

Departamento de  
Electrónica



**FACULTAD  
DE INGENIERIA**

Universidad de Buenos Aires

Alejandro S. GHERSIN

Profesor Regular  
Asociado

Dpto. de Electrónica -  
FIUBA

[aghersin@fi.uba.ar](mailto:aghersin@fi.uba.ar)

Control Automático I 86.08/66.18

Presentación de la materia

Guillermo Sellerio, [gsellerio@fi.uba.ar](mailto:gsellerio@fi.uba.ar)  
Marcelo Bruno, [mabruno@fi.uba.ar](mailto:mabruno@fi.uba.ar)  
Andrés Angelopulo, [aangelopulo@fi.uba.ar](mailto:aangelopulo@fi.uba.ar)  
Pedro Martos, [pmartos@fi.uba.ar](mailto:pmartos@fi.uba.ar)

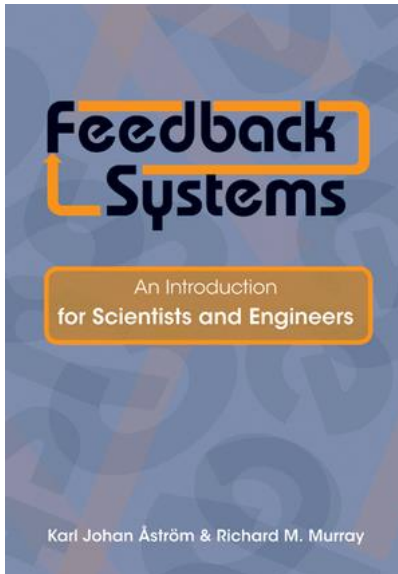


# Control Automático I: Equipo docente

# Bibliografía: Åstrom & Murray

---

## [Feedback Systems: An Introduction for Scientists and Engineers](#)

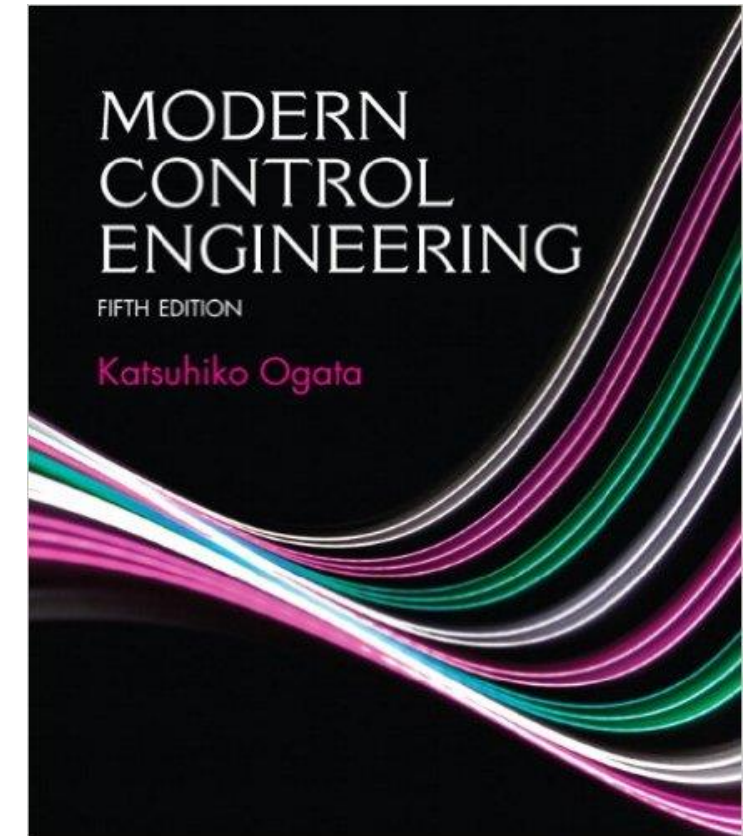


Libre para descarga en PDF. Muy buena página wiki

SEGUNDA EDICIÓN, 2020

Link de descarga directa:

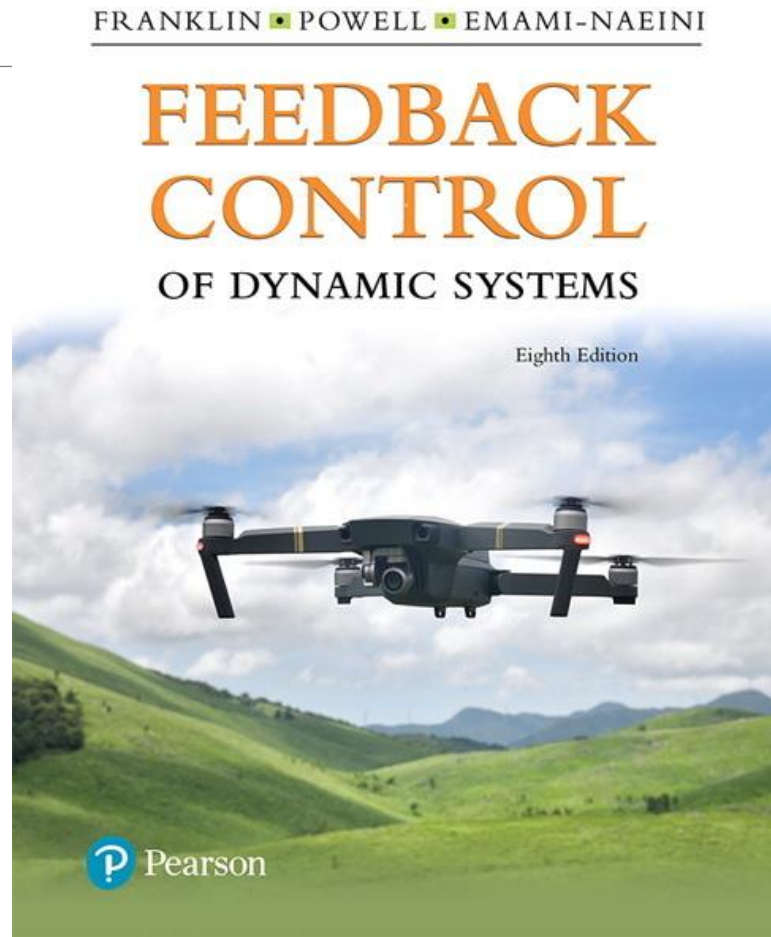
[www.cds.caltech.edu/~murray/books/AM08/pdf/fbs-public\\_18Aug2019.pdf](http://www.cds.caltech.edu/~murray/books/AM08/pdf/fbs-public_18Aug2019.pdf)



# Bibliografía: Ogata

---

# Bibliografía:



Global Edition Paperback – 2014 by Abbas Emami-Naeini J. Da Powell Gene F. Franklin (Author)

La tercera edición (1991) está en castellano y posiblemente en la biblioteca, como

Sistemas dinámicos con retroalimentación.

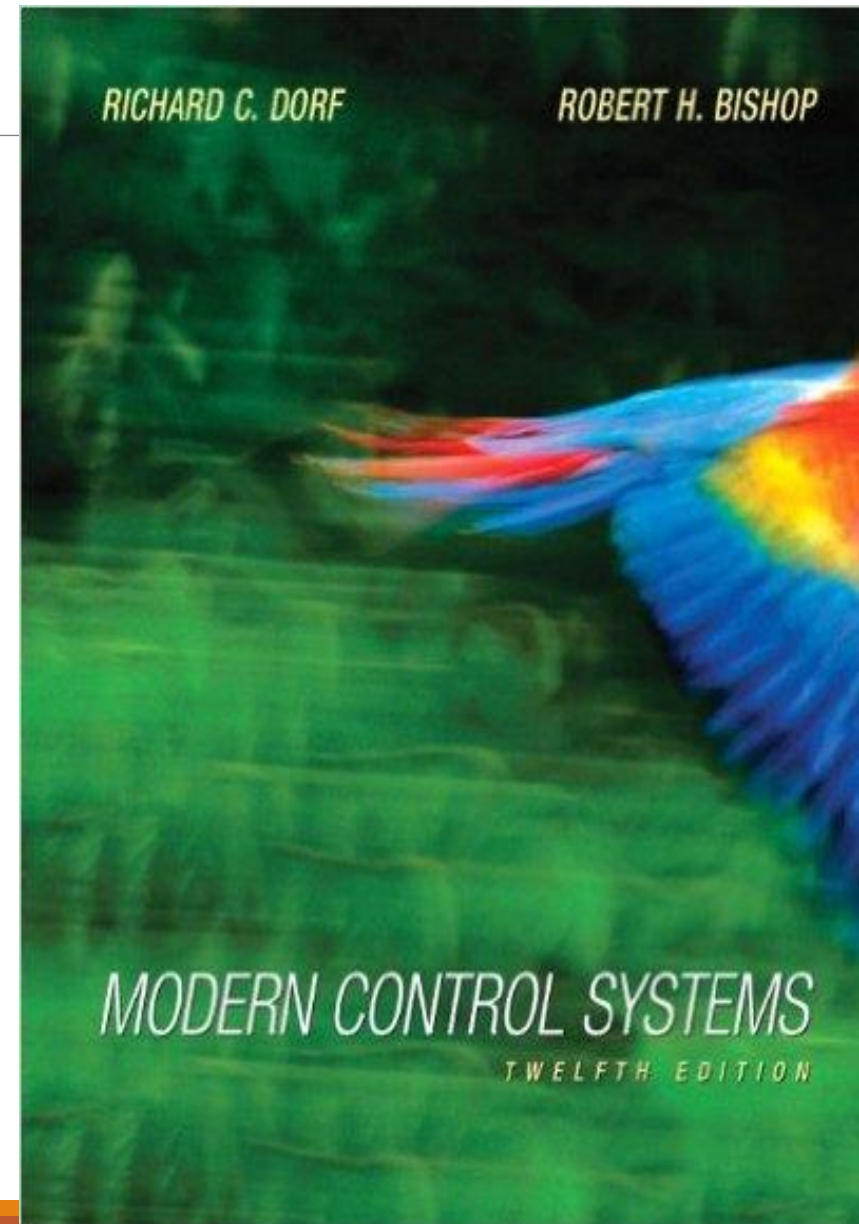
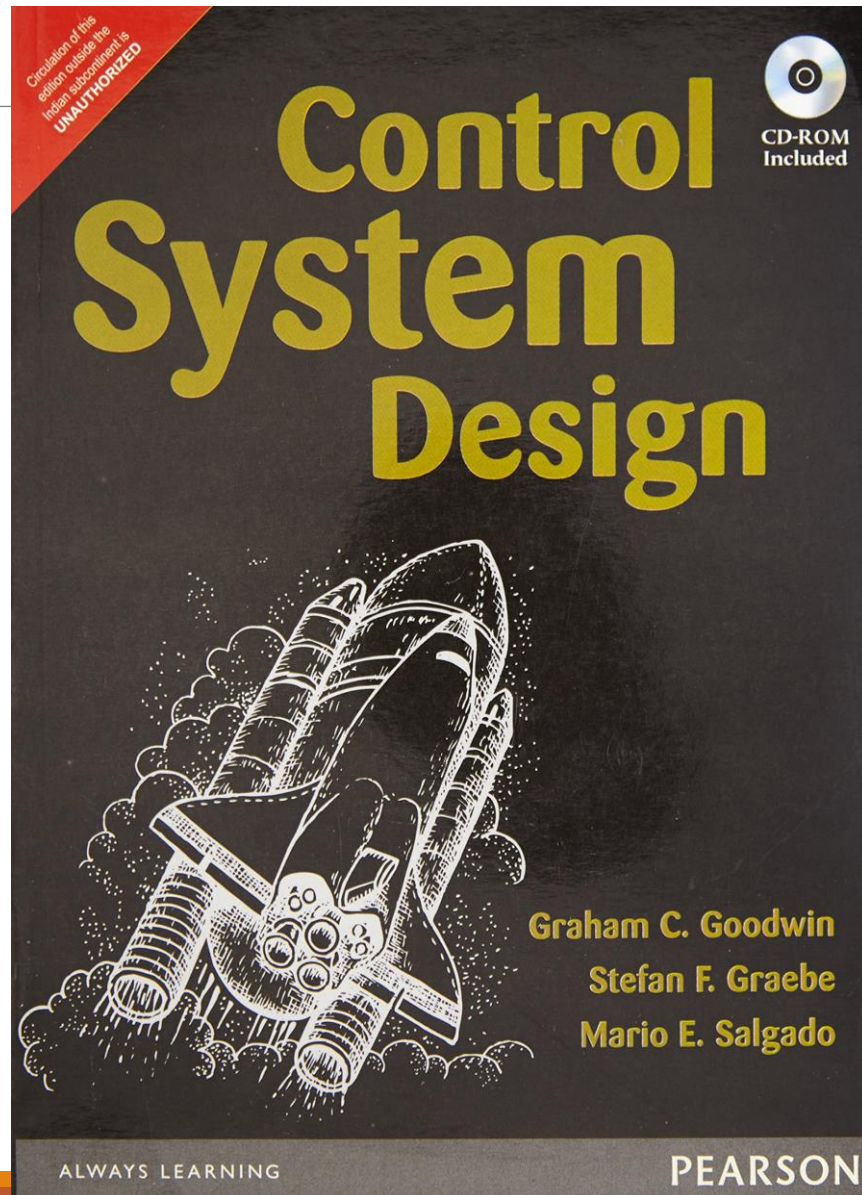
Muy buena.

