



Aprendizaje motor

Juan José Mariman, PhD

¿Qué es el aprendizaje?

“El aprendizaje motor es descrito como un conjunto de **procesos** asociados con la práctica o la experiencia que conducen a **cambios relativamente permanentes** en una **habilidad motora**”



Schmidt and lee. Motor control and learning. Human kinetics



Skill v/s movements

Taxonomia de Skills

- Unidimensional

- Según el tamaño de la UM (músculos) requerida

- Gross motor skills
 - Fine motor skills



- Según el comienzo y final del movimiento

- Discrete motor skills
 - Continuous motor skills
 - Serial motor skills



- Según la estabilidad del contexto ambiental

- Closed motor skills
 - Open motor skills





¿Qué aprenden estos sujetos?

complejo proceso de percepción – cognición - acción

Ocurre como resultado
de la **practica** o
experiencia

No puede ser observado
directamente, más bien
se infiere a partir de los
cambios en la **conducta**
- Curvas de aprendizaje

Proceso para adquirir la
capacidad de producir
acciones hábiles

Lleva a **cambios**
relativamente
permanentes en la
capacidad de producir
conductas hábiles –
Memoria Motora

APRENDIZAJE
MOTOR



Etapas en el proceso de aprendizaje

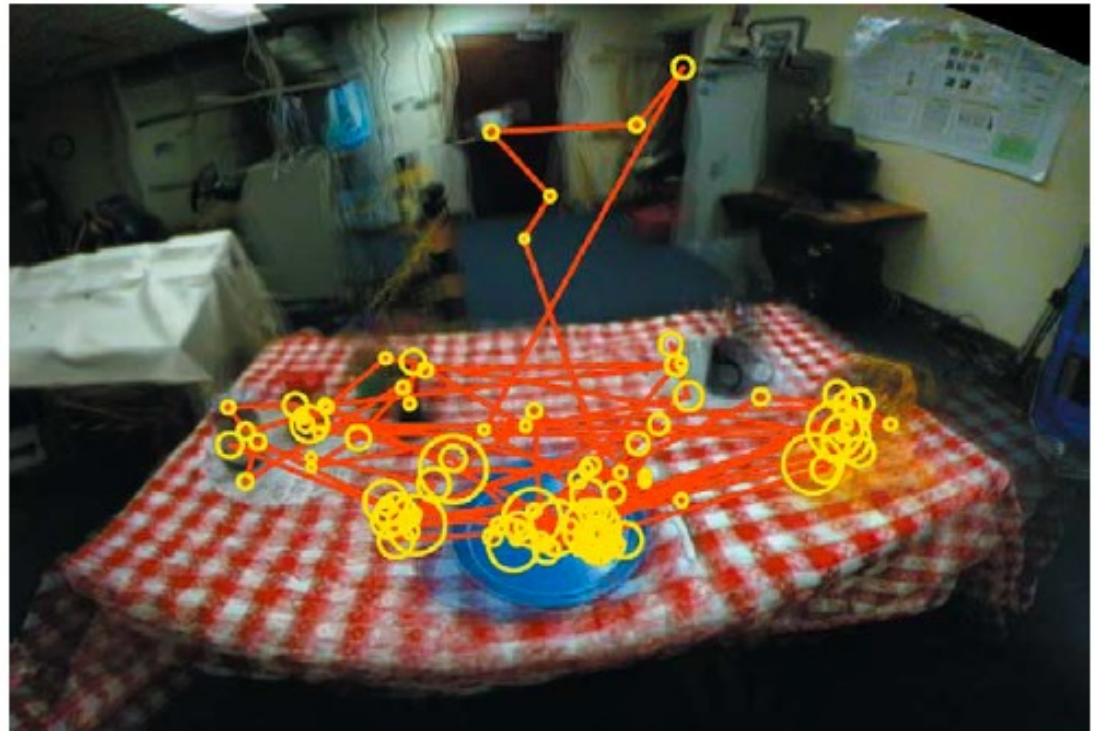
Extracción de la información

Se requiere una efectiva y eficiente recopilación y procesamiento de la información sensorial relevante para la acción

Esto es un proceso activo, por tanto distingue a sujetos con mayor o menor habilidad

Esta información debe ser filtrada, por tanto es dependiente de procesos atencionales

TRENDS in Cognitive Sciences Vol.9 No.4 April 2005



Etapas en el proceso de aprendizaje

Decisiones y estrategias

Muchas tareas implican una serie de toma de decisiones que definen cuando y qué movimiento realizar

Al parecer, las decisiones dependen del cúmulo de información sensorial recolectada respecto a una u otra opción

La toma de decisión involucra la actividad de cortezas sensoriomotoras, especialmente CPMv



Etapas en el proceso de aprendizaje

Clases de control

Tres clases de control de los movimientos contribuyen al aprendizaje:

