

# AAU

AMERICAN ANDRAGOGY  
UNIVERSITY



**NEUROANATOMIA  
FUNCIONAL**

## INTRODUCCIÓN

Como subdisciplina de la neurología en la infancia, la neuropsicología infantil se halla en un momento importantísimo dado que cada vez hay más interés en la aplicación de los conocimientos neuropsicológicos en la educación, la rehabilitación y el aprendizaje escolar. Al respecto los autores refieren que en las etapas iniciales del surgimiento de la neuropsicología infantil "los estudios básicamente se realizaban con niños y niñas con daño cerebral comprobado, cuya cantidad, evidentemente es reducida; ahora, la atención principal se dirige a aquellos niños que presentan problemas comportamentales o cognoscitivos sin trastornos neurológicos comprobados" (Quintanar & Solovieva, 2005: 26-30).

A partir de la década de los ochenta se han estudiado el dinamismo entre procesos psíquicos y su funcionalidad. Y es en esta época cuando aparece el término "neuroeducación" como una fusión entre las ciencias de la educación y las neurociencias. Así, esta nueva disciplina trata de configurar el aprendizaje de modo que mejor encaja en el el proceso desarrollo del cerebro, ya sea normal o con ciertos desórdenes o trastornos (Paterno, 2008).

3 Esta perspectiva conlleva a que expertos en ciencias de la computación se interesen en el estudio del aprendizaje y la enseñanza (informática educativa), aplicada también en el tratamiento de ciertas condiciones como los trastornos de aprendizaje y las discapacidades cognitivas, motoras o sensoriales.

Incluye, además de la investigación acerca de los procesos neurocognitivos en el aprendizaje y la enseñanza, la aplicación de conocimientos sobre el cerebro en la práctica educativa, en sus más diversas formas. Dichos conocimientos incluyen datos de la genética, la simulación de la cognición, la imagenología cerebral, el desarrollo cognitivo, emocional y moral, procesos de percepción, memoria y razonamiento, creatividad e imaginación, lenguaje y escritura, entre otros. En la postura teórica de Delgado (2006: 1-17), en la que se revisan las demandas de la sociedad actual a la nueva pedagogía y se propone la renovación de los métodos antiguos incorporando nuevos campos disciplinares, la autora plantea que "la neuropsicopedagogía no surge por generación espontánea, sino de un contexto históricocultural de cambios sociales y científico-técnicos que han generado un fenómeno innovador de unión e interacción en materia de neurociencias y psicología con la pedagogía". Para ella, los hechos demuestran que en el proceso constante de investigación y de comprobación en estas áreas del saber permitieron "descubrir" que solo mediante la interdisciplinariedad se puede conseguir una visión más integral del ser humano y resultados que permitan potenciar funciones cognitivas en estudiantes con un desarrollo normal o diferente.

De acuerdo con su definición, la neuropsicopedagogía se concibe como “El ejercicio trabajo interdisciplinario acerca del procesamiento de la información y la modularidad de la mente en términos de Neurociencia cognitiva, Psicología, Pedagogía y Educación, que lleva acabo el profesional de formación multi-interdisciplinaria y con fines educacionales”.

Se espera, por tanto, que la aproximación investigativa aquí planteada permita correlacionar diversas características del funcionamiento neurofisiológico, cognitivo, intelectual, académico y comportamental, de tal forma que los datos clínicos puedan extrapolarse al contexto escolar.  
Palabras claves

- Primera infancia
- Autismo • cerebro
- neuronas
- Problemas de lenguaje
- Discapacidad

4 Desarrollo: La relación entre cerebro, mente y educación En relación con los conceptos y la interrelación entre cerebro, mente y educación los avances en las Neurociencias y la Neuropsicología ha sido muy marcado, especialmente desde los últimos años del siglo XX. Las investigaciones sobre cerebro, mente, educación y conducta causaron que los conocimientos disponibles sobre este tema y, especialmente sobre la organización funcional del cerebro y los procesos mentales, contribuyan a una mejor comprensión de los procesos del cerebro humano y a mejorar los procesos educativos y de rehabilitación sobre la base de los hallazgos de tales investigaciones.