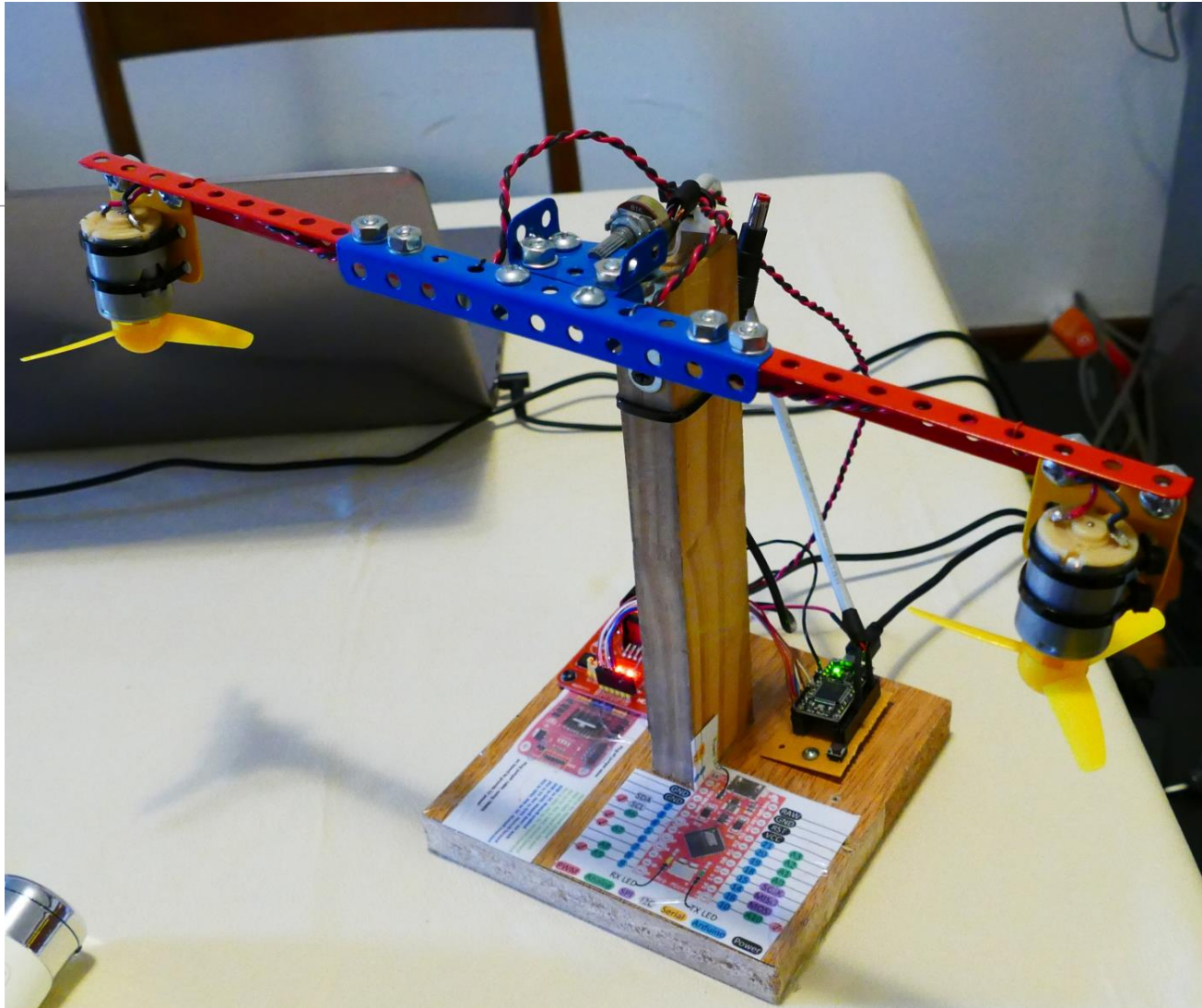
[Feedback Control of Dynamic Systems](#)





## Bibliografía (más):



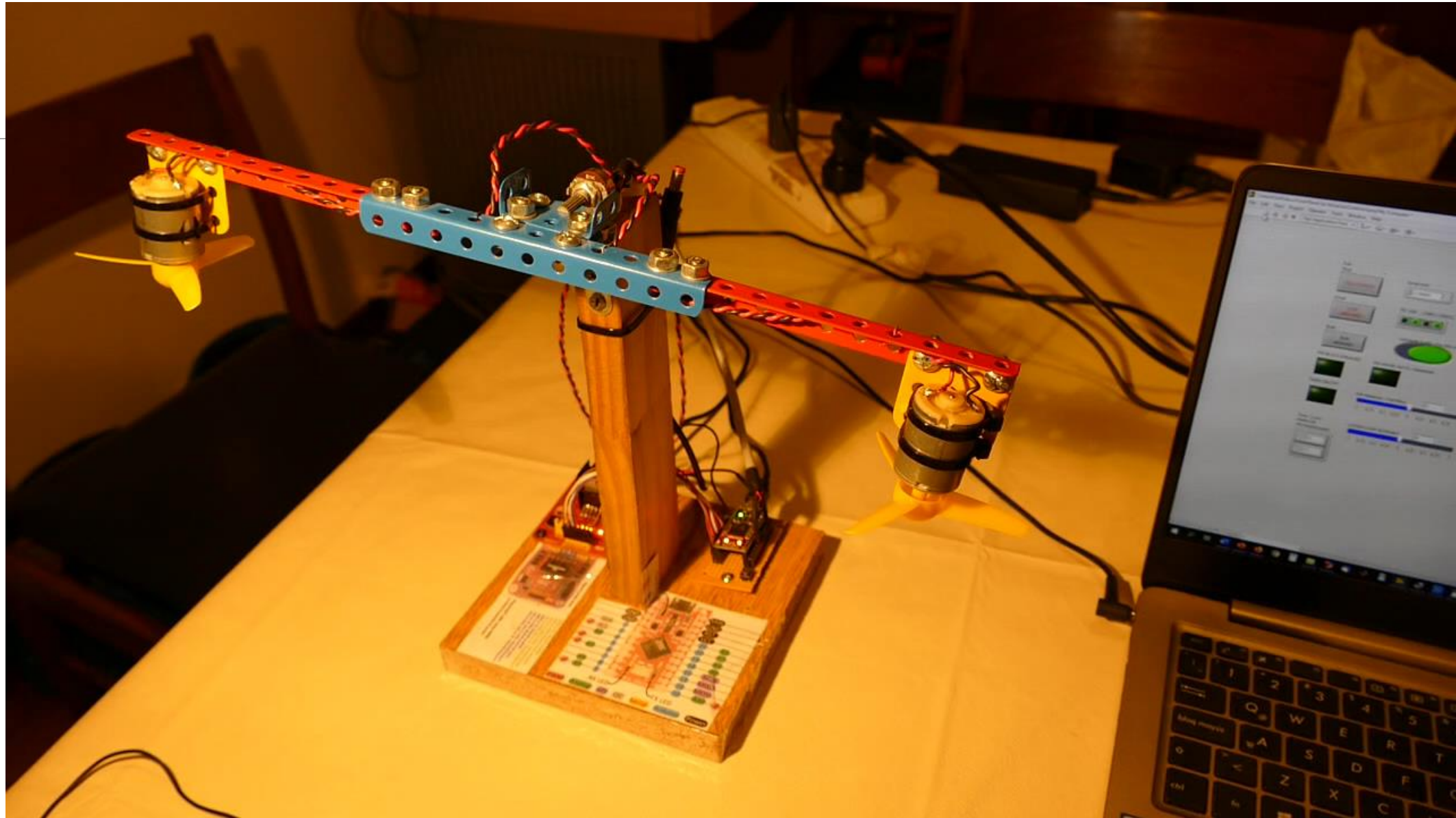


Experimento:  
Control del  
Sube y Baja.