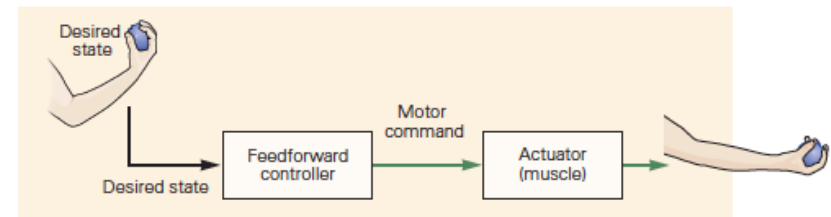
Predictivo

Reactivo

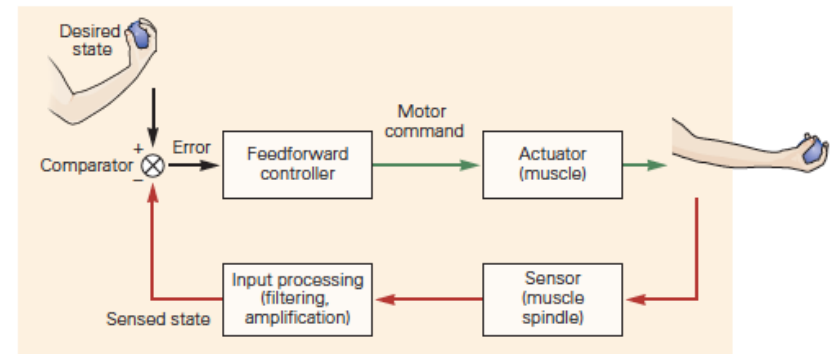
Biomecánico

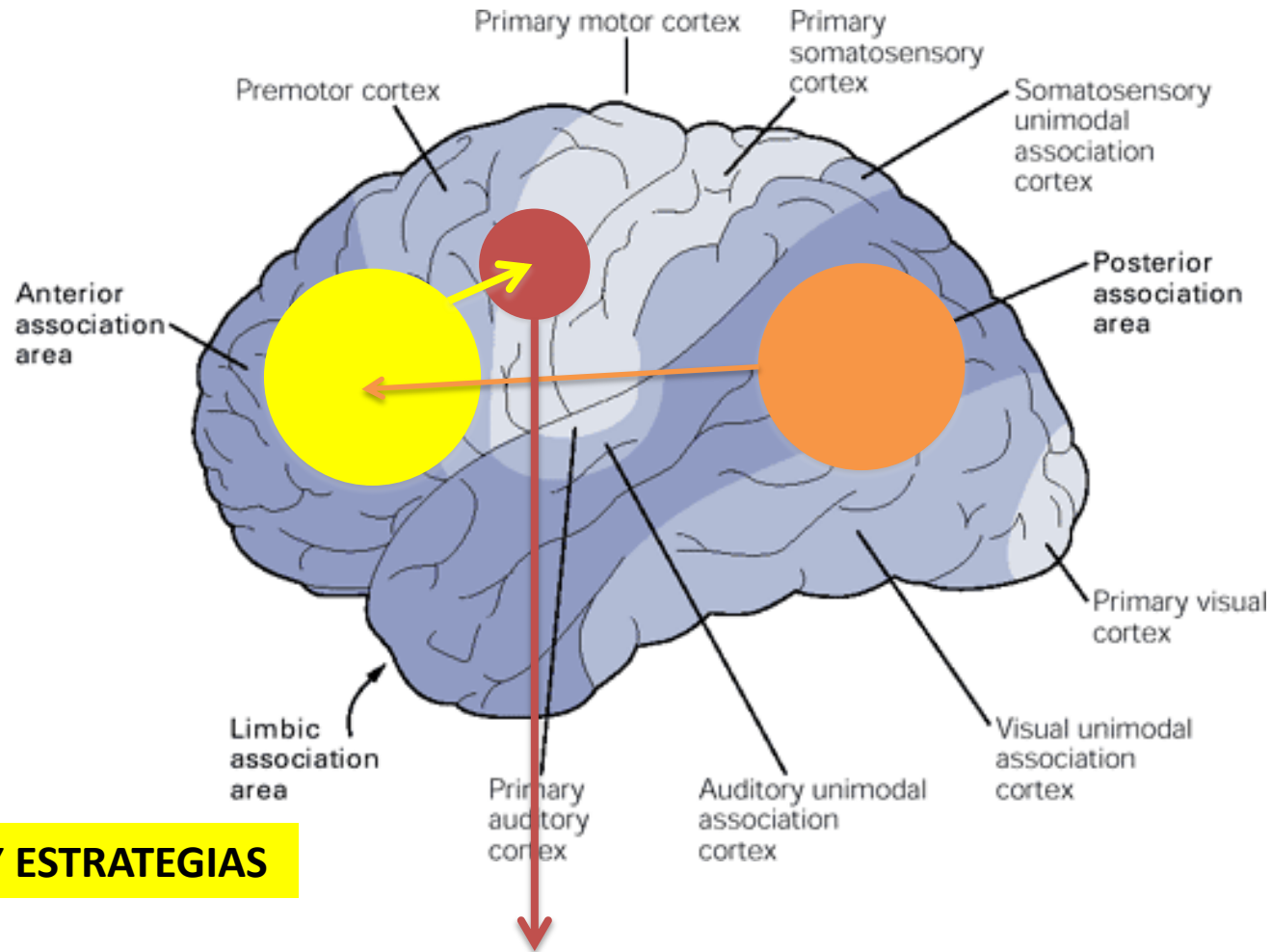


A Feedforward control



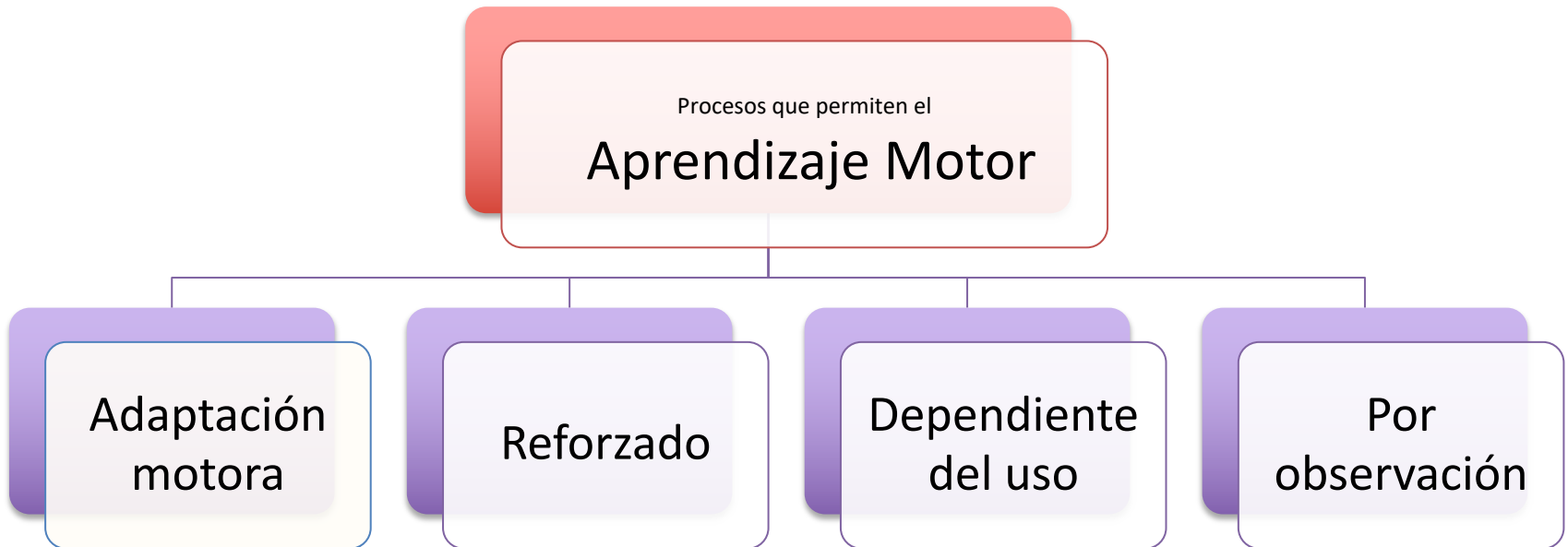
