

# Disseny i programació d'un plugin per exportar dissenys d'aprenentatge d'edCrumble a Moodle

Pedrero Giner, German

Curs 2020-2021

Director: Laia Albó

GRAU EN ENGINYERIA INFORMÀTICA



Per a tots els que van estar al meu costat durant aquest viatge,



## Agraïments

Agrair principalment a la Laia per donar-me l'oportunitat de formar part del projecte edCrumble i per donar-me suport durant tot el procés.

També agrair a la meva família per oferir-me suport i ànims durant els moments més complicats.



## Resum

Actualment, l'ús de les tecnologies de la informació i les comunicacions (TIC) s'ha estès en tots els àmbits de la societat. Un exemple és el context educatiu, on recentment la forçada adopció de l'aprenentatge en línia, a causa de la pandèmia, ha accelerat l'ús de les tecnologies per ensenyar i aprendre. L'adopció de noves eines TIC en l'educació presenta un repte important: la compatibilitat entre les noves tecnologies amb aquelles que ja porten temps a les aules. Aquest és el cas de l'edCrumble, una eina de planificació de cursos per a docents. En aquest treball s'ha dissenyat i desenvolupat un plugin que permet transformar els cursos en format edCrumble a format Moodle (una de les plataformes virtuals d'aprenentatge més utilitzada). L'objectiu del treball és millorar la compatibilitat d'edCrumble amb Moodle perquè més docents la puguin utilitzar com a plataforma de planificació dels seus cursos, incrementant la seva adopció per part del professorat.

Per tal de dur a terme el projecte, primerament s'ha fet una investigació sobre els dos entorns per poder conèixer les seves diferències i igualtats per tal de definir els requeriments que haurà de tenir el plugin. Seguidament s'ha creat el disseny per transformar els cursos a format Moodle i s'ha portat a terme el desenvolupament d'un plugin que realitzi aquesta transformació. L'avaluació, amb vuit docents, del producte final indica que compleix amb els requeriments inicials i que l'estructura proporcionada a Moodle és adient. Finalment, els resultats també indiquen que en futures iteracions caldria considerar la connexió del plugin amb el calendari de Moodle així com ampliar les opcions de la divisió del curs i de la selecció d'activitats a exportar.

## Resumen

Actualmente, el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) se ha extendido en todos los ámbitos de la sociedad. Un ejemplo se encuentra en el contexto educativo, donde recientemente la forzada adopción del aprendizaje en línea, a causa de la pandemia, ha acelerado el uso de las tecnologías para enseñar y aprender. La adopción de nuevas herramientas TIC en la educación presenta un reto importante: la compatibilidad entre las nuevas tecnologías con aquellas que ya llevan tiempo a las aulas. Este es el caso del edCrumble, una herramienta de planificación de cursos para docentes. En este trabajo se ha diseñado y desarrollado un plugin que permite transformar los cursos en formato edCrumble a formato Moodle (una de las plataformas virtuales de aprendizaje más utilizada). El objetivo del trabajo es mejorar la compatibilidad de edCrumble con Moodle para que más docentes la puedan utilizar como plataforma de planificación de sus cursos, incrementando su adopción por parte del profesorado.

Para llevar a cabo el proyecto, primeramente se ha hecho una investigación sobre los dos entornos para poder conocer sus diferencias e igualdades para poder definir los requerimientos que tendrá que tener el plugin. Seguidamente se ha creado el diseño para transformar los cursos a formato Moodle y se ha llevado a cabo el desarrollo de un plugin que realice esta transformación. La evaluación, con ocho docentes, del producto final indica que cumple con los requerimientos iniciales y que la estructura

proporcionada en Moodle es adecuada. Finalmente, los resultados también indican que en futuras iteraciones habría que considerar la conexión del plugin con el calendario de Moodle, así como ampliar las opciones de la división del curso y de la selección de actividades a exportar.

## Abstract

Currently, the use of information and communication technologies (ICTs) has spread to all areas of society. One example is the educational context, where the recent forced adoption of online learning, due to the pandemic, has accelerated the use of technologies for teaching and learning. The adoption of new ICT tools in education introduces a major challenge: the compatibility between the new technologies with those that have already been in the classroom for some time. This is the case of edCrumble, a course planning tool for teachers. In this work it has designed and developed a plugin that allows to transform courses in edCrumble format to courses in Moodle format (one of the most used virtual learning platforms). The aim of the work is to improve the compatibility of edCrumble with Moodle to provide more teachers to use it as a platform for planning their courses, increasing its adoption by teachers.

To carry out the project, first of all, a research on the two environments has been done in order to know their differences and equalities to define the requirements that the plugin will need to have. Then the design was created to transform the courses to Moodle format and the development of a plugin to perform this transformation was carried out. The evaluation, with eight teachers, of the final product indicates that it meets the initial requirements and that the structure provided to Moodle is adequate. Finally, the results also indicate that future iterations should consider connecting the plugin to the Moodle calendar as well as expanding the options for course division and the selection of activities to be exported.



Índex	Pàg.
Resum .....	vii
Índex de figures .....	x
Índex de Taules .....	xi
Capítol 1: Introducció .....	1
1.1 Oportunitats i Antecedents .....	2
1.2 Objectius del treball .....	2
1.3 Calendari .....	3
1.4 Estructura del treball .....	5
Capítol 2: Estat de l'art .....	7
2.1 Disseny d'aprenentatge (Learning Design) .....	7
2.1.1 edCrumble .....	8
2.2 Entorns Virtuals i Sistemes de gestió de l'aprenentatge .....	10
2.2.1 Moodle .....	11
Capítol 3: Requeriments i casos d'ús .....	15
3.1 Requeriments funcionals .....	15
3.2 Requeriments no funcionals .....	15
3.3 Casos d'ús .....	16
Capítol 4: Disseny .....	17
4.1 Estructura d'un curs a edCrumble (.json) .....	17
4.2 Estructura d'un curs a Moodle (.mbz) .....	21
4.3 Compatibilitats entre els dos formats .....	24
4.4 Disseny del plugin .....	24
Capítol 5: Desenvolupament del plugin .....	27
5.1 Fitxers que el componen .....	27
5.2 Programació interna .....	29
5.3 Funcionament del programa .....	40
5.4 Testatge del plugin .....	41
Capítol 6 – Avaluació del plugin .....	43
6.1 Procediment de l'avaluació .....	43
6.2 Resultats de les enquestes .....	44
6.3 Anàlisis dels resultats: DAFO .....	48
Capítol 7 – Conclusions .....	51
7.1 Conclusions generals .....	51

7.2 Limitacions i treball futur .....	51
7-3 Valoració personal .....	52
Bibliografia.....	55
Annexos.....	59

## Índex de figures

Figura 1 – Diagrama de Gantt.....	4
Figura 2 – Creació d'un curs a edCrumble. Tria de paràmetres inicials .....	8
Figura 3 – Creació d'un curs a edCrumble. Creació d'activitats .....	9
Figura 4 – Creació d'un curs a edCrumble. Finestra emergent per a la creació d'activitats. .....	9
Figura 5 – Creació d'un curs a Moodle. Com crear un nou curs.....	11
Figura 6 – Creació d'un curs a Moodle. Paràmetres inicials d'un curs .....	12
Figura 7 – Creació d'un curs a Moodle. Tipus d'activitats a Moodle .....	13
Figura 8 – Creació d'un curs a Moodle. Paràmetres per a la creació d'una activitat lliurable .....	14
Figura 9 – Diagrama de cas d'ús .....	16
Figura 10 – Informació general del curs visualitzat a Moodle.....	24
Figura 11 – Visualització de les seccions a Moodle .....	25
Figura 12 – Visualització d'una activitat a Moodle.....	25
Figura 13 – Visualització d'una tasca a Moodle .....	26
Figura 14 – Visualització completa d'un bloc d'activitats a Moodle.....	26
Figura 15 – Estructura d'un arxiu de Moodle.....	27
Figura 16 – Estructura d'un arxiu 'base' de Moodle .....	28
Figura 17 – Diagrama de crides del plugin.....	41
Figura 18 – Formulari: Gràfic gènere .....	44
Figura 19 – Formulari: Gràfic edat .....	45
Figura 20 – Formulari: Gràfic exercint de professor .....	45
Figura 21 – Formulari: Gràfic nivell educacional dels cursos impartits .....	45
Figura 22 – Formulari: Gràfics ús edCrumble .....	46
Figura 23 – Formulari: Gràfic ús Moodle.....	46
Figura 24 – Formulari: Gràfic informació general al curs Moodle .....	47
Figura 25 – Formulari: Gràfic divisió del curs Moodle.....	47
Figura 26 – Formulari: Gràfic blocs d'activitats.....	48

## Índex de Taules

Taula 1 – Estructura del Json. Informació General .....	18
Taula 2 – Estructura del Json. Activitats del curs .....	19
Taula 3 - Estructura del Json. Recursos del curs .....	20
Taula 4 – Explicació general del fitxer moodle_backup.xml .....	22
Taula 5 - Explicació general del fitxer course.xml .....	23
Taula 6 - Explicació general del fitxer section.xml.....	23
Taula 7 - Explicació general del fitxer label.xml.....	23
Taula 8 – Explicació de l'arxiu phpEditorFile .....	30
Taula 9 – Explicació de l'arxiu phpDownloadFile .....	30
Taula 10 – Explicació de l'arxiu Utils.....	34
Taula 11 – Explicació de l'arxiu FileEditor.....	39
Taula 12 – DAFO.....	48



## Capítol 1: Introducció

En els darrers anys, les tecnologies de la informació i les comunicacions (TIC) han començat a tenir un gran pes en la vida de les persones a causa de la seva evolució. Ara mateix la tecnologia està en quasi tots els àmbits de la vida humana, i el sector educatiu no es queda enrere. L'ús de les TIC en l'educació s'està estenent a tots els nivells educatius i, en els últims mesos per culpa de la pandèmia encara més, ja que els docents han hagut d'adoptar mesures d'aprenentatge en línia ràpidament en poc temps (Beardsley *et al.*, 2021; Albó *et al.*, 2020).

Existeixen diverses tecnologies emprades dins d'aquest sector, com les tecnologies enfocades en donar suport a l'aprenentatge de l'alumnat o les tecnologies emprades en ajudar als docents en les tasques que han de realitzar, com la planificació d'un curs. Quan un docent vol impartir una sèrie de coneixements a causa del seu domini en la matèria i té interès a ensenyar a un conjunt d'estudiants, ha de dissenyar una estructura que li permeti visualitzar que és el que realment vol impartir, quines activitats vol realitzar, quins són els recursos que utilitzarà (Sepúlveda Obrequé *et al.*, 2014). És a dir, fer un pla a seguir durant el curs. Aquest desenvolupament s'anomena disseny de curs (Dee Fink, 2007).

Actualment, existeixen diverses eines de disseny de cursos que faciliten el disseny i la planificació de cursos, la tria dels millors recursos d'aprenentatge i les millors activitats a dur a terme per tal que l'alumnat aprengui de manera efectiva. Aquestes eines es coneixen com a eines de disseny d'aprenentatge o *Learning Design* (LD) (Britian, 2004). El problema amb el qual se solen trobar els docents, és que aquestes eines de disseny poc sovint tenen connexió amb les eines que fan servir per impartir el seu curs. A més a més, la majoria d'elles permeten generar els dissenys de manera conceptual, però no permeten anar més enllà i facilitar la seva implementació. Per exemple, els dissenys generats sovint no es poden exportar fàcilment a les plataformes virtuals d'aprenentatge que el professorat utilitza amb l'alumnat per a dur a terme els cursos. (Watson & Watson, 2007).

En aquest projecte, es presentarà el procés de disseny i creació d'un programa que pugui exportar un disseny d'aprenentatge de l'eina edCrumble (<https://ilde2.upf.edu/edcrumble/>), a la plataforma virtual d'aprenentatge Moodle (<https://moodle.org/>).

EdCrumble és una eina de disseny de cursos desenvolupada pel grup de recerca TIDE (<https://www.upf.edu/web/tide>) de la Universitat Pompeu Fabra. Per a edCrumble, poder donar a les persones usuàries la possibilitat de transportar tota la informació creada en la seva eina a Moodle serà un gran avanç pel futur de l'eina, ja que Moodle és una de les plataformes d'aprenentatge més utilitzada a escala global per a molts cursos de formació, tant en l'àmbit acadèmic com en àmbits professionals (veure estadístiques a <https://stats.moodle.org/>).

Partint d'aquesta introducció, en aquest capítol s'explicaran els antecedents de la plataforma edCrumble i el motiu pel qual es va triar aquest treball de fi de grau (TFG). Seguidament es parlarà dels objectius del TFG i de la seva planificació, i es finalitzarà amb una explicació de l'estructura seguida per crear la memòria.

## 1.1 Oportunitats i Antecedents

edCrumble és el resultat d'una tesi doctoral (Albó L., 2019) que explorava com documentar cursos híbrids (cursos que combinen classes presencials amb ensenyament en línia). A partir d'aquí, van anar sorgint diferents projectes per poder expandir el concepte de l'edCrumble fins que ara mateix es disposa d'una eina web per a docents que permet dissenyar cursos basats en el temps que dura el curs i poder compartir-los en una comunitat de docents en línia. A més a més, el grup de recerca TIDE preveu utilitzar edCrumble en projectes de recerca actuals i futurs per tal de millorar l'eina amb la col·laboració de les escoles participants en els projectes.

El motiu pel qual vaig triar aquest projecte davant d'altres, és degut a la importància que li vaig veure. Que una eina de disseny de cursos com edCrumble pugui enllaçar-se amb una eina d'impartició de cursos com Moodle serà un gran avanç pel seu desenvolupament. Aquest treball pretén que el programa desenvolupat aporti un valor afegit a l'eina de disseny que ajudi, en un futur, a incrementar l'adopció de l'edCrumble per part del professorat. A més d'aquesta importància per a edCrumble, també vaig veure l'oportunitat de poder treballar en un projecte en el qual han participat i estan participants diferents persones i que és com donar un cop d'ull al món laboral. També cal afegir que era una mica intrigant, ja que no sabia amb quin llenguatge de programació treballaria, ni si hi hauria incompatibilitats entre edCrumble i Moodle, ni la dificultat real que plantejaria el projecte.

## 1.2 Objectius del treball

L'objectiu principal d'aquest treball, tal com s'ha comentat anteriorment, és desenvolupar un plugin que pugui transportar la informació creada des d'edCrumble a Moodle.

Per poder realitzar aquest plugin, primerament s'han definit les diferents etapes per les quals avançarà el projecte:

1. Estudi de l'edCrumble i de Moodle
2. Desenvolupament del plugin
3. Testatge del plugin

La primera etapa del projecte, doncs, és l'estudi dels softwares. S'haurà de recopilar informació dels softwares per tal d'entendre com funcionen, com s'emmagatzema la informació, i si la transformació mitjançant un plugin pot comportar errors. També s'han de buscar les equivalències entre els softwares i comprovar si, durant la transformació, s'haurà d'afegir informació addicional que no proporciona edCrumble.

Un cop fet això, s'avançarà a la següent fase, que consisteix en el desenvolupament del plugin. Aquest procés es dividirà en tres apartats per poder dur a terme el desenvolupament d'una manera escalonada:

- Transportar la informació general (nom de la web, descripció, tipus d'avaluació, nombre d'estudiants...)
- Transportar les activitats del curs
- Transportar els recursos del curs

S'ha triat aquest ordre perquè, a primera vista, sembla el més indicat a seguir per poder realitzar el plugin, ja que la validació de cada iteració permetrà avançar minimitzant els errors entre les tres fases.

A part de l'ordre que se seguirà alhora realitzar el desenvolupament, també s'ha de tenir en compte les dues parts que tindrà el plugin:

- La primera és l'interpret d'edCrumble. Desenvolupar un programa que pugui entendre i classificar la informació que ens proporciona l'eina edCrumble.
- La segona és la transformació d'aquesta interpretació prèvia cap a Moodle, caldrà recopilar informació sobre l'equivalència entre aquesta informació i l'estructura interna de Moodle per poder realitzar una correcta transformació.

L'apartat de testatge servirà per comprovar que el plugin funciona correctament en les versions d'edCrumble i Moodle on s'estarà treballant. Per realitzar un testatge correcte, aquestes proves primerament testejaran els diferents apartats dels desenvolupaments (informació general, activitats i recursos) i, si aquests no produeixen problemes individualment, es farà un testatge que tindrà en compte tots els apartats per comprovar la funcionalitat del plugin en general.

### 1.3 Calendari

Pel que fa a la programació del projecte, s'haurà de dividir les tasques que es realitzaran per dur a terme aquest projecte de forma eficient. A continuació es mostra el diagrama de Gantt amb les diferents etapes per les quals passarà el projecte, amb el temps assignat a cadascuna d'aquestes (Figura 1).



Figura 1 – Diagrama de Gantt



Després de dur a terme el treball, el diagrama no va ser molt encertat. Es va suposar que l'estat de l'art i els requeriments serien fàcils d'extreure, però amb la recaptació d'informació sobre els softwares i obtenir la informació necessària per entendre els arxius dels cursos Moodle va afegir una sobrecàrrega a aquesta part. Per altre costat, el desenvolupament i disseny inicial del plugin, que es va suposar que seien igual de costosos inicialment que l'obtenció de la informació, realment es va trigar bastant menys. En part, va ser degut a aquest temps emprat en obtenir la informació sobre els cursos Moodle, ja que va facilitar bastant com s'havia de desenvolupar el plugin i els dissenys que es podrien utilitzar.

## 1.4 Estructura del treball

Aquesta memòria està dividida en els següents capítols:

- **Capítol 2: Estat de l'art**, on es mostrarà la recopilació d'informació sobre els softwares que s'utilitzaran en el desenvolupament.
- **Capítol 3: Requeriments i casos d'ús**, en el qual es defineixen els requeriments del treball i els casos d'ús que té.
- **Capítol 4: Disseny**, on es parlarà de l'estructura interna dels softwares, les seves compatibilitats i es definirà el disseny del plugin.
- **Capítol 5: Desenvolupament del plugin**, on s'explicaran els passos seguits per desenvolupar aquest plugin
- **Capítol 6: Avaluació del plugin**, es presentarà el procediment seguit per tal de recollir informació sobre la utilitat que pot tindre el plugin i l'anàlisi de resultats.

Finalment, aquesta memòria acabarà amb un capítol 7 de reflexió, conclusions del treball i treballs futurs es poden realitzar a partir d'aquest.



