



Treball de fi de màster

Títol: Projecte multidisciplinari per crear un procés automatitzat en grups treballant de manera cooperativa i col·laborativa entre els alumnes de quart d'ESO de secundària.

Cognoms: Arrabal Sierra

Nom: Manel

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

Director/a: Dr. David López

Data de lectura: 06/06/2020



“La meta principal de la educación es crear hombres que sean capaces de hacer cosas nuevas, no simplemente de repetir lo que otras generaciones han hecho; hombres que sean creativos, inventores y descubridores. La segunda meta de la educación es la de formar mentes que sean críticas, que puedan verificar y no aceptar todo lo que se les ofrece”.

Jean Piaget (1.896-1.980)



INTRODUCCIÓ	5
TEORIES D'APRENTATGE	6
APRENTATGE	12
METODOLOGIES D'APRENTATGE	14
RELACIÓ ENTRE TEORIES D'APRENTATGE I ABP	18
ELECCIÓ DE L'OBJECTE A CONSTRUIR	19
IMPLEMENTACIÓ	22
DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE	23
AGRUPAMENT I INCLUSIÓ.	24
ASSIGNATURES	25
DOCUMENT DEL DOCENT	31
ASSIGNATURA TECNOLOGIA	31
COMPETÈNCIES DEL PROJECTE	31
OBJECTIUS DIDÀCTICS	31
CONEIXEMENTS PREVIS	32
TEMPORITZACIÓ	32
REQUERIMENTS INICIALS	35
PLÀNOLS	35
Esbós	35
Croquis	35
Planta, alçat i perfil	35
De detall	36
ELECTRICITAT \ ELECTRÒNICA	36
Descripció dels components	36
Esquema elèctric	36
PROGRAMACIÓ	37
Explicació del llenguatge i programari	37
Descripció del codi	37
CONSTRUCCIÓ	38
Pressupost	38
Seqüència d'operacions del procés constructiu	38
GLOSSARI	39
AVALUACIÓ DEL PROJECTE	39
RECURSOS	40
ANNEXOS	41



BIBLIOGRAFÍA	41
WEBGRAFIA	42



BASES TEÒRIQUES DEL PROJECTE

INTRODUCCIÓ

En el present treball de fi de màster en Formació del Professorat d'educació Secundària Obligatòria és recull la justificació pedagògica d'un projecte ABP multidisciplinari orientat al curs de quart d'ESO.

Inicialment, hi ha l'anàlisi de les teories més importants de l'aprenentatge (Conductisme, Cognitivisme i Constructivisme), el seu enfoc respecte a com les persones aprenem, com els condicionants afecten a l'aprenentatge i diferents exemples de com podem relacionar les teories d'aprenentatge amb el projecte ABP.

Com a docent, veure els diferents punts de vista de com els humans aprenem i com el cervell assimila els conceptes ens dona una base científica que ens ajuda a preparar els documents i treballs futurs per els nostres alumnes. EL meu posicionament respecte a l'aprenentatge és que el constructivisme es el camí a seguir i cal proposar aprenentatges a on es promogui que els alumnes tinguin un paper més actiu, però no podem deixar de banda les altres teories perquè en alguns moments ens poden ser molt útils, al punt d'entrellaçar-se en alguns moments. Per posar-nos en context, ens podem imaginar la situació a on estem treballant de manera activa per grups al taller (aprenentatge orientat al constructivisme), però per altra banda, com a docents podem mostrar als alumnes com utilitzar una eina a taller i llavors aquest aprenentatge que estan fent els alumnes es posiciona com a cognitiu social per observació.

Seguint la filosofia del constructivisme i l'aprenentatge actiu, es fa recerca de diferents metodologies que poden ser útils a una aula d'educació obligatòria de secundària (Aprentatge basat en problemes, Aprentatge basat en projectes, Delphi, Role Play, Flipped Classroom i CAS), exposant els avantatges i inconvenients de cada metodologia i el procés/passos de com dur-les a terme.

Un cop el docent coneix les teories d'aprenentatge i les diferents metodologies actives que es poden utilitzar, es proposa un projecte (ABP) multidisciplinari a realitzar amb els alumnes de quart d'ESO.

Primerament, com tot aprenentatge ABP cal definir un objecte a fer per part de l'alumnat. En aquest cas, l'elecció de l'objecte a construir s'ha fet una cerca dins dels continguts curriculars de cada assignatura de quart d'ESO . S'exposen propostes per fer l'objecte i les assignatures que es poden incloure. Tot i això, cal recalcar que la visió de les assignatures s'ha fet des de un punt de vista d'un docent de tecnologia i no cal dir, que un projecte d'aquestes característiques hauria de tenir el vist i plau dels docents de les altres assignatures, per tenir una visió més clara i acotada del projecte. La meva estada de pràctiques en l'institut m'ha servit per poder veure in situ les classes de docents d'altres àmbits que m'han ajudat a tenir un enfoc més clar del projecte.



Treballar amb un projecte multidisciplinari en un institut implica crear nous vincles entre docents d'altres assignatures i aprendre de manera cooperativa colze a colze amb altres docents, per altra banda és reforça el pensament en que totes les assignatures son importants i que son necessàries per poder assolir l'objecte final. Al treballar en un projecte escrit, es vol donar molta importància que abans d'anar a taller o fer proves científiques cal fer primerament un estudi, un estudi a on cada grup d'alumnes haurà de pensar i avançar-se en els diferents problemes que poden sorgir i veure la viabilitat al llarg del procés constructiu.

Per poder dur a terme aquest projecte multidisciplinari cada docent haurà de preparar la seva programació didàctica i l'avaluació del projecte per part de la seva assignatura. Per tant, en el TFM s'explicarà en trets generals les parts de les assignatures que es poden incloure i en el meu cas, com a docent de tecnologia incloure amb més profunditat la programació didàctica, les diferents parts del projecte ABP i l'avaluació.

TEORIES D'APRENTATGE

L'estudi de l'aprenentatge s'ha anat incrementant i continua desenvolupant-se en l'actualitat, però la pregunta (**Com aprenem?**) es remunta des dels inicis de la civilització humana.

"Arguyes que el hombre no puede inquirir acerca de lo que sabe, más tampoco de lo que ignora, porque si sabe, no tiene razón de inquirir lo que ya sabe; y si no, no puede hacerlo, puesto que no conoce la propia materia sobre la que ha de investigar." (1965, p. 16) Platón.

L'anterior frase del filòsof Plató es pot interpretar de la següent manera: No només cal incidir en el que coneixem i sabem, sinó que la manera de conèixer verdaderament un camp o una matèria és investigar-lo i aprendre tot el que ignorem.

Per tant, abans de emfatitzar en les teories d'aprenentatge, farem un incís per definir (**Què és l'aprenentatge?**). Molts teòrics i investigadors han definit l'aprenentatge i no hi ha una definició universalment acceptada, però si que gairebé totes les definicions reuneixen els mateixos principis.

"Learning is an enduring change in behavior, or in the capacity to behave in a given fashion, which results from practice or other forms of experience". (Shuell, T. J. (1986). *Cognitive conceptions of learning. Review of Educational Research*, 56, 411–436)

<https://doi.org/10.3102%2F00346543056004411>

A partir de les paraules de Shuell, podem extreure tres punts clars de l'aprenentatge:

- Implica un canvi.
- Perdura al llarg del temps.
- Succeeix a través de l'experiència.



La manera en la qual els humans entenem l'aprenentatge i com pensem que aquest succeeix ho classifiquem amb les **teories d'aprenentatge**. Totes les teories parteixen dels tres punts clars (implica un canvi, perdura al llarg del temps i ocorre a través de l'experiència) però tenen una interpretació diferent de com es realitza aquest aprenentatge.

Segons Shuell, hi ha aspectes claus que serveixen per diferenciar les teories d'aprenentatge i a través de les següents preguntes podem distingir-les entre elles.

1. Com ocorre aquest aprenentatge?
2. Quins factors influeixen en l'aprenentatge?
3. Quin paper juga la memòria?
4. Com ocorre aquesta transferència?
5. Quins tipus d'aprenentatge s'expliquen millor en cada teoria?

TEORIA DEL CONDUCTISME

Aquesta teoria està centrada en el comportament i el medi que ens envolta. La seva base és fonamenta en que tot procés d'aprenentatge arriba precedit d'un condicionant.