B Feedback control





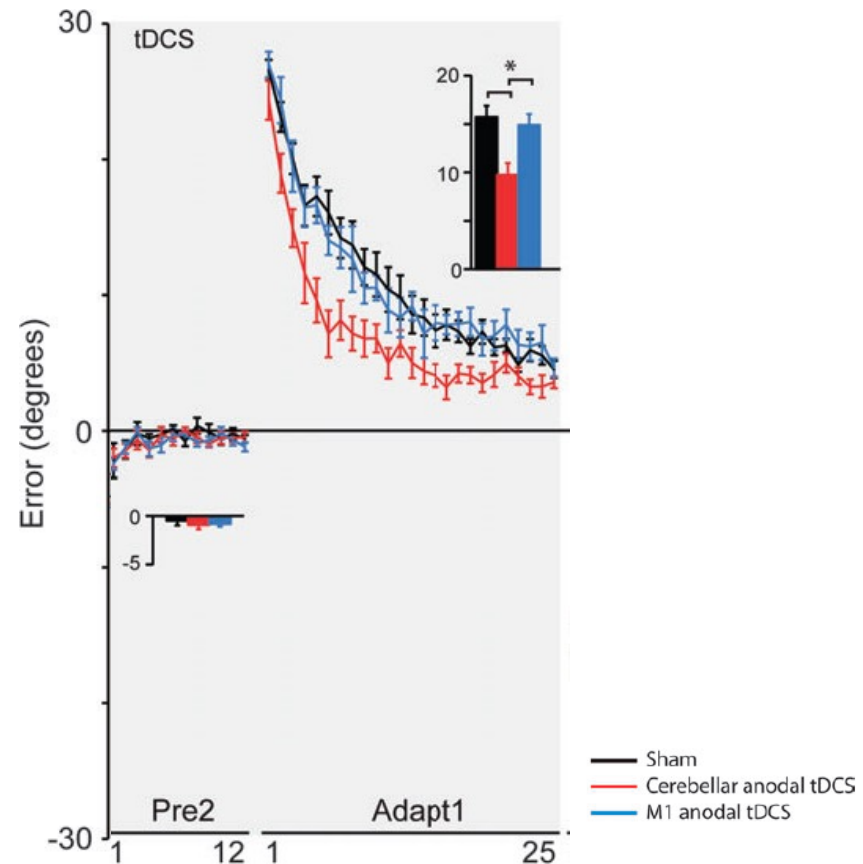
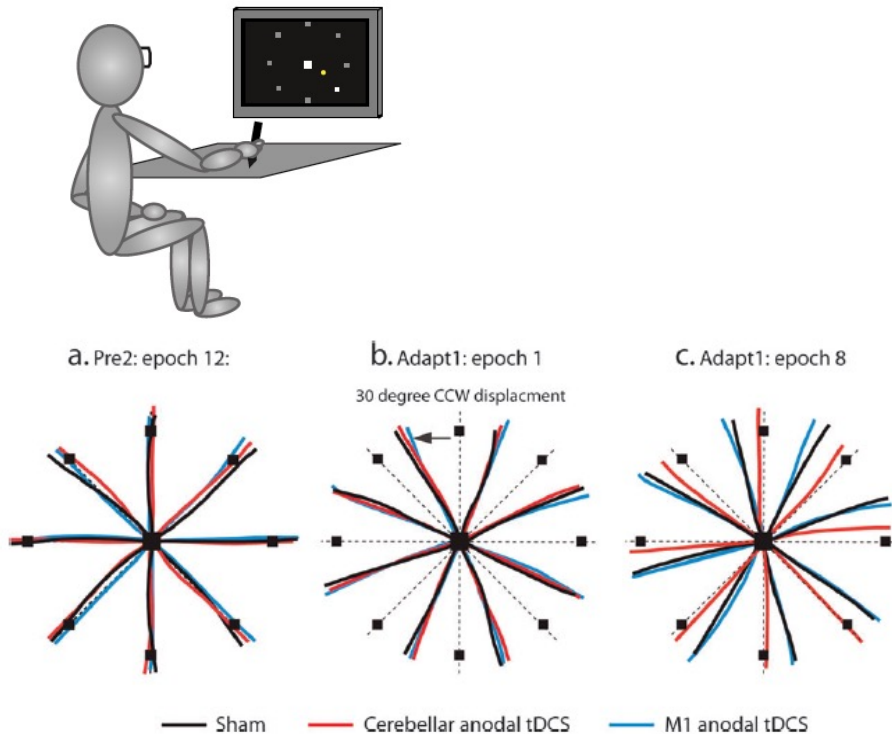
- Un defecto sensorial, como la pérdida de la visión, ¿Qué impacto tendrá en el aprendizaje motor?

