

# Integración de Sistema Motor

---

Ej. Control Postural  
Integrando los conceptos  
Aportes Motores y Sensoriales

Pablo Burgos Ph.D., Klgo.  
Departamento Kinesiología  
Departamento Neurociencia



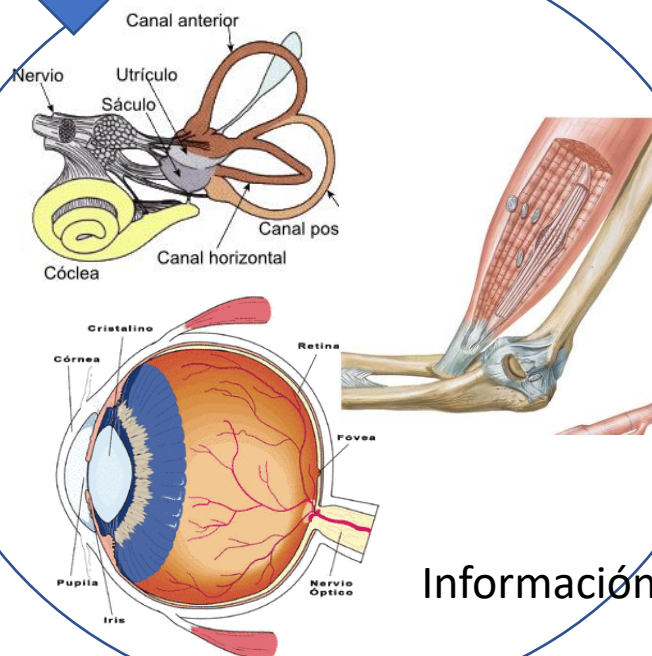
Comandos motores



Copia eferente o  
Descarga Corolaria



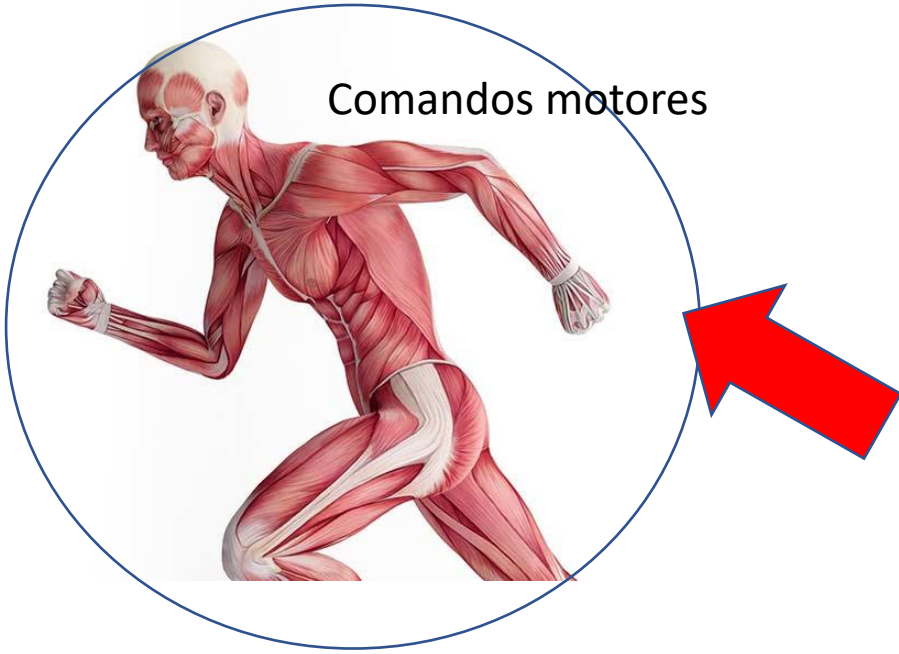
Modelos internos o  
Representaciones  
internas