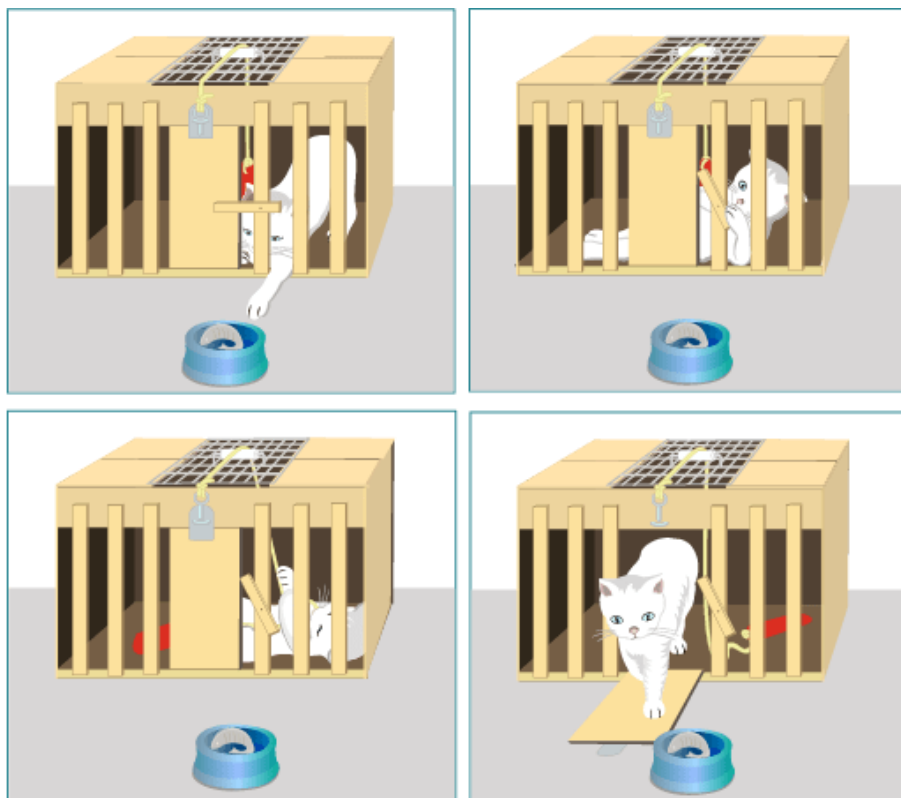
El conductisme dóna molta importància al fet de les conseqüències d'aquestes conductes i en les seves respostes a les quals segueix un reforç hi ha més probabilitats de que tornin a succeir en un futur, no posa èmfasi en determinar l'estructura del coneixement de l'estudiant ni determinant quins processos calen per fer l'aprenentatge.

1. Com ocorre aquest aprenentatge?

Condicionament operant

En la imatge de sota, podem veure com l'animal està en una gàbia i té com a objectiu menjar (l'estímul), quan el gat aconsegueix la manera d'arribar al menjar (la resposta) es produeix un aprenentatge, el següent cop que vulgui menjar tornarà a fer el mateix perquè li ha funcionat, és reforça l'aprenentatge i es manté a la memòria.

La llei de l'efecte de Thorndike. L'animal aprèn per assaig i error, quan un assaig és converteix en satisfactori llavors ho associa al comportament i un resultat positiu.



Condicionament clàssic

En aquest cas, ens podem imaginar un gat que associa un estímul inicial (l'olor del menjar) que li provoca al seu organisme una resposta incondicionada (la salivació). Si proposem un esdeveniment neutre que en principi no proposa cap resposta (un soroll) al mateix espai temporal, aquest esdeveniment neutre acaba provocant les mateixes funcions que l'estímul inicial. Per tant, el soroll podria fer que li provoqui la salivació al gat.

2. Quins factors influeixen en l'aprenentatge?

Els factors més importants són les condicions ambientals, per sobre de l'estudiant o factors ambientals. Els conductistes avaluen als estudiants i creen reforços positius a l'alumne, per exemple amb un premi al aconseguir un objectiu, i en reforços negatius per exemple amb càstigs.

3. Quin paper juga la memòria?

En la teoria conductista la memòria no és molt rellevant i no li donen importància de la manera que s'emmagatzemen o és recupera la informació la passar un temps. En cas d'oblidar una



resposta s'atribueix a la falta de l'ús, per tant, per mantenir a l'estudiant preparat cal fer pràctiques periòdiques per tenir-lo llest per respondre.

4. Com ocorre aquesta transferència?

La paraula transferència en aquest sentit ens referim a com s'aplica aquest coneixement adquirit en noves situacions que l'alumne ha de fer front. En la teoria conductista l'alumne transfereix els coneixements que ha après a les situacions que més característiques similars tenen entre elles.

5. Quins tipus d'aprenentatge s'expliquen millor en cada teoria?

Els aprenentatges que siguin útils per construir i reforçar associacions estímulo-resposta a través de la pràctica i el reforç, són útils en aprenentatges basats en la discriminació (records de fets), generalitzacions (definir conceptes) o encadenaments (fer les coses automàtiques d'un procés específic). Per altra banda, el conductisme no pot explicar els aprenentatges de més alt nivell com poden ser el pensament crític o el desenvolupament del llenguatge.

TEORIA DEL COGNITIVISME

A mitjans del segle XX, els psicòlegs i teòrics comencen a prioritzar nos models d'aprenentatge cognitiu enfront a les teories d'aprenentatge conductiu. El cognitivisme intenta explicar la conducta a través de l'anàlisi dels processos mentals i estudia els mecanismes que fan que es produeixi el coneixement. Aprofundeix més en el pensament, el llenguatge, la formació de conceptes i el processament de la informació (Snelbecker, 1983).

1. Com ocorre aquest aprenentatge?

La teoria cognitiva estudia els processos que hi ha per dur a terme l'aprenentatge i s'ocupa de com la informació és rebuda, organitzada, emmagatzemada i localitzada.

Quan s'adquireix un nou coneixement és descriu com una activitat on l'alumne internament codifica la informació rebuda i fa una estructura. L'estudiant forma part de procés d'aprenentatge.

Teoria social cognitiva

L'aprenentatge sorgeix a partir de:

- Observació: observar a altres individus fa que aprenem nous coneixements i modifiquem les nostres conductes.
- Reproducció: la repetició d'un comportament satisfactori en un ambient positiu motiva a l'alumne ha repetir el procés i posar en pràctica els comportaments adquirits.
- Autosuficiència: Posar en pràctica els coneixements adquirits.
- Defensa emocional: la fortalesa emocional d'un alumne (o adult) pot inhibir un ambient estressants.

- Capacitat de autoregulació: L'individu ha de controlar el comportament en qualsevol situació, inclosa un entorn desfavorable.

L'aprenentatge es produeix a partir de les interaccions entre les següents variables.

- factors de comportament
- factors personals
- factors ambientals

Personal - Ambient: Les competències cognitives personals de cada individu son afectades (positiva o negativament) per l'ambient proper. Per posar un cas, si un alumne creix en un entorn socioeconòmicament baix pot provocar una mancança d'aspiracions, o per contra, tenir un pare comprensible, pot ajudar a tenir un ambient més confortable.

Persona - Comportament: Les competències cognitives d'una persona afecta al seu comportament.

Ambient - Comportament: L'aprenentatge serà més factible si el comportament és positiu i existeix predisposició per part de la persona, conjuntament amb un bon ambient.

Teoria cognitiva - conductual

La teoria desenvolupada pel professor i psiquiatra Aaron Beck descriu el paper que exerceix la cognició (el saber) per determinar el patró de comportament d'una persona. La teoria cognitiva conductual estableix que les persones tendim a tenir un comportament segons la percepció personal i conceptes propis que tenim de nosaltres mateixos.

2. Quins factors influeixen en l'aprenentatge?

El cognitivisme posa èmfasi en l'aprenentatge basat en instruccions, demostracions i contra exemples. En principi, no sembla gaire diferent que el conductisme, però en aquest cas l'estudiant agafa un caire diferent, aquesta teoria observa els processos mentals que ha de fer l'estudiant per arribar a una resposta, observant estratègies utilitzades, planificacions, etc.

3. Quin paper juga la memòria?

En el cognitivisme la memòria és rellevant i s'intenta que tota la informació adquirida sigui emmagatzemada de manera òptima. S'utilitzen tècniques per organitzar, relacions jeràrquiques i matrius per ajudar als estudiants a emmagatzemar els coneixements.

4. Com ocorre aquesta transferència?

La transferència és correcta quan a través del coneixement adquirit l'estudiant és capaç d'aplicar-lo en diferents contextos, a partir de formular regles, conceptes i discriminacions. Per tant, en la memòria no només cal emmagatzemar el coneixement sinó la manera d'aplicar-lo en els seus usos.



5. Quins tipus d'aprenentatge s'expliquen millor en cada teoria?

Les teories cognitives són més apropiades per explicar el raonament crític, solució de problemes i el processament de la informació.

TEORIA DEL CONSTRUCTIVISME

La teoria del constructivisme intenta explicar la naturalesa del coneixement humà. La persona que aprèn un concepte nou, s'incorpora a les seves estructures mentals i experiències viscudes. Cada nou aprenentatge s'assimila a una estructura mental que es va modificant al llarg de les experiències. Aquestes experiències fa que l'alumne desenvolupa esquemes mentals que s'aniran fent més complexes amb l'adquisició de nous conceptes (assimilació i acomodació). L'aprenentatge ha de ser actiu, no és descobreix sinó que s'ha de construir.

Les teories de Piaget, Ausbel, Vygotsky o Bruner tenen una posició compartida i unes idees que tendeixen cap a el constructivisme.

La teoria de Jean Piaget defineix l'aprenentatge com un procés intern de construcció a on l'individu participa activament en l'aprenentatge i va creant estructures cada cop més complexes.

1. Com ocorre aquest aprenentatge?

“El constructivisme es una teoria que equipara l'aprenentatge com la creació de significats a partir d'experiències viscudes” (Bednar et al. 1991). Tot i que el constructivisme i el cognitivisme parteixen d'un aprenentatge com una activitat mental, però es diferencien en que “els psicòlegs cognitius consideren que la ment es una eina de referència per el món real, en canvi els constructivistes pensen que la ment es una eina que la ment filtra el que ens arriba del món per produir la nostre pròpia realitat” (Jonassen 1991a).

Els humans crea'n significats a partir de les experiències viscudes, per tant, una mateixa experiència pot tenir un significat diferent i no hi ha un significat únic. L'aprenentatge no és una relació 1:1 entre el món extern i la memòria, si no que es construeixen interpretacions personals del món basats en les experiències i interaccions viscudes. Per tant, les estructures internes estan constantment obertes al canvi.

