

NEUROCIENCIA Y EDUCACIÓN



NeuroEducación

PROYECTO Estimulación de los procesos neurológicos

INTRODUCCIÓN.....	3
JUSTIFICACIÓN.....	4
Antecedentes.....	4
Objetivos.....	5
Hipótesis.....	5
PLANTEAMIENTO.....	6
Modelo.....	6
REFERENTES TEÓRICOS.....	7
Neurodesarrollo.....	7
Funciones neurológicas implicada.....	9
ESTRATEGIA METODOLÓGICA.....	16
Técnicas.....	16
PROGRAMA ESTIMULAR.....	17
Atención	17
Lenguaje	18
Memoria	19
Percepción	19
Cálculo y matemáticas	20
Emoción Motivación	20
Solución de problemas	21
Funciones motrices	21
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

INTRODUCCIÓN

La Consejería de Educación, Juventud y Deporte es sensible a las necesidades de los alumnos y de sus Capacidades. Los alumnos tienen en común intereses y motivaciones que pueden abordarse con programas de enriquecimiento adaptados a sus necesidades. Los intereses y motivaciones pueden detectarse con claridad en edades tempranas y, si no son atendidas pueden repercutir negativamente en el desarrollo personal y social e interfieren de forma significativa en los aprendizajes escolares desde el primer momento, así como en la integración y el equilibrio socio-personal del alumno.

En el marco de la escuela inclusiva el sistema educativo trata de promover respuestas adaptadas a las necesidades educativas de todos los alumnos. El ámbito escolar es un entorno propicio para la detección y estimulación de las capacidades de los alumnos y ese es el motivo por el que el proyecto de investigación que desarrollamos se va a llevar a cabo en centros educativos de Madrid, con el objetivo de mejorar los mapas cognitivos de los alumnos aumentando sus resultados académicos mediante la aplicación de un Programa de estimulación temprana, todo ello con la finalidad de poder aplicar dicho programa neuro-funcional de estimulación en diferentes centros de nuestra comunidad. Las actuaciones están dirigidas a la intervención educativa, la formación de los profesionales y el asesoramiento y orientación a las familias, implicando de este modo a todos los agentes educativos.

JUSTIFICACIÓN

El proyecto es un esfuerzo para **estimular de forma precoz** a alumnos. Se trata de organizar y estimular de manera continuada, a lo largo de la educación infantil, el funcionamiento cerebral de las áreas implicadas en el proceso de maduración y aprendizaje, mediante un programa basado en la neurociencia funcional aplicada a la educación.

La **neurociencia** actual nos proporciona los conocimientos necesarios para diseñar programas de enseñanza que permitan un **desarrollo controlado del cerebro** y dirigido a la mejor adquisición de conocimientos. Es por ello que, ofrecemos un **Programa de aprendizaje integral** en edades tempranas que ayude a los profesionales de la educación en el diseño de enseñanzas, actuaciones y sistemas de estimulación específicos para mejorar la actividad cerebral de los alumnos y por ende su capacidad, comprensión y ejecución de las funciones más complejas del ser humano.

Los avances neurocientíficos pueden dar respuesta a estos interrogantes: ¿por qué es preciso conocer el cerebro del niño? y ¿por qué sería necesario un cambio en el proceso de enseñanza/aprendizaje en esta etapa?

- Los cambios profundos en la neuroanatomía y la neurofisiología del cerebro del niño dan lugar a diferentes procesos cerebrales a la hora de elaborar y tomar decisiones frente a cualquier conducta.
- Existen diferencias en la estructura de nuestro cerebro a lo largo de la vida siendo la enseñanza un elemento básico para la modelación del mismo.
- La neurociencia nos ayuda a entender cómo el cerebro aprende y en este sentido los programas estimuladores específicos podrían enseñarnos a mejorarlo sustancialmente.

Pretendemos, por tanto, por un lado exponer diferentes argumentos y estudios que justifiquen la importancia de mantener el cerebro en forma y por otro, **sugerir y presentar** programas estimuladores específicos que permitan tanto una puesta a punto del cerebro que repercuta en una mejora en los procesos que intervienen en el aprendizaje, como una intervención cognitiva potenciadora en niños con alta eficiencia y resultados en dichos procesos.

Antecedentes

El Centro de Investigación e Innovación Educativas, CERI, de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE, (2002) señala:

“El aprendizaje basado en el cerebro no es una panacea que resolverá todos los problemas de la educación. No obstante, las investigaciones dirigidas a la comprensión del aprendizaje y desarrolladas desde esta perspectiva pueden indicar ciertas direcciones a los especialistas, a los decisores políticos y a los prácticos de la educación que desearían disponer de una enseñanza y un aprendizaje mejor fundados. Dichas investigaciones ofrecerán, además, mejores oportunidades a niños, jóvenes y adultos que padecen dificultades de aprendizaje”.

Por ello, algunos países como Alemania, Japón, Holanda, Estados Unidos, Dinamarca o Reino Unido han emprendido iniciativas nacionales de diferente formato y envergadura que comparten, no obstante y en lo esencial, ese objetivo general consistente en aproximar el mundo de la neurociencia y el mundo de la educación. Así:

- Alemania (2004) puso en marcha el *Centro para la transferencia entre neurociencia y aprendizaje* (ZNL) en el que un equipo multidisciplinar se ocupa del estudio de problemáticas tales como la dislexia, la actividad física y el aprendizaje, el aprendizaje y las emociones, el aprendizaje y la memoria, la consolidación de la memoria o el aprendizaje y la nutrición.
- Japón, a través del *Instituto de Investigación en Ciencia y Tecnología para la Sociedad* (JST-RISTEX), está efectuando estudios longitudinales de cohortes, con un gran potencial científico, sobre temáticas diversas relacionadas con la neurociencia y el aprendizaje; entre ellas cabe citar la importancia relativa de los factores genéticos y ambientales y de sus interacciones, la especialización cerebral y el aprendizaje de las lenguas, la motivación y la eficacia de los aprendizajes, los mecanismos de desarrollo de la sociabilidad y de las competencias sociales en el niño o las funciones cerebrales en las personas normales de cierta edad y en los niños con problemas de aprendizaje, entre otros.

