# CENTRO DE NEUROPSICOPEDAGOGÍA

# Diplomado Internacional en Neuropsicopedagogía

2022

# Módulo 3 (Primera Parte)

## Procesamiento Sensorial y Control Motor

Docente: Ana Cristina Castro - Neurokinesióloga

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

Analizar y comprender las bases neurobiológicas generales del procesamiento sensorial y el control motor

# Objetivo de Aprendizaje

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

# CONTENIDOS


01

Teorías de aprendizaje motor

02

Movimiento Típico

03

Factores que influyen en el aprendizaje motor

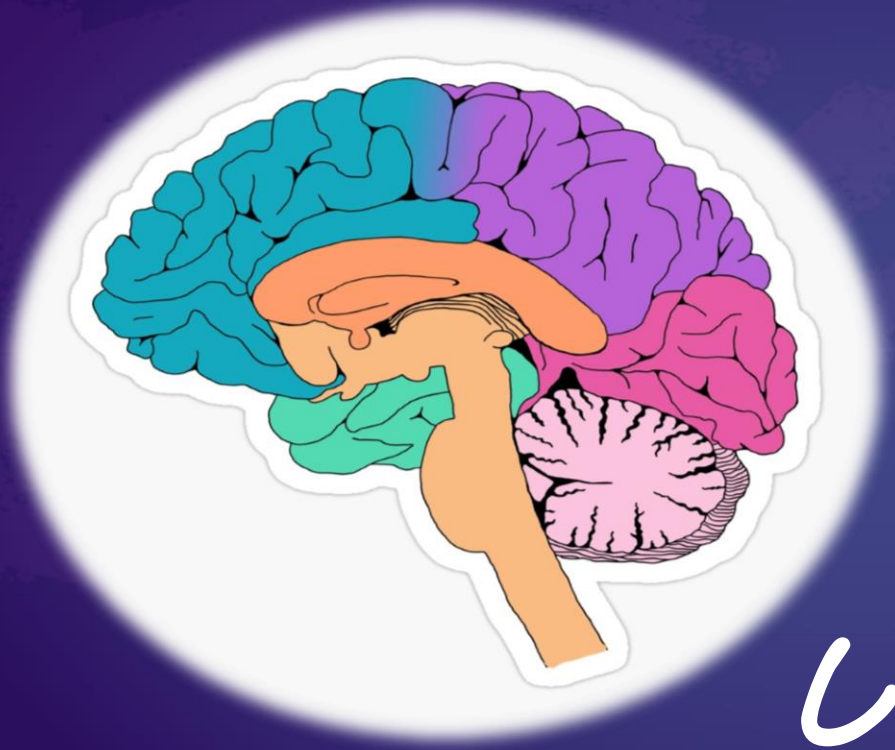
04

Trastornos motores


Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

# Comenzamos!

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados



# Tema 1

# Control Motor

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

# Control motor

Es la capacidad de mantener, alcanzar o restaurar el estado de balance del cuerpo en cualquier postura o actividad.

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

# Control Motor

## Procesos cognitivos

Atención
Motivación
Intención

## Procesos motores

Control del movimiento
Equilibrio
Sinergias musculares

## Procesos Sensoriales

Sistema visual
Propioceptivo
Vestibular

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

El control de postura es una tarea compleja multisensorial basada en la información vestibular, visual y somatosensorial (músculo, la piel, y articulaciones).

Mallau S, Vaugoyeau M, Assaiante C (2010) Postural Strategies and Sensory Integration: No Turning Point between Childhood and Adolescence. PLoS ONE 5(9): e13078. doi:10.1371/journal.pone.0013078 .

De los tres sistemas sensoriales que gobiernan  el control postural ,  las entradas propioceptivas, tiene la mayor influencia en la detección del balance del cuerpo.

Mallau S, Vaugoyeau M, Assaiante C (2010) Postural Strategies and Sensory Integration: No Turning Point between Childhood and Adolescence. PLoS ONE 5(9): e13078. doi:10.1371/journal.pone.0013078 .

# Aprendizaje motor

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

Conjunto de procesos internos asociados a la práctica, y la experiencia, que producen cambios relativamente permanentes en la capacidad de producir actividades motoras, a través de una habilidad específica.