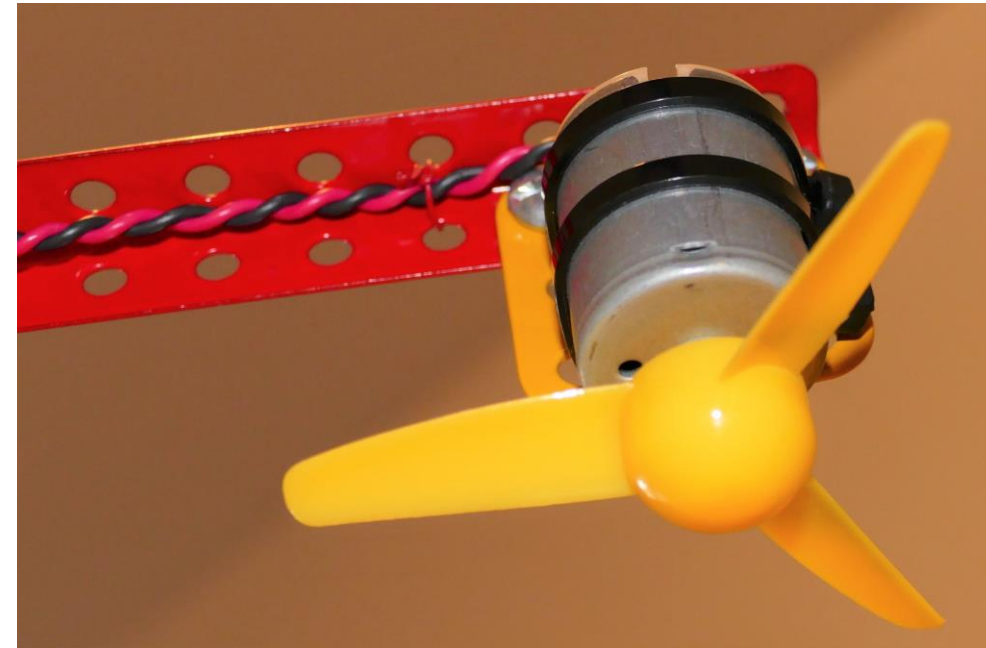
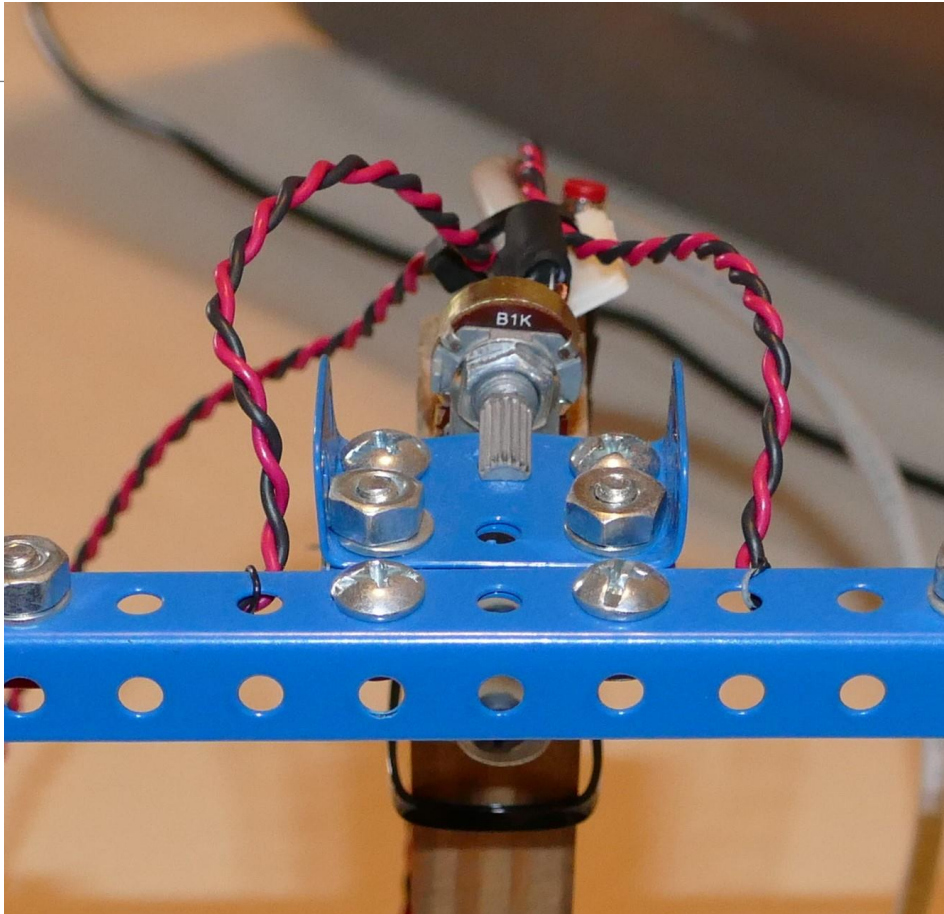


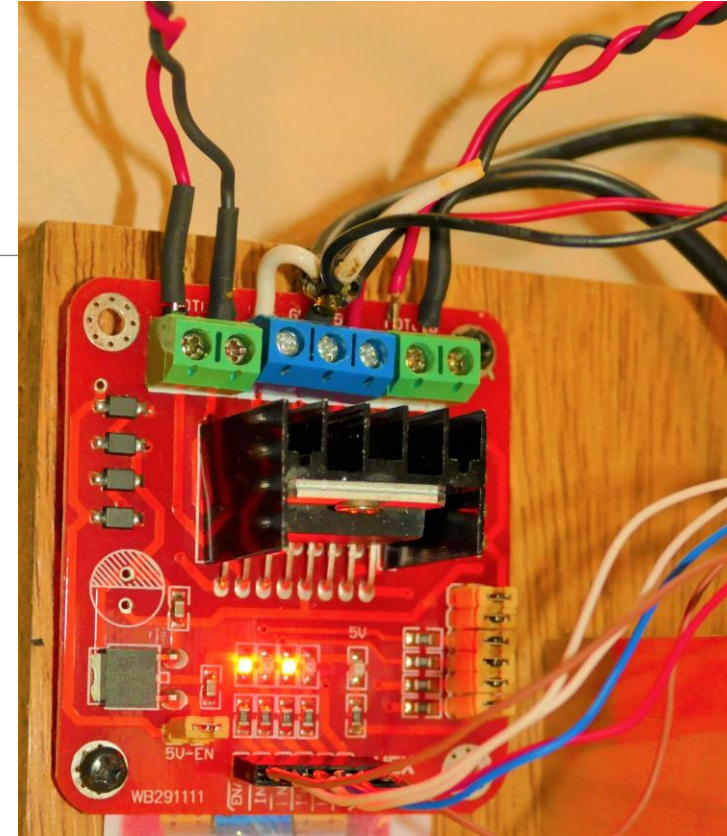
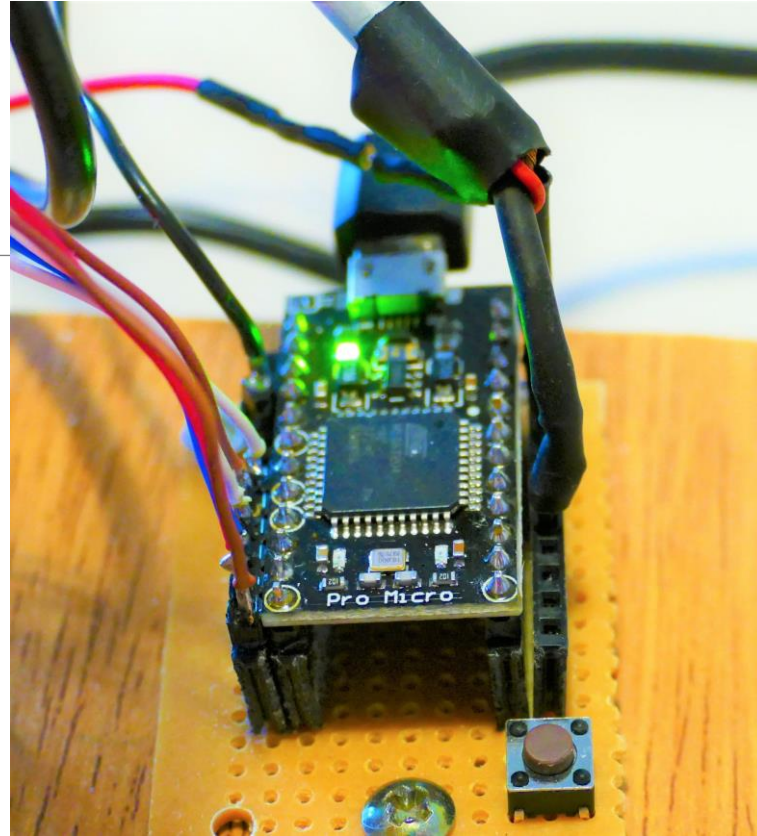
# Experimento: Control del Sube y Baja: Video 1