## Capítol 2: Estat de l'art

En aquest capítol, es presenta l'estat de l'art que guiarà el treball. En concret, es mostra la recopilació d'informació rellevant sobre els softwares que s'utilitzaran en el desenvolupament del plugin.

El primer tema que es tractarà serà el disseny d'aprenentatge o *Learning Design* (LD), quines eines de LD existeixen actualment i seguidament s'introduirà l'eina edCrumble. El segon tema que es tractarà seran els entorns virtuals d'aprenentatge o Virtual Learning Enviroments (VLE) i els sistemes de gestió d'aprenentatge o Learning Management Systems (LMS). Després de definir ambdós conceptes, es comentaran les diferències entre aquestes i es presentaran eines classificades com LMS o VLE. Finalment, s'explicarà amb més detall un dels LMS més utilitzats a Espanya i globalment: Moodle (<https://moodle.org/>).

### 2.1 Disseny d'aprenentatge (Learning Design)

Mor i Craft (2012) defineixen el disseny d'aprenentatge com "l'acte creatiu i deliberat d'elaborar noves pràctiques, plans d'activitat, recursos i eines destinats a assolir objectius educatius particulars en un context determinat" (p. 86). Els docents han de prendre les decisions sobre el contingut, l'estructura, el calendari, les estratègies d'ensenyament, el nombre d'activitats i el seu ordre, l'avaluació del curs, etc... així com el tipus de tecnologia utilitzada.

Aquesta metodologia invita al professorat a pensar més enllà de "Que hem d'ensenyar?" i a considerar quina és la millor manera en què l'alumnat pot aprendre amb l'objectiu de què assoleixi els conceptes més fàcilment. Per exemple, oferint-los una participació més activa en la realització de les activitats del curs i que aquestes estiguin ben estructurades per tal que el flux d'aprenentatge sigui el més eficaç possible. A més a més, aquestes pràctiques docents poden ser registrades com "dissenys d'aprenentatge" per poder ser compartides i que puguin ser reutilitzades en el futur per altres docents. El camp del LD pretén canviar el concepte d'exclusivament impartir el temari a crear un model que tingui en compte les experiències i idees dels educadors i estudiants.

Així doncs, tal com s'ha comentat prèviament, els principals objectius del *Learning Design* són, segons Britian (2004):

1. Les persones aprenen millor quan participen en activitats on han de dur a terme una sèrie de tasques.
2. Les activitats d'aprenentatge poden estructurar-se d'una manera deliberada utilitzant un flux d'aprenentatge que promogui un aprenentatge més eficaç.
3. Que aquest disseny poden ser compartits i reutilitzats per altres docents en el futur.

També cal afegir que les eines de *Learning Design* poden analitzar com d'efectiu ha sigut el curs d'aprenentatge partint de diferents tipus de dades, llistades a continuació (Hernández-Leo *et al.*, 2019):

- Anàltiques d'aprenentatge (Learning Analytics): les dades obtingudes a partir de la interacció dels estudiants amb el curs.

- Analítiques de disseny (Design Analytics): les dades obtingudes directament del disseny del curs.
- Analítiques de comunitat (Community Analytics): les dades de la comunitat docent en línia.

Algunes de les eines de *Learning Design* utilitzades avui dia són:

- Coppercore (<http://coppercore.sourceforge.net/>) (McAndrew, Nadolski, & Little, 2005)
- Learning Activity Management System (LAMS) (<https://www.lamsinternational.com/>) (Dalziel, 2003)
- ILDE (<https://www.upf.edu/web/tide/tools/ilde2>) (Hernández-Leo *et al.*, 2018)
- The Learning Designer (<https://www.ucl.ac.uk/learning-designer/>) (Laurillard *et al.*, 2013)
- Learning Design Studio (<http://lds.cite.hku.hk/>) (Mor & Mogilevsky, 2013)
- edCrumble (<https://ilde2.upf.edu/edcrumble/>) (Albó & Hernández-Leo, 2020)

### 2.1.1 edCrumble

EdCrumble (Albó & Hernández-Leo, 2020) és una eina de disseny de cursos desenvolupada pel grup de recerca de tecnologies educatives (TIDE) (<https://www.upf.edu/web/tide>) de la Universitat Pompeu Fabra. Aquesta plataforma sorgeix de la necessitat del professorat de tenir una eina que els ajudi a planificar lliçons híbrides (que combinen classes presencials i virtuals) a més la necessitat de poder utilitzar les dades obtingudes per informar les decisions del professorat durant la fase de disseny.

En aquest moment, edCrumble disposa d'anàlisis de curs mitjançant dades de disseny i de comunitat, però està dissenyat perquè en el futur també pugui mostrar analítiques de les dades dels estudiants. El seu gran problema, i limitador alhora de què els docents el triïn per dissenyar els seus cursos, és que l'eina no té cap mena de connexió amb eines on s'imparteixen cursos, és a dir, no ofereix la possibilitat de traslladar el disseny generat de l'edCrumble a un entorn virtual d'aprenentatge (Albó i Hernández-Leo, 2019; Albó i Hernández-Leo, 2018).

Per poder accedir a edCrumble, cal accedir a la seva web (<https://ilde2.upf.edu/edcrumble/>) i crear un compte d'usuari. Un cop s'ha obtingut, per crear un nou disseny web, cal prémer la pestanya "Crea" i apareixerà la pantalla que mostra la Figura 2.



Figura 2 – Creació d'un curs a edCrumble. Tria de paràmetres inicials

El primer que cal fer, per començar, és introduir el nom del curs a dissenyar i la durada d'aquest. Un cop omplerts aquests paràmetres, es poden començar a crear activitats del curs, diferenciant-les de si es realitzaran dins de la classe o fora d'aquesta. A part de crear activitats, permet afegir informació extra sobre el curs, com per exemple: una descripció, els objectius d'aprenentatge, el mètode d'avaluació i el nombre d'alumnes del curs.

Per crear una activitat, simplement cal prémer sobre una de les icones que t'assenyala la pàgina (veure Figura 3).

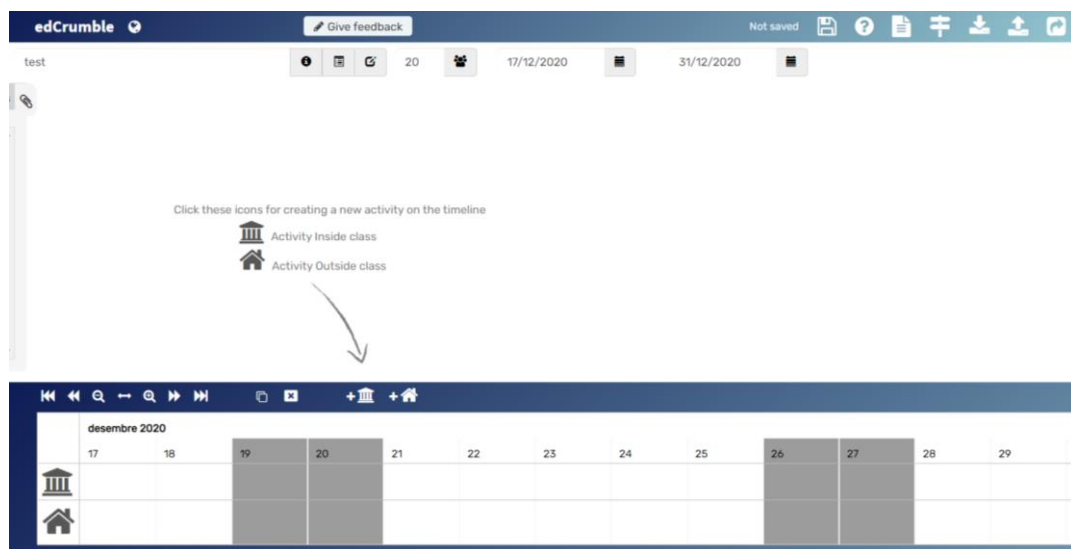


Figura 3 – Creació d'un curs a edCrumble. Creació d'activitats

En el menú emergent que apareix quan es premen els botons per crear les activitats (Figura 4), s'ha de completar amb el nom de l'activitat, la data d'inici i a quina hora finalitza. Un cop creada, es poden definir els objectius d'aprenentatge de cada activitat, es poden definir les tasques que té aquesta activitat, el temps a dedicar-li a, afegir recursos que es necessiten per a la tasca, si és en grups o individual i si és avaluable, entre altres paràmetres.



Figura 4 – Creació d'un curs a edCrumble. Finestra emergent per a la creació d'activitats.

Un cop s'ha creat el disseny web del curs, es pot guardar a la mateixa pàgina o descarregar-lo. Si es descarrega el disseny, aquest és un arxiu en format .json (Pezoa et al., 2016) que emmagatzema tota la informació del curs creat amb edCrumble. Aquest

fitxer es pot tant exportar com importar dins de la web d'edCrumble – veure la seva estructura a Albó (2021).

## 2.2 Entorns Virtuals i Sistemes de gestió de l'aprenentatge

Les definicions dels entorns virtuals (VLE) i dels Sistemes de gestió d'aprenentatge (LMS) són similars (Pinner, 2014). Normalment es defineixen com eines que permeten crear, gestionar i impartir cursos en entorns virtuals, és a dir, la funcionalitat d'aquestes eines són:

- L'aprenentatge, ja que s'utilitza per impartir cursos i programes de formació
- La gestió, perquè ajuda a organitzar els diferents cursos
- El sistema, pel fet que permet que tot es realitzi de forma digital i podem mantenir tota la informació en un sol lloc.

Aquestes eines solen compondre's de dues parts:

- La interfície d'administració, on es pot crear, administrar i impartir els cursos, afegir els alumnes, analitzar informes, crear notificacions automàtiques, entre d'altres.
- La interfície de l'usuari, la qual es pot executar des de qualsevol navegador i és per on l'alumnat interactuarà amb el sistema.

L'ús que se li pot donar a aquestes eines, és molt variat: es poden fer servir per a l'aprenentatge dels alumnes o empleats o utilitzar-la per automatitzar i simplificar la feina d'integrar a un nou empleat a un treball o fins i tot per emmagatzemar tota la informació que s'ha creat sobre un treball.

L'ús que es dona a l'eina, defineix si aquesta es considera VLE o LMS. Una eina VLE planteja un disseny constructivista (Richardson, 1997), pensat per a crear espais on col·laborar i discutir amb altres alumnes i professors. En canvi, si l'eina és LMS, planteja un disseny pel qual entrenar als alumnes perquè obtinguin una sèrie de coneixements els quals utilitzaran per dur a terme les tasques pertinents. També cal mencionar que hi ha una altra variant, que és el fet d'utilitzar aquesta eina com un espai per guardar informació, com un Sistema de gestió de continguts (CMS).

A part d'aquestes, també existeix les eines de gestió de continguts d'aprenentatge (LCMs) que són una combinació entre les idees de CMS i LMS.

Algunes eines que podem trobar sobre aquesta idea general són:

- Moodle (<https://moodle.org/>) (Dougiamas i Taylor, 2003)
- Chamilo (<https://chamilo.org/es/>) (Atarama Mondrón, 2019)
- Open edX (<https://open.edx.org/>) (Ruipérez-Valiente *et al.*, 2017)
- Totara Learn (<https://www.totaralearning.com/>)
- Canvas (<https://www.canvas.com/es/es/>) (John, 2014)

## 2.2.1 Moodle

La plataforma Moodle (Dougiamas & Taylor, 2003), va ser dissenyada per Martin Dougiamas, pedagog i informàtic, que va utilitzar les idees pedagògiques del Constructivisme (Watson & Watson, 2007) per a la creació d'una eina d'ensenyament i aprenentatge de software lliure. Moodle es va disposar al públic l'any 2002 i aquest va començar a adquirir interès durant els següents anys. Ara mateix, definim Moodle com a una eina d'aprenentatge, més concretament una LCMs de lliure distribució escrita en PHP.

La utilitat d'aquesta eina és poder crear comunitats d'aprenentatge en format digital. Aquest tipus d'aprenentatge potser tan semipresencial, únicament en línia o projectes d'e-learning. A més a més, aquesta pot variar segons l'ús que li volem donar (entrenament o aprenentatge). Cal esmentar que Moodle és una de les eines més utilitzada arreu del món, sobretot destaca el seu ús a (<https://stats.moodle.org/>):

- Estats Units d'Amèrica amb 14000 webs registrades.
- Mèxic amb 12000 webs registrades.
- Espanya amb 15000 webs registrades.

Des de la pàgina principal de Moodle, es pot descarregar el programa per crear els cursos Moodle (<https://moodle.org/>), però perquè l'usuari pugui crear un curs Moodle, cal tenir un servidor web amb PHP i una base de dades. L'altra opció que ofereix la pàgina és crear un entorn Moodle dins del mateix ordinador (fer servir l'ordinador com a servidor web i com a base de dades) el qual dona accés a l'entorn de forma local.

En aquest últim cas, un cop s'ha instal·lat l'entorn Moodle a l'ordinador i s'executa, ja només cal entrar dins d'un navegador i escriure com a adreça web: "localhost" per poder accedir a Moodle. Un cop dins, si es vol crear un curs, es prem a 'Site home', i a continuació es prem 'Add a new course', tal com veiem en la Figura 5.

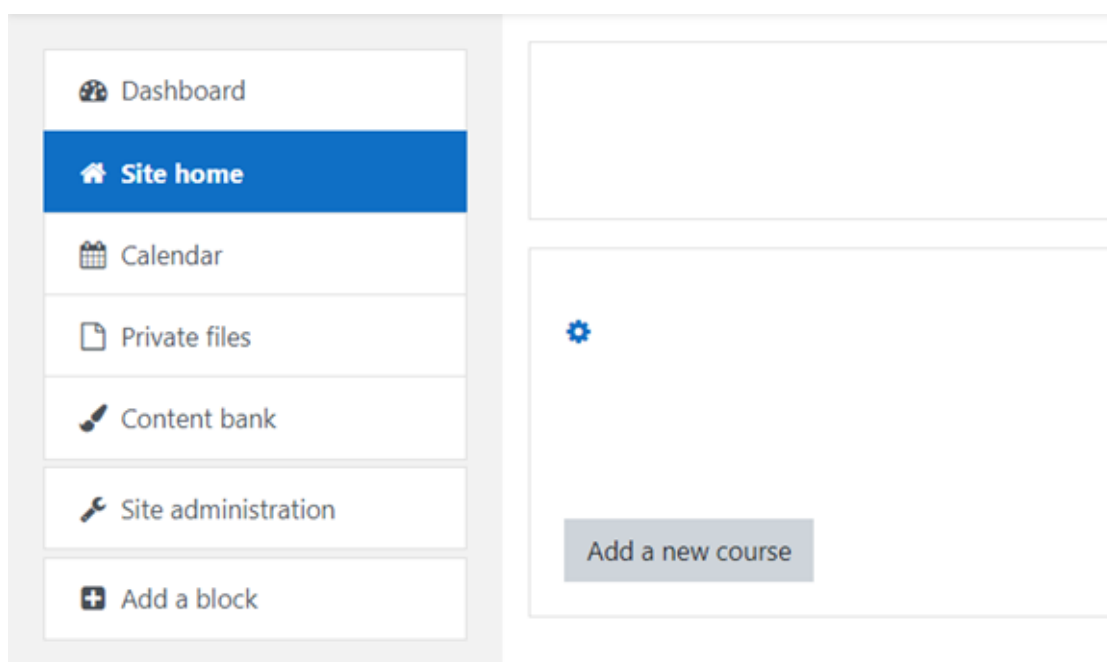
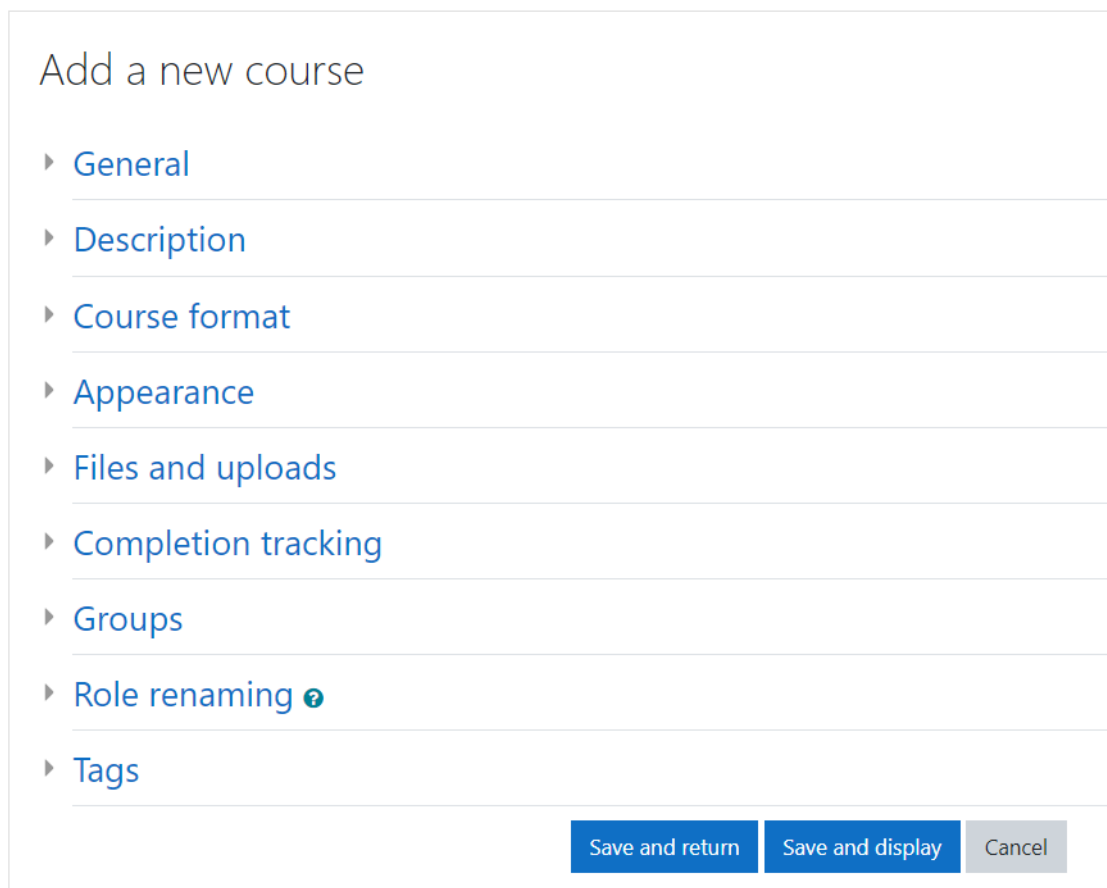


Figura 5 – Creació d'un curs a Moodle. Com crear un nou curs

Quan es crea un nou curs, primerament cal definir els paràmetres generals d'aquest curs, tant de caràcter general (el nom del curs, data d'inici i fi del curs, si és visible per als usuaris, entre d'altres) i paràmetres descriptius del curs, com el format i l'aparença d'aquest, tal com mostra la Figura 6.