Theories and control models and motor learning: Clinical applications in neuro-rehabilitationCano-de-la-Cuerda R., Molero-Sanchez A., Carratala-Tejada M., Alguacil-Diego I.M., Molina-Rueda F., Miangolarra-Page J.C., Torricelli D. (2015) *Neurologia*, 30 (1) , pp. 32-41.

# Aprendizaje motor

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

El aprendizaje motor  depende de:

- La habilidad para ***captar*** información sensorial tanto del ambiente como de los movimientos de su cuerpo.
- La capacidad para ***tratar e integrar*** dicha información dentro del SNC
- La habilidad para utilizar esa información para ***planificar y organizar*** la conducta”

**Isabelle Beaudry Bellefeuille. (2011).**

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

# Teorías de Aprendizaje motor

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

# Teorías de aprendizaje motor

## 1. Teoría refleja

El control del movimiento es reflejo (1906)

**Reflejo** se constituye por: un **receptor**, **conductor** y un **efector**.

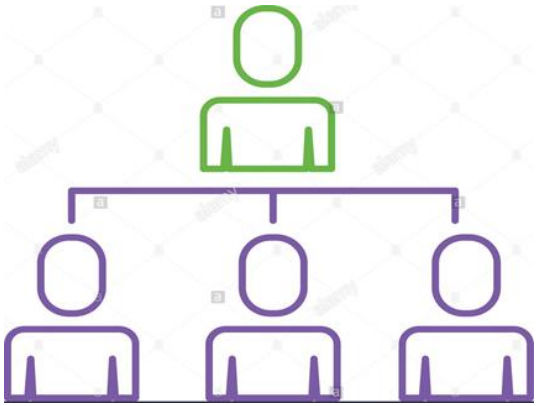
Estímulo → Respuesta (estímulo) → Respuesta (estímulo)

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

# Teorías de aprendizaje motor

## 2.Teoría Jerárquica

Organización del movimiento desde la corteza  a la periferia (1932)

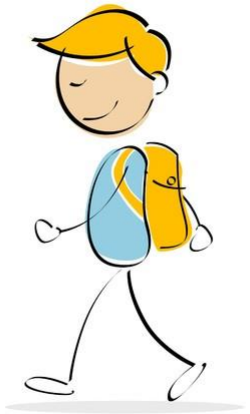


Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

# Teorías de aprendizaje motor

## 3. Teoría de Programación motora

Es posible el movimiento **en ausencia** de una acción refleja.



**Generadores de patrones centrales (GPC):**
Circuitos neurales específicos capaces de generar por sí mismos movimientos como el caminar.

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

# Teorías de aprendizaje motor

## 4. Teoría de los sistemas dinámicos

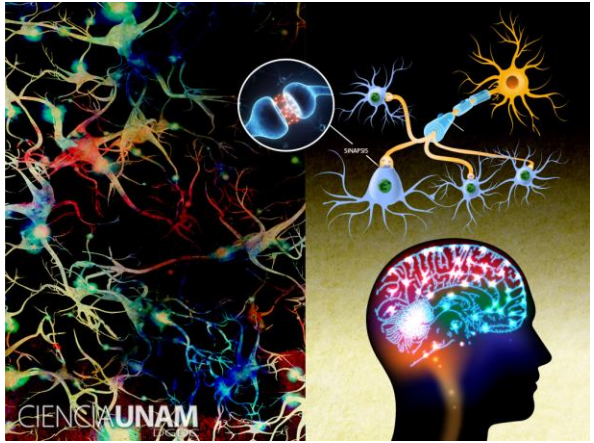
Interacción de  múltiples sistemas, la experiencia tiene un rol fundamenta(1986)

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

# Teorías de aprendizaje motor

## 5. TEORIA DE LOS GRUPOS NEURONALES

Cerebro selecciona grupos neuronales ,es importante el desarrollo, la experiencia y la tarea.




Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

# Teorías de aprendizaje motor

## 6. Teoría orientada a la tarea.

El movimiento ocurre por una finalidad una tarea

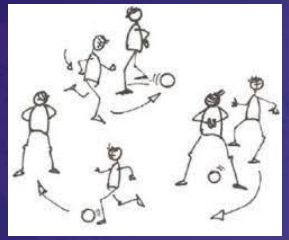
Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

Las actividades cotidianas están compuestas de múltiples movimientos de diversa complejidad. En la realidad no existe un único movimiento aislado.