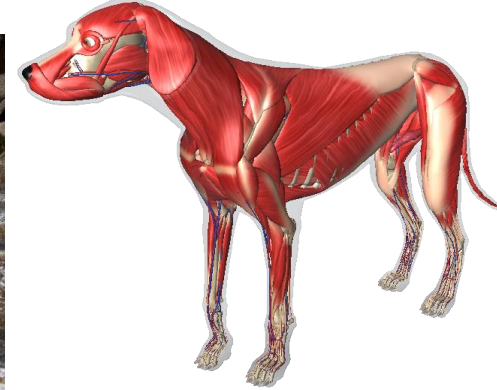
Información sensorial



Comandos motores



## Temporalidad de programas motores de distinta complejidad



### Mecanismos de estabilización postural

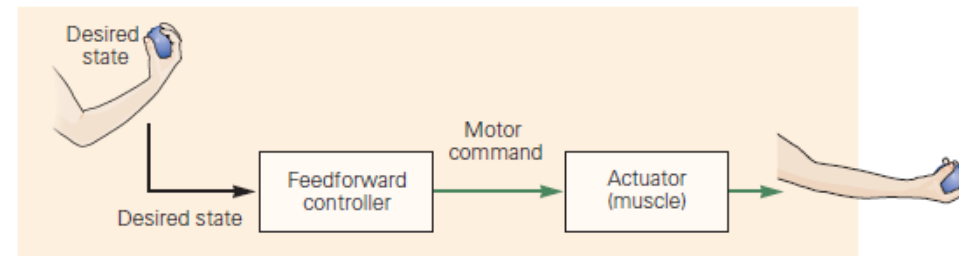
Mecanismo	Tiempo retardo	Característica
Ajustes posturales anticipatorios	-----	Basados en la predicción de las perturbaciones
Elásticidad de músculos y tendones	0 ms	Pueden ser modulados?
Reflejos monosinapticos	30 ms	Pobre control
Reflejos polysinapticos	50 ms	Baja ganancia
Reacciones pre-programadas	70 ms	Ajustes parciales
Ajustes voluntarios	150 ms	tardíos !!!

Feedback, 100 ms  
 reflejo MS (10-40 ms)  
 electromecánico (25 ms)  
 conducción Cx-mm (15 ms)  
 reflejo vestibulo ocular  
 (10 ms)