2. Quins factors influeixen en l'aprenentatge?

Les interaccions entre l'estudiant i els factors ambientals influeixen en el coneixement.

Per posar un exemple, en l'aprenentatge del vocabulari s'enriqueix i desenvolupa a través de l'exposició i la interacció de paraules dintre d'un context.

Hi ha molta importància en que l'aprenentatge estigui vinculat amb els ambients reals i que les activitats d'aprenentatge estiguin relacionades amb les experiències viscudes.



3. Quin paper juga la memòria?

L'aprenentatge no ha de ser específic i de fets particulars, sinó que s'ha de poder elaborar i interpretar la informació. "La comprensió es desenvolupa a través de l'utilització continua i situacional... no es cristal·litza en una definició categòrica" (Brown et al. 1989).

Les experiències i els casos viscuts pel estudiant fa que la memòria estigui contínuament en construcció. Quan l'estudiant necessita informació rellevant de la memòria, no hi ha estructures intactes que et donin la informació, sinó que hi ha uns coneixements previs que ens ajudaran a crear noves comprensions. "Els constructivistes destaquen l'ús flexible dels coneixements previs més que el record d'esquemes pre establerts." (Spiro, Feltovich, Jacobson i Coulson, 1991).

4. Com ocorre aquesta transferència?

La teoria constructivista interpreta que la transferència pot facilitar-se quan els alumnes facin tasques reals i amb ancoratges significatius.

"La comprensió està indexada per l'experiència (com els significats de les paraules estan lligades a circumstàncies d'ús), l'autenticitat de l'experiència ve a ser crítica en l'habilitat de l'individu per utilitzar les seves idees." (Brown et al. 1989).

5. Quins tipus d'aprenentatge s'expliquen millor en cada teoria?

"La posició dels constructivistes no accepta que el tipus d'aprenentatge poden identificar independentment del contingut i del context d'aprenentatge." (Bednar et al. 1991).

Respecte quin tipus d'aprenentatge s'explica millor en cada teoria, si posem en context les paraules de Jonassen (1991) on va descriure que els tipus del coneixement com introductori, avançat i expert. El coneixement introductori es més proper al conductisme, i es poden veure des de el principi mals vicis o males interpretacions i solucionar-los, el coneixement que es va fent cada cop més complex té un enfoc d'aprenentatge més constructivista.

APRENTATGE

Els humans, a diferència de la resta de mamífers hem evolucionat al llarg del temps, i pel que fa l'aprenentatge aprenem menys pels sentits i més per les emocions. Com a docents es clau que ens involucrem i que fem les classes amb sentiment, però també es primordial promoure aquest adjectius positius als alumnes.



“El procés d’aprenentatge del cervell té tres fases principals: Motivació, atenció i memorització. La motivació i l’atenció van estretament relacionades entre si. Si estàs motivat, es molt més fàcil prestar atenció.” Fermín Sánchez-Carracedo, Alejandra Barba Vargas. Cómo impartir una clase magistral según la neurociencia. Actas de las Jenui, vol. 4. 2019. Pàg. 88.

La motivació esdevé una sensació de plaer al realitzar una activitat o una tasca. Si la tasca es mental llavors al cervell arriba més glucosa i oxigen i fa que treballi més eficient. Per que hi hagi motivació cal que hi ha hagui un objectiu, i quan es van complint les etapes de l’objectiu, van apareixen recompenses el cervell.

L’atenció es la capacitat que tenim per evadir tot el nostre voltant i centrar-nos en un únic objectiu. Per tant, és molt important ser capaç de tenir bona conducta i predisposició a l’aprenentatge.

La memòria es la capacitat que tenim per retenir els coneixement. Herman Ebbinghaus va arribar a unes conclusions al segle XIX que encara son vigents a l’actualitat.

- Els coneixements apresos amb sentit, son recordats molt més temps al cervell, per exemple és més fàcil recordar un poema, que una llista de vocals i consonats sense sentit.
- Quan estudiem amb motivació i atenció, és molt més fàcil d’aprendre.
- L’efecte primacia i recència. (la informació que s’aprèn al principi i al final son les que perduren més temps al nostre cervell).
- La pèrdua de memòria és molt més gran la primera hora.
- Cal repetir l’aprenentatge de manera periòdica perquè en cas contrari és perd.

Als finals dels 90, es va fer un experiment a on es comparaven diferents aprenentatges per veure quina quantitat d’informació eren capaços de retenir els estudiants. Aquest experiment va donar uns resultats a on les classes magistrals estimulava molt menys el cervell que les metodologies actives. Això passa principalment perquè en les metodologies actives els alumnes tenen un paper molt més protagonista i han d’estar contínuament pensant. Aquets resultats no implica necessàriament que les classes magistrals no siguin efectives, sinó que hem de donar un enfoc diferent a l’aula.

L’Aprenentatge individual, autodidacta, competició o per cooperatiu.

Al llarg de l’etapa escolar (de parvularis a universitat) els alumnes adquireixen una sèrie de competències i habilitats que no només utilitzaran a la seva vida quotidiana, sinó que també les utilitzaran al món laboral.



No fa gaires dècades que l'aprenentatge era **individual** i no es prioritzava el treball en grup. A la meua etapa d'estudiant, era habitual veure el professor escrivint a la pissarra i jo apuntava tot el que ell escrivia a la meua llibreta, moltes vegades escrivia sense tenir cura del sentit que tenien aquelles paraules, això feia que les frases sense sentit per mi en definitiva es convertien en jeroglífics. A l'arribar al final del trimestre fèiem un examen que ens jugàvem tot el curs a una sola carta, deixant de tenir sentit aprendre les coses al llarg de les setmanes i tenint més sentit estudiar l'últim dia per aprovar l'assignatura. Aquesta manera de treballar per part del docent i d'estudiar per part meua m'ha dotat d'una experiència bastant clara de que no funciona a la docència, per això, aquesta manera de treballar, arcaica i una mica antiquada, intentarem de no donar-li molta importància al llarg del projecte.

Una altre manera d'aprendre pot ser la **autodidacta**, però dota d'una dificultat i una dedicació que no totes les persones som capaços de tenir-la, a part, treballar de manera autònoma crea unes barres i unes limitacions al no participar segons i terceres persones que puguin tenir diferents punts de vista, idees o fins i tot, crítiques constructives. Per altra banda, treballar de manera autodidàctica sol implicar ser crític, cometre errors i adquirir vicis en el coneixement o les metodologies.

L'aprenentatge per **competició** és una altre alternativa d'aprendre que pot crear una bona atmosfera de treball i que els estudiants estiguin motivats per sobresortir sobre la resta. Tot i això, crec que també té els seus punts negatius com crear frustracions a alguns alumnes i crear un ambient a on "tot serveix-hi" per aconseguir l'objectiu. Aquests alumnes estan a una etapa escolar on han d'aprendre a treballar amb harmonia i crear vincles per poder treballar en grup amb un objectiu comú, per tant, aquesta manera de treballar ha quedat descartada per aquest projecte. Malauradament, vivim en una societat capitalista on la competició està a l'ordre del dia a moltes empreses, essent una pena perquè els avenços i nous coneixements haurien de ser de domini públic i no per enriquir-se les butxaques.

Finalment en l'últim lloc i no per això menys important, ens queda l'**aprenentatge cooperatiu**. Aquest aprenentatge es basa en el treball en grup, a on els alumnes tenen un paper actiu que reforça el desenvolupament social, psicològic i cognitiu. En l'actualitat a les escoles i instituts s'aposta per l'aprenentatge cooperatiu respecte a models que s'utilitzaven més en anterioritat com eren els magistrals o per reptes. Els alumnes treballen en grups i això comporta que puguin anar al seu ritme d'aprenentatge, fet que augmenta la inclusió, per altra banda, al poder treballar en equip els ajuda a no tenir pors e inseguretats perquè el lideratge es compartit. En aquest aprenentatge el rol del docent serà supervisar el treballs dels equips i ajudar-los a poder aconseguir els objectius amb eficàcia.

METODOLOGIES D'APRENTATGE

Les metodologies d'aprenentatge son processos de formació estructurades i dissenyades de tal manera que estiguin enfocats en millorar l'acció formativa. El mètode tradicional i de tota la vida és la classe magistral, però a l'actualitat tenim un ampli ventall de metodologies que seguidament exposarem i que poden incrementar l'interès dels alumnes i promoure un millor



aprenentatge. Les següents metodologies son actives i promouen la participació i cooperació entre els alumnes.

Problem Based Learning

Barrows (1986) defineix ABP com “un mètode de aprenentatge basat en el principi d'utilitzar problemes com a punt de partida per la adquisició i integració de nous coneixements”.

L'aprenentatge basat en problemes (ABP) es una metodologia activa a on el docent planteja als estudiants un problema o situació problemàtica que incita a la investigació i a la obtenció del coneixement. Els alumnes han de ser capaços d'identificar els trets principals del problema, fer recerca i obtenir un coneixement per donar resposta al problema plantejat. Al llarg de procés els alumnes no només obtenen el coneixement del problema, sinó que també aprenen a treballar en grup, resoldre problemes, presa de decisions, desenvolupant habilitats de comunicació (argumentació, presentar la informació), consciència del propi aprenentatge, pensament crític, etc.

