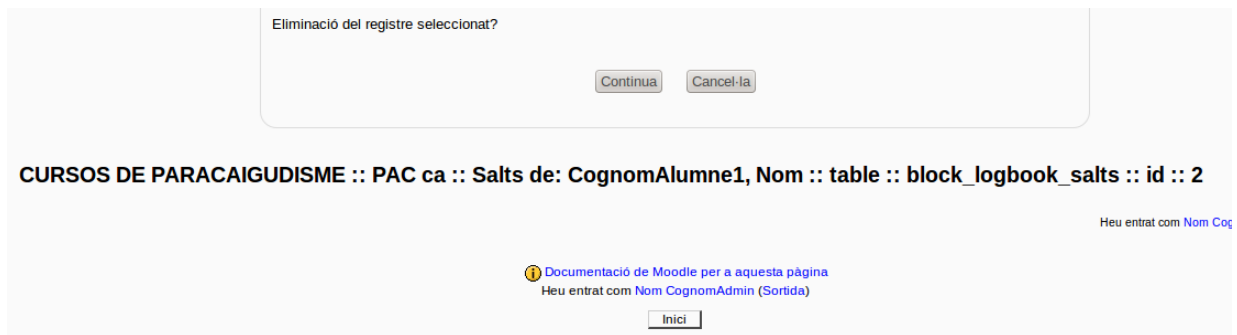


Figura 46: formulari de confirmació d'eliminació d'un salt en concret d'un alumne determinat.

8.2.3.2 Usuari alumne

Un usuari alumne únicament pot veure els seus propis salts i, d'aquests, no en pot veure els comentaris interns (només accessibles per instructors) ni les valoracions dels camps avaluable extra (només accessibles per instructors).

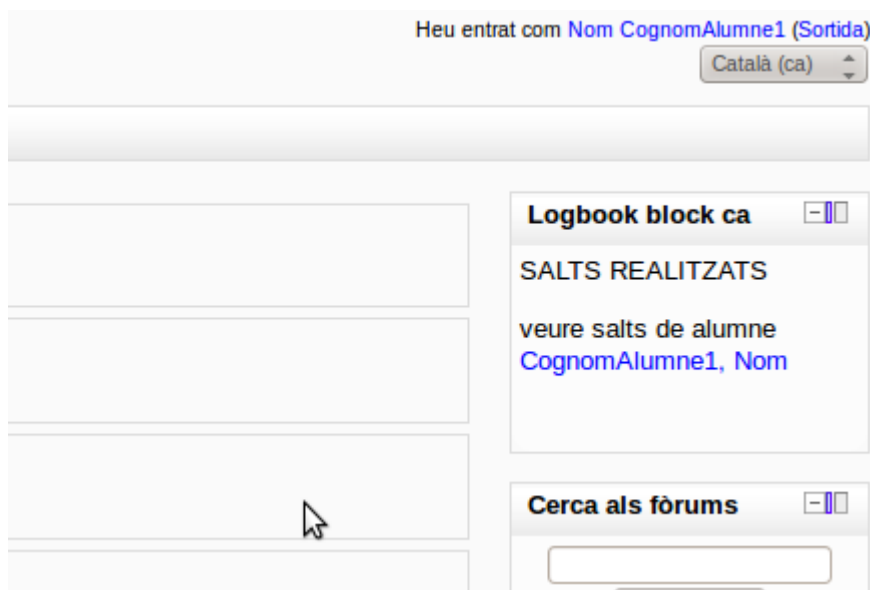


Figura 47: vista, per un usuari alumne del *block logbook* configurat i integrat a les pàgines del curs.

Inici ► Els meus cursos ► PAC ca

Navegació

Inici

- La meva pàgina inicial
- Pàgines del lloc
- El meu perfil
- Els meus cursos
 - AFF en
 - PAC ca**
 - Participants
 - General
 - Tema 1
 - Tema 2
 - Tema 3
 - Tema 4
 - Tema 5
 - Tema 6
 - Tema 7
 - Tema 8
 - Tema 9
 - Tema 10

Arranjaments

- Administració del curs
 - Qualificacions**
- Configuració del meu perfil

Nom, CognomAlumne1

Salt número: 1

Tipus de salt: AFF Tandem
Data i hora del salt: dissabte, 22 desembre 2012, 03:30
Tipus avió: Twin Otter
Tipus de contenidor: Telesis 2
Tipus de paracaigudes principal: Navigator
Tamany paracaigudes principal: 240
Segons de caiguda lliure: 35
Instructor primari: InstrCogom, InstrNom
Instructor secundari: CognomAdmin, Nom
Comentaris sobre el salt:

molt bé

Nivell superat?: Supera el nivell
Modificat per: CognomAdmin, Nom

Salt número: 2

Tipus de salt: AFF Tandem
Data i hora del salt: dissabte, 22 desembre 2012, 17:25
Tipus avió: Twin Otter
Tipus de contenidor: Telesis 2
Tipus de paracaigudes principal: Navigator
Tamany paracaigudes principal: 240
Segons de caiguda lliure: 31
Instructor primari: InstrCogom, InstrNom
Instructor secundari: InstrCogom, InstrNom
Comentaris sobre el salt:

khk hjhk kjhkjh khjkjh kj

Nivell superat?: Supera el nivell
Modificat per: CognomAdmin, Nom

Figura 48: vista de de tots els salts, per part d'un alumne, dels seus propis salts, únicament.

