

**DE VELOCISTAS A  
CARRERAS  
CÓMO EVOLUCIONAR EL ROBOT**

Rubén Espino San José

**PUMA**

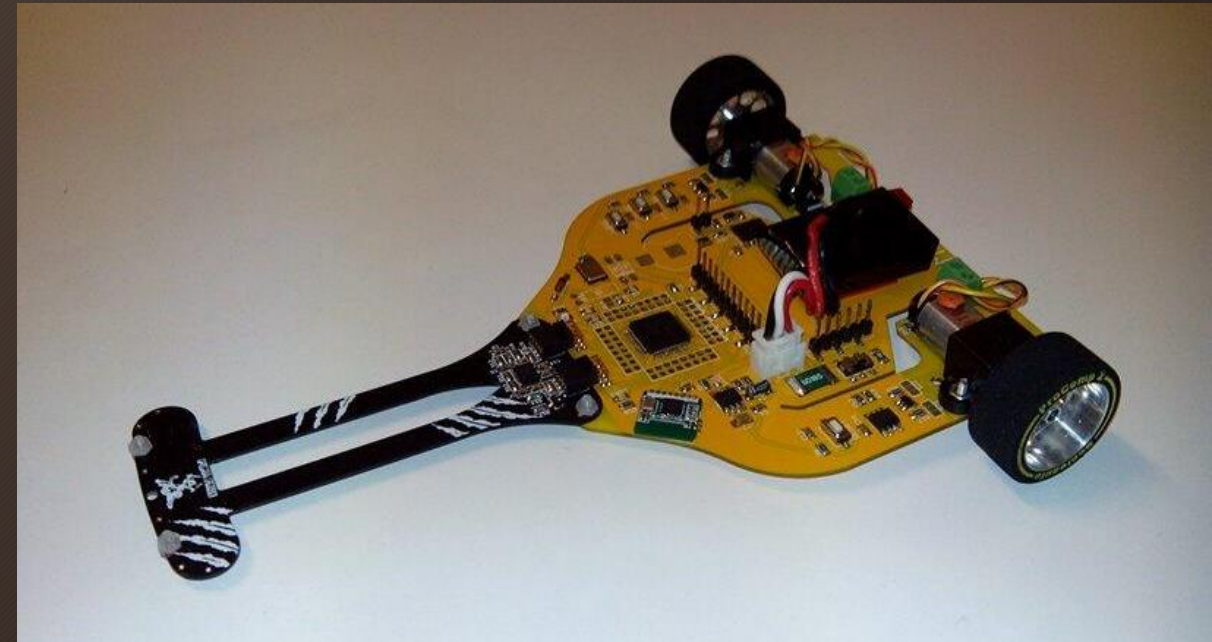


**PRIDE**

# DE LA PRUEBA TRADICIONAL DE VELOCISTAS...

2

- Velocistas: persecución entre dos robots
  - [Pumatrón en Robolid 2014](#)
- Los robots pueden ser muy sencillos:
  - Tracción diferencial
  - Sensores para seguir la línea
  - PID para seguimiento de línea