Los aportes de las neurociencias resultan esenciales en ciertos campos como la salud y la educación. Ya sabemos mucho de lo que ocurre en nuestro cerebro cuando aprendemos, pero son más limitados los conocimientos sobre neuropsicología de la enseñanza. La capacidad de aprender de los organismos es mucho más generalizada que la capacidad de enseñar. Mientras que todos los animales aprenden, muy pocos son los que enseñan. Enseñar es una de las capacidades más específicas y especiales de la especie humana. Gracias a la enseñanza de los diversos sistemas simbólicos (como el lenguaje, la escritura, los números, los mapas, la música, las leyes, las normas, etc.), nuestro cerebro puede incorporar en unos pocos años de la vida personal, miles de años de experiencia y conocimientos de la historia de la humanidad, posibilitando

la educación y transmisión de la cultura (Gardner, 1997, 2000; Spitzer, 2002; Tomasello, 2003; CERI, 2007; Blakemore y Frith, 2007).

Los seres humanos tenemos un cerebro que fue creado para aprender y enseñar, educar y ser educado y por eso la transmisión cultural y la educación son naturales en la raza humana. El cerebro hace posibles diversos tipos de aprendizajes: habituación, procesos cognitivos más superiores, condicionamiento clásico, aprendizaje operante, imitación, lenguaje, etc.

Pero también el cerebro en ciertas ocasiones pone límites al aprendizaje y la manera en la que las neuronas están interconectadas en cada individuo determina qué puede aprender, cuándo y a qué velocidad. Conocer y entender profundamente los procesos cerebrales puede transformar las estrategias pedagógicas y ayudar a generar programas adecuados a las características de las personas ya tengan necesidades especiales o no. Sin embargo, los niños crecen en medio organizaciones e instituciones sociales históricamente constituidas, de modo que la ontogenia mental humana tiene lugar entre simbolismos y prácticas sociales que continuamente se renuevan en una espiral dialéctica y que representan la sabiduría colectiva de su grupo social. Esto le permite incorporar el conocimiento acumulado y las habilidades sociales de su grupo (Vygotski, 1979; Wertsch, 1988).

Al pensar e investigar las relaciones interpersonales es posible observar cómo el ser humano continuamente interpreta el comportamiento de los demás y llega a suponer los estados mentales, como opiniones, creencias, deseos, intenciones, intereses, sentimientos del otro. Por ejemplo, cuando alguien hace algo solemos pensar que su conducta se debe a ciertos sentimientos, pensamientos o los deseos que tiene en mente. (Riviere, 1991, 1997; Whiten, 1991; Gómez, 2007; García García, 2001, 2007). ¿Cómo es esto posible? Para muchos autores, como Ackermann, E. (2004), el cerebro posee redes neurales especializadas, que permiten al ser humano crear hipótesis sobre cómo opera la mente de otras personas y es a partir de estas hipótesis que predcimos (a veces con acierto) las conductas de los demás.

5 Carey y Gelman (1991), Dehaene (1998), Pinker (2002), Chomsky (2003), Spelke (2005), hablan de estas capacidades básicas que subyacen a todo cuanto aprendemos a lo largo de la vida y que nos permiten identificarnos como miembros de la especie humana. Son "universales cognitivos con los que venimos al mundo y se basan en módulos o sistemas neuronales, congénitamente dispuestos para formar representaciones mentales de los objetos, las personas, el lenguaje, las matemáticas y las relaciones espaciales". Las últimas investigaciones en

determinadas patologías como el autismo (que se describe en las próximas páginas), el síndrome de Asperger o el trastorno de personalidad antisocial, respaldan la teoría de un módulo defectuoso responsable de la mentalización o empatía. Los estudios con tecnologías de neuroimagen más modernos muestran las áreas cerebrales comprometidas con la teoría de las mentes de otros y la inteligencia social.

