

ENGINYERIA I ARQUITECTURA LA SALLE  
FACULTAT DE PSICOLOGIA, CIÈNCIES DE  
L'EDUCACIÓ I DE L'ESPORT BLANQUERNA  
(UNIVERSITAT RAMON LLULL)

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

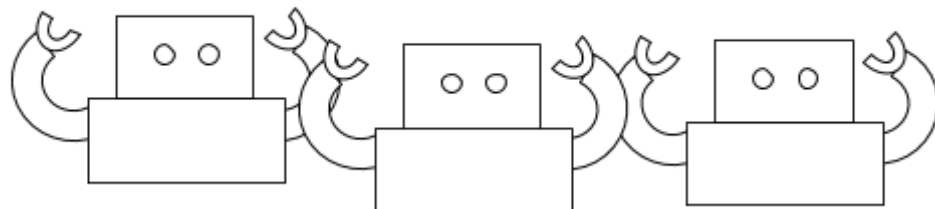
**TREBALL FINAL DE MÀSTER**  
Curs 2019-2020

**Efrem Blázquez Alemán**

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA  
ELECTRÒNICA I INFORMÀTICA LA SALLE  
FACULTAT DE PSICOLOGIA, CIÈNCIES DE  
L'EDUCACIÓ I DE L'ESPORT BLANQUERNA

TREBALL FINAL DE MÀSTER

**Aprendre robòtica a través del joc i  
la cohesió de grup**



ALUMNE/A

PROFESSOR/A PONENT

Efrem Blázquez Alemán

Roger Olivella

## Resum

En aquest treball es pretén veure quina implicació té en el rendiment acadèmic, l'aplicació de l'aprenentatge basat en el joc (ABJ) conjuntament amb el benestar a l'aula en una assignatura de robòtica. Per tant s'aplicaran metodologies tant de l'ABJ com metodologies que contribueixen al benestar emocional a l'aula, a un contingut estrictament de robòtica, com poden ser l'electrònica, programació i mecànica. Per a fer això s'estudiarà el marc teòric de l'ABJ i diferents estudis que relacionen el benestar a l'aula amb la millora del rendiment acadèmic a nivell genèric. I finalment és presenta una proposta educativa lligada a aquests pilars on s'aprèn robòtica mitjançant el joc, és presenta la gestió emocional com una eix vertebrador, així com la gestió grupal, per a que finalment s'acabi poguent dissenyant i creant un objecte robotitzat.

## Resumen

Este trabajo pretende ver qué implicación tiene en el rendimiento académico, la aplicación del aprendizaje basado en juegos (ABJ) conjuntamente con el bienestar dentro del aula en una asignatura de robótica. Por tanto, aplicaran metodologías de ABJ i aquellas que contribuyen a la mejora emocional dentro del aula. Para hacer esto, primero se estudiará el marco teórico del ABJ i de los diferentes estudios que relacionan el bienestar dentro del aula con el rendimiento académico a nivel genérico. Y finalmente se presenta una propuesta educativa atada a estos pilares donde se aprende robótica mediante el juego, se presnetta la gestión emocional como eje vertebrador, así como la gestión grupal, para que finalmente se acabe pudiendo diseñar y crear un objeto robotizado.

## Abstract

This academic work pretends to study, how academic performance is improved by applying both game based learning GBL methodologies and well-being in the classroom. Thus, GBL methodologies and emotional wellness in classroom are going to be applied in robotics content like mechanics, electronics and programming. Because of this, some based studies on GBL and different wellness in classroom studies relating increasement in academic performance are going to be studied. Finally, an academic proposal is presented based on this theoretical foundations, to learn robotics through game, using emotional management as backbone, as well as group management to achieve the design and implementation of robotic object.

# Índex

<b>1. Introducció</b>	<b>10</b>
<b>2. Marc teòric</b>	<b>11</b>
2.1 Aprenentatge Basat en el Joc	11
2.1.1 Per què utilitzar el joc?	11
2.2 Gamificació	13
2.2.1 Què és?	13
2.2.2 Per a què s'utilitza	13
2.3 Aprenentatge basat en problemes	13
2.4 Aprenentatge basat en projectes	14
2.5 Benestar a l'aula.	15
2.5.1 Què és un bon clima a l'aula?	15
2.5.2 Relació professor alumne	15
2.5.3 Relació alumne alumne	16
<b>3. Definició de la proposta</b>	<b>17</b>
3.1 Píndoles bàsiques	18
3.2 Píndoles avançades	20
3.3 Prototip	22
3.4 Mecànica, Electrònica, Programació (MEP)	23
3.4.1 Contingut de les píndoles	25
Píndoles bàsiques	25
Píndoles avançades	38
Prototip i Entrega final	41
3.5 Gestió Emocional	43
3.6 Gestió Grupal	45
3.7 Avaluació	49
3.7.1 Avaluació del diari de progrés:	49
3.7.2 Avaluació de les píndoles avançades:	52
3.7.3 Avaluació del prototip:	54
3.7.4 Avaluació gestió emocional:	57
3.7.5 Resum avaluació i ponderacions:	58
3.8 Temporització	59
<b>4. Eines utilitzades en aquesta proposta</b>	<b>62</b>
<b>5. Conclusions</b>	<b>64</b>
<b>Bibliografia</b>	<b>69</b>
<b>ANNEX 1 Fitxes de píndoles bàsiques</b>	<b>71</b>

**ANNEX 2 Fitxes de píndoles avançades**

**95**

**ANNEX 3 Diari de progrés**

**104**

# 1. Introdució

Durant els últims anys és creixent la preocupació per part dels docents per a la motivació del seu alumnat. “Basta con preguntar a cualquier docente de Primaria y Secundaria sobre cuál es, en su opinión, uno de los principales problemas de los estudiantes de hoy en día para que conteste, sin lugar a dudas, la desmotivación.” (Esparcia González, 2018, p.42)

Per tant aquest projecte pretén donar solució aquesta problemàtica amb dos vertents que han sigut demostrades que funcionen a l'hora de motivar. Per una part l'aprenentatge basat en el joc, (ABJ) i per l'altre part el benestar a l'aula. I finalment plantejar una proposta educativa on es tenen en compte a l'hora d'impartir una assignatura de robòtica amb alumnes de 2n d'ESO. Fent així que la robòtica sigui atractiva per a tothom.

Tot i que l'eix principal de la proposta és l'ABJ i la gestió emocional, també s'inclouran metodologies a la proposta com l'aprenentatge basat en problemes, l'aprenentatge basat en projectes o la gamificació. Això fa que la proposta sigui més dinàmica i passi per diferents fases aplicant cada una d'aquestes metodologies en el moment necessari i que es considera més adequat. Posant solució a la problemàtica abans esmentada.

Per tant s'estudiarà l'estat de l'art tant de les diferents metodologies utilitzades en aquest projecte com alguns dels diferents treballs que relacionen el rendiment escolar amb el benestar emocional de l'alumne a l'aula. I finalment es farà una proposta educativa completa de robòtica.

## 2. Marc teòric

### 2.1 Aprenentatge Basat en el Joc

#### 2.1.1 Per què utilitzar el joc?

Montero (2017) diu en el seu treball a través dels estudis de Minerva (2002) i Delgado (2011). “El juego está presente en cada una de las etapas de un ser humano, desde que nace hasta que envejece va a ser visto como una actividad agradable.” (p. 77) Tenint en compte que un dels problemes a les aules és de motivació, podem considerar el joc, tenint en compte que ens acompanya a totes les etapes, com una eina a considerar per a l’aprenentatge. Haurem de veure doncs, què és el que realment aporta a aquest camp en concret.

Utilitzar el joc com a eina didàctica ens pot aportar moltes solucions dins de l’aula Montero (2017) a través de treball de Rubin, Fein y Vandenberg (1983), Pacheco (2005) i Marín, Ramos, Montes, Hernández y López (2011). Per una banda, mostra com el joc ens pot aportar una solució a les classes estàtiques, on l’alumne només seu a la cadira, donant dinamisme i canalitzant l’energia física i mental que desprenen les alumnes que en una classe magistral no poden fer. I al mateix temps aporta un complement per a retenir millor el coneixement o renovar-lo, mitjançant les diferents estratègies de joc. Així doncs com diu Montero (2017): “cada uno de los y las maestras puede encontrar en esta metodología una forma de aprender que sea divertida y eficaz para la población estudiantil, además de que también puede funcionar como un medio para repasar contenidos que no quedaron muy claros o sólo para reforzarlos.” (p. 82)

També aportar una vessant creativa i d’interacció social, fent que s’aprenuin habilitats, com l’escolta, la paciència, el respecte cap als altres i respecte cap als acords. (p. 85)

Per tal de que aquest joc esdevingui significatiu per a l’aprenentatge el professorat que el dissenya ha de tenir clar quins son els objectius d’aprenentatge del joc. Aquests podran ser diversos, igual treballaran l’adquisició o memorització d’un contingut com podran reforçar la idea de treball cooperatiu Montero (2017). Una altre cosa que s’ha de considerar és que igual que “cuando se obliga a sus estudiantes a realizar alguna acción o tarea en contra

de su voluntad esta no se va a efectuar de la misma manera que si se hiciera con gusto” (p. 84) el joc pot no considerar-se joc si també és obligat. “Se juega porque así se desea. Entrar y salir del juego es una opción personal y libre. Nadie ni ninguna circunstancia te pueden obligar a jugar. Si esto ocurriera, ya no se podría denominar juego.” Labrador Ruiz de la Hermosa, E.J., (2020) estudiant a Huizinga, J. (2007). Per tant hauriem de veure com s'introdueix el joc tenint en compte aquesta premissa. Analitzar aquest aspecte queda totalment fora del que pretén abarcar aquest treball.

Ara hem vist tot el que ens pot aportar el joc a l'aula, anem a veure que això no hauria d'estar exempt en funció de l'edat. Moltes vegades hem considerat el joc com a eina d'aprenentatge en etapes primàries. I es a l'adolescència on s'acaba d'abandonar completament, i es perd aquella passió per aprendre. Diferents autors reconeixen que aquest fet passa i al mateix temps reclamen que el joc ha de seguir sent una eina educativa en les etapes d'adolescència. Alguns d'ells remarquen que si el joc es dissenya amb les necessitats que el joc requereix cobrir a aquelles edats pot resultar molt atractiu per a les joves a diferència del que pensen alguns docents. Montero (2017) fen ús de Calderón (2013)

Finalment destacar la visió de com es comprèn el joc en edats de 12 cap amunt, que ens pot donar alguna idea a l'hora incorporar el joc en aquestes edats.

*Ya en este estadio la capacidad para razonar y pensar va a permitir formar juegos con un nivel mayor en dificultad, como también juegos donde ellos y ellas deban dar opiniones más concretas en relación a las situaciones que se les presentan. Las actividades no pueden ser básicas, sino que deben involucrar un nivel de exigencia más elevado para acaparar la atención de los y las participantes. Montero (2017) (p. 79)*

Així podem pensar que una activitat adequada i tenint en compte la taxonomia de Bloom on crear és una activitat de màxim nivell d'aprenentatge, es podria no només introduir el joc com una eina que dóna el professor a l'alumnat si no que es podria demanar a l'alumnat la creació del seu propi joc amb les pròpies normes i relacionar-lo amb el coneixement que s'ha adquirit jugant abans.



## 2.2 Gamificació

### 2.2.1 Què és?

La gamificació és una eina que es pot utilitzar en molts contextos, no només el de l'entorn educatiu, i consisteix en dotar d'elements que pot tenir un joc, com nivells, insignies, per afegir motivació o engagement als participants de l'activitat.

Per tant cal remarcar que hi ha una diferència substancial amb l'aprenentatge basat en el joc, que cal remarcar. La gamificació és centra en l'experiència d'usuari, i l'aprenentatge basat en el joc es centra en que el contingut que s'apren sigui transformat en un joc. Per tant gamificació no implica aprenentatge, aprenentatge basat en joc si.

### 2.2.2 Per a què s'utilitza

L'objectiu principal de la gamificació és donar motivació a aquella activitat que per si sola pot no tenir-la. Per tant és d'esperar que si s'està canviant el model de classes, sigui la gamificació una eina a tenir en compte. Com es diu a (Canovas, G. y González, V.) (2016):

“El objetivo de introducir la gamificación en la educación es el de motivar (y mantener motivado) al alumnado y el de establecer un contexto que propicie que los alumnos adquieran unos hábitos adecuados para su aprendizaje o para el proceso de realización de tareas.”

Hi ha varies maneres d'aplicar la gamificació, una d'elles es implementar elements com insignies i sistemes de puntuació. Però com es veu al treball de Labrador Ruiz de la Hermosa, E.J. (2020), si volem que l'experiència sigui duradera i funcioni a la llarga, cal lligar aquest elements, a les emocions i experiències de les usuàries. Per tant serà primordial entendre molt be que hi ha darrere dels tres conceptes principals de la gamificació: el joc, la interacció i les persones.

## 2.3 Aprenentatge basat en problemes

L'aprenentatge basat en problemes, proposa a l'alumne com a centre de l'aprenentatge, el professor adopta més un paper de guia, i els problemes proposats, tenen un objectiu concret i clar d'aprenentatge.

Aquesta metodologia pretén crear un conflicte cognitiu en l'alumnat i serà el arribar a una solució possiblement oberta, el que donarà pas a l'aprenentatge. Per tant podem dir que s'asimila a la vida real en quant, un té un problema i fa cerca de les eines necessàries per a resoldre'l.

Per tant podem dir que el procés d'aprenentatge basats en problemes seria el següent:

- 1- Es presenta el problema
- 2- S'identifiquen les necessitats d'aprenentatge
- 3- Es dona l'aprenentatge de la informació
- 4- Es resol el problema o es troben nous problemes i es torna a repetir el cicle

Per tant quines són les avantatges que aporta l'aprenentatge basat en problemes? Doncs les que es proposa a El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica són: Alumnes amb major motivació, aprenentatge més significatiu, desenvolupar habilitats de pensament i per a l'aprenentatge, integrar un model de treball, permet major retenció dels continguts, increment de l'autodeterminació i la millora de comprensió.

## 2.4 Aprenentatge basat en projectes

L'aprenentatge basat en projectes té moltes similituds amb l'aprenentatge basat en problemes. Ja que la manera d'afrontar-los és bastant similar, és en la durada on més es diferencien, així com els problemes solen ser de curta durada, els projectes en són de llarga.

El fet de treballar per projectes acostuma a l'alumnat una manera de treballar més real. Havent de plantejar solucions a problemes més abstractes.

Per tant tenim una metodologia que treballa amb problemàtiques reals, que permet a l'alumnat gestionar el coneixement de la forma necessària, on es poden desenvolupar habilitats de col·laboració i que permet desenvolupar habilitats d'aprenentatge autònom i millora contínua.

## 2.5 Benestar a l'aula.

Un dels altres aspectes que son objecte d'estudi en aquest treball es la relació entre el benestar a l'aula i el rendiment escolar. S'entén que el bon clima a la classe depèn de molts factors, i més si tenim en compte la teoria social de Bronfenbrenner que ens diu que diferents estructures poden tenir impacte sobre l'individu. Però en aquest estudi ens centrarem en una de les que tenim més a l'abast d'actuació, el Mesosistema, on están el context escolar i els companys entre d'altres. Fixant-nos quina rellevància té sobre el rendiment escolar la relació professora alumne i la relació alumne alumne a l'hora de desenvolupar el transcurs natural d'una classe. Com es diu a (Sieberer-Nagler 2016) "els professors poden invertir d'un 30 a un 80 per cent del seu temps en problemes de disciplina" (p. 164), per tant anem a veure com podem millorar aquestes relacions per a que aquest temps pugui disminuir i les condicions per a que es dongui l'aprenentatge millorin.

### 2.5.1 Què és un bon clima a l'aula?

Diferents treballs apunten en la línia que un bon clima a l'aula significa, estar bé amb si mateix, conjuntament amb els altres. Aquests altres implica diferents relacions, alumne-alumne, professor-alumne inclús alguns apunten classe-persones que interactuen en aquesta, en relació a la distribució de l'aula. Com es diu a Tuc Mendez (2013) revisant l'estudi de Galo (2003) es diu que el benestar a l'aula depèn de: "el respeto a sí mismo y hacia los demás, crecimiento personal, identidad y autoestima, convivencia satisfactoria, asertividad del docente." (p. 17)

Al mateix temps Boqué, Codó i Escoll (2008) afegixen: "Estar bé a l'aula és un dret de totes les persones que integren el grup-classe, en conseqüència totes i cadascuna d'elles tenen el deure inexcusable de procurar activament el benestar dels altres." (p. 7)

Per tant ens queda clar que un element primordial per un bon clima a la classe son les relacions interpersonals que s'hi creen en ella.

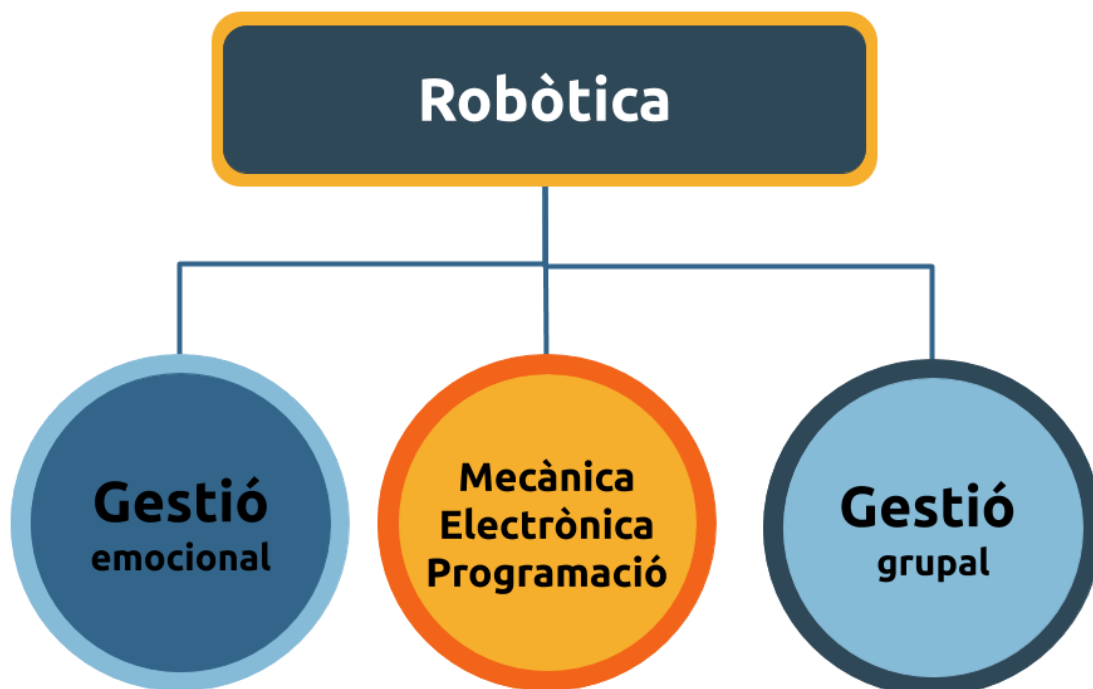
### 2.5.2 Relació professor alumne

Tuc Mendez (2013) ens aporta un anàlisi sobre les relacions professor alumne a través dels treballs de Ainscow, et.al. (2001), Gómez y Mir (2011) i Izquierdo (2002). El professor ha de ser proper a l'alumne, ha d'inspirar confiança i seguretat. Al ser una de les persones que manté molt contacte amb l'alumnat en la seva etapa educativa ha de ser responsable del creixement d'aquest, generant relacions autèntiques i sabent posar límits allà on cal. Destaca que ha de mostrar les següents qualitats: ser receptiu, obert, estimulant, col·laborador, participatiu i positiu i alegre. Finalment diu "el maestro que es aceptado y admirado por sus alumnos logra más que su colega excelente científico; pero nada integrado en el grupo." (p. 28).