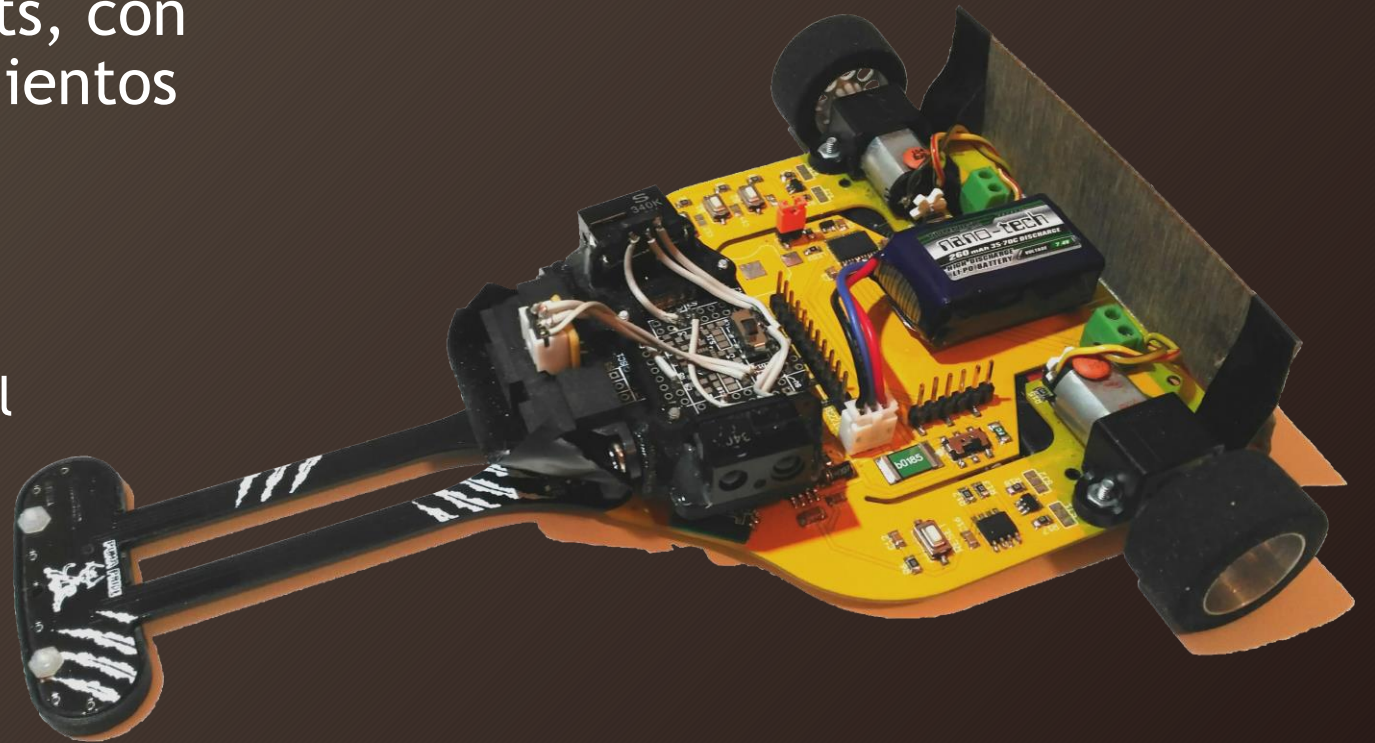




## ... A LA PRUEBA DE CARRERAS

3

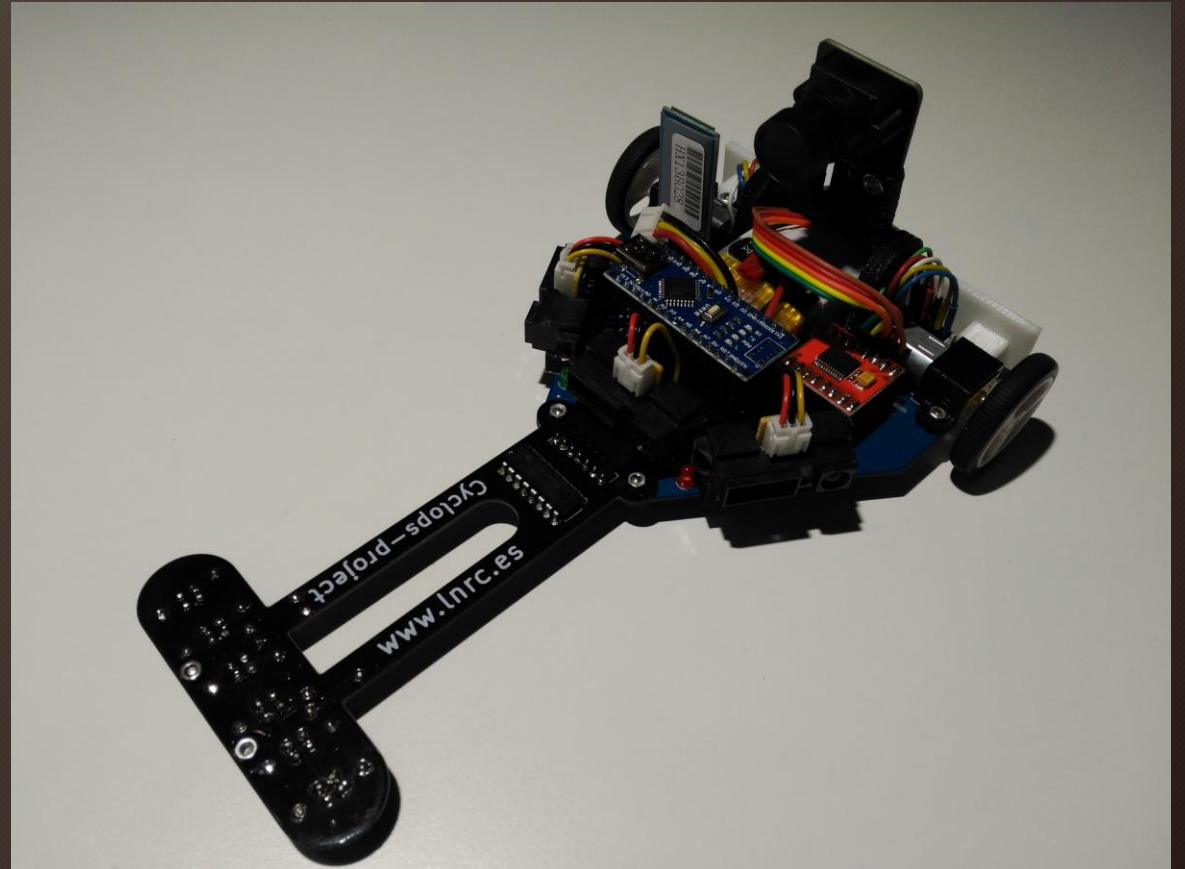
- Carreras: evolución de velocistas. Carreras a 10 vueltas entre varios robots, con cambios de carril y adelantamientos
  - [Pumatrón en Gitech 2017](#)
- Robots más complejos:
  - Detección de robots
  - Algoritmos para cambio de carril



