



Treball de fi de màster

Títol:

MOOCS i les possibilitats d'ús en l'ensenyament secundari i batxillerat

Cognoms: Murillo Marín

Nom: Victor

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

Especialitat: Tecnologia

Director: Manuel Moreno Lupiáñez

Data de lectura: 15 de Juny del 2021

AGRAÏMENTS

La temàtica d'aquest treball va ser proposada pel professor Manuel Moreno Lupiañez, el qual ja disposa d'experiència en el món dels MOOC, experiència de la qual m'he pogut aprofitar per a realitzar un estudi complet com el que he realitzat.

Agraeixo doncs la gran implicació del professor Manuel Moreno i el gran suport que m'ha donat mentre em guiava en la realització del treball.

RESUM

En el present treball es fa una anàlisi dels cursos MOOC que poden ser utilitzats com a recurs per a la secundària i posteriorment se selecciona un per a fer una proposta de com es podrien aplicar.

Per a tal efecte, es comença fent una descripció dels MOOC on es fa primerament una definició del que és, la diferència entre MOOC i cursos en línia convencionals, breu història d'aquests cursos i el creixement pel que fa a nombre de persones inscrites al llarg de la breu història d'aquests, i les característiques que ha de tenir un MOOC per a assegurar l'èxit. A partir d'aquí es defineixen quins són els avantatges i inconvenients en general d'aquest tipus de cursos.

Posteriorment es defineixen les principals plataformes de cursos MOOC i posteriorment es fa una cerca exhaustiva dels cursos que poden arribar a ser un recurs per a l'educació secundària. A partir d'aquí es selecciona un dels MOOC i posteriorment es fa una proposta d'aplicació a la secundària.

Finalment s'estudia quins pros i quins contres tenen els MOOCs com a recurs per a la secundària tenint en compte que aquests cursos no estan dissenyats per aquesta funció.

Paraules clau: Assignatura de tecnologia, Coursera, EDX, metodologies didàctiques, MOOC, recurs per a la secundària.

RESUMEN

En el presente trabajo se hace un análisis de los cursos MOOC que pueden ser utilizados como recurso para la secundaria i posteriormente se selecciona uno para realizar una propuesta de cómo podría aplicarse.

Con este fin, se empieza realizando una descripción de los MOOC donde primeramente se define lo que es, la diferencia entre MOOC i curso en línea convencional, breve descripción de estos cursos i el crecimiento respecto al número de inscritos en un curso a lo largo de su breve historia, i las características que tiene que tener un MOOC para tener éxito. A partir de aquí se definen las ventajas i desventajas en general de este tipo de cursos.

Posteriormente se definen las principales plataformas de cursos MOOC i posteriormente se hace una búsqueda exhaustiva de los cursos que pueden llegar a ser un recurso para la educación secundaria. A partir de aquí, se selecciona un curso MOOC para posteriormente hacer una propuesta de aplicación en la secundaria.

Finalmente se estudia que pros i contras tienen los MOOC como recurso para la secundaria teniendo en cuenta que estos cursos no están diseñados para esta función.

Palabras clave: Asignatura de tecnología, Coursera, EDX, MOOC, metodologías didácticas, recurso para la secundaria.

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	6
1.1. Què són els MOOCs?	6
1.2. Terminologia MOOC	7
1.3. Característiques d'èxit d'un MOOC.....	7
1.4. Història i característiques dels MOOCs.....	10
1.5. Creixement dels MOOCs	11
1.6. Diferències entre MOOC i Curs en línia	13
1.6.1. MOOC.....	13
1.6.2. Cursos en línia	14
2. OBJECTIUS DEL TREBALL.....	15
3. PROS I CONTRES DEL MOOC.....	16
3.1. Avantatges:.....	16
3.2. Inconvenients:.....	19
4. SITUACIÓ ACTUAL	24
5. ESTUDI DE MOOCS DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA EXISTENTS	25
6. CRÍTICA DEL MOOC DE LA UPC	30
6.1. Context del curs	30
6.2. Crítica del curs MOOC	32
6.2.1. Punts positius del curs MOOC.....	32
6.2.2. Punts negatius del curs MOOC.....	32
7. PROPOSTA DE CURS PER AL NIVELL DE BATXILLERAT.....	34
7.1. Curs escollit.....	34
7.2. Composició de cada mòdul del curs	36
7.3. Mòduls del curs escollits per a la proposta.....	40
7.4. Metodologia proposta.....	41
8. PROS I CONTRES DELS MOOCS A LA SECUNDÀRIA	43
8.1. PROS.....	43
8.2. CONTRES	44
9. CONCLUSIÓ GENERAL DELS MOOCS A LA SECUNDÀRIA.....	46
10. CONCLUSIONS GENERALS DEL TREBALL.....	47
11. TREBALL FUTUR	48
12. Bibliografia i Webgrafia.....	49

1. INTRODUCCIÓ

Els MOOCs son cursos oberts i gratuïts pensats com a formació complementaria, posant a l'abast de aquell qui vulgui, la formació de temes d'interès. Els cursos MOOC pretenen aprofitar una eina tecnològica tant potent com internet per posar al abast de tothom la formació, de tal forma que qualsevol persona d'arreu del món que tingui interès en algun tema de formació, pot accedir a un curs obert i gratuït.

Així doncs, els MOOCs ofereixen cursos de formació de temes molt diversos que permeten una formació a aquella persona que necessita conèixer o aprofundir en un tema, bé sigui per interessos professionals o personals. Exemples de cursos amb finalitats professionals poden ser cursos d'Excel, office 365, etc. D'altra banda, un exemple cursos d'interès personals poden ser cursos de fotografia.

La idea dels cursos MOOCs es que cada persona te els seus propis interessos formatius, i temes preferents als quals formar-se, i amb accés a internet els MOOCs permetin accés a aquesta formació, de forma que quan una persona es registra en un curs de propi interès, tingui accés mitjançant un fòrum a una comunitat de persones interessades en el mateix curs on poden escriure consultes sobre el tema que s'està estudiant en el curs per obtenir resposta de possibles dubtes.

1.1. Què són els MOOCs?

Els MOOCs són Cursos en línia massius i oberts (és l'acrònim de l'anglès "*Massive Online Open Courses*"). No és més que l'evolució de l'educació oberta en internet. Es tracta d'una modalitat d'aprenentatge en línia que està tenint molta sortida a escala mundial a un numero il·limitat de participants a través d'internet segons el principi d'educació oberta i massiva.

MOOC es l'acrònim de "Massive Online Open Courses" [3], amb el següent significat de cada terme:

- "**Massive**" → Massiu: enfocat a la demanda de qualsevol persona arreu del món amb accés a internet, sense limitació en nombre de participants, de tal forma que aquell que vulgui accedir a un curs, tingui l'oportunitat de formar-se en el seu àmbit.
- "**Open**" → Obert: els seus continguts solen ser de lliure disposició, l'estudiant pot compartir-los i inclòs pot modificar alguns. També vol dir que a aquests cursos pot accedir qualsevol persona sense límit.
- "**Online**" → En línia: es realitzen o accedeix a través d'internet i fomenten l'aprenentatge autònom. Sense contacte cara a cara entre estudiant i formador i

facilita la comunicació entre estudiants mentre és formen.

- “*Course*” → Cursos: plantejant una estructura enfocada a l’ensenyament i a la superació de proves.

En resum, els cursos MOOCs són cursos que tenen una estructura enfocada a la formació, oberts a qualsevol persona d’arreu del món amb interès particular en la temàtica del curs, sense limitació de número d’estudiants registrats al curs, de tal forma que es considera massiu per que pot realitzar-lo qui vulgui des d’on vulgui mentre tingui connexió en línia, i fins i tot estan disponibles per a poder ser descarregats per poder treballar en ells en mode “off-line”, tot i això és necessari en algun moment de la connexió a internet.

1.2. Terminologia MOOC

Cal aclarir i definir alguns termes dels cursos MOOCs que s’utilitzarà en aquest treball.

- MOOCs: cadascun dels cursos individual disposats en línia perquè qualsevol pugui estudiar.
- Plataforma MOOC: Marca o lloc web on s’alberguen els cursos en línia MOOC. La plataforma es qui elabora el disseny del curs on tots han de seguir el mateix.
- Proveïdor MOOC: Universitat o organització que crea els cursos MOOC i, en molts casos facilita material de suport i professors a disposició de l’estudiant a través de la plataforma MOOC.

En definitiva, en una mateixa plataforma (per exemple [edx.org](https://www.edx.org) o <https://www.coursera.org/>) disposen d’una gran diversitat de cursos MOOCs dissenyats i produïts pels diferents proveïdors associats a aquesta plataforma.

1.3. Característiques d’èxit d’un MOOC

A l’hora de realitzar un MOOC, hi ha característiques que cal tenir en compte per tal que aquest sigui exitós. De fet, la UPC va llençar una “Guia de disseny Instruccional MOOC” [15] on es donava una sèrie de recomanacions per a “un disseny complet [...] considerant sempre les necessitats dels alumnes, els objectius educatius, els resultats d’aprenentatge requerits i els recursos disponibles per la institució educativa.” [15]. Així doncs, el

document considera que per a la realització del MOOC, primerament s'ha d'haver realitzat els següents passos previs i en l'ordre descrit [15]:

1. **Anàlisi de l'audiència:** Identificar les necessitats educatives de l'audiència així com reconèixer les seves habilitats i coneixements acadèmics.

És a dir, cal estudiar per a quina audiència va dirigida el curs, i les necessitats educatives que cobreix el curs. Per altra banda es requereix també definir quines habilitats i coneixements acadèmics previs ha de tenir l'estudiant al qual va dirigit el MOOC.

2. **Estat dels objectius:** Definir els objectius del MOOC i resultats acadèmics en acord amb les necessitats educatives de l'audiència. És a dir, definir els objectius i resultats acadèmics que s'espera obtenir amb el MOOC, i que estiguin en concordança amb les necessitats educatives de l'audiència a la qual va dirigida el curs MOOC.

3. **Recursos educatius oberts:** Seleccionar o crear OER's (de les sigles en anglès d'Open Educational Resources) que assegurin l'assoliment de les necessitats educatives de l'audiència i que a més s'adaptin a les seves habilitats i capacitats d'aprenentatge.

4. **Planificació dels recursos en activitats:** Definir una seqüència de consulta dels OERs proposats i realització d'activitats formatives i avaluatives de manera que s'assoleixin els objectius, es promogui l'aprenentatge actiu i es permeti l'aprenentatge adaptat i potenciï les habilitats i capacitats de l'audiència.

5. **Inclusió de l'audiència:** Equilibrar la participació i interacció de l'audiència en el transcurs del curs

6. **Avaluació i revisió:** Definir fites assolibles i processos de millora.

La planificació del curs ha de seguir unes pautes per a l'òptim seguiment d'aquest per part de l'audiència. Així doncs, els MOOCs s'estructuren temporalment en setmanes, de tal forma que es pugui aprofitar aquest espai temporal per a introduir els continguts, activitats i avaluacions organitzades de tal forma que els l'audiència assoleixi els objectius i resultats anteriorment definits.

A continuació es consideren uns criteris d'ajuda per a una correcta planificació, organització i confecció de l'itinerari lectiu:

Organització	<ul style="list-style-type: none"> • La durada òptima d'un MOOC es de 4 o 8 Setmanes (en relació a retenció/finalització/qualificació). • Cada setmana ha de comprendre un únic tema. • S'aconsella desglossar-la en subtemes per a facilitar l'organització i comprensió del contingut. • Informar de forma clara i concisa quin és l'itinerari lectiu, l'Organització setmanal, l'estructura de continguts, el procés d'avaluació, les certificacions, on demanar suport i qualsevol indicació o aspecte que eviti confusió i permeti a l'audiència autogestionar el seu aprenentatge.
Recursos educatius	<ul style="list-style-type: none"> • És recomanada una instrucció directa basada en vídeo d'una duració compresa entre 3 i 12 minuts. Una durada entre 3 i 12 minuts fa més fàcil la visualització del vídeo. En canvi una durada superior a 12 minuts pot arribar a ser pesat. Es considera important delimitar la durada del vídeo • La transcripció dels punts més importants del vídeo en format text o diapositives permet una adaptació del contingut. • La numeració del contingut lectiu és important per tal d'identificar-lo, organitzar-lo en la planificació i fer-ne referència tant escrita com verbal. No hi ha una nomenclatura estàndard.
Comunicació	<ul style="list-style-type: none"> • La comunicació cap a l'audiència de qualsevol aspecte i esdeveniment relacionat amb el MOOC ha de ser la més clara, concisa i consistent possible per a evitar confusions. • El propi MOOC, els instructors i els possibles assistents han de propiciar la participació activa en la comunitat virtual i les línies de discussió durant el transcurs de les setmanes.
Avaluació	<ul style="list-style-type: none"> • L'avaluació formativa comprèn aquelles tasques que no puntuen en la qualificació final del curs. <ul style="list-style-type: none"> • Test de seguiment (incrustats als vídeos o independents).