### **2.5.3 Relació alumne alumne**

Respecte la relació alumne alumne és una de les més importants per a cada estudiant ja que representa la interacció entre iguals. Aquesta relació intervé directament amb els processos cognitius, veient-se beneficiats amb una bona comunicació. Tuc Mendez (2013) amb l'estudi de Moreno y García (2008). Al mateix temps Boqué, M. C., Codó, M., i Escoll, M. (2008) diuen què es primordial poder treballar amb un grup cohesionat, "la necessitat de ser acceptat en diferents entorns és ben evident l'adolescència" (p. 8). Per tant podem extreure que val la pena dedicar una estona a que les relacions interpersonals entre el nostre alumnat esdevinguin sanes.

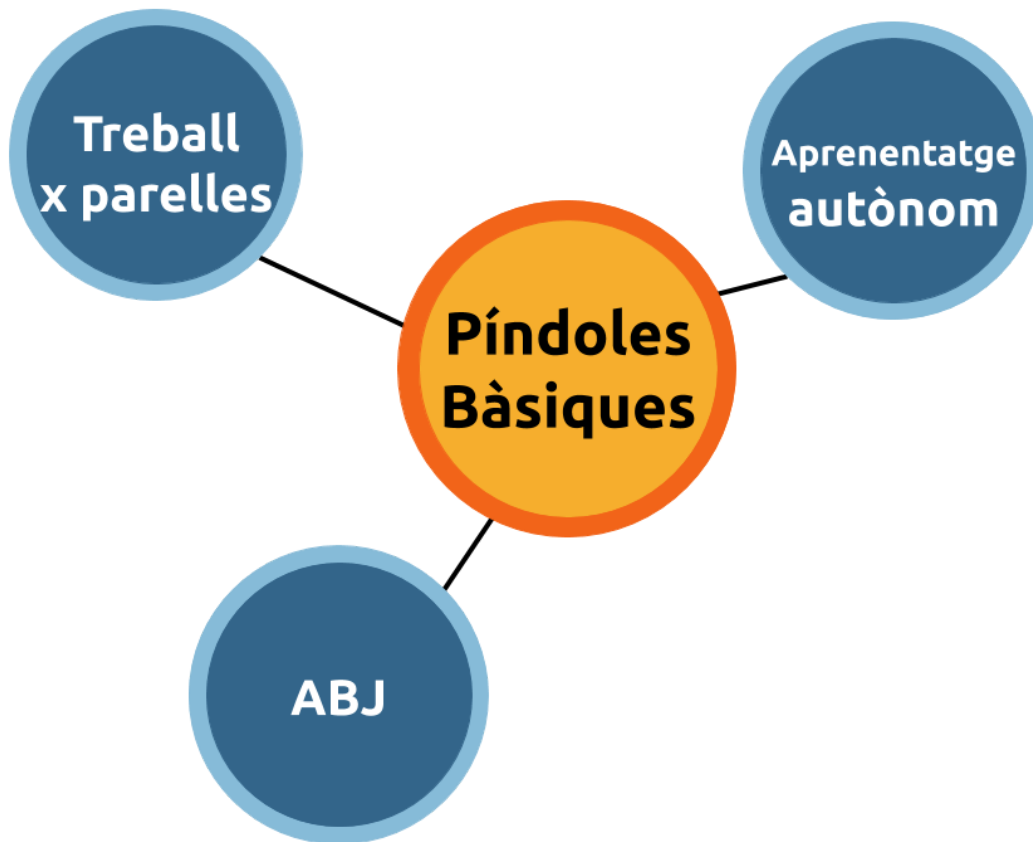
### 3. Definició de la proposta



Aquesta proposta és una introducció a la robòtica, l'objectiu principal d'aprenentatge és entendre i relacionar els conceptes bàsics de la robòtica: mecànica, electrònica i programació (en endavant MEP). A més a més s'introdueix la gestió emocional i la gestió grupal com a eixos principals a la proposta, ja que a dia d'avui és necessari per una banda saber treballar en equip de manera equilibrada i respectuosa i per altra ser conscient del que vivim i sentim per a poder expressar amb claredat el que necessitem o com estem al nostre equip de treball. Finalment la proposta culmina amb el disseny i implementació d'un prototip, ja que aquí serà on es posarà de manifest tot el que s'ha après.

A continuació s'explicarà breument en què consisteix cada fase de la proposta MEP i quines metodologies s'apliquen a cada una, posteriorment és mostrarà amb detall cada fase i que s'hi treballa en ella. Dins del bloc MEP, hi ha tres fases de treball: la fase de píndoles bàsiques, la fase de píndoles avançades i la fase de prototip.

### 3.1 Píndoles bàsiques



Les píndoles bàsiques son les primeres que es duren a terme a la proposta, son aquelles necessàries per a poder comprendre bé d'on es parteix i aprendre una mica de teoria. Aquesta sol ser una de les parts més enfarragoses a l'hora d'aprendre robòtica i en aquesta proposta s'ha procurat que sigui completament el contrari:

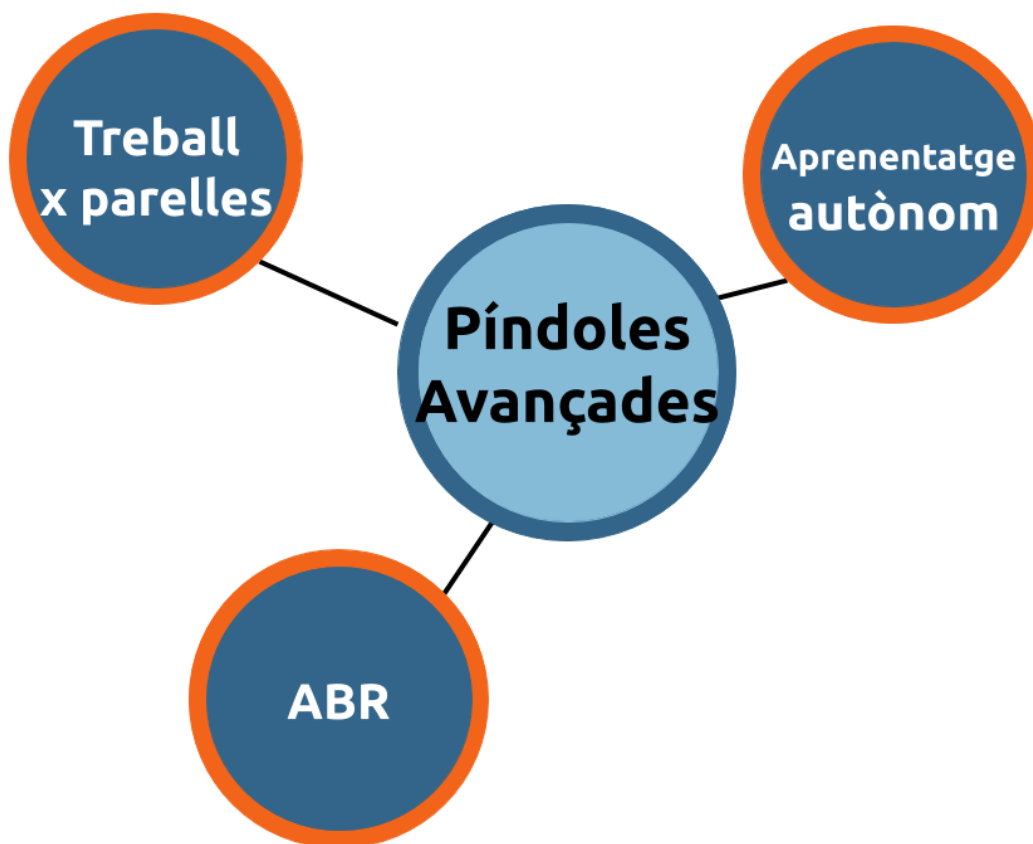
**Treball per parelles:** per una part es treballarà durant tota la fase per parelles, per tant l'aprenentatge serà compartit i acompanyat entre iguals.

**Aprentatge autònom:** Cada parella d'alumnes triarà en quin ordre vol anar aprenent aquest contingut mínim, cada branca de MEP, disposarà d'un camí per nivells on, si les píndoles son del mateix nivell es podran fer en l'ordre que es vulgui, i per a passar al següent nivell, s'haurà d'haver assolit totes les píndoles associades a un nivell. Si la parella es veu estancada en electrònica, podra començar o seguir fent les de programació o mecànica. De manera que elles decideixen a quin ritme van dins dels dies establerts per a realitzar aquestes píndoles.

**Aprentatge basat en joc:** Moltes d'aquestes píndoles estan reforçades amb joc unplugged que ajuda a acabar de lligar els conceptes treballats en cada una d'elles.

S'ha implementat cada una de les píndoles bàsiques amb l'aplicació genial.ly que li dona una aparença i interacció més actual, a més aporta la avantatge de poder treballar, en format pc, tablet o mòbil.

## 3.2 Píndoles avançades



Les píndoles avançades pretenen consolidar i incrementar el domini de la mecànica, l'electrònica i la programació. Fins ara s'havien treballant les tres branques de manera individual, cada una per la seva banda. Ara a les píndoles avançades es treballaran de manera conjunta, en cada píndola s'hi treballarà mínim dues d'elles.

**Treball per parelles:** en aquesta fase es seguirà treballant per parelles, per tant l'aprenentatge serà compartit i acompanyat entre iguals.

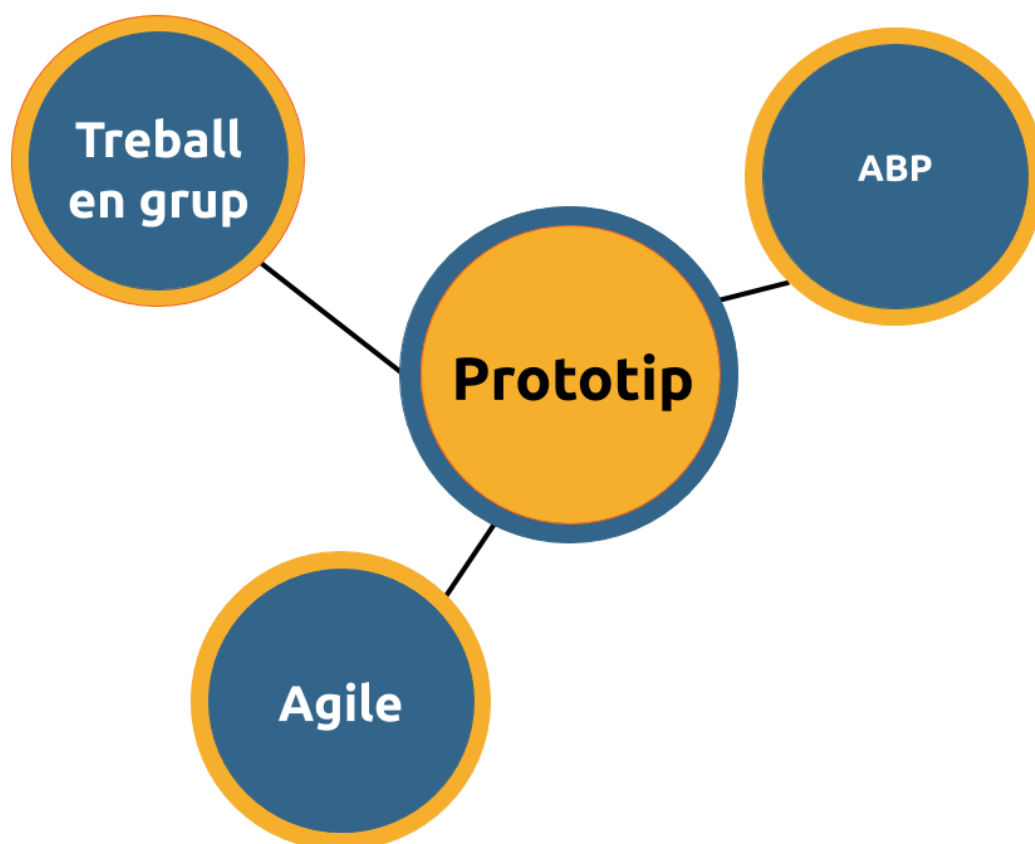
**Aprentatge autònom:** En aquest cas l'alumnat podrà triar quines píndoles avançades voldrà fer, havent de triar un mínim de 5 d'entre 9 propostes.

**Aprentatge basat en reptes:** En aquest cas les píndoles impliquen haver de fer una petita implementació, on s'hi poden trobar elements mecànics, electrònics i de programació



conjuntament. De manera que cada píndola suposa un petit repte per a la parella d'alumnes que l'estan duent a terme.

### 3.3 Prototip



La fase de prototip, es on es posarà en pràctica tot l'aprenentatge de les fases anteriors. Se'ls demanarà dissenyar i implementar un prototip que incorpori un part mecànica, una electrònica i una programada com a mínim.

**Treball en grup:** En aquesta fase ja no es treballarà amb parelles si no que es treballarà en grups de 4 persones.

**Aprenentatge basat en projectes:** Al haver de desenvolupar un prototip amb opcions obertes de desenvolupament, adopta una part de l'aprenentatge basat en projectes.

**Agile:** S'ensenyen metodologies al estil agile per a tenir una millor organització dins de la fase de prototipatge i poder arribar a temps a l'entrega final.

### 3.4 Mecànica, Electrònica, Programació (MEP)

Aquesta part de la proposta es treballarà en dos blocs. Un bloc de coneixements bàsics i bloc de coneixements avançats. La dinàmica per a realitzar aquestes píndoles serà la següent:

Bàsiques:

- Tot l'alumnat haurà de realitzar i assolir com a mínim les píndoles bàsiques. L'assoliment d'aquestes serà gradual i per parelles.
- Podran escollir en tot moment a quina de les tres branques comencen, és a dir podran triar començar per mecànica i si es veuen estancats o pensen que ja porten uns dies fent mecànica podran canviar a programació electrònica quan creguin convenient.
- Dins de cada bloc MEP, tindran un camí o arbre de nivells que guiara a l'alumnat, de manera que si no han acabat les píndoles d'un nivell no podran passar al següent, però si les píndoles estan al mateix nivell, les podran fer amb l'ordre que vulguin.
- El treball sera autònom per cada parella i la professora o el professor haurà d'anar rondant per la classe per resoldre el possibles dubtes.
- Al final de cada píndola hi ha activitats que reforcen el concepte treballat, mitjançant un joc unplugged o alguna activitat reflexiva.

Avançades:

- Una vegada estiguin assumides les píndoles bàsiques, passaran a poder realitzar les píndoles avançades. Aquestes donaran uns punts d'experiència a cada especialitat de MEP segons el grau que es treballa. Per exemple una podra donar 2 punts d'electrònica i 1 de programació, i una altre 3 de mecànica i 1 d'electrònica.
- L'alumnat haurà de fer mínim 4 d'aquestes avançades, però podran triar lliurement quines fan.
- L'elecció i la resolució d'aquestes farà que al final cada alumne tingui punts de mecànica, d'electrònica i de programació. Allà on tinguin més punts determinarà a quin grup d'experts formen part.

Temporització de les píndoles:

- Cadap píndola bàsica té una durada d'entre 15 i 30 minuts, sempre es dóna un marge de 10 15 minuts per a que l'alumnat pugi omplir amb calma el diari de progrés i/o jugar si la píndola així ho requereix.
- Les píndoles avançades poden ser variables, en funció del ritme que consideri l'alumnat, i les seves capacitats per a resoldre-les. Per a poder fer 4 píndoles tenen 2 sessions per píndola els que van més lents, i els que van a un ritme més alt poden anar a píndola per sessió.

### **Monedes del dubte:**

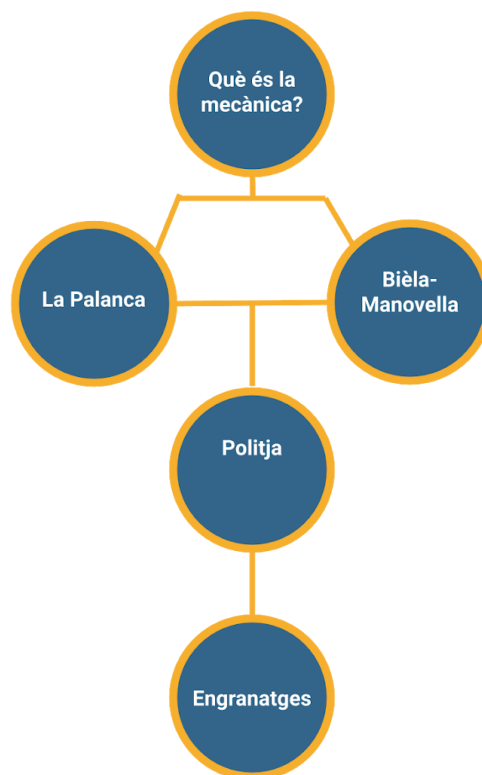
Durant la realització de les dues fases es repartirà a l'alumnat unes monedes de canvi de preguntes, cada parella disposarà de dues preguntes per sessió, de manera que hauran de mesurar les seves preguntes. Aquesta mesura ajudarà a que quan es trobin amb un encallament, es plantegin més profundament si ho poden resoldre sense l'ajuda del professorat o veritablement ho necessiten. Evidentment si és requereix fer una tercera i quarta intervenció es faria.