Así, se constata que "las tareas que conllevan suponer intenciones, creencias y deseos en otras personas, activan especialmente tres regiones claves de lo que podemos caracterizar como cerebro social: la corteza prefrontal media, la circunvolución temporal superior y la amígdala.

El autismo como ceguera de la mente, déficit en la capacidad de empatía, incapacidad congénita para atribuir mente a los demás, se explica como alteración en los módulos del cerebro social" (Frith, 2004; Baron -Cohen, 1998, 2005). Por esta razón un educador debe ponerse en la mente del alumno, inferir sus capacidades, su nivel de conocimientos, la velocidad de sus aprendizajes, sus preocupaciones e intereses, investigar lo que el alumno ya sabe, y lo que desea saber.

Esta habilidad de interpretar correctamente la mente del alumno y actuar en consecuencia es esencial en la tarea diaria de un profesor. Además, si el mismo alumno conoce sus capacidades y lo que se necesita para efectuar una ejecución eficiente en una determinada situación, entonces puede tomar acción para satisfacer adecuadamente la exigencia planteada. Pero si por el contrario no es consciente de sus propias limitaciones, ni de qué nivel de complejidad implican la tarea y/o su contexto, es muy posible que no adopte acciones para anticipar problemas o resolverlos de manera adecuada. (García García, 1997, 2005). ¿Cómo se logra, y qué elementos del cerebro intervienen en estos procesos? A continuación comento algunos recientes descubrimientos neuropsicológicos acerca de las Neuronas Espejo en relación con la Teoría de la Mente. Las Neuronas Espejos En 1995, el equipo de neuropsicólogos de G. Rizzolatti, de la universidad de Parma halló ciertos datos inesperados durante investigación. Habían entrenado a unos simios a tomar ciertos objetos concretos y con un microelectrodo implantado en la corteza premotora cerebral, registraban la actividad eléctrica de ciertas neuronas.

6 Se sabe que en la corteza prefrontal se planean e inician los movimientos, y en cierta ocasión sucedió que de pronto el aparato registró actividad en esta área sin que el mono realizase ningún movimiento. Este efecto se pudo repetir a voluntad con el fin de comprobar esa comportamiento no esperado en numerosas neuronas vecinas que se activaban sin que el simio siquiera se moviera: se activaban sólo con que viera que otro mono realizara esa acción.

Así, estos científicos pudieron identificar un tipo de neuronas que hasta ese momento eran desconocidas y las llamaron "neuronas espejo", porque no reaccionan ni al asir sin objetivo, ni a sólo el objeto que se ha de agarrar y solamente cuando se dan juntas las dos cosas (el objetivo y la acción) son activadas. Estas neuronas se activan tanto cuando un individuo realiza una acción como pero también cuando el mismo observa una acción similar realizada por otro individuo y se activan como si el observador estuviera realizando esos mismos movimientos. Pero, además, el cerebro coordina en sus circuitos neuronales la atribución y / o la percepción de las intencionalidades de los otros. (Blakemore y Decety, 2001; Gallese, Keysers y Rizzolatti, 2004; Rizzolatti, 2005; Rizzolatti y Sinigaglia, 2006). Así, la intención es vinculada a las acciones exactas que le dan expresión y, entonces, cada acción evoca las intenciones con las que ha sido asociada. AL formarse tales conexiones neuronales (acción-ejecución-intención) cuando el sujeto ve que el otro realiza una acción, en su cerebro se provoca la acción equivalente y también se evoca la intención asociada con ella.