	<ul style="list-style-type: none"> • Self-assessment sota criteris i rúbriques. • L'avaluació sumativa comprèn aquelles tasques que sí puntuen en la qualificació final del curs. <ul style="list-style-type: none"> • Test múltiple • Avaluació automàtica de tasques • Peer o Organic review sota criteris i rúbriques <p>Com a comentari, dir que l'avaluació només es en cas de voler obtenir el certificat. Però si són convenients per a verificar que s'han assolit els objectius d'aprenentatge.</p>
Certificació	<p>Si n'hi ha alguna, mostrar de forma clara quina serà la certificació que s'emetrà, quan s'emetrà, per quin canal s'emetrà, en quin format i quin cost. N'existeixen de diferents, alguns exemples:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Certificat de compleció al finalitzar el curs. • Certificat d'autenticació i compleció al finalitzar el curs. • Badges de compleció al finalitzar el curs, subtema o tema. • Badges competencials al finalitzar el curs, subtema o tema.

Taula 1. Planificació d'un curs MOOC. Font:[15]

1.4. Història i característiques dels MOOCs

La història dels MOOCs comença quan George Siemens i Stephen Downer van crear el que podria ser el primer MOOC: "**Connectivism and Connective Knowledge (CCK08)**" [1] a la universitat de Manitoba (Canadà) l'any 2008. A causa de la gran acollida que van tenir (ja que el curs que tenia una durada de 12 setmanes, s'hi van inscriure 2300 estudiants d'arreu del món), amb la col·laboració de Dave Cormier i Brian Alezandre van seguir oferint més cursos oberts. Un dels cursos més mediàtics que van realitzar com a grup va ser el que va realitzar Sebastian Thrun l'any 2011 "**intel·ligència artificial en Stanford**" [1] que va atraure 160.000 estudiants. A partir d'aquest moment, Thrun va abandonar el seu lloc de treball com a professor de Stanford University i va fundar la plataforma de cursos MOOCs Udacity. [7]

Probablement un dels pioners en la formació per internet, va ser Isaac Asimov, professor i escriptor d'origen rus de la facultat de medicina de la universitat de Boston, on en un vídeo de "[El mundo de les Idees](#)" de Bill Moyers en 1988 [6], on comenta l'avantatge de tenir una biblioteca comuna penjada a internet, on cadascú tingui l'oportunitat de trobar resposta a aquelles consultes que es tingui i amb l'avantatge afegit de poder fer aquestes consultes des de casa en el temps lliure, en una època on tothom està forçat a aprendre les mateixes coses, al mateix temps, al mateix ritme, i on cadascú és diferent, i la formació per internet és una bona eina de formació complementària a l'escola.

Segons Isaac Asimov [6] la formació a través d'internet afavoreix dels joves de la forma en la qual cada alumne pot tenir un "professor" (on el professor seria l'accés a la informació personalitzada a través d'internet) al seu abast de cada alumne.

1.5. Creixement dels MOOCs

Tal com mostra la plataforma "Sloan Foundation" [9], els cursos en línia estan en constant creixement, des dels 1,6 milions d'estudiants el 2002 fins als 7,1 milions el 2013 als estats units.

De la mateixa manera, als Estats Units s'ha vist incrementat la formació en línia universitària. Tant és així que s'ha incrementat més la formació en línia que la presencial. Als EEUU, la formació en línia s'ha convertit en una part molt important de la formació universitària, fins al punt que un 61% de les universitats d'arts ofereixen cursos en línia.

A Europa, Espanya es el país que mes MOOCs produeix de tot Europa, amb un 27% de l'oferta del continent, amb un volum de matrícules de 300.000 estudiants [10].

Segons el document "[To MOOC or Not to MOOC](#)" [3], el número de cursos MOOC ha anat creixent, fins al punt que el 2013 n'hi havia 409 cursos MOOC a Europa, i el 2014 (moment en el qual s'escriu el document referenciat) n'hi havia 2230 Cursos, amb un increment molt significatiu de nou cursos llençats el 2014, i també un important increment de les organitzacions que realitzen aquests cursos.

A continuació es mostra les principals plataformes amb el numero de usuaris registrats l'any 2018:

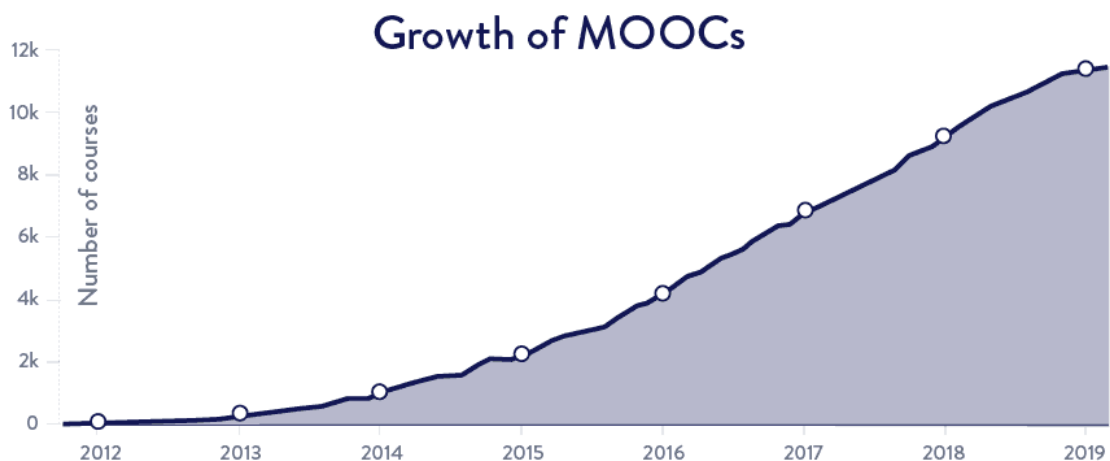
PLATAFORMA	SOCIS FUNDADORS DE LA PLATAFORMA	Nº D'ESTUDIANTS REGISTRATS
Coursera (U.S.A)	Stanford University, University of Pennsylvania, and John Hopkins University	≈37 milions

edX (U.S.)	Massachusetts Institute of Technology, Harvard University, and UC Berkeley	≈ 18 milions
XuetangX (China)	Tsinghua University	≈ 14 milions
Udacity (U.S.)	Stanford University, Google, Facebook, AT&T	≈ 10 milions
Futurelearn (England)	Open University	≈ 8.7 milions
>28 altres plataformes	Diversos	≈ 13.3 milions

Taula 2. Plataformes, fundadors i nº d'estudiants registrats. [5]

Tot i la baixada d'estudiants registrats en cursos MOOCs el 2018, s'han seguit creant cursos amb la mateixa intensitat que sempre, tal com es veu en el gràfic següent.

CLASS CENTRAL



By the Numbers: MOOCs in 2018

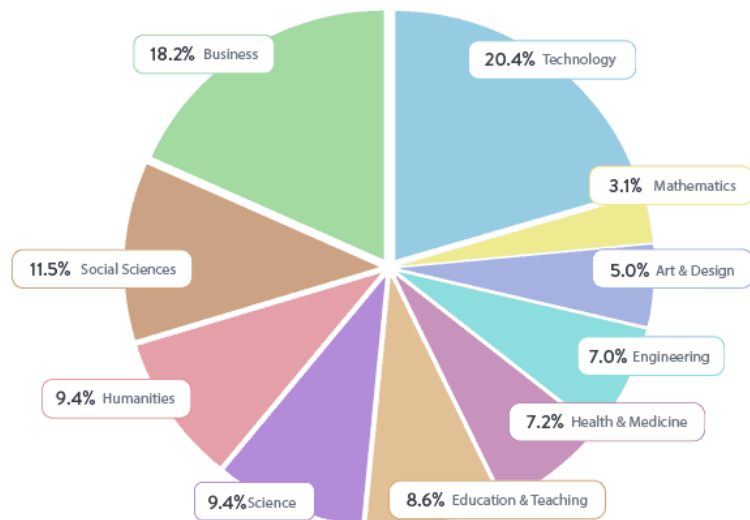
Figura 1. Evolució del número de MOOCs. [5]

L'any 2018 hi havia un total de 9400 cursos MOOCs disponibles, mentre que al 2017 n'hi havia 6850 cursos. Fins a la data d'escriptura del document "The Report" [5], més de 800 universitats de tot el món han realitzat MOOCs arreu del món.

Pel que fa a la temàtica dels cursos registrats pels estudiants es pot observar el següent:

La distribució es manté constant respecte al 2017, i en ambdós casos, el percentatge d'estudiants registrats a cursos de Tecnologia (ciències de la computació, programació i "Data Science") han augmentat un 2,5 respecte al 2016, de tal forma que el percentatge d'estudiants realitzant cursos de Tecnologia i negocis és del voltant del 40% [5].

CLASS CENTRAL

 Course Distribution
 by Subject


By the Numbers: MOOCs in 2018

Figura 2. Distribució del número de cursos MOOC segons matèria tractada. [5]

Per altra banda, segons el document "El futur dels MOOCs serà descolonitzar" (de la seva traducció de l'anglès "The Future of MOOCs Must Be Decolonized" [4]), més de la meitat dels cursos MOOCs són produïts en anglès, seguit pel xinès mandarí i el castellà.

1.6. Diferències entre MOOC i Curs en línia

Un MOOC no és un curs en línia. Així doncs cal distingir les diferències entre els MOOC i Cursos en línia. La gran diferència entre MOOC i curs en línia es pot observar a continuació:

1.6.1. MOOC

- Entorn Obert → Qualsevol pot accedir al curs, des de qualsevol punt del món i pot realitzar el curs.
- Es segueix un entorn de disseny tecnològic que facilita la disseminació de l'activitat dels participants mitjançant l'ús d'una o diverses plataformes.
- Fomenta el protagonisme de l'alumnat. → És l'alumnat el qui decideix el ritme a portar, la temàtica del curs al qual inscriure's, i s'habiliten fòrums per a la formació conjunta dels components del curs
- Nombre de participants il·limitat. → No hi ha possibilitat que cap estudiant es quedi sense places. Qualsevol persona pot apuntar-se al curs i seguir-lo sense limitació.
- Diversitat d'eines de comunicació, ús de les xarxes socials.
- Èmfasi en el procés d'aprenentatge més que en l'avaluació i l'acreditació. → L'important del curs no és l'avaluació sinó l'aprenentatge de l'estudiant. De fet, l'avaluació

només és útil en cas de voler obtenir el certificat.

- Accés i materials gratuïts. → La qual cosa fa que qualsevol amb només un ordinador i connexió a internet tingui accés al curs, sense necessitat de cap limitació econòmica.

1.6.2. Cursos en línia

- Entorn tancat
- Es desenvolupa en una plataforma d'aprenentatge electrònic o "Learning Management System" (LMS) amb unes funcionalitats i una estructura molt acotades i dissenyades per a la interacció directa amb el professor
- Accés per pagament previ de matrícula
- Nombre de participants limitats
- Comunicació mitjançant fòrums de debat, correu electrònic i Xat.
- Orientat a l'avaluació i acreditació
- L'alumna respon a un model instruccional.

2. OBJECTIUS DEL TREBALL

La finalitat d'aquest treball és realitzar un estudi dels MOOCs existents actuals que tracten algun tema relacionat amb l'àmbit tecnològic, i a partir d'aquí, veure quins d'aquests s'ajusten al Currículum de Tecnologia de l'ESO i/o del Batxillerat.

Per a realitzar aquest estudi, es farà una cerca exhaustiva dels cursos que tinguin un temari relacionat amb el del currículum d'ESO / Batxillerat i es decidirà quin d'aquests tenen un nivell idoni per als cursos nomenats. Val a dir, que aquests cursos no estan pensats com a material complementari del currículum de secundària (ESO i Batxillerat), sinó més aviat per a fases més avançades de la formació curricular, i que en moltes ocasions, aquests cursos poden servir perquè certs estudiants es decideixin per una tipologia d'estudis o un altre (formació d'especialització d'una formació universitària), o simplement com a formació complementària.

Partint d'aquesta premissa, caldrà decidir si els cursos, no només s'ajusten en la temàtica, sinó que també a la dificultat, ja que un curs amb un temari excessivament complicat dificulta l'aprenentatge del estudiant, de la mateixa forma que un curs que amb una dificultat massa baixa, es per que no aprofundeix suficientment en la matèria.

Un cop vist quins d'aquests cursos s'ajusten més al currículum de Tecnologia de l'ESO i Tecnologia, i s'han comentat quins s'ajusten en quant a temàtica i a dificultat als nivells d'ESO i Batxillerat, es seleccionarà un que ens permeti fer una proposta de com es podria introduir aquests cursos a l'aula.

A partir d'aquí, es farà una proposta d'una metodologia que ens permeti introduir aquests cursos en el Currículum de secundària. Així doncs, quedarà definit una manera d'introduir aquests cursos en l'educació secundària.

3. PROS I CONTRES DEL MOOC

Per a poder estudiar com introduir els MOOCs en la formació secundària, i posteriorment fer la proposta, és important tenir en compte les limitacions d'aquests cursos, per conèixer fins on podem arribar, i com podem donar solució les possibles limitacions d'aquests. A continuació s'elabora una anàlisi dels avantatges i desavantatges dels MOOCs:

3.1. Avantatges:

- Facilita l'accés a continguts actualitzats.