Exemple d'aplicació del ABP a les escoles/instituts:

1. Llegir anunciat i analitzar-lo: Els alumnes han d'entendre el problema i que es demana..
2. Pluja d'idees: Els alumnes han d'exposar el que saben i com afrontar la problemàtica.
3. Fer una llista del que saben: implicar fer un punt de partida respecte al problema.
4. Fer una llista del que no hi ha coneixement.
5. Fer una llista de que cal fer per resoldre el problema.
6. Definir el problema i a on centrarem els nostres esforços.
7. Obtenir informació: Els alumnes s'han de repartir les tasques i fer recerca.
8. Resultats: Els alumnes posen en comú els coneixements per resoldre el problema.

Project Based Learning

Aquesta metodologia ha guanyat molta popularitat en els últims anys i consisteix en un aprenentatge basat en projectes a on els alumnes adquireixen els coneixement i conceptes clau a través de l'elaboració d'un projecte per solucionar un problema concret i real. Al donar el problema l'alumne ha de buscar solucions per tant té un paper actiu i protagonista.

Aquesta manera de treballar ens dota de les següents avantatges:

- Cada alumne pot desenvolupar el projecte al seu ritme, aporta inclusió.
- Els alumnes adquireixen habilitats per adaptar-se a l'entorn i els esdeveniments.
- inspira motivació als alumnes per aconseguir solucionar problemes complexes del món real a on adquireixen i desenvolupen activitats i coneixements.
- Els projectes tenen objectius clars i han d'estar enfocats als coneixements que han d'adquirir els estudiants al llarg del projecte.
- Els alumnes desenvolupen competències, construeixen els seus propis coneixements i treballen en grup.



Exemple d'aplicació del ABP a les escoles/instituts:

- Introducció del projecte
- Organització del treball
- Desenvolupament pràctic del projecte.
- Avaluació i conclusions

Flipped Classroom

La metodologia Flipped (o aula invertida) es un model pedagògic a on s'inverteix els papers docent - alumnes. Pensem en la típica classe magistral on l'alumne imparteix el temari i els alumnes ho assimilaven, doncs a l'aula invertida és a l'inrevés. Els materials didàctics son estudiats primerament pels alumnes i després es treballen a casa. El principal objectiu d'aquesta metodologia es optimitzar el temps de treball a classe, d'aquesta manera el podem dedicar a ajudar a alumnes que els hi costi assimilar conceptes o ampliar els coneixements, per contra, considero que potser depèn el grup classe o l'edat dels alumnes pot ser difícil implementar-ho a la secundària. En cas d'implementar-ho, ho faria en un tema que potser pugui crear molta curiositat als alumnes, per exemple, en el nostre ABP poden esbrinar els components que necessitem per crear el circuit elèctric (elements de control, actuadors, etc).

Referència. Mercedes Marqués, "Qué hay detrás de la clase al revés (flipped classroom)".

<http://aenui.net/ojs/index.php?journal=revision&page=article&op=view&path%5B%5D=299&path%5B%5D=457>

Delphi

Linstone i Turoff (1975) van definir Delphi com "Mètode d'estructurar un procés de comunicació del grup per permetre a un equip d'individus considerats com un tot, tractar un problema complex."

El mètode Delphi va néixer com una tècnica de recollida d'informació a partir de l'opinió d'un grup d'expert a través d'una consulta reiterada. Es tracta d'una tècnica qualitativa i és molt útil en casos que hi ha manca d'informació per la presa de decisions. El seu funcionament radica a fer opinions i preguntes consensuades i d'aquesta manera arribar a una decisió col·lectiva. Actualment hi ha estudis Delphi en camps com Medicina, tecnologia, ciències socials, educació o política.

Exemple d'aplicació de Delphi a les escoles/instituts:

1. Definir els objectius.
2. Selecció d'experts. Els alumnes han de fer grups de quatre alumnes per dissenyar una enquesta amb preguntes relacionades amb el cas definit als objectius. (Com a docents fem de guies i donem pistes per l'elaboració de les preguntes).
3. Al finalitzar el qüestionari, un altre grup de la classe el respon en un temps limitat pel professor.

4. Un cop retornen la resposta, el grup d'experts l'ha de valorar.
5. El grup d'expert analitza les respostes del qüestionari que han elaborat i escriu un nou qüestionari per aprofundir una mica més en el tema i arribar als objectius proposats.
6. Al finalitzar la sessió, cada grup d'experts haurà omplert qüestionaris d'altres grups.
7. Tota la informació obtinguda per cada grup s'exposa a classe.

Referència. Mercedes Reguant-Álvarez i Merdes Torrado-Fonseca. "El método Delphi".

<https://revistes.ub.edu/index.php/REIRE/article/view/reire2016.9.1916/18093>

Mètode del cas

Aquesta metodologia es basa en l'estudi d'una problemàtica concreta i real a on no hi ha una única solució. La finalitat és analitzar un cas per i exposar-lo a classe, involucrar als alumnes i fer que participin a l'anàlisi del cas, fent debats, reflexionant i aprofundint en el pensament crític.

Els punts forts del CAS és motivar als alumnes, facilitar la retenció de la informació i enfortir les competències personals (comunicació d'idees, treball en equip, pensament crític, etc.).

Exemple d'aplicació del mètode CAS a les escoles/instituts:

1. Lectura i anàlisi del cas (treball individual)
2. Reflexió en grup i posada en comú dels coneixements individuals.
3. Presentació dels resultats a altres grups.
4. Elaboració d'un treball de la resolució del cas.

Rol Play

Aquesta metodologia implica que els alumnes facin debats i que ens posem en un rol o interpretem un paper, suposa una oportunitat perquè l'alumne es posi en la situació d'una altre persona en una situació problemàtica en la vida real. Abans de fer el debat, l'alumne s'ha de documentar amb la intenció de recopilar informació per poder posicionar-se en relació a la polèmica que es planteja.

Exemple d'aplicació del Role Play a les escoles/instituts:

1. Exposem el debat als alumnes.
2. Fan recerca d'informació respecte la polèmica.
3. Dividim el grup classe en dos parts i assignem una part a favor i una en contra.
4. Fem el debat.

Learning by doing



Segons Schank “Els estudiants només poden aprendre mitjançant experiències”. Aquesta frase i la metodologia Learning by doing estan estretament lligades, la metodologia fomenta que aprenem fent les coses. Aquesta metodologia va néixer a Finlàndia i es contraria a els mètodes de memorització, la seva aplicació es proposant situacions interessants pels alumnes i que els hi motivi per aprendre i investiga.

RELACIÓ ENTRE TEORIES D'APRENTATGE I ABP

A partir de les diferents teories d'aprenentatge podem observar com amb el pas del temps ha anat evolucionant la visió de com els humans aprenem. És veritat que en l'actualitat està més prioritzada la teoria del constructivisme, però també podem aprofitar i extrapolar els coneixements adquirits que tenim de les teories per ajudar a que els estudiants puguin assimilar millor els conceptes.

Podem relacionar els mecanismes d'aprenentatge que ens donen les teories amb les activitats i sessions que farem al llarg del projecte (Aprentatge basat en projectes), per exemple, hi ha un apartat on els alumnes han de fer un pressupost dels materials. Si relacionem la teoria social cognitiva amb l'apartat de fer un pressupost, si expliquem i exposem com fer el primer ítem, i després ells fan el següent, llavors estem proposant un aprenentatge per observació. Al repetir la mateixa tasca amb tots els ítems del pressupost s'està aprenent per l'aprenentatge de reproducció. La teoria constructivista proposa que l'aprenentatge ha de ser com més real millor, per tant proposarem un ABP de fer un objecte útil per la vida quotidiana, per altra banda, també ens esmenta que l'aprenentatge ha de ser actiu, per tant, els alumnes (grups) seran els protagonistes principals de l'aula i el docent donarà les pistes que siguin necessaris al llarg del procés.

La metodologia d'Aprentatge basat en projectes s'enfoca en la teoria constructivista, a on el coneixement el construeix de manera activa el propi estudiant i aquest coneixement esta en constant canvi.

- A través del procés constructiu del projecte, els alumnes estan aprenent constantment a partir de les iteracions, i aquest nou coneixement no implica sumar-lo al que ja sabíem o esborrar l'antic, sinó que el coneixement que ja tenim es modifica i es transforma en un nou coneixement.
- El rol del professor deixa de ser el tradicional i dona llibertat als estudiants perquè puguin fomentar el seu propi procés d'aprenentatge. No només donem llibertat als alumnes perquè puguin treballar al seu nivell i ritme (inclusió), sinó que també fomentem la integració com a societat.
- El treball en grup ajuda a desenvolupar les competències personals dels alumnes.
- Seguint la teoria constructivista i el Learning by doing, els estudiants comprenen millor les seves tasques si son del seu propi interès, per tant com a docent es interessant proposar el projecte o les sessions relacionades amb temes d'interès actual pels alumnes.



ELECCIÓ DE L'OBJECTE A CONSTRUIR

La finalitat del projecte és la construcció d'un objecte que abasta varies assignatures de diferents àmbits i que s'unifiquen amb un còmput global. Alhora d'escollir l'objecte a desenvolupar, no només s'ha tingut cura segons les assignatures que poden participar, sinó també de continguts que es treballin a quart d'ESO.

Els següents objectes son exemples on al llarg del seu procés constructiu necessitarem del coneixement de varies assignatures per dur-los a terme.

Al llarg del projecte és construeix l'objecte “**reg automàtic**”.