El sujeto, así, puede atribuir a otro la intención que tendría tal acción si la realizase él mismo. Cuando en 1996 se publicaron estos resultados hubo un gran entusiasmo en la comunidad científica pero también cierta polémica. Sin embargo, por vez primera se había hallado la relación directa entre percepción y acción, lo que permitía explicar ciertos fenómenos tales como la intersubjetividad y la empatía: Las neuronas espejos permiten al ser humano comprender las intenciones de otras personas, ponerse en su lugar, y comprender mejor sus sentimientos, pensamientos y anhelos. Esto es esencial en la interacción social y su falla se nota especialmente en personas con ciertas discapacidades tales como el autismo (TEA) o los trastornos generalizados del desarrollo (TGD).

De acuerdo con ciertos autores tales como Rizzolatti, Fogassi y Gallese, (2001) las neuronas espejos nos permiten comprender la mente del otro, no sólo a través de razonamiento sino de manera directamente: sintiendo y no pensando. Además este descubrimiento contribuye a plantear hipótesis relevantes acerca del el origen del lenguaje, dado que las neuronas espejo posibilitan al ser humano el aprendizaje de gestos por imitación: caminar, asir objetos, sonreír, hablar, bailar, practicar un deporte, etc. Así. los trastornos tales como los síndromes de ecopraxias y ecolalias, el déficit de lenguaje y el autismo, pueden encontrar en las neuronas espejo una gran clave para su etiología. Para ejemplificarlo, a continuación se detallan dos ejemplos de trastornos en los que los problemas en el desarrollo cerebral ejercen una influencia en la conducta y en la educación de los sujetos: autismo y los problemas del lenguaje. 6 El autismo ¿Qué es? Se trata de un trastorno descrito por primera vez con ese nombre en la década de 1940 en Austria. Los desórdenes

descriptos a partir de allí y desde ese momento forman parte de lo que hoy conocemos como TRASTORNOS DEL ESPECTRO AUTISTA.

Sin embargo, mientras que al principio se lo consideró un trastorno psicogenético, más adelante se lo consideró como el resultado del descuido familiar y /o de una psicosis. No fue hasta los años setenta cuando se demostró la falsedad de tales nociones y se lo comenzó a tomar como un problema en el desarrollo de ciertas capacidades: socialización, comunicación e imaginación, principalmente.

¿Por qué el nombre de TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA? Es un término acuñado por los autores L.Wing y J.Gould y se usa porque no se trata de una enfermedad contagiosa, sino de un desorden en el desarrollo llamado "trastorno". Se usa la palabra ESPECTRO para referirse a un abanico de cuadros parciales, de variabilidad de síntomas y de grados de afectación, y se utiliza el término AUTISTA porque quien lo padece muestra dificultades notables en la interacción social y la comunicación y parece vivir en su propio mundo interior, de manera "autónoma" o paralela al otro y no CON el otro. El TEA afecta aproximadamente a uno de cada 200 niños (desde casos leves a severos), es cuatro veces más frecuente en varones que en mujeres y sus causas no se conocen exactamente aunque se sabe que proviene de anomalías genéticas del sistema nervioso central y que no se ha probado que tenga causas psicosociales.

Clasificación internacional de los trastornos del espectro autista según el DSM - IV

- F84.0 Trastorno autista
- F84. 2 Trastorno de Rett
- F84.3 Trastorno desintegrativo infantil
- F84.5 Trastorno de Asperger
- F84.9 Trastorno generalizado del desarrollo no especificado

Alteraciones cualitativas de la interacción social en la primera infancia Las alteraciones sociales son el principal síntoma del autismo.

Estas personas encuentran difícil ajustar su comportamiento al de los demás, ya que no entienden bien las normas sociales y suelen tener problemas para compartir el mundo emocional, los pensamientos y sus intereses. Por eso, a los niños de esta edad que padecen autismo no les resulta sencillo apreciar las intenciones de los demás. Por ejemplo, si a un

niño de un año y medio sin autismo y sin una discapacidad se le señala algo o se le llama con la mano, comprenderá el gesto (Piaget, J. (1964)).

