



## Taller de Robòtica LEGO Bogatell-Icària Aprendre jugant

Josep Maria Fargas, AMPA Icària • fargas@dttec.es  
www.bogatech.org

*"debugging" is the essence of intellectual activity*  
Seymour Papert

*pots descobrir més d'una persona en una hora de joc que en un any de conversa*  
Plató

*learning by (doing) playing*  
parafrasejant Roger Schank

*he who has a **why** to (live) learn can bear with almost any **how***  
Neil Postman parafrasejant a Nietzsche

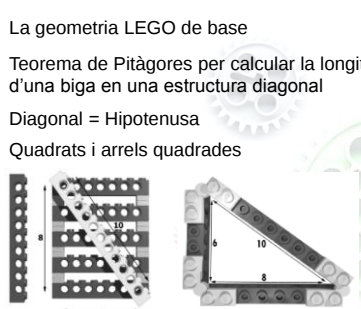
## Objectius

- Els **Tallers de Robòtica Educativa** tenen moltes característiques que els fan extremadament atractius des de molts punts de vista
- Despertar en els alumnes la passió per la ciència, la tecnologia, la enginyeria, les matemàtiques**, la informàtica, la geometria, la física, la química, les ciències socials, i moltes altres matèries que es poden relacionar de forma transversal
- Presentar la tecnologia als alumnes d'una forma lúdica, on **l'aprenentatge es realitza a través del joc**, però de forma dirigida
- Aquest fet aprofita la **motivació personal** per dur a terme un aprenentatge molt més eficaç i d'alt nivell
- Els alumnes**
  - **aprenen dels seus propis errors**
  - **aprenen a treballar i a col·laborar en equip**
  - **comparteixen els seus propis coneixements**
  - **posen en pràctica els valors del professionalisme cordial**

PEC-BCN, Taller de Robòtica LEGO Bogatell-Icària 3/12

## Aplicació del teorema de Pitàgores

- La geometria LEGO de base
- Teorema de Pitàgores per calcular la longitud d'una biga en una estructura diagonal
- Diagonal = Hipotenusa
- Quadrats i arrels quadrades



$H^2 = A^2 + B^2$   
 $10 \times 10 = 6 \times 6 + 8 \times 8$   
 $H = \sqrt{A^2 + B^2}$   
 $10 = \sqrt{6 \times 6 + 8 \times 8}$

Triangle 3-4-5 amb múltiples de 2 (6-8-10) i de 3 (9-12-15)

PEC-BCN, Taller de Robòtica LEGO Bogatell-Icària 4/12

## Desplaçament acurat i conversió d'unitats

- Radi, diàmetre, perímetre, rotacions i graus de gir de roda
- Descobrir el nombre  $\pi$  i la seva "màgia"



radi diàmetre =  $2 \times \text{radi}$  Perímetre =  $\pi \times \text{diàmetre}$   
 $= 2 \times \pi \times \text{radi}$   
 $= 1 \text{ rotació}$   
 $= 360 \text{ graus}$

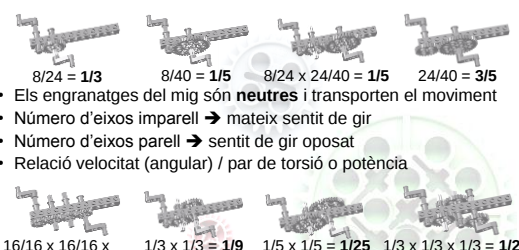
- Relacions entre perímetre i superfície



Perímetre cercle =  $3,14 \times \text{diàmetre}$   
 Perímetre quadrat =  $4 \times \text{diàmetre}$   
 Àrea cercle =  $3,14 \times \text{radi} \times \text{radi} = 3,14 \times \text{radi}^2$   
 Àrea quadrat =  $4 \times \text{radi} \times \text{radi} = 4 \times \text{radi}^2$

PEC-BCN, Taller de Robòtica LEGO Bogatell-Icària 5/12

## Fraccions i engranatges



$8/24 = 1/3$      $8/40 = 1/5$      $8/24 \times 24/40 = 1/5$      $24/40 = 3/5$

- Els engranatges del mig són **neutres** i transporten el moviment
- Número d'eixos imparell  $\rightarrow$  mateix sentit de gir
- Número d'eixos parell  $\rightarrow$  sentit de gir oposat
- Relació velocitat (angular) / par de torsió o potència