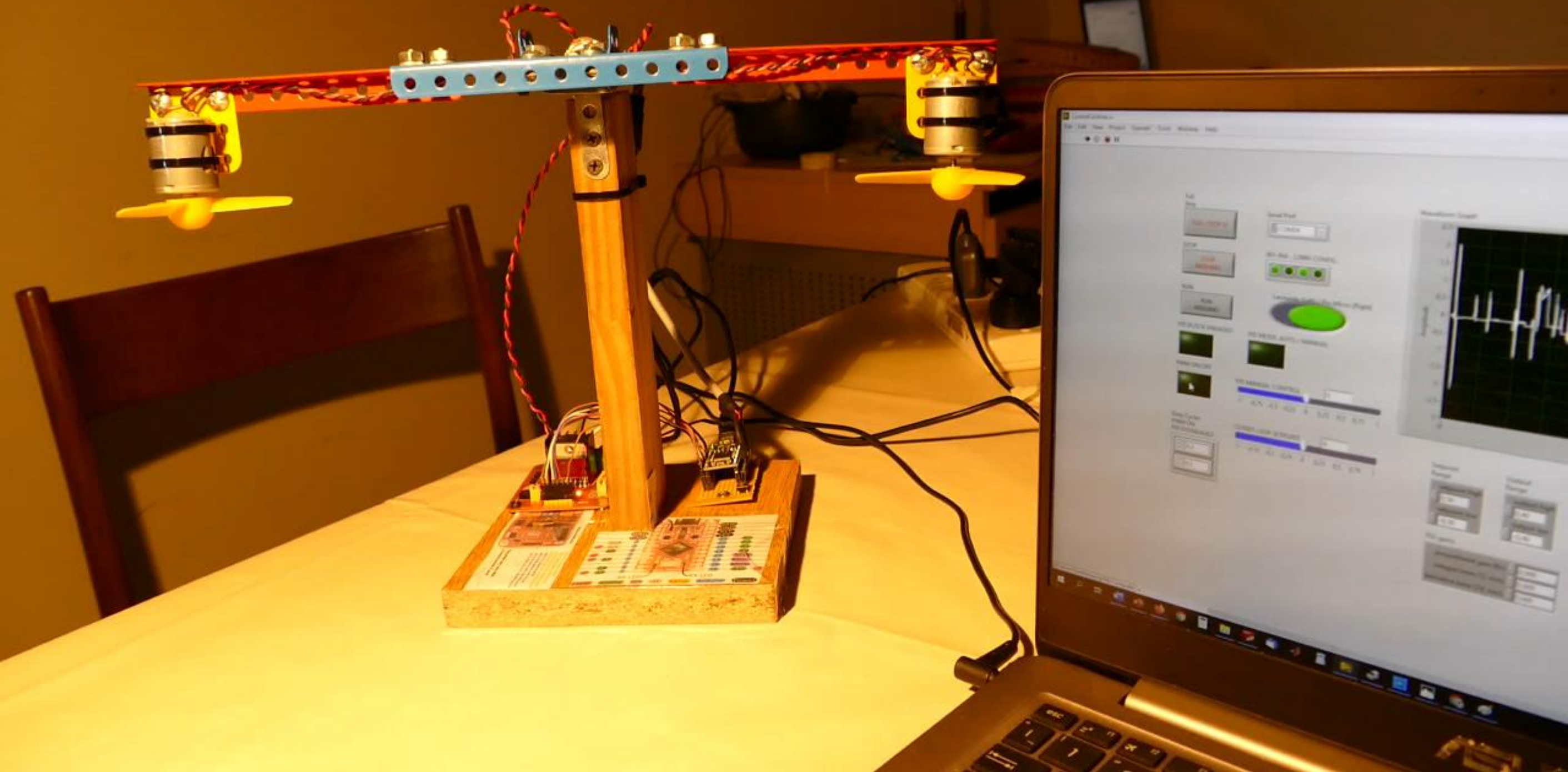
# Experimento: Control del Sube y Baja



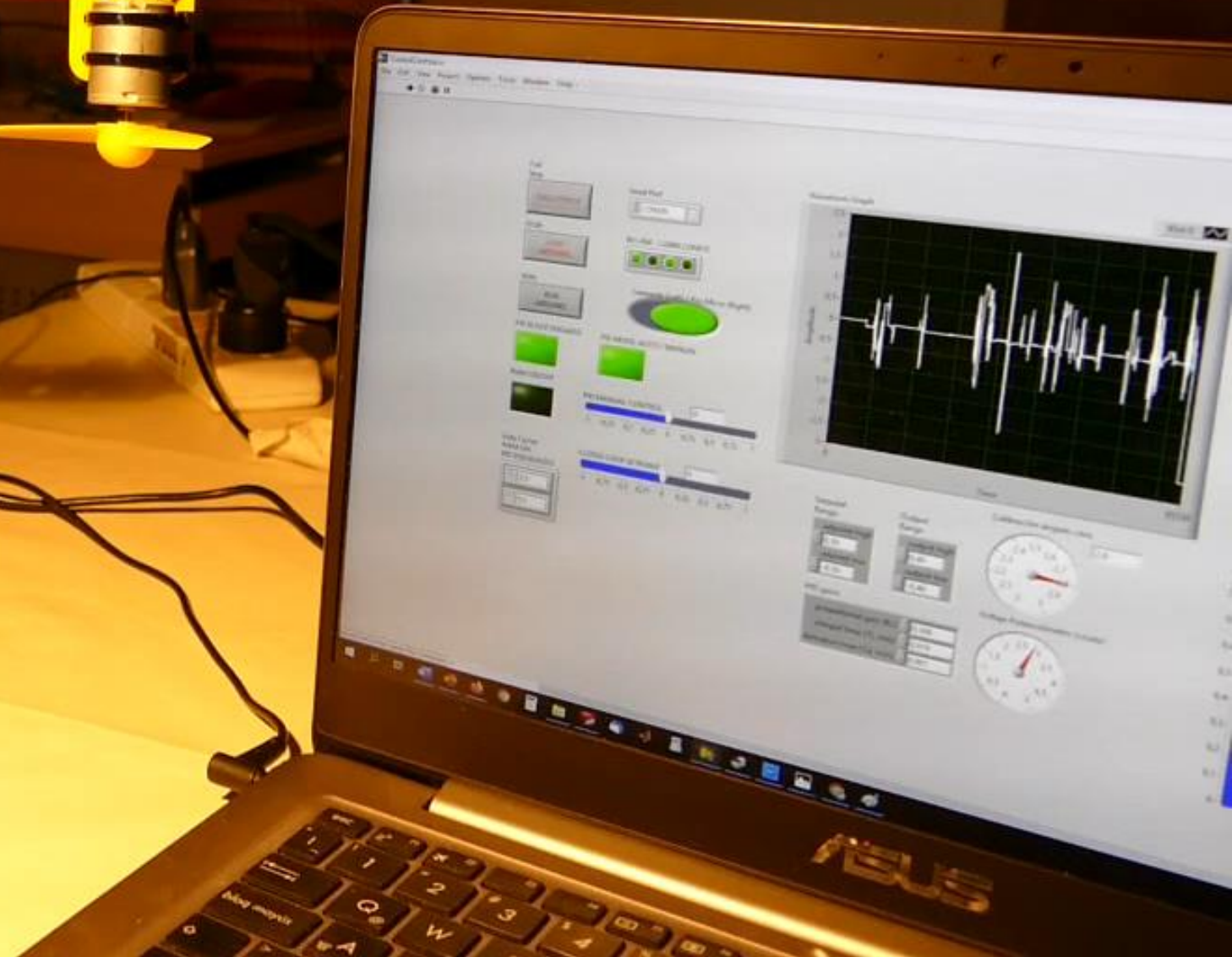
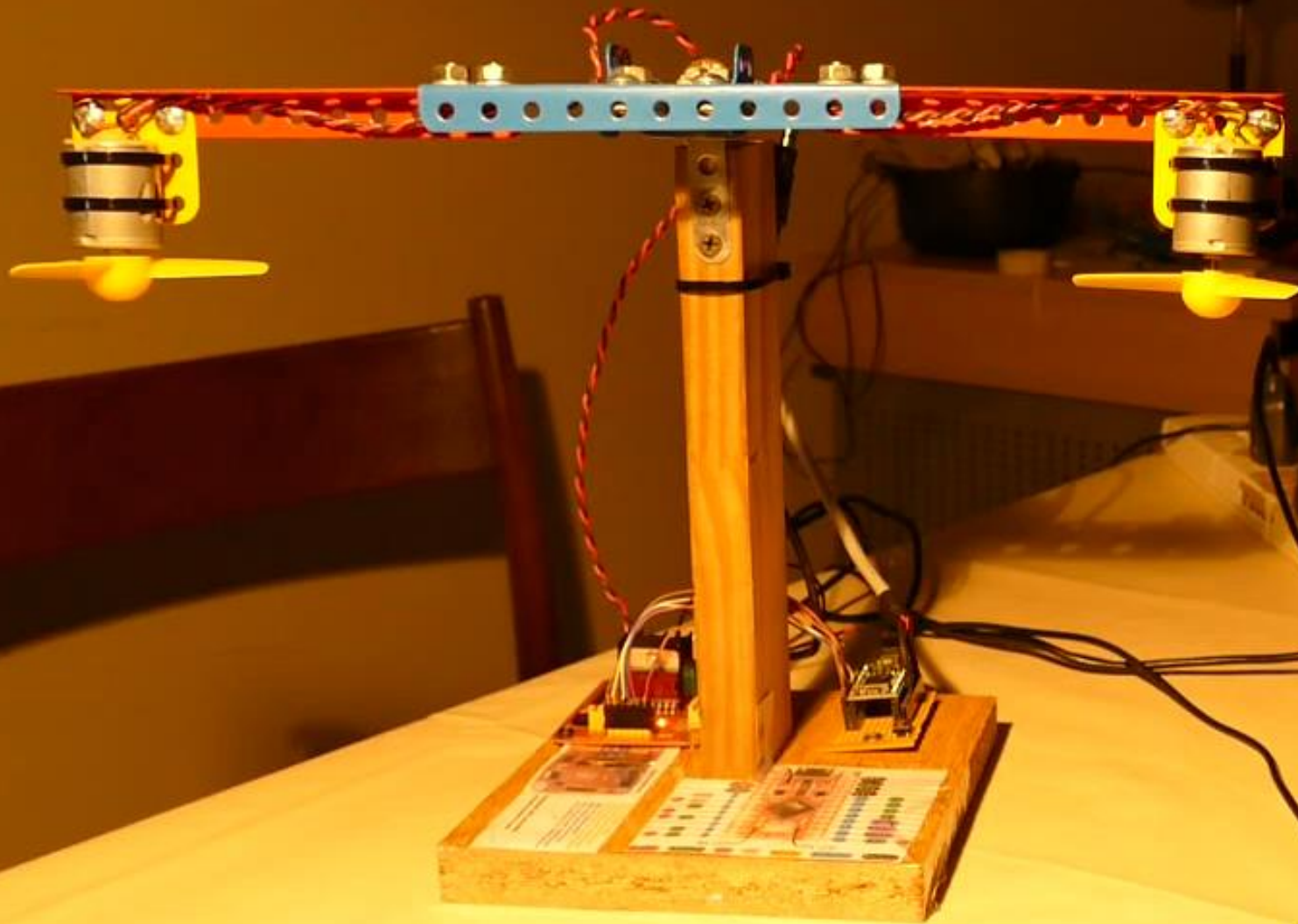