CAPÍTOL 9: Conclusions i línies de futur

Com es pot veure en els diferents apartats d'aquesta memòria, la solució desenvolupada cobreix perfectament els objectius establerts a l'inici. Per aconseguir aquest resultat, als capítols 2, 3 i 4, s'ha realitzat un estudi de les diferents solucions ja existents en els diferents camps relacionats amb l'aplicació desenvolupada (s'ha fet un estudi en l'ensenyament del paracaigudisme i en el camp de l'e-Learning). Finalment, s'ha optat per utilitzar la plataforma de Moodle i, per cobrir determinades funcionalitats específiques, aprofitant la modularitat de l'esmentada plataforma, s'ha desenvolupat un plugin (block logbook).

La maduresa del desenvolupament del block_logbook s'ha establert com a MATURITY_BETA (pot contenir errors) a causa que, tot i que s'han realitzat diverses proves d'ús, no es consideren suficients per establir un nivell de maduresa superior.

9.1 Software lliure

El plugin desenvolupat, objecte d'aquest Treball Final de Carrera, s'ha desenvolupat utilitzant, únicament, eines de software lliure.

El producte final (block_logbook), seguint les premisses de Moodle és, també, software lliure, sota llicència GNU General Public License (GNU GPL).

9.2 Dificultats en el desenvolupament

La dificultat més notable i, a la vegada, la més enriquidora, ha estat el fet d'entendre el funcionament intern de l'eina de Moodle, com en són la seva estructura, les seves classes, les seves funcions i la forma com es relaciona amb les bases de dades.

9.3 Coneixements desenvolupats

Pel que fa als coneixements apresos en aquest projecte, cal destacar l'aprofundiment en la programació en PHP, l'aprofundiment en la gestió de bases de dades, i, tal i com s'ha mencionat en el punt anterior, el coneixement intern de Moodle.

Per altra banda, en un vessant menys tècnic, el desenvolupament d'aquest projecte, ha implicat, també, un aprofundiment en el coneixement de diferents interfícies d'e-Learning i de les característiques que aquest tipus d'aprenentatge ofereix.

9.4 Línies de futur

A la finalització d'aquest projecte, identifiquen una sèrie de millores que, en un futur, es podrien realitzar:

- El plugin s'ha desenvolupat i provat amb la versió 2.3.3+ de Moodle. En un futur caldria revisar-lo i actualitzar-lo, si s'escau, per mantenir un funcionament correcte en versions futures.
- Es podrien afegir noves funcionalitats al plugin, com podria ser la creació d'eines per poder realitzar estadístiques de les progressions dels alumnes en diferents aspectes dels salts.
- Afegir noves traduccions dels textos que apareixen en el block, per així poder oferir-hi accés amb més llengües.

BIBLIOGRAFIA

Blackboard Inc. (2012). *Blackboard*.

[en línia]. <http://www.blackboard.com/International/EMEA/Overview.aspx?lang=en-us>. [data de consulta: 10/2012].

Dougiamas, M. i l'equip de desenvolupador de Moodle (2012). *Moddle*.

[en línia]. <https://moodle.org>. [data de consulta: 10/2012].

Free Software Foundation, Inc. (2012). *GNU Operating System*.

[en línia]. <http://www.gnu.org/home.en.html>. [data de consulta: 10/2012].

Oracle Corporation i/o afiliats (2012). *Java*.

[en línia]. <http://www.java.com>. [data de consulta: 10/2012].

Oracle Corporation i/o afiliats (2012). *Netbeans IDE*.

[en línia]. <http://netbeans.org>. [data de consulta: 10/2012].

Oracle Corporation i/o afiliats (2012). *MySQL*.

[en línia]. <http://www.mysql.com/>. [data de consulta: 10/2012].

Oracle Corporation i/o afiliats (2012). *The Java EE 6 Tutorial*.

[en línia]. <http://docs.oracle.com/javasee/6/tutorial/doc/>. [data de consulta: 10/2012].

Sharp, J., James, T., Wink's Down To Earth Photography, Crouch, J. *USPA Online Ground School*.

[en línia]. <http://skydiveschool.org/>. [data de consulta: 10/2012].

Skydive Empuriabrava (2005). *Progresión acelerada en caída libre, manual del curso*.

The PHP Group (2012). *Manual de PHP*.

[en línia]. <http://www.php.net/manual/es/>. [data de consulta: 10/2012].

The PHP Group (2012). *PHP*.

[en línia]. www.php.net. [data de consulta: 10/2012].

The PostgreSQL Global Development Group (2012). *PostgreSQL*.

[en línia]. <http://www.postgresql.org/>. [data de consulta: 10/2012].

Wikipedia (2011). *Accelerated freefall*.

[en línia]. http://en.wikipedia.org/wiki/Accelerated_freefall. [data de consulta: 10/2012].

Wikipedia (2012). *Blackboard*.

[en línia]. http://en.wikipedia.org/wiki/Blackboard_Inc. [data de consulta: 10/2012].

Wikipedia (2012). *E-learning*.

[en línia]. <http://en.wikipedia.org/wiki/E-learning>. [data de consulta: 10/2012].

Wikipedia (2012). *Java*.

[en línia]. http://en.wikipedia.org/wiki/Java_%28programming_language%29. [data de consulta: 10/2012].

Wikipedia (2012). Moodle.

[en línia]. <http://en.wikipedia.org/wiki/Moodle>. [data de consulta: 10/2012].

Wikipedia (2012). MySQL.

[en línia]. <http://en.wikipedia.org/wiki/MySQL>. [data de consulta: 10/2012].

Wikipedia (2012). PostgreSQL.

[en línia]. <http://en.wikipedia.org/wiki/PostgreSQL>. [data de consulta: 10/2012].

Wikipedia (2012). Wind tunnel.

[en línia]. http://en.wikipedia.org/wiki/Wind_tunnel. [data de consulta: 10/2012].