# 02. Movimiento típico

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

# Características del movimiento



## Variabilidad

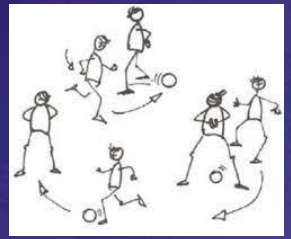
Se refiere a la variación temporal de los movimientos

## Complejidad

Frecuentes cambios en la dirección del movimiento de las partes del cuerpo

## Fluidez

Modular sutilmente la velocidad de los movimiento



## Variabilidad

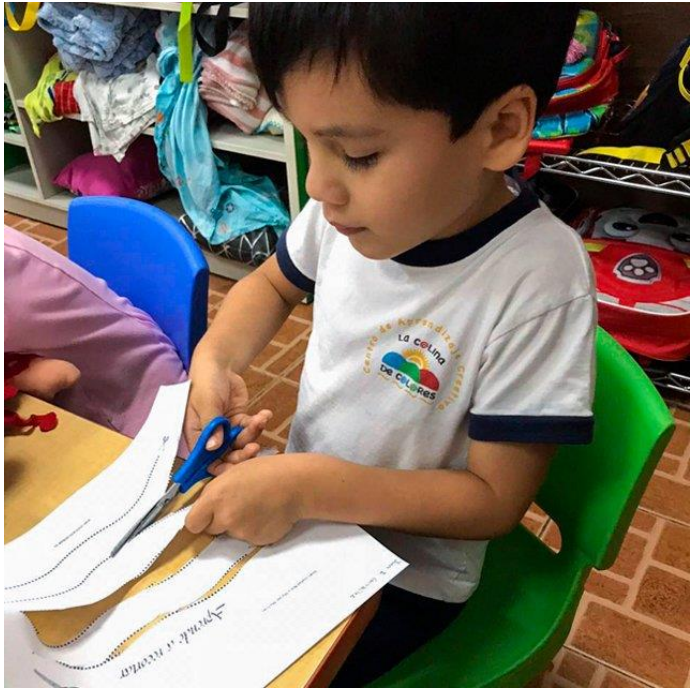
Capacidad de seleccionar una estrategia eficiente dentro de la gran variación de estrategias motoras ,según la demanda de la tarea

## Variación

Repertorio de estrategias que usa niño/adulto para hacer una tarea.

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

# variabilidad



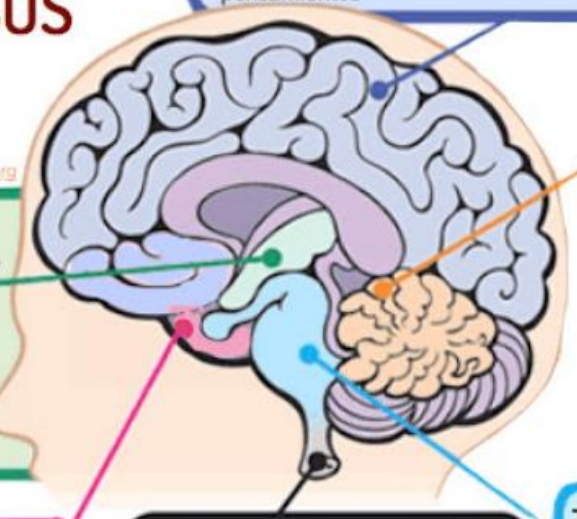
# ¿Cómo se explica el movimiento?

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

# PARTES DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL Y SUS FUNCIONES

www.neuropediatra.org

**Corteza cerebral:** cubre la superficie cerebral.
Rige las funciones superiores, de las que somos conscientes.
- percepción sensorial - los 5 sentidos
- movimiento voluntario
- lenguaje
- emociones
- pensamientos



**Cerebelo:**
Centro de coordinación.

Integra la información que recibe de los 5 sentidos y la cerebral.

Hace que el movimiento sea fluidos y coordinado.