<u>Objecte</u>	Drone
<u>Assignatures</u>	<ul style="list-style-type: none">● Tecnologia<ul style="list-style-type: none">○ materials○ mecànica○ sensors○ actuadors○ electrònica○ automatització○ dibuix tècnic● Cultura i valors ètics<ul style="list-style-type: none">○ privacitat○ espionatge● TIC<ul style="list-style-type: none">○ programació

<u>Objecte</u>	Altaveu
<u>Assignatures</u>	<ul style="list-style-type: none">● Tecnologia<ul style="list-style-type: none">○ materials



	<ul style="list-style-type: none"> ○ sensors ○ actuadors ○ electrònica ○ dibuix tècnic ● TIC <ul style="list-style-type: none"> ○ programació ● Música <ul style="list-style-type: none"> ○ instruments ● Història
--	---

<u>Objecte</u>	Robot industrial
<u>Assignatures</u>	<ul style="list-style-type: none"> ● Tecnologia <ul style="list-style-type: none"> ○ materials ○ sensors ○ actuadors ○ electrònica ○ transmissió de moviments ○ automatització ○ mecànica ○ dibuix tècnic ● TIC <ul style="list-style-type: none"> ○ programació ● Música <ul style="list-style-type: none"> ○ instruments ● Història <ul style="list-style-type: none"> ○ evolució de la robòtica ○ revolució industrial ● Matemàtiques <ul style="list-style-type: none"> ○ Introducció coordenades cartesianes ○ Eixos de coordenades ● TIC <ul style="list-style-type: none"> ○ audiovisuals ○ programació ● Cultura i Valors ètics <ul style="list-style-type: none"> ○ Debats. Treuen feina els robots industrials? ○ Crea'n de noves?

<u>Objecte</u>	Reg automàtic
----------------	----------------------

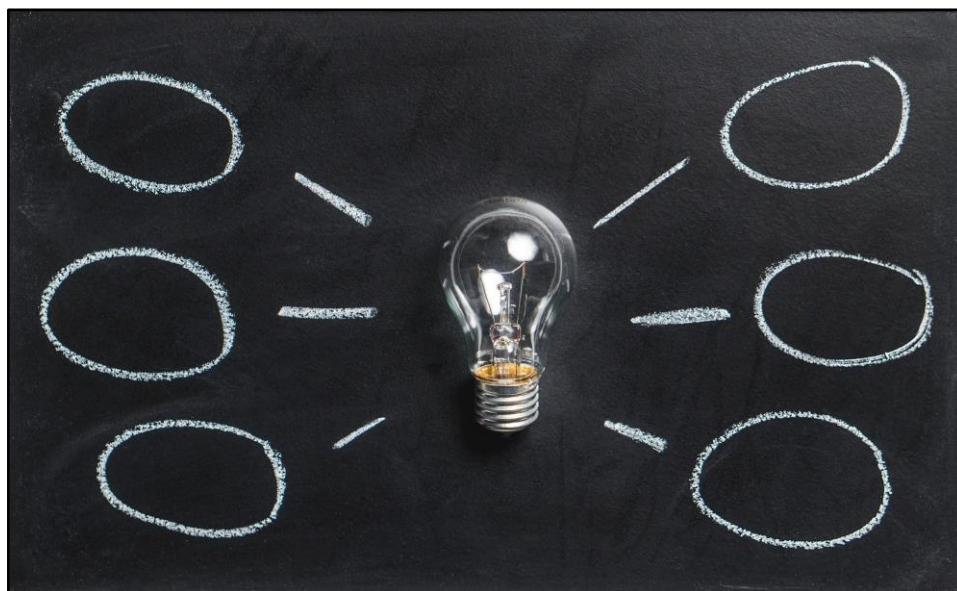


<u>Assignatures</u>	<ul style="list-style-type: none">● Tecnologia<ul style="list-style-type: none">○ materials○ sensors○ actuadors○ electrònica○ automatització○ dibuix tècnic● TIC<ul style="list-style-type: none">○ programació● Matemàtiques<ul style="list-style-type: none">○ estudis estadístics○ eines per fer estadística● Biologia<ul style="list-style-type: none">○ teoria i fets científics○ relacions tròfiques● Lingüístic<ul style="list-style-type: none">○ expressió escrita (projecte escrit).○ lèxic (glossari)○ expressió oral (presentació).● Cultura i valors ètics<ul style="list-style-type: none">○ debats.○ l'automatització destrueix feines?○ Productes km-0?
---------------------	---









IMPLEMENTACIÓ

PROJECTE DE CONSTRUCCIÓ D'UN **REG AUTOMÀTIC** MULTIDISCIPLINARI AMB ARDUINO



Assignatures implicades de quart d'ESO:

Tecnologia		.
TIC		.
Àmbit lingüístic		.
Biologia		.
Matemàtiques		.
Ètica		.



Docent: Manel Arrabal Sierra

DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE

El projecte consisteix en la construcció d'un reg automàtic amb treball grupal que comportà treball cooperatiu i engloba varies assignatures (multidisciplinari).

Durant el transcurs de la construcció cal seguir les etapes del procés tecnològic.

- Necessitats
- Anàlisi
- Disseny
- Prototip
- Avaluació
- Memòria tècnica
- Construcció

Als requeriments inicials, els alumnes han de trobar les **necessitats** que requereix el projecte i trobar una solució, cal fer un **anàlisis** de la solució plantejada per descriure la solució.

Un cop s'ha trobat una solució factible, i que compleix els requeriments inicials, cal fer el **disseny** del projecte a través de plànols, esquemes elèctrics i la programació adient, tots aquests apartats queden recollits a la **memòria tècnica**.

Un cop finalitzat el projecte teòric, els alumnes han de fer la **construcció** del **prototip** al taller. Per fer-ho, cal seguir les normes d'utilització d'eines i fer un bon ús del material. Totes les operacions han de quedar anotades a la seqüència d'operacions.

Al llarg del procés constructiu del projecte, els alumnes s'hauran d'enfrontar en varies problemàtiques que engloben altres assignatures com l'elecció de la comunicació entre el projecte i l'ordinador(TIC) o emplenar un glossari de noves paraules tècniques apreses (Àmbit lingüístic).

Finalment cal fer la **avaluació** del prototip per verificar si compleix tots els requeriments inicials i s'apropa a el disseny inicial que es va fer, i si escau, quines millores podem proposar al projecte.

Un cop els projectes s'han construït, arriba el moment de fer experiments per veure com afectes les diferents condicions i supòsits que li farem viure a una determinada planta (Biologia). Per tant, cada grup dotarà d'unes condicions diferents a cada planta i per fer un estudi estadístic de les dades recollides (Matemàtiques). Al llarg del projecte es faran debats per desenvolupar el raonament crític dels alumnes (cultura i valors ètics).



AGRUPAMENT I INCLUSIÓ.

El projecte es farà en grups homogenis de quatre alumnes. Per fer els grups homogenis, farem una classificació (privada del docent) on posarem a cada alumne una puntuació de 1 a 4 utilitzant com a barem el seu nivell educatiu. Per conformar els grups farem servir la campana de Gauss on posarem un alumne de puntuació 4, dos alumnes de puntuació 2-3 i un alumne de puntuació 1. Els grups han de sortir homogenis i que no hi hagi gaires diferències entre ells.

Tots els alumnes s'han de sentir part del projecte i tenir la seva responsabilitat, per fer-ho cada alumne tindrà un carnet amb un rol assignat.

- L'alumne amb el rol de **coordinador** ha de tenir la capacitat de gestionar el grup i les tasques que cada membre realitzarà. Es recomana que aquest alumne tingui una puntuació de 3-4.
- L'alumne amb el rol de **Secretari** és l'encarregat d'escriure les diferents idees que van sorgint al grup. Es recomana que aquest alumne tingui una puntuació de 1-2.
- L'alumne amb el rol de **Portaveu** és l'encarregat de les entregues i de donar veu al grup enfront a les situacions que es trobaran el grup mentre fan el projecte. Es recomana que aquest alumne tingui una puntuació 2-3.
- L'alumne amb el rol d'**encarregat del material** ha de tenir cura pel material i les eines emprades durant les sessions de taller. Es recomana que aquest alumne tingui una puntuació de 1-2.



ASSIGNATURES

El projecte engloba varies assignatures i al llarg d'aquest apartat s'explicarà a trets generals com treballarem els continguts curriculars implicats, tanmateix s'exposen idees d'activitats i de quina manera pot participar cada assignatura dins del projecte.

TEC

Curs	Bloc Curricular	Contingut Curricular
Quart d'ESO	Objectes tecnològics de base mecànica, elèctrica, electrònica i pneumàtica	<ul style="list-style-type: none">- Electrònica, pneumàtica i hidràulica.- Dibuix tècnic.- Control i automatització.
	Disseny i construcció d'objectes tecnològics.	<ul style="list-style-type: none">- El procés tecnològic.- Desenvolupament de projectes tecnològics. L'organització del treball.- Disseny i construcció d'objectes.- Materials

Un cop tenim clar el funcionament que ha de tenir el projecte i el compliment dels requisits, cal definir i muntar el circuit elèctric amb els diferents components:

- Elements de control (interruptors, pulsadors, etc).
- Receptors (bombetes, bombes d'aigua, etc).
- Generadors (piles cilíndriques de 1.5 volts, 3 volts, etc.).
- Conductors (200 cm. de cablejat).

Al projecte teòric es demana que demostreu les vostres aptituds pel dibuix tècnic, cada component del grup haurà de fer un plànol diferent (croquis, de detall, etc.).