The screenshot shows a web form titled "Add a new course". It features a list of expandable sections, each with a right-pointing chevron icon and a horizontal line below it. The sections are: "General", "Description", "Course format", "Appearance", "Files and uploads", "Completion tracking", "Groups", "Role renaming" (with a small help icon), and "Tags". At the bottom right of the form, there are three buttons: "Save and return" (blue), "Save and display" (blue), and "Cancel" (grey).

*Figura 6 – Creació d'un curs a Moodle. Paràmetres inicials d'un curs*

Un cop creat el curs, ja es poden començar a introduir les diferents activitats o recursos d'aquest. Per crear aquestes activitats o recursos, cal prémer (amb l'opció d'editar activada) sobre l'opció de 'Add an activity or resource' i ens apareixerà la finestra que mostra la Figura 7, en la qual es pot triar quin tipus d'activitat o recurs es vol crear: un lliurement, un fitxer, un xat o un test, entre altres coses.



Search

All Activities Resources
























 Assignment ☆ ⓘ	 Book ☆ ⓘ	 Chat ☆ ⓘ	 Choice ☆ ⓘ	 Database ☆ ⓘ	 External tool ☆ ⓘ
 Feedback ☆ ⓘ	 File ☆ ⓘ	 Folder ☆ ⓘ	 Forum ☆ ⓘ	 Glossary ☆ ⓘ	 H5P ☆ ⓘ
 IMS content package ☆ ⓘ	 Label ☆ ⓘ	 Lesson ☆ ⓘ	 Page ☆ ⓘ	 Quiz ☆ ⓘ	 SCORM package ☆ ⓘ
 Survey ☆ ⓘ	 URL ☆ ⓘ	 Wiki ☆ ⓘ	 Workshop ☆ ⓘ		

Figura 7 – Creació d'un curs a Moodle. Tipus d'activitats a Moodle

Si es vol crear un lliurament, per exemple, cal prémer sobre la icona de 'Assignment' i a continuació introduir les dades necessàries per crear aquesta activitat com: la informació general de l'activitat, si s'ha d'entregar alguna cosa, si es puntua l'activitat o no entre d'altres, tal com mostra la Figura 8.

Adding a new Assignment 

- ▶ General
- ▶ Availability
- ▶ Submission types
- ▶ Feedback types
- ▶ Submission settings
- ▶ Group submission settings
- ▶ Notifications
- ▶ Grade
- ▶ Common module settings
- ▶ Restrict access
- ▶ Activity completion
- ▶ Tags
- ▶ Competencies

*Figura 8 – Creació d'un curs a Moodle. Paràmetres per a la creació d'una activitat lliurable*

Quan el curs ha finalitzat, per guardar la informació fora de l'entorn de Moodle, cal crear un fitxer de 'Backup' que tindrà tota la informació d'aquest curs. Per crear-lo, cal prémer l'apartat de 'Options', i seguidament prémer a 'Backup' per crear el fitxer. Un cop creat, l'entorn deixarà descarregar-lo.

## Capítol 3: Requeriments i casos d'ús

En aquest capítol, es defineixen els requeriments que necessita el plugin per a satisfer la necessitat comentada durant l'apartat de context, per tal d'assolir els objectius del projecte. Partint d'aquests requeriments, es definirà com serà el plugin i quines tasques podrà realitzar.

La metodologia que s'ha seguit per definir aquests requeriments es basa principalment de l'estudi previ que s'ha realitzat a les eines edCrumble i Moodle, però també s'ha tingut en compte on s'executarà aquest plugin, és a dir, les característiques que té el servidor d'edCrumble, ja que depenent d'aquestes el plugin ha de tenir en compte requeriments que no s'haurien plantejat d'una altra manera.

Aquests requeriments es divideixen entre els funcionals i els no funcionals. Durant el desenvolupament del treball, aquests requeriments han estat subjectes a canvis, a causa de diverses necessitats.

A continuació es presenten els requeriments finals que s'ha tingut en compte per dur a terme el plugin.

### 3.1 Requeriments funcionals

#### 1. Input del plugin

Per executar el plugin, primerament aquest sol·licitarà el fitxer del curs edCrumble. Un cop li arriba un fitxer i el valida com a fitxer en format .json, es comença a executar el codi.

#### 2. Output del plugin

Un cop el plugin tingui el curs en format Moodle, permetrà a l'usuari poder descarregar-se els fitxers d'aquest curs. Aquest output que s'obté del plugin, té les següents propietats:

- a. Ha de mostrar totes les característiques que ofereix edCrumble com a notes per als docents. Que el docent tingui accés a tota la informació sobre les tasques i activitats del curs que existeixen en un curs d'edCrumble.
- b. S'han de poder exportar totes les activitats i recursos que s'ofereixen en un curs Moodle.
- c. Que els noms dels recursos extrets del curs en format edCrumble durant la conversió corresponguin als noms dels recursos que es troben dins del curs en format Moodle.

### 3.2 Requeriments no funcionals

#### 1. Robustesa

El plugin ha de ser robust, garantint que si els paràmetres d'entrada són correctes, pugui produir una resposta adient a aquest. Si els paràmetres d'entrada no són correctes, aquest també ho haurà de detectar per tal de poder informar a l'usuari que la informació proporcionada no és correcta.

## 2. Compatibilitat

De base, el plugin serà compatible amb el navegador web Google Chrome.

## 3. Capacitat

El sistema ha de tenir reservat un espai per poder guardar informació sobre el plugin. Aquesta informació serà la que és creï durant el procés d'execució (la qual s'eliminarà després d'enviar-la a l'usuari) i una informació base que utilitzarà el plugin durant l'execució per a augmentar el seu rendiment en l'execució.

A més, el programa també haurà d'anar eliminant els arxius que ja no es requereixin, per tal d'optimitzar l'espai d'emmagatzematge disponible.

## 4. Fiabilitat i manteniment

El plugin ha de ser fiable, per tal que durant l'execució d'aquest, no es produeixin errors que es puguin reportar a l'usuari. A més a més, el plugin ha de ser comprensible (és a dir, documentat) per si en un futur es vol millorar.

## 5. Implementació

Pel que fa a la implementació del codi, s'ha utilitzat el llenguatge de programació PHP, ja que edCrumble està escrit en aquest llenguatge.

### 3.3 Casos d'ús

En aquest apartat, s'explicaran els casos d'ús que tindrà el projecte, descrivint la conseqüència d'esdeveniments que l'usuari ha de realitzar per arribar a un objectiu.

Usuari edCrumble: usuari que vol utilitzar el plugin per transformar el seu arxiu d'EdCrumble a Moodle

- Transformar l'arxiu d'edCrumble a Moodle (Figura 9)
  - Precondicions: l'usuari ha accedit a la pàgina web.
  - Escenari principal: l'usuari selecciona o arrossega l'arxiu perquè es faci la conversió.
  - Post-condicions d'èxit: es crea un arxiu de Moodle i se li dona l'opció a l'usuari de descarregar-se'l.
  - Post-condicions de fracàs: es crea un arxiu d'error o un missatge en la web explicant per quin motiu pel qual l'arxiu no s'ha pogut convertir.

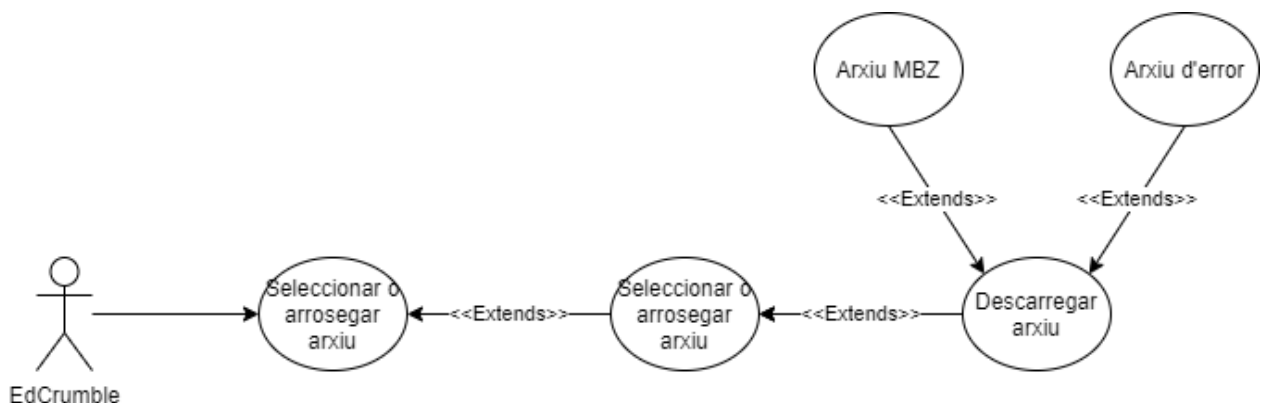


Figura 9 – Diagrama de cas d'ús

## Capítol 4: Disseny

En aquest capítol, es veuran les estructures internes de cadascun dels softwares (edCrumble i Moodle). Partint d'això es comprovaran quines compatibilitats tenen a l'hora de convertir d'un format a un altre, i amb aquesta informació es definirà el disseny que s'utilitzarà a l'hora de desenvolupar el plugin.

### 4.1 Estructura d'un curs a edCrumble (.json)

Quan es vol exportar un curs d'edCrumble, aquest es descarrega com un arxiu .json. Per explicar l'estructura que segueix aquest arxiu, la dividirem en 3 apartats:

1. Informació general del curs
2. Informació sobre les activitats del curs
3. Informació sobre els recursos del curs

Cada apartat serà una taula en la qual s'explicarà quin és el nom del paràmetre dins de l'arxiu, que significa aquest paràmetre, i el tipus de variable que és. Si el paràmetre no és rellevant per al plugin, la seva definició i tipus de variable s'anotaran amb un: "-".

Aquesta informació ha sigut extreta mitjançant dos procediments:

1. Mitjançant proves locals de descàrregues d'arxius .json per veure com s'emmagatzemava la informació
2. Validant la informació dels paràmetres mitjançant el document d'estructura del .json d'edCrumble (Albó L., 2021).

En Taula 1 es mostra la informació general del curs dissenyat amb l'edCrumble, a partir dels paràmetres de l'arxiu json que es genera quan s'exporta el curs amb l'eina de disseny.

Nom del paràmetre	Definició del paràmetre	Tipus de variable
"version"	La versió d'edCrumble	String
"designTitle"	El nom del disseny	String
"description"	La descripció del disseny	String
"evaluation"	Com s'avaluarà el disseny	String
"experience"	L'experiència del professor una vegada implementat el disseny	String
"objectivesList"	La llista dels objectius d'aprenentatge que té el curs	Llista de Strings
"students"	El nombre de estudiants inscrits al disseny	Integer
"startDate"	Quan inicia el disseny	Any-mes-dia-T-hora-minut-segon

"endDate"	Quan acaba el disseny	Any-mes-dia-T-hora-minut-segon
"topic"	El tema que es tractarà durant el disseny	Integer d'una llista predefinida
"educationalLevel"	Per a quin nivell d'educació esta pensat el disseny	Integer d'una llista predefinida
"last_resource_id"	El número de recursos que hi ha al disseny	Integer
"last_item_id"	L'identificador de l'ultima activitat afegida al disseny	Integer
"last_mooc_id"	-	-
"DPList"	-	-
"moocsList"	-	-

Taula 1 – Estructura del Json. Informació General

Aquesta la Taula 2 mostra, de la mateixa manera que a la taula anterior, les característiques del json que fan referència a les activitats del curs dissenyat amb edCrumble.

Nom del paràmetre	Definició del paràmetre	Tipus de variable
"itemsList"	Un llistat definint les activitats que el disseny	[]
"id"	Identificador de l'activitat	Integer
"content"	El títol que l'usuari utilitzar al crear l'activitat	String
"title"	El títol que l'usuari utilitzar al crear l'activitat	String
"start"	Quan comença aquesta activitat	Any-mes-dia-T-hora-minut-segon
"end"	Quan acaba aquesta activitat	Any-mes-dia-T-hora-minut-segon
"group"	Indica si aquesta activitat es realitza en horari escolar o extraescolar	Integer 1 = horari escolar 2 = horari extraescolar
"className"	Indica si aquesta activitat es realitza en horari escolar o extraescolar	String in = horari escolar out = horari extraescolar

	"tasks"	Llistat de tasques que hi ha durant aquesta activitat	[]
	"type"	El tipus de tasca que és	String 1 = Neutral 2 = Recordar 3 = Entendre 4 = Aplicar 5 = Analitzar 6 = Avaluar 7 = Crear
	"students_role"	Com es realitzarà aquesta tasca	String 1 = individual 2 = grups 3 = tota la classe
	"students_group"	Si la tasca es realitza en grups, el tamany d'aquest	String
	"teacher_role"	Com actuarà el professor durant aquesta tasca	String 1 = Sense professor 2 = Professor Online 3 = Professor en classe
	"graded"	Com s'avaluarà la tasca	String 1 = no avaluable 2 = auto avaluable 3 = avaluable
	"min"	Duració de la tasca	String
	"FC"	-	-
	"PBL"	-	-
	"DP"	-	-
	"description"	Descripció de la tasca	String
	"resources"	Llistat de recursos que necessita la tasca	Llistat de Integers
	"objectives"	La llista d'objectius que te aquesta activitat. Aquest llistat te el tamany del llistat d'objectius definits prèviament. Si l'objectiu esta seleccionat, es posa un 1, sinó es posa un 0	Llistat de Strings
	"visibleFrameTemplate"	-	-

Taula 2 – Estructura del Json. Activitats del curs

Finalment, la Taula 3 mostra com es codifiquen els recursos educatius emprats en el curs en format .json.

Nom del paràmetre	Definició del paràmetre	Tipus de variable
"resourcesList"	Un llistat definint els recursos que el disseny	}
"id"	L'identificador del recurs	String
"type"	El tipus de recurs segons edCrumble	String (ex: "file", "pdf", "ppt" ...)
"title"	Nom del recurs	String
"description"	Descripció sobre el recurs	String
"medium_type"	On està emmagatzemat aquest recurs	String 1 = Miscelania 2 = LMS 3 = Local Storage 4 = MOOC platform 5 = Web 6 = Physical artifact 7 = Cloud Storage
"medium_name"	Nom sobre on està emmagatzemat el recurs	String
"target_teacher"	Si és un recurs pel professorat	Boolean
"target_student"	Si és un recurs per l'alumnat	Boolean
"url"	Adreça web del recurs	String
"content"	Contingut del recurs pujat a edCrumble	}
"data"	El recurs guardat en format base64	String "data:filetype;base64,____"
"filename"	Nom del recurs pujat	String
"filetype"	Tipus de recurs pujat	String
"size"	Tamany del recurs	Integer

Taula 3 - Estructura del Json. Recursos del curs



## 4.2 Estructura d'un curs a Moodle (.mbz)

Quan s'exporta un curs de Moodle, aquest es descarrega com un arxiu .mbz (Moodle Backup Zip), del qual per tal d'extreure els fitxers, s'utilitzarà una eina externa que permeti accedir a aquest tipus de fitxer. Canviar el format directament del fitxer, per exemple de .mbz a .zip, farà que el fitxer es corrompi i per tant no pugui ser utilitzat per a restaurar el curs de Moodle. En comptes d'editar el format del fitxer .mbz, cal fer servir una eina que permeti accedir a aquest fitxer sense corrompre'l. L'eina que s'ha utilitzat ha sigut 7-zip (<https://www.7-zip.org/>) que és una eina d'arxivador de fitxers, que permet accedir dins d'aquest fitxer .mbz i poder extreure la informació sense corrompre-la.

L'estructura del fitxer es compon de:

- Quatre carpetes
  - Course: informació sobre el curs (descripció, nom...).
  - Activities: carpetes d'informació sobre les activitats del curs.
  - Sections: el nombre de seccions que té el curs.
  - Files: els recursos del curs.
- Fitxers d'informació general els quals normalment no tenen res escrit si el curs s'acaba de crear, a part del seu encapçalament:
  - groups.xml
  - outcomes.xml
  - questions.xml
  - roles.xml
  - scales.xml
  - users.xml
- El fitxer moodle\_backup.xml que serveix com a base a l'hora de restaurar el curs, ja que conté tota la informació general del curs, a més de les referències per poder restaurar-lo correctament.
- El fitxer files.xml que guarda un registre sobre tots els recursos del curs.

Dins de cada fitxer, hi ha diferents paràmetres escrits entre "<" ">", els quals poden estar buits.

La recaptació de tota la informació sobre el fitxer .mbz s'ha realitzat fent descàrregues de diferents arxius .mbz canviant els paràmetres, activitats i recursos per a comprovar com aquests repercutien en l'escriptura d'aquest fitxer.

Pel que fa als paràmetres escrits dins d'aquest, s'exposaran utilitzant diferents taules, però donant una idea general dels paràmetres que solen haver-hi. No s'explicaran tots pel fet que n'hi ha bastants. Només s'explicaran aquells que tenen rellevància per a la creació del plugin, i les taules es compondran del nom del paràmetre, una definició del mateix i si es defineix un valor per defecte. Aquest valor per defecte s'ha extret de les proves, però és possible que per a altres versions de Moodle, aquests puguin variar.

Primerament, s'explicarà els paràmetres que existeixen dins de moodle\_backup.xml (Taula 4).

Nom del paràmetre	Definició del paràmetre	Valor per defecte
Paràmetres d'àmbit General		
< name >	Nom de l'arxiu .zip	-
< moodle_version >	Versió de Moodle	2021052500.44
< moodle_release >	Versió de Moodle	4.0dev (Build: 20201127)
< original_course_format >	Estructura del curs: setmanes, tòpics...	topics
< original_course_fullname >	Nom del curs (format llarg)	-
< original_course_shortname >	Nom del curs (format curt)	-
< original_course_startdate >	Data d'inici del curs	-
< original_course_enddate >	Data finalització del curs	-
Paràmetres utilitzats en l'enumeració de les activitats, seccions i informació del curs		
< title >	Nom de l'activitat, secció o curs	-
< directory >	Dins de quina carpeta es situa	-
Paràmetres utilitzats per configurar el curs (fitxers escrits al root, activitats i seccions)		
< level >	On esta situat el fitxer (posició general)	root, section o activity
< section >	El nom més el seu identificador	section_XX o activity_XX on XX es el identificador

Taula 4 – Explicació general del fitxer moodle\_backup.xml

Un altre fitxer important és el fitxer course.xml que s'explica a continuació (Taula 5).