### 3.4.1 Contingut de les píndoles

#### *Píndoles bàsiques*

#### **Píndoles Mecànica:**

Les píndoles de mecànica seguiran la següent estructura d'arbre:



M.1 Què és la mecànica i com s'utilitza en robòtica?

<b>Objectius de la píndola</b>	<b>Activitat o joc que reforça</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Objectius de la mecànica</li></ul>	Identificar tots els mecanismes mecànics d'un robot desmuntat.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exemples de la mecànica en robòtica</li> </ul>	
---	--



Enllaç a la píndola genial.ly:

<https://view.genial.ly/5ede506d507f750d716bcf81/interactive-content-que-es-la-mecanica>

## M.2 La palanca

Objectius de la píndola	Activitat o joc que reforça
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veure com funciona la palanca</li> <li>• Saber identificar quan fer-la servir</li> </ul>	Construir una petita palanca amb el material de mecànica



Enllaç a la píndola genial.ly:

<https://view.genial.ly/5ee1eacd0cb7020cf4023a77/interactive-content-la-palanca>

## M.3 Biela-manovella

Objectius de la píndola	Activitat o joc que reforça
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veure com funciona la biela-manovella</li> <li>• Saber identificar quan fer-la servir</li> </ul>	Construir una biela manovella amb el material de mecànica



Enllaç a la píndola genial.ly:

<https://view.genial.ly/5ee1f0fb7da86f0d8c9116bb/interactive-content-biela-manovella>

#### M.4 La politja

<b>Objectius de la píndola</b>	<b>Activitat o joc que reforça</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Veure com funciona la politja</li><li>• Saber identificar quan fer-la servir</li></ul>	Construir una politja amb el material de mecànica



Enllaç a la píndola genial.ly:

<https://view.genial.ly/5ee1fec4e72a170d81ecbcfb/interactive-content-la-politja>

#### M.5 Engranatges

<b>Objectius de la píndola</b>	<b>Activitat o joc que reforça</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Veure com funcionen els engranatges</li><li>• Saber identificar quan fer-los servir</li></ul>	Identificar els diferents engranatges amb el material de mecànica

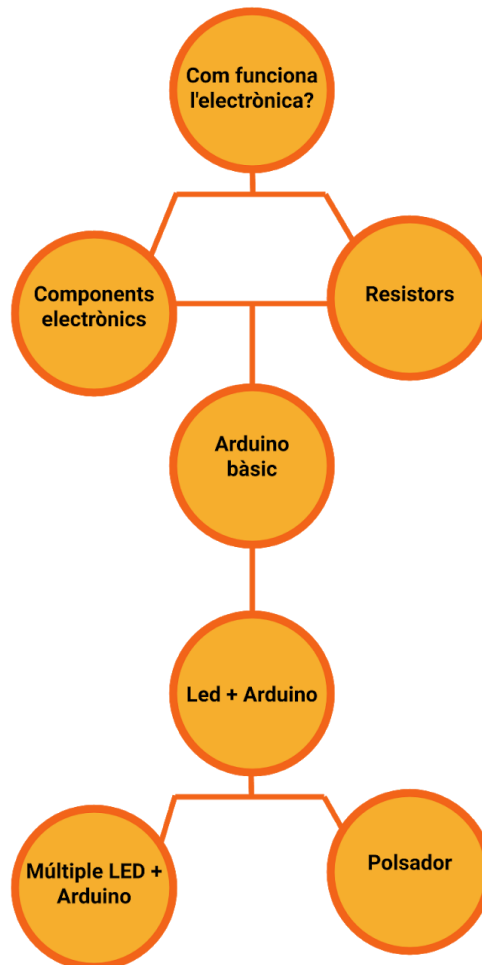


Enllaç a la píndola genial.ly:

<https://view.genial.ly/5ee1fe104e53e40d7c49bed9/interactive-content-engranatges>

## Píndoles Electrònica:

Les píndoles d'electrònica seguiran el següent arbre.



### E.1 Com funciona l'electrònica?

Objectius de la píndola	Activitat o joc que reforça
<ul style="list-style-type: none"><li>• Què és l'electrònica?</li><li>• Com es comporta?</li></ul>	<p>Anomenar 3 aparells electònics que s'utilitza en el dia a dia i dir per a què s'utilitzen.</p> <p>Per a que creus que és útil l'electrònica a</p>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quins son els elements indispensables?</li> <li>• Què es pot fer amb l'electrònica?</li> </ul>	dia d'avui?
---	-------------



Enllaç a la píndola genial.ly:

<https://view.genial.ly/5ed3b6c09be45e112004e573/interactive-content-que-es-lelectronica>

### E.2 Components electrònics

Objectius de la píndola	Activitat o joc que reforça
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cables</li> <li>• Resistors</li> <li>• Leds</li> <li>• Perifèrics d'entrada:</li> <li>• Perifèrics de sortida</li> <li>• Com es relacionen entre ells?</li> </ul>	Memory unplugged de components electrònics.



Enllaç a la píndola genial.ly:

<https://view.genial.ly/5ed3d19767693c1203b0dd2e/interactive-content-components-electroni>

[c](#)

### E.3 Resistors

Objectius de la píndola	Activitat o joc que reforça
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saber que és un resistor</li> <li>• SAber identificar per els colors</li> </ul>	<p>* Creem una resistència amb fitxes i daus</p> <p>** Desbloquejar píndola amb un codi secret amb valors de resistors</p>



Enllaç a la píndola genial.ly:

<https://view.genial.ly/5ed4aa5e6a01c811e66ee96c/interactive-content-resistors>

**\* Creem una resistència amb fitxes i daus:**

- es decideix si la resistència ha de ser de 4 o 5 bandes
- Llavors una vegada cada un, llença els daus de color on cada cara és un color possible de la resistència.
- A agafen la fitxa pertinent. Així fins que tenen la resistència feta, de 4 o 5 bandes
- Cada jugador calcula el valor, qui tingui el valor més gran guanya ja que té més resistència!

**\*\* Per desbloquejar píndola**, el professor donarà 3 resistors a l'atzar i hauràn de trobar la suma dels 3 valors per poder obtenir un codi.

E.4 Arduino basic

<b>Objectius de la píndola</b>	<b>Activitat o joc que reforça</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Què és l'arduino?</li><li>• Que es pot fer amb l'arduino?</li><li>• Quines pins té l'arduino?</li></ul>	* Cartes arduino



Enllaç a la píndola genial.ly:

<https://view.genial.ly/5ed4bc1608b6410db8286274/interactive-content-arduino-basic>

**\* Cartes arduino:**

- Hi haurà cartes amb el nom del pin, i cartes amb el que es relaciona el pin
- cada jugador té o les 5 cartes d'un tipus o d'un altre.
- Per torns un jugador tira una carta i l'altre ràpidament ha de contestar amb una altra que té a la mà

- si la carta és la que correspon, guanya un punt el que ha posat la carta després, si la carta no correspon, guanya el que ha llençat la carta en primer lloc. Així fins que els dos jugadors es queden sense cartes.

- En una segona ronda el jugador que llança la primera carta pot dir coses que no tinguin a veure per despistar.

#### E.5 Led + arduino

<b>Objectius de la píndola</b>	<b>Activitat o joc que reforça</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Repàs de que és un led</li><li>• Circuit d'un led bàsic</li><li>• Ens serveix qualsevol resistor?</li></ul>	Muntatge del circuit d'un led



Enllaç a la píndola genial.ly:

<https://view.genial.ly/5ed4e06ebbf8c40d7e863252/interactive-content-protoboard-i-led>

#### E.6 Múltiple Led + arduino

<b>Objectius de la píndola</b>	<b>Activitat o joc que reforça</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Repàs del circuit del led</li><li>• Encendre dos leds</li></ul>	Muntatge del circuit amb múltiples leds



Enllaç a la píndola genial.ly:

<https://view.genial.ly/5ed5081a4b493f0db1b21699/interactive-content-multiples-led>

## E.7 Polsador

<b>Objectius de la píndola</b>	<b>Activitat o joc que reforça</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Què és un polsador?</li><li>• Per a què es fa servir?</li><li>• Circuit polsador amb led</li><li>• Circuit polsador amb dos leds</li></ul>	Muntatge del circuit amb polsadors

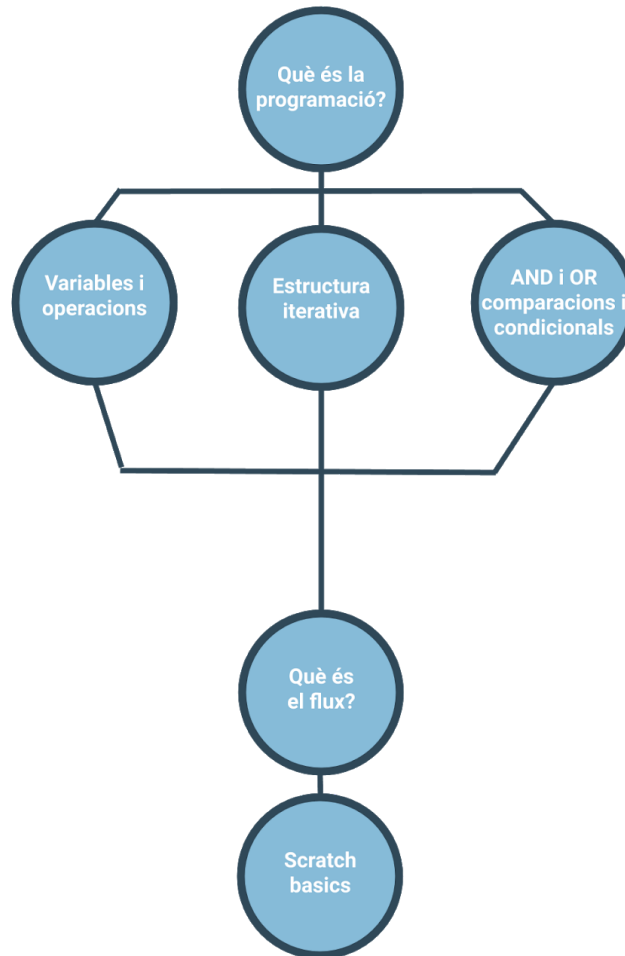


Enllaç a la píndola genial.ly:

<https://view.genial.ly/5ed50d9508b6410db8286daf/interactive-content-polsador-i-arduino>

## Píndoles Programació:

Les píndoles de programació seguiran el següent arbre:



## P.1 Què és la programació?

Objectius de la píndola	Activitat o joc que reforça
<ul style="list-style-type: none"><li>• Veure en que consisteix la programació a grans trets</li><li>• Què és un codi?</li></ul>	



Enllaç a la píndola genial.ly:

<https://view.genial.ly/5ed60e8cbacf2c0da6554fa4/interactive-content-que-es-la-programacio>

## P.2 Variables i operacions?

Objectius de la píndola	Activitat o joc que reforça
<ul style="list-style-type: none"><li>• Explicar concepte de variable</li><li>• Poden haver diferents variables</li><li>• Operacions</li></ul>	Joc de les caixes i les variables.



Enllaç a la píndola genial.ly:

<https://view.genial.ly/5ed62aeebacf2c0da655549d/interactive-content-variables-i-operacions>

### **Joc de les caixes i variables**

Aquest joc tracta de representar la funció d'una variable. Per tant s'han d'agafar 1 caixa per a jugador, a cada caixa se li ha de posar el nom de mà. Això serà la variable de cada jugador.

Cada jugador posa un tros de paper a una de les caixes indicant si el valor serà perdra, paper o tisora.

Quan comenci el joc haureu d'anar a mirar a les caixes de l'altre jugador, i aquell serà el valor que haureu de treure. Per tant estareu utilitzant la variable de l'altre jugador

### P.3 Estructura iterativa?

Objectius de la píndola	Activitat o joc que reforça
<ul style="list-style-type: none"><li>• Diferents tipus d'estructures iteratives</li><li>• For</li><li>• While</li></ul>	* Joc de cartes iteratives



Enllaç a la píndola genial.ly:

<https://view.genial.ly/5ed664a02c645e0d7ac8d4e3/interactive-content-iteracions>

#### **\* A veure qui es fa amb totes les cartes.**

Es barregen totes les cartes i es reparteixen la meitat per a cada jugadora.

Amb les cartes boca avall a la mà es treu per torns una carta cada un posant-la boca amunt.

Si la carta que surt és:

- un número, l'altre llança una nova carta
- llença una cara 1 vegades, l'altre ha de llençar 1 cartes
- llença una carta 2 vegades, “ “ “ “
- llença una carta 3 vegades “ “ “ “
- llença una carta fins que surti un (la persona que ha tret la carta ha de dir el número), l'altre ha d'anar traient cartes una a una fins que surti un el número que ha dit la persona que ha tret la carta.

si la carta que surt es igual a la que ja hi havia s'ha de dir ràpidament, totes. I la primera persona que ho hagi dit s'endú totes les cartes que ja havien sortit i es segueix el joc.

El joc acaba quan una persona es queda sense cartes.

### P.4 Expressions lògiques, comparacions i condicionals

Objectius de la píndola	Activitat o joc que reforça
<ul style="list-style-type: none"><li>• Com funcionen les expressions lògiques</li><li>• &gt;, &lt;, ==, != &gt;=, &lt;=</li><li>• Com funcionen els condicionals</li><li>• if, if else</li></ul>	* Joc de taula amb dau ** Joc de les condicions



Enllaç a la píndola genial.ly:

<https://view.genial.ly/5ed75c1e1020020d02d20ffb/interactive-content-logiques-comparacions-i-condicionals>

\* Es posaran diferents condicions del dau per a les diferents tirades, més gran que 3, número parell, etc... el que encerti més guanya.

### \*\* Joc de les condicions

- Per una banda hi ha una pila de cartes amb condicions

ex si  $a + b = 2$

si  $a - b = 3$

si  $a > b$

si  $a < b$

On a és una jugadora i b l'altre

- Les jugadores tindran cartes del 0 al 9,

- a la de 3 es llença una carta, si es compleix la condició es pica a la taula, si la condició es correcta s'endú la condició, si no és correcte se l'endú l'altre persona jugadora

- A la que una jugadora s'emporta la condició, es treu una de nova i es recullen les cartes de números per tornar a tenir a la mà del 0 al 9

- Quan ja no quedin condicions, es fa recompte de qui en té més

### P.5 Què és el flux?

Objectius de la píndola	Activitat o joc que reforça
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar que el flux d'un programa</li> <li>• Diagrama de fluxos</li> </ul>	



Enllaç a la píndola genial.ly:

<https://view.genial.ly/5ed7715f0328130d9fa2439a/interactive-content-flux>

### P.6 Scratch basics

Objectius de la píndola	Activitat o joc que reforça



- Elements bàsics amb scratch

Fer algunes operacions bàsiques amb scratch

## ***Píndoles avançades***

Les sessions de les píndoles avançades funcionaran de la següent manera:

- Al començar la sessió cada parella triarà la píndola que vol fer
- S'agafarà el material pertinent per posar-se a treballar
- Durant la realització d'aquestes s'aniran atenent dubtes, si s'escau es farà una explicació general
- La parella que hagi finalitzat una píndola haurà d'avisar, per a que siguin avaluades

Es poden veure les propostes de les píndoles avançades a l'ANNEX 2 d'aquest treball. A continuació es mostren els objectius i la puntuació que dona cada una.

### **Mecànica**

#### M.6 Construir una palanca mecanitzada amb un servo 180°

<b>Objectius</b>	<u>Puntuació MEP</u>
Verue com s'utilitzen els servos per activar alguns mecanismes	Mecànica * * Electrònica * Programació *

#### M.7 Mecanitzar un engranatge

<b>Objectius</b>	<u>Puntuació MEP</u>
Verue com s'utilitzen els servos per activar alguns mecanismes	Mecànica * * Electrònica * Programació *

#### M.8 Sincronitzar dos servos

<b>Objectius</b>	<u>Puntuació MEP</u>
Aprendre a sincronitzar dos mecanismes amb dos servos.	Mecànica * * * Electrònica *

	Programació * *
--	-----------------

## Electrònica

### E.8 Programar i temporitzar un led

Objectius	<u>Puntuació MEP</u>
Aprendre a programar un led	Mecànica Electrònica * * Programació *

### E.9 Multiple Led + progrmming (semàfor)

Objectius	<u>Puntuació MEP</u>
Programar el funcionament d'un semàfor	Mecànica Electrònica * * Programació * *

### E.10 Buzzer + photoresistor

Objectius	<u>Puntuació MEP</u>
Programar un photoresistor i un beep simulant una detecció de poca intensitat	Mecànica Electrònica * * * Programació * *

## Programació

### P.7 Moure objecte amb scratch

<b>Objectius</b>	<u>Puntuació MEP</u>
Moure fent figures geomètriques un objecte d'scratch	Mecànica Electrònica Programació * *

### P.8 Dialog entre dos objectes

<b>Objectius</b>	<u>Puntuació MEP</u>
Introduir la pregunta resposta	Mecànica Electrònica Programació * *

### P.9 Seqüència complexa

<b>Objectius</b>	<u>Puntuació MEP</u>
Dissenyar un flux amb més de dues accions complexes/diferents estats. Simulant un mecanisme de l'apartat de mecànica	Mecànica * * Electrònica Programació * * *

## ***Prototip i Entrega final***

Una vegada s'hagin finalitzat les etapes d'adquirir el coneixement, és passarà a la fase de prototipatge, per posar en pràctica allò que s'ha après. La primera fase de píndoles bàsiques, s'ha adquirit tot el coneixement base de mecànica, electrònica i programació. En la segona fase de píndoles avançades, s'ha afiançat aquest coneixement mitjançant petits reptes. En aquesta fase és proposa que l'alumnat pugui mostrar l'habilitat de crear un nou element a través dels coneixements adquirits.

Durant aquesta fase es treballarà per grups, cada un d'aquests haurà de dissenyar i implementar un prototip. El grups estaran fets per el o la professora, que en funció de les puntuacions que hagin obtingut l'alumnat en la fase anterior, hauran adquirit un rol d'experts en un cap de les àrees MEP, procurarà que en cada grup hi hagi un expert de cada mínim.