- Holanda creó en 2002 el *Comité Cerebro y Aprendizaje* destinado a promover un intercambio activo de conocimientos y experiencias entre neurocientíficos, científicos cognitivos, investigadores en ciencias de la educación y prácticos de la enseñanza.
- Estados Unidos, la escuela de postgrado en Educación de la Universidad de Harvard ha puesto en marcha el programa *Mente, Cerebro y Educación* (MBE) con el fin de conectar la investigación científica con la práctica educativa de un modo semejante a como se conecta la biología con la medicina. Otras universidades e instituciones americanas han iniciado programas semejantes y, sobre esta base, un grupo internacional ha creado en 2004 *La Sociedad Internacional para la Mente, el Cerebro y la Educación* y fundado la revista *Mind, Brain and Education*. Se trata, en definitiva, de generar estructuras que permitan a la investigación penetrar en las escuelas y a la práctica educativa entrar en los laboratorios de investigación.
- Reino Unido la iniciativa ha correspondido a la Universidad de Cambridge que constituye una referencia mundial en neurociencia fundamental y clínica. En 2005 se ha creado el *Centre for Neuroscience in Education* y, con el fin de promover su presencia en el mundo educativo y de facilitar la transferencia de conocimientos científicos al ámbito de la práctica docente, se ha hecho depender de la Facultad de Educación. Por otro lado, la interacción entre el Centro y los responsables de las políticas educativas ya se está produciendo, en términos de consultas y asesoramiento.
- Dinamarca, por su parte, ha puesto en marcha su *Learning Lab Denmark* (LLD) cuyos trabajos se centran en la neurociencia y el aprendizaje y, en particular, en las relaciones entre cerebro, cuerpo y cognición, así como en la formulación de teorías del aprendizaje capaces de integrar los descubrimientos efectuados por la biología evolutiva, la neurociencia y las ciencias cognitivas.
- Madrid (2008), el Consejo Escolar de la Comunidad de Madrid, en su condición de órgano superior de consulta y de participación en materia de enseñanza, puso en marcha los Coloquios *Pensar el futuro* cuyos contenidos de la primera edición fueron *Neurociencia y Educación* con el propósito de contribuir a la mejora de nuestra educación.

El proyecto de estimulación de los procesos neurológicos quiere recoger todas estas iniciativas y, acercar en nuestra Comunidad, de un modo organizado, el mundo de la Neurociencia a los desafíos que, para la preparación de las nuevas generaciones, comporta la educación del futuro.

Objetivos

- El **objetivo científico** de este estudio es estimular los procesos neurológicos con el fin de conseguir que los alumnos mejoren el proceso de aprendizaje mediante ejercicios acordes al funcionamiento cerebral.
- El **objetivo práctico/educativo** es introducir en el entorno escolar un programa de estimulación de neurociencia funcional que acelere los procesos pedagógicos y ayude a detectar desde edades muy temprana las capacidades de los alumnos para dar una respuesta educativa ajustada.

Hipótesis

Las hipótesis de trabajo están fundamentadas en la **plasticidad cerebral** y el **momento del desarrollo cerebral**, incidimos en época de gran desarrollo neuronal y periodo crítico en la adquisición de aprendizaje y, en la detección de las capacidades de alumnos:

- ✓ Cabe plantearse que si aplicamos un Programa neurofuncional a los alumnos con una repetición sistemática, ordenada y organizada de los estímulos, proporcionaremos una mayor plasticidad cerebral responsable de los procesos de aprendizaje.
- ✓ Cabe plantearse asimismo que los alumnos responderán de una manera significativamente por encima de su grupo de referencia.

PLANTEAMIENTO

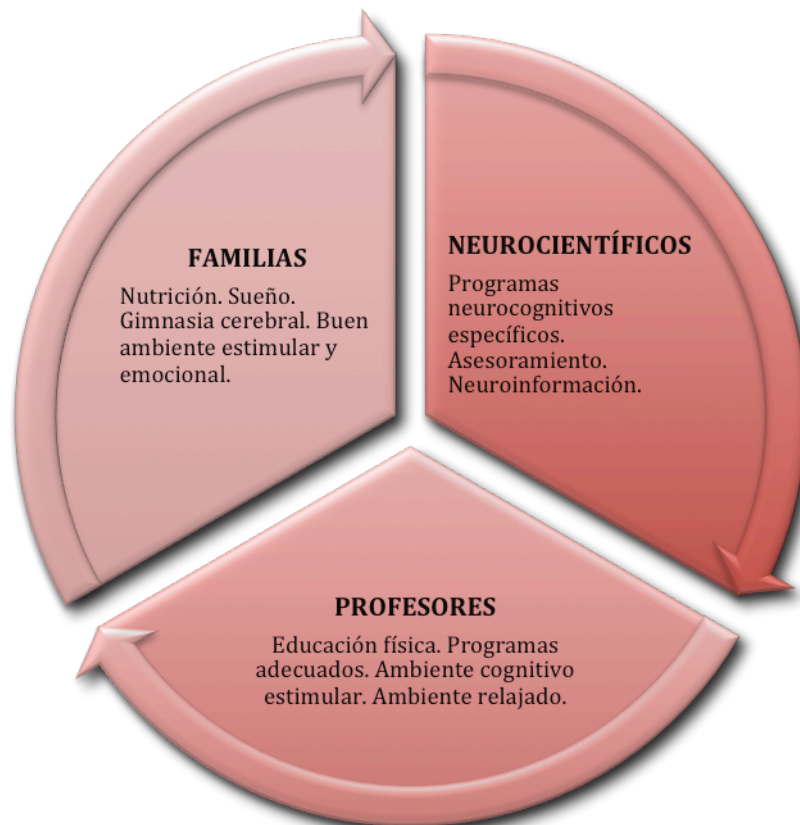
Un **modelo de enseñanza integral** fundamentado en la **neurociencia aplicada** justificaría:

- por un lado **nuevas formas de enseñanza**: la aplicación de sistemas específicos de estimulación cerebral para la creación de nuevas neuronas, (el entrenamiento de procesos cognitivos y su estabilización).
- por otro, nuevas **formas de aprendizaje**, alimentarse, dormir, entretenerse, efectuar ejercicio físico o gimnasia cerebral.

Si conjugamos ambas podremos avanzar en una **detección temprana y eficaz** de las necesidades de los alumnos ayudándoles a conseguir un **enriquecimiento de su mapa cerebral** así como un enriquecimiento **personal y curricular**.