Nom del paràmetre	Definició del paràmetre	Valor per defecte
< shortname >	Nom del curs (format curt)	-
< fullname >	Nom del curs (format llarg)	-
< idnumber >	Identificador del curs	-
< startdate >	Data d'inici del curs	-
< enddate >	Data finalització del curs	-

*Taula 5 - Explicació general del fitxer course.xml*

També es important visualitzar l'estructura d'un fitxer section.xml (Taula 6).

Nom del paràmetre	Definició del paràmetre	Valor per defecte
< number >	Posició en el curs (si es la secció 1, 2...)	-
< name >	Nom de la secció	-
< summary >	Descripció general de la secció	-
< sequence >	Seqüència d'activitats	-

*Taula 6 - Explicació general del fitxer section.xml*

I, per finalitzar, es visualitza l'estructura d'un fitxer label.xml (Taula 7), com a exemple dels paràmetres que tenen les activitats i recursos.

Nom del paràmetre	Definició del paràmetre	Valor per defecte
< name >	Nom de l'activitat	-
< intro >	Descripció de l'activitat	-

*Taula 7 - Explicació general del fitxer label.xml*

La resta de paràmetres i explicacions dels arxius que té un curs Moodle es presenten en els annexos.

### 4.3 Compatibilitats entre els dos formats

Tal com s'ha vist, els softwares (edCrumble i Moodle) tenen diferents estructures a l'hora d'importar/exportar la informació i, a més a més, en algunes ocasions no s'exporta exactament la mateixa informació per tots els casos. El plugin consisteix en una transformació de l'estructura del .json cap al .mbz (.zip), per tant s'haurà de comprovar dels paràmetres que tenim al .json extret d'edCrumble, quins d'ells es poden posar al .mbz, quins d'ells són "inservibles" i si hem d'afegir paràmetres extres perquè Moodle reconegui el backup correctament.

Partint d'aquesta idea i de les taules que hem extret anteriorment, caldrà mirar les compatibilitats que hi ha entre ells. Principalment s'haurà de comprovar quins paràmetres es poden escriure directament dels cursos d'edCrumble als cursos Moodle i, a continuació, s'haurà de mirar com escriure altres paràmetres rellevants que existeixen a edCrumble, però que no existeixen directament als cursos Moodle. Això es realitzarà durant el disseny del plugin (l'apartat a continuació).

### 4.4 Disseny del plugin

En aquest apartat explicarà quin tipus de transformació es realitzarà per adaptar un curs edCrumble a un curs de Moodle, és a dir, es descriuran les funcionalitats que té edCrumble i es definirà com es volen transmetre aquestes a un curs de Moodle.

Encara que edCrumble no ho tingui, tots els cursos que es creïn de Moodle mitjançant aquesta transformació, tindran al principi del curs una activitat Fòrum anomenada "Tauler d'avisos". Seguidament, s'inclourà un apartat que recollirà tota la informació rellevant general sobre el curs: descripció, avaluació, experiència del professorat, llista d'objectius, nombre d'alumnes al curs, el tema del curs i el seu nivell educacional. Aquest apartat serà un recurs de tipus 'label'. Per finalitzar amb informació inicial del curs, també s'inclourà un recurs 'label' en la qual es proporcionarà informació sobre com s'han d'adjuntar els recursos que tenia el curs. Tota aquesta informació, de base, tan sols la poden veure els professors (Figura 10).

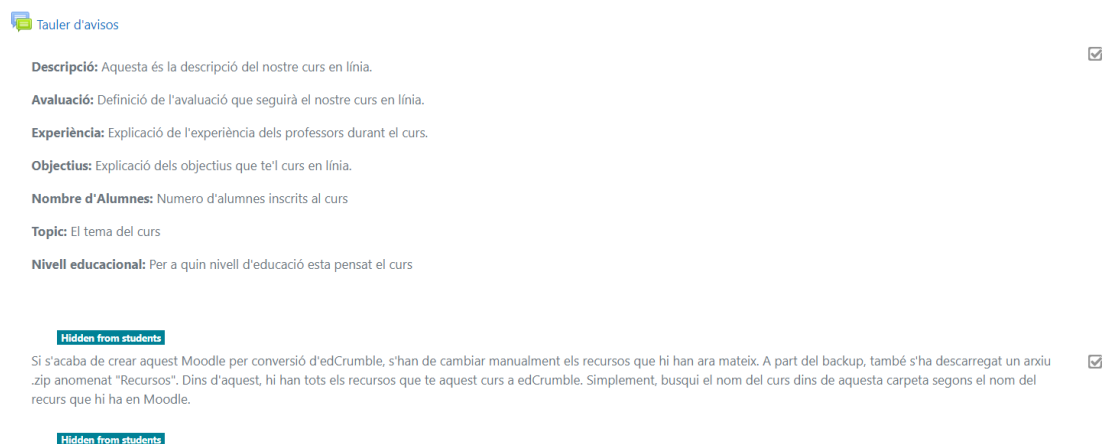


Figura 10 – Informació general del curs visualitzat a Moodle

Amb això, els paràmetres rellevants que existien a edCrumble i que no existien a Moodle es poden mantenir sense complicacions. Els altres paràmetres de la Taula 1 – Estructura del Json. Informació General, no són rellevants o a Moodle ja existeixen paràmetres amb els quals es poden definir.

Pel que fa a les seccions dels cursos de Moodle, edCrumble es basa en una línia de temps a l'hora de crear les activitats, per tant les seccions del curs de Moodle també seguiran aquesta lògica. El nombre de seccions que tindrà el curs, bé definit per al dia que comença i acaba aquest curs, i que cada secció correspondrà a una setmana de concreta del curs (Figura 11).

17 March - 23 March

---

24 March - 30 March

---

31 March - 6 April

*Figura 11 – Visualització de les seccions a Moodle*

Les activitats del curs s'introduiran segons a la secció a la qual pertanyin, tenint en compte el dia que comença l'activitat i s'afegiran com un recurs 'label'. Com que a edCrumble es poden definir dos tipus d'activitats (dins i fora de l'aula), el tipus d'activitat s'especificarà amb el títol de l'activitat (Figura 12).

Titulo de l'activitat 1 - Horari escolar/extraescolar

*Figura 12 – Visualització d'una activitat a Moodle*

Partint d'aquí, les tasques definides a cada activitat d'edCrumble s'afegiran com a un recurs 'label' a continuació del seu respectiu títol. Els paràmetres que es reutilitzen d'edCrumble per definir la tasca són: duració de la tasca, tipus de tasca, com es du a terme la tasca (individualment, en grups o tots junts), si és una tasca avaluable (tipus d'avaluació), els objectius de la tasca i la descripció de la tasca. Pel que fa als recursos que s'utilitzen en la tasca, aquests s'afegiran a continuació d'aquesta informació (Figura 13).

Duració de la tasca 2- Tipus de tasca - Individual/Grups (+ tamany grup)/Tota la classe - Avaluació

Objectius de la tasca

Descripció de la tasca

**Hidden from students**



Nom del recurs

Descripció del recurs

*Figura 13 – Visualització d'una tasca a Moodle*

Perquè sigui senzill diferenciar entre les activitats i les tasques, aquestes tindran diferents característiques (Figura 14):

- Les activitats tindran mida 'large' i se situaran a l'esquerra.
- La informació de les tasques tindran mida 'medium' i se situaran tres 'espais' a la dreta, quatre en el cas dels recursos. Els 'espais' són una característica que existeix dins de la configuració d'un curs Moodle, és una tabulació.

10 March - 16 March

Titulo de l'activitat 1 - Horari escolar/extraescolar

Duració de la tasca 1- Tipus de tasca - Individual/Grups (+ tamany grup)/Tota la classe - Avaluació

Objectius de la tasca

Descripció de la tasca

**Hidden from students**



Entrega que es realitza de la tasca 1

S'ha de entregar un fitxer.

Duració de la tasca 2- Tipus de tasca - Individual/Grups (+ tamany grup)/Tota la classe - Avaluació

Objectius de la tasca

Descripció de la tasca

**Hidden from students**



Nom del recurs

Descripció del recurs

*Figura 14 – Visualització completa d'un bloc d'activitats a Moodle*

## Capítol 5: Desenvolupament del plugin

En aquest capítol s'explicarà com s'ha dut a terme la creació del plugin. Des dels fitxers que el componen, per a quin motiu calen aquests fitxers fins a com està escrit el codi per tal que aquest faci les conversions entre els cursos.

### 5.1 Fitxers que el componen

En aquest apartat s'explicaran quins són els fitxers que componen el plugin, per quin motiu es necessiten i quines són les seves funcionalitats.

Primerament, es dividirà la informació que conté el plugin en tres parts diferenciables segons la feina que realitzen:

- Les carpetes 'base', que són les que serveixen com a base a l'hora d'executar el codi.
- Els arxius de codi que creen els cursos Moodle.
- Els arxius per crear un entorn web de testatge.

Les carpetes 'base' són un conjunt d'arxius on es guarden les estructures dels cursos Moodle 'buits' perquè després amb el codi es puguin modificar com es requereixi. Cada arxiu d'un curs Moodle emmagatzema la informació seguint una estructura similar a aquesta (Figura 15), tal com s'ha explicat al capítol 4.2.

```
<course id="18" contextid="54">
<shortname>Àlgebra Lineal</shortname>
<fullname>Àlgebra Lineal</fullname>
  <idnumber></idnumber>
  <summary>&lt;p dir="ltr"&gt;&lt;br&gt;&lt;/p&gt;</summary>
  <summaryformat>1</summaryformat>
  <format>weeks</format>
  <showgrades>1</showgrades>
  <newsitems>5</newsitems>
  <startdate>1483916400000</startdate>
  <enddate>1490738399000</enddate>
```

Figura 15 – Estructura d'un arxiu de Moodle

Per convertir d'aquests arxius a arxius en format 'base', el que es fa és buidar aquells paràmetres que s'hauran de sobreescrivir durant l'execució del plugin. En aquest cas s'hauran de reescriure els paràmetres <shortname>, <fullname>, <startdate>, <enddate> així que l'arxiu 'base' d'aquesta estructura seria la que es mostra a la figura 16.

```

<course id="18" contextid="54">
  <shortname></shortname>
  <fullname></fullname>
  <idnumber></idnumber>
  <summary>&lt;p dir="ltr"&gt;&lt;br&gt;&lt;/p&gt;</summary>
  <summaryformat>1</summaryformat>
  <format>weeks</format>
  <showgrades>1</showgrades>
  <newsitems>5</newsitems>
  <startdate></startdate>
  <enddate></enddate>

```

Figura 16 – Estructura d'un arxiu 'base' de Moodle

Hi ha 2 carpetes destinades a aquests arxius 'base', on cadascuna emmagatzema una informació del tipus 'base' diferent:

- MoodleBase: És la carpeta que conté un curs Moodle completament buit, és a dir, que els fitxers que estan dins no requereixen modificacions o estan en format 'base'.  
Aquesta carpeta serà el curs base que s'utilitzarà inicialment per començar a convertir el curs a format Moodle. Dins d'aquesta es pot trobar la següent informació:
  - Arxius d'informació bàsica que necessita Moodle per als seus cursos.
  - Les carpetes d'activitats, curs, recursos i seccions de Moodle amb la informació pertinent dins.
  - El fitxer moodle\_backup en format 'base'.
- MoodleActivities: És la carpeta que conté totes les activitats que es poden crear en Moodle en format 'base'. És a dir, permetrà que durant la conversió es puguin crear diferents activitats de Moodle tan sols duplicant activitats i recursos que estan emmagatzemats aquí. Les activitats i recursos que es poden sol·licitar ara mateix en el seu format 'base' són les següents:
  - *Forum*
  - *Label*
  - *Resource*
  - *Url*

També dins d'aquesta carpeta està guardada la informació en format 'base' per poder crear una nova secció dins del curs de Moodle.

Pel que fa als arxius de codi, es defineixen quatre arxius que s'utilitzen per poder crear cursos en format Moodle:

- FileEditor.js: s'encarrega de buscar i enviar la informació sobre el següent arxiu que s'ha de modificar o crear al curs Moodle.
- Utils.js: s'encarrega de definir les variables globals que s'utilitzaran durant l'execució del codi, a més a més de tenir alguna funció que afegeix funcionalitats necessàries al plugin.
- phpEditorFile.php: s'encarrega de llegir la petició que li arriba i crear o modificar l'arxiu demanat segons aquesta informació.
- phpDownloadFile.php: s'encarrega de descarregar els fitxers ja transformats en .zip i eliminar-los.



Per últim també s'ha creat un entorn web dins del plugin per poder realitzar les proves de testatge sense haver d'afegir el plugin a edCrumble. Un cop s'afegeixi el plugin a edCrumble, aquest entorn web serà prescindible.

A part dels codis, els arxius en format 'base' i l'entorn web de testatge, també hi ha una carpeta anomenada ParseMoodle on s'emmagatzemaran els cursos durant la seva conversió.

## 5.2 Programació interna

En aquest apartat s'explicarà el funcionament de cadascun dels codis que s'utilitzen durant l'execució del plugin i quines són les variables i funcions que contenen.

Tal com s'ha avançat en l'apartat anterior, existeixen quatre arxius de codi: dos codis en llenguatge de programació JavaScript i dos en llenguatge de programació PHP. Els codis de JavaScript s'encarregarà de buscar la informació pertinent i sol·licitar les peticions al servidor, i els arxius PHP llegiran aquestes peticions i realitzaran els canvis necessaris als fitxers del curs.

A continuació s'explicaran les funcions, variables i classes que contenen aquests codis. Per fer-ho s'han creat quatre taules amb les següents especificacions: el nom del paràmetre, si és una variable, una funció o una classe i una explicació sobre aquesta.

1. Arxiu de codi phpEditorFile, en llenguatge PHP. Codi encarregat d'editar els fitxers dels cursos Moodle i, en finalitzar, comprimir-los al format .zip (Taula 8).

Nom	Tipus	Descripció
replace_a_line ( \$data)	Funció	Compara l'string que li han passat com a paràmetre d'entrada amb l'string que es sol·licita editar. Si aquesta coincideix, retornem com la volem modificar. Si no es retornar el paràmetre d'entrada.
editFile	Class	És la classe que s'utilitzarà per editar els fitxers.
\$filename	Variable privada	Nom del fitxer a modificar.
\$root	Variable publica	Nom del directori on guardar els cursos Moodle. El seu valor per defecte és: 'ParseMoodle/'.
\$rootNewActivity	Variable publica	Nom del directori on s'emmagatzemen les activitats que es poden crear a Moodle. El seu valor per defecte és: 'MoodleActivities/'

Nom	Tipus	Descripció
__construct()	Funció pública	El constructor de la classe. Quan es crea, aquest defineix el valor de la variable <i>\$filename</i> , i seguidament mira quina acció s'està sol·licitant per crida a la funció pertinent. Hi ha cinc accions possibles: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear un nou curs → action = 'newMoodle'</li> <li>• Crear una nova activitat → action = 'newActivity'</li> <li>• Crear un nou recurs → action = 'newResource'</li> <li>• Modificar un fitxer → action = 'change'</li> <li>• Guardar un directori en format zip → action = 'Zip'</li> </ul>
newDirectory( \$dir)	Funció pública	Crea un nou directori amb la informació del paràmetre d'entrada <i>\$dir</i> .
deleteDirectory( \$dir)	Funció pública	Elimina el directori, si aquest existeix, que es passa com a paràmetre d'entrada.
copyFiles( \$old, \$new)	Funció pública	Els paràmetres d'entrada són dos directoris. Aquesta funció copia tot el directori <i>\$old</i> i el duplica al directori <i>\$new</i> .
newMoodleParse()	Funció privada	Crea un nou curs Moodle en format 'base'.
createActivity()	Funció privada	Crea una nova activitat per a un curs Moodle.
createResource()	Funció privada	Crea un recurs utilitzant la informació de la sol·licitud.
change()	Funció privada	Modifica un arxiu del curs.
zipFolder()	Funció privada	Guarda el directori en format zip.
\$editorfile	Variable	Creació de la classe <i>editFile</i> .

Taula 8 – Explicació de l'arxiu *phpEditorFile*

- Arxiu de codi *phpDownloadFile*, en llenguatge PHP Codi encarregat d'enviar els arxius en format .zip al client i, seguidament, eliminar aquests arxius del servidor (Taula 9).

Nom	Tipus	Descripció
-	-	Quan es fa a aquest codi, es mira el nom de l'arxiu que es vol descarregar, es comprova que aquest existeixi, s'envia al client i després s'elimina del servidor.

Taula 9 – Explicació de l'arxiu *phpDownloadFile*

3. Arxiu de codi Utills, en llenguatge JavaScript. Codi encarregat d'emmagatzemar la informació estàtica sobre els paràmetres generals que s'utilitzaran per editar els fitxers dels cursos Moodle (Taula 10).

Nom	Tipus	Descripció
<b>Variables Globals</b>		
url	Variable	Nom de l'arxiu al qual se li enviaran les peticions per editar els fitxers. Es defineix com: phpEditorFile.php
url_download	Variable	Nom de l'arxiu al qual se li enviaran les peticions per descarregar els cursos. Es defineix com: phpDownloadFile.php
STRING_MARK	Variable	Marca base per separar les strings. Es defineix com: "_"
SLICE_STRING	Variable	Marca base per saber per quin caràcter volem dividir una string. Es defineix com: '>'
STEPS_PERFORMED	Variable	Compta quants passos s'han realitzat en el codi. Per passos es refereix a modificacions importants. Comença a 0 i el valor màxim que pot obtenir en 8.
parsing	Variable array	És una array de quatre <i>false</i> . Serveix per assegurar-se de no executar una funció dues vegades dins de la funció "startModifyFiles". Aquesta funció es troba en el fitxer FileEditor.js.
<b>Variables sobre edCrumble</b>		
edCrumbleObj	Variable	Guarda tota la informació extreta del curs edCrumble.
topic	Variable array	Tots els tòpics que existeixen en edCrumble.
educationalLevel	Variable array	Tots els nivells educacionals que existeixen en edCrumble.
typeOfTasks	Variable array	Tots els tipus de tasques que existeixen en edCrumble.
studentRoleTasks	Variable array	Informa sobre com realitzaran la tasca els alumnes.
gradeTasks	Variable array	Informa sobre si s'avaluarà la tasca i com es farà.
moodleID	Variable	S'utilitza per mirar que els recursos que s'han afegit al curs d'edCrumble pertanyen als recursos de Moodle. Esta definida com a "8".