El prototip serà de disseny lliure en forma i funcionalitat, però tindrà un requisits:

- Haurà de tenir una part programada, una part amb un mecanisme electrònic i una part amb un mecanisme mecànic.
- La funcionalitat ha de ser pràctica, i si no ho fos ha de simular-ne una de pràctica

Durant el disseny del prototip s'ensenyarà i s'aplicaran introducció a les metodologies Agile per tal d'aprendre a organitzar-se un projecte des de zero. Per tant cada grup tindrà el seu panell a classe amb postits per poder modificar les tasques creades. Al inici de cada sessió es donaran 5-10 min per a fer un meeting de tasques per equip. Els primers dies aquest meeting serà guiat per el professor a mesura que és vagi avançat es proposarà que sigui autònom.

Per tal de que la part de desenvolupar un prototip, sigui acompanyada i poder fer un seguiment de com estan anant les coses a cada grup, és proposarà fer un seguit de checkpoints.

Els diferents checkpoints seran:

- Disseny en paper
- 1a versió de prototip
- 2a versió del prototip
- Versió final

Finalment s'haurà de presentar el prototip final a la resta de grup classe o a una altre curs.

Al exposar el prototip es demanarà que s'expliqui:

- La funcionalitat que té
- Punts forts del prototip
- Punts dèbils del prototip
- Possibles millores

## 3.5 Gestió Emocional

Com ja s'ha tractat en el marc teòric, la gestió emocional és un eix principal d'aquesta proposta. Concretament la gestió emocional es treballarà en una línia específica, que és la de practicar l'escolta activa i la de poder expressar el que s'està vivint amb el projecte. Per tant cada 5 dies es realitzarà una activitat per parelles per a treballar aquesta gestió emocional:

### **Activitat escolta activa per parelles**

Descripció: L'activitat consisteix en explicar-se entre companys com estan vivint l'evolució de l'aprenentatge. Durant un període de temps d'entre 5 i 10 minuts un company estara explicant com es troba, on s'està o creu que s'està encallant, on creu que està anant progressant bé, i com el fa sentir això. Donem 2 minuts per a que el que ha estat escoltant pugui apuntar el que ha escoltat. En finalitzar s'intercanviran els papers, el que estava escoltant parlarà i viceversa. Finalment quan hagin acabat es farà una valoració del que han apuntat i veure si l'escolta estava centrada en el que estaven dient o no.

Objectiu: Aprendre a verbalitzar com estem durant un procés en concret, i a escoltar a l'altre sense interrompre ni jutjar.

El professor haurà d'anar recopilant aquestes observacions i fins i tot anar apuntant reflexions del que va escoltant de cada parella. L'activitat es farà de totes les parelles simultàniament, per tant no podrà estar atent a totes, així doncs és important llegir el que han apuntat els propis alumnes.

Si el professor veiés alguna mancança forta, actuaria ell mateix per a donar el suport necessària a l'alumne que es troba encallat.

### **Guía d'idees per a l'alumne:**

Com et vas sentir en ver a l'activitat?

Estaves encallat en alguna part en concret?

T'ha semblat bé?

Hi alguna cosa que has fet tu, que creus que no li ha agradat a la teva companya?

Vols agrair alguna cosa que t'ha fet sentir bé de la teva companya?

Que es el que t'ha agradat o t'està agradant de les activitats?



## 3.6 Gestió Grupal

Com s'ha parlat en el marc teòric, la gestió grupal és un altre eix principal d'aquesta proposta. Tant és així que es proposa un total de 7 sessions, on es faran activitats amb tot el grup classe, les activitats aniran sempre amb la intenció de cohesionar i fer participar al grup.

Les diferents sessions son:

### **Presentació de la proposta:**

**Temps:** 60 min

**Descripció:** Durant aquesta sessió es farà una presentació de tota la proposta, s'explicarà detalladament quins blocs hi ha, la calendarització així com l'avaluació.

Es farà molt énfasis en les diferents dinàmiques que hi ha a la proposta:

- Dinàmica de gestió emocional
- Dinàmica de les píndoles bàsiques
- Dinàmica de les píndoles avançades
- Dinàmica del prototip

### **Activitat motivadora robòtica:**

**Temps:** 60 min

**Descripció:** Aquesta sessió pretén incentivar i despertar inquietuds en vers a la robòtica.

De manera que tinguin un inici de proposta animat que els ajudi agafar embranzida d'un bon inici.

- Visualitzar fragments de Big Hero 6 ----- 10 min
- Les 3 lleis d'Isac Asimov, petit debat ----- 15 min
- Per parelles, pensar un robot sense límits, i dir quines parts clau tindria i per a que el farien servir. ----- 15 min
- Existeix el robot perfecte? ----- 20 min

**Classe grupal:** Set up scratch i snap 4 arduino

**Temps:** 60 min

**Descripció:** Objectiu de la sessió: Familiaritzar-se amb l'entorn d'scratch i snap 4 arduino.

30 min Scratch:

- Fer inici de sessió per poder guardar els diferents codis
- Canvi d'idioma
- Explicació de l'entorn visual
- Personatge, escenaris
- Codi, vestits, sons
- Fer el codi public

30 min Snap4arduino:

- Descarregar aplicació
- Registrar-se per poder guardar codis
- Explicació de l'entorn visual
- Com fer que reconegui l'arduino
- Com guardar i recuperar un codi

**Classe grupal:** Jocs entre tots

**Temps:** 60 min

**Descripció:** Objectiu de la sessió: Asentar els conceptes de les píndoles bàsiques a través del joc.

Aquesta sessió està colocada intencionadament al final de les sessions on es treballen amb les píndoles bàsiques. Durant les píndoles hauran jugat amb les respectives parelles, aquesta sessió pretén donar una mica de dinamisme fent una sessió de joc grupal, on un part poden tornar a fer jocs de les píndoles amb altres companyes les que no eren les seves parelles, i en una segona part es farà un joc simulat que cada alumne és un component d'un circuit i haurem de connectar-nos les unes amb les altres.

**Classe grupal:** Debat tecnologia

**Temps:** 60 min

**Descripció:** L'objectiu d'aquesta sessió és tenir un debat sobre la utilitat de la tecnologia/robòtica, l'ètica darrere d'aquesta, quin futur ens espera?

Es proposarà al principi del video unes preguntes, per fixar-se durant el video.

Es visualitza el video oponent-se al avance tecnològic:

<https://www.youtube.com/watch?v=xJliHX4Bso8> 5'

Es fa aclariment d'alguns conceptes complexes que poden apareixen

Es torna a visualitzar el vídeo

Donar espai individual per a reflexionar per al debat.

Debat per grups, havent de treure cada grup les seves conclusions

Posada en comú de conclusions

### **Classe grupal:** Dinàmiques grupals

En aquesta sessió es treballaran dinàmiques grupals que no tenen a veure amb la tecnologia com a tal, i es faran activitats que treballen la cohesió, el respecte i la gestió emocional. (Aquestes dinàmiques han sigut extretes dels treballs de Boqué, M. C., Codó, M., i Escoll, M. (2008))

#### COOPERACIÓ: I ARA! QUÈ HA PASSAT?

Descripció: La professora planteja una situació hipotètica, llavors, un alumne pensa una possible explicació a la situació descrita i l'escriu en un paper. La resta d'alumnes han de descobrir què ha passat fent preguntes al company. Aquest només pot respondre sí o no. Petit debat el que aconseguim en grup?

#### ANEM DE VIATGE?

Descripció: Repartirem les targetes i tothom les mirarà en secret. Seguidament, comentarem que la nostra classe ha guanyat un concurs organitzat per una entitat financera del barri. El premi és un viatge a Mallorca, però l'entitat ha decidit posar unes condicions per poder gaudir-ne. Així, si duus ulleres o lents de contacte no hi pots anar, tampoc si vas amb cadira de rodes, si ets una noia, si ets negre/a, si normalment portes calçat esportiu... (al final no queda ningú).

Petit debat sobre discriminació

### **Classe grupal:**

Fins ara els checkpoints hauran sigut amb el o la professora i es proposa fer un checkpoint del prototip grupal, on cada grup amb 1 o 2 minuts explica com porten la feina.

En acabar es faran dinàmiques, per trencar una mica amb l'estrés d'estar treballant amb el prototip.

## ELS EMOTICONS: POSEM-NOS D'ACORD!

Repartirem les icones que s'utilitzen en les comunicacions on-line entre els alumnes, i els demanarem que, en petits grups, les identifiquin amb emocions, sentiments i estats d'ànim que expressen. Això ens permetrà identificar el significat que li posem cadaun i evitar malentesos.

## 3.7 Avaluació

A continuació es presentarà el sistema d'avaluació desenvolupat per a la proposta. L'avaluació és un dels elements més importants per a l'alumnat com per al professorat, si aquesta és àmplia i recull moltes mostres diferents del que es pretén avaluar, serà més acurada i podrà donar millor feedback a l'alumnat per tal de millorar en el seu procés d'aprenentatge.

### 3.7.1 Avaluació del diari de progrés:

Durant la fase de les píndoles bàsiques, l'alumnat treballa majoritàriament de forma autònoma i el professorat actua de suport actiu i guia en tot moment. Per tant per a poder recollir una mostra de l'aprenentatge que s'està duent a terme en aquesta part es proposa completar el diari de progrés.

Al ser la part on es treballen els fonaments més teòrics, és una part indispensable que han de fer tot l'alumnat, per tant és un requisit mínim realitzar totes les píndoles bàsiques.

L'objectiu d'aquesta avaluació és detectar quins són els coneixements que s'han adquirit durant la primera fase i saber amb quines dificultats i/o facilitats s'han trobat. Com que durant el transcurs d'aquesta, es treballa per parelles, l'avaluació de diari de progrés serà per a les dues persones que treballen conjuntament. En el cas que hi hagués una parella on una de les persones no treballa conjuntament amb l'altre, s'adaptaria per a poder fer una avaluació justa a la persona que està treballant.

Per tant la proposta es que entre les dues persones després de cada píndola omplin una pàgina del diari de progrés responent a les preguntes pertinents a cada pàgina s'haurà d'indicar quina de les dues persones ha fet la tasca d'escriure. Al mateix temps la reflexió ha de ser conjunta.

El o la professora haurà d'anar revisant aquests dossiers per a veure com està evolucionant l'aprenentatge, es pot anar avaluant setmanalment per a poder donar feedback cada setmana.

**Les competències a avaluar seran:**

Ambit científicotècnic:

COMPETÈNCIA 7: Utilitzar objectes tecnològics de la vida quotidiana amb el coneixement bàsic del seu funcionament, manteniment i accions a fer per minimitzar els riscos en la manipulació i en l'impacte mediambiental

Continguts clau:

Mecanismes tecnològics de transmissió i transformació del moviment.

Objectes tecnològics de base mecànica, elèctrica, electrònica i pneumàtica.

Aparells i sistemes d'informació i comunicació.

Rubrica final del dossier

Ítem	1	2	3	4
<b>Comprensió del contingut Mecànica</b>	No es detecta comprensió del contingut treballat	El contingut que reflexa al diari no és suficient per descriure el contingut treballat	El contingut que reflexa al diari es troba parcialment incomplet	El contingut que reflexa en el diari és relaciona correctament amb el contingut treballat
<b>Comprensió del contingut Electrònica</b>	No es detecta comprensió del contingut treballat	El contingut que reflexa al diari no és suficient per descriure el contingut treballat	El contingut que reflexa al diari es troba parcialment incomplet	El contingut que reflexa en el diari és relaciona correctament amb el contingut treballat
<b>Comprensió del contingut Programació</b>	No es detecta comprensió del contingut treballat	El contingut que reflexa al diari no és suficient per descriure el contingut treballat	El contingut que reflexa al diari es troba parcialment incomplet	El contingut que reflexa en el diari és relaciona correctament amb el contingut treballat
<b>Expressió tècnica del diari</b>	No s'utilitza llenguatge tècnic	S'utilitza poc llenguatge tècnic	El vocabulari utilitzat es tècnic i es	El vocabulari utilitzat és tècnic i

			veuen discrepàncies amb el contingut	concorda amb el contingut pertinent
<b>Consciència de l'aprenentatge del diari</b>	No defineix el que resulta fàcil/difícil d'entendre	Es defineix amb poca claredat el que resulta fàcil/difícil d'entendre	Es defineix amb claredat que és el que resulta fàcil/complex d'entendre, només amb alguns conceptes	Es defineix amb claredat que és el que resulta fàcil/complex d'entendre, podent veure tots els conceptes

### 3.7.2 Avaluació de les píndoles avançades:

Durant la segona fase d'aprenentatge, les píndoles avançades, l'alumnat segueix treballant de forma autònoma. En aquesta fase al treballar amb petits reptes l'avaluació que es proposa es continua, es a dir, al finalitzar cada repte l'alumnat haurà d'avisar al professorat i es farà l'avaluació pertinent.

En aquesta fase no és un requisit realitzar totes les píndoles de coneixement, hi ha un mínim de realitzar 5 de les proposades. Per tant l'avaluació tindrà en compte aquestes 5 píndoles. Les píndoles extres reforçaran la nota però no fer-ne més o menys no serà clau ja que si no si que seria un requisit fer-les totes.

Quan l'alumnat hagi acabat la píndola haurà d'avisar al professor i fer una breu explicació de com s'ha arribat a aquesta implementació del repte, de manera que el professorat podrà fer una avaluació del procés així com del resultat final

#### **Les competències a avaluar seran:**

Ambit científicotècnic:

Competència 7. Utilitzar objectes tecnològics de la vida quotidiana amb el coneixement bàsic del seu funcionament, manteniment i accions a fer per minimitzar els riscos en la manipulació i en l'impacte mediambiental.

Competència 9. Dissenyar i construir objectes tecnològics senzills que resolguin un problema i avaluar-ne la idoneïtat del resultat.

Rúbrica per avaluar

S'avaluarà cada píndola amb la rúbrica de píndola individual i es reflexarà la nota en la següent taula, dinalment s'obtindrà un promig de les 5 píndoles per obtenir la nota d'aquesta segona fase.

Píndola	P1	P2	P3	P4	P5	Mitja
Nota						



Rúbrica de píndola avançada

Ítem	1	2	3	4
<b>Resultat final de la implementació</b>	No presenta muntatge i/o disseny	Presenta un muntatge o disseny amb més recursos dels necessaris i no és funcional	Presenta un muntatge o dissenys amb més recursos dels necessaris per a ser funcional	Presenta un muntatge o disseny amb els recursos mínims i indispensables per a ser funcional
<b>Procés de la implementació</b>	No saben justificar el procés per arribar al resultat final	No acaben de descriure tot el procés per arribar al resultat final	Descriuen el procés realitzat amb poques justificacions de les decisions preses	Descriuen el procés realitzat justificant les decisions preses

### 3.7.3 Avaluació del prototip:

En aquesta fase, s'han organitzat els equips de treball i ara ja no es treballa en parella si no que es treballarà en equips de 4 persones. Ara és el moment on s'ha de poder veure l'aplicació dels coneixements anteriors amb el disseny d'un prototip.

Per part de l'alumnat es faran una autoavaluació al final de la fase i una co-avaluació que es farà setmanalment, on aniran apuntant els ritmes de treball de les companyes i si s'està treballant adequadament.

EL professorat avaluarà el procés del prototipatge en els diferents checkpoints programats, fent una avaluació en cada un d'ells per veure el progrés. Finalment avaluarà el producte final del prototip, conjuntament amb la presentació.

#### Les competències a avaluar seran:

Ambit científicotècnic:

Competència 9. Dissenyar i construir objectes tecnològics senzills que resolguin un problema i avaluar-ne la idoneïtat del resultat.

Rúbrica per l'autoavaluació i co-avaluació setmanals: s'utilitzarà la mateixa rúbrica per autoavaluar-se i per avaluar a les companyes

Ítem	1	2	3	4
<b>Compromís amb la feina</b>	No m'he compromès amb les feines	M'he compromès amb feines que no he pogut complir	M'he compromès a més feines de les que podia, he complert amb la major part d'elles	Amb les feines que m'he compromès les he dut a terme
<b>Participació al grup</b>	No he participat gens	No he participat gaire amb l'equip	He participat sense donar gaires idees al equip	He participat i aportat idees al meu equip
<b>Escolta als altres</b>	No escoltava gens a les	No escoltava gaire a les	Quan escoltava les meves	Quan escoltava a les meves

	companyes	companyes i posava les meves idees	companyes intentava posar la meva idea abans	companyes les atenia amb respecte
--	-----------	------------------------------------	--	-----------------------------------

Rúbriques per als checkpoints:

Disseny en paper

Ítem	1	2	3	4
<b>Estructura del disseny</b>	El disseny no és assequible	El disseny és assequible i no està gaire estructurat	El disseny és assequible està estructurat hi ha parts que no acaben d'estar ben lligades	El disseny és assequible està estructurat i te ben lligada cada part del prototip
<b>Presentació del disseny</b>	Es presenta en mal estat i gens entenedor	Es presenta poc polit, i es fa poc entenedor	Es presenta net i polit, i una mica desorganitzat	Es presenta net i polit, ben esquematitzat i entenedor

- 1a versió de prototip i 2a versió del prototip

Ítem	1	2	3	4
<b>En cas d'haver complicacions</b>	No troben la manera d'adaptar-ho i no ho intenten	No troben la manera d'adaptar-ho	Es proposa una adaptació amb certa dificultat	Proposen una adaptació, reenfocant el disseny inicial
<b>En cas de ser una part funcional</b>	No compleix gens la funcionalitat proposada en el disseny	No compleix gaire la funcionalitat proposada en el disseny	Compleix parcialment la funcionalitat proposada en el disseny	Compleix la funcionalitat proposada en el disseny

- Versió final

Ítem	1	2	3	4
<b>Resultat final de la implementació</b>	No presenta muntatge i/o disseny	Presenta un muntatge o disseny amb molts més recursos dels necessaris	Presenta un muntatge o dissenys amb més recursos dels necessaris per a ser funcional	Presenta un muntatge o disseny amb els recursos mínims i indispensables per a ser funcional
<b>Funcionalitat</b>	No compleix gens la funcionalitat proposada en el disseny	No compleix gaire la funcionalitat proposada en el disseny	Compleix parcialment la funcionalitat proposada en el disseny	Compleix la funcionalitat proposada en el disseny
<b>Justificació</b>	No justifiquen les etapes del prototip	Els costa justificar les etapes del prototip	Poden justificar i explicar algunes de les etapes del prototip	Saben justificar cada etapa del prototip

Aquestes rúbriques estan condicionades a que els prototips tinguin mínim una part de cada secció MEP. Per tant s'haurà d'anar vigilant a cada checkpoint que això s'està complint.