**Tálamo y núcleos grises:**
Estación intermedia entre corteza y tronco cerebral.
Control del movimiento y del tono.

**Hipotálamo:**
Control de supervivencia: ingesta, temperatura, defensa, sexual...

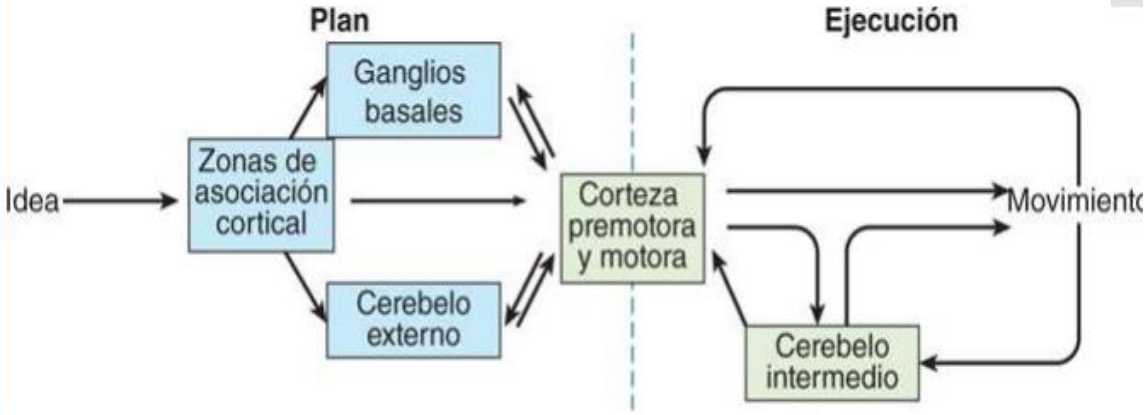
**Hipocampo y sistema límbico:**
Sede principal de la memoria y el aprendizaje.

Forma parte del sistema límico, el principal rector de las emociones

**Médula espinal:**
Comunica el cerebro y los nervios periféricos
- conduce las sensaciones al cerebro
- lleva los impulsos del movimiento voluntario e involuntario

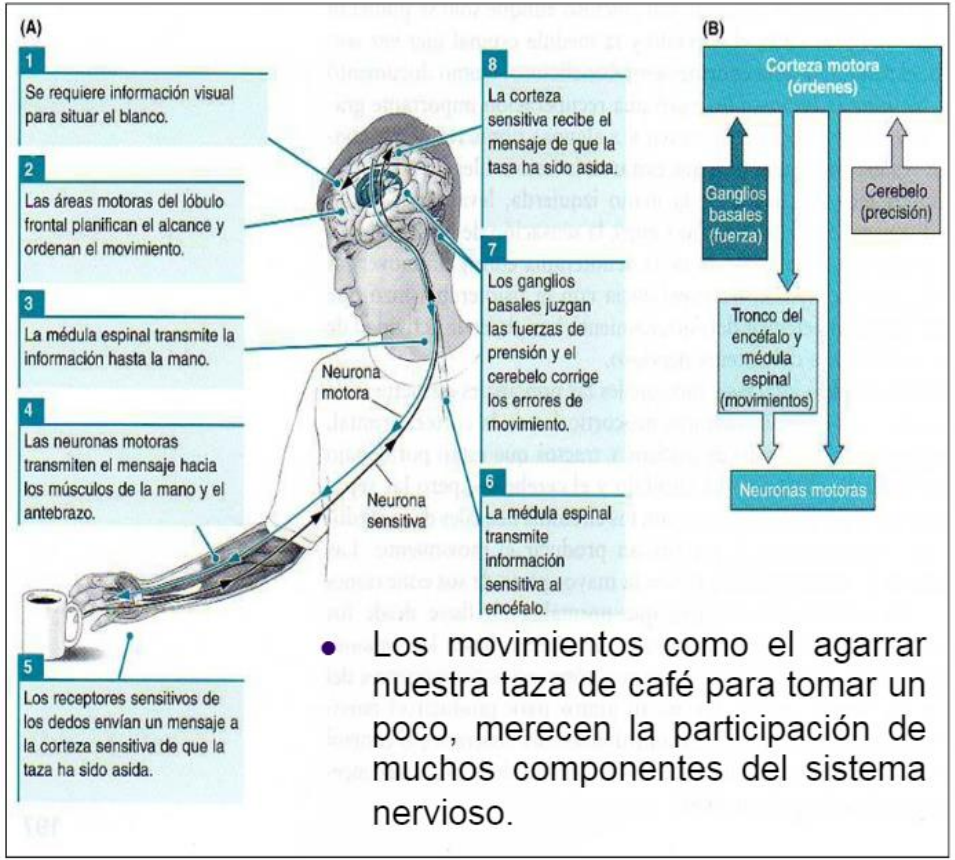
**Tronco encefálico:**
Controla las funciones vitales, latido cardíaco y respiración.
El ritmo sueño / vigilia
Núcleos nerviosos de los sentidos, los movimientos de la cabeza y del cuello.