Pero un niño autista no podrá apreciar esa intención detrás del gesto: muy probablemente sólo se quedará mirando la mano de su interlocutor porque relacionarse con el otro no les resulta fácil, no le interesa (quizá debido a que le cuesta) y entonces mostrará aislamiento. 7 Estas manifestaciones sociales son especialmente marcadas en los primeros años de vida, y con el paso del tiempo tienden a atenuarse, lo que permite al niño autista adquirir nuevas competencias. Sin embargo, la característica más común entre los que utilizan el lenguaje es que al hacerlo no lo hacen de manera social para compartir vivencias, emociones ni sentimientos y no pueden comprender algunas sutilezas del lenguaje tales como las bromas o las frases con una segunda intención. Además estas fallas en la comunicación verbal también se acompañan de ausencia o de pobreza en la comunicación no verbal: posturas, gesto y expresiones del rostro que usualmente acompañan o sustituyen al habla. Patrones restringidos de comportamiento, intereses y actividades Las personas con autismo presentan intereses especiales que no son frecuentes en personas de su edad.

Por ejemplo, quien se halle en la primera infancia y tenga autismo quizá se vea fascinado por partes específicas de sus juguetes u otros objetos, por sus piezas móviles y/o giratorias o, incluso por logotipos y letras. Su juego suele carecer de imaginación y tiende a ser repetitivo. Más aún, el infante sentirá un profundo desagrado a los cambios en su rutina: recorridos en la calle, horarios, objetos, etc. y a los estímulos sensoriales tales como el ruido de las calles o de la multitud en un centro comercial. También rechazará la ropa con ciertas texturas específicas y no deseará el contacto físico. También muy probablemente presentarán aleteo de sus brazos, balanceos, giros sobre sí mismos y otros movimientos corporales estereotipados. Quienes tengan cierta capacidad intelectual amarán coleccionar objetos desde su primera infancia, por ejemplo cubos similares o pelotas. Sin embargo, estas características no deben tomarse como criterios diagnósticos aunque se presenten entre los 12 y los 18 meses de vida. Si bien constituyen una señal de alerta que luego de cumplidos los dos años se verán con más intensidad y permitirán arribar a un diagnóstico más certero la presencia del trastorno debe verificarse por medio de ciertas pruebas psicológicas y médicas que se mencionan en párrafos siguientes. Alrededor de los dos años de vida los síntomas más comunes son:

- Ausencia de balbuceo
- Ausencia de la conducta de señalar de otros gestos típicos de los 12 meses

- Ausencia de palabras sueltas a los 16 meses
- Ausencia de frases espontáneas de 2 palabras a los 24 meses
- Pérdida de lenguaje y/o de la socialización a cualquier edad.

Alteraciones cualitativas de la comunicación Los primeros estudios realizados en el autismo identificaron que un 50 por ciento de las personas afectadas no desarrollaban lenguaje funcional a lo largo de su vida. Sin embargo, en algunos casos el niño comienza a hablar y luego pierde su lenguaje. 8 Y ciertos individuos desarrollan su lenguaje pero con ciertas características tales como ecolalia, entonación anormal, inversión, pronominal y otras particularidades. Comorbilidades Una gran cantidad de estudios señalan que hasta un 70 por ciento de las personas con autismo presentan, además, una discapacidad intelectual de ligera a profunda con picos aislados de marcada competencia. Determinar el grado de discapacidad intelectual del niño es importante y esto debe ser realizado por un neurólogo infantil con la mayor exactitud posible para poder determinar qué tipo de apoyos necesitará el infante para ue pueda desarrollar su potencial al máximo. Básicamente, el diagnóstico se realizará a través de la observación cuidadosa y sistemática de la conducta del niño y por medio de aplicar una batería de pruebas psicológicas y médicas de apoyo diagnóstico. Algunas son:

- Pruebas genéticas (para descartar ciertos síndromes similares)
- Electroencefalogramas (para descartar alteraciones neurológicas)
- Potenciales evocados (para descartar deficiencias auditivas) • Fondo de ojo (para descartar problemas oculares)
- Tomografía axial computada (para determinar posibles alteraciones neurológicas que estén afectando el desarrollo)
- Análisis de sangre y orina completos (para determinar posibles alteraciones metabólicas).