### 3.7.4 Avaluació gestió emocional:

Se'ls facilitarà un diari on anar anotant les diferents observacions. I aquest serà avaluat al final de la proposta. Durant les sessions programades, s'haurà fet un treball de gestió emocional on s'haurà demanat a cada alumne anotar el que l'altre persona està comunicant. S'avaluarà aquest petit diari per part del professorat.

#### Les competències a avaluar seran:

Competències bàsiques de l'àmbit personal i social

Competència 1. Prendre consciència d'un mateix i implicar-se en el procés de creixement personal

Rúbrica del diari de gestió emocional:

Ítem	1	2	3
<b>Expressió de les emocionalitats de l'altre</b>	No expressa amb detall les emocions i comentaris de l'altre persona	Expressa amb detall però amb algun judici les emocions i comentaris de l'altre persona	Expressa amb detall i sense judici les emocions i comentaris de l'altre persona
<b>Expressió de les pròpies emocions</b>	No expressa les seves emocions	Li costa expressar amb detall les seves emocions i no les lliga a un acte en concret	Expressa amb detall les seves emocions i les relaciona amb els actes concrets que les provoca, sense judicis

### 3.7.5 Resum avaluació i ponderacions:

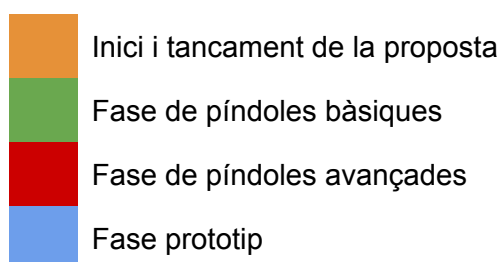
	Àmbit científicotècnic Competència 7	Àmbit científicotècnic Competència 9	Àmbit personal i social Competència 1
Diari de progrés	60%		
Píndoles Avançades	40%	40%	
Prototip		60%	
Gestió emocional			100%

## 3.8 Temporització

Segons marca la llei les hores de tecnologia a 2n d'ESO setmanals son de 2h.

un trimestre 4 setmanes 3 mesos -> serien 36h

A continuació es presenta una taula amb la programació de les sessions de la proposta educativa per un trimestre de robòtica.



### Calendarització per sessions

Numero sessió	Conceptes/metodologies a treballar
1	Presentació del projecte + explicar dinàmiques de gestió emocional
2	Activitat grupal sobre robòtica en general (sessió per motivar)
3	Píndoles nivell bàsic programació electrònica mecànica
4	Píndoles nivell bàsic programació electrònica mecànica
5	GE + Píndoles nivell bàsic programació electrònica mecànica
6	Píndoles nivell bàsic programació electrònica mecànica
7	Classe grupal: Set up scratch i snap 4 arduino
8	Píndoles nivell bàsic programació electrònica mecànica

<b>9</b>	Píndoles nivell bàsic programació electrònica mecànica
<b>10</b>	GE + Píndoles nivell bàsic programació electrònica mecànica
<b>11</b>	Píndoles nivell bàsic programació electrònica mecànica
<b>12</b>	Classe grupal: Jocs entre tots
<b>13</b>	Píndoles nivell avançat mixtes
<b>14</b>	Píndoles nivell avançat mixtes
<b>15</b>	GE + Píndoles nivell avançat mixtes
<b>16</b>	Píndoles nivell avançat mixtes
<b>17</b>	Classe grupal: Debat tecnologia
<b>18</b>	Píndoles nivell avançat mixtes
<b>19</b>	Píndoles nivell avançat mixtes
<b>20</b>	GE + Píndoles nivell avançat mixtes
<b>21</b>	Píndoles nivell avançat mixtes
<b>22</b>	Classe grupal: Dinàmiques grupals
<b>23</b>	Prototip
<b>24</b>	Prototip
<b>25</b>	GE + Prototip
<b>26</b>	Prototip
<b>27</b>	Classe grupal: Checkpoint prototip grupal, dinàmiques!
<b>28</b>	Prototip
<b>29</b>	Prototip
<b>30</b>	GE + Prototip



<b>31</b>	Prototip
<b>32</b>	Prototip
<b>33</b>	Entrega final
<b>34</b>	Entrega final

## 4. Eines utilitzades en aquesta proposta

A continuació s'explicarà perquè s'ha triat les eines tecnològiques en aquesta proposta.

### **Arduino**

Per la part electrònica s'utilitzarà la placa arduino. s'ha triat aquesta placa, ja que té una gran comunitat darrere que l'avalua i moltes possibles implementacions. Malgrat hi ha plaques que són més senzilles d'entendre i d'utilitzar, a la llarga l'arduino donarà més opcions i es podrà aprofundir més en cursos més avançats.

### **Scratch**

Per la part de programació s'utilitzarà scratch. Aquesta eina dona l'oportunitat d'aprendre els conceptes bàsics de la programació i posar-los en pràctica d'una forma molt senzilla. A més compta amb una interfície d'usuari molt ben adaptada al context educatiu. També té una gran comunitat al darrere i es poden compartir els projectes

### **Snap4Arduino**

L'Snap4Arduino encaixa molt bé per a poder ajuntar scratch i arduino, la manera de programar que s'utilitza en aquest programari és com la que s'utilitza scratch per tant programar l'arduino és molt més senzill i no requereix d'endinsar-se en programació en C.

### **Makeblok**

Per la part de mecànica s'utilitza makeblok i bàsicament s'ha triat perquè permet treballar amb arduino, per tant ens ajuda a tancar el cercle d'eines relacionades per a que el projecte agafi sentit.

### **Genial.ly**

S'ha implementat cada una de les píndoles bàsiques amb l'aplicació genial.ly que li dona una aparença i interacció més actual, a més aporta la avantatge de poder treballar, en format pc, tablet o mòbil. Per a cada tipus de branca, mecànica, electrònica i programació s'ha seguit un disseny amb la seva paleta de colors per a donar una imatge més maca i trencant amb els esquemes clàssics.

## **Moddle**

Finalment s'ha utilitzat l'eina moddle per presentar aquesta proposta a l'alumnat. Ha permès incrustar les píndoles de genial.ly i proporcionar l'estructura d'arbre que es pretenia a les píndoles bàsiques. Aquestes s'han distribuït en 3 cursos diferents, PB Mecànica, PB Electrònica i PB Programació. L'alumnat pot accedir a la píndola inicial, i per accedir a les següents píndoles ha d'obtenir un codi i introduir-lo en un qüestionari per a poder passar al següent nivell. Si el codi és correcte s'activaran les píndoles següents. Cada nivell pot tenir una o més píndoles.

També s'introdueixen les fitxes de les píndoles avançades per a que puguin veure les instruccions del repte que hagin triat. Aquestes serveixen de guia per a desenvolupar el repte proposat.

I finalment hi ha l'apartat de diari de progrés, tenen un document d'exemple i un pou on cada dia al finalitzar, hauran de pujar a una tasca habilitada el document amb les pàgines corresponents a les píndoles que hagin treballat aquell dia.

Enllaç al moddle: <http://mooc2.salle.url.edu/course/view.php?id=49>

## 5. Conclusions

A continuació es faran un seguit de conclusions en vers a les diferents metodologies i estratègies seguides per aquesta proposta.

### **Aprentatge basat en jocs**

Aplicar l'aprenentatge basat en jocs en aquesta proposta ha resultat més complicat del que aparentment semblava. Dissenyar jocs complets que compleixin tant amb l'expectativa de l'alumnat, divertir-se i aprendre, com amb l'expectativa del professorat, que l'alumnat aprengui, és una tasca complexa.

Fins ara fer un seguit d'activitats, com exercicis o problemes que ajudaven a reforçar el contingut teòric treballat, només havia de mirar si complia amb la condició de ser prou complet per a afiançar el coneixement. En el cas del joc no només s'ha de tindre en compte aquesta condició si no que a més ha de procurar que sigui realment atractiu i enriquidor per a l'alumnat ja que si no l'experiència del joc pot quedar devaluada.

### **Aprentatge basat en reptes**

L'aprenentatge basat en reptes, ha sorgit gairebé de manera natural. En la robòtica és més que evident que hi ha una part que s'aprèn a base de construir, equivocar-se i trobar-se amb complicacions.

Moltes vegades trobem associades a les assignatures on es treballa la mecànica, la electrònica i la programació, les anomenades pràctiques, on normalment acabes d'entendre aquell coneixement abstracte materialitzant-lo. Aquí es proposa una sèrie de petits reptes o pràctiques on es l'alumnat el que ha d'enfrontar-se a la materialització dels conceptes abans adquirits.

El fet de que es presentin com a petits reptes a assolir, fa que es vagin coneixent com petits blocs bàsics per a poder utilitzar més endavant. Per posar un exemple, un podria pensar que fer una programació d'un led no té cap utilitat, però quan hagi d'implementar un led en un projecte més complex, ja tindrà aquesta base.

Segurament aquesta fase sigui una de les que més atenció s'ha de posar com a professorat, ja que es on poden sorgir més frustracions al sentir que no es pot superar el repte proposat. S'ha de poder ensenyar a que encallarse i trobar-se amb l'error es aprendre també.

## **Aprentatge basat en projectes**

El fet d'haver de crear un prototip porta a l'alumnat a una fase d'aprenentatge d'ordre superior segons la taxonomia de bloom. Per tant crear implica no només haver de dominar molt bé els conceptes bàsics per a poder implementar un producte que no s'ha vist abans. Si no posar en pràctica habilitats socials, relació de coneixements i avaluar porcesos entre d'altres.

En l'àmbit de la robòtica, en concret, considero que és més important que mai, el poder treballar per projectes, no només perquè és com es treballa a la gran majoria d'empreses tècniques si no per que segurament no hi ha alternativa possible. A dia d'avui per a dissenyar un robot o una nova eina tecnològica es veuen involucrades expertes de molts àmbits fent que sigui un requisit indispensable el treballar per projectes i en equip.

El aquesta proposta s'implementen dos conceptes de la gestió de projectes molt importants. Un d'aquests conceptes es que s'adjudiquen rols a cada alumne, fent que a cada equip hi hagi un expert de cada branca com podria ser en un projecte en les seves vides laborals. I l'altre es que s'introdueix a les metodologies Agile, molt utilitzades també en la gestió de projectes.

## **Gestió emocional**

La gestió emocional considero que és fonamental per aquest tipus de propostes, enfrontar-se als reptes tecnològics no és facil, i sovint venen acompanyats de frustracions que poden fer pensar a l'alumnat que no son vàlids o crear una enorme desmotivació. Per tant poder parlar obertament d'aquestes sensacions i abordar-les considero que pot ser molt útil per l'alumnat.

Malgrat aquest pensament, ha sigut complicat dedicar tot el temps que voldria en aquesta proposta, m'ha costat trobar l'equilibri entre treballar gestió emocional amb més profunditat o prioritzar el contingut de robòtica. Per tant penso que és una tasca que en la mesura

possible s'hauria de treballar conjuntament en totes les propostes educatives de les diferents assignatures d'un centre.

Penso que en general, però sobretot en les assignatures científicotècniques la gestió emocional hauria de ser un pilar. Moltes vegades el trobar-te encallat, el veure que altres equips de treball avancen més ràpid que tu, enfrontar-se a una situació delicada amb l'equip de treball no és gens fàcil en general. Per tant dotar a l'alumnat d'eines per a la gestió emocional hauria de ser, al meu paré, igual d'important que el contingut en si.

## Gestió grupal

En benestar a l'aula és un pilar fonamental per a l'aprenentatge com s'ha vist en el marc teòric. Una de les eines per aconseguir aquest benestar es tenir un grup ben cohesionat i per tant, aquesta proposta no podia quedar exempta d'ella.

Igual que amb la gestió emocional penso que aquestes gestions grupals s'haurien de treballar conjuntament amb tutories i les demés assignatures del centre, ja que quan es treballa de manera conjunta és quan tothom s'hi pot veure beneficiat.

En el cas de la proposta de robòtica en concret, no només dona el punt de cohesió grupal si no que dona espais de trencar amb les dinàmiques de treball que es venien fent. De manera que si ja es porten 4 dies treballant amb les píndoles i el cansament es comença a notar, s'introdueix una classe grupal amb dinàmiques fresques i activitats diferents amb doble objectiu, cohesionar i agafar energia per a seguir treballant.

## Gamificació

Amb la gamificació he trobat el punt d'"engagement" necessari per a la proposta. Fent que cada etapa d'aquesta tingui la seva part gamificada. Sobretot les dues primeres que son les que s'encarreguen d'adquirir el coneixement bàsic.

Al igual que amb l'aprenentatge basat amb jocs penso que s'ha de vigilar com s'introdueix la gamificació a les propostes ja que considero que té el perill de no motivar suficient, ja que a dia d'avui les d'experiències gamificades en el nostre dia a dia, estan molt ben preparades amb objectius clars i ben treballats per aconseguir l'engagement buscat

## **Disseny de propostes complertes**

Totes aquestes conclusions vistes anteriorment em fan arribar la següent reflexió. Desenvolupar propostes educatives atractives per a l'alumnat amb les metodologies posades en pràctica en aquest treball, considero que no son tasca d'una sola persona.

Fins ara a les propostes més tradicionals, el professorat es dedicava a recopilar contingut i preparar un seguit d'exercicis. Amb aquestes propostes i amb el coneixement que té el professorat en disseny, planificació de jocs, gamificació, etc.. penso que és complex arribar al nivell on la proposta realment resulta atractiva per a l'alumnat. Només cal veure les propostes educatives que fan les diferents empreses, segurament tenen equips de disseny, d'enginyeria, de marketing i poden acabar venent productes tancats preparats per a portar a l'aula. Pagant, clar.

Per tant si volem que aquestes propostes arribin a tothom hauriem de mirar com solucionem aquest petit entrebanc a l'hora de crear al mateix nivell que empreses i propostes que fem servir al nostre dia a dia. I involucrar persones amb coneixement de disseny i experiències d'usuari a la creació de noves propostes. Al meu paré, un alumne que està acostumat a moure's a les xarxes socials o a jugar a videojocs amb interfícies molt preparades per els usuaris, serà complicat atreure'l simulant quelcom similar.

Penso que si donem el valor que té el tenir en compte l'experiència d'usuari en les nostres propostes, serà més probable trobar aquest engagement.

## **Fer la robòtica més atractiva per a tothom**

Finalment penso que la proposta realitzada en aquest treball té un valor afegit en si mateixa. La robòtica no sempre ha resultat atractiva per a tothom, sobretot perquè s'ha tractat de manera freda. El fet d'introduir les diferents metodologies i tant la gestió grupal com l'emocional, fan que la proposta tingui un gran potencial per a obrir portes tot tipus d'alumnat. I motivar a endinsar-se en un món tan tècnic com aquest assumint les possibles desavinences que s'hi poden trobar sense por.

M'agradaria pensar que les propostes educatives han d'anar en aquesta línia, en la d'acompanyar l'aprenentatge tenint en compte el que se sent durant el procés i poden afegir recursos que ho fan tot menys feixuc i més divertit.



## 6. Bibliografia

- Ainscow, M. et.al. (2001). *Crear condiciones para la mejora del trabajo en el aula*. España. Editorial Narcea S.A.
- Boqué, M. C., Codó, M., i Escoll, M. (2008). *EL BENESTAR A L'AULA EINES PER A L'ACCIÓ TUTORIAL (1) Educació per a la convivència*. Fundació Blanquerna Assistencial i de Serveis (Universitat Ramon Llull)
- Boqué, M. C., Codó, M., i Escoll, M. (2008). *EL BENESTAR A L'AULA EINES PER A L'ACCIÓ TUTORIAL (2) Prevenció de conductes negatives i construcció de la cultura de la pau*. Fundació Blanquerna Assistencial i de Serveis (Universitat Ramon Llull)
- Calderón , K., *La didáctica de hoy. 1a ed.* San José, Costa Rica: EUNED. 2013
- Canovas, G y Gonzàlez V. (2016). Experiencias de gamificación en el aula de secundaria. [http://filcat.uab.cat/clt/activitats/ice/2016/ICE2016\\_Canovas.pdf](http://filcat.uab.cat/clt/activitats/ice/2016/ICE2016_Canovas.pdf) [Consulta 16 Juny 2020]
- Delgado, I. *Juego infantil y su metodología*. 1a ed. Madrid, España: Paraninfo. 2011.
- Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. (s.f). El Aprendizaje Basado en Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. (s.f). El método de proyectos como técnica didáctica. Recuperat de <http://sitios.itesm.mx/va/dide2/documentos/proyectos.PDF>
- Educación 3.0, ¿En qué se diferencian la gamificación y el Aprendizaje Basado en Juegos?, <https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/gamificacion-y-aprendizaje-basado-en-juegos/> [Consultat 16 de Juny 2020]
- Esparcia González, A.J. (2018, Abril). La desmotivación escolar. Un tipo de fracaso. *Campus Educación Revista Digital Docente*, N°9, p.42-45. Disponible en: <https://www.campuseducacion.com/revista-digital-docente/numeros/9/>
- Galo, C. (2003). *El currículo en el aula*. Guatemala. Editorial Piedra Santa.
- Gómez, M. y Mir, V. (2011). *Altas Capacidades en niños y niñas*. España. Editorial NARCEA. S.A.
- Huizinga, J. (2007). *Homo ludens*. Madrid: Alianza Editorial.
- Izquierdo, C. (2002). *El profesor y su mundo*. México. Editorial Trillas.
- Labrador Ruiz de la Hermosa, E.J. (2020). *Sistemas gamificados mejorados a través de técnicas de experiencia de usuario*. Universitat Ramon Llull. ETSEEI LA SALLE - Enginyeria. <http://hdl.handle.net/10803/668233>
- Marín, Y., Ramos , A., Montes , J., Hernández , H. Y LópezZ , J. (2011). Juego didáctico, una herramienta educativa para el autoaprendizaje en la ingeniería industrial. *Revista Educación en Ingeniería*, no 12, pp.61-68.2011. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwihjuXQpf3LAhVLox4KHbGhBRcQFggcMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.educacioneningeneria.org%2Findex.php%2Fedi%2Farticle%2F>

- download%2F128%2F115&usg=AFQjCNH4UbMrwBNu1MFwJ0Th4hNG5xHFOQ&sig  
2=tzYBV1Pq1KNfzW\_fQfsDWQ&bvm=bv.118817766,d.dmo
- Minerva , C. (2002). *El Juego como Estrategia de Aprendizaje en el aula*. Tesis de licenciatura Universidad de los Andes de Colombia.  
[http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/16668/juego\\_aprendizaje.pdf;jsessionid=8CC6931C630575D1B63DAA4ACAE98709?sequence=1](http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/16668/juego_aprendizaje.pdf;jsessionid=8CC6931C630575D1B63DAA4ACAE98709?sequence=1)
- Montero Herrera, B. (2017). Aplicación de juegos didácticos como metodología de enseñanza: Una Revisión de la Literatura. *Pensamiento Matemático*, vol 7, N°1, p.75-92. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6000065>
- Moreno, J. y García, R. (2008). *El profesorado y la Secundaria: ¿demasiados retos?* (2a. ed.) Valencia, España. Editorial NauLlibres.
- Noreo Ochoa, G. (2017). APRENDIZAJE BASADO EN JUEGOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS Y EL DISEÑO MULTIMEDIA, *DAYA. Diseño, Arte y Arquitectura*. Número 3, Junio 2017 - Diciembre 20170, pp. 21 - 32. <https://doi.org/10.33324/daya.v1i3.96>
- Problemas como técnica didáctica. Recuperat de  
<http://sitios.itesm.mx/va/dide/documentos/inf-doc/abp.pdf>
- Rubin , K., Fein , G., Yvandenbergh , B. Play. In E.M. Hetherington (Ed.), *Handbook of child psychology: Vol 4. Socialization, personality, and social development*. New York: Wiley. 1983.
- Sieberer-Nagler, K. (2015). Effective Classroom-Management & Positive Teaching, *English Language Teaching*, Vol.9, N°1 (2016), p. 163-172.  
<http://dx.doi.org/10.5539/elt.v9n1p163>
- Tuc, M. L. (2013). *CLIMA DEL AULA Y RENDIMIENTO ESCOLAR* [tesis de licenciatura, Universidad Rafael Landívar].  
<http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2013/05/09/Tuc-Martha.pdf>

# ANNEX 1 Fitxes de píndoles bàsiques

## M.1 Píndola què és la mecànica i com s'utilitza en robòtica??

### Objectiu de la píndola:

- Entendre què és la mecànica
- Entendre per a que s'utilitza en robòtica

### Pas a pas:

Què és la mecànica?