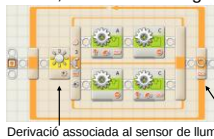
$16/16 \times 16/16 \times 1/3 \times 1/3 = 1/9$      $1/5 \times 1/5 = 1/25$      $1/3 \times 1/3 \times 1/3 = 1/27$   
 $16/16 = 1/1$  neutre

- Eficiència de l'engrenatge de tren
- Càlcul de l'**engrenatge equivalent** en una relació on el primer té 8 dents:  $1/27 = 8/X \Rightarrow X = 8 \times 27 = 216$  dents

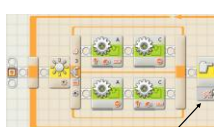
PEC-BCN, Taller de Robòtica LEGO Bogatell-Icària 6/12

## Aprendre a fer algoritmes

Presa de decisions:  
bucles, derivacions i lògica



- Petits mouvements locaux simples generen un comportament global específic: seguir una línia
- Càlcul del "llindar" entre colors
- El rastrejador utilitza el sensor de llum



- El rastrejador s'atura al pitjar el sensor de tacte o si el sensor ultrasònic detecta un objecte a prop

Sensor de tacte Sensor ultrasònic

Bloc lògic "OR"

PEC-BCN, Taller de Robòtica LEGO Bogatell-icària

7/12

## Aprendre a treballar en equip



PEC-BCN, Taller de Robòtica LEGO Bogatell-icària

8/12

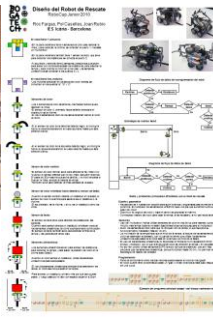
## Aprendre a fer presentacions públiques



PEC-BCN, Taller de Robòtica LEGO Bogatell-icària

9/12

## Proves de rescat i futbol, RoboCup Junior



Modelatge digital en CAD 3D, diagrames de flux de dades de la programació i Power Point per fer el disseny i les presentacions



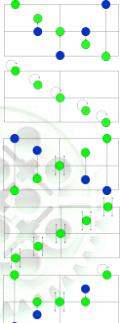
PEC-BCN, Taller de Robòtica LEGO Bogatell-icària

10/12

## Prova de dansa, RoboCup Junior



Un dels reptes més creatius i diversos que existeixen



PEC-BCN, Taller de Robòtica LEGO Bogatell-icària

11/12

## Conclusions

- **Qualitat transversal de la robòtica educativa**
  - Permet relacionar disciplines i conceptes aparentment inconnexes
  - Pot integrar i donar coherència als programes dels centres d'ensenyament
- **Col·laboració entre els centres d'ensenyament i AMPAs**
  - Permet implicar professors i pares
  - Permet fer viable el projecte
  - Permet donar una magnitud molt més gran al projecte.
  - Assegura la continuïtat del programa i interessos educatius
- **Experiència molt eficaç**
  - Aconsegueix una gran motivació dels alumnes per aconseguir un repte
  - Desenvolupa la capacitat de reflexionar, d'utilitzar el llenguatge, i activa la capacitat intel·lectual mitjançant el "debugging" per superar els errors
  - Aconsegueix integrar alumnes amb dificultats amb l'ensenyament tradicional
  - Els alumnes aprenen millor i més ràpidament, a partir de la seva pròpia experiència, comparteixen els seus propis coneixements, no oblidaran mai el que han après, perquè el que fan els interessa i es diverteixen

És possible integrar la robòtica educativa en l'ensenyament reglat: RoboCAT1x1

PEC-BCN, Taller de Robòtica LEGO Bogatell-icària

12/12



**Taller de Robòtica LEGO Bogatell-Icària**  
**Aprendre jugant**

Josep Maria Fargas, AMPA Icària • fargas@dtec.es  
[www.bogatech.org](http://www.bogatech.org)