Pràcticament sense límit de temps ni d'espai. Donat que els continguts queden registrats a l'entorn del curs, sempre que s'accedeixi es tindrà accés a aquests continguts actualitzats.

Aquests tipus de cursos, un cop l'usuari s'ha registrat, no té cap límit de temps per a fer el seguiment de les visualitzacions dels vídeos que es vulgui. En les plataformes de cursos MOOCs, queda registrat els cursos en els quals l'usuari s'ha registrat, als quals es pot tornar a entrar i tornar a visualitzar i descarregar en qualsevol moment.

Sol haver-hi límits de temps en cas que es vulgui el certificat del curs, i s'han realitzat les proves d'avaluació que proposa el curs de forma satisfactòria.

- Accés a una gran quantitat de cursos oferts per institucions i docents de reconeixement de prestigi.

Un cop registrat en alguna de les plataformes de cursos MOOCs, es té accés a una gran varietat de cursos, i de diferents temàtiques, i a més cursos realitzats per universitats de gran prestigi.

Per exemple, EDX té una gran varietat de cursos realitzats per la universitat del MIT (Massachusetts Institute of Technology), que és una de les més prestigioses universitats dels Estats Units d'Amèrica. Al tractar-se d'una universitat tecnològica, la gran majoria dels seus cursos estan relacionats amb el món tecnològic i de l'enginyeria. Això sí, els cursos solen ser en anglès, llengua nativa dels EEUU. El MIT ha fundat l'institut MITx, amb la intenció de promoure la formació a escala mundial.

Un exemple de curs de gran qualitat d'aquesta universitat disponible en aquesta plataforma, és el de "Mechanical Behavior of Materials" [11], curs dividit en 3 parts, en el que permeten ampliar la formació d'aquells estudiants d'enginyeria mecànica que volen centrar-se en els materials.

"HARVARD university" [12], institució d'educació superior més antiga dels EEUU. També disposa d'una gran varietat de cursos. Aquesta universitat disposa d'una gamma més ampla de tipus de cursos de diferents tipus d'àrees, des de l'àrea de les matemàtiques, dret, energies, biologia, etc. Harvard també és considerada avui dia una de les universitats més prestigioses del món.

Un altra universitat reconeguda que disposa de MOOCs es la "TecdeMonterreyX" o "Tecnológico de Monterrey" [13], que és una de les universitats privades sense animes de lucre més reconegudes de Llatinoamèrica. Aquesta universitat si disposa de cursos en llengua castellana (al tractar-se d'una universitat llatinoamericana), i disposa de diferents cursos de diversos àmbits (Matemàtiques, comunicacions, Bases de dades, etc.).

I com aquestes, n'hi ha moltes universitats de prestigi amb cursos MOOC. Voldria destacar la Universitat Politècnica de Valencia, que es la universitat espanyola pionera en els cursos MOOC, ja que disposa d'una gran varietat de cursos MOOC's de diversos àmbits (Excel, programació, Matemàtiques, etc...).

A la plataforma EDX, cursos MOOCs de les millors universitats del món. A més de les ja comentades, també tenen cursos MOOCs universitats com "Oxford", la universitat Anglòparlant més antiga, i a més considerada també una de les millors universitats del món.

- Accés a la formació a escala mundial.

El fet de disposar d'aquestes plataformes en línia amb els cursos MOOCs, fa que qualsevol persona arreu del món amb accés a internet, tingui accés a aquests cursos.

És més, el fet que els vídeos dels cursos es puguin descarregar, fa que no sigui necessari ni tan sols connexió a internet. Només seria necessari disposar d'internet en el moment de la descàrrega d'aquests vídeos, i posteriorment es pot fer el seguiment del curs en mode "off-line". Això facilita molt la formació. Aquest seria un punt favorable en cas d'adaptar els cursos MOOC a la formació secundària. El fet que qualsevol persona pugui descarregar-se els vídeos a l'ordinador, i fer el seguiment dels vídeos inclús en mode "off-line", fa que qualsevol estudiant pugui fer el seguiment en gairebé qualsevol circumstància.

- Els estudiants poden comparar materials i sistemes educatius a través dels MOOCs.

Això obliga a millorar de forma continuada els cursos i continguts, de manera que es forci a millorar constantment la qualitat d'aquests.

El fet que cada estudiant tingui accés a diferents plataformes d'accés a la formació, on poden veure quina és la que és més interessant, on aprèn més, fa que les plataformes hagin d'estar en constant millora.

- Accés lliure a continguts.

Aquest és el principal avantatge dels MOOCs. O almenys la que més afavoreix en aquest estudi. L'alumne o jove amb interès de formar-se, té accés lliure al tema en el qual té interès per formar-se.

El fet que l'accés al material sigui lliure, també ajuda al fet que qualsevol persona pugui tenir

accés a un curs, i descarregar-se o visualitzar només aquelles parts del curs que siguin d'interès.

Per altra banda, això ofereix l'oportunitat de què qualsevol pugui inscriure's a qualsevol curs per ampliar la seva formació. També te l'avantatge que en el cas que en un curs acadèmic un professor oferís als alumnes la possibilitat de veure part d'un curs MOOC que s'ajusta al temari del currículum del curs pertinent, l'alumne amb curiositat, també té la possibilitat d'acabar el curs sencer si fos del seu interès.

- Augment de l'aprenentatge no formal.

Aquest punt crec que és de gran importància. Fins avui dia tota la formació ha sigut més aviat formal i reglada, i si es volia ampliar la formació, s'havia de buscar la informació per internet o llibres, o bé matricular-se a cursos formals i de pagament. Això implicava que qui disposes de temps i diners podia realitzar aquests estudis, i qui no, havia de conformar-se amb la cerca d'informació a llibres o internet (amb el risc que comporta internet què no sempre la informació és de la fiabilitat desitjada, o que no sempre es disposa de la informació de forma compactada, sinó més aviat molt disgregada i desfragmentada).

Avui dia amb els MOOCs és disposa d'una formació no formal i gratuïta, dissenyada i desenvolupada per professionals del tema, on es disposa de tota la informació en referència al tema del qual es pretén formar, de forma ordenada (el professional ha organitzat el curs per donar una temàtica sencera i amb sentit), i és més fàcil arribar a una formació complementària no formal amb aquest curs que amb cerca d'informació.

Un exemple és, si el que es busca és formació sobre fotografia, i es busca informació per internet, pots arribar a trobar cursos en format PDF a la xarxa, però tota la formació que trobes és molt superficial i difusa. D'altra banda, si realitzes un curs de fotografia la formació respecte a aquest tema s'amplia molt més enllà del que trobaries en un simple dossier PDF que trobes a la xarxa.

- Permet construir coneixement a través de l'experiència col·lectiva.

Cal tenir en compte que hi ha una gran comunitat darrera dels MOOCs. A més, aquests cursos, no es limiten simplement a ser uns cursos en línia, sinó que hi ha una gran xarxa d'estudiants realitzant el mateix curs, els quals, en fòrums del curs es poden compartir consultes sobre els cursos i resoldre-les de forma conjunta.

Per altra banda, els cursos es poden anar millorant al transcurs dels anys amb les crítiques que els estudiants han anat compartint respecte al curs.

- La formació s'adapta als coneixements, interessos i disponibilitat de l'estudiant.

El fet que l'estudiant pugui veure de què tracta el curs, i un índex de la temàtica que es tractarà, idioma amb el qual es treballa al curs, universitat i professor que imparteix el curs, etc. fa que l'estudiant pugui seleccionar si l'interessa o no el curs, cosa que fa que el curs es pugui ajustar

més al que l'estudiant vol i necessita.

Val a dir, a més, que donat que l'estudiant té tot el temari que es tracta en el curs, l'estudiant pot seleccionar el curs que prefereix, i seguir en l'ordre que consideri.

El fet que el curs no tingui termini de finalització (a excepció de per a aquells estudiants que volen certificació), fa que els estudiants tinguin la llibertat de poder-lo seguir segons la seva disponibilitat personal. Tot i això, sovint es recomana que la durada d'un MOOC estigui al voltant de les 4 – 8 setmanes (tal i com s'ha comentat en l'[apartat 1.3](#)).

Aquest punt és força important per al contingut de l'estudi realitzat, donat que això facilita el que es pugui trobar fragments de cursos (o cursos sencers) per a complementar la formació reglada d'ESO o Batxillerat. A més, permet que els estudiants puguin registrar-se al curs en el moment que ells ho desitgin, i puguin fer la visualització dels vídeos en el moment que ells millor els hi vagi.

- Reforça la imatge de les institucions realitzadores del curs i les permet arribar a un públic més ampli.

El fet que entitats o institucions grans i / o populars com MIT, HARVARD, etc. puguin fer cursos MOOC i penjar-los a plataformes com EDX, els ajuda a fer-los publicitat com a universitats de prestigi, i permet que aquests cursos realitzats per ells mateixos puguin arribar a públic d'arreu del món.

3.2. Inconvenients:

- Falta contextualització, el que provoca la falta d'aplicació real.

Els cursos MOOCs, manquen de contextualització, ja que es tracten de cursos sobre temes tancats. Es tracta de cursos de temàtiques que poden ser útils per als estudiants, però sense que cap estudiant l'hagi prèviament demanat. Això provoca que no sempre estigui ajustat a la realitat o necessitat de cada estudiant.

- Alta taxa d'abandonament.

En ser cursos lliures, sense ànims de lucre i oberts, la gran majoria dels estudiants simplement es registren al curs, visualitzen els vídeos o materials que els interessin i deixen el curs, o en molts casos, inclús ni tan sols acaben atenent cap part del curs.

Òbviament, això pot ser degut a diverses raons: El curs no ha sigut el que els estudiants esperaven, no es toquen els punts que els alumnes esperaven o no amb la profunditat que aquests necessitaven, l'estudiant ha deixat de tenir temps, disponibilitat o curiositat per a seguir el curs, etc.

Per altra banda, cal tenir en compte que la gran majoria dels estudiants fan aquests cursos per interès propi, així que la seva motivació en el moment de registrar-se en el curs pot canviar al llarg del desenvolupament d'aquest.

El cas que es planteja en aquest treball és diferent. L'alumne no es registra per interès en el curs, si no perquè ha de complir uns objectius didàctics marcats pel professor, tot i que es busca que el curs sigui el més atractiu possible per als alumnes, perquè sigui el més atractiu possible pels estudiants, però no deixa de ser un curs d'obligat seguiment per l'estudiant, la qual cosa, fa que l'abandonament no sigui un punt de pes per al present treball (simplement una realitat dels MOOCs en el seu dia a dia). Així doncs, per el context d'aquest treball, aquest punt no hauria doncs que ser un inconvenient.

- Els estudiants desconeixen amb antelació la quantitat de temps que necessitaran per a realitzar el curs.

Aquest pot ser un dels causants de l'alta taxa d'abandonament dels MOOCs, que tinguin una durada més elevada de l'esperada.

En principi, és conegut els blocs als quals està format el curs, la quantitat de setmanes per a realitzar el MOOC, i que toca cada bloc, però no és conegut la implicació que aquest curs requereix durant aquestes setmanes previstes del curs. És a dir, els estudiants desconeixen amb antelació la quantitat de temps d'implicació que requereix a la setmana el curs abans de començar.

En el cas que es tracta en aquest treball, el professor hauria d'haver visualitzat els vídeos prèviament, i ha de conèixer quina es aquesta implicació necessària. Això vol dir que en l'àrea que involucra aquest treball, si seria conegut la durada dels blocs previstos que els alumnes segueixen, perquè el professor ha fet una selecció prèviament.

Així doncs és més fàcil fer una previsió del temps que els alumnes necessitaran per al seguiment dels blocs seleccionats, de tal manera que el professor si podrà fer una previsió d'amb quanta antelació hauran els alumnes de començar a visualitzar els vídeos per a tenir temps suficient per a completar tots els temes a tractar mitjançant aquesta metodologia.

- No hi ha atenció a la diversitat.

Els cursos MOOCs són els que estan penjats a la plataforma, i tal com queda definit en el treball és un curs obert per a tothom, i quan es refereix a tothom vol dir que tothom pot accedir al mateix curs, sense tenir en compte les diferents capacitats de l'alumne ni les diferents discapacitats de cada alumne, ja que és el mateix curs per a tothom.

Sí que és cert, que per a alumnes amb més dificultats d'aprenentatge, te l'avantatge que pot visualitzar el vídeo tantes vegades com li sigui necessari, i pot utilitzar tant de temps com li sigui necessari per a la cerca d'informació complementària en cas que li fos necessari. En cas de les classes Magistral, l'explicació d'un professor la dona només un cop.

Pel que involucra aquest treball, el fet d'utilitzar aquests cursos com a complement docent, fa que en cas que algun alumne no pugui seguir els cursos, pugui optar per un pla alternatiu que cal tenir prèviament dissenyat.