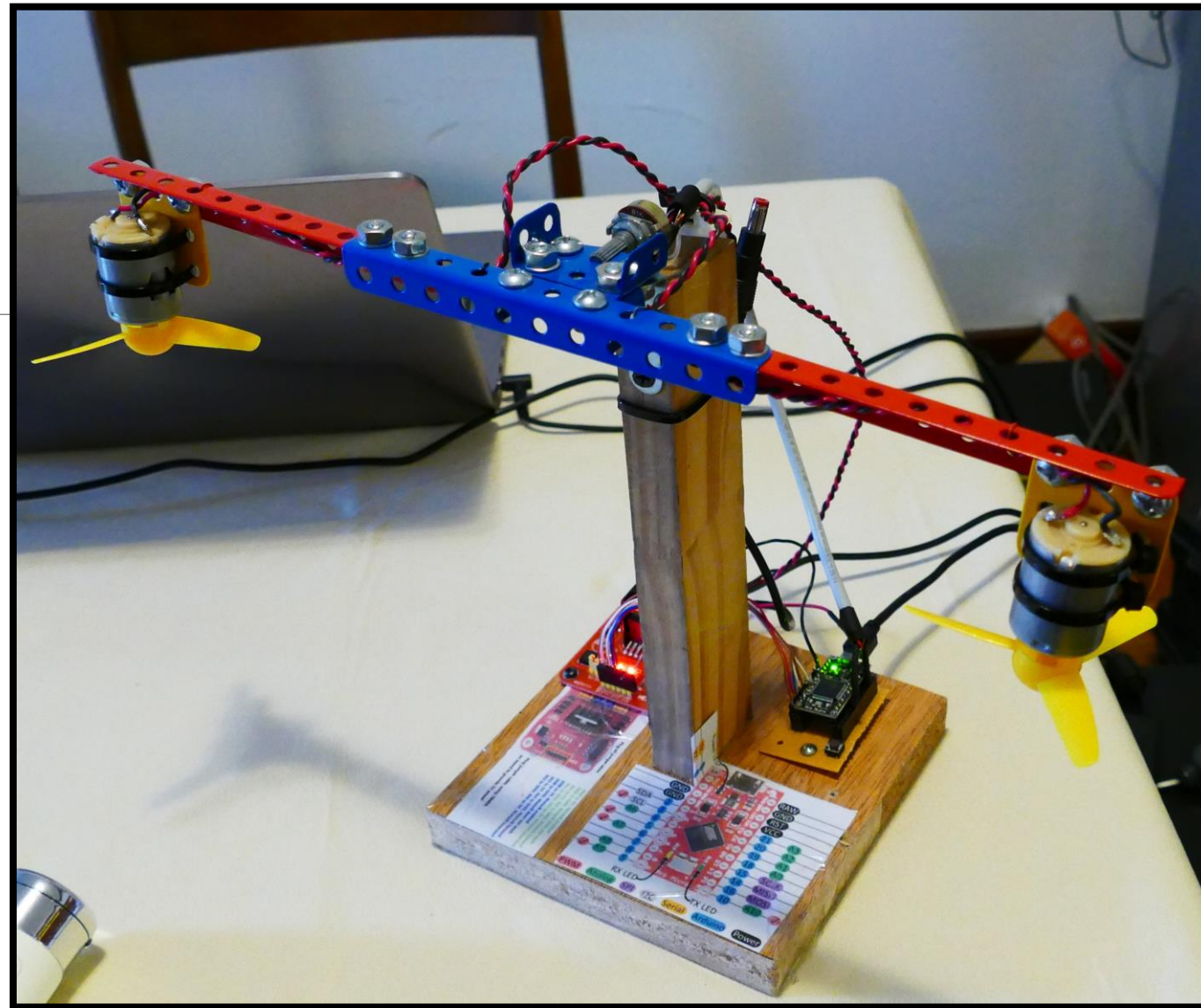
# Experimento: Control del Sube y Baja: Video 1



# Experimento: Control del Sube y Baja: Video 2

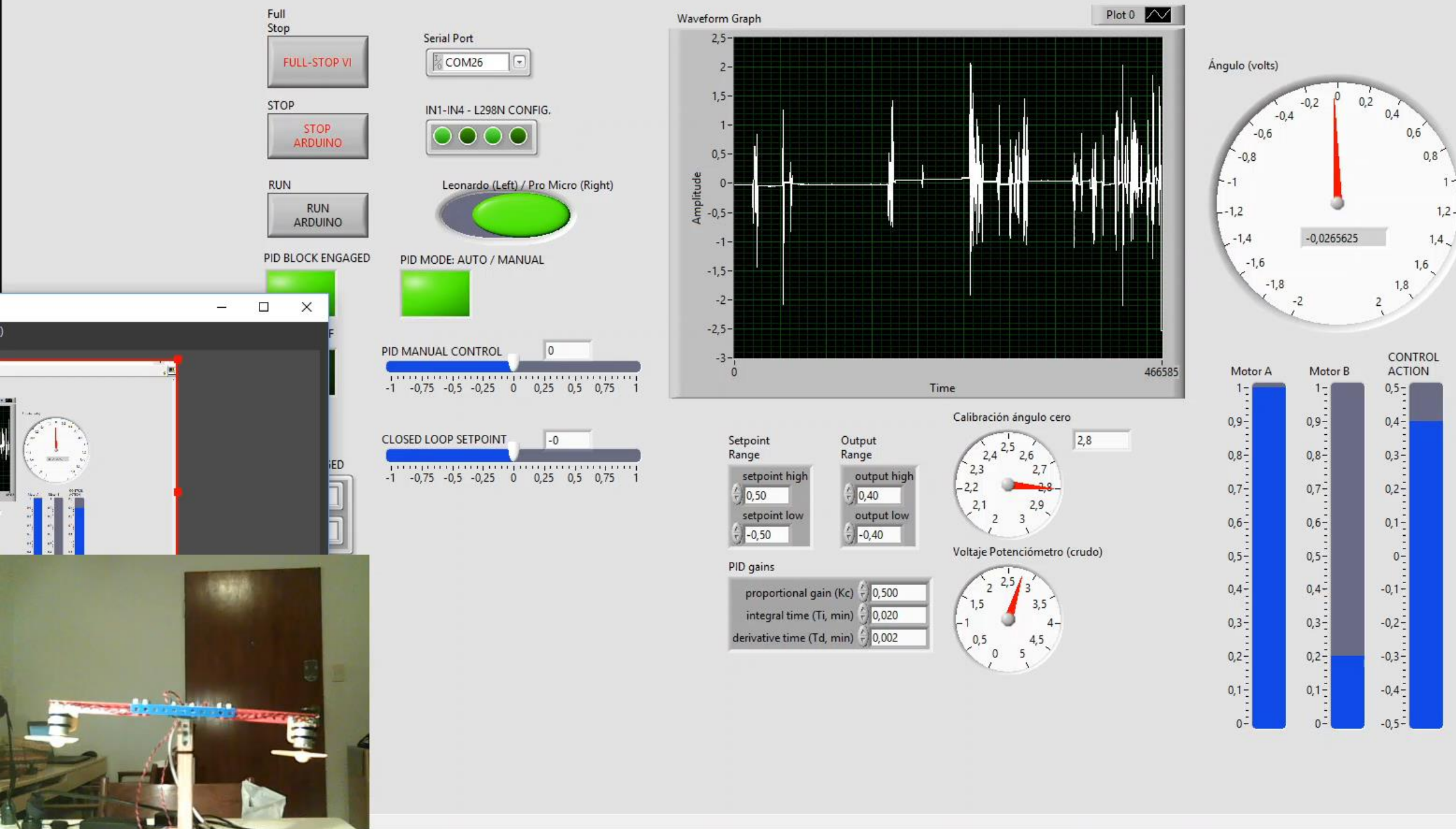






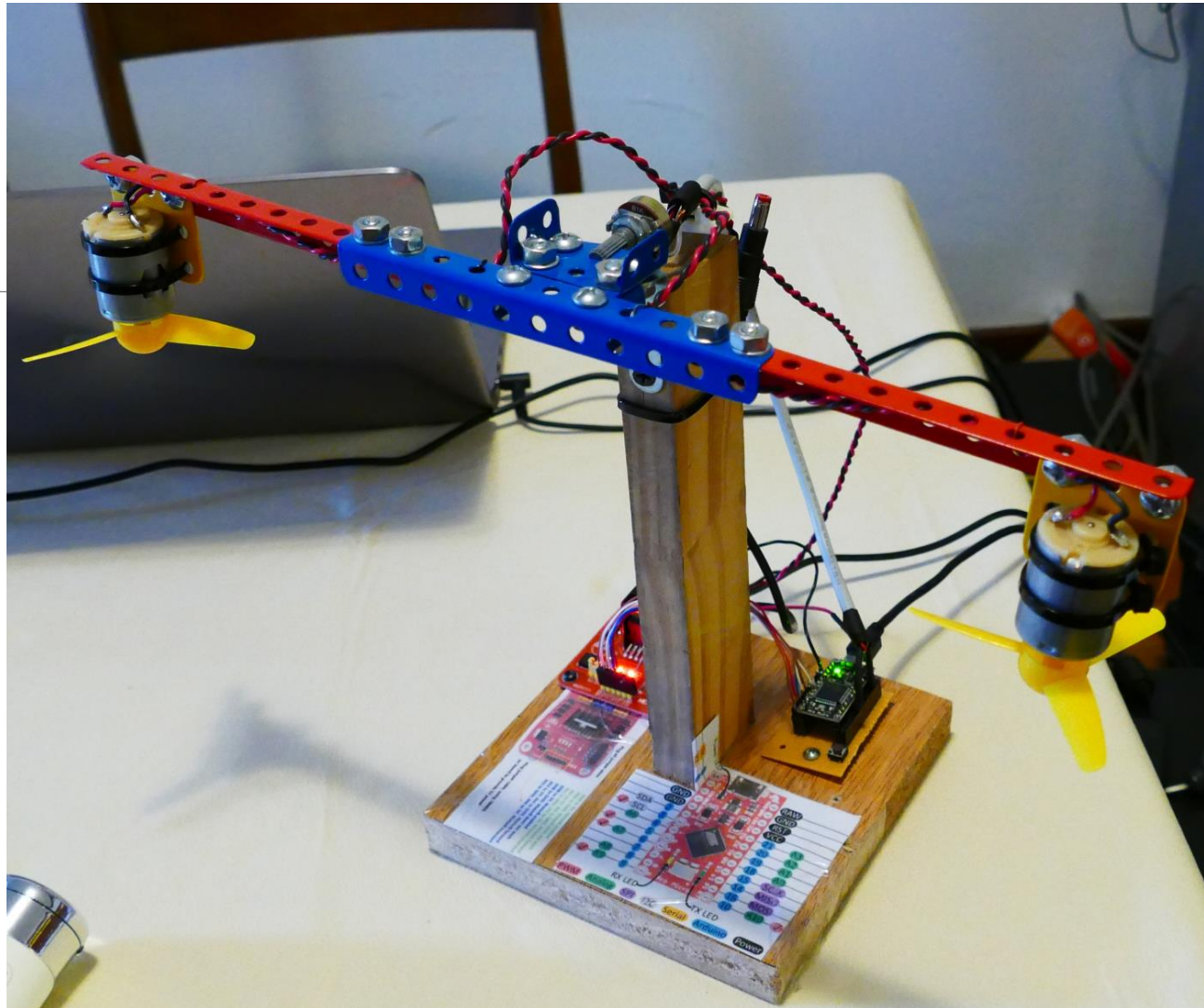
Control del Sube y Baja: Explicación sobre el video de la próx. dispositiva.

# Experimento: Control del Sube y Baja: Video 3



Importante: “Closed Loop Setpoint” es el valor de referencia de que se desea seguir. El relojito grande es el valor de la tension de salida del potenciómetro proporcional al ángulo ( $1\text{ V} = 60$  grados aproximadamente).