Este Proyecto de investigación persigue la **cooperación** entre padres, profesores y neurocientíficos (médicos, psicólogos y pedagogos) para conseguir un buen desarrollo cerebral integral.

Modelo para un sistema de enseñanza integral en la mejora del desarrollo cerebral subyacente a los procesos cognitivos y educativos



REFERENTES TEÓRICOS

Las neuronas de los seres humanos se regeneran automática y funcionalmente como consecuencia de estimulaciones ambientales con el fin de conseguir una mejor adaptación funcional al medio ambiente. Este proceso estimular se lleva a cabo mediante un enfoque sistemático y diario, con una estructura de ejercicios específicamente definida y orientada a los fines propuestos en los que es necesario controlar la frecuencia, intensidad, sistematización de patrones estimulares sencillos. Hay que incorporar la “novedad” o repetición justa para crear los automatismos mínimos necesarios, sincronizados temporalmente, para lograr la generación de nuevas conexiones cerebrales entre distintas áreas corticales y estabilizar procesos que son elementos básicos para conseguir un buen aprendizaje escolar y promover el desarrollo cerebral integral. Consecuentemente, es de vital importancia disponer de una estrategia que nos ayude en la consecución del único y principal objetivo de los colegios: que el alumno aprenda.

NEURODESARROLLO

El cerebro, durante las etapas que se corresponden con niñez y la adolescencia, experimenta cambios importantes que no están tan directamente relacionados con el aumento del número de neuronas sino con las conexiones neuronales tanto entre neuronas cercanas como entre grupos de neuronas situadas a larga distancia; es una etapa en la que la neurona desarrolla una gran cantidad de conexiones.

Dos procesos neurobiológicos están íntimamente implicados en esta etapa con el desarrollo cognitivo, uno la plasticidad neuronal y otro el desarrollo cíclico con sus períodos críticos y períodos sensibles

- **Plasticidad cerebral.**

En el proceso de maduración cerebral las neuronas llevan a cabo diferentes procesos neurobiológicos.

Estos procesos neurobiológicos tienen enorme importancia para la enseñanza puesto que la gran mayoría de este incremento espectacular de conexiones neuronales no tienen una finalidad específica y solamente la estimulación ambiental conseguirá una dirección concreta. Ello significa que la enseñanza en esta etapa de la vida es de suma importancia pues ofrece la oportunidad de definir aquella dirección en la que el cerebro va a mejorar sus conexiones con diferentes áreas cerebrales fortaleciendo unas y debilitando otras.

- **Períodos críticos y períodos sensibles**

Un aspecto importante en el proceso de desarrollo de nuestro cerebro es el hecho de que se lleva a cabo por ciclos y no de forma lineal, aunque las capacidades cognitivas están lejos de seguir el mismo proceso del desarrollo cerebral, puesto que el desarrollo cognitivo dependerá, en gran medida, de la interacción del cerebro con el medio.

En los **períodos críticos** se da un desarrollo masivo de conexiones neuronales que coincidirían con el tiempo de desarrollo neuroanatómico en el que se puede conseguir un mejor resultado en la estimulación: más orientado a procesos sensoriales, simples, primitivos; se dan en mayor medida en los primeros años de vida, incluso durante el período prenatal y tienen la finalidad de conseguir un cableado neuronal estable que favorece los procesos básicos de adaptación al medio ambiente y genera los mecanismos necesarios para un aprendizaje ágil de los procesos cognitivos más complejos.

En los períodos críticos el cerebro está esperando que le llegue el estímulo adecuado para ponerse en marcha y llevar a cabo el cableado que justificará la red neuronal responsable de dicha estimulación. Los períodos críticos tienen un momento determinado, un tipo de estimulación determinada, suelen suceder en la misma época en todos los individuos, se necesitan pocos estímulos para desencadenar el proceso de sinaptogénesis cerebral estable, no se necesita ningún otro estímulo que ayude a la formación del cableado y no es necesaria la acumulación temporal de estímulos. No se necesitan muchas repeticiones para generar la red neuronal. El primer año de vida será clave en la estimulación y definición de los períodos críticos.

Los **períodos sensibles** están más orientados a los procesos complejos. Se dan a lo largo de toda la vida con una mayor incidencia en la etapa infantil y en la adolescencia y resultan de una gran importancia en el proceso de aprendizaje durante toda la etapa escolar. Serán los más relacionados con la enseñanza y la educación y coincidirían con el tiempo en el que el cerebro está mejor dispuesto al cambio. En estos períodos se favorecerían principalmente las conexiones entre distintas áreas y la posibilidad de integrar mejor procesos cognitivos complejos. En la etapa escolar propiamente dicha, entre los 3 y los 16 años la posibilidad de los tiempos sensibles aumenta considerablemente sobre todo en programas educativos en los que la novedad, creatividad y estimulación motivacional es parte del programa educativo. Mientras que en los tiempos sensibles la complejidad del medio ambiente y la propia capacidad motivacional o emocional de cada individuo fijaría el tiempo propicio para dicho aprendizaje.

El primer crecimiento de conexiones nerviosas ocurre entre 2-5 años, un período en el que prospera la representación y el lenguaje. Otro gran desarrollo se da entre 8-10 años, etapa de adquisición de muchos contenidos escolares, el siguiente aumento, el tercer gran aumento sobre todo en áreas centrales y posteriores corticales tiene lugar alrededor de la adolescencia, probablemente reflejen el refinamiento lógico-abstracto, por último otra aceleración se da entre 18 y 20 años, señala la capacidad para el pensamiento maduro, reflexivo.

En este sentido se han establecido tres grandes períodos de desarrollo cerebral de interés para los sistemas educativos, los cuales aún cuando se adaptan de forma global a las necesidades del desarrollo individual de forma global tienen su lógica en el proceso de aprendizaje escolar.

Primer período (nacimiento hasta los 3 años)

En este primer período se dan los grandes desarrollos de conexiones sinápticas entre áreas corticales cercanas lo que permite una gran capacidad de absorción de información de forma indiscriminada. Por este motivo no se aconseja una hiperestimulación en dicho período, como se ha venido diciendo en los últimos años, es más aconsejable una estimulación ordenada de la información, con contenidos novedosos y con tiempos de descanso para asimilación de la misma. En el tercer año existe ya un mayor desarrollo cortical con implicación de áreas corticales asociativas terciarias y que van a especializar el cerebro principalmente en el lenguaje comprensivo y hablado, con una gran capacidad gramática y sintáctica del lenguaje.