El juego terapéutico Para estimular su inteligencia, es decir su capacidad de adaptarse al mundo que le rodea y a diversas situaciones nuevas, el juego es la actividad que permite a bebés niños /as investigar y conocer el mundo y también sus propias posibilidades y limitaciones. El juego es el instrumento que les capacita para ir progresivamente estructurando, comprendiendo y aprendiendo el mundo exterior. Estos conocimientos y habilidades que adquieren a través del juego les dirigen a reestructurar los que ya poseen e integrar en ellos los nuevos que van adquiriendo.

Jugando, el niño desarrolla su imaginación, el razonamiento, la observación, la asociación y comparación, su capacidad de comprensión y expresión, contribuyendo así a su formación integral. Además, el juego es un recurso creador, tanto en el sentido físico 9 (porque interviene en el

desarrollo sensorial, motor, muscular, psicomotriz, etc.), como en el sentido mental (el niño pone a trabajar durante su desarrollo todo el ingenio e inventiva que posee, la originalidad, la capacidad intelectual, su creatividad, afectividad, etc.). Por último, el juego tiene un claro valor social, dado que contribuye a la formación de hábitos de cooperación, de enfrentamiento con situaciones vitales y, por tanto, contribuye en la adquisición de un conocimiento más realista del mundo. Por eso, sería una buena idea desarrollar algunas de estas actividades lúdicas durante la primera infancia:

- Al notar que el bebé está aprendiendo a rodar y a darse vuelta para quedar boca abajo se puede colocar un objeto de interés a su lado, para que pueda alcanzarlo cuando se voltee.
- Es una excelente idea el proveer un ambiente que despierte la curiosidad del niño en su primera infancia.

Para hacerlo, podemos poner a su alcance objetos seguros, simples y variados para que pueda explorarlos. Esto no significa que se lo debe llenar de juguetes caros ni especiales. Bastarán algunos objetos de diferentes colores y texturas o cosas que pueda agitar y que emitan sonidos PERO SIN PIEZAS PEQUEÑAS.

- Se recomienda evitar saturar el espacio con demasiados estímulos: unos pocos bien elegidos serán suficientes.
- Además hay que procurar que los juegos que se realicen con ellos no se extiendan por mucho tiempo porque los bebés ponen atención a una actividad por periodos breves.
  - Entre los 7 y los 12 meses, pueden jugar con cubos de plástico de distintos colores para apilar o meter unos dentro de otros, con pelotas para hacerlas rodar y pasárselas. También disfrutan de libros de cuentos con páginas duras pero con texturas o con sonidos, los peluches o muñecos de trapo (para estimular su afectividad) y los triciclos / correpasillos. También carritos para empujar o arrastrar (sillitas de paseo de muñecos, carritos de la compra, coches, trenes) Además, pinturas de dedos, lápices, rotuladores, ceras, témperas, etc.
- Alrededor de los 24 meses le divierte mucho subirse a cualquier vehículo con ruedas que pueda trasladarle.

Ya empieza a utilizar el triciclo pero aún empujándose con los pies, en vez de usar los pedales. Imita todo lo que ve hacer a los adultos y jugará copiando sus rutinas (hablar por teléfono, barrer, cocinar, leer, etc.).