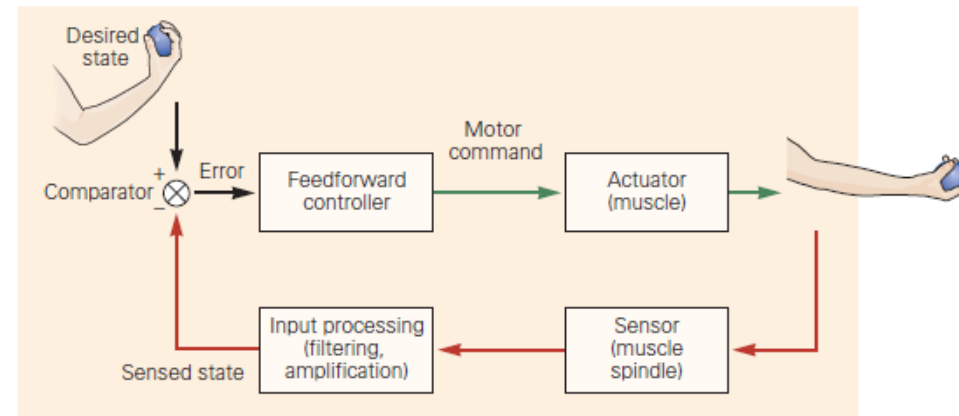


# Feed-forward , Feedback aplicado a control postural. Ajustes Anticipatorios y Compensatorios

A Feedforward control

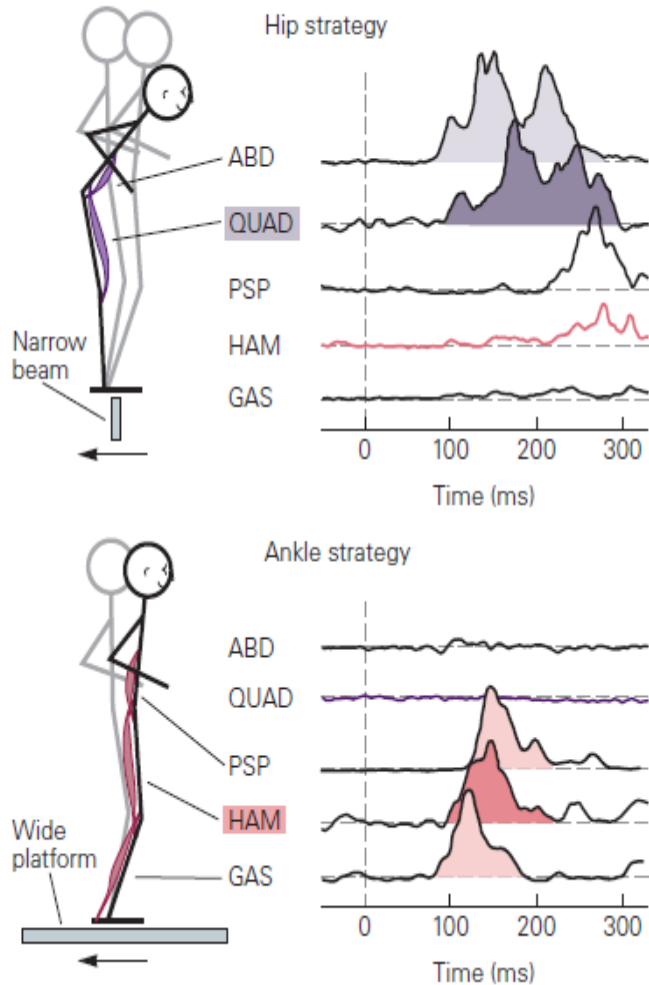


B Feedback control