Segundo período (4-11 años)

En esta etapa la estimulación ambiental, la repetición y la selección de conocimientos será básica para el futuro desarrollo cognitivo de los niños.

De lo dicho se deduce que en esta etapa el sistema educativo tanto en lo que se refiere a la enseñanza de los aprendizajes escolares (lengua, matemáticas, lectura, lenguaje, etc.) como a la adaptabilidad al medio social, emocional y escolar del niño debería ser llevado dentro de un ambiente que integre ambos aspectos.

A modo de ejemplo en el caso del lenguaje es la etapa donde más destrezas lingüísticas se adquieren de tal forma que un niño de 6-8 años puede tener ya un lenguaje tan complejo, gramatical y sintácticamente, como el de un adulto, a esta edad también se adquieren las destrezas del lenguaje escrito y lector.

Tercer período (etapa adolescente)

Es la etapa más conflictiva a nivel escolar puesto que el desarrollo madurativo que comporta de la misma va en contra de el desarrollo propio del aprendizaje escolar. El adolescente está inclinado, por su desarrollo neurohormonal y cerebral, a ver, observar, participar y experimentar muchas situaciones, mientras que le cuesta mucho llevar a cabo procesos reglados, sistemáticos, repetitivos, propios del aprendizaje escolar.

FUNCIONES NEUROLÓGICAS IMPLICADAS

Atención

Las áreas corticales asociadas más habitualmente con la regulación de la atención son el **córtex prefrontal**, el **córtex parietal posterior** y el **giro fusiforme** de la **región occipitotemporal**.

La atención puede entenderse como una amplia gama de procesos que participan en la regulación de las acciones desde que comienzan hasta que terminan. Por tanto podemos concebir la atención como "el proceso central implicado en el control y la ejecución de la acción". La atención es la capacidad de seleccionar la información sensorial en cada momento y de dirigir los procesos mentales. Por lo que un ambiente rico en estímulos novedosos contribuirá a mejorar enormemente los procesos atencionales

El concepto de atención conlleva dos grandes **procesos** que se solapan y se integran en función de la conducta a realizar:

- el primero es un estado neurofisiológico en el cual el sujeto mantiene un estado de **activación cerebral** necesaria para procesar cualquier tipo de información, este primer proceso es básico para el aprendizaje posterior y depende de cómo el niño haya dormido o lo cansado que esté. Es independiente de los estímulos y del contenido efectivo de la ejecución que se realiza en cada momento, mantiene alto grado de automatización iniciando constantemente y de forma paralela procesos en el procesamiento de la información, sin tener en cuenta el resultado final de los mismos.
- el segundo consiste en **orientar la atención** en una dirección específica y es básico para el seguimiento de las clases, y depende principalmente del estado motivacional del niño hacia las tareas escolares. Va dirigido a la respuesta en función del estímulo seleccionado.

Existen diferentes formas de atención que están relacionadas con los procesos operativos

- Atención focalizada es la capacidad de dirigir la información hacia una sola fuente de información que suele ser el estímulo más relevante, es el primer proceso atencional que se adquiere en el desarrollo madurativo
- Atención sostenida es la capacidad de mantener la atención en determinado proceso o comportamiento durante varios minutos, es básica para poder aprender los contenidos educativos.
- Atención selectiva es la capacidad para seleccionar estímulos en ambientes con muchos distractores y mantener la concentración en los mismos, el sujeto tiene que decidir entre diferentes estímulos el más relevante para la conducta a realizar, es muy importante en las clases numerosas en las que existen muchos estímulos distractores que impiden un buena aprendizaje en niños muy distraídos y con poca capacidad de atención selectiva
- Atención dividida es la capacidad para atender a dos estímulos diferentes en el mismo momento y con la misma eficacia, es importante en las actividades escolares de niños de secundaria.
- Atención alterna es la habilidad para poder cambiar de una tarea a otra sin confundirse y sin distraerse en ninguna de las dos con total eficacia para ambas, se necesita un alto grado de concentración, conocimiento y habilidad en ambas tareas, es básica en la adquisición de un buen aprendizaje operativo y fundamental entre los buenos profesionales.

Lenguaje

Los diferentes centros cerebrales asociados al lenguaje son:

- *Centro de Wernicke*, se sitúa siguiendo la cisura de Silvio inmediatamente por debajo de la misma, ocupando la cara externa medial del lóbulo temporal. La función más importante de este centro es la función semasiológica que consiste en la decodificación o desciframiento de la palabra hablada. Para la correcta activación de esta función es necesaria una memoria a corto plazo, también una memoria a largo plazo (semántica) y el conocimiento de diversas reglas gramaticales.
- *Centro de Broca*, se ubica en las zonas triangular y opecular de la tercera circunvolución frontal ocupa la parte más inferior de la circunvolución frontal ascendente, e invade en parte la vertiente superior de la cisura de Silvio llegando a tocar el lóbulo de la ínsula. Es el área de dinamización de la musculatura fonatorio-articulatoria encargándose de ponerla en acción.
- *Centro de Exner*, ocupa los dos tercios posteriores de la segunda circunvolución frontal y es una parte del campo 6 de Brodman, campo que desde el punto de vista motor, es creador de melodías quinéticas necesarias para la escritura. En el centro de Exner se llevan a cabo coordinaciones temporales de los movimientos mano-digitales.
- *Centro de Luria (inferior)*, se extiende por la parte inferior de la circunvolución parietal ascendente y del lóbulo parietal inferior (parte inferior del área 40 de Brodman). El campo de Luria coordina las actividades de la musculatura laríngea, faríngea, palatina, lingual y labial, interviene en la formación de imágenes verbo-motrices (fase 1 de la función onomasiológica), coordina los movimientos y recibe información de las distintas partes del sistema fon-articulatorio y en general interviene en todo tipo de praxias bucofonatorias, lingüo-labiales y faciales que intervienen en el lenguaje hablado.
- *Centro de Luria (superior)*, se sitúa en la parte superior del lobulillo parietal inferior, por encima del centro de Luria para el lenguaje oral. Por delante invade la parte media de la circunvolución parietal ascendente, y por detrás se confunde con el centro de Dejerine. Su función más importante esta relacionada con las praxias mano-digitales así como con las expresiones no verbales del cuerpo que acompañan a todo lenguaje hablado.
- *Centro de Dejerine y la corteza occipital adyacente*, se corresponde con el área 39 de Brodman, rodea el extremo posterior del primer surco temporal o surco paralelo y ocupa la zona de transición entre el lóbulo parietal y el occipital. Funcionalmente considerado es una zona de máxima integración e interpretación simbólica de los estímulos visuales y en cuanto tal, nos permite entender el contenido de un mensaje escrito. Es por tanto el centro de la lecto-escritura.