Aunque a esta edad empieza a mostrar más interés por los juegos de representación y participa en alguna actividad junto a otros niños, aún prefiere jugar solo y le cuesta compartir juguetes. Juguetes ideales. Pelota, cosas para dibujar y/o pintar, cajas de herramientas, rompecabezas de pocas piezas, juegos de construcción, instrumentos musicales, disfraces, coches, trenes. Sin embargo, aún hay riesgo de asfixia o atragantamiento por ingesta de piezas pequeñas y por eso deben evitarse los juguetes muy pequeños o que contengan partes desmontables que le quepan en la boca.

10 El desarrollo del lenguaje En este apartado abordo las etapas por las que todo niño "normal" pasa en camino a hablar y formar oraciones o grupos de palabras. Pero, previamente, cabe hacer las siguientes aclaraciones:

- El término "normal" simplemente significa lo que la mayoría de los niños hacen dentro de un tiempo "esperado" o "deseado", consideración que está basada en criterios consensuales y/o estadísticos. Sin embargo, cabe señalar que ningún niño es un dato estadístico ni un término promedio, pues cada uno es enfáticamente un individuo.
- Por eso, entre todos los niños que hablan normalmente y que, por lo general, se les supedita a este patrón de consideración estándar, la edad específica en que comiencen a hablar puede variar. En esto intervienen las particularidades individuales dependientes del estado y función del aspecto anatómico y sistema nervioso, del aspecto psicológico, de las condiciones de educación y de las características del lenguaje de las personas que rodean al niño.
- Así, algunos niños empiezan a hablar temprano y de "golpe", otros un poco más tarde y, también, hay unos que se rezagan considerablemente, inquietando al principio a sus padres pero asombrándolos luego con su conversación locuaz.
- Ciertos retrasos pueden atribuirse a la herencia, debido a que hay familias donde los niños empiezan a hablar más tarde que en otras.
- También hay casos de retraso en el habla generados por el medio ambiente, en especial por un hogar en el que los padres no suelen estimular adecuadamente la adquisición y el desarrollo del habla de sus niños.
- También se tiene como ejemplo el caso de los hijos de padres sordomudos, quienes por falta de conversación en el hogar empiezan a hablar mucho más tarde que los otros niños de su misma edad, aunque ellos mismos no sean ni sordos ni mudos.
- En cambio, los niños que crecen rodeados y estimulados lingüísticamente por sus hermanos, o a quienes sus padres les han hablado aun antes de que puedan comprender el sentido de las palabras, aprenden fácilmente a hablar en comparación a los niños mencionados en párrafos anteriores.

Así, es posible apreciar que la familia cumple una función importante en la aparición y en el ritmo del desarrollo del lenguaje verbal del niño. Si éste se siente emocionalmente seguro y lingüísticamente estimulado se desarrollará normal y quizá óptima.

El niño, así estimulado, será capaz de superar las dificultades de las distintas etapas en el tiempo "esperado" o "normal". Sin embargo, cuando la familia es conflictiva y/o indiferente con él, este hecho obstaculizará y retardará su evolución y, muchas veces, con consecuencias negativas para su comportamiento de ajuste posterior. De acuerdo con estas consideraciones, a continuación se muestran un esquema del aparato de fonación humano y un resumen del desarrollo normal del lenguaje verbal, cuyo proceso marcha correlativamente al desarrollo integral del niño.

12 El aparato de fonación humano La fonación es el trabajo muscular que realiza el ser humano para producir sonidos inteligibles con el fin de comunicarse oralmente.

El principal objetivo de la fonación es la articulación de palabras. A través de ese proceso de articulación se modifica la corriente de aire que procede de los pulmones y la laringe en las cavidades supraglóticas como consecuencia de los cambios de volumen y de forma de estas cavidades. El conjunto de las cavidades supraglóticas puede dividirse en tres partes: la faringe, la cavidad bucal y la cavidad nasal.