A través del circuit elèctric i la programació de la placa d'Arduino farem el control i la automatització del sistema de reg. Els alumnes heu de pensar quines solucions podem fer a les problemàtiques que van sorgint al llarg del procés tecnològic. És de vital importància que abans de connectar i provar qualsevol cosa tingueu clara la teoria per no fer malbé el material. Per exemple, en cas de connectar una bomba d'aigua de 5 volts, no la connecteu amb un generador de tensió de 12 volts.



TIC

Curs	Bloc Curricular	Contingut Curricular
Quart d'ESO	Aparells i sistemes d'informació i comunicació.	<ul style="list-style-type: none">- xarxes de comunicació.- Llenguatge de programació.- Dispositius de comunicació i xarxes.

Cal fer recerca de les diferents tecnologies de comunicació que podem utilitzar per enviar les dades que rebem dels diferents sensors del projecte. Per fer-ho, cal fer l'activitat 1.

Activitat 1

Els alumnes han d'escollir un sistema de comunicació per transmetre les dades obtingudes dels sensors i actuadors. Cal escollir un sistema de comunicació entre Arduino i l'Ordinador. Exemples de protocols de comunicació amb Arduino (Bluetooth, R232, UART, SPI, I2C)

Cal fer una graella amb diferents tecnologies de comunicació que podem utilitzar entre un Arduino i un ordinador.

Sistema de comunicació	
Nom:	
Descripció:	
Velocitat de propagació (Tx):	Velocitat de transmissió (Tr):
Avantatges:	
Inconvenients:	

Un cop s'ha escollit el sistema de comunicació i tenim el muntatge del circuit operatiu, és el moment d'escollir el llenguatge de programació que utilitzarem i explica la raó per escollir aquest llenguatge i no un altre.

Activitat 2

Un cop tenim clar el muntatge del circuit elèctric i hem definit els diferents components



A través de la plataforma Arduino cal programar els diferents components del nostre projecte. Per fer-ho, ho podem fer amb qualsevol tipus de programació que permeti Arduino. (ArduBlock, Snap4Arduino, C#, Sketch, Python).

RECORDA: El codi ha de contenir estructures condicionals i repetitives.

LLENG

Curs	Bloc Curricular	Contingut Curricular
Quart d'ESO	Dimensió expressió escrita	<ul style="list-style-type: none"> - Cerca d'informació i de models per a la realització de treballs escrits. (CC3) - Adequació (CC5, CC19, CC22, CC23) <ul style="list-style-type: none"> - Registre lingüístic. Adequació lèxica. - Sintaxi adequada a la situació comunicativa.
	Dimensió comunicació oral	<ul style="list-style-type: none"> - Pragmàtica (CC19) <ul style="list-style-type: none"> - Gèneres de text narratiu, descriptius, conversacionals formals, persuasius, predictius, expositius, argumentals, administratius - Textos Formals i no formals, planificats i no planificats (CC8)

Al llarg de la construcció del projecte els alumnes han d'emplenar un glossari amb la nova terminologia emprada en classe. Per fer-ho, els alumnes han de definir la nova terminologia amb les seves paraules i posar la traducció de 3 llengües diferents.

Es pot agafar com exemple la web Termcat, que defineix en cas de la paraula [Aturada d'emergència](#) de la següent manera:

Definició: Ordre que anul·la el funcionament del robot industrial i que l'immobilitza.

- *ca* aturada d'emergència, n f
- *es* paro de emergencia
- *fr* arret d'urgence
- *en* emergency stop



La defensa del projecte serà una exposició oral amb les següents especificacions:

- Davant d'un tribunal amb una durada de 10 minuts.
- Cal utilitzar recursos digitals com PowerPoint o vídeos.
- Els alumnes han de fer l'exposició oral descriptiva.

BIO

Curs	Bloc Curricular	Contingut Curricular
Quart d'ESO	Investigació i experimentació	<ul style="list-style-type: none">- Teories i fets científics. Construcció i validació del coneixement científic per part de la comunitat científica.- Projecte d'investigació. Possibles estratègies per afrontar la recerca de respostes a una pregunta en l'àmbit científic escolar.-
	Ecologia i medi ambient	<ul style="list-style-type: none">- Biodiversitat i distribució dels éssers vius a la Terra. o Components de ecosistema. Relacions tròfiques. Factors limitant i adaptacions. Hàbitat i nínxol ecològic.- Autoregulació de l'ecosistema, la població i la comunitat. Dinàmica de l'ecosistema. Cicle de la matèria i flux d'energia. Piràmides ecològiques. Cicles biogeoquímics i successions.- Impacte de l'activitat humana en el medi ambient.

Al llarg del quart curs els alumnes han de adquirir els coneixements per fer investigació i experimentació, teories i fets científics.

Els alumnes s'han de sentir part d'una comunitat científica. Per fer-ho, farem una investigació amb diferents tipus de supòsits segons les condicions de vida que li donem a la mateixa planta.

Per tant, cada grup amb la seva proposta de reg automàtic, ha de tenir un supòsit diferent respecte als altres grups de classe i recollir dades de com han influït en el creixement i la salut de la planta. Els grups s'han de posar d'acord per fer una seqüència de 10 setmanes. Al llarg d'aquestes setmanes es recolliran les dades de la planta que cal definir prèviament.



Per exemple “temps d'exposició de la planta a la llum solar”

- Grup 1: Planta 4 hores al sol i 20 hores a les fosques.
- Grup 2: Planta 6 hores al sol i 18 hores a les fosques.
- Grup 3: Planta 8 hores al sol i 16 hores a les fosques.
- Grup 4: Planta 10 hores al sol i 14 hores a les fosques.

MAT

Curs	Bloc Curricular	Contingut Curricular
Quart d'ESO	Estudis estadístics	<ul style="list-style-type: none">- Disseny, mostres i aleatorietat de les respostes i experiments.- Dades quantitatives i qualitatives, unidimensionals i bidimensionals.
	Gràfics estadístics	<ul style="list-style-type: none">- Histogrames, diagrames de caixa, núvols de punts, coeficients de correlació
	Eines d'anàlisi de dades	<ul style="list-style-type: none">- Full de càlcul i recursos digitals per a l'estadística

Al llarg del quart curs a matemàtiques es treballa la estadística i l'atzar. Al treball d'investigació de biologia els diferents grups han de recollir les dades dels diferents supòsits i condicions de les plantes. Amb les mostres obtingudes caldrà fer estudis estadístics i buscar respostes per recolzar la investigació feta a biologia.

Descriure si les dades són lo suficient quantitatives i qualitatives, unidimensionals, bidimensionals, la aleatorietat de les respostes, etc.

Cal fer gràfics estadístics on podem percebre de manera gràfica que està passant als diferents supòsits. Per fer-los, utilitzarem eines com el full de càlcul, treballant amb fórmules i funcions.



ÈTICA Cultura i valors ètics

Curs	Bloc Curricular	Contingut Curricular
Quart d'ESO	Dimensió personal	<ul style="list-style-type: none"> - CC12. El dubte i la formulació de les bones preguntes com a inici de la reflexió. - CC13. El bon argument. - CC14. Els aspectes d'una argumentació. - CC16. Els criteris morals i la seva fonamentació: cura, justícia, compassió, reciprocitat, - CC18. La millora i la innovació com a estímul de l'avenç col·lectiu.
	Dimensió interpersonal	<ul style="list-style-type: none"> - CC26. El concepte de diàleg. Tipus de diàleg. El diàleg com a forma privilegiada de comunicació d'idees, de sentiments i de relació. - CC27. Les condicions del diàleg: ordre, claredat, atenció, intencionalitat... - CC28. Els valors del diàleg: comprensió, exclusió de violència, cooperació, participació, sinceritat, escolta, igualtat de les veus, assertivitat, respecte, racionalitat...

Al llarg del quart curs a l'assignatura de cultura i valors ètics, els alumnes adquireixen coneixements per fer preguntes de reflexió, fer bons arguments, o criteris morals.

El docent ha de plantejar alguns temes de debats i dinàmiques de grup com:

- ¿La automatització treu feina? ¿Crea'n de noves?
- ¿Km-0? Els cultius a km-0 son més cars que els que venen de fora.
- us sostenible de l'aigua com a recurs potencialment renovable.

I els alumnes han de debatre, posicionar-se i argumentar la seva opinió respecte al tema que el docent ha plantejat. Tanmateix, cal buscar solucions al conflicte, fer un anàlisi del conflicte i utilitzar diferents estratègies per trobar una solució.



DOCUMENT DEL DOCENT

ASSIGNATURA TECNOLOGIA

Aquesta guia no deixa de ser un material de suport pel docent, per tant es flexible i adaptable a les necessitats i nivell acadèmic de l'aula. En aquest document es defineixen els objectius educatius, la temporització, els requeriments del projecte i l'avaluació final del grup, tanmateix hi ha una estructura general per poder desenvolupar el projecte amb garanties. La introducció de petites tasques i activitats que millorin l'aprenentatge cognitiu es molt recomanable.

COMPETÈNCIES DEL PROJECTE

- **Competència Bàsica 9 (CB9):** Dissenyar i construir objectes tecnològics senzills que resolguin un problema i avaluar-ne la idoneïtat del resultat.
- **Competència Bàsica Personal i Social 2 (CBPIS2):** Conèixer i posar en pràctica estratègies i hàbits que intervenen en el propi aprenentatge.
- **Competència Bàsica Personal i Social 3 (CBPIS3):** Desenvolupar habilitats i actituds que permetin afrontar els reptes de l'aprenentatge al llarg de la vida.
- **Competència Bàsica Digital 4 (CBD4):** Cercar, contrastar i seleccionar informació digital adequada per al treball a realitzar, tot considerant diverses fonts i mitjans digitals.