Lenguaje comprensivo

Hay que detallar por un lado la comprensión de las palabras y, por otro, la comprensión de las frases, que en última instancia es la base de la comunicación verbal.

- La *comprensión de la palabra* podría estar determinada por diferentes sistemas de procesamiento que van desde la propia discriminación acústica de los diferentes sonidos, la percepción categorial de los distintos fonemas y, por último, el significado propio de cada palabra en el contexto de la propia comunicación.

- La *comprensión de las frases* consiste en una serie de palabras individuales que se organizan de acuerdo con unas leyes y reglas específicas que dan lugar a las frases. Las leyes de la gramática no se caracterizan sólo por el hecho de organizar las palabras en el contexto de la frase sino que también intervienen en la organización de frases enteras con el fin de modificar un significado dentro de un contexto de comunicación.

Lenguaje hablado

El lenguaje hablado es una de las funciones más complejas que realiza el ser humano puesto que integra en la misma función procesos cerebrales cortico-subcorticales (corteza frontal promotora y motora lingüísticas (núcleos estriados, cerebelo y sistema piramidal) y respuestas neuromusculares (tórax, cuello, cara, labios, laringe, faringe, cavidad bucal).

Lenguaje lector

La capacidad para leer puede llevarse a cabo mediante diferentes vías de aprendizaje que determinarán también diferentes redes neuronales. Los procesos implicados en el lenguaje lector están relacionados con procesos visuales, memorísticos, espaciales y motores.

Lenguaje escrito

El proceso lógico de aprender a escribir en la mayoría de las personas pasa primero por comprender las palabras, después por leerlas y por último escribirlas, lo que conlleva un proceso de aprendizaje y sobre todo de memoria así como de una serie de habilidades cognitivas integradas en todo el proceso de adquisición del lenguaje. Sin embargo si esto fuera exclusivamente así, probablemente solamente las áreas temporales anteriores izquierdas pudieran ser objeto de estudio vinculado a la escritura; pero se sabe que también áreas parietales izquierdas están implicadas en la escritura, por lo que también la memoria visual y espacial puede tener su importancia en la escritura. De hecho muchas personas necesitan escribir las palabras para poderlas pronunciar correctamente, lo que obviamente conlleva una memoria no auditiva.

Memoria

Los datos sugieren que una red neuronal específica que incluye **áreas prefrontales** (principalmente dorso-laterales) en unión con **estructuras postero-corticales y subcorticales** desempeñan distintos papeles en los diferentes componentes de la memoria episódica (el prefrontal izquierdo más el área retrosplenial están más relacionadas con el proceso de adquisición de la información mientras que el prefrontal derecho más el precúneo estarían más asociadas con el proceso de recuperación).

El hipocampo tiene un papel esencial en la memoria de estímulos novedosos y en la formación de nuevos recuerdos asociados a la experiencia, así como en la memoria espacial, declarativa, semántica y episódica.

La memoria es básica para cualquier tipo de aprendizaje, sin embargo el sistema de entrenamiento de la memoria es crucial, sobre todo en etapas escolares, para el futuro de nuestra capacidad cognitiva. No es lo mismo cultivar nuestra memoria, memorizando sin más, esto es, “repetir por repetir” que integrar nuestra memoria en las actividades de la vida diaria, en la resolución de problemas en la creatividad, etc. son dos formas diferentes de cultivar y modular nuestro cerebro.

Nuestra memoria pasa por diferentes formas de estructuración en las diferentes etapas de nuestra vida. En los primeros años la novedad hace que nuestra memoria venga determinada, principalmente por la actividad del hemisferio derecho, sin embargo en la edad joven es el hemisferio izquierdo el que más se activa. Por otro lado, en las primeras etapas de la vida es el córtex prefrontal el más activo, mientras que en la juventud lo son las áreas asociativas posteriores para dejar para la vejez las áreas motoras y premotoras frontales, estriadas y cerebelosas que tengan una mayor relevancia en la memoria.

Si nuestro sistema de memoria a lo largo de la infancia y adolescencia ha sido potenciado mediante la repetición, la posibilidad de activación del hemisferio izquierdo es muy alta, mientras que si ha sido desarrollado en base a la novedad, la potenciación del hemisferio derecho a lo largo de la vida será mucho mayor, en este sentido se han hecho estudios en los que se ha comprobado que las personas más creativas y educadas en ambientes más novedosos activa mucho mayor las áreas prefrontales derechas frente a los sujetos menos creativos en los que predomina la actividad de el córtex prefrontal izquierda

Percepción

Entendemos por percepción aquel proceso mediante el cual el cerebro es capaz de **analizar, integrar, reconocer y dar significado** a estímulos sensoriales. El proceso perceptivo es muy complejo dado que aglutina a procesos de selección, análisis y síntesis de diferentes características en función de la tarea a realizar.

El proceso perceptivo no consiste en una mera recepción de estímulos, sino que exige una activación importante de funciones complejas en las que la atención y la memoria de trabajo y a corto plazo son básicas para entender dicho proceso como algo unitario, con sentido y sobre todo con un significado claro y preciso. En este sentido la percepción es importante dentro del contexto escolar porque permite desarrollar diferentes áreas cerebrales conexas e integradas para conseguir un significado a lo expuestos en clase, sea de contenido visual, auditivo o táctil.

Percepción visual

La corteza visual se sitúa principalmente en el lóbulo occipital y tiene como función la recepción e interpretación de los estímulos visuales y comunicación con otras áreas corticales con el fin de contribuir a la determinación de cualquier proceso visual complejo.