# Complejidad del movimiento




Fuente: Kim E. Barrett, Susan M. Barman, Scott Boitano, Heddwen L. Brooks: *Ganong. Fisiología médica*, 25e:

# Función del Sistema Motor.




- Los movimientos como el agarrar nuestra taza de café para tomar un poco, merecen la participación de muchos componentes del sistema nervioso.

Neuropsicología Humana. Kolb – Whishaw. 5º Edición. Editorial Panamericana. Estados Unidos 2003.

Visión

Timing

Fuerza

Propiocepción

sinergias musculares

Idea

Ajustes posturales

feedback

anticipación

# Control postural orientado a la tarea

- ¿Cuál es la tarea?
- ¿Qué información sensorial requiere?
- ¿Cómo organiza la información el sistema nervioso?

# Factores que influyen en el aprendizaje motor

## Comando verbal

**F**acilitan a la persona que centre su atención

**C**ondicionan las estrategias de aprendizaje
que va emplear a la hora de realizar un movimiento

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

# Factores que influyen en el aprendizaje motor

variabilidad de la práctica

Repetir sin repetir

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

# Factores que influyen en el aprendizaje motor

En diferentes ambientes

Transferencia

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

# Factores que influyen en el aprendizaje motor

Motivante y orientada al objetivo

Para el niño

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

# Factores que influyen en el aprendizaje motor

## Resolución del problema motor

Desafío Justo

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

# Factores que influyen en el aprendizaje motor

Uso de feedback

De resultado y ejecución

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

# Factores que influyen en el aprendizaje motor

Secuencia dentro del contexto de la tarea

## Descomposición de la tarea

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

# 03.¿Que ocurre cuándo hay un trastorno motor?

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

Los trastornos motores en niños comprenden un conjunto de condiciones que se caracterizan por la presencia de algún déficit en el desarrollo de las habilidades motrices o la aparición de movimientos estereotipados o repetitivos no adaptativos

Neuropsicología de los trastornos del neurodesarrollo: diagnóstico evaluación e intervención / [coordinador y autor] Ma. Guillermina Yáñez Téllez. -- 1ª edición -- México, D.F. : Editorial El Manual Moderno, 2016.

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

# Clasificación de los Trastornos Motores, según el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales quinta edición ([DSM-5], APA, 2013

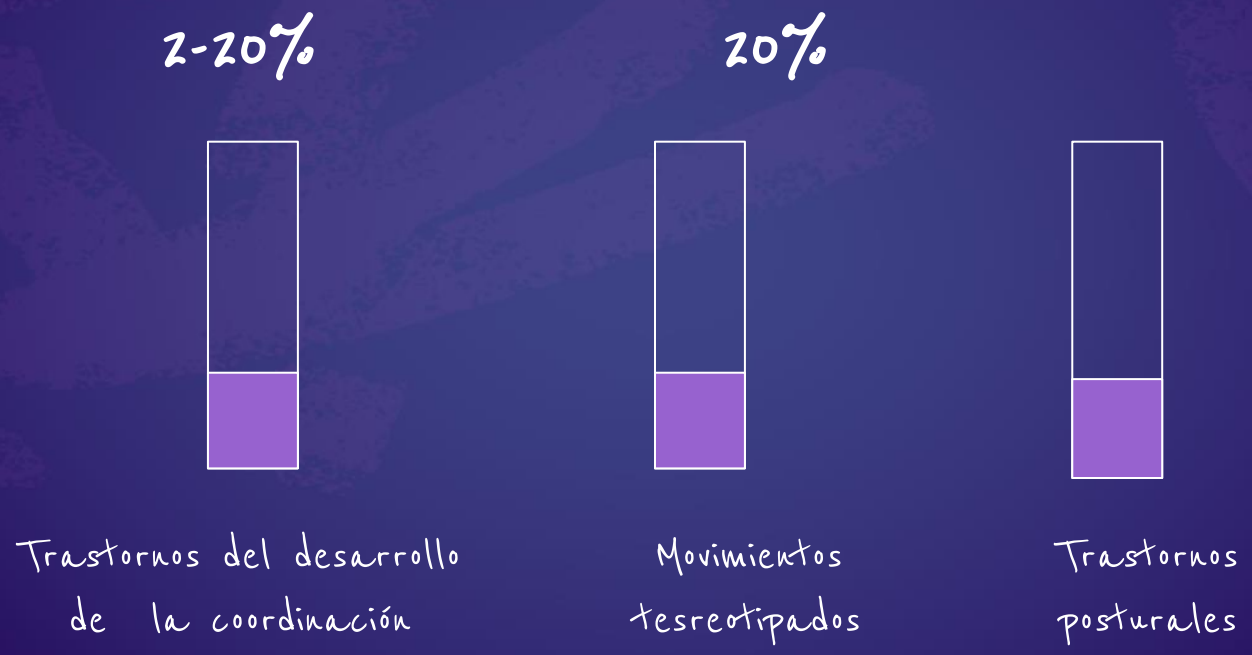
Trastorno del desarrollo de la coordinación