En el cas que l'alumne, simplement presenta més dificultats per a la comprensió, la idea és que l'alumne realitzi les preguntes necessàries al professor de l'institut. Això implica que possiblement alumnes amb velocitats i ritmes d'aprenentatge més lents, necessitin més temps per a la visualització dels vídeos o que simplement realitzin més preguntes que la resta de companys, la qual cosa no és un problema.

- Cursos que normalment són molt bàsic.

Es tracta de cursos tancats quant a la temàtica en la qual se centren. Això no deixa de ser un inconvenient, sobretot segons per a qui estigui buscant dit curs.

Per altra banda, hi ha plataformes que tenen un curs en 3 o 4 divisions (és a dir, en diverses fases) el que fa que el curs pugui ampliar-se més del qual podria ser en un simple curs.

Pel que interessa en aquest treball, no és un problema que siguin cursos bàsics, perquè el professor s'acaba interessant de les parts del curs que l'interessa, i si fos necessari un altre curs per a complementar el temari, té l'opció de fer registrar als alumnes en els cursos pertinents i que els alumnes vegin els vídeos que siguin necessaris.

- Disseny pobre dels cursos.

El disseny dels cursos MOOCs depenen de la plataforma on estiguin penjats, i això fa que el disseny dels cursos de la mateixa plataforma siguin pràcticament iguals.

En punts posteriors es comenta el disseny del curs proposat per aquest treball, corresponent al disseny típic de la plataforma EDX, que és la que seleccionada per a fer aquest curs.

Aquest disseny està basat bàsicament en un professor que surt davant d'una pantalla explicant sobre un tema, i sovint hi apareixen imatges que aclareixen l'explicació del professor exponent. És a dir, es tracten de dissenys senzills i en ocasions pobres.

El fet que el disseny sigui pobre, no el fa tant atractiu com altres cursos amb l'entorn més agradable. Tot i això, l'entorn dels MOOCs en cas de la plataforma EDX és acceptable i un cop t'hi habitues no és complicat.

En aquest sentit, per al tema tractat en aquest treball no és un problema perquè només interessa els vídeos i el temari tractat en aquests.

- És difícil realitzar coavaluacions.

Les coavaluacions es poden realitzar únicament pels fòrums del curs. A part d'això només es

poden realitzar els testos o exercicis notats de la plataforma, que solen ser qüestions de resposta múltiple, i on la plataforma et torna les correccions tan aviat com acabes el test.

En el cas específic que involucra a aquest treball això no suposa un problema donat que es tracta només d'una formació prèvia a la classe amb el professor, que és qui haurà de realitzar aquesta avaluació.

- Sorpreses per preus ocults, com certificats o adquisició de materials didàctics.

Tot i que el curs MOOC és gratuït, en moltes ocasions hi apareixen preus ocults com que s'hagi de pagar pel certificat o per l'adquisició de materials didàctics. De vegades ens podem trobar inclòs que el curs té un temps màxim de realització, i en cas de no finalitzar-lo en aquest període, o bé es paga una taxa o l'accés al curs expira després d'una data límit.

El professor haurà de tenir controlat que el material didàctic al qual l'alumnat hagi de tenir accés no sigui de pagament. Els certificats en aquest cas no serà necessari.

- No s'obté una credencial.

Només s'obté una credencial amb pagament anticipat, en cas contrari no se n'obté cap credencial.

Pel que fa al present treball, no implica cap inconvenient, perquè la titulació serà la reglada de la secundària.

- No disposa de mecanismes de detecció de necessitats d'estudi autònom.

L'estudiant és l'únic responsable del seguiment del curs. De fet és l'interessat en el coneixement que vol adquirir a través del curs i això fa que sigui realment fàcil l'abandonament del curs en cas que aquest deixi de tenir interès o es perdi la necessitat d'adquirir aquest coneixement.

En el cas del tema tractat en aquest treball, els estudiants es veuen més interessats en el seguiment del curs donat que necessiten aquest coneixement donat que posteriorment seran examinats per part del professor de l'institut.

- És necessària una inversió econòmica i de temps inicial per a crear el curs que en poques vegades es veu retribuïda.

Les entitats que realitzen aquests cursos han d'invertir uns recursos econòmics per a la realització dels vídeos, traducció a altres idiomes, maquetació d'aquests, etc. Que per a aquestes entitats no es veu retribuïda. Això fa que moltes entitats no s'impliquin a realitzar aquests tipus de vídeos.

En realitat, les que més s'impliquen són les que tenen una solvència econòmica suficient perquè no necessitin una retribució per a aquests cursos, i que a més els hi serveix com a publicitat per a la universitat, és el cas de les grans universitats de EEUU o Anglaterra, o algunes d'altres d'arreu del món.

Segons el document "To Mooc or not to mooc", algun promotor de cursos MOOCs com la universitat d'Edimburg i FutureLearn, han compartit els costos estimats de realitzar un curs MOOC, i poden anar entre 30.000 i 50.000 llibres (35.000€ a 58.000€). Aquests valors són estimats, i depenen d'una gran varietat de factors com l'àrea temàtica del curs, model pedagògic utilitzat, l'estat de partida dels materials que s'utilitzen i l'experiència de l'equip desenvolupador.

En el cas de Catalunya, entre els anys 2013-2015 l'AGAUR va realitzar 2 convocatòries per a l'elaboració i millora dels cursos MOOCs on donaven entre 200.000€ i 254.000€ en ajudes. En aquestes ajudes es donaven fins a 8000€ per projecte. Amb aquestes ajudes es pretenia incentivar la creació de MOOCs, i l'aplicació d'eines de seguiment i registre d'avaluacions dels inscrits en algun MOOC. Es van concedir 32 beques de les 76 sol·licitades, les 44 restants van ser denegades

- És necessari fixar un nivell de coneixements previs abans de crear el curs, que no tothom que s'inscriu té.

Tal com s'ha comentat anteriorment, aquests tipus de cursos no estan pensats per a qualsevol mena de públic, sinó per a persones amb un cert nivell cultural o de coneixement del tema que es toca en el curs que varia força entre cursos, hi ha casos on els coneixements previs sobre el tema necessaris per a poder seguir el curs es força elevat, i això fa que no sigui apte per a qualsevol persona. Aquest punt incentiva l'abandonament del curs, donat que hi ha persones que segurament es registren a cursos MOOC per interès sobre la temàtica i posteriorment el deixen per no tenir els coneixements previs necessaris per poder seguir el curs.

En el cas particular del curs, el professor haurà de tenir en compte el nivell de coneixement dels alumnes sobre el tema tractat, per a saber si els alumnes seran capaços de seguir el curs sense problemes.

- És difícil valorar i avaluar els resultats obtinguts dels MOOCs.

Només serà possible avaluar els resultats del curs si l'estudiant vol optar pel certificat d'haver realitzat el curs, ja que en aquest cas l'estudiant haurà de passar unes proves o exàmens per a saber si ha consolidat els coneixements i aptituds objectius del curs. En cas contrari, si l'estudiant no sol·licita cap certificat pot veure tots els vídeos i realitzar el seguiment del curs, sense contestar cap qüestionari, amb la qual cosa, és complicat saber si ha assolit el coneixement esperat del curs.

En el cas particular que es tracta en aquest treball, el professor serà el responsable de valorar el seguiment fet pels estudiants sobre el curs, i si han après tot allò que s'esperava, per a poder seguir amb el temari el dia de classe.

4. SITUACIÓ ACTUAL

Tal com hem comentat anteriorment, els cursos MOOCs no són cursos dissenyats com a recurs de secundària, ni tan sols per l'ensenyament reglat en general.

Aquesta situació fa que la cerca de cursos MOOCs que poden ajudar a complementar la formació acadèmica sigui força complicada, i se'n trobin pocs cursos que compleixin amb les següents condicions:

- Treballin almenys algun punt del currículum de Secundària.

És necessari que el curs treballi alguns continguts curriculars de la Tecnologia de Secundària, en cas contrari deixa d'ajustar-se a les necessitats d'aquest treball.

- El nivell acadèmic s'ajusti al de secundària.

A més de treballar el temari de secundària, el nivell acadèmic ha d'ajustar-se també al de l'alumnat de secundària, perquè si es tracta d'un nivell acadèmic massa elevat o massa curt, fa que el curs deixi d'ajustar-se a les necessitats proposades per aquest treball.

Val a dir, que per la forma típica d'aquest tipus de cursos, és més senzill trobar cursos d'un nivell de complexitat superior al de secundària, i si no es filtren aquest curs, utilitzar un curs d'un nivell més elevat per a estudiants de secundària, no només perdria tota l'eficàcia com a recurs didàctic (els estudiants no entendrien la matèria el que s'esperin que assoleixin amb aquest tipus de complement) sinó que es corre el risc de veure la temàtica sencera massa complicada i que perdin el fil de tot el tema.

- Atractiu per l'estudiant.

Ha de facilitar l'aprenentatge a l'estudiant, de tal forma que per l'estudiant sigui més avantatjós o senzill adquirir els coneixements del curs respecte a adquirir-los amb altres metodologies. Aquesta és una de les raons per a les quals es proposa aquesta metodologia com a complementària d'aprenentatge per als joves.

5. ESTUDI DE MOOCS DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA EXISTENTS

S'ha realitzat una cerca exhaustiva de cursos en les principals plataformes de cursos MOOC per tal de veure quines possibilitats es podria disposar en el currículum d'ESO i Batxillerat.

Així doncs, les principals plataformes on s'ha realitzat aquesta cerca ha sigut en:

- **EDX** → primera plataforma cursos MOOC. (<https://www.edx.org/es>)

Plataforma fundada per HARVARD i MIT, amb un número de 20 milions d'estudiants en algun dels seus cursos. Es basa sobretot en cursos més aviat tècnics i tecnològics, donat que la universitat més important que dóna suport a aquesta plataforma és el MIT (Massachusetts Institute of Technology).

Com a curiositat, i relacionat amb el que es comentava anteriorment del finançament de les plataformes de cursos MOOC, tant el MIT com HARVART contribueixen amb 30 milions de dòlars per a aquest projecte sense ànim de lucre.

- **COURSERA** → Plataforma possiblement la més famosa. (<https://www.coursera.org/>)

Proveïdor d'Estat Units de cursos MOOC fundada pel professor de ciències de la computació de la universitat d' Stanford Andrew Ng y Daphne Koller. Courseras treballa amb universitats i altres organitzacions amb la finalitat d'oferir cursos MOOC, certificats, i graus en diversos temes. Actualment més de 150 universitats ofereixen fins a 4000 MOOCs a través de Courseras.

- **Udemy** → És l'única plataforma de cursos MOOC que no té ofereix de cursos gratuïts. És per aquesta raó que els cursos d'aquesta plataforma s'han descartat per a la realització d'aquest treball. (<https://www.udemy.com/>)
- **UPC** → Per últim voldria comentar la plataforma de la UPC, que disposa de molt pocs cursos MOOC, en concret només 6, ja que es van iniciar amb els MOOCs, però van haver de cessar els serveix MOOC per falta de continu finançament. Recordem que els cursos MOOC necessiten un cert finançament econòmic per al disseny, producció, doblatge a altres llengües. La falta continuïtat en el finançament va provocar que es deixessin de realitzar-se nous MOOCs, encara que els que hi són estan actius.

A continuació, es presenten una sèrie de cursos interessants donat que es creu que s'ajusten al currículum de la secundària. I es creu que s'ajusten pel temari que ofereixen i el nivell de dificultat.

A "**Coursera**" hi ha els següents cursos MOOC:

- **Energia eòlica** (<https://www.coursera.org/learn/wind-energy/home/welcome>)

Dividit en cinc setmanes on és tractant els temes següents en cada setmana:

- Setmana 1: Energia del vent i avaluació de l'impacte ambiental.
- Setmana 2: Perfils de vent, recursos eòlics.
- Setmana 3: Cost dels parcs eòlics, producció d'energia eòlica i economia de l'energia eòlica
- Setmana 4: Fluxos i forces al voltant de la pala de l'aerogenerador.
- Setmana 5: Disseny estructural de les pales dels aerogeneradors.

És un curs que entra dins del temari de Batxillerat, donat que toca el temari d'energies renovables, però és massa complicat per als estudiants de Batxillerat, la qual cosa no s'ajusta al les necessitats comentades anteriorment.

- **Solar Energy Basics** (<https://www.coursera.org/learn/solar-energy-basics>)
 - Setmana 1: Fonts d'energia primària i transformació d'energia primària, energia solar, càlcul de l'eficiència energètica, components elèctrics i mecànics de sistemes de panells solars.
 - Setmana 2: Càlcul de potència i energia.
 - Setmana 3: Creixement de l'energia fotovoltaica i del seu potencial al llarg de l'història i les seves aplicacions.
 - Setmana 4: Models financers de l'energia fotovoltaica.
 - Setmana 5: Conceptes bàsics de la pedra angular de l'energia solar.

Es tracta d'un curs prou adient per al curs de 1r de Batxillerat, que és on es tracta el tema de les energies fotovoltaiques, així que es podria perfectament aprofitar com a activitat complementària a la classe de Batxillerat (quelcom semblant al que es proposa en aquest treball).