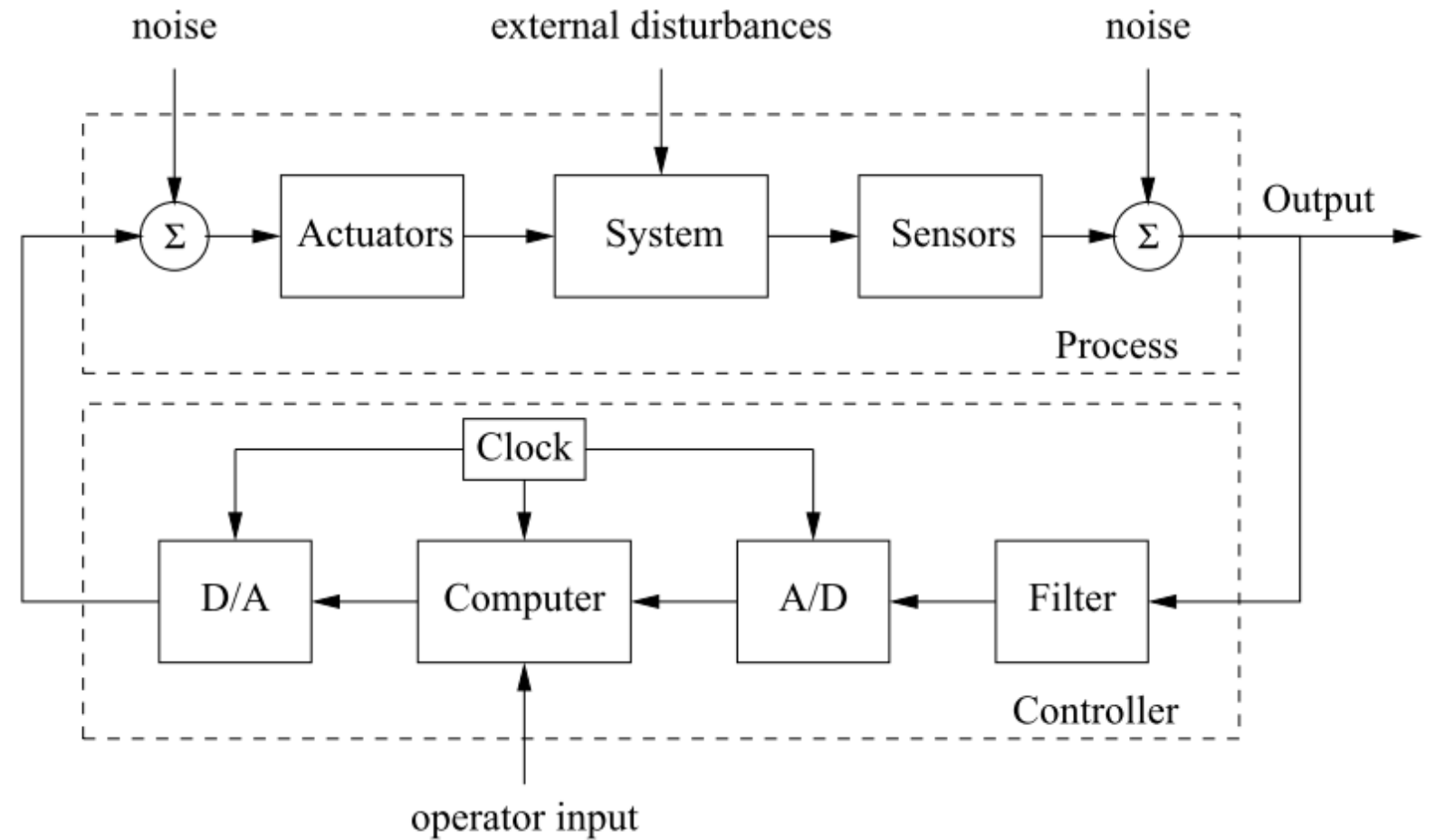


Comentarios adicionales sobre el video de la dispositivo anterior.



# Ejemplos: planta, sensores, actuadores, controlador.

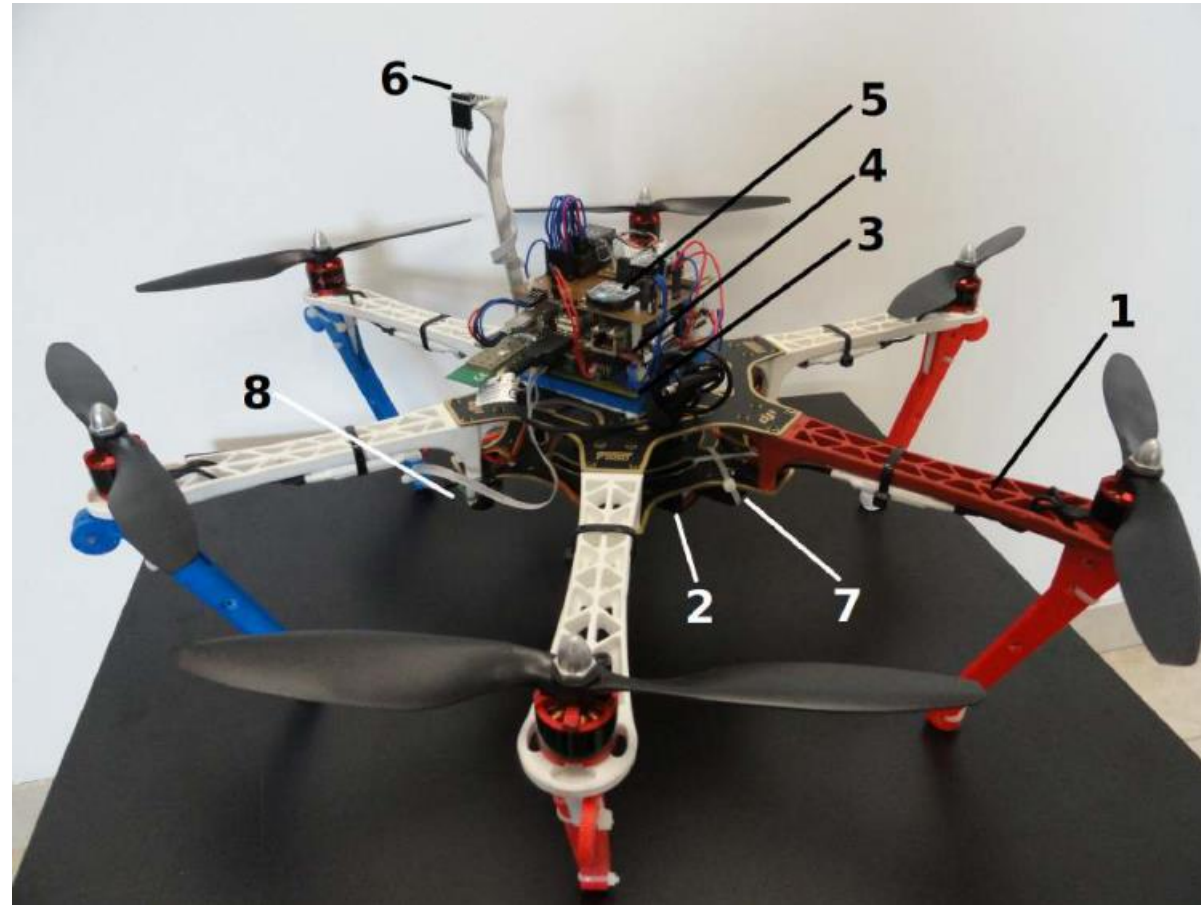
Sistema de Control Realimentado: ¿Qué es “Control”?





# Ejemplos: planta, sensores, actuadores, controlador.

EJEMPLO: Helicóptero multirotor GPSIC – FIUBA.