Movimientos estereotipados

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

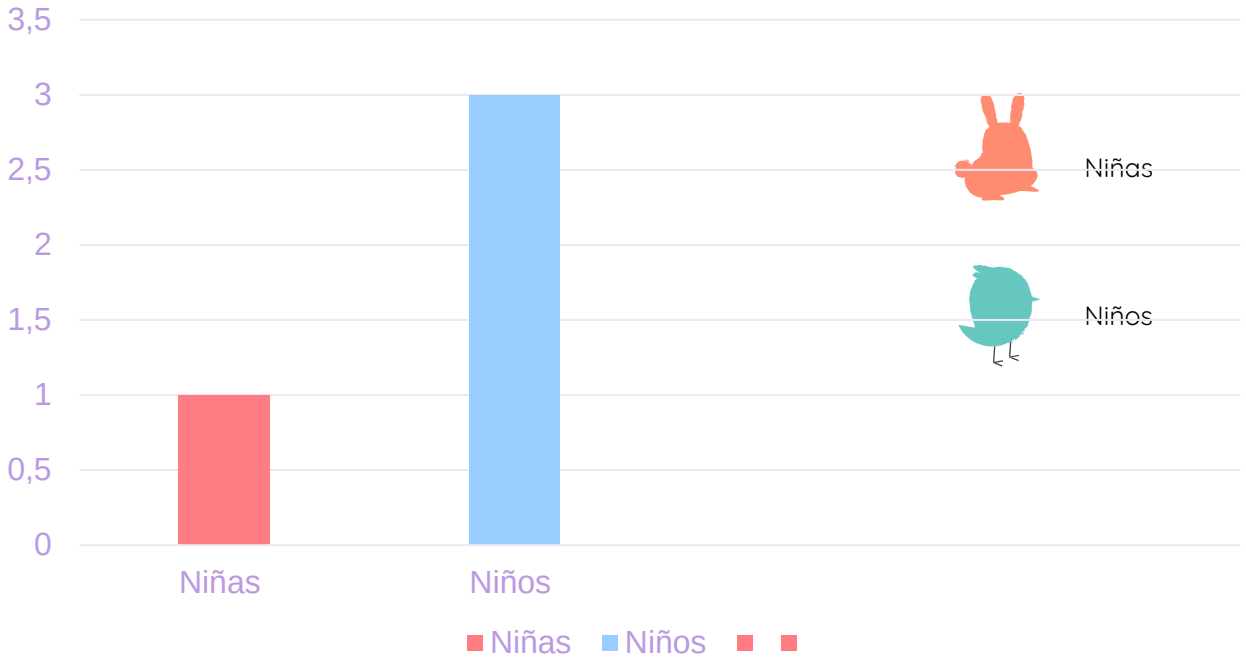
# Trastornos motores

:




Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

# Relación entre niñas /niños




Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

# Trastorno del desarrollo de la coordinación (DCD)

Dificultades en su aprendizaje motriz: comportamiento motor ineficiente que no corresponde con lo que se esperaría para su edad (Ruiz, Mata & Jiménez, 2005).