Nom	Tipus	Descripció
<b>Variables sobre Moodle</b>		
dirMoodleActivities	Variable	Director de les activitats de Moodle. Es defineix com: "MoodleActivities/".
timeStartParse	Variable	L'hora a la qual s'executa el plugin.
backUpFile	Variable	On està situat l'arxiu: moodle_backup.xml
nameDirMoodle	Variable	Nom del fitxer de Moodle.
nameDirResources	Variable	Nom del fitxer de Recursos de Moodle.
sections	Variable array	Llistat de les setmanes del curs.
yearStartSections	Variable	Any d'inici del curs.
dirSections	Variable array	Llistat de rutes als directoris de les seccions del curs.
sequenceActivities	Variable array	Llistat de llistes d'arrays, on cadascuna fa referència a l'ordre de les activitats i recursos en aquella secció.
activitiesArray	Variable	Llistat d'objectes que proporcionen informació sobre les activitats del curs. Hi ha quatre tipus possibles d'activitats: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 'activity'</li> <li>• 'task'</li> <li>• 'url'</li> <li>• 'resource'</li> </ul>
resourcesArray	Variable array	Llistat d'objectes que proporcionen informació sobre els recursos del curs. Hi ha tres tipus possibles de recursos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 'no_valid'</li> <li>• 'url'</li> <li>• 'resources'</li> </ul>
settings	Variable array	Llistat de llistes d'arrays, on cadascuna guarda el directori on està situada i el nom de l'activitat.
startID	Variable	Paràmetre de Moodle. Inicialment comença a 5.
moduleID	Variable	Paràmetre de Moodle. Inicialment comença a 25.
contextID	Variable	Paràmetre de Moodle. Inicialment comença a 66.
startStringMoodle	Variable	Com es comencen els textos en Moodle.
endStringMoodle	Variable	Com fer un "enter" en Moodle.
enterStringMoodle	Variable	Com finalitzen els textos en Moodle.

Nom	Tipus	Descripció
<b>Informació fitxers de Moodle</b>		
backUpParamsEdit	Variable	És un objecte que compte els paràmetres que s'han d'editar de l'arxiu: moodle_backup.xml, és a dir, el llistat de paràmetres del format 'base' que s'han d'editar durant l'execució del plugin.
courseParamsEdit	Variable	És un objecte que compte els paràmetres que s'han d'editar de l'arxiu: course.xml, és a dir, el llistat de paràmetres del format 'base' que s'han d'editar durant l'execució del plugin.
sectionsParamsEdit	Variable	És un objecte que compte els paràmetres que s'han d'editar de l'arxiu: section.xml, és a dir, el llistat de paràmetres del format 'base' que s'han d'editar durant l'execució del plugin.
moduleParamsEdit	Variable	És un objecte que compte els paràmetres que s'han d'editar de l'arxiu: module.xml, és a dir, el llistat de paràmetres del format 'base' que s'han d'editar durant l'execució del plugin.
labelParamsEdit	Variable	És un objecte que compte els paràmetres que s'han d'editar de l'arxiu: label.xml, és a dir, el llistat de paràmetres del format 'base' que s'han d'editar durant l'execució del plugin.
urlParamsEdit	Variable	És un objecte que compte els paràmetres que s'han d'editar de l'arxiu: url.xml, és a dir, el llistat de paràmetres del format 'base' que s'han d'editar durant l'execució del plugin.
resourceParamsEdit	Variable	És un objecte que compte els paràmetres que s'han d'editar de l'arxiu: resource.xml, és a dir, el llistat de paràmetres del format 'base' que s'han d'editar durant l'execució del plugin.
fileParams	Variable	És un objecte que compte els paràmetres que s'han d'editar de l'arxiu: files.xml, és a dir, el llistat de paràmetres del format 'base' que s'han d'editar durant l'execució del plugin.

Nom	Tipus	Descripció
<b>Funcions i paràmetres extres</b>		
formStringJsontoMoodle(myStr)	Funció	Actualitzà una string extreta del curs d'edCrumble al format de Moodle.
addStringtoString(baseS, appendS, sliceS = SLICE_STRING)	Funció	Crea la string que s'haurà d'afegir al curs Moodle, adjunta el paràmetre de Moodle amb el seu valor.
fromDatetoInt(dateS)	Funció	Transforma una data al seu format integer.
Date.prototype.getWeek	Funció	Afegeix a la classe 'Date' (classe base de Javascript) la funcionalitat de calcular les setmanes que hi ha entre dues dates.
updateFile(file, param, content, encapsulate = "")	Funció recursiva	<p>Comprova quants <i>param</i> i <i>content</i> hi ha. Si:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>param</i> i <i>content</i> equivalen a 1, crida la funció de: "addStringtoString(<i>param</i>, <i>content</i>)" i després fa la crida a la funció de AJAX corresponent.</li> <li><i>param</i> i <i>content</i> és més gran que 1, es va agafant cada <i>param</i> i <i>content</i> per separat, s'uneixen entre ells i després s'uneixen entre tots.</li> </ul> <p>En aquest cas, el tamany de <i>param</i> equival al tamany de <i>content</i> +1, ja que l'últim valor de <i>param</i> correspon a l'encapçalament gran on se situa tota aquesta informació.</p>
modifySameFile(file, paramsToEdit, contexts encapsulate = "")	Funció recursiva	<p>Comprova quants <i>paramsToEdit</i> i <i>contexts</i> hi ha. Si:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>paramsToEdit</i> i <i>contexts</i> tenen mida 1, es crida a "updateFile(file, paramsToEdit, contexts, encapsulate)", i s'espera a rebre una confirmació del servidor de què s'ha realitzat el canvi.</li> <li><i>paramsToEdit</i> i <i>contexts</i> té mida superior a 1, es crida a la funció "updateFile(file, paramsToEdit[0], contexts[0], encapsulate)" accedint només al primer valor de les llistes, s'espera a rebre confirmació per part del servidor i es crida a la funció modifySameFile.</li> </ul>
month_Str	Variable array	Llista dels mesos de l'any.

Taula 10 – Explicació de l'arxiu Utils

4. Arxiu de codi FileEditor, en llenguatge JavaScript. Aquest és un codi amb les diferents funcions utilitzades per: agafar la informació d'edCrumble, mirar quines activitats s'han de crear en el curs Moodle i enviar les peticions al servidor amb la informació requerida (Taula 11).

Nom	Tipus	Descripció
<b>Input i Output</b>		
fileSelector	Variable	Es guarda una referència del botó a prémer si es vol convertir el curs a format Moodle.
fileSelector.addEventListener('click')	Funció	Mira el fitxer enviat per l'usuari. Si aquest és vàlid, crida a la funció per inicial la conversió d'un curs d'edCrumble a un curs Moodle.  També, independent de si el fitxer és vàlid o no, després s'elimina el valor de fileSelector per poder enviar un nou fitxer.
downloadZips()	Funció	Crida a les funcions de sol·licitud dels fitxers, tant del curs com dels recursos.
<b>Funcions per crear el curs Moodle</b>		
backUpSettings(iterator)	Funció recursiva	Funció encarregada d'afegir dins del fitxer 'moodle_backup.xml' les línies de propietats sobre les noves activitats i seccions que s'han afegit al curs.
putFilesIntoMoodle(F_id, F_contextId, F_name)	Funció	Funció encarregada de crear, de forma fictícia, el nou recurs a afegir al curs.

Nom	Tipus	Descripció
modifyActivity( activityName, file, params)	Funció	<p>Mira l'activitat que s'ha de crear mitjançant el valor de activityName, que poden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una nova secció.</li> <li>• Una activitat de tipus label.</li> <li>• Una activitat de tipus URL.</li> <li>• Una activitat de tipus recurs.</li> </ul> <p>Es creen les línies que s'han de substituir a l'arxiu 'base', i es crida a la funció "modifySameFile(file, paramsToModify, contextToAdd)".</p> <p>Si l'activitat a crear no és una secció, es crida dos cops a la funció "modifySameFile()" a causa que s'ha de modificar 2 fitxers:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El propi de cada activitat.</li> <li>• El fitxer 'module.xml'.</li> </ul> <p>On cada fitxer, té els seus propis paràmetres a modificar i els seus corresponents valors.</p>
descriptionCourse()	Funció	Actualitza l'activitat label que s'utilitza com a descripció del curs amb els valors que s'han extret del curs d'edCrumble.
BackUpBase()	Funció	Actualitza el fitxer 'moodle_backup.xml' omplint els paràmetres generals del curs que estaven en format 'base'.
BackUpCourse()	Funció	Actualitza el fitxer 'moodle_backup.xml' omplint els paràmetres sobre el fitxer 'course.xml' que estaven en format 'base'.
BackUpSections( mySections, iterator)	Funció recursiva	Afegeix les seccions al curs Moodle. Cada cop que es crida, es crea una nova secció en format 'base', s'omplen els paràmetres del format 'base' i es crea una subllista dins la variable <i>settings</i> que s'utilitzarà en la funció "backUpSettings" i una nova subllista dins de <i>sequenceActivities</i> que s'utilitzarà en la funció "updateSequenceSections()".
updateSequenceSections( iterator)	Funció recursiva	Afegeix l'ordre de les activitats de cada secció utilitzant la variable <i>sequenceActivities</i> a l'arxiu corresponent de cada secció.



Nom	Tipus	Descripció
BackupActivities( iterator)	Funció recursiva	<p>Utilitza la informació de la variable <i>activitiesArray</i>. Per a cada activitat o recurs del curs fa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S'obté els valors a afegir als formats 'base'.</li> <li>• Es crea la nova activitat en format 'base' cridant a "createActivity()".</li> <li>• S'omplen els paràmetres 'base' d'aquesta activitat amb els valors obtinguts anteriorment.</li> <li>• S'afegeix aquesta activitat al fitxer 'moodle_backup.xml'.</li> </ul> <p>Aquesta funció es tornarà a cridar quan el servidor avisi que s'ha realitzat la modificació al fitxer 'moodle_backup.xml' correctament.</p>
paramsCourse()	Funció	Actualitza el fitxer 'course.xml' omplint els paràmetres que estaven en format 'base'.
<b>Funcions per extreure informació del curs d'edCrumble</b>		
getActivities( listActivities, iterator)	Funció recursiva	<p>Agafa les activitats del curs edCrumble i les afegeix a la variable <i>activitiesArray</i>, amb totes les propietats necessàries, com a tipus 'activity'.</p> <p>Mira si dins de cada activitat hi ha tasques. Si hi ha les afegeix a la variable <i>activitiesArray</i>, amb totes les propietats necessàries, com a tipus 'task'.</p> <p>Mira si dins de cada activitat, hi ha algun recurs. Si hi ha els afegeix a la variable <i>activitiesArray</i> amb totes les propietats necessàries. El tipus de cada recurs depèn de si és un enllaç web, llavors és de tipus 'url' o si és un fitxer que llavors és de tipus 'resource'.</p> <p>En cada pas, s'afegeix la ID de cada l'activitat, tasca o recurs a la subllista corresponent de la variable <i>sequenceActivities</i>.</p> <p>Si el valor de <i>iterator</i> equival a la grandària de la llista <i>listActivities</i>, es crida a la funció "BackupActivities(0)".</p>

Nom	Tipus	Descripció
getSections( date)	Funció recursiva	Inicialment, s'afegeix una nova secció a la variable <i>sections</i> , partint del valor obtingut per paràmetre <i>date</i> . A continuació es calcula quina serà la següent data a comprovar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si aquesta té menys de set dies de diferència amb la data de finalització del curs, s'afegeix la data de finalització a la variable <i>sections</i> i es retorna.</li> <li>• Si aquesta té més de set dies, es torna a cridar la funció.</li> </ul>
getResources( listResources, iterator)	Funció recursiva	Agafa els recursos que hi ha del curs d'edCrumble i els guarda a la variable <i>resourceArray</i> , decidint el seu tipus segons si té certs paràmetres omplerts o no. També comprova que sigui un recurs de Moodle (per ara això està comentat dins el codi degut a que no existeix aquesta configuració a edCrumble).
<b>Funcions per iniciar i finalitzar la transformació</b>		
finishModifyFiles()	Funció recursiva cada segon	Es crida al finalitzar la funció "startModifyFiles()". Aquesta comprova si les funcions: BackUpBase(), paramsCourse(), descriptionCourse(), BackUpCourse(), BackUpSections(), BackupActivities(), backUpSettings(), updateSequenceSections() han finalitzat, utilitzant la variable <i>STEPS_PERFORMED</i> . Quan aquesta equival a vuit, significa que han finalitzat les vuit funcions anomenades anteriorment, per tant demana al servidor que transformi les carpetes a format .zip i quan rep la confirmació, crida la funció "downloadZips()".
startModifyFiles()	Funció recursiva a causa de comprovar sincronització entre altres funcions	Va cridant, en un ordre establert per dissenyador, les funcions per crear el curs en format Moodle. Abans d'activar una nova funció, comprova que no s'estiguin realitzant crides en aquell moment, i que la funció no s'hagi cridat prèviament. Això o fa utilitzant les variables de <i>STEPS_PERFORMED</i> i <i>parsing</i> .
clearVariables()	Funció	Neteja les variables que es puguin haver utilitzat en algun moment de l'execució prèvia.

Nom	Tipus	Descripció
sendEdcrumbleInfo()	Funció	Primerament crida la funció "clearVariables()". A continuació, dóna valor a les variables <i>timeStartParse</i> , <i>nameDirMoodle</i> , <i>nameDirResources</i> i <i>backUpFile</i> , declarades a l'arxiu de codi <i>Utils.js</i> . Seguidament crida a la funció "getSections(data_inicial_del_curs)", crea el curs 'base' que s'utilitzarà, i quan es rep la confirmació del servidor de què s'ha creat el fitxer, es crida a la funció de "startModifyFiles()".
Funcions de sol·licitud al servidor (AJAX). Totes aquestes funcions retornen el valor sol·licitud en format AJAX		
createNewMoodle(fileM,fileR)	Funció POST	Demana al servidor que dupliqui el curs 'base' de Moodle amb el nom <i>fileM</i> i que creï un directori amb el nom <i>fileR</i> .
createActivity(actName, dir)	Funció POST	Demana al servidor que dupliqui l'activitat <i>actName</i> , que s'utilitzarà pel curs amb nom <i>dir</i> .
createResources(name, content)	Funció POST	Demana al servidor que creï un nou recurs dins la carpeta de recursos d'aquest curs amb el nom <i>name</i> i el contingut de <i>content</i> .
ModifyParam(file, param, info)	Funció POST	Demana al servidor que modifiqui el paràmetre <i>param</i> pel valor de <i>info</i> , situat al fitxer <i>file</i> .
ZipMoodle()	Funció POST	Demana al servidor que transformi la carpeta de curs a format .zip i que elimini la carpeta normal.
ZipResources()	Funció POST	Demana al servidor que transformi la carpeta de recursos a format .zip i que elimini la carpeta normal.
DownloadFileResources()	Funció GET	Demana al servidor que li envii el fitxer .zip de recursos i que l'elimini després d'enviar-lo.
DownloadFileMoodle()	Funció GET	Demana al servidor que li envii el fitxer .zip del curs i que l'elimini després d'enviar-lo.

Taula 11 – Explicació de l'arxiu *FileEditor*

El codi esta penjat en la següent adreça web: <https://github.com/GermanP47/TFG-2020-2021>.

### 5.3 Funcionament del programa

En aquest apartat explicarà com es van cridant les funcions entre elles, el perquè es fa així i es proporcionarà un arbre de les crides de les funcions.

Tal com es pot veure per l'apartat anterior, hi ha un nombre considerable de funcions i variables que existeixen durant l'execució del plugin i aquestes s'han de combinar entre elles per poder fer la conversió. El repte més gran que es presenta en relació amb les funcions recau en la sincronització d'aquestes. Sempre que cal modificar fitxers, s'ha de comprovar que no hi hagi dos processos alhora volent modificar el mateix arxiu, ja que si es donés aquest cas, l'arxiu podria modificar-se malament o corrompre's.

Per dur a terme aquesta comprovació, es va provar tant des dels fitxers de codi de JavaScript com dels de PHP. Des dels fitxers de PHP no va donar resultat després de fer diverses proves, mirant si l'arxiu demanat estava sent utilitzat per un altre procés o no, així que es va decidir comprovar la sincronització des dels fitxers de JavaScript.

Per comprovar la sincronització es va utilitzar la classe AJAX, que fa de pont entre l'usuari i el servidor, sol·licitant peticions al servidor i esperant la seva resposta. Com que una petició d'AJAX es pot utilitzar per saber si el servidor ha rebut la tasca, també es pot utilitzar per comprovar que aquesta tasca rebuda ja ha finalitzat o no i això és el que s'utilitzarà per fer les sincronitzacions. Quan s'hagi de modificar un arxiu, si aquest pot ser modificat per un altre procés, s'aturarà qualsevol crida fins que no es rebí des del servidor que la petició ha sigut realitzada. Als fitxers PHP es va afegir que retornessin el valor 'true' perquè el codi de JavaScript funcionés correctament.

Un cop fet això, i com a mesura de seguretat, a més a més d'aquesta sincronització utilitzant AJAX, també s'utilitza una variable local anomenada `STEPS_PERFORMED` que, amb un valor numèric, indica el nombre de funcions les quals ja han finalitzat. Les funcions que actualitzen el valor de `STEPS_PERFORMED` són les funcions principals de modificació del curs Moodle.

A continuació es visualitzarà una figura en la qual es podrà veure l'ordre que segueix el plugin a l'hora d'executar-se (Figura 16). Cada caixa representa una funció. La caixa de color lila és l'inici de les crides, les caixes de color taronja representen la funció sincronitzadora general del plugin i les caixes vermelles són les crides finals del plugin. Una caixa blava sobre una caixa blanca representa que aquella funció actualitza el valor de `STEPS_PERFORMED` en finalitzar-se i hi ha part del circuit que han de complir certes condicions per poder continuar. Aquestes condicions estan escrites just a sobre de la línia de crides.