- **Electric Power Systems** (<https://www.coursera.org/learn/electric-power-systems>)

Segons el que diu en la descripció del curs, sembla un curs força idoni per a estudiants de Batxillerat, donat que tracta la temàtica de l'energia, per a gent que s'està plantejant una carrera com aquesta. La raó per la qual no s'ha considerat en aquest treball és perquè planteja l'única forma de realitzar el curs com a accés Prèmium, amb la qual cosa s'ha de pagar 41€ al mes.

A EDX hi ha els següents cursos MOOC:

- **Energia solar fotovoltaica** (<https://www.edx.org/es/course/introduccion-a-la-energia->

[solar-fotovoltaica-el-mo](#)).

El curs s'inicia com una introducció a l'energia fotovoltaica i posteriorment entra en més profunditat en l'energia renovable, en com s'han d'agrupar els panells per incrementar l'energia generada i els factors que afecten en la seva producció. (resum extret del curs de la plataforma "EDX" → <https://www.edx.org>). Aquest curs pot encaixar perfectament amb els continguts didàctics de "SISTEMES ENERGÈTICS" [Referència nº 2]. Per a la realització d'aquest treball no s'ha considerat aquest curs perquè només tracta l'energia fotovoltaica, dins de l'energia renovable. Tot i això, es considera també apta per dur-lo a les aules com a complement dels continguts curriculars de Batxillerat.

- **Caer o No caer. El Secreto de las Estructuras** (<https://www.edx.org/es/course/caer-no-caer-el-secreto-de-las-estructuras>).

Aquest curs tracta els esforços tant de tracció com de contracció, flexió, torció i vinclament vist des de l'exemple de les estructures més antigues fins a les més modernes. És a dir, expliquen començant des de les estructures més antigues, com els constructors més antics les dissenyaven i sota quins esforços està sotmès cada element de l'estructura. Un cop explicat els esforços als quals està sotmès cada element, s'explica de què depèn que aquest esforç sigui més elevat o més petit. Per últim, justifica el disseny emprat en aquestes estructures per a minimitzar els esforços dels elements més crítics. Encaixa perfectament en el contingut de primer de Batxillerat de "MATERIALS" on cal que els estudiants aprenguin les "propietats d'aquests, aplicacions característiques dels materials industrials i selecció de les tècniques i tractaments de modificació i millora de les propietats" (extret del "[Curriculum de Batxillerat-Decret 142/2008-DOGC núm 5183](#)", referència nº: 2).

- **Pronóstico de la generación de energía eólica y solar fotovoltaica.** (<https://learning.edx.org/course/course-v1:GalileoX+Energia002+3T2020/home>).

El curs comença fent una descripció de la Energia Renovable Variable (ERV) com són l'energia Eòlica i la fotovoltaica, i posteriorment estudia els pronòstics de vent i sol existents per als operadors.

També es descriuen mètodes generals de pronòstic per a després desenvolupar el seu ús en el pronòstic d'ERV.

- **Energía eléctrica: conceptos y principios básicos.** (https://www.edx.org/es/course/energia-electrica-conceptos-y-principios-basicos?index=spanish_product&queryID=9f824326ba011c31cd90bba0c88d4d06&position=11)

En aquest curs s'estudien els conceptes bàsics de l'electricitat (V, I i R, Energia i Potència), Circuits elèctrics de Corrent altern, Valors efectius i mitjanes de Voltatge i intensitat, Potència real, aparent i reactiva i Consum i ús eficient d'energia elèctrica.

Es tracta d'un curs en què la temàtica es força senzilla, i podria ser d'ajuda per al professor perquè els alumnes aprenguin i consolidin aquests conceptes bàsics de l'electricitat.

- **Introducción a la energía solar fotovoltaica: El módulo fotovoltaico.** (https://www.edx.org/es/course/introduccion-a-la-energia-solar-fotovoltaica-el-mo?index=spanish_product&queryID=9f824326ba011c31cd90bba0c88d4d06&position=13).

Aquest curs es basa en les energies renovables, on s'estudia com funcionen els mòduls fotovoltaics, com es poden agrupar per a incrementar l'energia generada, i els factors que afecten la seva producció energètica. Està dividit en 4 setmanes i l'organitza la Universitat Politècnica de Valencia.

En aquesta cerca hem pogut veure que és complicat trobar un curs que s'adapti en temari i dificultat al del currículum d'ESO i Batxillerat. Està clar que els cursos MOOC no són cursos adaptats per a estudiants d'aquests nivells.

Queda clar que els cursos MOOC, són cursos destinats a persones relativament especialitzades i volen aprofundir amb un tema (per exemple enginyers que volen aprofundir en alguna de les temàtiques de l'enginyeria), o cursos per a persones més principiants (cursos d'Excel, etc.). Això fa que, tal com hem comentat, es faci complicat trobar cursos adaptats per currículum d'ESO i/o Batxillerat.

Val a dir, que per aquesta raó, és més fàcil trobar cursos per al nivell de Batxillerat que per l'ESO, donat que els cursos solen ser de nivell superior al que es tracta a l'ESO. Així doncs, es considera més senzill trobar MOOCs que puguin ser adaptats per al temari de Batxillerat que per al temari de l'ESO.

Tot i això, podem aprofitar algun curs dels que hem trobat per a realitzar-los per al temari al qual el volem orientar.

S'ha escollit un curs de la plataforma "EDX" donat que aquesta plataforma presenta l'avantatge que si no es precisa el Certificat, el curs es gratuït, i a més ofereix la possibilitat de descarregar-se els vídeos a l'ordinador, el qual facilita la realització i continuació del curs en qualsevol moment, i també facilitaria la realització d'aquest curs inclòs si no es disposés de connexió a internet, és a dir si algun alumne no tinguis connexió a internet, el professor podria descarregar-se els vídeos i facilitar-li a l'alumne mitjançant un disc dur extern o altres formats.

En el cas de la plataforma "**Coursera**" els cursos també es poden descarregar, i en molts casos també són gratuïts, però en alguns casos, els cursos només es poden realitzar si l'usuari és Prèmium, amb la qual cosa cal pagar una subscripció de 41€ al mes.

Cal recordar que encara que en aquest treball es realitzi l'exemple per a només un curs específic que cobreix una part del temari de l'ESO i/o Batxillerat, si es trobés algun altre curs que s'adaptés

al temari i nivell, també es podria utilitzar, i el fet que la plataforma "EDX" permeti descarregar-se els vídeos a l'ordinador facilita molt la utilització d'aquests cursos com a recurs per al professor. A més, el fet que la plataforma EDX permeti descarregar els vídeos, també permet que es pugui seguir el curs de forma "off-line" com a pla alternatiu en cas que hi hagi problemes amb internet, o en cas que algun alumne tingui problemes d'accés a internet, al qual se'l podria passar en un disc dur extern o altres formats.

6. CRÍTICA DEL MOOC DE LA UPC "TECNOCIÈNCIA I CIÈNCIA-FICCIÓ: DE KING KONG A EINSTEIN".

6.1. Context del curs

Tal com s'ha comentat anteriorment, la UPC també ha realitzat diversos cursos MOOC, concretament 6, en un període curt de temps. Així doncs, amb el present punt es pretén fer una crítica d'un curs MOOC realitzat per la UPC i penjat a la plataforma d'aquesta [16], ja que és un MOOCs realitzat per la universitat on es realitza el Màster que estic cursant.

La UPC es va involucrar en aquest tipus de cursos, fins i tot va crear la seva pròpia plataforma que es diu "MOOCUPC" (<https://mooc.upc.edu/>) on es poden trobar tots els MOOCs realitzats per la UPC. Aquesta iniciativa va venir incentivada per les ajudes de l'AGAUR, però un cop es van acabar, la UPC no va donar continuïtat per falta de finançament a la realització de cursos MOOCs.

Un d'aquests cursos va ser el "**Tecnociència i Ciència-ficció: de King Kong a Einstein**" [16], realitzats pels professors:

- **Manuel Moreno:** del departament de Física (FIS) de la UPC. (he tingut el gust que sigui el director del meu TFM).
- **Miquel Barceló:** Departament d'Enginyeria de Serveis i Sistemes d'Informació (ESSI) de la UPC
- **Jordi José Pont:** Departament de Física (FIS) de la UPC.
- **Marc Alier:** Departament d'Enginyeria de Servei i Sistemes d'Informació (ESSI) de la UPC.

El curs pretén definir la diferència entre la ciència-ficció i la realitat, dit en altres paraules, explica que tenen de real i què no els personatges i pel·lícules de ciència-ficció com les de King-Kong, Batman, Superman, etc.

Els Objectius del curs són acostar la ciència i tecnologia a la ciutadania, emprant la ciència-ficció com a ganxo per a incentivar a la ciutadania.

Els **objectius específics**, venen definits a la plataforma del curs MOOC (<https://mooc.upc.edu/course/view.php?id=16§ionid=1085> – [16]) i són els següents:

- Comunicar-divulgar la tecnociència fent ús de la ciència-ficció.
- Promoure la reflexió sobre l'impacte del progrés tecnocientífic
- Desenvolupar l'esperit crític i escèptic.

- Subministrar arguments per fer front a les pseudociències.
- Donar a conèixer l'existència dels recursos disponibles i a l'abast a la web i a les biblioteques públiques (novel·les, films, sèries de TV, còmics).
- Redescobrir el plaer de la lectura.
- Augmentar l'alfabetització tecnocientífica de la societat.

El Temari dividint en 9 mòduls i cada mòdul en diferents parts. Els 9 mòduls dels que consta el curs van des de l'estudi dels augments i reduccions de mida fins les diferències entre ciència i pseudociència, passant per les ones, l'electricitat i el magnetisme, els viatges a l'espai i en el temps i els poders dels superherois, entre altres aspectes.

Material complementari és el següent:

- Documentació i qüestionaris dels mòduls: On es troba documentació relacionada amb cada mòdul com per exemple presentacions del que s'ha tractat a cada mòdul, i també qüestionaris sobre el temari tractat.
- Bibliografia: Pel·lícules i lectures recomanades per al seguiment del curs.
- Enquesta d'avaluació del curs: Enquesta contestada per la persona interessada en el seguiment d'aquest, on ha de contestar a preguntes referent al seu interès sobre la matèria, organització i continguts del MOOC, tipus de seguiment (síncron o asíncron) i càrrega de treball del curs.

Segons la definició del curs [16], el curs es pot seguir de dues maneres:

- Síncrona: realitzar el seguiment del curs durant 9 setmanes consecutives, que vindria a ser el seguiment normal del curs
- Asíncrona: ús en funció de les necessitats o interès sense seguir l'ordre fixat. Indicat pel professorat que només vol tenir un reservori de material docent elaborat per a la seva assignatura i fer ús d'ell a discreció. O pel ciutadà interessat per algun aspecte concret. (extret de la referència 16 - [16]).

Aquest MOOC és un recurs didàctic perquè els enregistrats aprenguin la ciència i tecnologia a través de la ciència-ficció. Ho aconsegueix mitjançant la visualització de fragments de films i pel·lícules de ciència-ficció conegudes (Superman, Batman, etc.) i explicant el que físicament és possible i el que no ho és.

El curs pretén, a fomentar una visió crítica del que s'explica en aquests. Pretén que els enregistrats puguin veure pel·lícules de ciència-ficció d'una forma més crítica.

6.2. Crítica del curs MOOC

A continuació, es pretén fer una crítica sobre el curs, definint aquells punts positius que se'n pot extreure del curs i els punts dèbils.

6.2.1. Punts positius del curs MOOC

- **Fons del curs:** Es tracta d'un fons més aviat fosc i neutre, amb la qual cosa no distreu l'atenció de l'estudiant enregistrat en el curs. És una part molt positiva perquè és més fàcil centrar l'atenció de l'audiència a la persona que aquesta parlant i evitar distraccions.
- **Explicacions curtes i concises:** El fet que el vídeo estigui dividit en diversos mòduls, i cada mòdul estigui dividit en diverses parts, fa que la majoria de vídeos no s'excedeixin en el temps, la qual cosa facilita el seguiment del curs
- **Explicacions científiques ben exemplificats per fàcil l'enteniment:** És de gran ajuda per al públic amb uns coneixements científics no gaire elevats. El fet que s'expliqui la ciència amb l'ajuda de la ciència-ficció fa que el curs sigui més entretingut i fàcil de seguir.
- **Divisió dels mòduls en varies parts:** Això fa que els vídeos siguin més curs i que no esdevinguin avorrits

6.2.2. Punts negatius del curs MOOC

- **No possibilitat de canviar de part i mòdul sense sortir d'ella:**

En altres plataformes, és possible canviar directament d'una part a un altre del mateix mòdul del curs sense haver de sortir d'ella, en canvi, en la plataforma de la UPC (MOOCUPC), el qual resulta incòmoda d'operar que cada cop que s'hagi acabat un vídeo s'hagi de sortir de la part i entrar en la següent, en lloc d'accedir directament a través d'un botó d'accés directe.