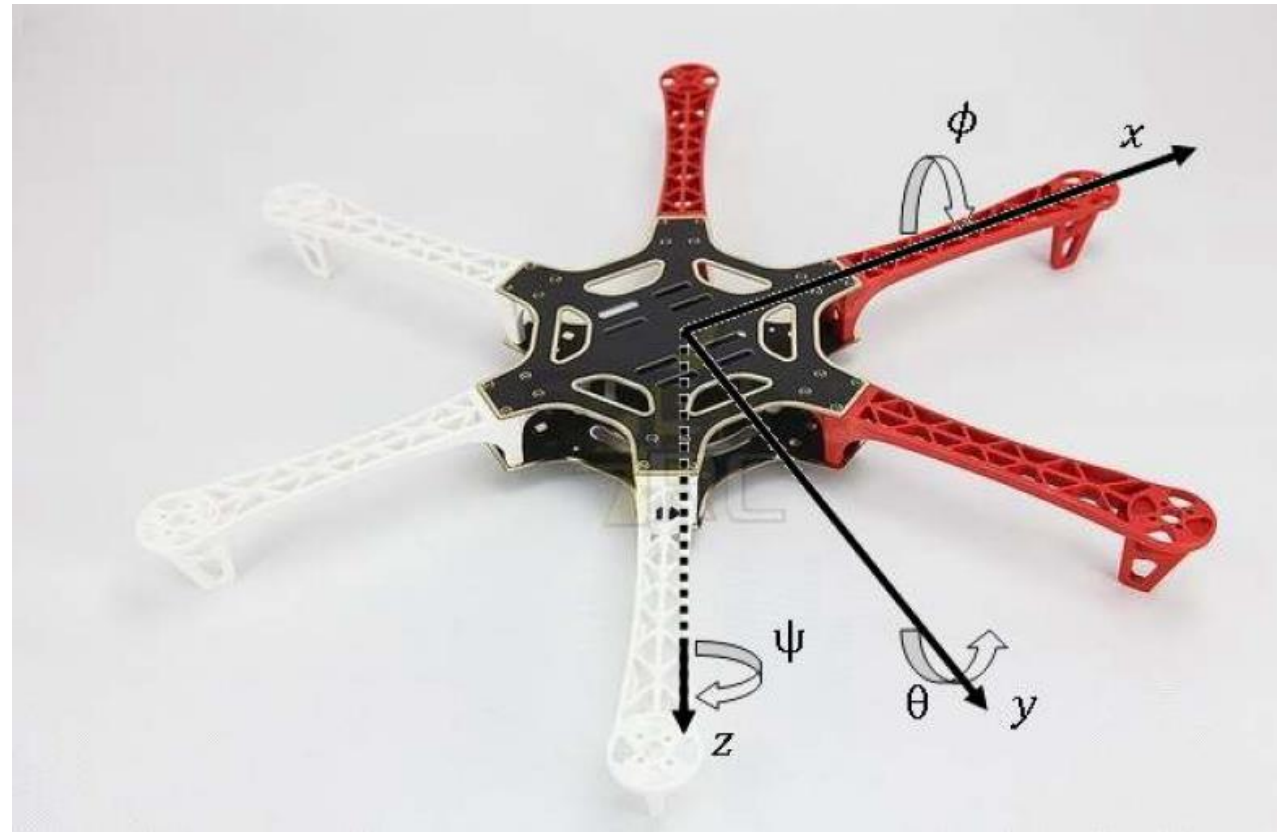


Cortesía del Ing. C.D. Pose – GPSIC – FIUBA



# Ejemplos: planta, sensores, actuadores, controlador.

EJEMPLO: Helicóptero multirotor : LA PLANTA



Cortesía del Ing. C.D. Pose – GPSIC – FIUBA



# Ejemplos: planta, sensores, actuadores, controlador.

## EJEMPLO: LA PLANTA c ACTUADORES



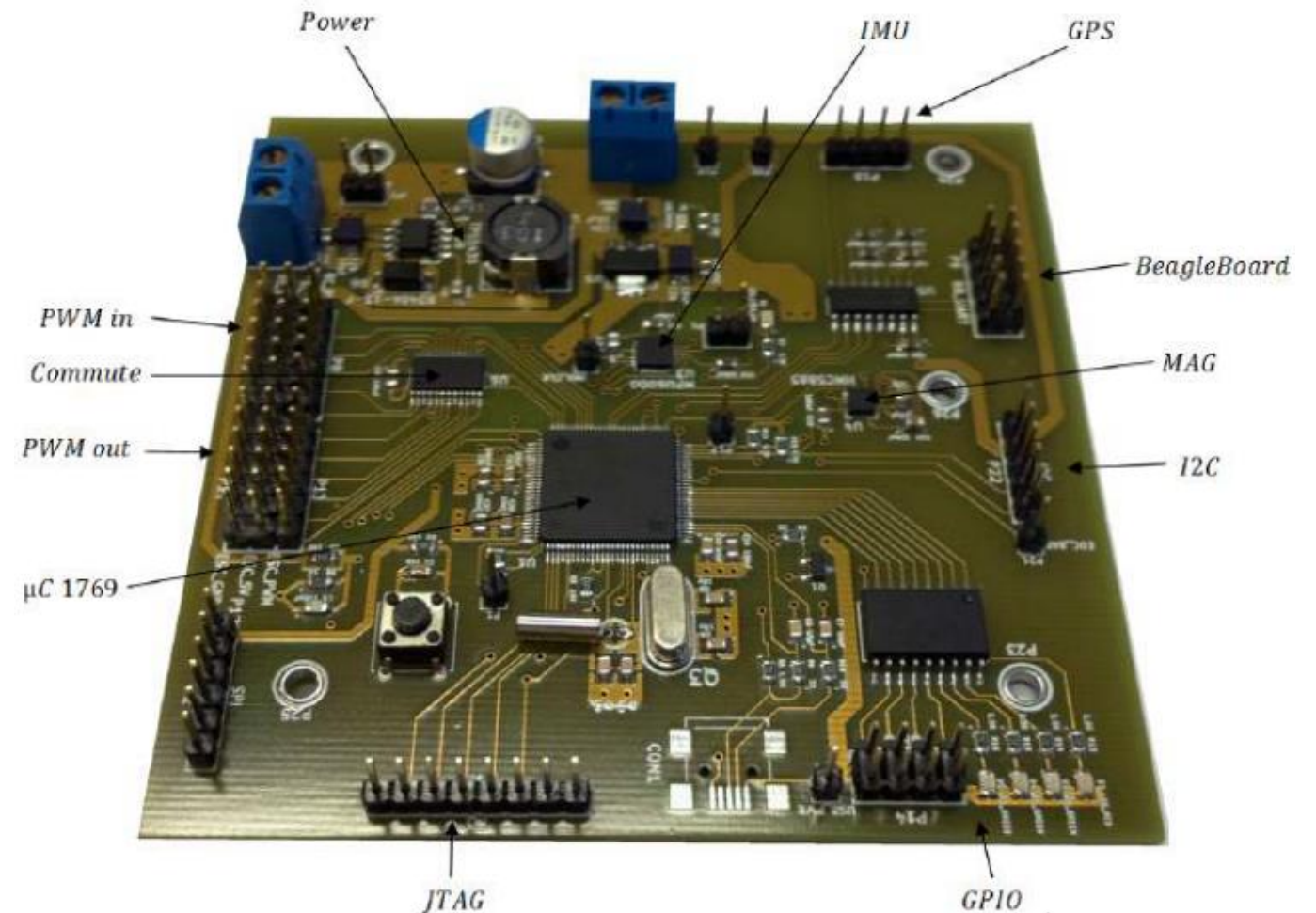
Cortesía del Ing. C.D. Pose – GPSIC – FIUBA



Ejemplos: planta, sensores, actuadores,  
controlador.

EL CONTROLADOR CON LOS SENSORES (casi todos).

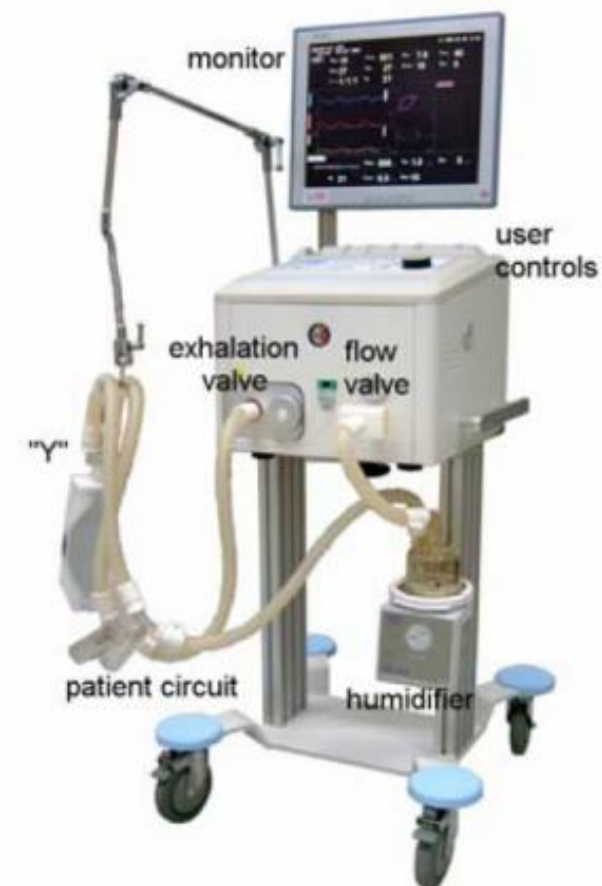
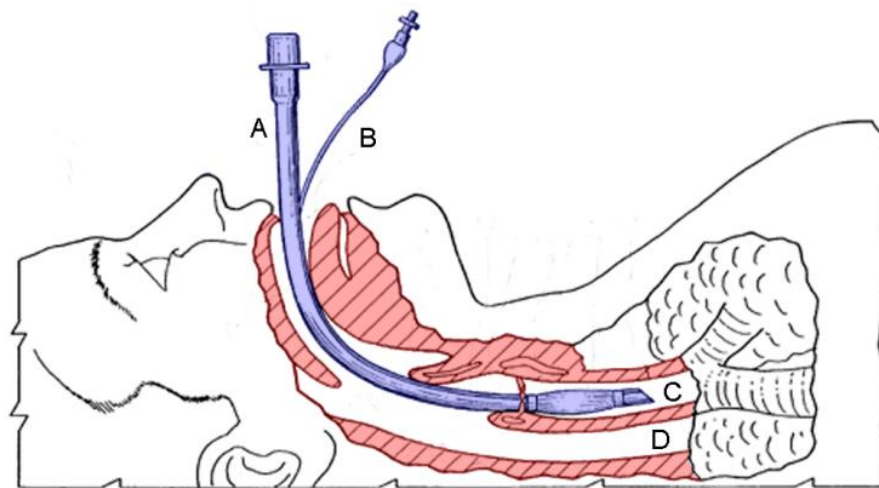
Controladora de vuelo  
“CHORIBOARD I” Diseño  
del Claudio Pose  
GPSIC – FIUBA





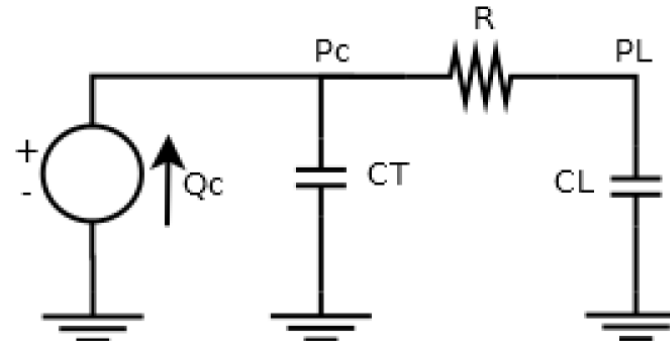
# Ejemplos (en los que yo intervine)

## *Ventilación mecánica para terapia intensiva*



# Ejemplos (en los que yo intervine)

## *Ventilación mecánica para terapia intensiva*



$$\frac{P_c}{Q_c} = \frac{\frac{1}{C_T} (s + \omega_L)}{s (s + \omega_P)}$$

$$\omega_L = \frac{1}{RC_L}$$

$$\omega_T = \frac{1}{RC_T}$$

$$\omega_P = \omega_T + \omega_T$$



Lazo de control:

**S** Sistema.

$K(s)$  Controlador.

$d(s)$  Perturbación.