Su conexión con otras áreas corticales de asociación le permiten una función importante en el aprendizaje perceptivo y sobre todo en el lecto-escritor.

El procesamiento visual sensorial se relaciona con la capacidad de agudeza visual, es decir, la capacidad para determinar la ausencia o la presencia de luz, los cambios en el contraste (frecuencia espacial y sensibilidad al contraste), si se presentan uno o más estímulos en el campo visual (discriminación de dos puntos), y la capacidad de detectar un objeto que varía en tamaño (resolución del objeto).

La discriminación de formas es otra de las capacidades fundamentales para una adecuada percepción. El sistema visual es capaz de realizar finas discriminaciones entre formas similares.

Una tercera capacidad que influiría en la percepción visual es el color, al igual que las anteriores esta capacidad parece que puede alterarse de forma selectiva.

En el nivel de representación perceptual es necesario acceder al almacén de información que posee el sujeto del objeto, información que ya había sido adquirida previamente.

El último nivel de procesamiento es el de procesamiento semántico que está relacionado con la capacidad de otorgar un significado y un sentido concreto al objeto percibido.

Percepción auditiva

La corteza auditiva está representada fundamentalmente en el lóbulo temporal.

Al margen de los procesos verbales ya estudiados, el resto de procesos perceptivos auditivos no verbales, tienen una gran importancia en el contexto escolar sobre todo la música.

datos la introducción de la música en el contexto escolar tiene una enorme incidencia en la mejora del rendimiento académico y sobre todo en el aprendizaje escolar.

Percepción Táctil

La corteza táctil y de comunicación multimodal viene representada principalmente por el lóbulo parietal y tiene como función la recepción e interpretación de los estímulos táctiles, así como la relación con otras áreas secundarias y terciarias occipito-temporo-parietales. La percepción táctil es otro de los medios mediante el cual el cerebro analiza e integra estímulos táctiles sobre objetos, hechos, sensaciones, y situaciones dando lugar a un reconocimiento de los mismos e incluso del entorno en el que se desarrollan necesarias en cualquier tipo de función simbólica táctil.

El cerebro es capaz de generar percepción espacial mediante el tacto, de determinar el alto grado de eficacia del tacto para determinar la posición y morfología de los objetos; asimismo, el cerebro ofrece una gran capacidad de memoria especializada que ofrece el cerebro sobre percepciones generadas por la vía somatosensorial

La sensibilidad táctil a diferencia de la sensibilidad auditiva o visual no tiene la misma intensidad en todo el cuerpo, de hecho tienen mucha mayor sensibilidad la cara y los dedos que las piernas o la espalda, por citar algún ejemplo.

La estimulación táctil permite adquirir información sobre procesos tales como vibración, temperatura, peso, flexibilidad, elasticidad, suavidad, aspereza, humedad y sequedad, necesarios para muchas funciones cognitivas

Cálculo y matemáticas

Los antecedentes que permiten la comprensión del significado de los números arábigos incluyen el juicio sobre numeralidad y magnitud, la habilidad para realizar escalas analógicas o digitales y un almacenamiento léxico adecuado en el cual se asume la presencia de mecanismos perceptivos intactos.

La numeralidad puede definirse como la habilidad para realizar juicios del tipo "más que" o "menos que", mientras que la estimación de magnitudes indica la habilidad para estimar un cálculo determinado, tanto de distancia como de peso o cantidad. El aprendizaje y la organización léxica de los números requiere tanto la habilidad para procesar y discriminar entre tipos de números como para dar significado a esta forma a través de la definición y el sonido.

La competencia acerca de la numeralidad parece encontrarse presente en los niños en edades tan tempranas como los siete meses aunque se ha cuestionado la relación exacta entre esta facultad y el desarrollo de las habilidades numéricas básicas. Mientras que la capacidad cognitiva general es un prerrequisito obvio para el inicio del aprendizaje de la computación aritmética, el desarrollo de habilidades específicas puede ser un factor de capacidad matemática independiente de la capacidad cognitiva general, de hecho los conceptos matemáticos se desarrollan a muy temprana edad aunque los procesos explicativos de los mismos se lleva a cabo más tardíamente, podríamos decir que implícitamente existe un concepto del número ya en el primer año de vida del niño, incluso saben la diferencia entre uno y dos o que uno más uno son dos. Pero para entender el proceso numérico más complejo como por ejemplo contar, tenemos que llegar hasta los tres años como mínimo para que el niño haya desarrollado los mecanismos cerebrales que le permiten contar.

Emoción Motivación

El proceso de enseñanza no tendría sentido si no incluyésemos en todos y cada uno de los procesos de aprendizaje escolar la referencia a las emociones y a las motivaciones que son verdaderos impulsores de cualquier aprendizaje humano.

Un dato importante que aporta la neuropsicología en el estudio de la emoción es el de las posibles diferencias hemisféricas en el control de la conducta y la experiencia emocionales. Aunque a veces se ha identificado al hemisferio derecho como "cerebro emocional", por contraposición al carácter racional del hemisferio izquierdo, la idea más aceptada actualmente es que cada hemisferio está asociado con procesos emocionales de distinto signo hedónico

En cuanto al procesamiento emocional, existen pruebas de la superioridad del hemisferio derecho en la detección del estado de ánimo a través de claves como la entonación de voz o la expresión facial.

Por lo que se refiere a la expresión facial y su interés en el estudio de la emoción resulta de vital importancia la implicación del estudio de la expresión de las caras en la emoción. Estos hallazgos tienen gran importancia en la actividad diaria de nuestros alumnos por lo que se ha venido llamando la comunicación no verbal, en el sentido que un alumno puede perder la atención en la clase solamente por la mirada de otros, las expresiones de caras de sus compañeros o la del propio profesor en dicha clase, en este sentido enseñar al alumno destrezas en la forma de afrontar problemas emocionales será clave en el buen desarrollo del aprendizaje escolar, el que un alumno sepa afrontar situaciones de miedo, ridículo, amenaza en el colegio de forma equilibrada es de suma importancia en su desarrollo madurativo y en su adaptación al entorno escolar.

Es más, las emociones van a generar un estado positivo o negativo hacia el aprendizaje, puesto que son capaces de activar neurotransmisores que afectan a nuestro sistema respiratorio, a nuestra temperatura, al ritmo cardíaco, etc.