- **Música de fons amb volum una mica elevada:**

La música de fons resulta molesta en alguns moments donat que el volum és elevat. Si es baixés el volum resultaria més fàcil d'escoltar al professor ponent del MOOC. Això ens ho trobem en gairebé tot el curs, però en alguns vídeos s'accentua més que en altres.

- **Alguns Mòduls dividits en excessiu nombre de parts:**

Resulta ser massa llarg si hi ha excessiu nombre de parts en cada mòdul.

Finalment no s'ha escollit aquesta plataforma donat que actualment no segueix activa, i s'ha

preferit en aquest estudi considerar plataformes que en principi vagin a tenir més durada en el temps a llarg termini.

7. PROPOSTA DE CURS PER AL NIVELL DE BATXILLERAT.

7.1. Curs escollit

Tal com hem comentat en el punt anterior, es proposarà com a plataforma de referència la de "EDX".

En aquesta plataforma s'ha trobat cursos que es poden adaptar parcialment al currículum de primer de Batxillerat, i un d'aquests cursos és el següent (que es el curs que hem escollit per a la realització de la proposta d'aquest treball):

- **Caer o No caer. El Secreto de las Estructuras** (<https://www.edx.org/es/course/caer-o-no-caer-el-secreto-de-las-estructuras>).

Aquest curs tracta sobre la temàtica de la resistència de materials, les deformacions (flexió, torsió, tracció, compressió, etc.), amb bons exemples fàcilment identificables i visuals, i que pot facilitar a l'estudiant l'enteniment de la unitat didàctica.

El curs es presenta de la següent manera a la plataforma:

Tal com s'accedeix al curs des de la plataforma, es pot arribar als desplegable de cada mòdul que tenen una forma com la següent:

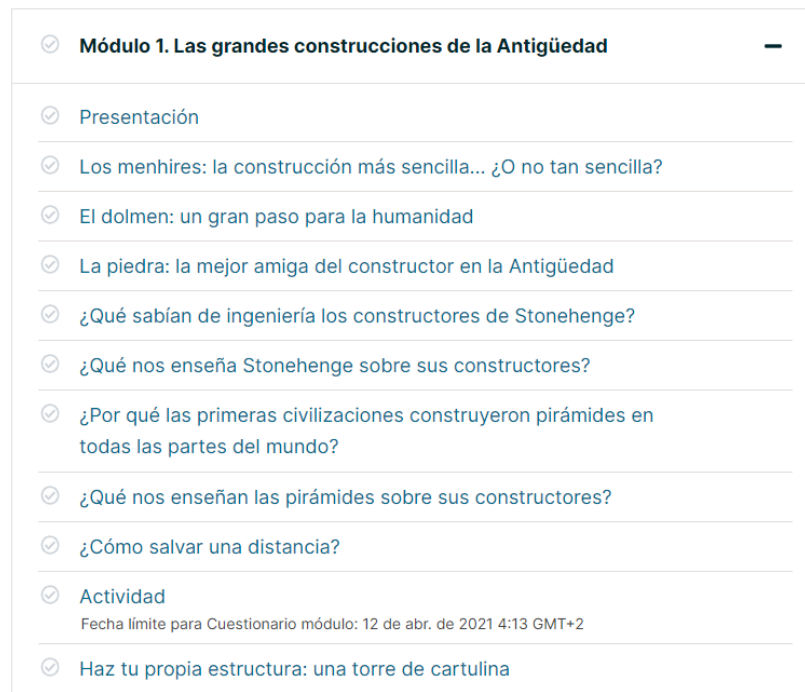
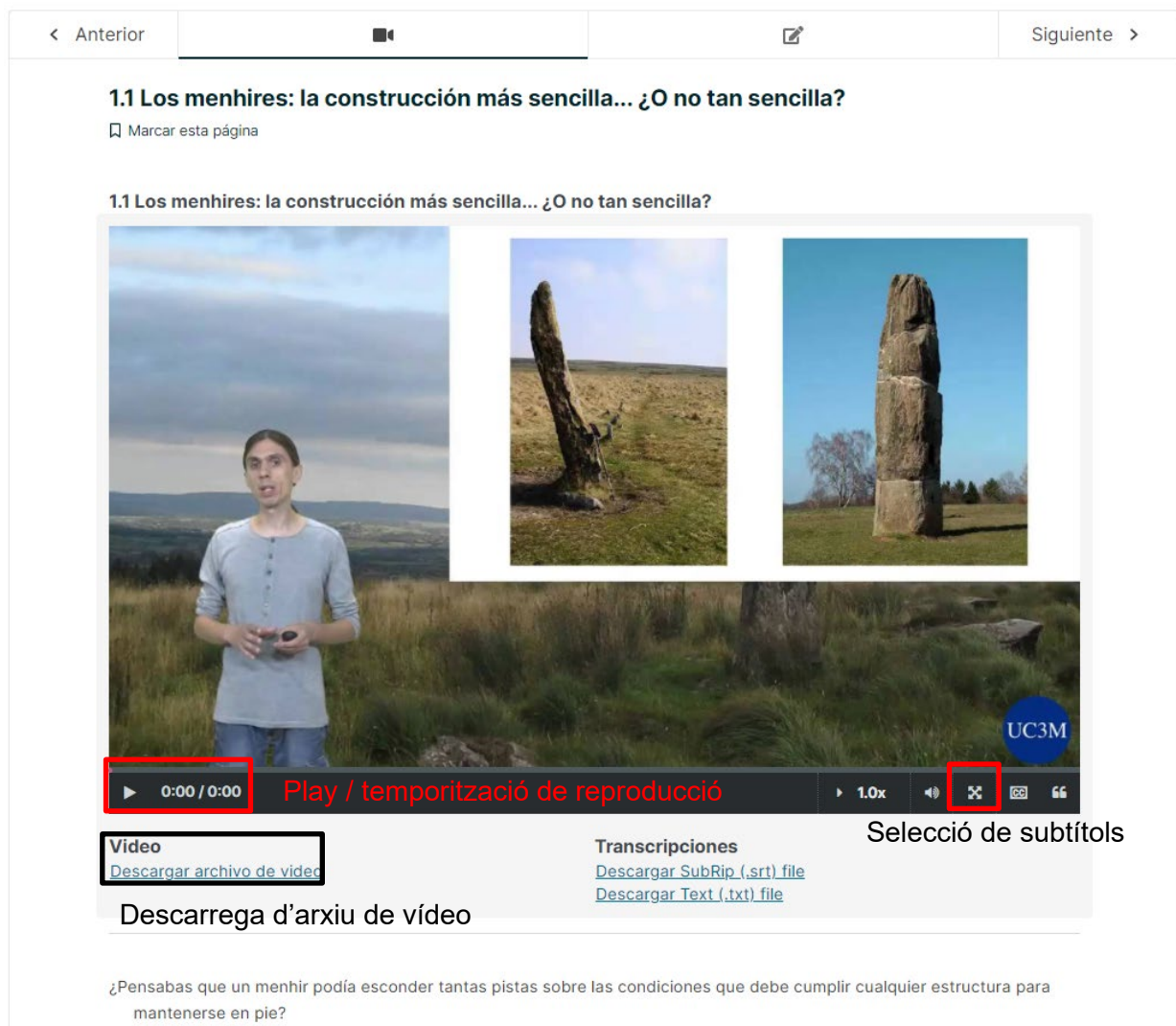


Figura 3. Mòdul 1 del MOOC "Caer o no caer. El secreto de las Estructuras". Font: edx.org

En la imatge anterior es pot veure en quins apartats es subdivideix cada mòdul (la imatge anterior correspon al primer mòdul).

Un cop accedit a un dels apartats pot veure la zona del vídeo, on sota del vídeo hi ha la pestanya de descarregar vídeo (inclòs la de transcripcions), en el vídeo se li pot donar en aquest moment al play per a reproduir, reproduir-lo en pantalla completa, etc., on posteriorment a la visualització del vídeo pot contestar-se un petit test sobre el vídeo (però només per a aquells que volen rebre el certificat).

En la imatge següent podem veure que quan es dissenya un curs MOOC, com a curs en línia, s'introdueixen en el vídeo no només el vídeo de l'exponent del tema parlant d'allò que es vol tractar, si no a més es mostren imatges relacionades amb el tema del qual s'està tractant, i en el suposat cas que en el mateix vídeo es fa referència a una imatge diferent, la imatge pot ser reemplaçada també en postproducció.



< Anterior

Siguiente >

1.1 Los menhires: la construcción más sencilla... ¿O no tan sencilla?

🔖 Marcar esta página

1.1 Los menhires: la construcción más sencilla... ¿O no tan sencilla?

0:00 / 0:00 Play / temporització de reproducció 1.0x 🔊 🗑️ 📺 🗨️

Video

[Descargar archivo de video](#)

Transcripciones

[Descargar SubRip \(.srt\) file](#)

[Descargar Text \(.txt\) file](#)

Selección de subtítulos

Descarrega d'arxiu de vídeo

¿Pensabas que un menhir podía esconder tantas pistas sobre las condiciones que debe cumplir cualquier estructura para mantenerse en pie?

Figura 4. Exemple de disseny d'un MOOC. correspon al capítol 1 del primer mòdul. Font: Edx.org

Per a cada vídeo podem fer les mateixes operacions, és a dir, per a cada vídeo podem visualitzar-lo en pantalla completa, seleccionar els subtítols i amb la llengua amb la qual vols poder-los llegir, i la descàrrega del vídeo i dels subtítols.

Recordem que el fet que la plataforma ens permeti descarregar els vídeos ens permet utilitzar la metodologia igualment com a pla alternatiu en el cas que falles internet. És a dir, ens podem

descarregar els vídeos d'internet igualment, com a previsió a aquell dia que no hi hagi connexió a internet per a poder seguir fent l'activitat.

A continuació del vídeo, a la part inferior hi ha un fòrum on els estudiants registrats al MOOC poden realitzar els seus comentaris respecte al vídeo, i realitzar preguntes del que no entenen del vídeo:

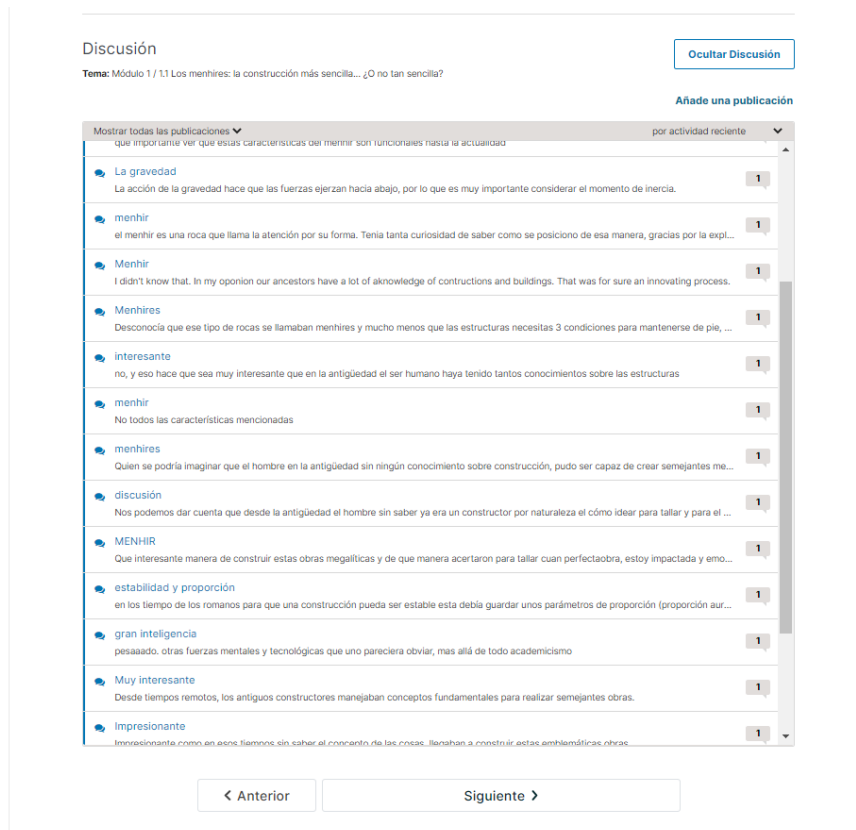


Figura 5. Fòrum del curs on es poden realitzar aportacions sobre el temari. Font: edx.org

En la metodologia utilitzada en aquest projecte no seria necessària la utilització del forum, donat que aquests comentaris i preguntes del que no s'ha entès es poden dirigir directament al docent de l'institut, i realitzar la discussió amb els alumnes de l'institut.

7.2. Composició de cada mòdul del curs

Tal com s'ha comentat amb anterioritat, el curs tracta sobre la resistència de materials, les diferents càrregues que poden suportar els materials i les corresponents deformacions associades, quins dissenys s'han dut a terme a través dels anys perquè els materials suportin les càrregues de la millor manera possible i les deformacions siguin les més petites possibles. El curs es considera oportú perquè es mostren imatges d'aquells exemples que es creuen més aclaridors del que es vol mostrar, de tal forma que sigui el més fàcilment entenedor possible.