Con el fin de producir sonidos y articular las palabras, el sistema fonatorio no funciona de manera aislada sino que se vincula con otros sistemas. La interacción de estos sistemas es parte activa en la función fonatoria, que se regula por el sistema nervioso central y periférico, tal como lo explica Bruner, J. (1983) Proceso del desarrollo normal del lenguaje verbal (Castañeda, P.F. (1999))

1. Etapa pre lingüística. De 0 a dos meses reacciona a la voz humana pero generalmente no la imita. Emiten sonidos espontáneos. A las 5 semanas aparece la risa.
2. Desde los dos meses intentan hacer movimientos con la boca, sonidos y gestos.
3. Alrededor de los seis meses comienzan a comprender y disfrutar de canciones y juegos y de la comunicación gestual. Repiten sílabas, por ejemplo "ba-ba-ba".
- 13 4. A los 12 meses, entienden algunas reglas de intercambio social y toman un papel más activo siguiendo el intercambio. Ya dicen algunas palabras. "nena", "papá", etc.

La evolución de su aparato buco-faríngeo ya se los permite, pero cada niño imitará los sonidos y el ritmo de la lengua en la que se halla inmerso, aunque no comprenda las palabras. Los niños que reciben más estímulos

articulan más palabras que los que reciben menos, 5. Como miembro de una especie social, el ser humano comienza desde pequeño a modular constantemente sus elocuciones y sus emociones en respuesta a las emociones de otros. Así, se animarán a explorar más si perciben signos de alegría en su entorno.

**Trastornos del lenguaje en la 1a infancia: TRASTORNO ESPECÍFICO DEL LENGUAJE** Se trata de uno de los trastornos del desarrollo más frecuentes y afecta Casi al 8% de los niños en edad preescolar. El trastorno específico del lenguaje es un trastorno de la comunicación que interfiere en el desarrollo de las habilidades del lenguaje en personas que no tienen pérdida de audición ni discapacidad intelectual. Puede afectar el habla, la capacidad para escuchar, la lectura y la escritura de los niños. En términos generales, los efectos de este trastorno continúan en la edad adulta. La causa del trastorno específico del lenguaje no se conoce exactamente pero estudios recientes sugieren un fuerte vínculo genético y, como ya se comentó, el desorden estaría en relación con un trastorno en el desarrollo cerebral. Cabe destacar que aprender más de un idioma a la vez no causa el trastorno específico del lenguaje y éste puede afectar tanto a niños multilingües como monolingües.

Usualmente, los niños con este trastorno tardan más en comenzar a hablar y, además, los niños en edad preescolar con trastorno específico del lenguaje podrían:

- tardar más en agrupar palabras en oraciones, en comparación con otros niños;
- tener dificultad para aprender nuevas palabras y conversar;
- tener dificultad para seguir instrucciones, no porque sean tercos, sino porque no entienden bien las palabras que se les dicen;
- cometer con frecuencia errores gramaticales al hablar.

Un médico, y a veces un fonoaudiólogo, es quien realiza el diagnóstico del trastorno del lenguaje y determina de qué tipo se trata. Además, el método utilizado para diagnosticarlo depende de los síntomas del niño y de su edad: entrevistas y cuestionarios a sus padres, observación del niño y de su capacidad de aprendizaje (dado que los niños con trastornos del lenguaje tienen una mayor probabilidad de problemas de aprendizaje y/o de dislexia) y la aplicación de tests estandarizados sobre el uso de su lenguaje actual, por ejemplo.

Así, usualmente, se compara su capacidad de lenguaje con la de los niños de su edad, se identifican sus problemas específicos y se diseña el plan de trabajo a seguir. Si bien este trastorno suele ser de origen genético y neurológico administrar tratamiento durante la primera infancia y los primeros años de escolaridad puede mejorar el pronóstico y

su vida familiar, social, académica y, en el futuro, su vida laboral. Ese tratamiento puede administrarse en la escuela, en un centro especializado y, a veces, también en el hogar. Esto muestra, una vez más, la estrecha relación que existe entre cerebro, mente y educación (Ackermann, E. (2004).