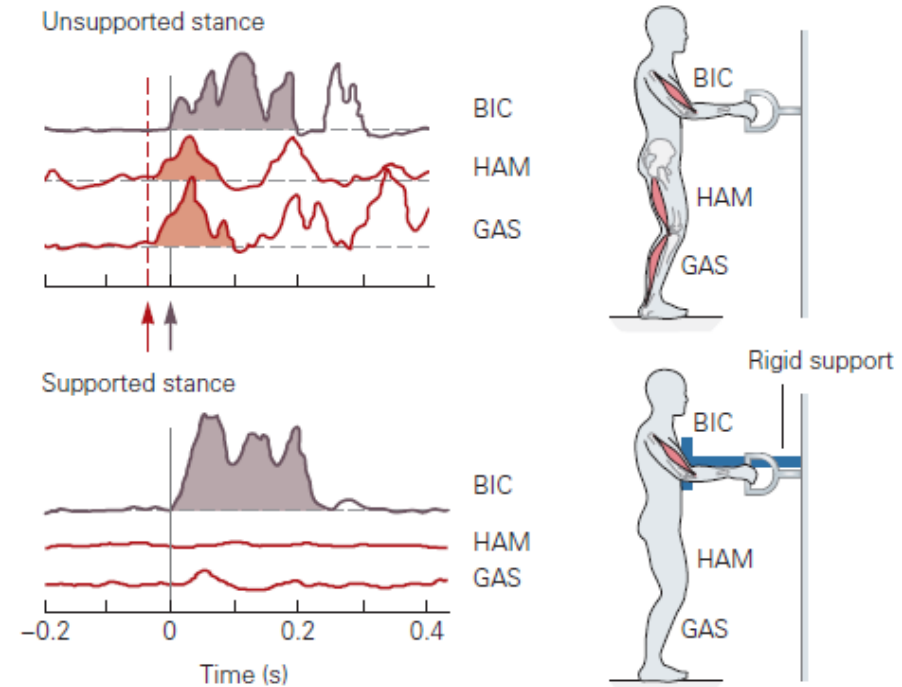


# Ajustes Compensatorios y Anticipatorios

B Platform width affects postural response



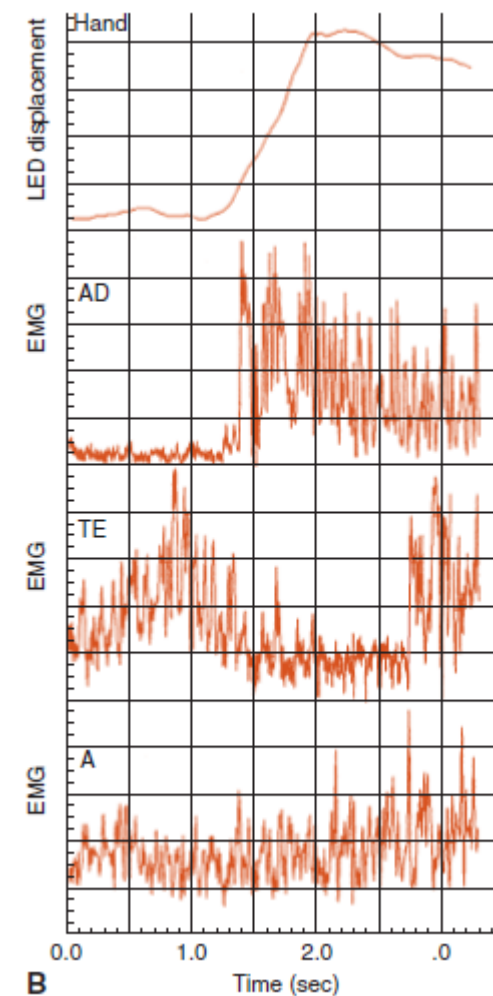
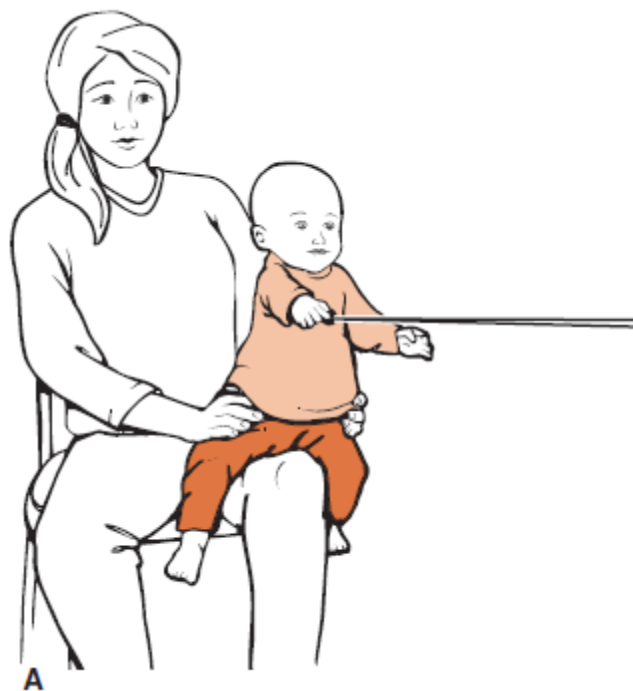
B Postural muscles are recruited only when needed