A continuació es presenta el tema que tracta cadascun dels mòduls dels quals està dividit el curs:

0. **Presentació:**

Guia del curs / Calendari / Equip docent / Comunicació amb els estudiants

En principi aquest apartat no hauria de ser important per al projecte, ni tan sols per a la formació curricular, donat que els timings quedaran marcats per al docent. La comunicació amb altres estudiants tampoc es considera un punt important.

1. **Mòdul 1: "Las grandes construcciones de la Antigüedad".**

Presentació, "Los menhires: la construcción más sencilla... ¿O no tan sencilla?", "El dolmen: un gran paso para la humanidad", "La piedra: la mejor amiga del constructor en la Antigüedad", "¿Qué sabían de ingeniería los constructores de Stonehenge?", "¿Qué nos enseña Stonehenge sobre sus constructores?", "¿Por qué las primeras civilizaciones construyeron pirámides en todas las partes del mundo?", "¿Qué nos enseñan las pirámides sobre sus constructores?," "¿Cómo salvar una distancia?"

Es tracta construccions més senzilles de pedra, amb els esforços a les quals treballen dites construccions, segons les distribucions (compressió, tracció, flexió, etc.). Aquest curs ho explica de forma intuïtiva, i amb vídeos / fotos.

2. **Mòdul 2: "Del humilde Románico al grandioso Gótico".**

Es tracta el tema dels ponts, i les distribucions de les bigues.

En aquest mòdul es tracta els materials a utilitzar segons la finalitat al que va destinat, es a dir, es treballa els tipus de materials (ceràmics, fustes, metàl·lics, etc.) i les seves propietats mecàniques (densitat, ductilitat, rigidesa, resistència mecànica, etc.) per tal de definir quin es el millor material per a cada aplicació.

Posteriorment s'explica la metodologia de disseny d'un pont, i com treballen aquest tipus d'estructures.

Més endavant s'explica com treballa els arcs, i quina raó existeix perquè aquests no caiguin.

3. **Mòdul 3: "Salvar una distancia".**

També es tracta els ponts, la flexibilitat, la importància de la geometria per a la flexió, el mòdul de Young, el vinclament, i pons de grans dimensions.

Així doncs, en aquest mòdul es treballa els moments flectors aplicats en els ponts, i que depèn que aquest moment flector sigui més gran o més petit, i que és el que passa quan s'apliquen aquests esforços.

En aquest mòdul es treballa el tema de la Rigidesa i flexibilitat amb més profunditat que anteriorment, i es treballen els elements dels quals depenen la flexibilitat i/o rigidesa.

Posteriorment es treballa la importància de la geometria d'una biga en la seva rigidesa o oposició a ser flectat, és a dir, com augmenta la seva rigidesa al moment flector segons la geometria de la biga.

Es treballa també el Mòdul de Young, i tipus de deformacions elàstiques segons els materials.

Per últim es tracta el vinclament.

4. Mòdul 4: "Un techo sobre nuestras cabezas".

En aquest mòdul es tracta les gelosies, voltes, cúpules, i es tracta el tema de com resistir el terratrèmol.

Es treballa l'element de la Gelosia per al disseny de ponts amb poc pes.

¿En qué consiste?

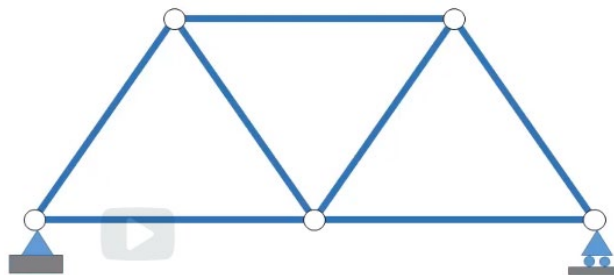


Figura 6. Exemple de gelosia. Font:edx.org

Aquest és un exemple de gelosia, i la biga inferior representa la biga per on circularien vehicles o persones a peu.

És dedicant posteriorment 2 vídeos a l'estudi de la volta, que no és més que la prolongació d'un arc amb la finalitat de tenir un sostre. En el segon vídeo s'estudia el com treballen les volta, és a dir com distribueixen els esforços les volta.

Posteriorment s'estudien les cúpules, altre tipus de sostres però en forma de revolució, i els principis bàsics de treball d'una cúpula.

Seguidament es treballa les plaques i les làmines, com treballa cadascuna d'elles i en què es diferenciés.

Per últim es treballa les solucions d'enginyeria per a resistir un terratrèmol.

5. Mòdul 5: "Estructuras que flotan: los barcos".

Es tracta el tema d'Arquimedes, la manera de dissenyar els vaixells (ja des dels primers anys

d'utilització dels vaixells, esforços que pateixen...), les construccions de preses d'acumulació d'aigua (esforços que pateixen, disseny d'aquestes...).

Però en aquest vídeo, no només es tracta els vaixells, sinó qualsevol tecnologia que ens permeten treballar al mar com les xarxes (per exemple per pescar), on es tracta els materials dels quals estan realitzant les xarxes, amb totes les seves propietats.

Partint de la llei d'Arquimedes, estudiem com hem sigut capaços de conquerir el mar amb el disseny i desenvolupament dels vaixells, des dels primers vaixells fins als actuals passant pels que van evolucionar a la revolució industrial amb la màquina de vapor.

Posteriorment es treballa el concepte de la presa d'aigua, a través de la qual ens permet acumular aigua, i obtenir energia elèctrica.

6. **Mòdul 6: "Estructuras que ruedan: los coches".**

En aquest mòdul es tracten els elements que roden, el mètode de funcionament d'aquesta, quins punts forts aporta la utilització d'aquesta, els accidents en els vehicles...

Primerament es tracta la roda i les característiques que han de tenir les rodes de les diferents màquines on van muntades (confort, seguretat tant pel cotxe com per la bicicleta...) i s'explica els mètodes de disseny de les rodes.

Posteriorment es tracta les suspensions per a afavorir el confort en un vehicle comentant tant les molles com l'amortidor.

Després s'estudia com afecta la rigidesa de les carrosseries dels vehicles en un accident i com es posa solució per a disminuir la rigidesa en els elements estructurals del vehicle.

7. **Mòdul 7: "Estructuras que vuelan: los aviones".**

En aquest mòdul es tracta la raó per la qual un avió vola, quin és el principi de disseny d'una ala d'avió, quins esforços pateixen les ales, de quins materials estan fets els avions...

En aquest mòdul es treballa les estructures dels avions i altres mitjans de transport aeri, i els esforços als quals estan sotmesos aquestes estructures (forces aerodinàmiques, mínim pes de l'avió...) Així com es treballa el mètode com es fabrica un ala i com aquestes aguanten les càrregues a flexió i torsió a les que estan sotmeses.

Posteriorment es treballa els materials dels quals estan fets els avions. En aquest curs també es treballa el com afecte el fet de tenir obertures en l'estructura de l'avió (finestres, portes...) en la rigidesa de l'estructura de l'avió.

8. Mòdul 8: "Ingeniería forense".

Per últim es tracta exemples de falles famosos en estructures per problemes de disseny com per exemple ponts, central nuclear de Fukushima, etc.

Es posen exemples d'estructures famoses que han fallat, i s'explica el raonament de per què ha fallat aquesta estructura, aplicant els coneixements que s'han anat aprenent al llarg del curs.

7.3. Mòduls del curs escollits per a la proposta

Com es pot veure, no tot el temari es podrà aprofitar per a alumnes de Batxillerat, però si gran part d'ell. Així doncs, a continuació es definirà quina part del curs MOOC es podria considerar per al Batxillerat. Val a dir, que l'alumne que tingui curiositat en seguir el curs totalment, el podrà seguir de forma voluntària, donat que està explicat de forma senzilla perquè tothom ho pugui entendre, però fora d'aquesta voluntarietat de l'alumnat, el professor s'hauria de limitar a demanar el següent temari del MOOC proposat:

- **Mòdul 1: "Las grandes construcciones de la Antigüedad"** → Es treballen els esforços als quals treballen les estructures segons arquitectura
- **Mòdul 2 "Del humilde Románico al grandioso Gótico"** → En el que es treballen els diferents materials i les seves propietats mecàniques
- **Mòdul 3 "Salvar una distancia"** → Es treballen la rigidesa i flexibilitat i de què depèn la rigidesa i flexibilitat d'una biga. Per altra banda es treballa també els moments flectors als quals està sotmès les bigues.
- **Mòdul 4 "Un techo sobre nuestras cabezas"** → Manera de treballar de les gelosies.

Serán només els 4 mòduls inicials perquè es consideren que són els Mòduls que més s'ajusten al currículum de Batxillerat.

Segons el currículum de Batxillerat, dins del temari de Materials de primer, es tracta els següents punts:

Primer de Batxillerat

- Classificació dels materials industrials, anàlisi de l'estructura interna i de propietats, i aplicacions dels materials industrials.
- Descripció de l'obtenció i transformació de materials. Identificació de l'aliatge i de nous materials.
- Aplicacions característiques dels materials industrials

- Selecció de les tècniques i tractaments de modificació i millora de les propietats dels materials.
- Valoració de l'impacte ambiental produït per l'obtenció, transformació i les deixalles de materials.

Segon de Batxillerat:

- Definició d'oxidació i de corrosió. Reconeixement dels tractaments superficials dels materials.
- Descripció dels procediments d'assaig de materials. Metrotècnia.
- Descripció dels procediments de reciclatge de materials.
- Selecció de les normes d'ús i seguretat en la manipulació.
- Identificació de les formes comercials dels materials.

En aquest sentit, sobretot fent èmfasi en els dos punts anteriorment subratllats i en cursiva, i a fi que els alumnes compreguin les propietats dels materials, s'explica els esforços als quals poden estar sotmesos els materials en la vida real.

És a dir, per a la classificació dels materials segons les seves propietats i aplicacions d'aquests, i la selecció de les tècniques i tractaments de modificació i millora de les propietats dels materials, i la descripció dels procediments d'assaig de materials, tenen molt a veure amb els diferents esforços al qual poden estar sotmesos els materials. D'aquí que en aquests temes, es tractin també els esforços de "tracció", "compressió", "flexió", "torsió", "vinclament", etc.

Per altra banda, els cursos MOOC tenen l'avantatge que els alumnes poden visualitzar els vídeos a casa, i posteriorment tractar la temàtica a classe de tot el que han vist, d'allò que no entenen.

7.4. Metodologia proposta

Això permet una menor dedicació de temps en impartir el temari pertinent, donat que part del temari l'han treballat a casa. També permet que els alumnes vegin una altra manera d'explicar el temari, que no només el del professor de l'institut.

Així doncs, es proposa per al temari de Batxillerat, una metodologia de "**Just in time Teaching**", on els alumnes han de veure primerament els vídeos a casa, amb un ordinador amb connexió a internet. Posteriorment els alumnes haurien de plantejar aquells dubtes que els hi ha quedat sense resoldre.

Es proposa que el professor faci coincidir la data d'inici en què els alumnes tenen per a visualitzar aquells vídeos dels Mòduls 1, 2, 3, i 4.

Un cop visualitzats els vídeos, els alumnes haurien de penjar preguntes d'allò que no hagin entès per la via que s'acordi amb els alumnes (mail, Drive...). Això permet que el professor enfoqui la classe presencial a solucionar aquells dubtes que han quedat sense solucionar.

Els avantatges d'utilitzar aquest tipus de metodologies actives com el "Just in Time Teaching" és que el professor sap prèviament a la classe quin són els punts on els alumnes tenen més dubtes

Com a pla B o alternatiu, en cas que no sigui possible fer coincidir per dates el dia d'inici en el qual els estudiants han de començar a veure els vídeos amb un possible inici del curs, el que es farà és que el professor pengi els vídeos del curs, que prèviament el professor s'ha descarregat en el seu propi PC.

Això vol dir doncs, que mentre el professor esta acabant el temari del tema anterior, pot demanar als alumnes que comencin a veure els vídeos del curs per anar avançant temari, així doncs un cop acabat el tema previ al de materials, l'alumnat ja ha d'estar acabant de veure els vídeos proposats pel professor, de tal forma que quan es comenci el temari a classe, els alumnes ja han vist els vídeos i poden començar el temari resolent els dubtes que han sorgit mentre es veien els vídeos, i posteriorment el professor pot enfocar les explicacions seves als dubtes sorgits. D'aquesta manera no es perd temps de classe.

8. PROS I CONTRES DELS MOOCS A LA SECUNDÀRIA

Després de l'estudi realitzat, es vol fer una anàlisi dels pros i contres que té aplicar aquests tipus de cursos a la secundària. Cal tenir en compte que no és un estudi dels pros i contres dels cursos MOOC (ja comentat anteriorment al treball, en el [capítol 3](#)), si no pros i contres d'utilitzar els cursos MOOC com a complement per a la formació curricular de la secundària tant obligatòria com postobligatòria.

Cal esmentar que mai s'han posat a la pràctica, per a analitzar possibles resultats, i que anteriorment no s'ha estudiat mai com aplicar els MOOCs com a complement del currículum de la secundària, amb la qual cosa, els resultats són teòrics. Valdria la pena posar el treball en pràctica, per a estudiar quin és la millor manera a aplicar per a obtenir els millors resultats.