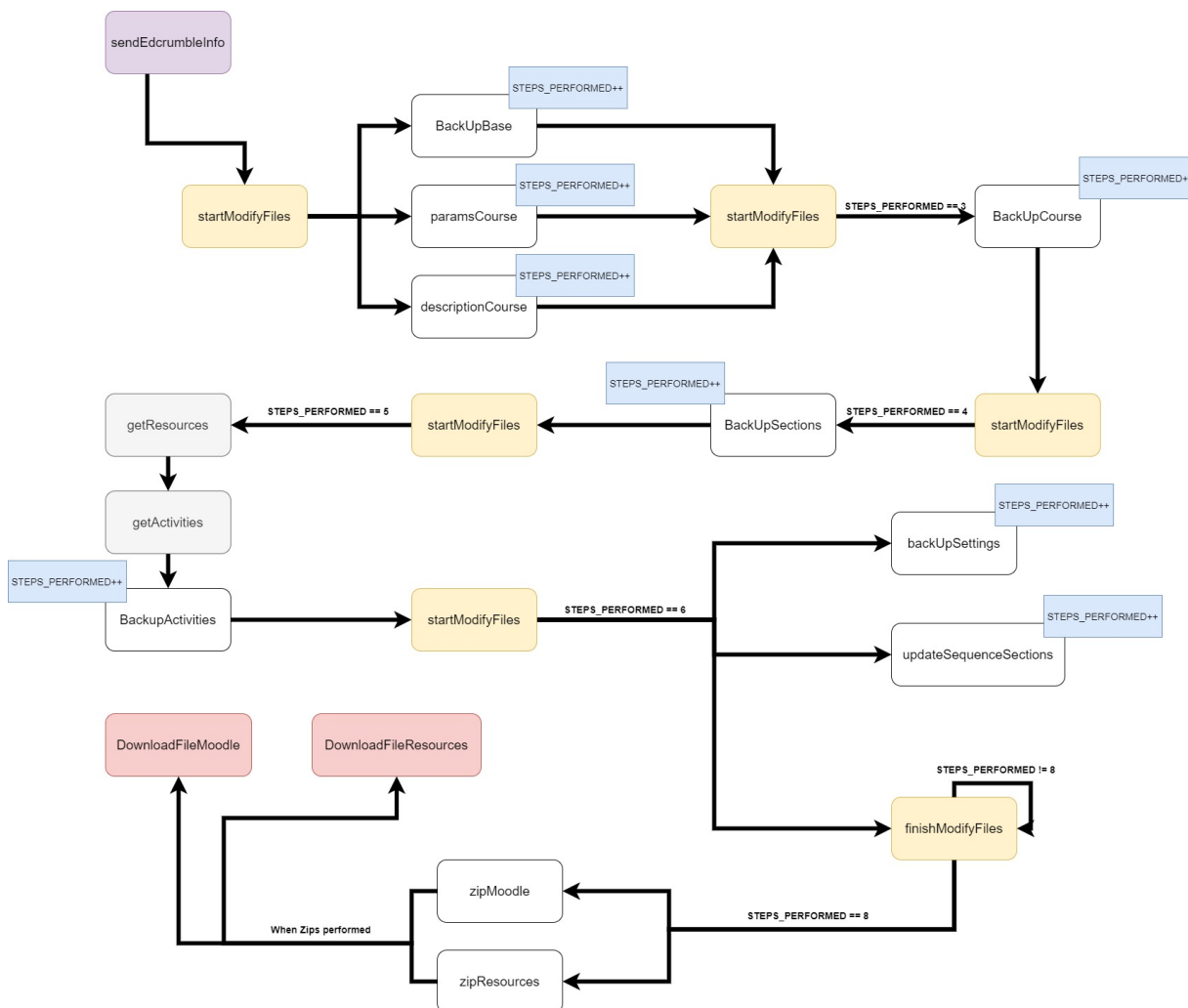


Figura 17 – Diagrama de crides del plugin

## 5.4 Testatge del plugin

En aquest apartat explicarà el procés que es va seguir per comprovar que el plugin complís tots els requeriments i objectius que es van proposar, a part de complir amb el disseny inicial.

Per fer aquests testatges, es van crear diferents cursos d'edCrumble els quals se centraven en una part específica de la conversió que realitza el plugin. Es van crear quatre cursos específics per comprovar:

- La capçalera introductòria del curs, és a dir, la descripció del curs.
- La creació de les diferents seccions, comprovant que no hi hagués errors de dates entre aquest.
- La creació d'un bloc d'activitats sense recursos.
- La creació d'un bloc d'activitats amb recursos.

Amb aquestes proves van anar sorgint diversos errors de programació, els quals van anar solucionant-se mentre es realitzaven les proves de testatge. Alguns dels errors més rellevants que van sorgir són:

- Erros en el nom de les seccions.
- Erros de sincronització que feien que algun dels fitxers és corrompis i per tant el curs no era vàlid.
- Erros a l'hora d'editar els arxius per part del servidor, ja sigui perquè no s'editaven els paràmetres sol·licitats o s'eliminava part de l'escriptura de l'arxiu.

Un cop el plugin, amb aquests cursos, realitzava les conversions segons el disseny que es va proposar en l'apartat 4.4, es va seguir amb la següent etapa del procés: crear cursos per comprovar que no hi havia errors de compatibilitat en convertir tota la informació a l'hora en un mateix curs. Va ser amb aquests cursos on van sortir més problemes de sincronització, ja que el nombre de fitxers a editar era més elevat que amb els cursos anteriors, però van ser solucionats sincronitzant les funcions tal com s'explica en l'apartat 4.3.

Però tots aquests cursos que es van crear tenien una limitació: com que eren per fer proves, la seva durada i informació que tenien no era molt extensa. Per tant calia comprovar el plugin utilitzant cursos que tinguessin una durada més real a l'habitual en l'àmbit educatiu (d'uns tres mesos més o menys).

La creació d'aquests cursos de llarga durada podia resultar costosa en qüestió de temps, ja que calia més d'un curs de prova per comprovar que realment no hi havia errors durant la conversió. Per tant, es va decidir utilitzar cursos disponibles dins de la pàgina d'edCrumble (per accedir a aquests cursos, cal tenir un compte d'edCrumble i accedir a la pestanya d'Explorar) i buscar recursos que complissin les condicions de llarga durada. Els cursos que es van utilitzar per fer la comprovació van ser els següents:

- Àlgebra Lineal
- Càlcul I
- Matemàtica Discreta T1 S101 P101
- Introducció a les TIC
- Organització de computadors (Grup01, Practiques102, Seminari103)

Amb aquests cursos es va comprovar que el plugin no tenia cap error de sincronització i que les conversions es realitzaven tal com es va plantejar en l'apartat 4.4, per lo tant es va concloure amb què el plugin realitzava les conversions tal com es va plantejar en l'etapa de disseny.

## Capítol 6 – Avaluació del plugin

En aquest capítol s'exposaran els procediments seguits per tal d'avaluar el plugin desenvolupat amb usuaris reals i recollir informació sobre la seva utilitat. Aquesta recaptació es realitzarà mitjançant un formulari, i amb els resultats obtinguts d'aquest es comprovarà si el plugin potser realment útil tal com s'ha plantejat o si s'hauria d'afegir alguna especificació més per tal d'adaptar-lo a les necessitats dels docents.

### 6.1 Procediment de l'avaluació

En aquest apartat s'explicarà com es va recollir la informació d'experiència d'usuari, quin mètode es va utilitzar, el motiu d'utilitzar aquest mètode, com els usuaris poden accedir a aquest plugin i quines preguntes es realitzaran per avaluar el plugin.

Per tal d'avaluar el plugin, es va decidir crear un formulari que contingues un vídeo explicatiu sobre el plugin i preguntes relacionades sobre el que s'ha mostrat al vídeo. El motiu pel qual es va decidir utilitzar un formulari com a mètode de recaptació d'informació va ser degut al fet que es va considerar com la manera més senzilla i ràpida d'arribar als docents.

Aquest formulari consisteix en quatre apartats diferents:

- Declaració de consentiment informat.
- Vídeo demostratiu del plugin.
- Dades demogràfiques de l'usuari.
- Preguntes sobre el plugin.

Primerament el formulari té una declaració de consentiment, informant els entrevistats de com es tractaran les dades recollides en aquest. Un cop llegit aquest consentiment i validant-lo, es continua amb la visualització del vídeo demostratiu. Es va triar utilitzar un vídeo perquè el plugin no era accessible des d'una web en aquell moment i si es volia fer de forma local, calia que els usuaris tinguessin accés un servidor amb PHP instal·lat i, per fer la comprovació, calia que els usuaris poguessin accedir a un entorn Moodle en mode administrador. En aquest vídeo es mostra com es transforma des de la web d'edCrumble (això no està implementat realment, és fictici per tal de donar un context real a la prova d'usuari) un curs a format Moodle, la visualització d'aquest en l'entorn Moodle i una comparativa entre els entorns per comprovar quins paràmetres existien en els dos entorns i les seves diferències i igualtats.

El vídeo utilitzat en el formulari està disponible a YouTube amb l'enllaç següent: [https://www.youtube.com/watch?v=fW7\\_R0hwVU0&ab\\_channel=GERMANPEDRERO](https://www.youtube.com/watch?v=fW7_R0hwVU0&ab_channel=GERMANPEDRERO)

Seguidament, es realitzen les preguntes demogràfiques:

1. El gènere de l'entrevistat i l'edat.
2. Si havia utilitzat prèviament la plataforma edCrumble i, en cas afirmatiu, cada quant l'utilitza.
3. Si en aquest moment estava exercint de professor i, en cas afirmatiu, el nivell educacional que impartia.
4. Si havia utilitzat un curs Moodle per impartir algun dels seus cursos.

I a continuació es realitzen les preguntes sobre el plugin:

1. Què els hi semblava la informació general en format Moodle.
2. Si calia posar un fòrum inicial o no.
3. Si el format divisor de les seccions és el correcte o si es voldria fer aquesta divisió seguint un altre patró.
4. Si els blocs d'activitats queden clar en el format Moodle o com voldrien que es visualitzessin.
5. Si volen l'opció de triar si es vol exportar només les activitats escolars, les extraescolars o totes alhora.
6. Si queda clar que els recursos s'han d'afegir manualment al curs Moodle.

Abans d'acabar el formulari es va deixar un espai per si algú dels entrevistats volia afegir comentaris sobre el plugin, a més a més de les respostes proporcionades a les preguntes anteriors.

## 6.2 Resultats de les enquestes

En aquest apartat s'exposaran els resultats obtinguts de les enquestes per comprovar si realment el plugin desenvolupat sembla útil al grup d'entrevistats.

Les enquestes s'han realitzat, tal com s'ha comentat anteriorment, amb un formulari redactat en espanyol (tal el vídeo com el formulari) per poder arribar a més docents. Aquest formulari va ser distribuït a tres grups diferents de docents per intentar obtenir opinions més variades (membres del grup de recerca TIDE, docents de l'institut DOLMEN i professorat de la Universitat de Vigo). Hi ha hagut un total de 8 participants entre els tres grups mencionats prèviament. Les dades de demografia indiquen que la representació per gènere ha estat equitativa, amb un nombre semblant entre homes i dones (Figura 18) i amb una edat mitjana d'entre trenta-dos i quaranta-dos anys (Figura 19).

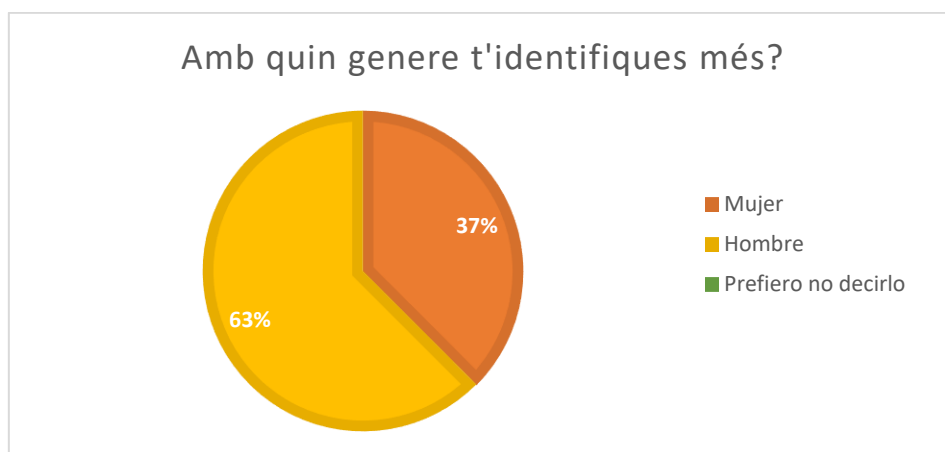


Figura 18 – Formulari: Gràfic gènere



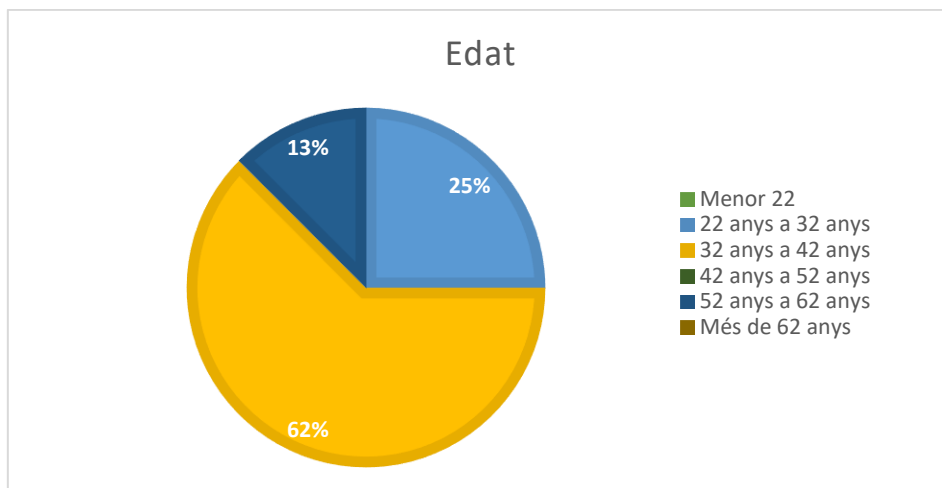


Figura 19 – Formulari: Gràfic edat

La majoria dels entrevistats estava impartint classes en aquell moment, la major part cursos universitaris o graus mitjans i superiors (Figura 20 i Figura 21).

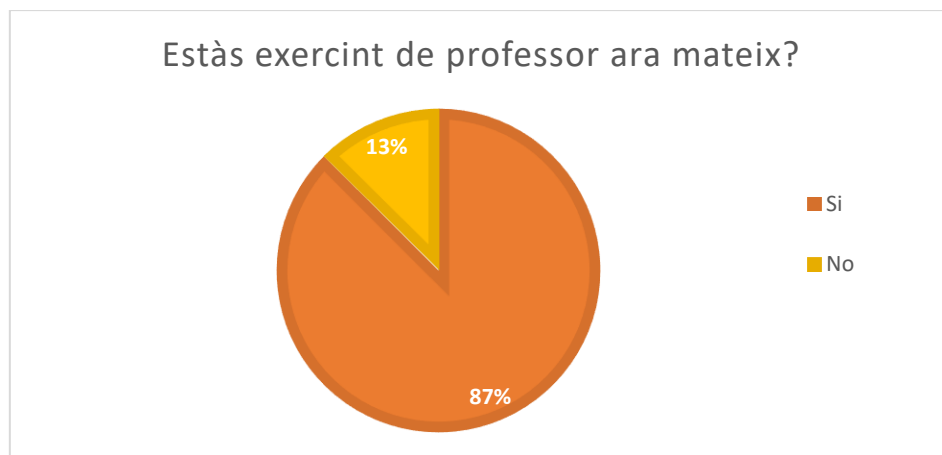


Figura 20 – Formulari: Gràfic exercint de professor

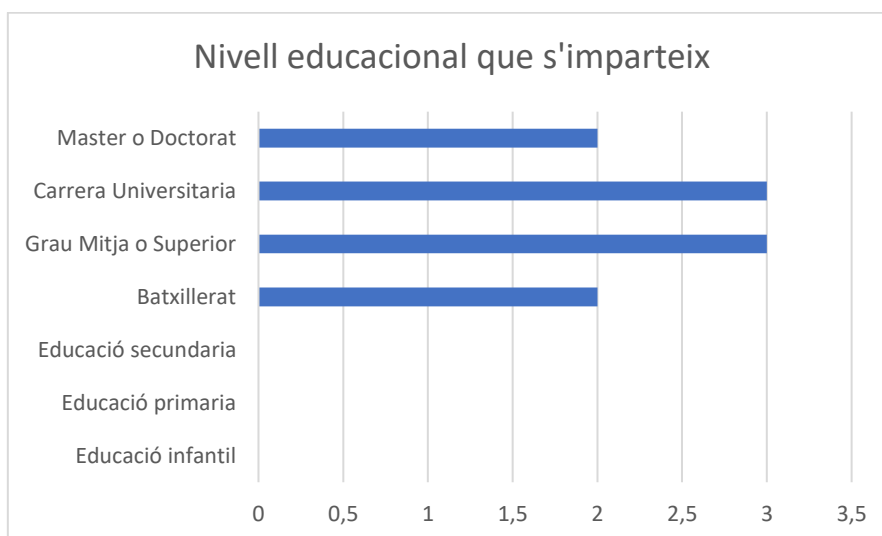


Figura 21 – Formulari: Gràfic nivell educacional dels cursos impartits

Pel que fa a l'ús d'edCumble, la majoria dels entrevistats (87%) havia utilitzat l'eina prèviament, però el temps que l'ús no sol ser molt elevat (Figura 22).