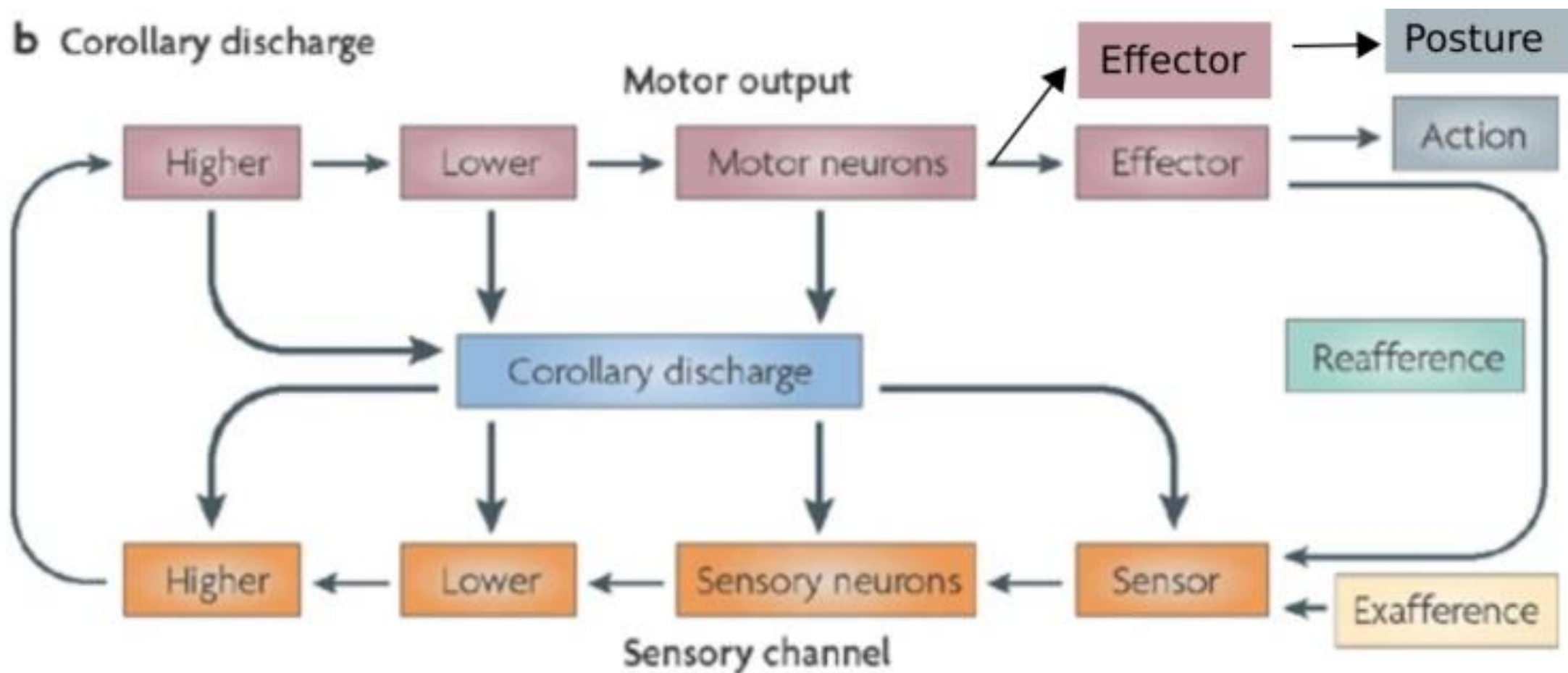
Un movimiento voluntario siempre implica un ajuste postural anticipatorio.

Una mala planificación implica también utilizar mecanismos compensatorios (reflejos y automáticos)