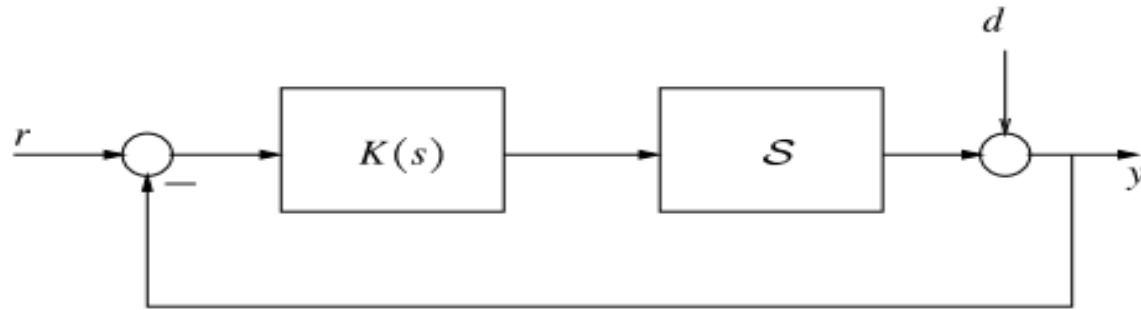
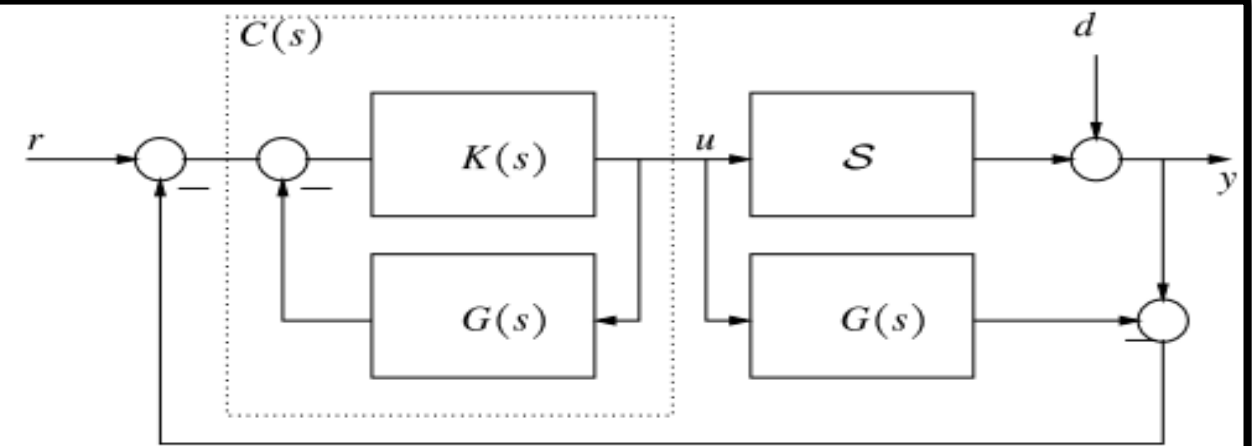


Figura: Lazo de control



### Figura: Transformación de Bloques

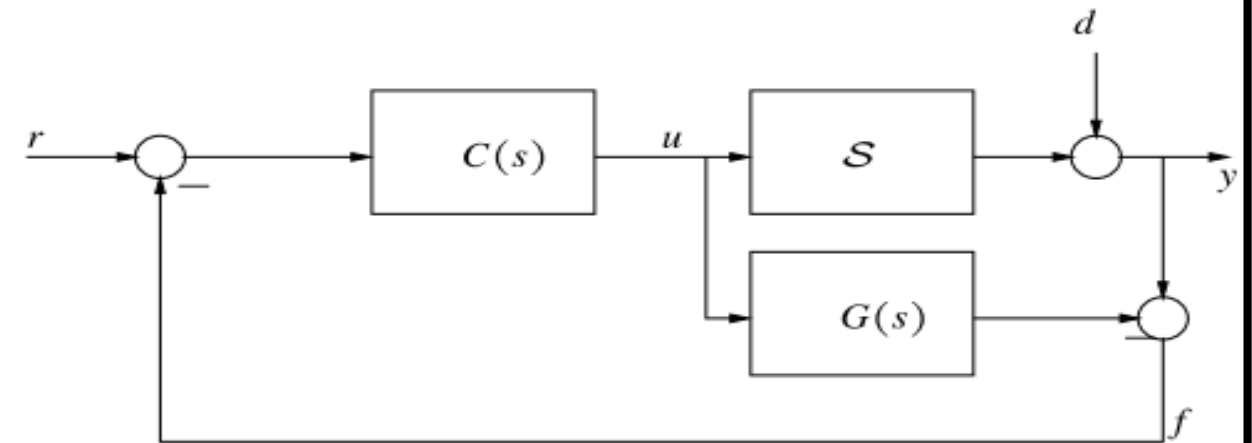


Figura: Lazo transformado

# Por qué realimentamos?

# Por qué realimentamos?

*Hay REALIMENTACIÓN porque hay “incerteza”*

---

De la ecuación para la señal de realimentación:

$$f(s) = d(s) + \underbrace{[S - G(s)]}_{\Delta} u(s).$$

Observamos:

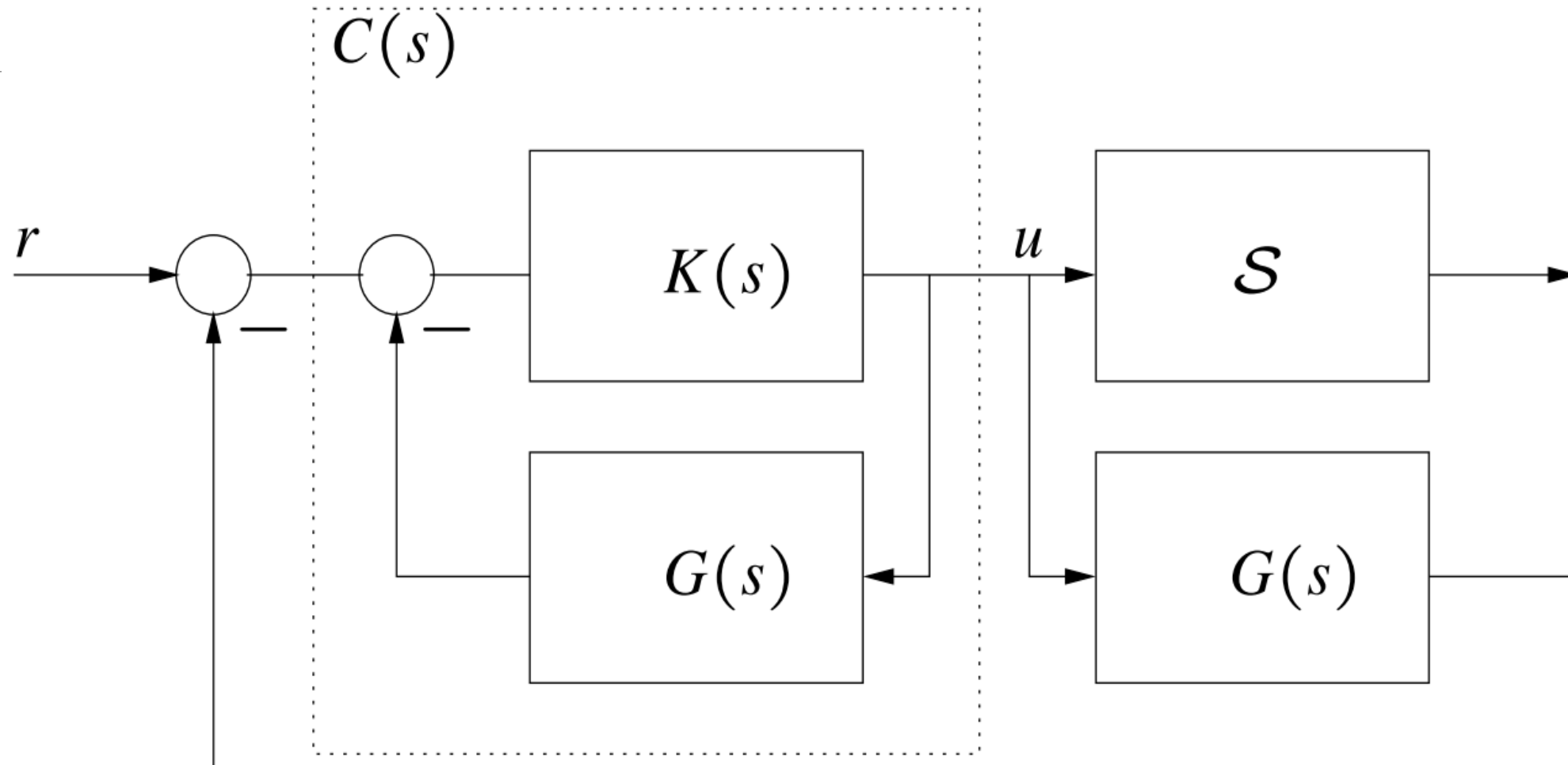
- ▶ Distinguimos *Sistema* ( $S$ ) de *Modelo* ( $G$ )
- ▶ Si no hay elementos inciertos ( $d(s) = 0$  y  $\Delta = 0$ )

$\implies$  No hay realimentación ( $f = 0$ )





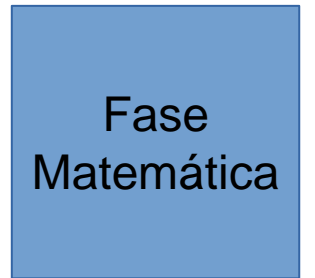
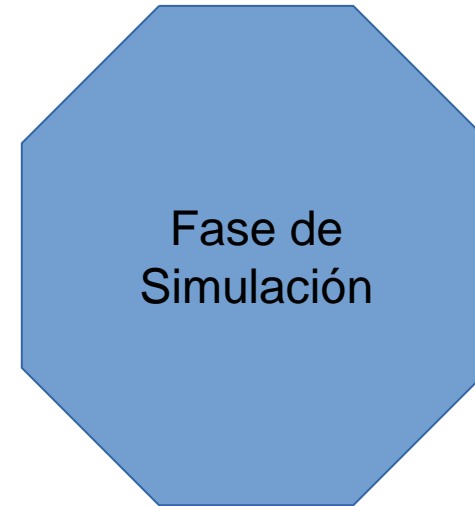
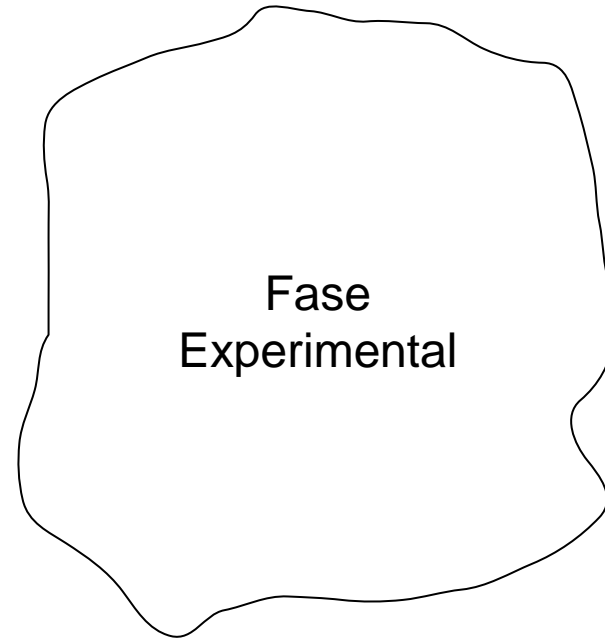
# Por qué realimentamos?



# El problema general de Control

## *Fases del Problema de Control (Sánchez Peña)*

---



# Otros Ejemplos (libro)

---

LA REALIMENTACIÓN Y EL CONTROL SON UBICUOS

OTROS EJEMPLOS DE REALIMENTACIÓN Y CONTROL (ver libro)

- ***CONTROL DE TRÁFICO EN REDES DE DATOS (por ej. internet).***
- ***MACROECONOMÍA (interrelación entre PBI, inversión, consumo y gasto público).***
- ***MICROECONOMÍA, dinámica de CADENA de SUMINISTROS.***
- ***SISTEMAS BIOLÓGICOS.***