La mecànica és de les tres especialitats que estem veient la que més temps té. No depèn de l'electrònica ni de la programació ja que s'encarrega d'estudiar el moviment i l'equilibri dels cossos i això podríem dir que ho portem treballant i estudiant desde que vam començar a utilitzar i dissenyar eines.

Evidentment com tot la mecànica ha evolucionat i ara juntant-ho amb l'electrònica i la programació hem pogut fer eines o mecanismes més acurats.

Per a que s'utilitza a la robòtica?

Doncs la mecànica és la que ens permet donar moviment i força als nostres robots. Penseu en una mà robotitzada, per molta programació i electrònica que tinguem en aquell moment, necessitem dels mecanismes apropiats per a que faci el moviment d'una mà.

Joc:

Donar un joc amb mecanismes obert, un robot antic per exemple i fer trobar i anotar els diferents mecanismes mecànics que té.

## M.2 Píndola La palanca?

### Objectiu de la píndola:

- Entendre el mecanisme de la palanca
- Saber posar exemples d'on i com utilitzar la palanca

### Pas a pas:

Què és una palanca?

La palanca és una màquina simple i la seva funció és transmetre força i desplaçament. Està composta per una barra rígida i un punt de suport, en la que aquesta pot girar lliurement.

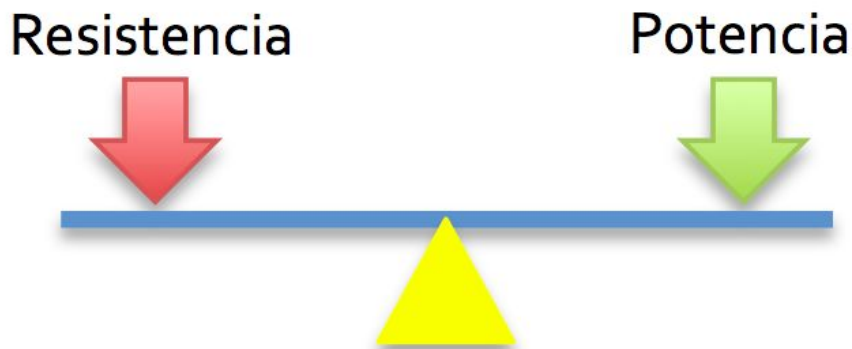


A la palanca actuen tres forces:

La potència, és la força que apliquem. Per ara aquesta força l'apliquem amb el nostre esforç però més endavant utilitzarem motors que faran el treball per a nosaltres.

La resistència, és la força generada per l'objecte que volem moure.

La força de recolzament és aquella que es fa entre el punt de suport i la barra.



Segons la distribució d'aquests tres punts, hi ha tres tipus diferents de palanques: de primer, segon i tercer grau. Cada tipus s'aplica segons la necessitat del mecanisme.

Per a que s'utilitza a la robòtica?

Doncs per a moltes coses, però entre d'altres per simular moviments de braços, dits, pinces.. etc A robòtica el més habitual és veure el punt de suport en un dels extrems, tot i que es poden veure palanques de tota mena.

### M.3 Píndola biela-manovella?

#### Objectiu de la píndola:

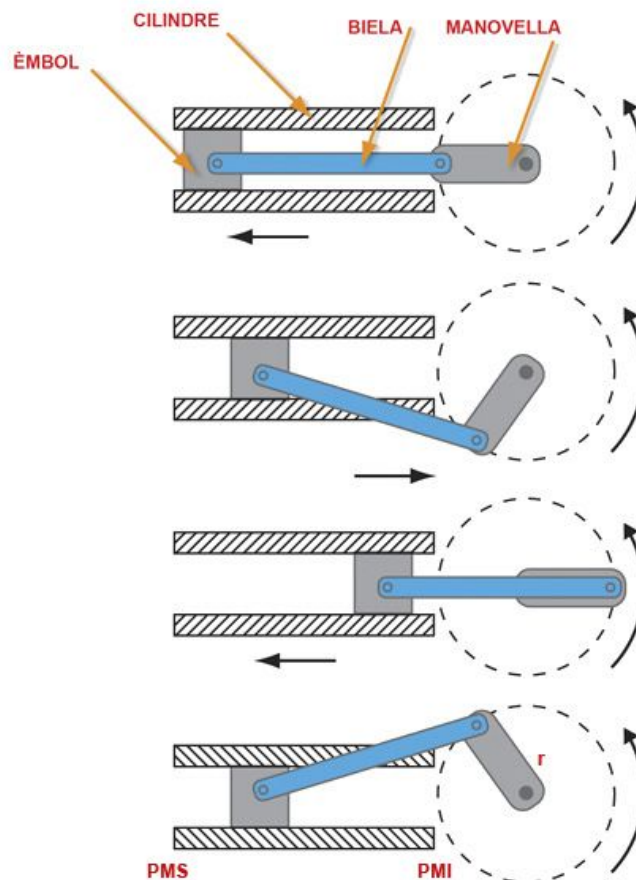
- Entendre el mecanisme biela-manovella
- Saber posar exemples d'on i com utilitzar la biela-manovella

#### Pas a pas:

En que consisteix el sistema biela-manovella

El sistema biela-manovella transforma el moviment giratori continu a lineal alternatiu o a l'inrevés ja que és un mecanisme reversible. Té aplicació en diferents màquines, especialment en els motors de combustió, en els quals transforma el moviment alternatiu de l'èmbol en el moviment giratori de sortida.

La manovella gira al voltant de l'eix d'entrada o sortida, segons el sentit de funcionament del sistema, i el seu cap està acoblat a la biela i aquesta a l'èmbol, el qual té un moviment lineal alternatiu.



Els límits de recorregut de l'èmbol reben el nom de punt mort superior (PMS) i punt mort inferior (PMI), que és on just l'èmbol canvia el sentit del moviment. La velocitat de l'èmbol en

aquests punts és zero. La distància entre aquests dos punts rep el nom de cursa de l'èmbol, i el seu recorregut és el doble del radi de la manovella ( $r$ )

Quan el moviment motriu es produeix a l'èmbol, la manovella ha d'anar acompanyada d'un sistema de contrapesos o un volant d'inèrcia per tal que el moviment de sortida sigui suau, sense batzegades. En el moment que l'èmbol se situa en un punt mort, com que la seva velocitat instantània en aquell punt és zero, per fer bascular la manovella en el sentit adequat, cal l'impuls que li proporciona la inèrcia del contrapès.

## M.4 Píndola La politja?

### Objectiu de la píndola:

- Entendre el mecanisme de la politja
- Saber posar exemples d'on i com utilitzar la politja

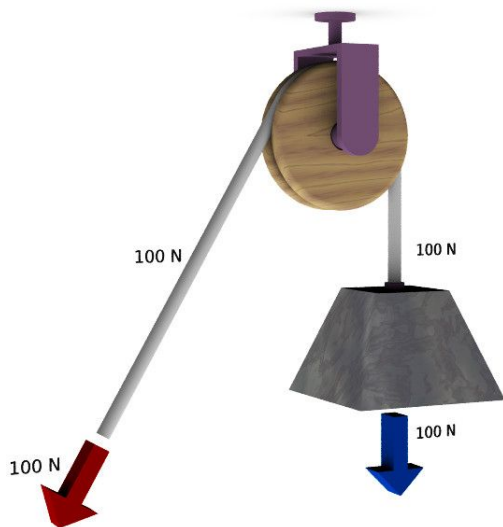
### Pas a pas:

Com funciona una politja?

Una politja és una roda acanalada per on fem passar una corda per tal d'elevat un cos a una alçada determinada. El seu principi de funcionament es basa en la palanca de 1r grau.

Politja simple

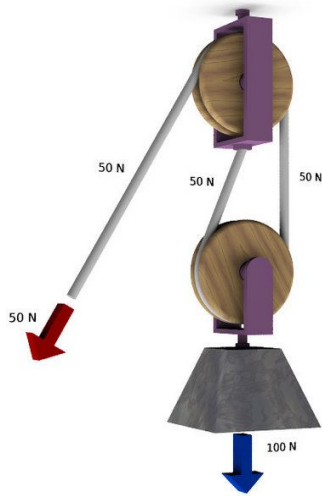
La politja simple ens permet elevar un cos a una alçada determinada però realitzant la mateixa força que la resistència que volem superar, per tant, no existeix cap avantatge mecànic.



Aleshores per a que serveix? Imagineu pujar un sac a un 3r pis. No és el mateix estar a la finestra del 3r pis i tibar per pujar el sac que des de el carrer tibar avall i ajudar amb el nostre cos a desplaçar el sac amunt.

## .Politjes mòbils o polispast

Si el que volem és obtenir un avantatge mecànic, i per tant realitzar menys força, haurem de fer servir un conjunt de dos o més politges. És el que s'anomena polispast. La força que realitzarem va en funció de la quantitat de politges mòbils.





## M.5 Píndola engranatges?

### Objectiu de la píndola:

- Entendre el mecanisme dels engranatges
- Saber posar exemples d'on i com utilitzar uns engranatges

### Pas a pas:

Un engranatge és un conjunt de dues rodes dentades (de metall o de plàstic) en que les dents d'una encaixen en les de l'altra; d'aquesta manera, quan una de les rodes gira arrossega l'altra (no hi ha elements intermedis com corretges o cadenes).

La roda dentada connectada a l'aparell motor s'anomena motriu o conductora (és la que empeny) i la que es empesa es la roda conduïda.

Podem augmentar o disminuir la velocitat en funció del nº de dents de les rodes.

Normalment s'usen els sistemes d'engranatges més com a reductors ja que la velocitat dels motors és elevada.

El sentit de gir en els sistemes d'engranatges s'inverteix, es a dir, si un d'ells gira en sentit horari, l'altre girarà en sentit antihorari.

La transmissió de moviment i la força mitjançant engranatges té molts avantatges: més solidesa dels mecanismes.

reducció de l'espai ocupat.

no hi ha lliscament.

possibilitat de canvi de velocitat automàtica.

reducció de soroll.

capacitat de transmetre més potència.

la transmissió és exacta.

### TIPUS D'ENGRANATGES:

Amb dents rectes: Roda dentada amb les dents rectes i paral·leles a l'eix de rotació de l'engranatge. Són els més utilitzats i econòmics però sorollosos i per no treballar a grans velocitats. Utilitzats en rellotges, electrodomèstics, joguines, automòbils ...

Engranatge cargol sense fi: Engranatge que transmet moviment entre eixos que formen 90°. S'usa per obtenir grans reduccions de velocitat (cada vegada que l'eix motriu (cargol) fa una volta completa, la roda helicoïdal només es mou una dent).

Engranatge de cremallera: És una barra prismàtica que té dents tallades en una de les seves cares, és a dir, es tracta d'una barra dentada. Es pot considerar la cremallera com una roda dentada amb un nombre de dents infinits i un diàmetre infinit. L'aplicació principal és la transformació de moviment circular en moviment rectilini. Exemple: trepant, direcció d'alguns cotxes, llevataps.

## E.1 Píndola què és l'electrònica?

### Objectiu de la píndola:

- Situar-se i saber per sobre què és l'electrònica
- Identificar aparells electrònics a la vida quotidiana
- Definir i donar valor a l'electrònica

### Pas a pas:

#### Definició d'electrònica

L'electrònica es una branca de la física que estudia el moviment dels electrons a través dels cossos (concepte d'electricitat), però destinada al control i no a la potència.

Què vol dir això? que podem tenir un control acurat sobre els diferents mecanismes que interactuen.

Sempre necessitem una font d'energia elèctrica, en els circuits elèctrics solem parlar de piles, bateries o fonts d'alimentació.

Aquesta energia serà la que controlarem per a fer diferents coses, com per exemple prèmer un botó i que encengui un llum.

#### Video de funcionament:

<https://www.youtube.com/watch?v=9Wrg7Lkdz5s>

#### Identificar aparells electrònics:

Enomena 3 aparells elctrònics que utilitzis en el teu dia a dia:

#### Definir i donar valor a l'electrònica:

Per a què creus que és útil a dia d'avui l'electrònica?

## E.2 Píndola components electrònics

### Objectiu de la píndola:

- Identificar components electrònics bàsics
- Saber-ne el seu funcionament

### Pas a pas:

Definició dels components:

**Cables:** material conductor que ens permet portar corrent d'un element a un altre

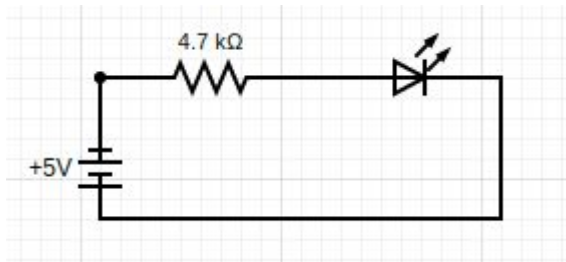
**Resistors:** Per ajustar la intensitat necessària als components que utilitzem, i no fer-los malbé, hem de fer ús d'aquests elements

**Perifèrics d'entrada:** Són els dispositius que donen els diferents senyals d'entrada a l'Arduino. Poden ser: Actuadors manuals (polsadors, potenciòmetres, etc.)

**Perifèrics de sortida:** Són els dispositius que actuen (fan alguna acció) quan l'Arduino li dóna l'ordre. Poden ser generalment lumínics, es a dir que fan emissió de llum, motors que generen moviment o de so

### Com es relacionen entre ells?

Hi ha moltes maneres de relacionar-los i aquesta manera és el que defineix el circuit, per poder veure com és el circuit que dissenyem ens fem valer d'esquemes.



### Proposta de joc

Memory unplugged per a relacionar la imatge del component amb el nom.

### E.3 Píndola Resistors?

#### Objectiu de la píndola:

- Aprendre a identificar un resistor
- Aprendre el sistema de colors
- Aprendre a mesurar amb un multímetre

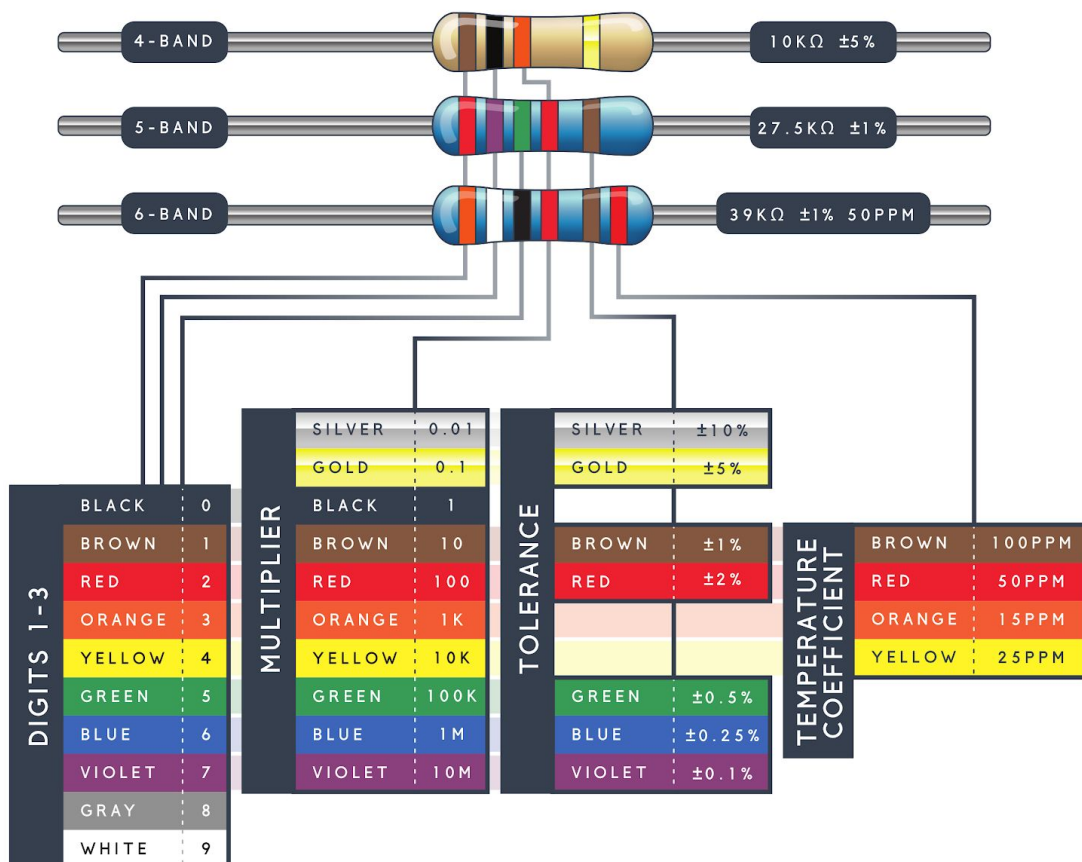
#### Pas a pas:

Què és un resistor?