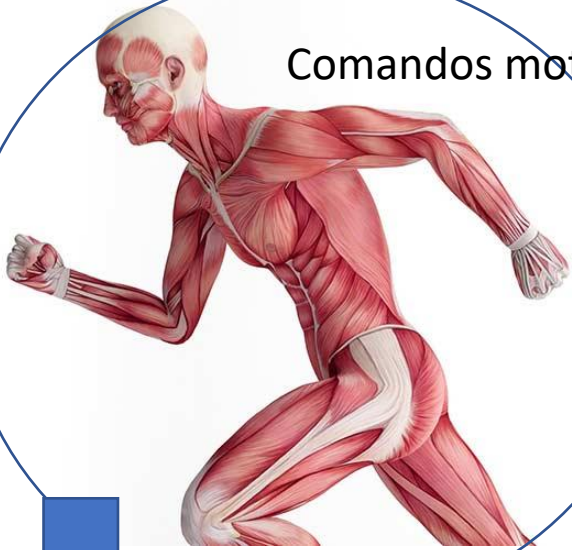


**b Corollary discharge**





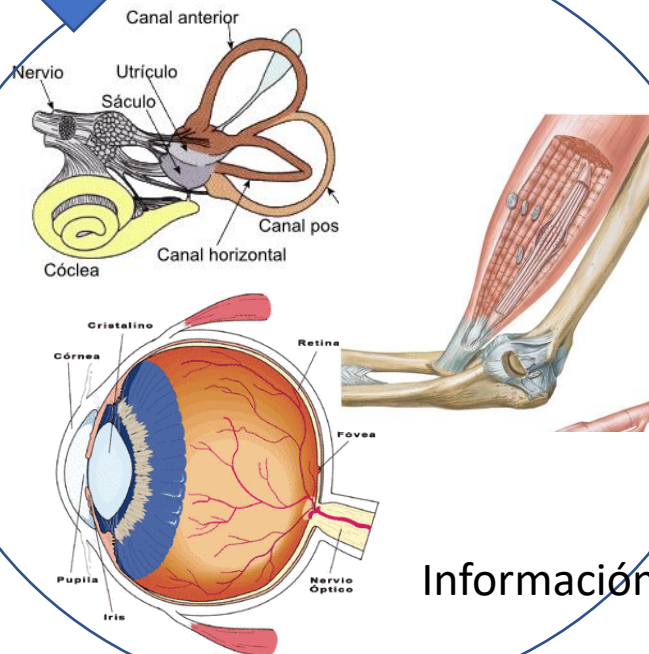
Comandos motores



Copia eferente o  
Descarga Corolaria

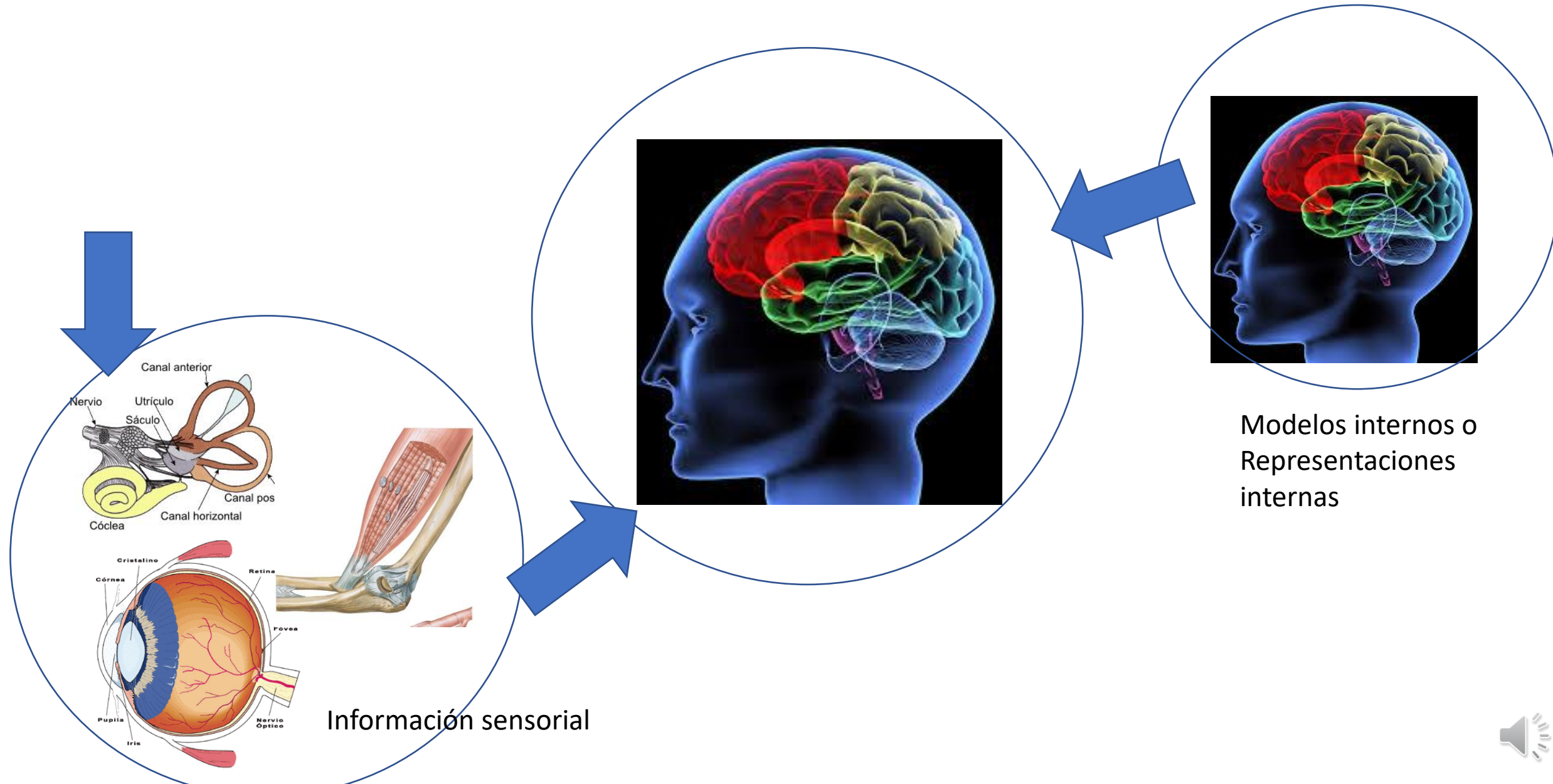


Modelos internos o  
Representaciones  
internas

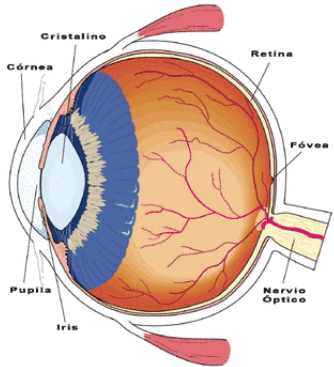
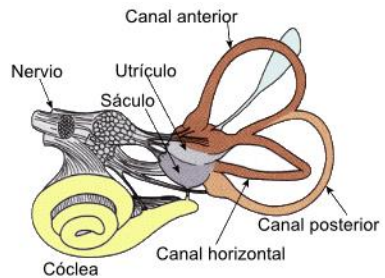


Información sensorial





# La información sensorial de varias modalidades debe ser Integrada para mantener el equilibrio y la orientación postural



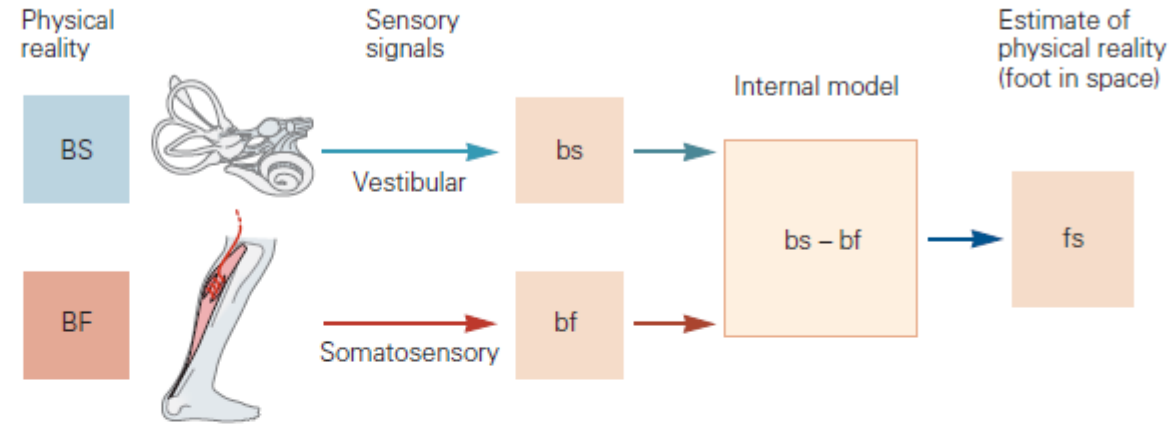
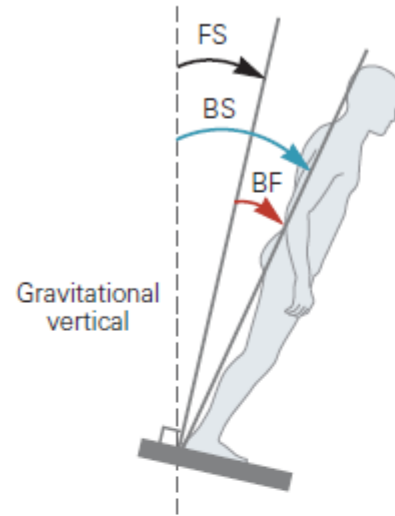
- Los aferentes somatosensoriales son importantes para el tiempo y dirección de las Respuestas Posturales Automáticas
- La información vestibular es importante para el equilibrio en superficies inestables y durante los movimientos de la cabeza
- La información visual proporciona conocimientos avanzados de situaciones potencialmente desestabilizadoras y asiste en orientarse hacia el medio ambiente
- Información de una única modalidad sensorial puede ser ambigua
- El sistema de control postural utiliza un esquema corporal que incorpora modelos internos para el equilibrio



Modelos internos o Representaciones internas



## A Internal model for estimating physical reality



## B Dynamic weighting of sensory inputs