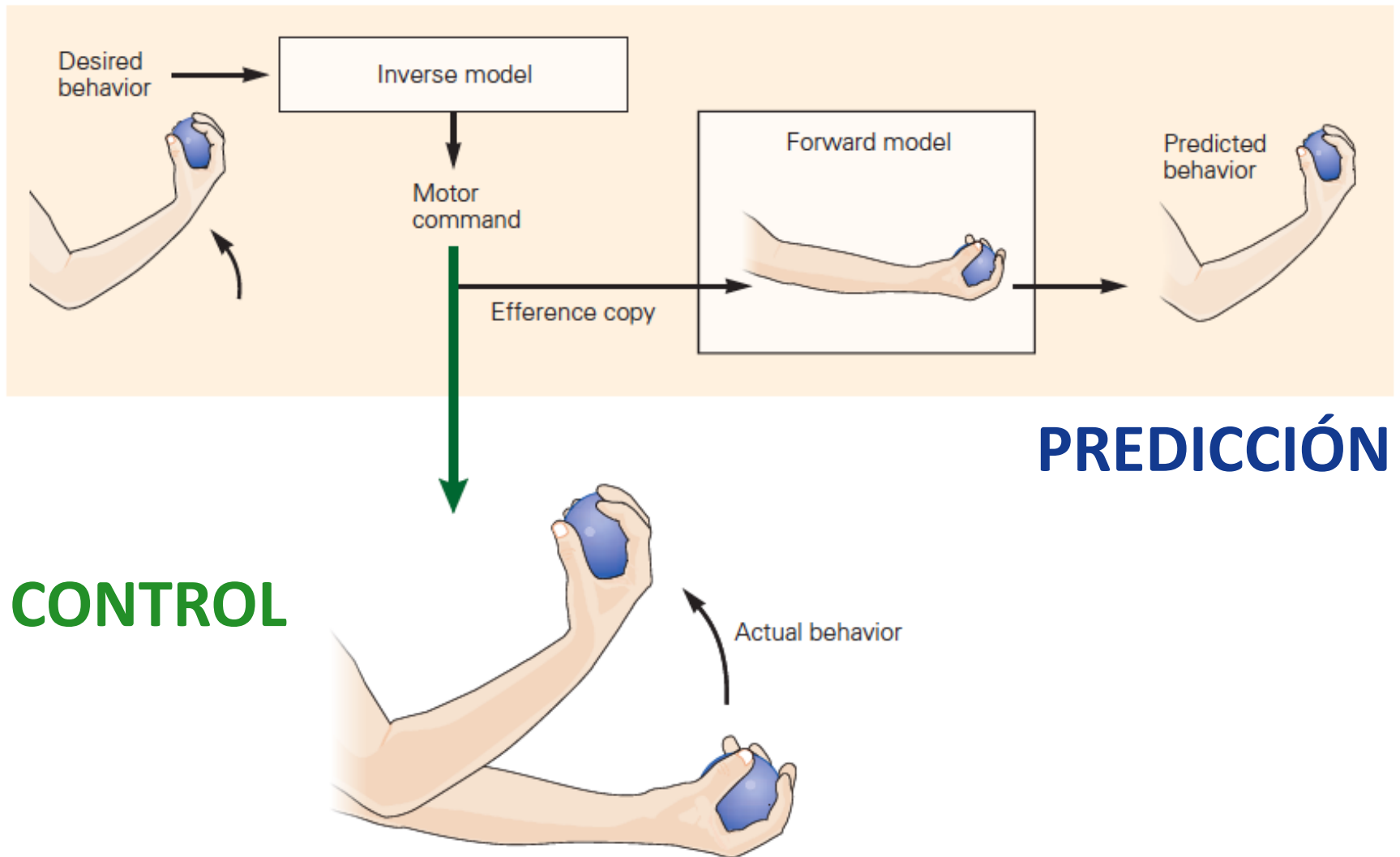
Para lograr una habilidad motora, puedes utilizar uno o varios de estos procesos



Adaptación motora

- Basado en un modelo interno de operación
- Señal de aprendizaje: error sensoriomotor
- Dependiente del cerebelo
- Relevancia clínica