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

# Características clínicas

01

La adquisición y ejecución de habilidades motoras por debajo de lo esperado para su edad

02

Torpeza motora ,menor velocidad y precisión

03

Los síntomas comienzan en las primeras fases del desarrollo.

04

Limitación de la actividad y restricción de la participación

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

# Alteración a nivel

## Disfunción del procesamiento sensorial

Viso perceptivas
Propioceptivas
Planificación

## SNC

Hipoactivación en algunas zonas del cerebelo
Menor activación en zonas parietales y ganglios basales

# Trastornos posturales

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

# Generalidades

Dificultad para :

Mantener su cuerpo estable para realizar una actividad.

Al escribir no logra postura erguida o estable la mano para tomar el lápiz.

Se observan como siempre cansados.

No logran cruce línea media del cuerpo en actividades que así lo demanden.

# Movimientos estereotipados

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

movimientos organizados, repetidos, no propositivos, que se llevan a cabo de la misma forma en cada repetición (FernándezÁlvarez, 2004)

# Características

Comunes: mecerse, golpeteo con el pie, tamborileo con los dedos, chupar el pulgar, movimientos de cabeza

Complejos: alzar y bajar los brazos varias veces, agitar la mano, aleteo.

tro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

# Características clínicas

01

Interfiere en las actividades sociales o académicas

02

Puede dar lugar a autolesiones

03

Alteración interconexión corteza pre fontal y ganglios basales

04

Disfunción en los procesos ejecutivos inhibitorios de la actividad motora

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

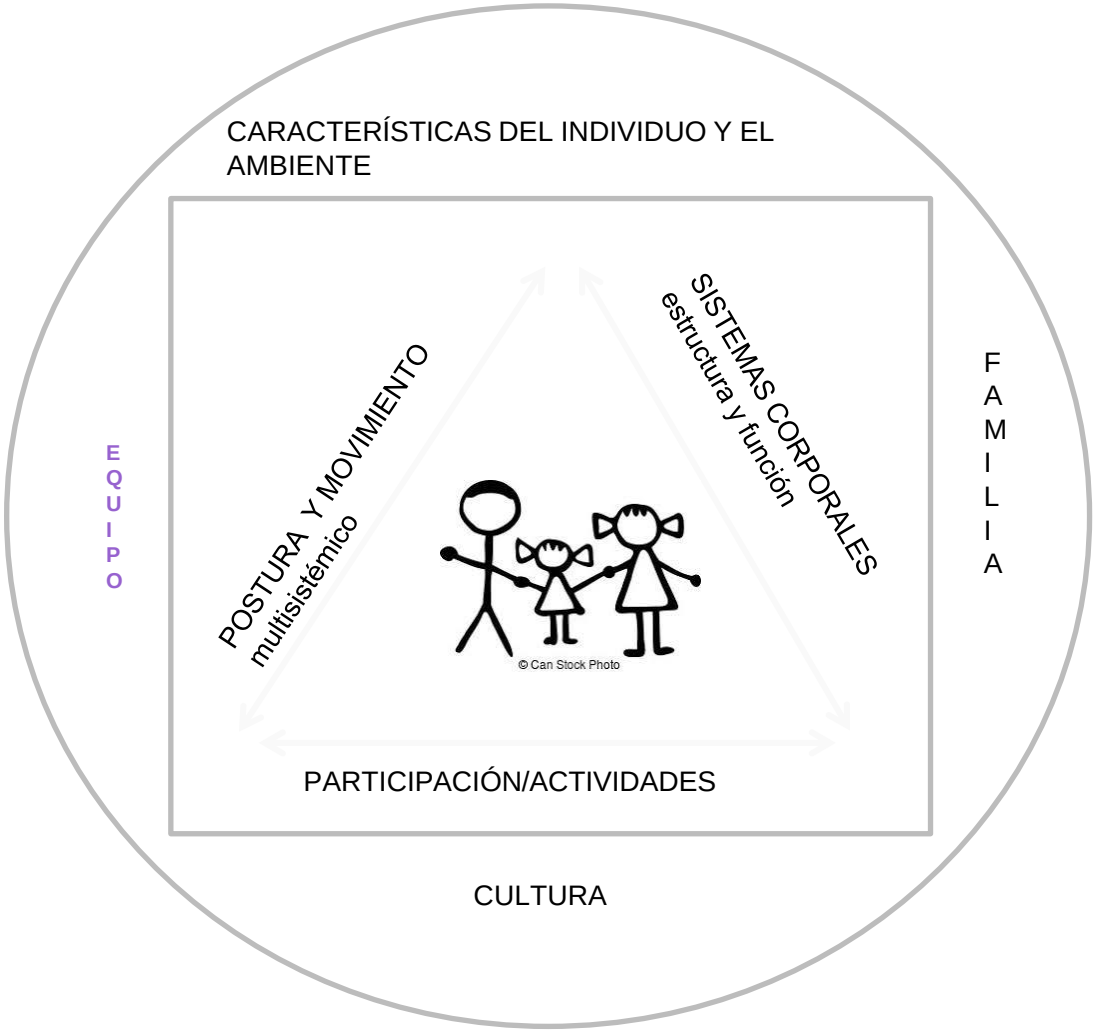
# Generalidades

Los desencadenantes más comunes de los comportamientos estereotipados son la excitación, la felicidad, el aburrimiento, la ansiedad, la concentración en una tarea y la fatiga.

Aproximadamente el 80% de los niños que desarrollan estereotipias motoras presentan síntomas antes de los 24 meses de edad.

# ¿CÓMO RAZONAMOS?

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados




Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

# Modelo CIF

Condición de salud
Funciones y estructuras del cuerpo
Actividades
Participación
Factores Ambientales
Factores Personales

# Razonamiento para la evaluación e intervención

| DOMINIO | ACTIVIDAD | OBJETIVO DE INTERVENCIÓN |
|---|---|---|