Solución de problemas

Tanto el razonamiento como la resolución de problemas están asociados principalmente al **lóbulo frontal**, en su parte más anterior (área prefrontal). La multiplicidad de relaciones de este área con otras partes cerebrales hace que esté implicada en múltiples funciones neuropsicológicas que van desde funciones de la esfera afectivo-emotiva-motivacional, pasando por funciones cognitivas propiamente dichas, percepción, memoria, aprendizaje, hasta llegar a procesos más complejos como pueden ser la capacidad de futurización, creatividad, eticidad, conciencia y temporoespacialidad.

Entendemos por habilidad para resolver problemas aquella capacidad cognitiva necesaria para **modular** o **controlar** los diferentes **estímulos novedosos** que llegan al cerebro, proporcionando significado para conseguir una respuesta unitaria al problema y adaptada al medio; esto exige por parte del cerebro integrar patrones neurofuncionales establecidos con nuevos patrones que deben ser integrados en una respuesta cerebral unitaria.

La capacidad de resolver problemas nos permite poder llevar a cabo funciones ejecutivas, que no son otra cosa que funciones cognitivas generales que controlan y regulan la conducta organizada. Básicamente, coordinan la ejecución de capacidades cognitivas específicas tales como atención, memoria o lenguaje.

Funciones motrices

La **corteza frontal** es la responsable de la ejecución y planificación del movimiento. La corteza motora secundaria recibe los inputs de las áreas asociativas, que son las encargadas de percibir el espacio y la información ambiental, auditiva, visual y táctil, adquirida previamente y memorizada a lo largo del tiempo, y elabora los planes motrices que después enviara a la corteza frontal motora primaria para que puedan ser ejecutados.

El sistema motor es uno de los sistemas que más ha evolucionado en el ser humano de tal forma que podríamos decir que gran parte de la activada de nuestro cerebro está dirigida a desarrollar y potenciar el sistema motor.

Se trata de “activar” al niño a través de movimientos, sin importar tanto el movimiento en sí. Hacer ejercicios motores antes de iniciar cualquier tarea, se puede derivar en una mejora de la predisposición física para la acción, pero también favoreciendo la predisposición psicológica con un aumento de la atención, la motivación y la concentración.

Realizar unos ejercicios antes de empezar una clase, permite al niño mejorar su rendimiento y optimizar la disposición psíquica al esfuerzo cognitivo que hará posteriormente

ESTRATEGIA METODOLÓGICA

Técnicas

Programa de entrenamiento diario.

El Programa estimular está basado en el procesamiento de la información a nivel cerebral, teniendo en cuenta todos los procesos cognitivos implicados en la maduración cerebral y en el proceso de aprendizaje. Dicho programa será impartido por los maestros especialista de educación infantil, con una formación adecuada y con un seguimiento continuado de los neurólogos y especialistas en psicopedagogía.

Los procesos funcionales implicados son: atención, memoria, lenguaje, percepción, cálculo y matemáticas, solución de problemas, emoción motivación y funciones motrices.

Todos los días, los alumnos trabajarán el Programa estimulación que incide en aspectos:

Hidratación	Tacto	Visualizar contenidos
Equilibrio	Motricidad	Reflexión
Respiración	Bits/Vocabulario	Relajación
Atención	significativo	

Instrumentos: Manual con ejercicios de atención, equilibrio y tacto, Bits/Vocabulario significativo, Música

Programación estimular

HORARIO	L	M	X	J	V	S	D	
9:00						1 sesión por la mañana de duración 15 min. Estimulación Táctil Hidratación Equilibrio Respiración Ejercicios combinados		
	Motricidad/Hidratación/Estimulación táctil				3m			
	Contenidos curriculares							
	Relajación				2m			
10:00	Hidratación/Equilibrio/Respiración				3m			
	Contenidos curriculares							
	Relajación				2m			
11:00/11:30	RECREO							
11:30	Hidratación/Atención				2m			
	Contenidos curriculares							
	Relajación				2m			
12:30/14:30	COMIDA							
14:30	Motricidad/Estimulación táctil/Hidratación/Equilibrio/Respiración				3m			
	Contenidos curriculares							
	Relajación				2m			
15:15	Hidratación/Atención/ Equilibrio/Respiración				3m			
	Contenidos curriculares							
	Relajación				2m			
16:00	SALIDA							
18:30	Estimulación táctil/ Hidratación/Equilibrio/Respiración Ejercicios combinados							

PROGRAMA ESTIMULAR

Funciones neurológicas implicadas

Atención

Un factor importante para mantener la atención del alumno es la forma de enseñar, una **enseñanza activa, dinámica**, con **ritmo**, con muchas **motivaciones** y muchos **cambios en la exposición** favorecen la atención

Sobre todo, el cerebro dirige en primer lugar la atención a lo que le llega como **novedoso y/o relevante**, en este sentido, el profesor tiene una enorme responsabilidad para conseguir que el alumno preste atención. Los procesos de atención están sujetos a la **entrada** de la **información** mediante las **vías sensoriales de acceso** a la misma (táctil, auditiva, visual), por lo que los contrastes sensoriales son de gran importancia para atraer la atención del niño.

Teniendo en cuenta que los ruidos, desorden u otro tipo de alteraciones del ritmo escolar pueden ser obstáculos importantes en el mantenimiento de la atención; el contraste del que hablamos debería estar asociado con el **sistema de explicación del profesor**, inflexiones de voz, calidad en la exposición del material escolar así como con el **movimiento** o el **lenguaje no verbal** concebidos para atraer la atención.

Cuando queremos que el alumno aprenda algo nuevo deberemos tener presente que **la atención necesita una mayor concentración en el menor tiempo posible**, mientras que si el contenido no es nuevo para el alumno y solamente tiene que repasarlo, la atención puede estar más dispersa a lo largo del tiempo. Este hecho debería llevar a los profesores a tener presente el contenido a explicar a los alumnos, de modo que cuando sea nuevo, dicho contenido debería ser **corto, preciso, claro** y no emplear más de 15 minutos en su explicación mientras que cuando los alumnos tengan que repetir y memorizar los contenidos su explicación puede ser muy más extensa en tiempo y contenido.

la atención no se mantiene constante a lo largo del día, sino que **presenta un ritmo** basado en ciclos que pueden oscilar varias veces al día incluso varias veces a la hora lo que da a los procesos atencionales un carácter cíclico. **Necesitamos pausas, descansos o estados de relajación cortos** a lo largo del día si queremos mejorar los procesos de atención. Una pausa de 10 minutos cada cuarenta y cinco minutos o una hora, que corresponderían con los ciclos del sueño y que también se dan durante el día.