# EVOLUCIÓN DEL HARDWARE

4

- Se mantiene la estructura básica de velocista
- Se incluye:
  - Sensores de distancia
    - 1x frontal (aconsejable analógico)
    - 2x laterales
  - Pantalla trasera reflectante para facilitar la detección entre robots





# EVOLUCIÓN DEL SOFTWARE

5

- Se mantiene el seguimiento de línea con un PID
- Nuevas condiciones a tener en cuenta:
  - Indicar al robot el carril desde el que sale
  - Si se detecta robot delante
    - Si hay robot al lado: FRENAR
    - Si no hay robot al lado: CAMBIAR DE CARRIL
  - Secuencia de cambio de carril
    - Varía en función de si es recta o curva y del radio de la curva
    - Necesidad de reconocimiento de rectas y curvas con encoders o giróscopo

# ESTRATEGIAS ADICIONALES

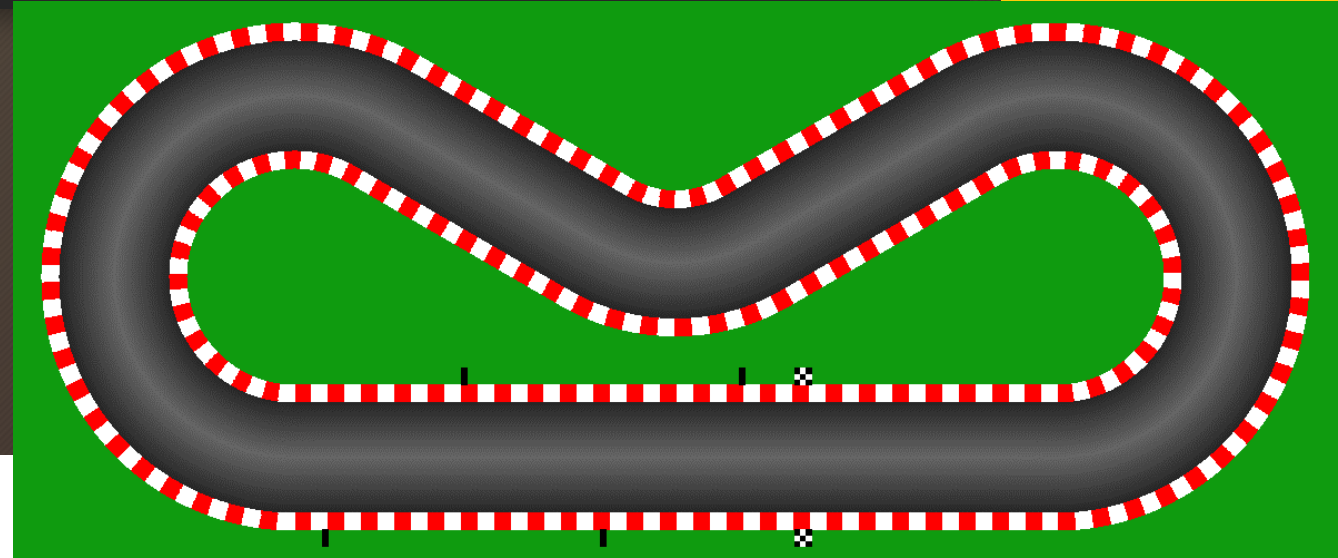
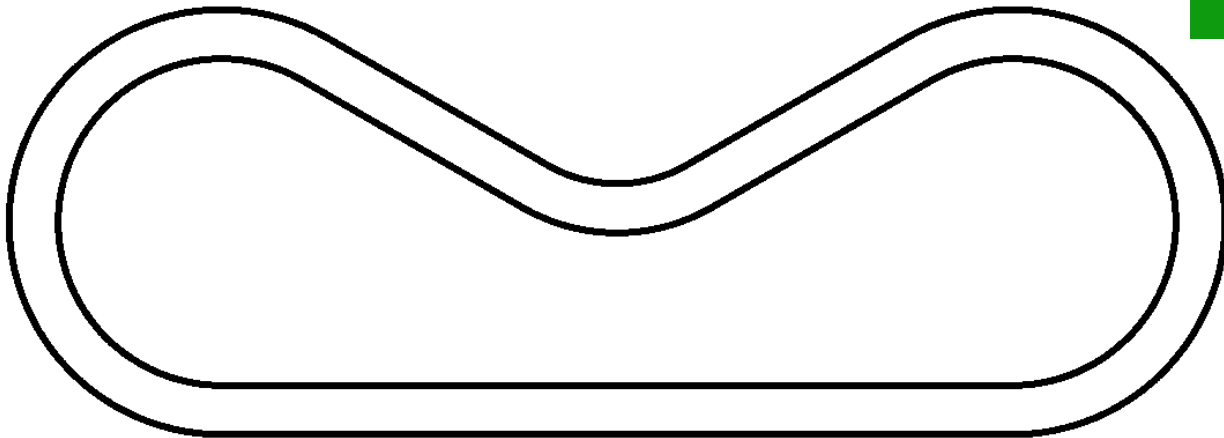
6

- Aceleración en rectas
- Cambio de carril en una ventana de detección en recta
  - Mejora la fiabilidad. Evita finalizar el adelantamiento en curva
- Seguir el rebufo del robot de delante con un PID
  - Muy útil en caso de no poder adelantar
- Volver al carril interior después de adelantar
  - Para recorrer menos distancia

# COMPLICÁNDOLO UN POCO MÁS...

7

- Antes: pistas con 2 o 3 carriles
- Ahora: pistas con degradado simétrico



- Generadores de circuitos con Octave:
  - Con degradados: [circuit-maker](#)
  - Con líneas: [basic-circuit-maker](#)



# CARRERAS SOBRE DEGRADADO

8

- Factores añadidos a tener en cuenta:
  - El [PID de seguimiento](#) de línea se mantiene con pequeñas modificaciones
    - Desfase para seguir la tonalidad de gris deseada
  - Se conoce en todo momento la posición sobre el ancho de la pista
    - Navegar sin incertidumbre al cambiar de carriles
    - Optimizar cambio de carril en recta y en curva
- Problemas principales:
  - Si el morro del robot se levanta, confunde la tonalidad de gris
  - La precisión no es tan buena y los robots tienden a oscilar
  - La sensibilidad de los sensores tiene que regularse muy bien para que no haya zonas de incertidumbre “blancas” o “negras”



# REFERENCIAS

9

- Proyectos relacionados en GitHub

- Rubén Espino: [Resaj](#)
- [Cyclops-Project](#)
- [Circuit-maker](#)
- [Basic-circuit-maker](#)



- Facebook

- @pumaprideteam

- Twitter

- Javier Baliñas: @supernudo
- Rubén Espino: @RugidoDePuma
- Javier Isabel: @JavierIH

GRACIAS POR VUESTRA ATENCIÓN 😊