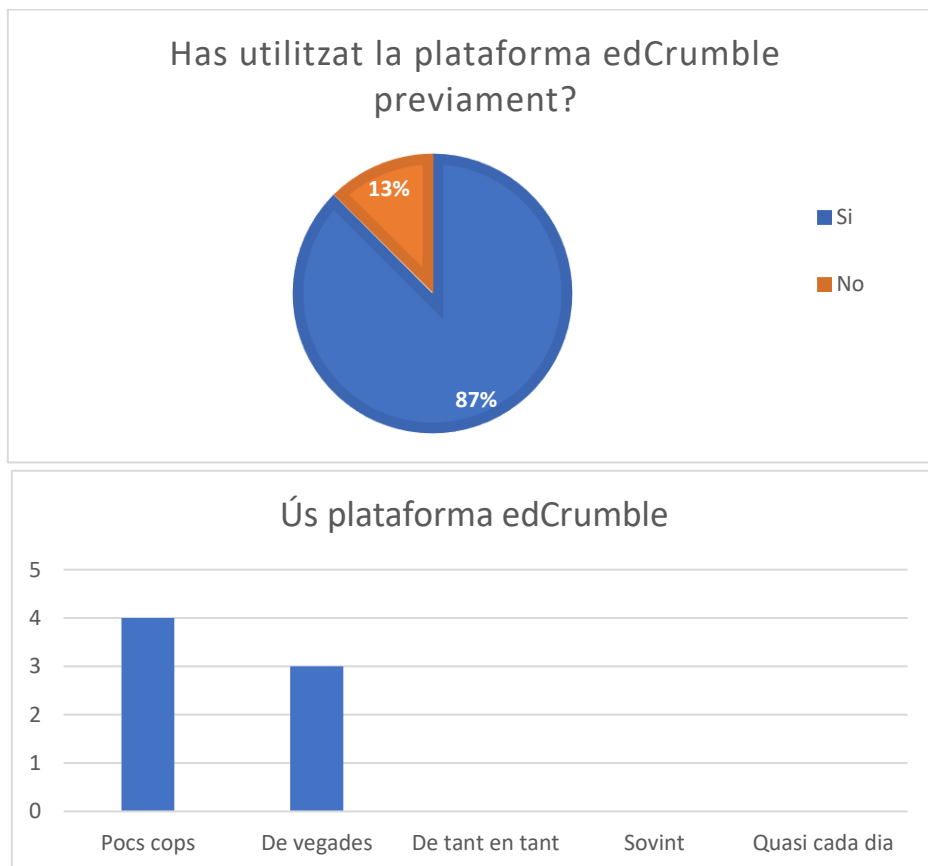


Figura 22 – Formulari: Gràfics ús edCumble

I pel que fa a utilitzar cursos de Moodle per impartir classes, és de la meitat dels entrevistats (62%) els ha utilitzat alguna vegada (Figura 23).

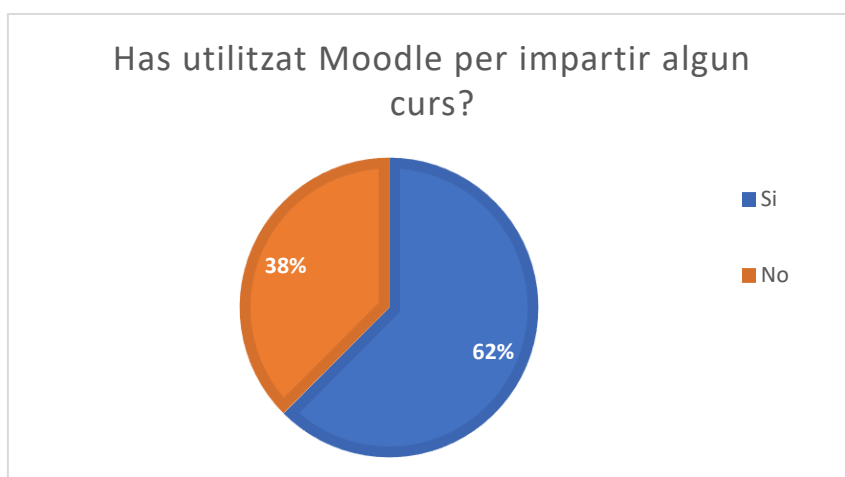


Figura 23 – Formulari: Gràfic ús Moodle

Ara es comprovaran quines han sigut les respostes dels entrevistats sobre el plugin desenvolupat amb aquest treball. Segons s'ha vist, a la majoria d'entrevistats els hi

sembla útil tenir una descripció sobre el curs pel docent, encara que també els hi semblaria útil tenir una altra descripció per l'alumnat (Figura 24).

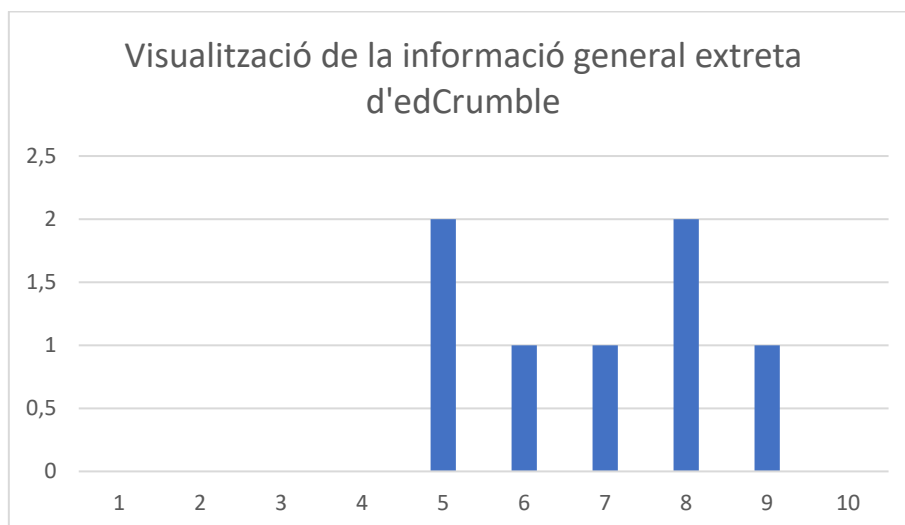


Figura 24 – Formulari: Gràfic informació general al curs Moodle

Pel que fa al fòrum inicial, les opinions són diverses. Cinc dels vuit entrevistats creuen que el fòrum inicial és necessari, un dels entrevistats creu que no és necessari i altres dos creuen que si fos necessari, ja l'afegirien ells manualment.

La divisió dels cursos és encertada segons el 50% dels entrevistats, però a un 37% dels entrevistats agradaria poder dividir el curs en blocs didàctics o per temàtiques i un 13% dels entrevistats voldria poder decidir entre les dues divisions (Figura 25).

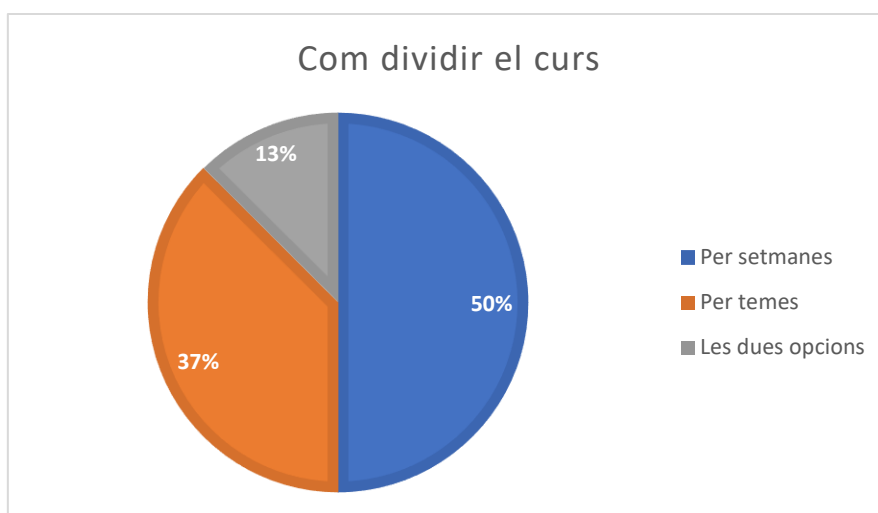


Figura 25 – Formulari: Gràfic divisió del curs Moodle

Els blocs d'activitats són entenedors per la majoria d'entrevistats, però un part dels docents preferiria triar quines són les activitats que volen exportar (entre activitats escolars i extraescolars), en comptes d'exportar-les totes (Figura 26).

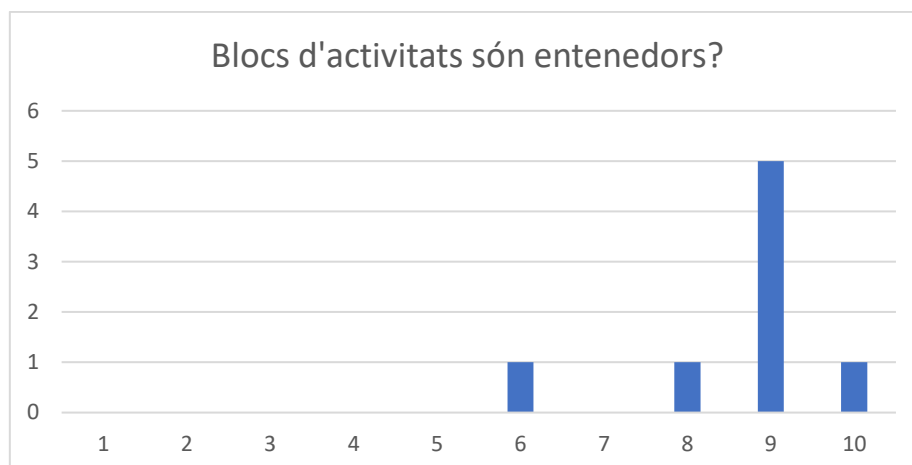


Figura 26 – Formulari: Gràfic blocs d'activitats

Per finalitzar amb el formulari, tots els entrevistats van entendre que els recursos cal afegir-los manualment i com ho han de fer.

Com a comentaris addicionals, va haver-hi un entrevistat que va comentar que estaria bé que en fer la transformació, es creés també el calendari intern de Moodle amb totes les tasques a realitzar durant el curs, punt que no s'ha tingut en compte en aquest treball, però que es podria realitzar en treballs futurs.

### 6.3 Anàlisi dels resultats: DAFO

En aquest apartat es discutirà quins són els resultats que s'han obtingut amb l'avaluació i es crearà un DAFO per veure els punts forts i febles del plugin.

Pel que s'ha pogut observar amb aquestes anàlisis, la major part de la conversió que realitza el plugin és encertada i útil pels entrevistats, però també troben a faltar algunes característiques perquè el plugin realitzi una conversió més adaptada al que ells volen. Per veure els punts forts i febles del plugin actualment, farem servir un DAFO:

	Origen intern	Origen extern
Negatives	<b>Debilitats:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No poder triar com dividir les seccions.</li> <li>- No disposar d'una descripció del curs enfocada a l'alumnat.</li> <li>- No poder triar quines activitats exportar</li> </ul>	<b>Amenaces:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si Moodle canvia la forma de realitzar el backup, el plugin queda obsolet.</li> <li>- Que edCrumble finalment deixi de funcionar.</li> </ul>
Positives	<b>Fortaleses:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La conversió de les tasques i activitats és útil.</li> <li>- La conversió satisfà a la major part dels entrevistats</li> </ul>	<b>Oportunitats:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- És l'únic software que permet convertir els cursos d'edCrumble a cursos Moodle.</li> <li>- El plugin és fàcil de modificar i per tant es poden afegir característiques.</li> </ul>

Taula 12 – DAFO

Tal com es pot veure pel DAFO, les principals debilitats que té el plugin sorgeixen de no poder satisfer totes les eines que volen els usuaris, però com que una de les fortalezes del plugin és que està ben documentat, és poder fer les modificacions necessàries per poder afegir totes les eines que volen els usuaris.

La fortaleza de la qual disposa és que la conversió que realitza a estat acceptada pels entrevistats, lo qual suposa que el plugin segueix el camí encertat.

Pel que fa a les amenaces, no es podria evitar de cap manera. Si la manera de crear el backups per part de Moodle canvia, el plugin quedarà obsolet, però en principi la possibilitat que canviïn el sistema es baixa, ja que aquest existeix des de la versió 2.0 de Moodle. Pel que fa a edCrumble, si en algun moment ja no s'utilitza o s'abandona el projecte doncs el plugin perdria la seva utilitat.

Per últim, la principal oportunitat que té el plugin és que no té competidors al ser un software específic i, tal com es comenta al DAFO, a l'estar documentat serà fàcil afegir les característiques que sol·liciten els usuaris.



## Capítol 7 – Conclusions

En aquest capítol, s'explicaran les conclusions que s'han extret després de la realització d'aquest treball, a més de les limitacions que s'han trobat i quins poden ser els treballs futurs a realitzar.

### 7.1 Conclusions generals

En aquest apartat s'exposaran les conclusions que s'han tret del treball.

Després de la finalització del treball, es pot dir que les fases que s'havien proposat inicialment s'han assolit amb èxit, conduent el treball cap al seu objectiu principal: el desenvolupament d'un plugin que permet transformar cursos en format edCrumble a cursos en format Moodle.

Tal com es veia amb el diagrama de Gantt durant l'apartat 1.3, per assolir l'objectiu del treball s'havien de dur a terme diferents etapes al treball. La primera d'elles va ser realitzar un estudi dels softwares que utilitzaria el plugin, el qual es va poder completar amb una recaptació d'informació extreta de diferents fonts citades a la bibliografia i amb la creació, per part de l'estudiant, d'unes taules per poder entendre com funcionaven els backups de Moodle perquè aquesta informació no existia durant el desenvolupament del treball. Un cop es va obtenir aquesta informació, es van definir quins serien els requeriments que hauria de tenir el plugin tant abans com un cop s'integrés amb edCrumble i, seguint aquests requeriments, es va definir el disseny que tindrien els cursos generats en format Moodle mitjançant el plugin.

A continuació, amb tota la informació definida anteriorment, es va començar l'etapa de desenvolupament. Aquesta va resultar més senzilla de realitzar a causa de les etapes anteriors i es va poder realitzar en un temps menor a l'esperat, la qual cosa va comportar que, de forma general, el treball no s'acabés desviant massa de la previsió del Gantt.

Finalment, els testatges que es van realitzar internament, van verificar que el plugin realitzava correctament les conversions dels cursos partint del disseny especificat en l'apartat 4.4. A més, l'avaluació per part de vuit docents va aclarir les debilitats i fortaleses del plugin, aportant informació sobre les possibles millores que es podrien realitzar.

S'espera que el plugin es pugui integrar a la web d'edCrumble i, a partir d'aquí, poder començar a millorar el plugin amb la informació extreta de l'avaluació.

### 7.2 Limitacions i treball futur

En aquest apartat, s'explicaran les limitacions que es van trobar mentre es feia aquest treball i com es van afrontar. Seguidament es parlarà dels possibles treballs futurs que es podrien realitzar a partir d'aquest.

Per començar, la primera i gran limitació que es va trobar en aquest treball era no disposar de documentació que expliqués com funcionaven els backups d'un curs Moodle (és a dir, l'estructura interna d'un curs Moodle quan s'exporta de la plataforma). Aquesta limitació va suposar un gran repte, ja que suposava investigar els backups fent diverses

proves per esbrinar què era cada cosa que hi havia escrit dins dels arxius del backup, a més d'esbrinar com extreure'ls perquè no era tan senzill com se suposava. Després de diverses proves, es va poder extreure suficient informació sobre els backups de Moodle per a poder realitzar el plugin sense haver d'entendre tot el backup.

Un altre punt de dificultat va ser no poder accedir a un servidor amb PHP i a un entorn Moodle sense haver d'instal·lar-los al mateix ordinador, ja que això suposava que si es volia interactuar directament amb el plugin, la persona que ho volgués provar li calia instal·lar tant el servidor com l'entorn Moodle dins del seu propi ordinador.

El tema dels recursos va suposar un tercer repte, ja que el backup d'un curs Moodle els emmagatzemava d'una manera que el programador no va poder descodificar. Per aquest motiu es va optar a tenir els recursos a part i que en convertir el curs a format Moodle, també es generés una carpeta de recursos a afegir manualment dins de l'entorn Moodle.

També cal destacar que a causa que la integració del plugin a la plataforma edCrumble quedés fora de l'abast del projecte, es va optar a disminuir el nombre d'opcions que tenia el plugin, per tal que quan es realitzés la integració no sorgissin errors inesperats, encara que hi ha algunes d'aquestes opcions implementades al codi, però que ara mateix estan comentades.

Dit això, els possibles treballs futurs i/o millores que es podrien realitzar partint del d'aquest treball serien:

- Integrar aquest plugin a l'entorn Moodle i afegir més opcions de format com triar les activitats que es volen exportar o quines seccions hi ha en el curs Moodle.
- Fer que el plugin generés el calendari de tasques que existeix dins dels cursos Moodle.
- Desxifrar els arxius de recursos que es creen amb els backups de Moodle perquè el plugin els pogués adjuntar internament.
- Continuar amb la documentació sobre Moodle partint de la que s'ha creat en aquest treball (adjuntada als Annexos).
- Convertir cursos en format Moodle a cursos en format edCrumble.

### 7-3 Valoració personal

La valoració del projecte és molt positiva. He après molt durant la durada d'aquest projecte i crec haver millorat des que vaig començar-lo.

Al principi vaig suposar que seria com un treball de classe, només que més extens. Suposo que no li vaig acabar de donar la importància que realment tenia, però a mesura que anava treballant vaig entendre el motiu pel qual aquest treball es pot classificar com a treball de final de grau.

La planificació inicial no va sortir tal com s'esperava. Seguir una planificació autoimposada no és fàcil, ja que fa la sensació que es pot modificar quan vulguis i com vulguis, a més no disposar de la documentació de Moodle va suposar tenir una feina extra amb la qual no hi comptava. La veritat, no tenir aquesta documentació va ser un repte perquè vaig passar d'anar tranquil·lament fent el treball quan volia a començar a



estressar-me a causa d'això. Aquesta sorpresa inesperada va provocar que m'impliques més en el treball, perquè em vaig adonar que si el volia dur a terme, havia de superar això, i la satisfacció en poder crear part de la documentació de Moodle per mi mateix i poder-la utilitzar al treball va ser molt gratificant.

Aquest treball també m'ha ensenyat que tot el que he après durant la carrera m'ha ajudat a poder treballar amb eines les quals mai havia utilitzat, com el PHP, amb molta menys dificultat de la que hauria tingut sense aquest aprenentatge previ.

En definitiva, aquest treball m'ha recompensat dient-me que treballant puc aconseguir la majoria de coses que em proposo, i que si no dispo de tota la informació necessària i no existeix en aquell moment, l'única solució que hi ha és fer-la per tu mateix, triguís el que triguís. També agrair a la Laia, la meva tutora d'aquest treball, ja que m'ha estat ajudant amb els diferents aspectes que m'han sigut complicats durant la realització del treball.