| Aprendizaje y aplicación de conocimientos. | Aprende nuevos conceptos para jugar un video juego con los nietos. | Que logre Aprender nuevos conceptos para jugar un video juego con los nietos. |
| Tareas generales | Completa el proyecto de ciencia a tiempo con todos los pasos | Que logre completar el proyecto de ciencia a tiempo con todos los pasos |

# Razonamiento para la evaluación e intervención

| DOMINIO | ACTIVIDAD | OBJETIVO DE INTERVENCIÓN |
|---|---|---|
| Comunicación | Comunica deseos, preocupaciones ,ideas con amigos en ambientes sin adultos presentes | Que sea capaz de comunicar deseos, preocupaciones ,ideas con amigos en ambientes sin adultos presentes |
| Movimiento | Moverse en la cuna para obtener su chupete y volver a dormir en la noche. | Lograr moverse en la cuna para obtener su chupete y volver a dormir en la noche. |

# Razonamiento para la evaluación e intervención

| DOMINIO | ACTIVIDAD | OBJETIVO DE INTERVENCIÓN |
|---|---|---|
| Actividades de auto cuidado. | Bebe de un vaso en un restaurant de comida rápida durante un viaje familiar. | Que logre beber de un vaso en un restaurant de comida rápida durante un viaje familiar. |
| Actividades domesticas. | Lava platos después de la comida sin tener que pedírselo por el bien de la familia. | Poder lavar platos después de la comida sin tener que pedírselo por el bien de la familia. |

# Razonamiento para la evaluación e intervención

| DOMINIO | ACTIVIDAD | OBJETIVO DE INTERVENCIÓN |
|---|---|---|
| Interacciones personales. | Interactúa cortésmente con los suegros durante la reunión familiar. | Es capaz de interactuar cortésmente con los suegros durante la reunión familiar. |
| Áreas principales de la Vida | Juega futbol con sus compañeros en el recreo. | Es capaz de jugar futbol con sus compañeros en el recreo. |

# Factores que influyen en la participación

Ambientales
Instituciones
Normas sociales
Cultura
Factores políticos
Ambiente construido
Naturaleza

Personales
Género
Edad
Otras condiciones de salud
Antecedentes sociales
Educación
Profesión
Experiencias pasadas
Estilo de personalidad

# ¿CÓMO RAZONAMOS?

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

# Evaluamos primero la actividad

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

# ¿Qué aprendimos hoy?

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

# Relación entre procesamiento sensorial y control motor

CIF

Trastornos posturales

Teorías de aprendizaje motor

Dispraxia

Trabajo colaborativo

Muchas gracias

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados