

Tema 1: Bases neurobiológicas del Autismo.



El autismo es un desorden neurobiológico poligénico que implica a varios sistemas, aunque predominantemente implica una disfunción del sistema nervioso central. Se ha asociado con el córtex, e implica tanto a sus neuronas como a sus proyecciones. En particular, es una alteración de la conectividad que, según los datos existentes, implica a la conectividad interhemisférica.

En el 70% de los niños con autismo encontramos una discapacidad intelectual de mayor o menor gravedad, y la aparición de convulsiones y epilepsia es mucho más frecuente que en los niños sin autismo. Precisamente esta última circunstancia abrió los ojos a los médicos para dejar de considerar el autismo un “trastorno emocional” y empezar a considerarlo un trastorno biológico.

Las personas con autismo también suelen tener dificultades en la percepción visual, auditiva o táctil sin que podamos evidenciar alteraciones en las pruebas de visión, audición o somatosensoriales.

Es un problema cerebral más global que se manifiesta en muchas de las funciones cerebrales: motricidad, lenguaje, cognición, memoria, percepción, atención... Quizá es más adecuado empezar a planteárnoslo como una disfunción específica del neurodesarrollo.

Sabemos que 1 de cada 5 niños con autismo presenta macrocefalia a los 4 años, sin embargo, este mayor tamaño del cráneo ya no está presente en la adolescencia. Estos niños tuvieron un crecimiento acelerado del perímetro craneal entre los 6 y los 14 meses. Aunque una vez más ni todos los niños con autismo tienen un crecimiento craneal acelerado, ni mucho menos todos los niños con crecimiento acelerado tendrán autismo.

1. El sistema nervioso:

Funcionalmente está muy jerarquizado, de modo que hay siempre una estructura superior que rige todas las demás. Podemos distinguir entre:

- funciones conscientes: la estructura jerárquica superior es la corteza cerebral percepción, movimiento, lenguaje, pensamiento, recuerdos, ideas, emociones
- funciones inconscientes: regidas por el hipotálamo mantenimiento del medio interno, funcionamiento de los órganos ritmos biológicos: sueño / vigilia, hormonales conductas de supervivencia: comer, beber, huir o luchar, sexuales y reproductivas

PARTES DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL Y SUS FUNCIONES



A. ¿Cómo es y cómo funciona nuestro cerebro?



Un cerebro adulto pesa entre 1.300 y 1.400 gramos. Contiene unos 100.000 millones de neuronas y una cantidad mucho mayor de sinapsis, que permiten la conexión entre neuronas. Cuando tomamos decisiones y experimentamos emociones, en el cerebro se produce una complicada mezcla de procesos químicos y eléctricos.

B. Partes del cerebro. El cerebro es parte del encéfalo

El encéfalo consta de tres grandes áreas: el propio cerebro, el cerebelo y el tronco cerebral.

❖ Cerebro

La corteza o córtex cerebral es la superficie externa del cerebro y tiene una gran extensión, aproximadamente equivalente a entre una y dos hojas de periódico. Está contenida en el cráneo gracias a numerosos pliegues y hendiduras. Solo un tercio de la corteza está expuesta superficialmente, el resto está oculto en la profundidad de los surcos. De esta forma se aprovecha mucho mejor el espacio que si el córtex fuese liso y permite que diferentes regiones del cerebro se comuniquen más rápida y fácilmente, ya que están más cerca.

❖ Cerebelo

El cerebelo, ubicado en la parte posterior e inferior del cráneo, tiene un papel clave en el mantenimiento del equilibrio y en la coordinación y precisión de los movimientos.

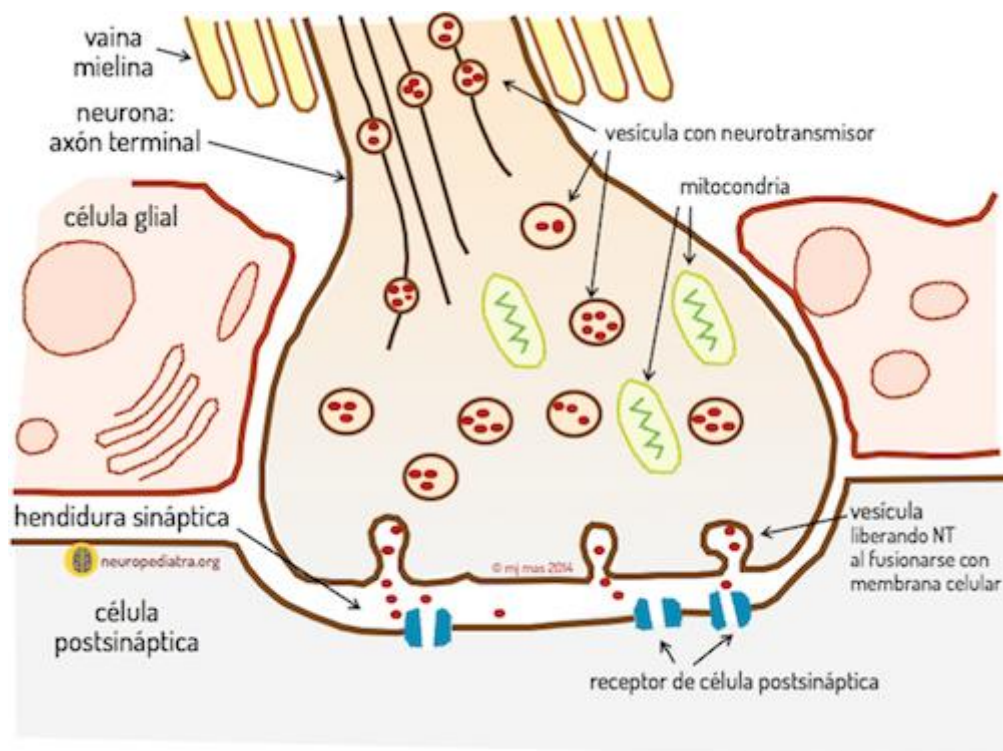
❖ Tronco cerebral

En la base del cráneo se encuentra el tronco cerebral, que conecta el cerebro con la médula espinal y controla acciones corporales automáticas como el ritmo cardíaco, la tensión arterial y la respiración, así como el movimiento voluntario de los ojos, la lengua y los músculos de la cara, entre otros.

C. La comunicación entre neuronas

Las neuronas o células nerviosas son las unidades fundamentales del cerebro y del sistema nervioso. Son las responsables de la recepción de los inputs sensoriales provenientes del mundo exterior, así como de enviar órdenes a distintas partes del cuerpo y de transformar y transmitir las señales eléctricas que lo permiten.

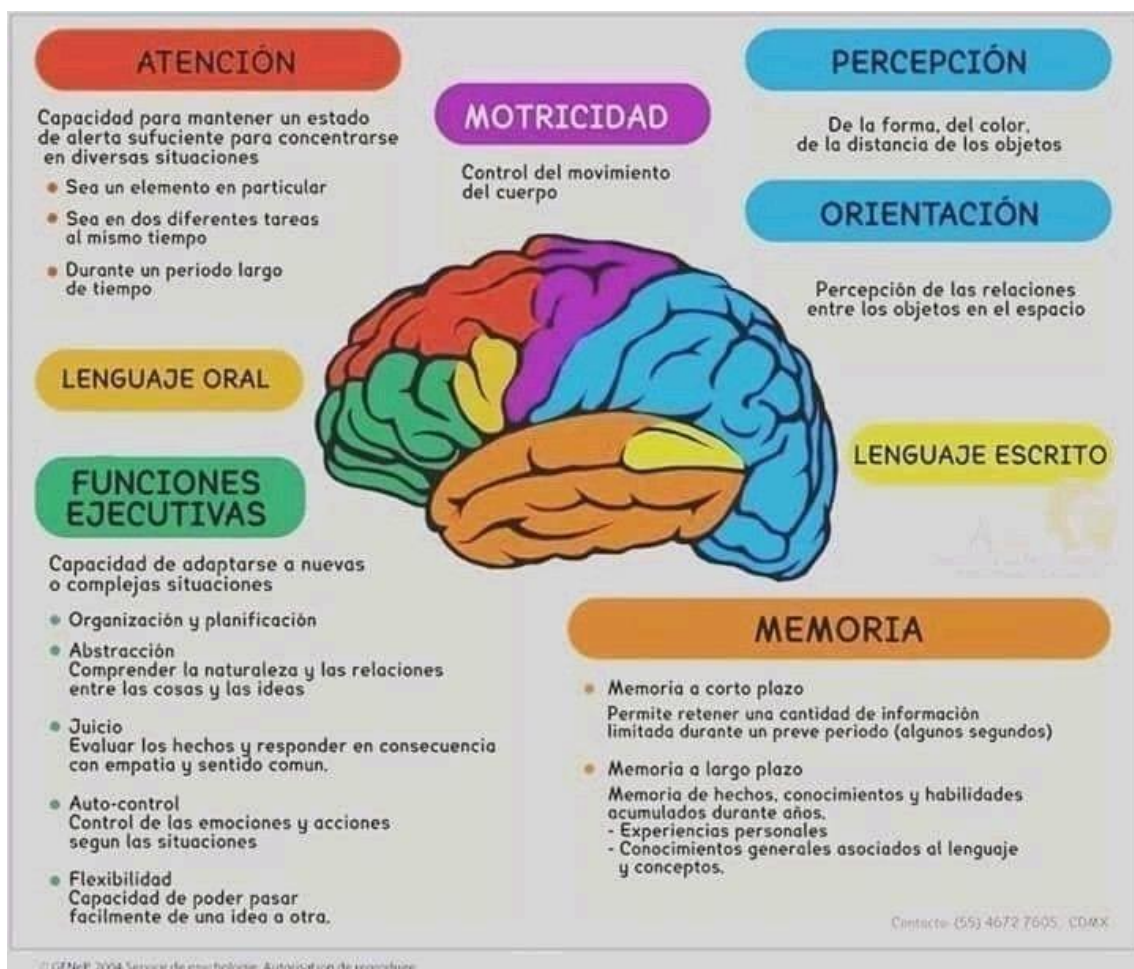
Tienen formas y tamaños distintos, pero todas constan de tres partes elementales: el cuerpo celular o soma, el axón y las dendritas:

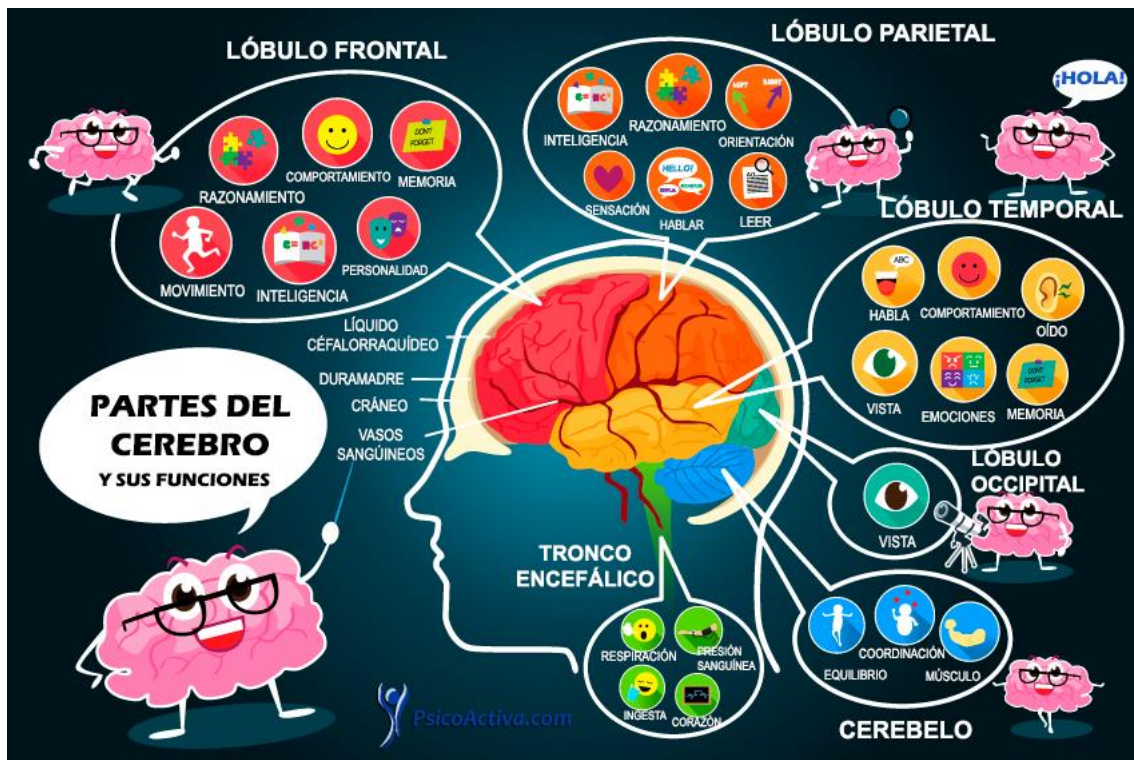


La conexión entre las neuronas es fundamental para su propia subsistencia. Necesitan la cooperación con otras neuronas para desarrollar su función y el apoyo de otros tipos de células para conservarse sanas y activas.

Además de neuronas, el tejido nervioso contiene otro tipo de células que forman la llamada neuroglia, cuya función consiste en dar apoyo a las células nerviosas, aportarles los nutrientes necesarios para su correcto funcionamiento y defender al tejido nervioso de virus u otros microorganismos.

Para prevenir su propia muerte, las neuronas, con la ayuda de la neuroglia, se tienen que mantener y remodelar constantemente. Si la limpieza y la reparación celular se ralentiza o se frena por cualquier motivo, la neurona no puede funcionar correctamente y acaba muriendo.





VER VIDEO: <https://youtu.be/Su3kBtg0o5o>

2. El tejido cerebral en el autismo

Los estudios cerebrales necrópsicos de personas con autismo han permitido identificar alteraciones en la corteza cerebral, cerebelo y estructuras subcorticales.

Los cuerpos neuronales deben estar en la sustancia gris y distribuidos en todas las capas de la sustancia blanca. La presencia de cuerpos neuronales en el tejido cerebral más profundo indica que estas neuronas no han completado adecuadamente su migración quedándose en lugares que no les corresponde.

Muy probablemente esto interfiere en la formación de redes cerebrales y dificulta la comunicación entre neuronas de las distintas áreas.

Este hallazgo refuerza la teoría de que el autismo tiene un origen prenatal precoz, y probablemente genético. Aunque también podría ser que algún agente lesivo externo dificultara la migración de estas neuronas hasta su lugar definitivo.

B. disminución de células del cerebelo

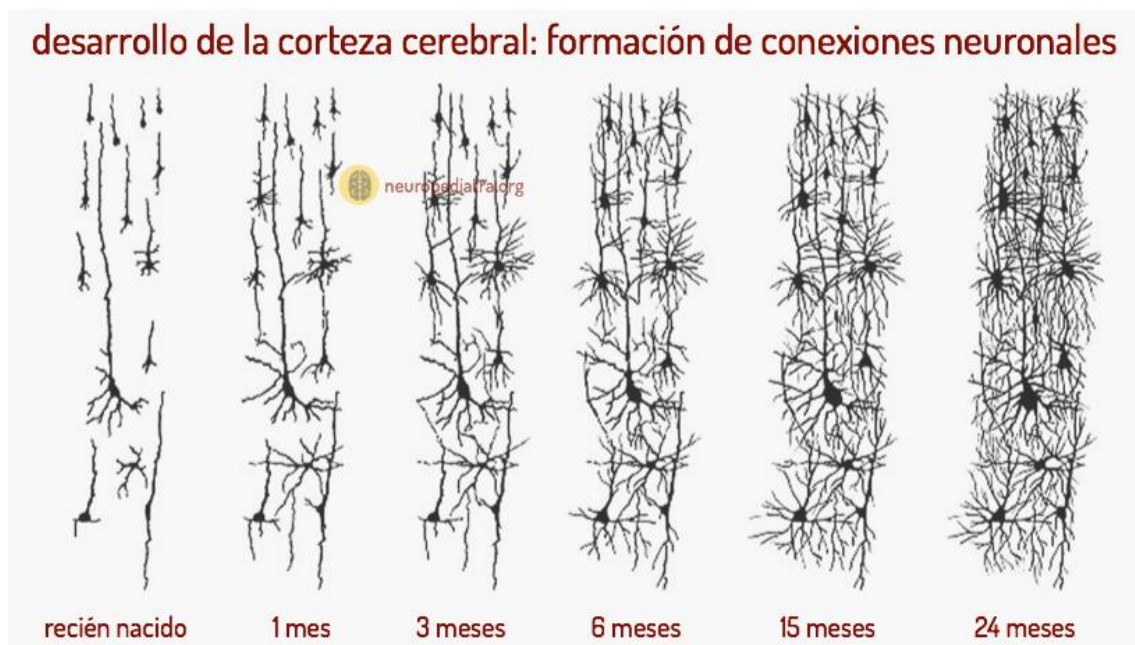
El cerebelo es el órgano “controlador” del cerebro, dando flexibilidad a nuestras acciones. Mientras ejecutamos una acción, el cerebelo va corrigiendo sobre la marcha los cálculos que el cerebro ha hecho para ejecutarla, de esta manera la

ejecución es fluida y adecuada a los cambios imprevisibles del entorno que van sucediendo mientras actúo.

Para ejercer esta acción “controladora”, presente también en tareas cognitivas, tiene conexiones con el tronco del encéfalo y con la corteza cerebral a través de unas células de gran tamaño llamadas células de Purkinje. Que son insuficientes en número en las personas con autismo.

C. aumento de la densidad de las dendritas

Las dendritas son las ramificaciones de las neuronas que permiten que se conecten unas con otras. El incremento de conexiones que se produce durante la infancia, para ser soporte de las nuevas habilidades que el niño va adquiriendo, es lo que aumenta el volumen cerebral.



D. alteraciones en las micro columnas corticales

Las neuronas se agrupan formando microcolumnas para procesar las diferentes categorías de información.

En el autismo estas microcolumnas son más numerosas y estrechas, con mayor volumen de la sustancia blanca adyacente.

E. Marcadores neurobiológicos tempranos

Estudios recientes han avanzado en el conocimiento de la relación existente entre signos tempranos de TEA con marcadores biológicos, como son: el

volumen cerebral y la neuroimagen funcional. Incremento del volumen cerebral en los primeros años de la vida, incluso observable antes de los 12 meses, tanto de la sustancia gris como blanca, en especial en lóbulo temporal y frontal y en áreas subcorticales, como la amígdala, ha sido observado en niños posteriormente diagnosticados de TEA.

3. Neuronas espejo

El sistema de las neuronas en espejo está formado por un grupo de neuronas del lóbulo frontal que se activa al observar a los otros y actúa juntamente con el sistema límbico. Así es posible la imitación a través de la comprensión de la intencionalidad y las emociones en las acciones de los demás.

En los niños con autismo parece que este sistema no se activa ni durante la observación ni la imitación de expresiones emocionales. Pero los estudios realizados son pocos y con pocos individuos, lo que lleva a cuestionarse la validez de esta teoría, como bien explica ciencia bruja en este post.

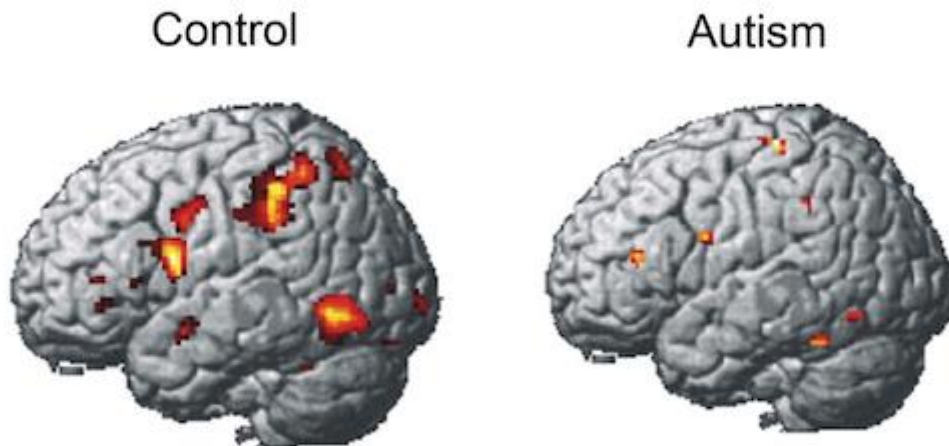
4. Teoría de la infra conectividad

Consecuencia de todas las explicaciones que he mencionado hasta ahora, la teoría de la infraconectividad postula que las conexiones entre distintas áreas cerebrales estarían disminuidas o tendría menor eficacia en el autismo.

Esta teoría está basada en los resultados de estudios con resonancia magnética funcional que miden la activación de áreas cerebrales durante el desempeño de diferentes tareas. Comparando los resultados entre niños sin y con autismo, pero con el mismo cociente intelectual, se encuentran claras diferencias. Los niños con autismo muestran una activación diferente y una disminución en la conectividad entre distintas áreas.

Within-group contrasts showing greater activation for high imagery than low imagery.

Los participantes con **autismo** apenas mostraron diferencias en el procesamiento de frases con alta o baja abstracción, mientras que los **controles** mostraron mayor activación ante los textos de alta abstracción.



Rajesh K. Kana et al. Brain 2006;129:2484-2493

© The Author (2006). Published by Oxford University Press on behalf of the Guarantors of Brain. All rights reserved. For Permissions, please email: journals.permissions@oxfordjournals.org

BRAIN A JOURNAL OF NEUROLOGY

5. Causas neurobiológicas

El autismo conlleva déficits principalmente de la conducta; sin embargo, numerosas investigaciones han demostrado que el problema comienza en el desarrollo neural del feto. A continuación, se describirán las líneas de investigación más recientes sobre las causas neurobiológicas que llevan a padecer este trastorno.

- **Autismo y volumen cerebral.** Algunos investigadores han encontrado una relación entre el grado de crecimiento excesivo del cerebro y la gravedad de los síntomas de autismo.
- **Autismo y organización anormal de la corteza cerebral.** La corteza cerebral tiende a organizarse en regiones diferenciadas desde los primeros meses de gestación del feto. No obstante, se ha observado que esta diferenciación no ocurre de igual forma en los niño/as con autismo.
- **Autismo e hipoactivación de la amígdala.** La amígdala es la estructura cerebral encargada del procesamiento emocional. Tal es la magnitud de su función emocional que cuando la amígdala está lesionada la persona es incapaz de reconocer emociones en los demás, de expresarlas e incluso de nombrarlas. Algunos estudios pioneros que emplearon la técnica de resonancia magnética funcional demostraron que la amígdala

de los niños con diagnóstico de autismo tenía un nivel funcional más bajo cuando éstos realizaban un ejercicio de reconocimiento emocional, en comparación con el nivel de activación de niños de la misma edad pero sin diagnóstico (Barnea-Goraly et al., 2014).

6. Neurobiología de las interacciones sociales: el cerebro social

Los estudios por imagen no invasivos del cerebro humano han sido muy útiles para correlacionar fenotipos de conducta con alteraciones en estructuras cerebrales. En el autismo, los datos actuales de resonancia magnética estructural y funcional sugieren la presencia de anomalías estructurales en múltiples sistemas neuronales implicados en circuitos sociales, entre los que se incluyen la amígdala, los ganglios basales (núcleo accumbens) y la corteza prefrontal.

Los hallazgos neuroanatómicos encontrados en el cerebro de las personas con autismo nos permiten profundizar más y mejor en el conocimiento del cerebro y de su funcionamiento.

Estos hallazgos permiten explicar parcialmente los síntomas clásicos del autismo y también los síntomas sensitivos y motores no incluidos en la tríada clásica. Ofrecen una explicación más global y comprensible de como se produce el autismo, reforzando la idea de que efectivamente se trata de un trastorno del neurodesarrollo con manifestaciones particulares.