Per ajustar la intensitat necessària als components que utilitzem, hem de fer ús d'uns petits components anomenats resistors, els quals tenen una quantitat controlada de resistència elèctrica. Aquests components seran necessaris pràcticament en tots els dissenys realitzats

Com funciona el sistema de colors?

Per indicar el valor de resistència que tenen, utilitzen unes franges de color. El dibuix indica com saber el valor de cadascuna de les resistències. Aquestes es mesuren en Ohms.



Les resistències tenen habitualment 4 o 5 línies de colors, tot i que també poden haver-ho de 6.

En el cas de 4 línies les 3 primeres determinen el valor i la última la tolerància.

D'aquestes primeres línies les 2 primeres ens diuen els dos primers dígit, per exemple

Primera Linea Marró = 1

Segona Linea Negre = 0

Això seria 10

I la tercera linea ens indica la potència de 10, és a dir  $10^0$ ,  $10^1$ ,  $10^2$  etc

De manera que si:

Tercer Linea Vermella = 2  $\rightarrow 10^2$

Tindrem  $10 \times 10^2 = 1000 \Omega = 1k\Omega$

Si tinguessim 5 linies fariem el mateix procediment afegint un dígit més a les dues primeres.

Juguem?

Joc 1:

Creem una resistència amb fitxes i daus, es decideix si la resistència ha de ser de 4 o 5 bandes. Llavors una vegada cada un llença els daus de color i agafen la fitxa pertinent. Així fins que tenen la resistència feta, han de calcular el valor, qui tingui el valor més gran guanya ja que té més resistència!

Joc2: per desbloquejar píndola, el professor donarà 3 resistors a l'atzar i hauràn de trobar la suma dels 3 valors per poder obtenir un codi.

## E.4 Píndola Arduino?

### Objectiu de la píndola:

- Conèixer l'Arduino de manera genèrica
- Pins Importants

### Pas a pas:

Què són les plaques Arduino?

Les plaques d'Arduino són un conjunt de components electrònics que amb ajuda d'un llenguatge de programació que els controli, podem crear sistemes electrònics que realitzin accions més o menys complexes, només afegint alguns sensors i algun que altre element de control (perifèrics d'entrada) i alguns petits motors o dispositius lumínics (perifèrics de sortida).

Què és un pin d'arduino?

Són aquells punts on es poden introduir cables o elements per interactuar amb l'Arduino (afegir foto senyalant pin)

Pins Importants

**GND** Ens permet tancar un circuit, recordeu per a que els electrons es puguin moure ha d'estar el circuit tancat  
(Reparar concepte de circuit tancat)

**5v** Es un dels pins d'on treiem l'electricitat i en aquest pin en concret ens dona 5V

**3v** Es un dels pins d'on treiem l'electricitat i en aquest pin en concret ens dona 3V

**Analog IN** Ens permet fer lectures de senyals analògiques, podrem obtenir valors entre 0 i 5 volts en una escala de 0 a 1023

**Digital** Ens permet fer lectures i escriptures de senyals digitals. Això vol dir que podem rebre (lectura) valors de 0 o 1 o enviar (escriptura) valors de 0 o 1. Aquest 0 o 1 també s'anomenen LOW i HIGH (BAIX ALT) respectivament

Proposta de joc:

Cartes amb el nom del pin, i cartes amb el que es relaciona el pin, cada jugador te o les 5 cartes d'un tipus o d'un altre. Per torns un jugador tira una carta i l'altre rapidament ha de contestar amb una altre, si la carta és la que correspon, guanya un punt el que ha posat la carta després, si la carta no correspon, guanya el que ha llençat la carta en primer lloc. Així fins que els dos jugadors es queden sense cartes.

En una segona ronda el jugador que llança la primera carta pot dir coses que no tinguin a veure per despistar.



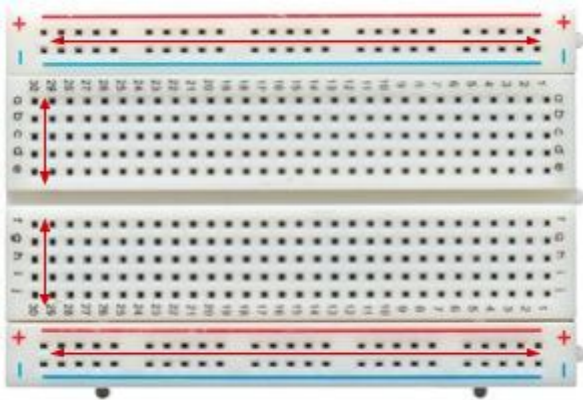
## E.5 Píndola Led + Protoboard + Arduino?

### Objectiu de la píndola:

- Aprenere a fer connexions bàsiques en una protoboard
- Entendre el circuit del Led
- Com ho passem a l'Arduino?

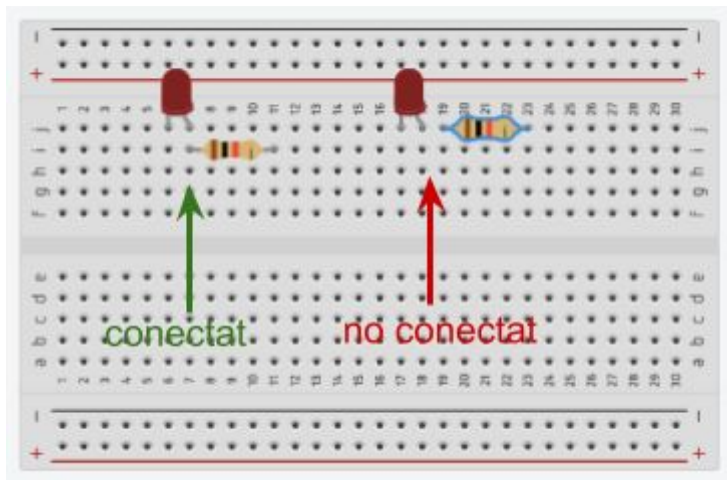
### Pas a pas:

Què és una placa protoboard i com funciona?



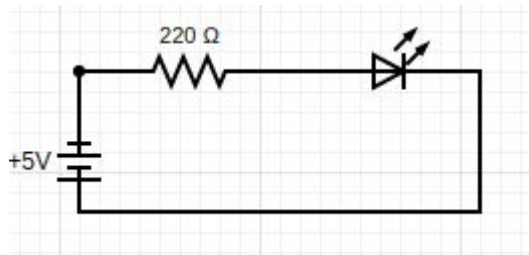
Una placa protoboard ens permet connectar diferents elements entre si. Això és gràcies a que les seves columnes (els puntets que estan en vertical a la imatge) estan connectats entre si i les seves files (els puntets que estan en horitzontal a la imatge) també.

De manera que si jo vull connectar un led amb un resistor connectaré la pota del led en una columna i la pota del resistor en la mateixa columna



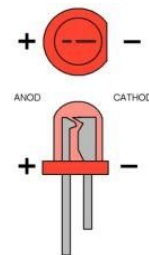


## Circuit d'un LED



Els leds no els podem connectar directament a les fonts de tensió ja que els podem cremar, això passa amb molts components i per això fem servir les resistències per a regular la tensió i intensitat que passa per els components.

A més tenen sentit de connexió, per saber en quin ordre s'ha de connectar ens podem fixar dues coses, la pota llarga serà la positiva o (ànode) i pota curta la negativa o (cànode). O si podem mirar a l'interior, veiem una part més gruixuda (negatiu) o prima (positiu).



## Provem-ho amb un Arduino!

Asegurat de tenir:

- Una placa Arduino
- Un cable de connexió USB
- Una resistència de 220Ω
- Un led de color vermell
- Cables de connexió

Mitjançant l'esquema proporcionat a l'apartat anterior, hem d'aconseguir encendre un LED.

- Per això coneta l'arduino amb l'USB per a que tingui font d'alimentació
- Monta el circuit a la placa protoboard fent les connexions pertinents

## **E.6 Píndola Múltiple LED + Arduino?**

### Objectiu de la píndola:

- Aprendre a aplicar el que s'ha après per estendre-ho

### Pas a pas:

En aquesta píndola et proposem que encenguis dos LED al mateix temps.

Proposem que primer dibuixeu un esquema i una vegada validat el munteu.

## E.7 Píndola Multiple LED + Pulsadors + Arduino?

### Objectiu de la píndola:

- Aprenere a fer altres tipus de connexions
- Aprenere a traslladar un esquema a l'Arduino

### Pas a pas:

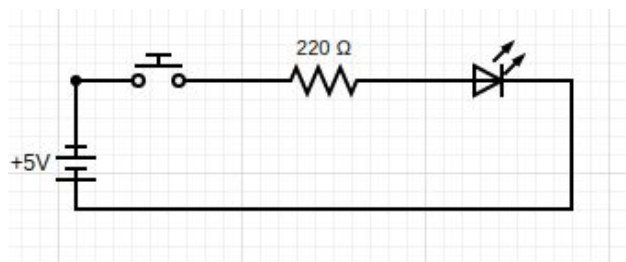
Què és un pulsador?

Un pulsador es un element que ens permet permetre la circulació de corrent mentres el premem. El seu símbol i la seva forma son:

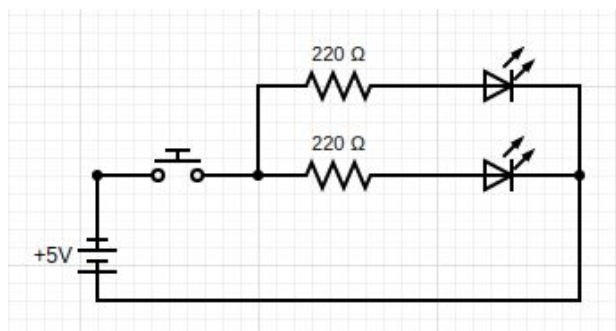


Et proposem que montis amb l'Arduino els següents circuits:

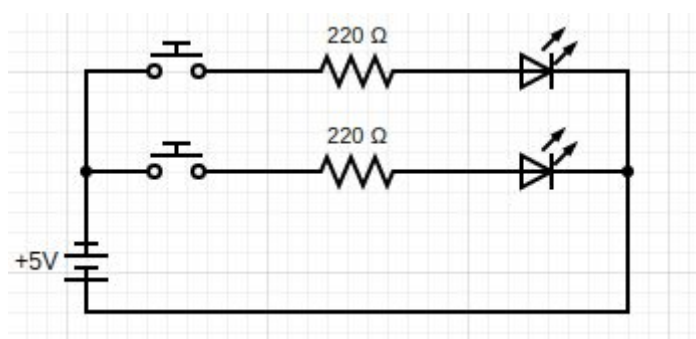
1



2



3



## P.1 Píndola què és la programació?

### Objectiu de la píndola:

- Saber que és la programació a grans trets
- Saber que és un codi de programació

### Pas a pas:

Què és la programació?

Benvinguts i benvingudes al món de la programació! La programació és la manera que tenim els humans per comunicar-nos amb les màquines i dir que és el que volem que facin. Per a que els nostres mòbils, tauletes, rellotges, i moltíssims aparells funcionin i facin accions concretes, algú les ha hagut de programar.

<https://www.youtube.com/watch?v=7vbi-OCFZEY&t=3s>

Què és un llenguatge o codi de programació?

Els llenguatges de programació o codis, son aquells que fem servir per a programar. Els ordinadors només funcionen amb 0 i 1, el que s'anomena codi binari. Per nosaltres seria molt engorrós haver d'estar pensant tota l'estona com dir: "fes una suma" amb zeros i uns, o "envia un mail" amb zeros i uns.

Per tant algú s'ha encarregat d'inventar-se diferents llenguatges de programació per a que ens sigui més fàcil i ràpid dissenyar programes.

## P.2 Píndola què és una variable i operacions?

### Objectiu de la píndola:

- Entendre el concepte de variable
- Quines operacions es poden fer

### Pas a pas:

Les variables:

En els llenguatges de programació s'utilitzen les variables, ens serveixen com a magatzem d'un valor en concret i aquest valor poden ser moltes coses. Ens serveix per quan estem escrivint codi puguem identificar coses per una etiqueta, imagineu que estem fent un codi de videojocs i volem posar el preu a un "skill" doncs farem una variable que es diu preuSkill per exemple i li assignarem un valor 400, per tant cada vegada que en el codi utilitzem preuSkill en realitat estarem fent servir 400.

Els valor de les variables pot canviar durant el codi, no vol dir que canvi sol, vol dir que nosaltres el podem canviar. De manera que el programa pot anar a veure quin és el nou valor.

Us heu d'imaginar les variables com una mena de caixa on guardem un valor i aquest valors va canviant.

Operacions:

Les operacions bàsiques que podem fer a la programació son les mateixes que en matemàtiques sumar, restar, multiplicar i dividir.

Li podem dir a un ordinador que ens sumi  $4 + 2$  o que ens resti  $4 - 2$  així amb totes les operacions.

A més, i aquí ve la gràcia, li podem dir que ho faci amb variables. Imagineu que tenim una llista de la compra i podem tenir la variable pa i la variable llet, doncs podem sumar directament pa + llet per que haurem creat una variable que es diu pa i li haurem donat el valor de 0.80 i la variable llet amb el valor 0.95. Si algun dia el preu del pa puja o baixa, només hauré de modificar-ho a la variable.

Juguem?

Joc de les caixes i les variables.

### P.3 Píndola estructura iterativa?

#### Objectiu de la píndola:

- Entendre estructura iterativa
- Conèixer estructures bàsiques

#### Pas a pas:

Què és una estructura iterativa?

En la programació a vegades ens és molt útil repetir tasques en un moment donat, imagineu que volem comptar pomes d'una cistella, l'ordinador no sap contar-les de cop, per tant una manera d'aconseguir-ho és contar d'una en una fins que s'acabi la cistella. Per tant aquí el que estariem repetint seria el contar d'una en una

Hi ha diferents tipus d'estructures iteratives:

Unes ens permeten repetir durant un numero de vegades concret el que nosaltres especifiquem, per exemple vull que avancis 3 caselles en el taulell, fariem un programa que avancés una casella i li diríem ara fés avançar una casella 3 vegades. Sembla una mica estrany però recordeu els ordinador només entenen uns i zeros, al cap i a la fi sembla millor fer això que haver de pensar com li dic amb uns i zeros que avancis 3 caselles.

L'altre manera de repetir és dir, fés això fins que passi alguna cosa, en el cas d'avançar caselles podriem dir, avança una casella cada vegada fins que jo et digui prou.

En el primer exemple només avança 3

En el segon exemple anirà avançant tantes com calgui fins que digui prou.

Sabries dir alguns exemples de la vida cotidiana que podries fer amb una estructura iterativa?

Proposta de joc:

A veure qui es fa amb totes les cartes.

Es barregen totes les cartes i es reparteixen la meitat per a cada jugadra.

Amb les cartes boca aball a la mà es treu per torns una carta cada un posant-la boca amunt.

Si la carta que surt:

- un numero, l'altre llença una nova carta
- llença una cara 1 vegades, l'altre ha de llençar 3 cartes
- llença una carta 2 vegades
- llença una carta 3 vegades
- llença una carta fins que surti un (la persona que ha tret la carta ha de dir el numero), l'altre ha d'anar treient cartes una a una fins que surti un el numero que ha dit la persona que ha tret la carta.

si la carta que surt es igual a la que ja hi havia s'ha de dir rapidament, totes. I la primera persona que ho hagi dit s'endú totes les cartes que ja havien sortit i es segueix el joc.

El joc acaba quan una persona es queda sense cartes.

## P.4 Píndola expresions lògiques, comparacions i condicionals

### Objectiu de la píndola:

- Entendre les expressions lògiques
- Entendre les operacions de comparació
- Conèixer les estructures condicionals

### Pas a pas:

En programació a vegades volem comparar coses, i ens és útil tenir eines per a fer-ho

Les estructures lògiques:

A programació tenim dos estructures bàsiques l'AND(i) i el OR (o). Ens serveixen per poder veure si passa una cosa i una altre, o per veure si passa una cosa o una altre.

Imagineu-vos que us voleu fer una pa amb tomàquet, però per poder-lo fer haureu de mirar si teniu pa AND tomaquet, ja que si no teniu els 2 no hi haurà pa amb tomàquet possible.

Les operacions de comparació:

< menor que

> major que

<= menor o igual que

>= major o igual que

== igual que

!= diferent que

A vegades necessitarem comparar coses, imagineu-vos en un videojoc que per pujar de nivell s'ha de tenir 500 punts i el punts actuals que tenim son 300, doncs podriem mirar si 500 es igual que 300, com que no es igual no pujarem de nivell.

I finalment tenim els condicionals que ens serveixen per fer una accions segons una condició. Per exemple: en el cas de pujar de nivell podem dir si els punts actuals son igual a 500 llavors puja de nivell.

Tambe podem triar de fer una acció si la condició no es compleix, per exemple: si els punts actuals son igual a 500 puja de nivel si no avisa que encara queden punts per aconsegui

Joc de taula amb dau?

Si tens un dau

llençal

si no

Demana un dau

si el numero que surt és més gran que 3

torna a tirar el dau

si no

demana un altre dau

si tens dos daus  
llençals

si la suma dels dos daus és més gran que 8  
has guanyat  
si no  
has perdut :(

si vols tornar a provar  
comença de nou  
si no  
acaba el joc

Joc:

Per una banda hi ha una pila de cartes amb condicions

ex si  $a + b = 2$

si  $a - b = 3$

si  $a > b$

si  $a < b$

els jugadors tindran cartes del 0 al 9 aniran a la de 3 es llença una carta, si es compleix la condició es pica a la taula, si la condició es correcta s'endú la condició, si no és correcte se l'endú l'altre persona jugadora.