8.1. PROS

- El professor pot estalviar-se sessions de classe per a donar la matèria.

Donat que moltes vegades no és possible acabar tot el temari que el professor voldria impartir per falta de temps a classe, així doncs, pot ser útil que els alumnes puguin avançar part del temari a casa, i a classe només sigui necessari l'explicació d'aquelles parts que no han quedat clares.

- Possibilitat que els alumnes puguin aprendre la matèria de manera més visual gràcies als vídeos.

Donat que hi ha universitats que realitzen els MOOCs que compten amb més recursos dels que en moltes ocasions compten els instituts, en moltes ocasions poden realitzar vídeos molt gràfics on els estudiants són capaços d'entendre més gràficament allò que a l'institut no seria possible.

Això és avantatjós donat que els alumnes compten amb el doble recurs de, per una banda el que el vídeo sigui capaç de fer-li entendre, i l'aclariment de les imatges.

Aquest és un dels punts claus del treball, donat que si el MOOC s'ha realitzat bé, pot mostrar al vídeo imatges molt entenedores que facilitin l'enteniment del material que s'està treballant.

- L'alumnat aprèn a través de les explicacions d'una tercera persona.

Com que dues persones mai explicaran el mateix tema amb les mateixes paraules, és beneficiós per a l'alumnat que tinguin l'oportunitat d'aprendre el temari a través de la veu de l'exponent del MOOC i a la mateixa vegada del docent de l'institut. És a dir, l'alumne primerament escolta l'explicació del MOOC, i si no li ha quedat quelcom clar, el docent pot aclarir-li. En classes magistrals on només el docent de l'institut explica, l'alumne només escolta l'explicació d'una sola

persona.

- L'estudiant aprèn a ser més autònom.

Els estudiants amb un cert interès per als estudis, aprèn a organitzar-se individualment per a ser capaç de visualitzar els vídeos que el professor li ha demanat per la data sol·licitada.

El fet que l'alumne se li encarregui la visualització dels vídeos en una setmana vista, fa que l'alumne aprengui a organitzar-se per a arribar a la data límit proposada.

- Vídeos curts amb explicacions concises.

Els temes en els MOOCs, es divideixen en vídeos curts i explicacions concises. Això facilita el seguiment dels cursos i que no provoqui l'avorriment de l'estudiant o persona que pretén atendre al curs.

És important tenir en compte aquest punt donat que, el fet que els estudiants hagin de fer el seguiment dels vídeos des de casa, resulta favorable que siguin àgils de visualitzar per evitar un fracàs de la metodologia proposada.

8.2. CONTRES

- Necessitat d'alumnes mínimament disposat a realitzar treball autònom per endavant.

Si l'estudiant no té un mínim d'autonomia per endavant o interès per la temàtica que es pretén que els alumnes aprenguin a través dels MOOCs, és complicat que sigui possible que aquesta metodologia pugui arribar a aquest alumnat.

- Els MOOCs no es poden aplicar a tots els nivells.

Donat que la temàtica dels cursos MOOCs en moltes ocasions és molt específica, és més fàcil de trobar cursos que s'ajustin a la matèria i dificultat del Batxillerat o estudis superiors (universitaris).

Aquesta és la raó per la qual els cursos MOOC que s'ha considerat en aquest treball s'han considerat per al currículum de Batxillerat, donat que el nivell docent per a aquests cursos és més avançat.

- No atenció a la diversitat en el mateix curs.

Cal tenir en compte que els cursos MOOC no atenen a la diversitat, així doncs haurà de ser el docent qui haurà d'aplicar l'atenció a la diversitat. Així doncs, haurà d'estudiar-se com realitzar aquesta atenció a la diversitat. Alumnes amb TDAH no haurien de tenir més problemes perquè

els vídeos solen ser curts, el que afavoreix que alumnes amb aquest tipus de trastorn no hagin de tenir problemes.

Per altra banda, per a persones amb un aprenentatge més lent, seria necessari replantejar-se el temps que necessiten per a entendre els vídeos, si amb el temps que la resta de companys tenen és suficient, o necessita més temps. En cas de necessitar més temps es pot plantejar que l'alumne es registri al curs o facilitar-li els vídeos abans que a la resta perquè pugui tenir més temps que la resta de companys i no pertorbi el transcurs del curs.

- No pensats per a la finalitat proposada al treball.

Tal com s'ha comentat anteriorment, els MOOCs no són cursos pensats com a complement per a la secundària ni per l'ensenyament reglat en general. Tenen una finalitat diferent, des de la formació de persones en àmbits professionals, com en àmbits universitaris d'especialitats.

Aquest fet fa que sigui difícil trobar cursos que s'adaptin al currículum de la secundària i al nivell exigible en aquest.

Això també provoca que la seva adaptació no sigui directa, ni tan sols senzilla. Cal fer un estudi de com adaptar aquests cursos a l'educació secundària. En el present treball es fa una proposta de com es podria adaptar.

9. CONCLUSIÓ GENERAL DELS MOOCS A LA SECUNDÀRIA

Com a conclusió general del treball, es considera que els MOOCs poden ser una eina molt útil per a la secundària a tenir en compte pels avantatges que ofereixen.

Òbviament aquests cursos també presenten els seus desavantatges, i la seva aplicació a la secundària no es directa, però es poden compensar en les classes ordinàries amb el docent de l'institut, tal com s'ha comentat en l'apartat anterior.

Així doncs, crec que els MOOCs són una eina que, pel seu preu i facilitat d'accés poden facilitar molt la feina del docent, però que és una metodologia que encara està per explotar, totalment desconeguda i poc utilitzada.

Pot funcionar com a metodologia alternativa als treballs de recopilació d'informació que s'utilitzaven fins fa relativament pot (i que encara se segueixen utilitzant) on els alumnes han de buscar informació, recopilar-la en un document de text correctament explicat i presentat i posteriorment exposar-la davant dels seus companys.

En canvi, realitzant aquesta metodologia, els estudiants aprenent la matèria a través d'un curs que el docent de l'institut ha seleccionat prèviament, assegurant-se que la font és la idònia, i visualitzant els vídeos del curs a validat la informació que s'imparteix en ell. Així doncs el docent pot estar perfectament segur del que els estudiants visualitzen, i que no cerquen informació que no sempre és fiable.

Així doncs, el fet que les explicacions siguin a través de vídeos explicatius, fa que sigui més senzill per als estudiants poder comprendre la matèria que a través de la lectura de documents. A més, els vídeos són eines multimèdia molt versàtils que permeten mostrar imatges explicatives, el qual facilita encara més que els estudiants entenguin el que es pretén que aprenguin. Aquest és un punt molt important del perquè els MOOC poden ser una eina útil per a la secundària, de la qual se'n pot extreure molt de profit si és que s'utilitza correctament.

10. CONCLUSIONS GENERALS DEL TREBALL

Com a conclusions generals del treball comentar que s'han assolit els objectius fixats a l'inici ([capítol 2](#)).

Primerament s'havia marcat com a objectiu fer una cerca exhaustiva dels MOOC que poden ser utilitzats com a recurs per a la secundària, tenint en compte que aquests cursos no estan dissenyats per a aquesta finalitat, el qual ha complicat la cerca. Tot i aquestes dificultats, s'ha trobat una sèrie de cursos que poden ser utilitzats com a complement per a la docència.

A partir d'aquí, es pretenia fer una proposta de com es poden utilitzar aquests cursos com a recurs per a la secundària. Aquesta proposta ha sigut realitzada, i concretada amb èxit. S'ha fet una proposta metodològica de l'ús interessant dels MOOC en part del contingut del currículum de l'assignatura de tecnologia, en concret en el primer curs de Batxillerat, donat que el curs seleccionat encaixa amb part del temari d'aquest curs.

Cal esmentar de nou, que l'ús dels MOOCs que es proposa en aquest treball és diferent dels previstos. És a dir, els MOOC estan pensats com a cursos formatius en línia i oberts, però no estan pensats per a ser utilitzats com a complement en la docència en general. Això ha complicat la realització del treball (des de la cerca, la metodologia d'adaptació del MOOC a la secundària, etc.). Tot i això, ha sigut un repte interessant i resolt amb èxit.

Així doncs, crec que els MOOC són cursos que se'ls hi pot treure molt més rendiment formatiu del que realment fins ara se'ls està traient, i crec que com a complement per a la secundària és una eina que pot funcionar perfectament.

11. TREBALL FUTUR

Un cop plantejada la possible metodologia, els pròxims passos haurien de ser aplicar la metodologia a la classe, i veure l'evolució d'aquesta.

Òbviament, i com qualsevol altra metodologia cal observar en quin tipus de classe s'aplica, quins alumnes conformen la classe, quina ràtio d'alumnes té l'aula on s'aplica, etc. A partir d'aquí la metodologia s'haurà d'adaptar a tots aquests factors.

En el suposat cas que l'aplicació de la metodologia fracassés, o no s'obtinguessin els resultats esperats, hauria d'analitzar-se què pot haver fallat, per a poder aplicar correccions de millora, per a poder provar un pròxim cas i analitzar si es milloren els resultats. Com a tota metodologia nova, necessita una prèvia adaptació, i estudi del qual es pot millorar, perquè l'èxit d'aquest depèn de diversos factors.

12. Bibliografia i Webgrafia

- [1] MOOC. [en línia] [Consulta: 29/01/2021]. Disponible a: <<https://mooc.es/que-es-un-mooc/>>
- [2] XTEC. Currículum Batxillerat – Tecnologia Industrial. Decret 142/2008 - DOGC núm. 5183. Disponible a:
<http://xtec.gencat.cat/web/.content/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/0046/48241f13-38d7-40cc-b24c-9e3f79bc851f/tecnologia_industrial.pdf>
- [3] SCIENCE DIRECT. To MOOC or Not to MOOC. 2015 [en línia]. Disponible a:
<<http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-08-100048-9.00001-9>>
- [4] TASKEN ADAM. The Future of MOOCs Must Be Decolonized. Jun3, 2019. [en línia]. Disponible a: <<https://www.edsurge.com/news/2019-01-03-the-future-of-moocs-must-be-decolonized>>
- [5] Dhawal Shah. (11 Decembre 2018) By The Numbers: MOOCs in 2018. THE REPORT BY CLASS CENTRAL. <<https://www.classcentral.com/report/mooc-stats-2018/>>
- [6] ISSAC ASSIMOV. El Mundo de las Ideas. 1988. Disponible a: <<https://de-de.facebook.com/descolarizadosmx/videos/502951613707575/>>
- [7] PERNIAS. P. I LUJÁN. S. Centro de Comunicación y Pedagogía. 2018. Disponible a:
<<http://www.centrocp.com/los-mooc-origenes-historia-y-tipos/>>
- [8] Sloan Foundation. (2013). Grade change: Online education in the United States, 2013. Sloan Foundation, Disponible a: <<http://sloanconsortium.org/publications/survey/grade-change-2013.>>
- [9] PORTALTIC, España es el país de la UE que produce más cursos MOOC, con un 27% de la oferta total. Madrid, 30 Diciembre 2020. Disponible a:
<<https://www.europapress.es/portaltic/internet/noticia-espana-pais-ue-produce-mas-cursos-mooc-27-oferta-total-20171230125935.html>>
- [10] Open Education Europa. (2014). European MOOCs scoreboard. European Commission, visitat en línia el 30-abril-2021:
<https://www.openeducationeuropa.eu/en/european_scoreboard_moocs>
- [11] EDX. Mechanical Behavior of Materials. Disponible a:
<https://www.edx.org/es/course/mechanical-behavior-of-materials-part-1-linear-ela?index=spanish_product&queryID=409f2e3c40cdf9f8d83001b0a504ca16&position=1>
- [12] HARVARD UNIVERSITY. Cursos en línea gratuitos de Harvard University. Disponible a:

< <https://www.edx.org/es/school/harvardx> >

[13] TecdeMonterreyX. Cursos en línia gratuïts de Tecnològic de Monterrey. Disponible a:

< <https://www.edx.org/es/school/tecnologico-de-monterrey> >

[14] AGAUR. Convocatòria AGAUR d'ajuts per a la creació o millora de cursos MOOC's 2014-

15. Disponible a: <<https://www.upc.edu/ice/ca/innovacio-docent/moocs/convocatoria-agaur-dajuts-per-a-la-creacio-o-la-millora-de-cursos-moocs>>

[15] AGAUR. Guia Disseny Instruccional MOOC. 2014. Disponible a:

<<https://www.upc.edu/ice/ca/innovacio-docent/moocs/convocatoria-agaur-dajuts-per-a-la-creacio-o-la-millora-de-cursos-moocs/guia-disseny-instruccional-mooc/@@download/file/GuiaDissenyInstruccionalMOOC.v1.pdf>>

[16] MOOCUPC. Tecnociència i Ciència-ficció: de King Kong a Einstein. 2018. Disponible a:

<<https://mooc.upc.edu/course/view.php?id=16>>