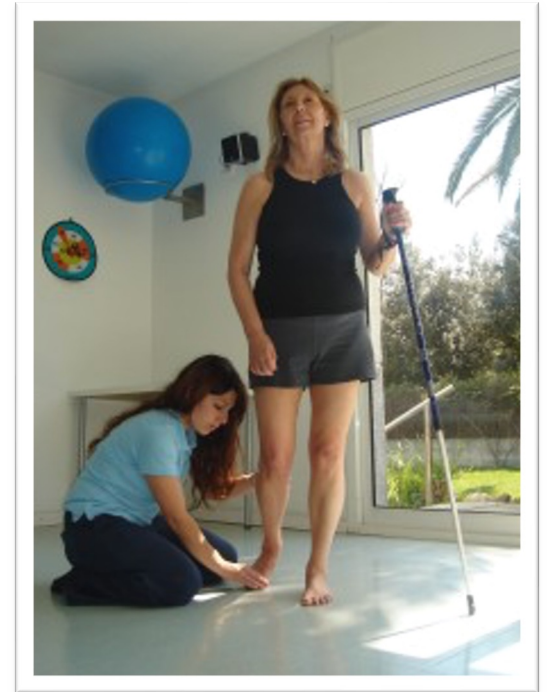




PREDICCIÓN

CONTROL

El sistema operaría mediante modelos internos inversos y anticipatorios



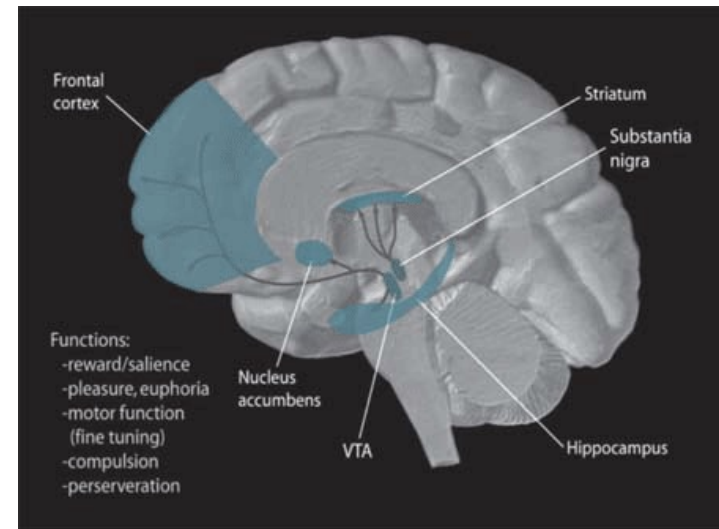
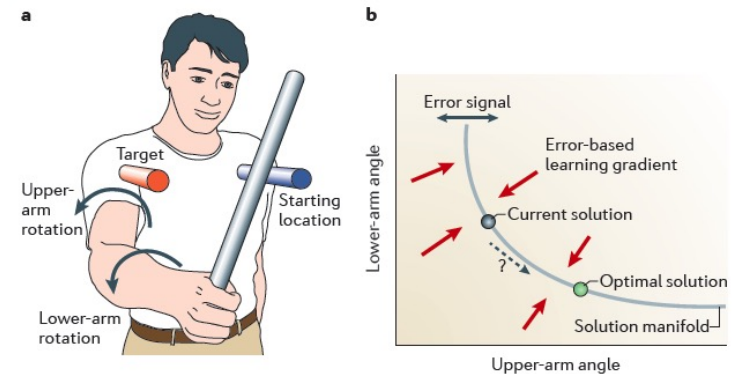
Tipos de aprendizaje

Aprendizaje reforzado

En este caso, la señal de aprendizaje es el éxito o fracaso del set de movimientos

Es necesario explorar múltiples soluciones, por tanto la mejora en el rendimiento avanza lento

Explica el aprendizaje de tareas complejas, donde no es fácil definir errores, y el éxito no es el resultado inmediato





Tipos de aprendizaje

Dependiente del uso

Un principio básico de la plasticidad neuronal es el principio de Hebb: “dos neuronas que disparan juntas, permanecen juntas”

En el aprendizaje por uso, el simple hecho de reiterar en una acción promoverá esa forma de actuar en el tiempo, independiente de si es beneficiosa o no



Tipos de aprendizaje

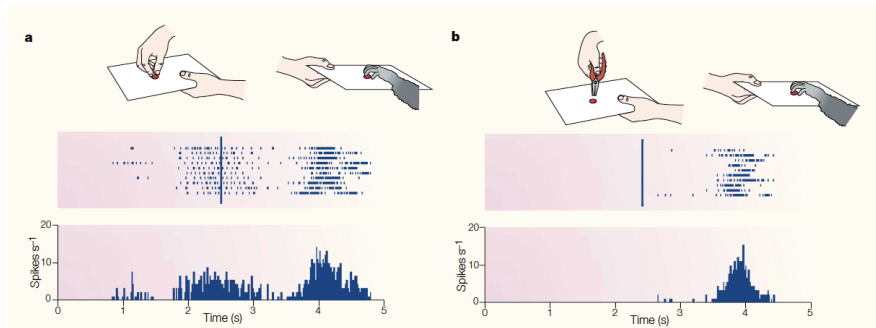
Aprendizaje por observación

El estado del sistema motor puede cambiar con el solo hecho de repetir una acción

Una acción guiada por el error también es aprendida mediante la repetición de la secuencia motora

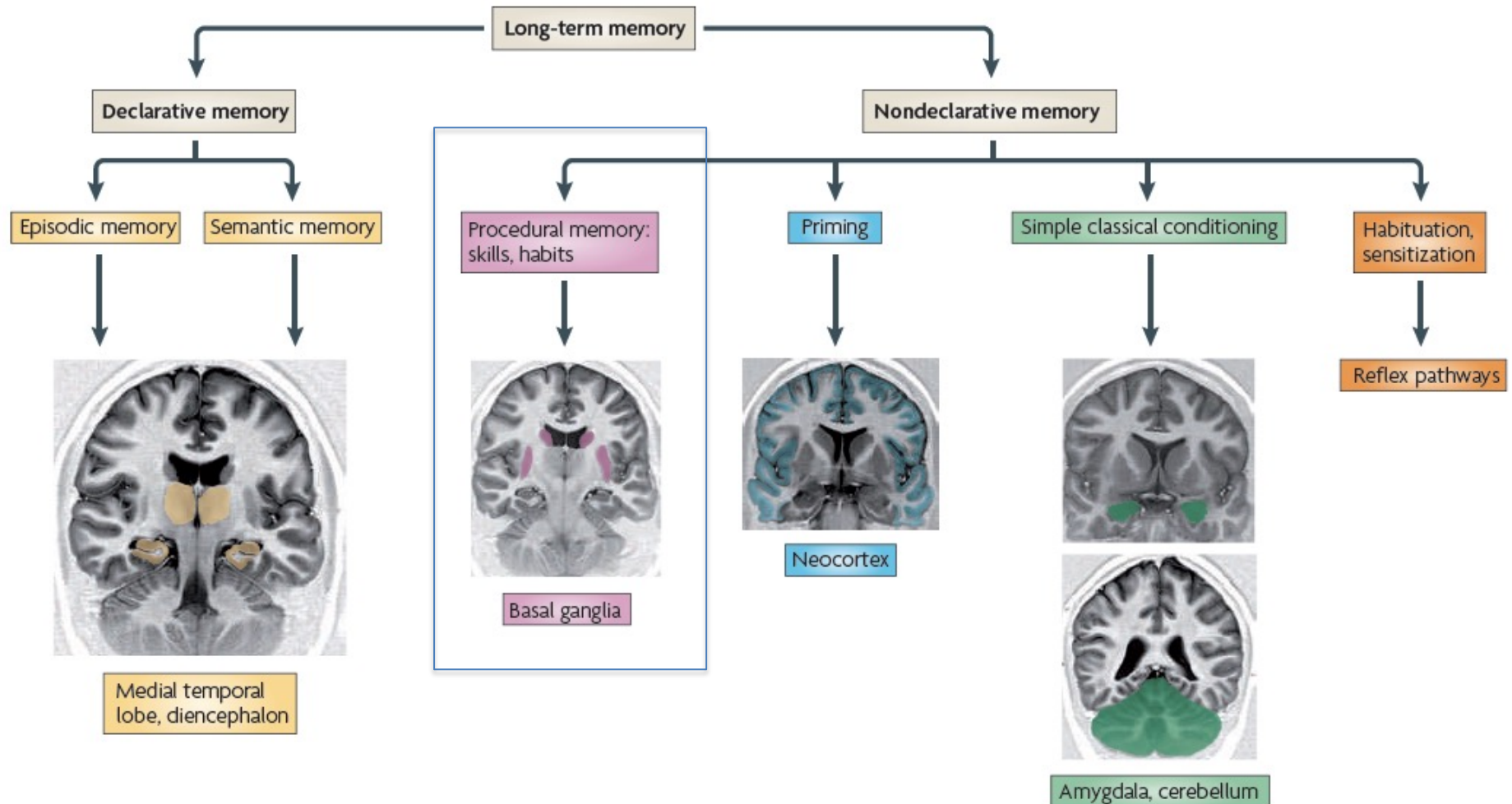


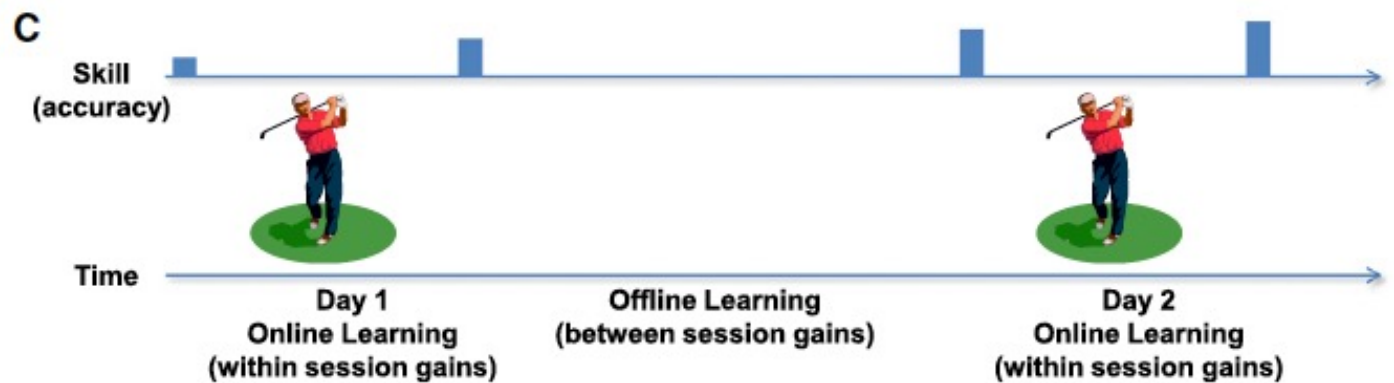
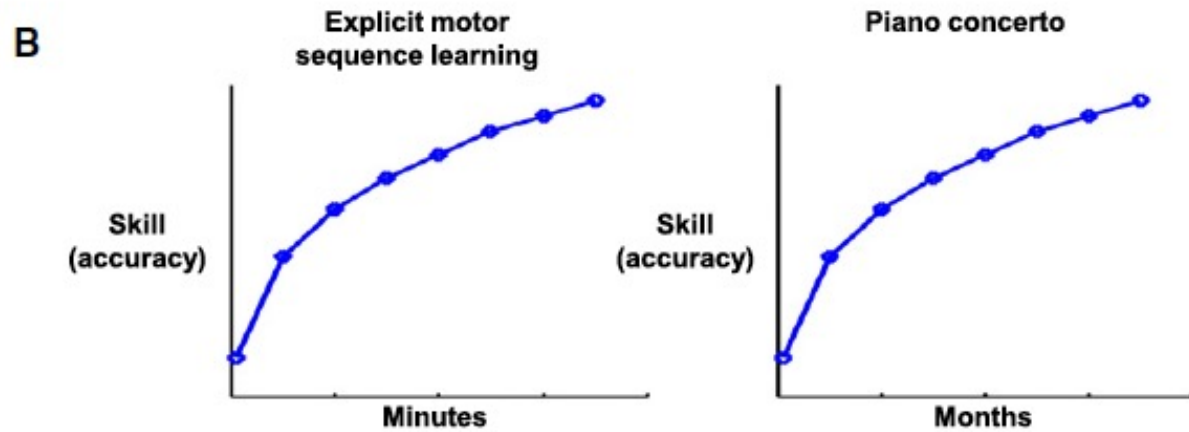
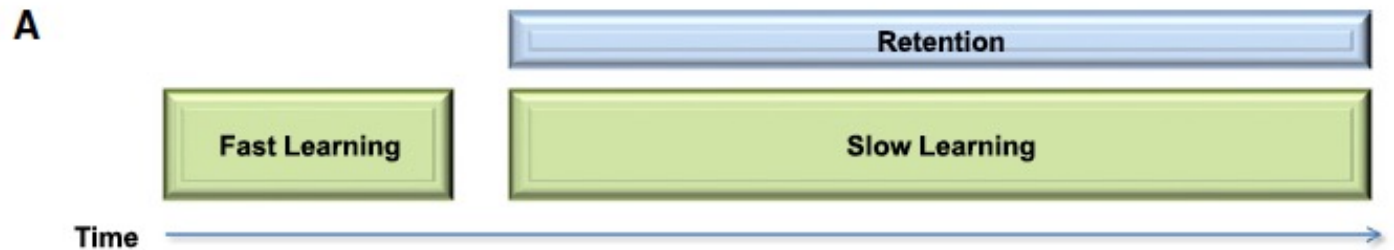
PNAS | August 10, 2010 | vol. 107 | no. 32 |



- Usted es un practicante inicial en la practica musical con guitarra. ¿Qué procesos de aprendizaje ocurren en esta habilidad motora? Ilustre cada proceso en el contexto de esta habilidad

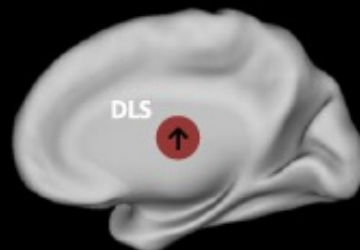
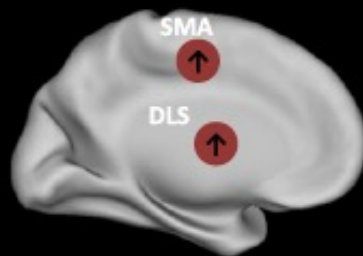
¿Qué tipo de memoria surge tras el aprendizaje motor?





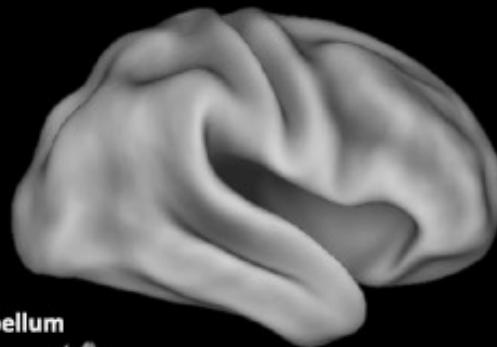
Contralateral

Ipsilateral

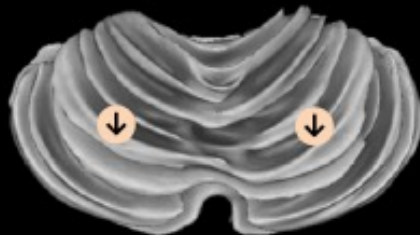


M1
S1

↑
↑



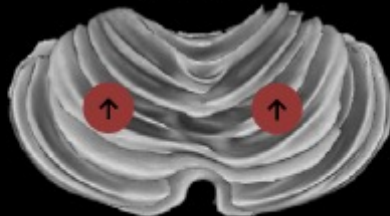
Cerebellum



↑ Increased activation
↓ Decreased activation



Cerebellum



↑

↑

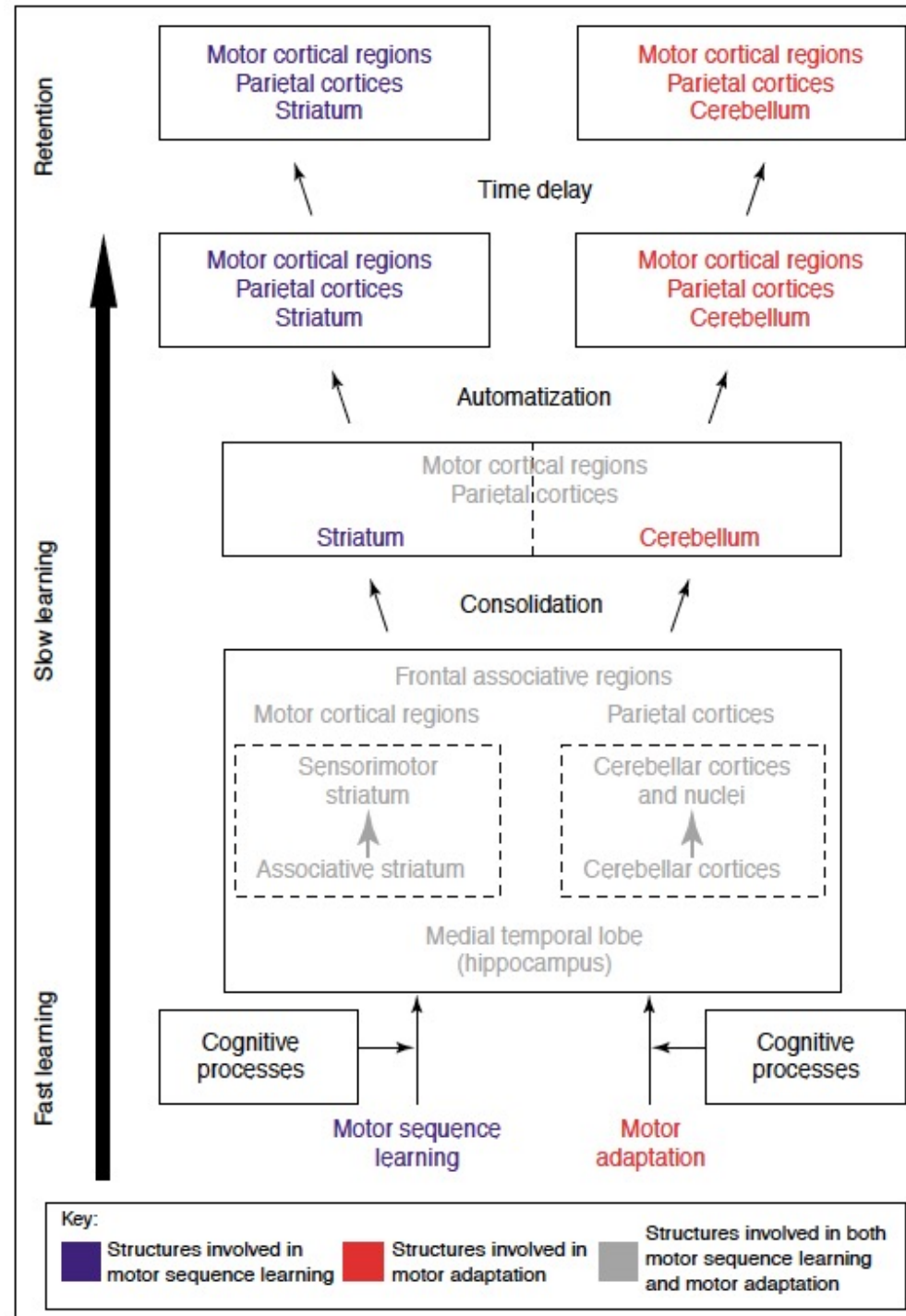
↑ Increased activation
↓ Decreased activation



Reorganization and plasticity in the adult brain during learning of motor skills

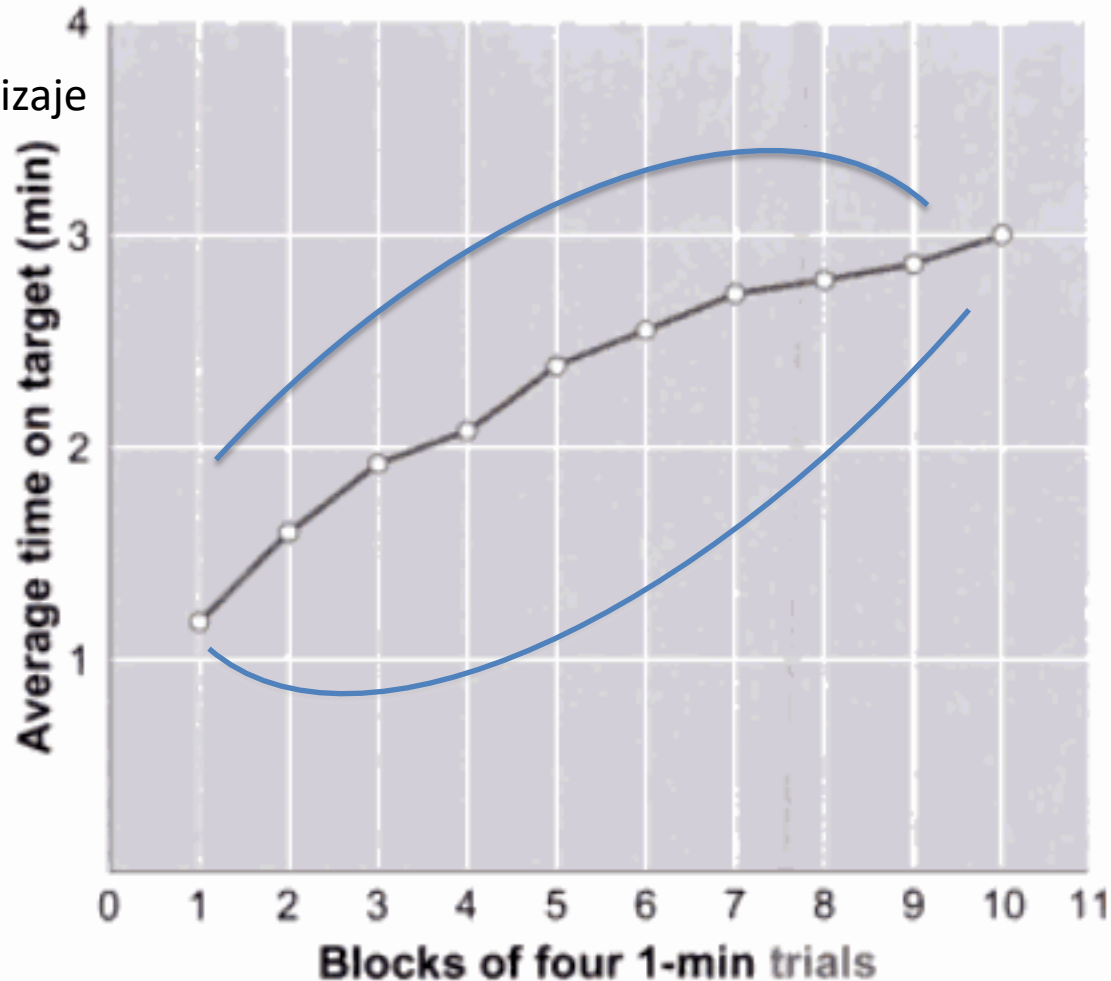
Julien Doyon and Habib Benali

Current Opinion in Neurobiology 2005, **15**:161–167




¿Como sabemos si existe aprendizaje?

Curvas de aprendizaje




¿Cómo podemos reconocer que un acto motor esta siendo aprendido?


Improvement, la performance muestra un mejoramiento en el tiempo



Consistency, la performance es cada vez más consistente en cada suceso



Stability, la performance logra una mayor estabilidad a perturbaciones



Persistence la performance se prolonga cada vez más en el tiempo



Adaptability, la performance se adapta a las condiciones variables del entorno

- Un paciente sufre una lesión cerebelosa ¿Qué consecuencia tendrá tal lesión en el aprendizaje de una nueva canción en guitarra, y cómo podría ser compensado esto?