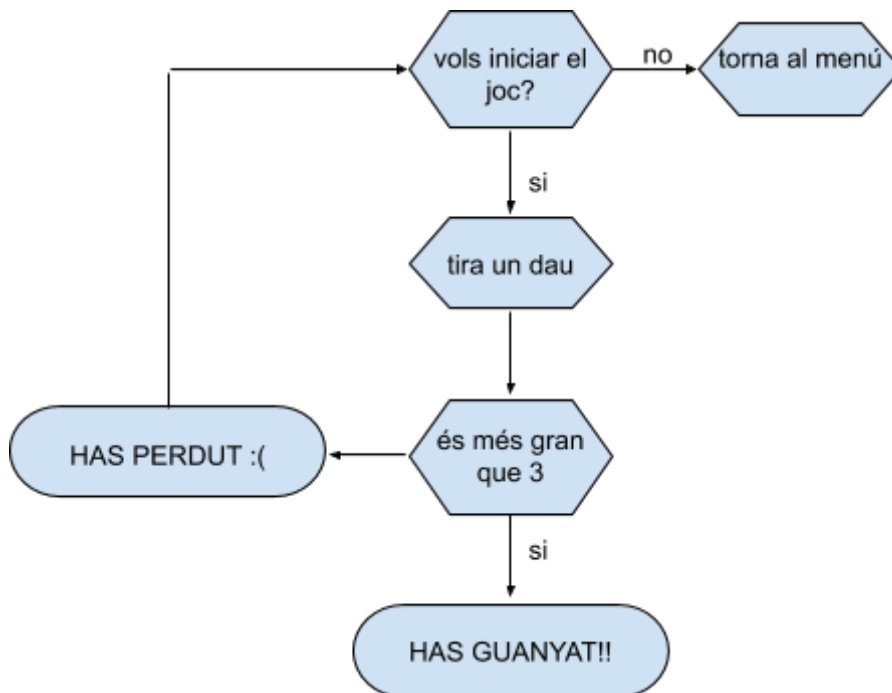
## Píndola què és el flux?

### Objectiu de la píndola:

- Entendre que és un flux
- Saber estructurar fluxos

### Pas a pas:

El flux d'un programa o diagrama de flux ens permet veure i dissenyar sense programar del tot les accions que farà i tenir una vista general. Un exemple senzill seria:



La idea és pensar amb estructures senzilles i anar-les ajuntant amb les eines que hem vist a les píndoles anteriors.

És important tenir-ho ben organitzat i estructurat des d'un principi ja que això ens facilitarà molt la feina a l'hora de programar.

## P.6 Píndola scratch basics?

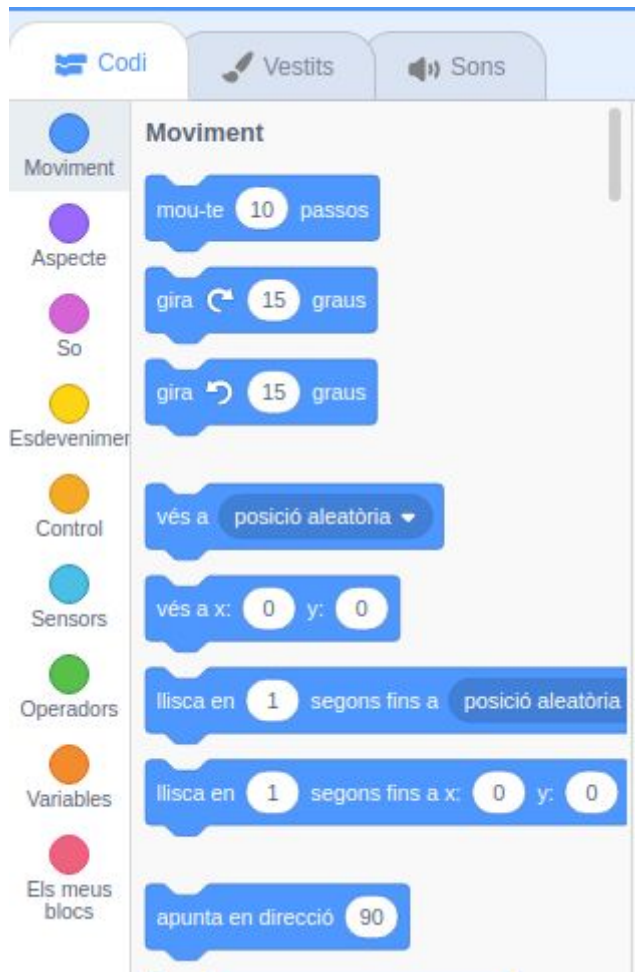
### Objectiu de la píndola:

- familiaritzar-se amb l'entorn d'scratch
- Identificar els blocs apresos a les píndoles anteriors a scratch

### Pas a pas:

Familiaritzar-se amb entorn scratch:

Entra a <https://scratch.mit.edu/projects/editor/?tutorial=getStarted>



A l'esquerra veuràs un menú, allà és on es troben les diferents eines de programació que hem vist fins ara i moltes més! Et proposem que trobis els blocs de totes aquestes.

Crear variable  
suma  
resta  
si  
si, si no  
repeteix n° de vegades  
repeteix fins  
major que  
igual que

# ANNEX 2 Fitxes de píndoles avançades

## M.6 Píndola Construir una palanca mecanitzada amb un servo 180°

Objectiu de la píndola:

- Aprendre a utilitzar els servos de 180° aplicats a mecanismes
- Identificar problemes senzills i resoldre'ls

Puntuació MEP

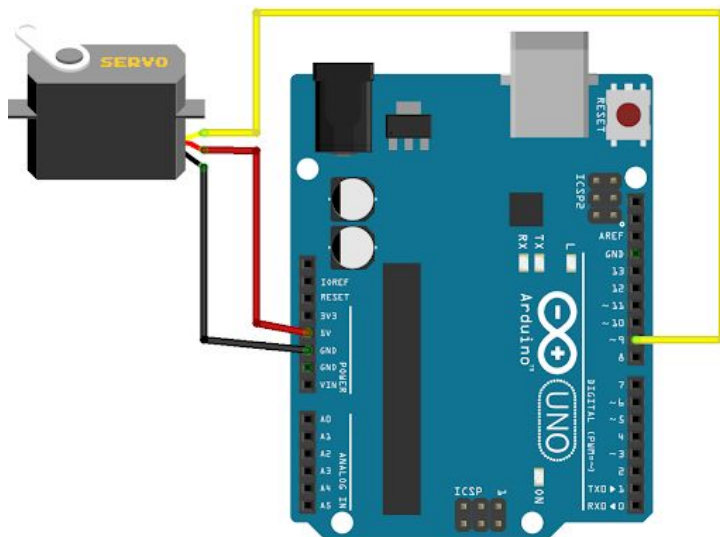
Mecànica \* \*

Electrònica \*

Programació \*

Pas a pas:

Per a poder utilitzar un servo de 180° heu de connectar-lo de la manera adequada:



Com veieu el pin control està connectat a un pin digital de l'arduino, un altre està a 5V i l'altre està connectat al GND.

Amb l'snap4arduino podem programar els graus que volem que giri aquest servo de 0 a 180 graus.

us proposem que integreu una barra mecànica per a que veieu quina diferència hi ha si la barra és més curta o més llarga o si afegiu pes a l'altre extrem.

## M.7 Píndola Mecanitzar un engranatge

### Objectiu de la píndola:

- Aprendre a utilitzar els servos de 360° aplicats a mecanismes
- Identificar problemes senzills i resoldre'ls

### Puntuació MEP

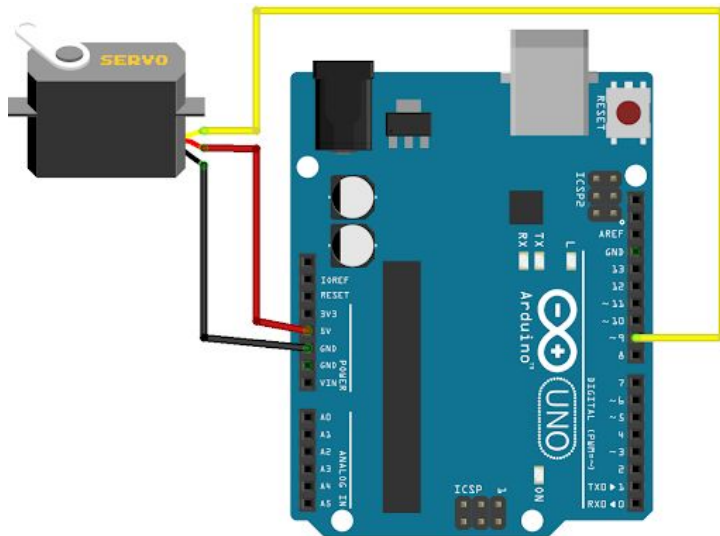
Mecànica \* \*

Electrònica \*

Programació \*

### Pas a pas:

Per a poder utilitzar un servo de 380° heu de connectar-lo de la manera adequada:



Com veieu el pin control està connectat a un pin digital de l'arduino, un altre està a 5V i l'altre està connectat al GND.

Amb l'snap4arduino podem programar els graus que volem que giri aquest servo sigui en sentit horari, antihorari, i podem variar la velocitat del gir.

Us proposem mecanitzar uns engranatges, i veure quin comportament tenen.

Ex 1 Al servomotor està col·locat l'engranatge gran, que passa amb el petit?

Ex2 Al servomotor està col·locat l'engranatge petit, que passa amb el gran?

## M.8 Píndola sincronitzar dos servos

### Objectiu de la píndola:

- Aprenere a utilitzar els servos de de manera sincronitzada.
- Identificar problemes senzills i resoldre'ls

### Puntuació MEP

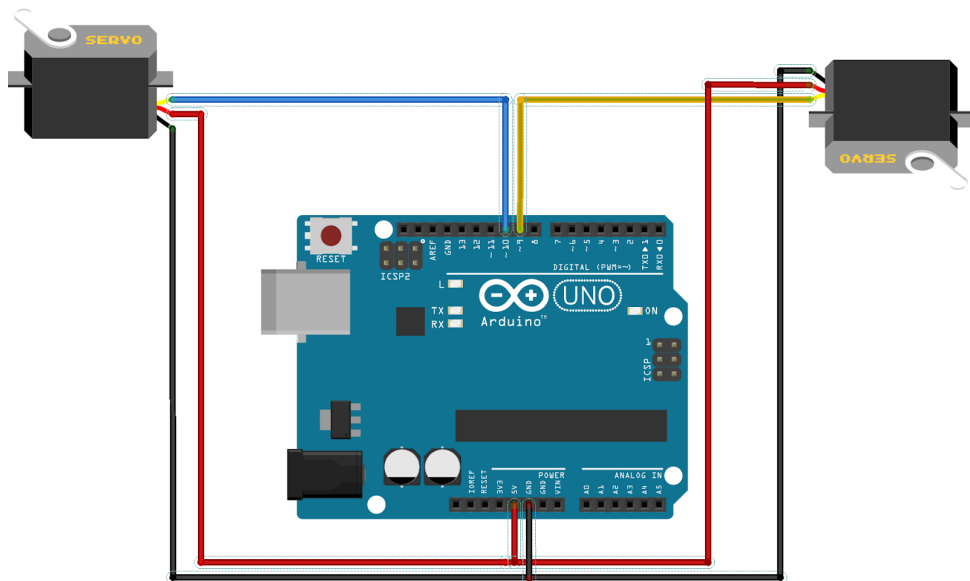
Mecànica \* \* \*

Electrònica \*

Programació \* \*

### Pas a pas:

En aquest apíndola et proposem que sincronitzis dos servos de 180° de manera que puguin actuar de manera simètrica. Un pot simular una palanca amb una pinça que agafa un objecte, i l'altre un safata mòbil. Per mecanitzar el procés han d'estar sincronitzades.



També pots sincronitzar dos servos un de 360 i un de 180, fent una marca al de 360° i fent que coincideixi amb l'extrem del de 180.

## E.8 Píndola programar i temporitzar un led

### Objectiu de la píndola:

- Programar un led de manera intermitent
- Identificar problemes senzills i resoldre'ls

### Puntuació MEP

Mecànica

Electrònica \* \*

Programació \*

### Pas a pas:

En aquesta píndola et proposem que aconseguis fer que un led fagi pampallugues amb l'arduino i l'snap4arduino.

Pasos a tenir en compte per a connectar el led:

- Conectar-lo en un pin digital de l'arduino
- Indicar que el pin és de sortida

Nivell 1: fa pampallugues amb un període d'ON/OFF 1s

Nivell 2: fa pampallugues amb un període d'ON/OFF 1s durant 3 segons i després d'ON/OFF de 0'5s durant 3 segons més, i així successivament

Nivell 3: fes 3 sprites i al fer clic a cada un d'ells canvia el període d'ON/OFF del LED

## E.9 Píndola Multiple Led + programming (semàfor)

### Objectiu de la píndola:

- Programar múltiples leds.
- Identificar problemes senzills i resoldre'ls

### Puntuació MEP

Mecànica

Electrònica \* \*

Programació \* \*

### Pas a pas:

En aquesta píndola us proposem programar més d'un led, concretament 3!

Nivell 1: Fer que s'encenguin un a un i així successivament, és a dir led1 On, led2 On, led3 On, tots els leds OFF

Nivell 2: s'encenen successivament però només un pot estar encès, és a dir quan un led està encès la resta estan apagats

Nivell3: programar els leds com si fos un semàfor.

## E.10 Píndola Buzzer + photoresistor

Objectiu de la píndola:

- Programar múltiples leds.
- Identificar problemes senzills i resoldre'ls

Puntuació MEP

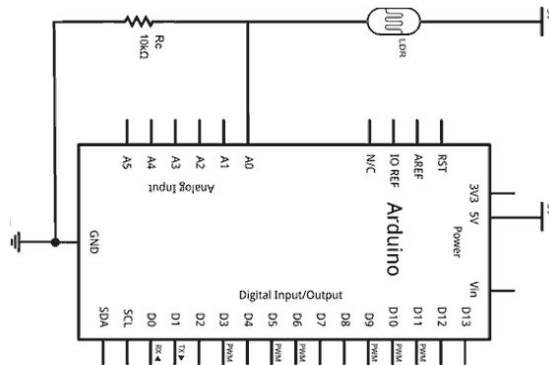
Mecànica

Electrònica \* \* \*

Programació \* \*

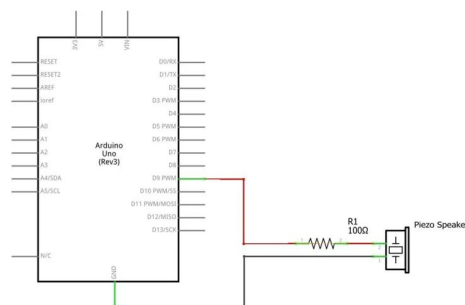
Pas a pas:

Per a poder mirar quin és el valor del photoresistor haurem de utilitzar el següent esquema:



El buzzer l'haurem de connectar al GND i a un pin digital, segons el fabricant és possible que necessitem utilitzar un resistor.

Per poder saber el valor del fotoresistor, hem de llegir el pin A0 amb l'snap4arduino i en funció del nivell considerem que està el llum encès o apagat



Proposem fer un programa on quan hi hagi llum el buzzer soni i quan no hi hagi no soni



## **P.7 Píndola moure objecte amb scratch?**

### Objectiu de la píndola:

- Aprendre a utilitzar els blocs de moviment d'scratch
- Identificar problemes senzills i resoldre'ls

### Puntuació MEP

Mecànica

Electrònica

Programació \* \*

### Pas a pas:

Mitjançant scratch heu d'aconseguir que el vostre personatge es mogui de 3 maneres diferents.

Nivell 1:

De dreta a esquerra, amunt i avall

Nivell 2:

Fent una X de cantonada a cantonada

Nivell 3:

Fent un triangle, quadrat, pentagon

## **P.8 Píndola Diàleg entre dos personatges scratch?**

### Objectiu de la píndola:

- Aprendre a utilitzar els blocs d'aspecte d'scratch
- Identificar problemes senzills i resoldre'ls

### Puntuació MEP

Mecànica

Electrònica

Programació \* \*

### Pas a pas:

Mitjançant l'scrath heu d'aconseguir crear dos personatges i que realitzin les següents tasques.

Nivell 1: Tinguin un diàleg, entenedor amb el seu torn de paraula cadascú

Nivell 2: Tinguin un diàleg i canviïn de vestit en algun moment

Nivell 3: Tinguin un diàleg, canviïn de vestit i en algun moment canviï el fons.

## **P9 Píndola seqüència complexa scratch?**

### Objectiu de la píndola:

- Identificar problemes oberts i resoldre'ls

### Puntuació MEP

Mecànica \* \*

Electrònica

Programació \* \* \*

### Pas a pas:

Es demana que simuleu el funcionament d'un mecanisme mecànic amb scratch:

Ex1 Dos engranatges, fent que un es mogui ens sentit horari i l'altre en sentit antihorari quan es premi una tecla

Ex2 Una palanca, fent que aquesta mogui un pés, o una barrera quan es premi una tecla

Ex3 Una biela-manovella, simulant el moviment de la biela manovella.

# ANNEX 3 Diari de progrés

## Diari de progrés:

Us dono la benvinguda al diari de progrés. Aquest, us permetrà anar fer un seguiment del que aneu aprenent.

Com ja sabeu cada píndola bàsica conté una breu explicació del que s'està tractant i una petita activitat o joc de reforç.

En quan hagueu acabat heu d'omplir la pàgina del diari de progrés corresponent a la píndola que heu realitzant, indicant:

- Què hem entès d'aquesta píndola?
- Què t'ha semblat complicat d'entendre?
- Que t'ha semblat fàcil d'entendre?

Es valorarà positivament que el vocabulari que feu servir en aquest diari sigui tècnic, i anomenau les coses pel seu nom.

Ànims, l'aprenentatge és vostre!

Píndoles bàsiques electrònica

M.1 Què és la mecànica i com s'utilitza en robòtica?

Què hem entès d'aquesta píndola?

Què t'ha semblat complicat?

Que t'ha semblat fàcil?