OBJECTIUS DIDÀCTICS

- **OD1:** Representar gràficament el projecte amb els diferents plànols.
- **OD2:** Identificar i utilitzar els diferents components electrònics del projecte.
- **OD3:** Representació de l'esquema elèctric del projecte.
- **OD4:** Identificar els passos a seguir per construir el projecte.



- **OD5:** Calcular els materials del pressupost.

CONEIXEMENTS PREVIS

Assignatura tecnologia.

Aquesta assignatura és optativa a quart d'ESO, i els alumnes han de tenir uns coneixements adquirits durant la seva etapa abans de fer la pràctica.

Durant la etapa de l'ESO els alumnes han obtingut competències bàsiques d'àmbit social que recolzen la idea del treball cooperatiu i en grup.

Segons el contingut curricular:

- a segon d'ESO, els alumnes han adquirit competències de circuits elèctrics.
- a tercer d'ESO, els alumnes han adquirit competències de control i robòtica.

En cas de no tenir clar els coneixements previs dels alumnes, es recomana fer un qüestionari previ on l'alumnat haurà de demostrar que coneix els conceptes mínims per poder fer el projecte. Si els alumnes no tenen les capacitats mínimes per fer el projecte caldrà donar material complementari i de reforç.

TEMPORITZACIÓ

Sessió 1	
Descripció de les activitats	Temps
Explicació de projecte	20 minuts
Agrupació d'alumnes per grups i assignació de rols (secretari, portaveu, coordinador i encarregat del material)	10 minuts
Identificar els requeriments de projecte	10 minuts
Pluja de idees per construir el projecte.	15 minuts
Total	55 minuts



Sessió 2	
Descripció de les activitats	Temps
Definir una proposta viable	30 minuts
Identificar els components elèctrics	10 minuts
Esquema elèctric fet a mà dels components elèctrics	15 minuts
Feina a fer a casa: Representar amb el programa fritzing l'esquema elèctric.	30 minuts
Total	85 minuts

Sessió 3	
Descripció de les activitats	Temps
Distribuir-se la feina dels quatre plànols entre els integrants del grup	10 minuts
Iniciar la representació gràfica del plànol.	45 minuts
Total	55 minuts

Sessió 4	
Descripció de les activitats	Temps
Distribuir-se la feina dels quatre plànols entre els integrants del grup	10 minuts
Iniciar la representació gràfica del plànol.	45 minuts
Total	55 minuts

Sessió 5	
Descripció de les activitats	Temps



Finalitzar la representació gràfica del plànol.	55 minuts
Total	55 minuts

Sessió 6	
Descripció de les activitats	Temps
Identificar els components elèctrics i començar a preparar el circuit elèctric.	40 minuts
Escriure en el projecte teòric els passos i les eines utilitzades.	10 minuts
Recollir l'aula de tecnologia	05 minuts
Total	55 minuts

Sessió 7	
Descripció de les activitats	Temps
Identificar els components elèctrics i començar a preparar el circuit elèctric.	40 minuts
Escriure en el projecte teòric els passos i les eines utilitzades.	10 minuts
Recollir l'aula de tecnologia	05 minuts
Total	55 minuts

Sessió 8	
Descripció de les activitats	Temps
* La programació s'ha realitzat a l'assignatura de TIC	-
Finalitzar el circuit elèctric	30 minuts
Primeres proves del disseny	25 minuts
Total	55 minuts



REQUERIMENTS INICIALS

- Utilitzar material reciclat per fer el projecte. Sostenibilitat ambiental
- Utilització d'un full de càlcul indexat per fer el pressupost. Cal utilitzar funcions per realitzar els càlculs automàticament.
- Quan plou tenim problemes perquè es fa malbé la part electrònica dels sensors d'humitat. Utilitza noves tecnologies al centre com la impressora 3D.
- Quan el dipòsit es queda sense aigua, és necessari que la bomba no treballi perquè es pot fer malbé, per fer-ho, busca una solució plausible.
- La bomba d'aigua cal que treballi amb un generador d'energia diferent a una sortida d'Arduino. (Pista. Cal utilitzar un relé).

PLÀNOLS

Hi ha quatre làmines que s'han d'entregar (esbós, croquis, plànol de planta, perfil, alçat i de detall). Cada integrant del grup és responsable de fer un plànol diferent. Recordeu que podeu obtenir la làmina en el següent enllaç [Làmina de dibuix](#).

Al **plànol de detall** caldrà fer-lo del **recipient** d'on obtindrem l'aigua per regar la planta. Aquest recipient l'heu de fer vosaltres amb una forma geomètrica que puguem calcular el volum d'aigua que podem tenir emmagatzemat.

Esbós

L'esbós és el primer dibuix que farem per representar la idea de l'objecte. Aquest dibuix cal fer-ho a mà alçada, és a dir, sense cap tipus d'instrument per dibuixar (compàs, recte, cartabó, etc.). Tampoc cal mostrar grans detalls, la idea és aconseguir mostrar la solució plantejada de forma gràfica sense escala.

Croquis

Un croquis és una representació gràfica a mà alçada com l'esbós però que conté informació sobre les dimensions i les mesures però dibuixat sense escala.

Planta, alçat i perfil

Aquest plànol es compon de les tres vistes que millor representen un objecte amb el dibuix tècnic (planta, alçat i perfil).



De detall

El plànol de detall és un dibuix tècnic d'una part d'un objecte que volem mostrar amb més definició. Això ho fem perquè hi ha una necessitat de poder observar aquesta peça o part de l'objecte amb més resolució.

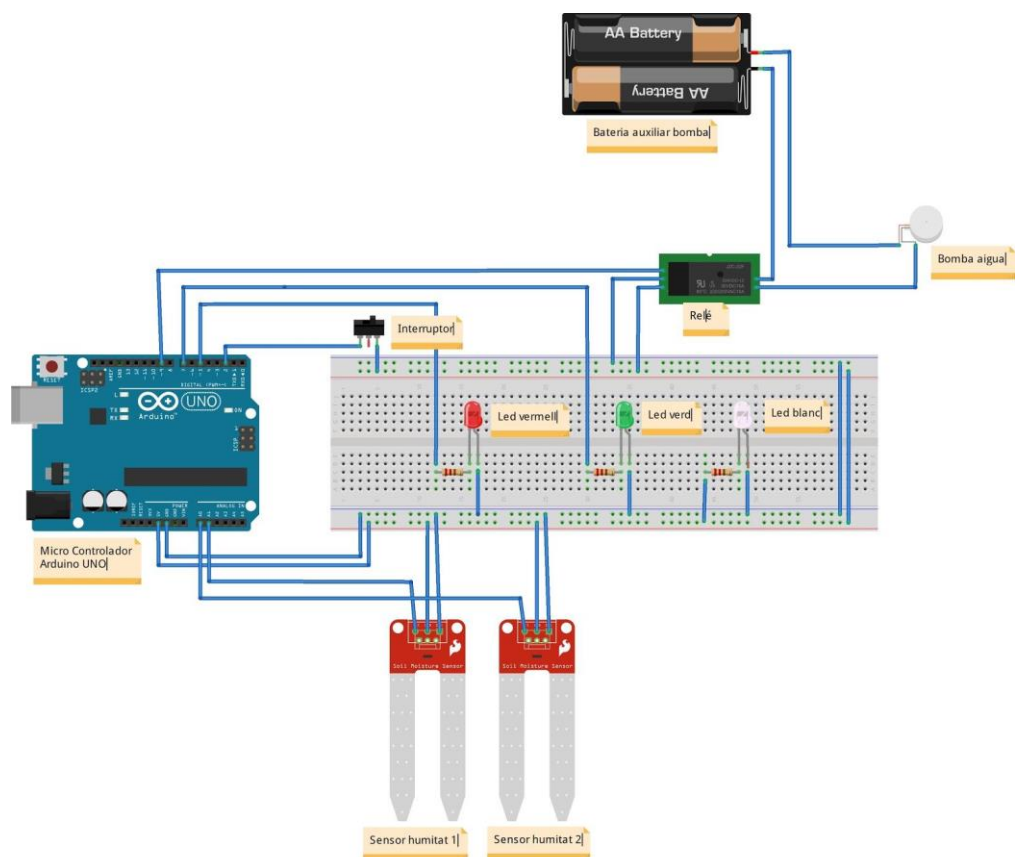
ELECTRICITAT \ ELECTRÒNICA

Descripció dels components

Component	Descripció	Unitat de mesura
Pila	Pila de 4.5 volts per alimentar la placa Arduino	Voltatge
Fusta	Fusta contraxapada de roure (1m x 1m x 4cm)	Sistema mètric
Cablejat	Cablejat per connectar els components	Sistema mètric
Bombetes	Bombetes de diferents colors per mostrar els estats	Voltatge
Interruptor	Interruptor per poder iniciar i parar l'automatització	-
Sensor	Sensors d'humitat que detecta si la terra està seca	% d'humitat
Actuador	Bomba d'aigua per agafar l'aigua del dipòsit i d'aquesta manera poder enviar l'aigua a les plantes.	L/cm ³ d'aigua
Relé	Relé que serveix per aïllar la part de control amb la part de màquina, en aquest cas la bomba d'aigua.	Voltatge

Esquema elèctric

Realitzat amb l'eina Fritzing.