## Bibliografía

- Albó, L. (2019). Visual data-enriched design technology for blended learning. Doctoral dissertation, Universitat Pompeu Fabra.
- Albó, L. (2021, June 7). edCrumble learning design object: json structure specifications (Version 1). Zenodo: <http://doi.org/10.5281/zenodo.4905491>
- Albó, L., & Hernández-Leo, D. (2018). Identifying design principles for learning design tools: the case of edCrumble. *European Conference on Technology Enhanced Learning*, 406-411. Springer, Cham.
- Albó, L., & Hernández-Leo, D. (2019). Co-creating a web-based visual representation model for authoring blended learning designs. *Interaction Design and Architecture*, 42, 164-82.
- Albó, L., & Hernández-Leo, D. (2020). edCrumble, a data-enriched visual authoring design tool for blended learning. *IEEE Transactions on Learning*, 14(1), 55-68. doi:10.1109/TLT.2020.3040475
- Albó, L., Beardsley, M., Martínez-Moreno, J., Santos, P., & Hernández-Leo, D. (2020). Emergency Remote Teaching: Capturing Teacher Experiences in Spain with SELFIE. *European Conference on Technology Enhanced Learning*, 318-331.
- Atarama Mondrágón, J. (2019). Funcionalidad de Chamilo LMS y competencias comunicativas del curso de inglés del sexto grado de educación primaria de la IE PNP. Bacilio Ramírez Peña-Piura.
- Beardsley, M., Albó, L., Aragón, P., & Hernández-Leo, D. (2021). Emergency education effects on teacher abilities and motivation to use digital technologies. *British Journal of Educational Technology*.
- Britian, S. (2004). *A Review of Learning Design: Concept, Specifications and Tools*. Consultat el 07 / Febrer / 2021, a <https://staff.blog.ui.ac.id/harrybs/files/2008/10/learningdesigntoolsfinalreport.pdf>
- Dalziel, J. (2003). Implementing learning design: The learning activity management system (LAMS). Consultat el 24 / Febrer / 2021
- Dee Fink, L. (2007). *The Power of Course Design to Increase Student Engagement and Learning*. AAC&U. Consultat el 06 / Febrer / 2021, a <https://www.aacu.org/publications-research/periodicals/power-course-design-increase-student-engagement-and-learning>
- Dougiamas, M., & Taylor, P. (2003). Moodle: Using learning communities to create an open source course management system. *EdMedia+ Innovate Learning*, 171-178. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Consultat el 27 / Febrer / 2021
- Hernández-Leo, D., Asensio-Pérez, J., Derntl, M., Pozzi, F., Chacón, J., Prieto, L., & Persico, D. (2018). An integrated environment for learning design. *Frontiers in ICT*, 5, p. 9.

- Hernández-Leo, D., Martínez-Maldonado, R., Pardo, A., Muñoz-Cristóbal, J., & Rodríguez-Triana, M. (2019). Analytics for learning design : A layered framework and tools. *British Journal of Educational Technology*, 51(1), 139–152. Recollit de <https://doi.org/10.1111/bjet.12645>
- John, R. (2014). *Canvas LMS course design*. Packt Publishing Ltd.
- Laurillard, D., Charlton, P., Craft, B., Dimakopoulos, D., Ljubojevic, D., Magoulas, G., . . . Whittlestone, K. (2013). A constructionist learning environment for teachers to model learning designs. *Journal of computer assisted learning*, 29(1), 15-30. Consultat el 24 / Febrer / 2021
- McAndrew, P., Nadolski, R., & Little, A. (2005). Developing an approach for Learning Design players. *Journal of Interactive Media in Education*, 2005(1). Consultat el 24 / Febrer / 2021
- Mor, Y., & Craft, B. (2012). Learning Design: reflections on a snapshot of the current landscape. *Research in Learning Technology*, 20 pp. 85-99. Consultat el 24 / Febrer / 2021
- Mor, Y., & Mogilevsky, O. (2013). The learning design studio: collaborative design inquiry as teachers' professional development. *Research in Learning Technology*, 21. Consultat el 24 / Febrer / 2021
- Pezoa, F., Reutter, J., Suarez, F., Ugarte, M., & Vrgoč, D. (2016). Foundations of JSON schema. *Proceedings of the 25th International Conference on World Wide Web*, 263-273.
- Pinner, R. (August 2014). What is the difference between a VLE and an LMS? *eLearning Industry*. Consultat el 07 / Febrer / 2020, a <https://elearningindustry.com/difference-between-lms-and-vle>
- Ruipérez-Valiente, J. A., Muñoz-Merino, P. J., Piñeira, D. H., Santofimia, R. J., & Kloos, C. D. (2017). Evaluation of a learning analytics application for open edX platform. *Computer Science and Information Systems*, 14(1), 51-73.
- Sepúlveda Obreque, A., Opazo Salvatierra, M., & Sáez Sotomayor, D. (2014). El docente universitario: Capacidades pedagógicas para hacer clases, percepción de sus protagonistas. *REXE. Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 13(25), 67-80. Consultat el 06 / Febrer / 2021, a <https://www.redalyc.org/pdf/2431/243131249005.pdf>
- Virginia Richardson, E. (1997). *Constructivist Teacher Education: Building a World of New Understandings*. Falmer Press: London. Consultat el 07 / Febrer / 2020, a [https://www.researchgate.net/profile/Virginia\\_Richardson2/publication/324532933\\_Constructivist\\_Teaching\\_and\\_Teacher\\_Education\\_Theory\\_and\\_Practice/links/5afc85980f7e9b98e03e84c9/Constructivist-Teaching-and-Teacher-Education-Theory-and-Practice.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Virginia_Richardson2/publication/324532933_Constructivist_Teaching_and_Teacher_Education_Theory_and_Practice/links/5afc85980f7e9b98e03e84c9/Constructivist-Teaching-and-Teacher-Education-Theory-and-Practice.pdf)
- Watson, W., & Watson, S. (2007). An argument for clarity: What are Learning Management Systems, What are They Not, and What Should They Become? Consultat el 09 / Febrer / 2021, a

[https://cardinalscholar.bsu.edu/bitstream/handle/123456789/194513/Watson\\_Ar  
gume?sequence=1](https://cardinalscholar.bsu.edu/bitstream/handle/123456789/194513/Watson_Ar<br/>gume?sequence=1)



## Annexos

Documentació dels backups de Moodle.

Aquí s'exposen els paràmetres que hi ha als arxius moodle que es van utilitzar per fer la conversió. Normalment, un backup de Moodle disposa de més arxius dels exposats aquí, però com aquest no van ser utilitzats per la conversió no van ser estudiats durant el TFG.

Primerament s'exposaran els arxius que hi ha al root del backup i seguidament s'aniran explicant les carpetes que hi ha i que emmagatzema cadascuna d'elles. Tots els arxius del backup comencen sempre amb la següent línia: `<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>`. Hi ha paràmetres d'encapçalament de paràmetres dins dels arxius, així que les taules tindran divisions dins d'elles (color rosa comença una nova divisió, color verd finalitza la divisió anterior).

### Arxiu moodle\_backup.xml:

Paràmetre	Definició	Valor per defecte
<code>&lt;moodle_backup&gt; &lt;information&gt;</code>		
<code>&lt;name&gt;</code>	Nom de l'arxiu .zip	-
<code>&lt;moodle_version&gt;</code>	Versió de Moodle	2021052500.44
<code>&lt;moodle_release&gt;</code>	Versió de Moodle	4.0dev (Build: 20201127)
<code>&lt;backup_version&gt;</code>	Versió del Backup	2021052500
<code>&lt;backup_release&gt;</code>	Versió del Backup	4.0
<code>&lt;backup_date&gt;</code>	Data de creació del Backup	Data definida com els mil·lsegons transcorreguts des de 1 de gener de 1970
<code>&lt;mnet_remoteusers&gt;</code>	-Sense Informació-	0
<code>&lt;include_files&gt;</code>	-Sense Informació-	1
<code>&lt;include_file_references_to_external_content&gt;</code>	-Sense Informació-	0
<code>&lt;original_wwwroot&gt;</code>	Enllaç web on es va crear el backup	-
<code>&lt;original_site_identifier_hash&gt;</code>	Un valor de hash definit durant la creació del Backup	-
<code>&lt;original_course_id&gt;</code>	L'identificador original del curs	-
<code>&lt;original_course_format&gt;</code>	Estructura del curs: setmanes, tòpics...	-
<code>&lt;original_course_fullname&gt;</code>	Nom del curs (format llarg)	-
<code>&lt;original_course_shortcode&gt;</code>	Nom del curs (format curt)	-
<code>&lt;original_course_startdate&gt;</code>	Data d'inici del curs	-
<code>&lt;original_course_enddate&gt;</code>	Data finalització del curs	-
<code>&lt;original_course_contextid&gt;</code>	-	1
<code>&lt;original_system_contextid&gt;</code>	-	1
<code>&lt;details&gt;</code>		
<code>&lt;detail backup_id="X"&gt;</code> on X es un valor de hash definit al fer el backup		



Paràmetre	Definició	Valor per defecte
<type>	Defineix que s'està emmagatzemant en el backup	course
<format>	Format d'emmagatzematge	moodle2
<interactive>	-	1
<mode>	-	10
<execution>	-	1
<executiontime>	-	0
</detail> </details>		
<contents>		
<activities>		
<activity>		
<moduleid>	Valor numèric del mòdul al qual correspon l'activitat o recurs	-
<sectionid>	Valor numèric que correspon a secció on està l'activitat o recurs	-
<modulename>	Tipus d'activitat o recurs	-
<title>	Nom de l'activitat o recurs	-
<directory>	Lloc on es guarda la informació de l'activitat o recurs dins del Backup	-
</activity>		
Si es vol afegir més activitats o recursos, simplement s'ha de afegir un nou <activity> </activity> abans del següent tancament i completar-lo amb els mateixos paràmetres exposats a dalt.		
</activities>		
Després d'aquest, no hi ha més activitats o recursos a afegir.		
<sections>		
<section>		
<sectionid>	Valor numèric que correspon amb l'identificador d'aquesta secció	-
<title>	Nom de la secció	-
<directory>	Lloc on es guarda la informació de la secció dins del Backup	-
</section>		
Si es vol afegir més seccions, simplement s'ha de afegir un nou <section> </section> abans del següent tancament i completar-lo amb els mateixos paràmetres exposats a dalt.		

Paràmetre	Definició	Valor per defecte
</sections> Després d'aquest, no hi ha més seccions a afegir.		
<course>		
<courseid>	Valor numèric que correspon amb l'identificador del curs	-
<title>	Nom del curs	-
<directory>	Lloc on es guarda la informació del curs dins del Backup	course
</course>		
</contents>		
<settings>		
<setting>		
<level>	On es guarda la informació d'aquest setting	Root, activity o section
<activity>	Nom de la carpeta que guarda la informació. Aquest paràmetre s'afegeix només si es un setting de activitat	-
<section>	Nom de la carpeta que guarda la informació. Aquest paràmetre s'afegeix només si es un setting de secció	-
<name>	Nom del l'arxiu que guarda la informació. En cas de activitat, recurs o secció s'ha de afegir el següent: Nom de la carpeta on es guarda la informació seguit de: - _included - _userinfo S'ha de fer el mateix setting però dues vegades canviant només aquest paràmetre.	-
<value>	-	1 pels fitxers afegits al curs 0 per alguns fitxers de root
</setting>		
</settings>		
<moodle_backup> <information>		

## Arxiu files.xml

Paràmetre	Definició	Valor
<files> <file id="X"> on X es l'identificador del recurs		
<contenthash>	Un valor de hash	-
<contextid>	L'identificador del recurs	-
<component>	-	mod_resource
<filearea>	-	content
<itemid>	-	0
<filepath>	On es troba el recurs	-
<filename>	Nom del recurs	-
<userid>	-	2
<filesize>	Tamany del recurs	-
<mimetype>	Tipus de recurs	-
<status>	-	0
<timecreated>	Data de creació del recurs	-
<timemodified>	Data de modificació del recurs	-
<source>	-	Nom del recurs
<author>	Autor del recurs	-
<license>	-	-
<sortorder>	-	1
<repositorytype>	-	-
<repositoryid>	-	-
<reference>	-	-
</file>		
Per a cada recurs, s'han d'afegir dos <file>, un amb la informació correcta sobre el recurs i un altre com si el recurs no es pogués recuperar perquè quan es transformi el recurs aquest no es pugui transformar a causa d'un error amb algun recurs.		
</files>		

## Arxiu roles.xml

Paràmetre	Definició	Valor
<roles_definition> <role id="X"> on X es l'identificador del rol		
<name>	Nom del rol	-
<shortname>	Nom curt del rol	-
<nameincourse>	Nom del rol en el curs	-
<description>	Descripció del rol	-
<sortorder>	-	-
<archetype>	-	-
</role> </roles_definition>		

Els arxius users.xml , scales.xml , roles.xml , outcomes.xml i groups.xml estan dins de arxius utilitzats pel plugin però aquest només disposen del seu propi encapçalament quan el curs s'acaba de crear.

Carpeta activitats: guarda la informació sobre les activitats i la recursos del curs. Dins d'aquesta hi ha subcarpetes de cada activitat i recurs, on el nom de la subcarpeta ve donat pel tipus de activitat o recurs, seguit del seu identificador. La major part del les activitats i recursos tenen els següents arxius.

## Arxiu base de l'activitat o recurs

Paràmetre	Definició	Valor
<activity id="X" moduleid="Y" modulename="W" contextid="Z"> on X fa referència a l'identificador de l'activitat o recurs, Y fa referència al mòdul de l'activitat o recurs, W fa referència la tipus de activitat o recurs i Z fa referència al contingut del recurs		
<W id="X"> on W fa referència la tipus de activitat o recurs i X fa referència a l'identificador de l'activitat o recurs		
<name>	Nom de l'activitat o recurs	-
<intro>	Descripció de l'activitat o recurs	-
<introformat>	-	1
<timemodified>	Data de modificació de l'activitat o recurs	-
</W> on W fa referència la tipus de activitat o recurs </activity>		

## Arxiu module.xml

Paràmetre	Definició	Valor
<code>&lt;module id="Y" version="2021052500"&gt;</code> on Y fa referència al mòdul de l'activitat o recurs.		
<code>&lt;modulename&gt;</code>	Tipus d'activitat o recurs	-
<code>&lt;sectionid&gt;</code>	Secció de l'activitat o recurs	-
<code>&lt;sectionnumber&gt;</code>	-	0
<code>&lt;idnumber&gt;</code>	-	-
<code>&lt;added&gt;</code>	Quan es va afegir l'activitat o recurs	-
<code>&lt;score&gt;</code>	-	0
<code>&lt;indent&gt;</code>	Espai cap a la esquerra en Moodle	Un número, si no té espais es 0
<code>&lt;visible&gt;</code>	Si es visible pels estudiants o no	0 per invisible, 1 per visible
<code>&lt;visibleoncoursepage&gt;</code>	-	1
<code>&lt;visibleold&gt;</code>	-	0
<code>&lt;groupmode&gt;</code>	-	0
<code>&lt;groupingid&gt;</code>	-	0
<code>&lt;completion&gt;</code>	-	1
<code>&lt;completiongradeitem number&gt;</code>	-	-
<code>&lt;completionview&gt;</code>	-	0
<code>&lt;completionexpected&gt;</code>	-	0
<code>&lt;availability&gt;</code>	-	-
<code>&lt;showdescription&gt;</code>	-	1
<code>&lt;tags&gt;</code>		
<code>&lt;/tags&gt;</code>		
<code>&lt;/W&gt;</code> on W fa referència la tipus de activitat o recurs <code>&lt;/activity&gt;</code>		

Els arxius roles.xml , grades.xml i inforef.xml estan dins de les carpetes, però només disposen de l'encapçalament quan el curs s'acaba de crear.

Carpeta course: guarda la informació general sobre les propietats bàsiques del curs. Els arxius que componen la carpeta són:

## Arxiu course.xml

Paràmetre	Definició	Valor
<course id="X" contextid="Z"> on X fa referència a l'identificador del curs Z fa referència al contingut del curs.		
<shortname>	Nom curt del curs	-
<fullname>	Nom del curs	-
<idnumber>	-	-
<summary>	Descripció del curs	-
<summaryformat>	-	1
<format>	Format del curs	-
<showgrades>	Si es poden veure les notes o no	0 invisible 1 visible
<newsitems>	-	-
<startdate>	Data inici del curs	-
<enddate>	Data finalització del curs	-
<marker>	-	0
<maxbytes>	-	0
<legacyfiles>	-	0
<showreports>	-	1
<visible>	Si es un curs visible o no	0 invisible 1 visible
<groupmode>	-	-
<groupmodeforce>	-	-
<defaultgroupingid>	-	-
<lang>	Idioma del curs	-
<theme>	Tema del curs	-
<timecreated>	Data de creació del curs	-
<timemodified>	Data de modificació del curs	-
<requested>	-	0
<enablecompletion>	-	1
<completionnotify>	-	0
<hiddensections>	-	0
<coursedisplay>	-	0
<automaticenddate>	-	1
<category id="X"> on X es un numero que fa referència a la categoria X		
<name>	Nom de la categoria	-

Paràmetre	Definició	Valor
<description>	Descripció de la categoria	-
</category>		
<tags>		
</tags>		
<customfields>		
</customfields>		
</course>		

Els arxius roles.xml i inforef.xml estan dins de la carpeta, però només disposen de l'encapçalament quan el curs s'acaba de crear.

Carpeta sections: compte les seccions que hi ha al curs. És un seguit de subcarpetes amb el nom section seguit del seu identificador on en cadascuna es guarda la informació pròpia de cada secció. Aquestes carpetes estan compostes de dos arxius, on un és inforef.xml que només disposa de l'encapçalament quan el curs s'acaba de crear.

#### Arxiu section.xml

Paràmetre	Definició	Valor
<section id="Z"> on X fa referència a l'identificador de la secció.		
<number>	Posició en el curs (si és la secció 1, 2...)	-
<name>	Nom de la secció	-
<summary>	Descripció general de la secció	
<summaryformat>	-	1
<sequence>	Seqüència d'activitats	-
<visible>	Si la secció està visible o no	0 invisible 1 visible
<availabilityjson>	-	-
<timemodified>	Data de modificació de la secció	-
</section>		

Carpeta files: compte subcarpetes amb els recursos codificats amb la hash escrita dins de l'arxiu files.xml. Dins de les subcarpetes hi ha un arxiu el qual el seu nom és la hash escrita dins de l'arxiu files.xml.