PROGRAMACIÓ

Explicació del llenguatge i programari

La plataforma Arduino té la capacitat de poder treballar en varis tipus de llenguatges.

- Esmenteu quin tipus de llenguatge heu escollit
- Per quines raons heu escollit aquest respecte les altres opcions.
- Identifiqueu els punts forts i febles del llenguatge escollit.

Descripció del codi

En aquest apartat cal demostrar que enteneu el codi proposat.

- Enganxeu el codi i expliqueu línia per línia quina tasca s'està realitzant.
- Identifiqueu els màxims i mínims de cada sensor analògic i expliqueu l'escalat que heu fet en el vostre projecte.



CONSTRUCCIÓ

Pressupost

Un cop tots els membres del grup tenen clar l'enfoc del projecte que voleu desenvolupar caldrà fer un pressupost per comprovar si es viable o no la idea que heu obtingut. Per fer-ho, caldrà emplenar la següent graella (full de càlcul indexat) on posarem els diferents materials, quantitat i preu. La utilització d'un pressupost és molt important per obtenir un barem clar i real del cost total del projecte.

Quantitat	Concepte	Preu unit. [€]	Cost Total [€]
2	Pila de 4.5 volts	1,2	2,4
10	Cablejat de 1mm de diàmetre i llargada 30cm	0,1	1
1	Fusta contraxapada de roure (1m x 1m x 4 cm)	1,5	1,5
4	Bombetes de diferents colors	0,25	1
1	Interruptor	0,2	0,2
1	Placa Arduino	12	12
1	Bomba d'aigua	1	1
2	Sensors d'humitat	0,4	0,8
Total			19,9

Seqüència d'operacions del procés constructiu

Cal emplenar una graella de cada operació que feu durant la construcció del vostre reg automàtic. Heu de descriure la operació, les eines que utilitzem, els materials i les mesures de seguretat que heu tingut en compte per fer-la.

Núm.	Descripció d'operació	Eines	Materials	Mesures de seguretat
	<p>La següent web thingiverse utilitza models que podem imprimir amb llicència Creative Common. Descarrega l'arxiu i imprimeix la següent carcassa per protegir el nostre Arduino UNO.</p> <p>https://www.thingiverse.com/thing:3806713</p> <ul style="list-style-type: none"> - S'ha de fer amb material PTG perquè es sintètic els 			



	éssers vius no ho descomponen.			

GLOSSARI

Totes les paraules noves que anem aprenent al llarg de la construcció del projecte cal incloure-les al glossari. Com a mínim es demana 50 paraules noves per grup.

Per fer-ho, cal utilitzar la següent estructura:

Definició: Ordre que anul·la el funcionament del robot industrial i que l'immobilitza.

- *ca* aturada d'emergència, n f
- *es* paro de emergència
- *fr* arret d'urgence
- *en* emergency stop

AVALUACIÓ DEL PROJECTE

Aquesta rúbrica exposa les qualificacions del interval assolit excellent fins a assolit amb suficiència. En cas de no complir els mínims (AS) aquella part de la nota equivaldrà a no assolit.

La finalitat de treballar en grup és cooperar i que cadascú posi el seu granet de sorra, tots els companys es sentin part del projecte, cadascú amb les seves limitacions i punts forts, però amb una finalitat i un bé comú, per tant, tots els alumnes tindran la mateixa qualificació, a no ser que hi hagi algun problema dintre del grup i s'haurà de parlar directament amb els seus integrants.

* Tots els alumnes tenen la mateixa qualificació excepte la representació gràfica (plànol). El projecte està compostat per quatre plànols diferents i cada alumne haurà de fer i signat un plànol.

La nota final de cada alumne serà la qualificació (AE, AN o AS) amb més freqüència, en cas d'haver-hi dos notes amb la mateixa freqüència llavors caldrà decidir segons la actitud de l'alumne.

	AE	AN	AS
--	----	----	----



El projecte compleix els requeriments	El projecte compleix tots els requeriments	El projecte compleix tots els requeriments menys un.	El projecte compleix tots els requeriments menys dos.
* Representació gràfica del projecte (plànols)	El plànol té el format (croquis, detall, alçat, etc) i les mides..	El plànol té el format (croquis, detall, alçat, etc) però hi ha mides incorrectes	El plànol té el format (croquis, detall, alçat, etc) però no hi ha mides o son incoherents.
Electrònica	El projecte compleix tots els requeriments electrònics	El projecte compleix tots els requeriments electrònics, excepte un.	El projecte compleix tots els requeriments electrònics, excepte dos.
Passo a seguir del projecte	Hi ha tots els passos expressats amb claredat.	Hi ha casi tots els passos expressats en claredat.	Hi ha manca de passos o no estan expressats en claredat.
Calcular el pressupost	Hi han tots els materials calculats amb claredat.	Hi han tots els materials calculats amb claredat, excepte un.	Hi han tots els materials calculats amb claredat, excepte dos.

RECURSOS

Al llarg del projecte es poden afegir tasques i activitats que reforcin els coneixements adquirits, per fer-ho, podem utilitzar plataformes com:

- <https://socrative.com>
- <https://create.kahoot.it>

Per fer recerca d'informació sobre materials i pràctiques respecte a Arduino.

- App Arduino tutorials: aplicació on hi ha tutorials i explicació de com utilitzar els components bàsics d'Arduino.
- Repositori [Arduino](#) amb informació i activitats per conèixer millor el funcionament de la placa.

Per fer l'esquema elèctric:

- <https://fritzing.org/home> programa de codi obert i gratuït que ens ha serveix per crear esquemes elèctrics per la plataforma Arduino. A l'apartat d'esquema elèctric hi ha l'exemple de la representació d'un reg automàtic. Per fer-ho, els alumnes hauran d'escollir els components i després connectat degudament els fils per on passa l'electricitat.

ANNEXOS

[Enllaç àmbit científicotecnològic](#)

- Biologia i geologia pàg. 29.
- Física i química pàg. 31
- Tecnologia Pàg 50
- TIC (Informàtica) pàg. 52

[Enllaç àmbit matemàtic](#)

[Enllaç àmbit social](#)

[Enllaç àmbit ciències socials](#)

BIBLIOGRAFÍA

Carretero, M. (1997). ¿Qué es el constructivismo? Constructivismo y Educación.

Ertmer, P., Newby, T. (1993) Conductismo, Cognitivismo y Constructivismo: Una Comparación de los Aspectos Críticos desde la Perspectiva del Diseño de Instrucción. Performance Improvement Quarterly, 6(4), 50-72

Cuevas Guajardo, L., Martínez Correa, J. L., & Ortiz Labastida, G. G. (2012). [Reseña] Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. Revista Iberoamericana de Educación. <https://doi.org/10.35362/rie5831441>

Dale H. Schunk Pearson (2012) Teorías del aprendizaje: una perspectiva educativa

Piaget, J. (1964). Part I: Cognitive development in children: Piaget development and learning. Journal of Research in Science Teaching. <https://doi.org/10.1002/tea.3660020306>



M.Z. Poh, N.C. Swenson y R.W. Picard. A wearable sensor for unobtrusive, long-term assessment of electrodermal activity. IEEE Transactions on Biomedical Engineering, 57 (5): 1243-1252. 2010

Piaget, J. (1981). La Teoría De Piaget. Infancia y Aprendizaje.

<https://doi.org/10.1080/02103702.1981.10821902>

El mètode Delphi. (2016). REIRE. Revista d'Innovació i Recerca En Educació

<https://doi.org/10.1344/reire2016.9.1916>

Prof. Dr. David Vallespín Pérez. (2010). El método del caso como instrumento de aprendizaje en el derecho procesal. REVISTA DE EDUCACIÓN Y DERECHO Número 3.

Schank, R. C., Berman, T. R., & Macpherson, K. A. (2013). Learning by doing. In Instructional-Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory.

WEBGRAFIA

Vargas, M. (2018). Teorías de aprendizaje. <https://medium.com/@marianavg24/teor%C3%ADas-del-aprendizaje-79bb49ccb183>

Guerri, M. (2016). ¿Qué es el constructuismo en educación?

<https://www.psicoadictiva.com/blog/que-es-el-constructivismo/>

Guerri, M. (2017). La ley del efecto de Edward Thorndike. <https://www.psicoadictiva.com/blog/la-ley-del-efecto-edward-thorndike/>

Massimino, L. (2010). Teoría Constructivista del aprendizaje.

<http://www.lauramassimino.com/proyectos/webquest/1-2-teoria-constructivista-del-aprendizaje>

Santillán Campos, F. El Aprendizaje Basado en Problemas como propuesta educativa para las disciplinas económicas y sociales apoyadas en el B-Learning. Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653) <https://rieoei.org/historico/deloslectores/1460Santillan.pdf>

Johnson, D., Johnson, R., Holubec, E. (1994). El aprendizaje cooperativo en el aula.

<https://www.guao.org/sites/default/files/biblioteca/El%20aprendizaje%20cooperativo%20en%20el%20aula.pdf>



Sánchez-Carracedo, F., Barva, A. (2018). Cómo impartir una clase magistral según la neurociencia.
http://www.aenui.net/ojs/index.php?journal=actas_jenui&page=article&op=view&path%5B%5D=478&path%5B%5D=677

Sánchez-Carracedo, F. (2018). Indiana Jones: uno de los nuestros. Conferencia JENUI.
<https://www.youtube.com/watch?reload=9&v=VII9VJQp9Tk>