Exponemos diferentes aplicaciones en el campo de la educación que podrían mejorar la enseñanza en el ámbito escolar:

- Con niños de educación infantil la atención podría fijarse mediante juegos, colores, movimientos, participación en tareas conjuntas, fijación en tiempos muy cortos de hechos puntuales, contenidos prácticos, etc. Se podría llevar a cabo por un lado **estimulación para el mantenimiento y mejora de la atención** en niños normales mediante la visualización de objetos, situaciones y lugares de la vida diaria ante los cuales los padres tendrían que motivar a los niños a observarlos durante segundos y posteriormente a recordar lo que han observado. Otra medida educativa que favorece la atención es el **entrenamiento en motilidad ocular**, bien mediante programas de ordenador bien haciendo lecturas en las que tenga que fijarse la atención en distintas letras organizadas de izquierda a derecha o de arriba abajo a lo largo de la página del libro; dentro de este modelo de estimulación de la atención también se podrían realizarse ejercicios de fijación y coordinación oculomotriz, necesarios para una mejora en la lecto-escritura.

- Otro método que favorece mucho la atención es **organizar programas estimulares** en los que aparezcan numerosos estímulos auditivos, visuales o táctiles en los cuales el niño **necesite mantener determinado nivel de atención** para poder **identificarlos, discriminarlos o asociarlos** con otros estímulos ya conocidos; esto nos lleva a evitar los modelos repetitivos tanto de las actividades de la vida diaria como de contenidos escolares; para el logro de este objetivo también se pueden combinar contrastes visuales, auditivos o espaciales, por ejemplo en la decoración de la clase, en el cambio de lugar en la clase, en clases con más movimiento en lugar de pasividad; la atención también se puede conseguir con el movimiento del profesor, o con la inflexión, tono y volumen cambiante de la voz, con la gestualidad sobre todo de manos en la explicación de los contenidos académicos.
- Se puede **utilizar la música** como medio de fijar la atención, sobre todo porque estimula el hemisferio derecho que es el que más implicado en la atención hacia la novedad y hacia lo espacial; para generar atención también se puede **recurrir al ritmo**, a las **frecuencias auditivas** o a **intervalos de silencio**.

Lenguaje

Dado que el sistema de maduración cerebral no se da en todos los niños de igual manera quizás convendría, en esta primera etapa que constituye la educación de preescolar, mantener una disposición de enseñanza más globalizada del lenguaje tanto hablado como escrito y lector en el que se activara el hemisferio derecho hasta la mejor predisposición madurativa del izquierdo, mejor que enseñar a los niños destrezas fonológicas o deletreo de palabras como medida de mejora del inicio de aprender a leer en clase. No obstante sabemos que en la lengua española la correspondencia entre sonido-letra resultó muy eficaz en el aprendizaje de la lectura escolar.

Algunas aplicaciones que podrían mejorar la enseñanza:

- Hablar mucho con los niños, primero con palabras cortas, después con palabras más complejas y repetir este proceso con frases, introduciendo nuevas palabras y frases complejas es básico para mejorar el lenguaje.
- En niños muy pequeños aprender el lenguaje mediante cantos infantiles será todavía más efectivo.
- En toda la etapa educativa es de suma importancia hablar mucho con los niños pero sobre todo que ellos también hablen dando respuestas a las preguntas, situaciones o experiencias que les ofrecen, también es importante la lectura comprensiva y vigilada por los padres y maestros de tal forma que se les pregunten lo leído y no dejen a la propia experiencia del niño la comprensión del texto.
- La **música de fondo favorece sustancialmente la comprensión lectora**, en las clases de lengua la música sería una buena ayuda para focalizar la atención de los niños y mejorar su comprensión verbal.

Memoria

- Entornos enriquecidos con muchas novedades favorecen la atención y el aprendizaje; una forma de enriquecer el aula es **cambiar su decoración una vez a la semana**, a ser posible

con ambientes alegres y divertidos y sobre todo con contenidos de los propios alumnos; esto además de favorecer la atención, mejorará la motivación y actitud frente al estudio y el aprendizaje.

- Un buen sistema para reforzar el aprendizaje sería utilizar **la escritura y recuerdo verbal como medida de afianzamiento** de lo expuesto en clase, esto conlleva que el profesor explique no solamente basándose en la palabra sino utilizando en la medida de lo posible objetos, lugares, circunstancias, emociones, movimiento y ejemplos de la vida real.
- Cualquier aprendizaje nuevo necesita horas de consolidación por lo que la **repetición diaria** del mismo **conseguirá una consolidación muy buena**. Se puede consolidar adecuadamente un contenido en su repetición diaria en unos 5 o 6 días. Los maestros deberían tener conciencia de este proceso para poder introducir contenidos nuevos a principio de semana e ir repitiéndolos a lo largo de la misma para que el fin de semana estén totalmente consolidados. La llamada de atención diaria a estos contenidos que se pueden hacer en pocos minutos será básica en el aprendizaje escolar progresivo porque para poder procesar y asimilar un contenido nuevo escolar el alumno necesita mucho tiempo (varias horas) pero una vez adquiridos los conocimientos el alumno necesita muy poco tiempo para poder recordarlos de nuevo (varios minutos), por este motivo el profesor debe conocer este sistema de procesamiento y adquisición de la información cerebral para no olvidar cada día hacer un recordatorio a los contenidos enseñados. Otro método muy efectivo de consolidar los conocimientos aprendidos en clase es utilizar la **visualización de los contenidos explicados en cada sesión al final** de la misma.
- Por último un método de enseñanza que todo profesor debería utilizar en sus clases si quiere mejorar de forma sustancial el aprendizaje de sus alumnos es dejar **unos minutos de reflexión sobre lo explicado**; este método además de mejorar el aprendizaje inmediato en la etapa escolar será muy operativo para el futuro de su vida.

No olvidemos que el mejor aprendizaje se lleva a cabo en situación de enlentecimiento cerebral más que de actividad cerebral rápida; por este motivo sosteníamos anteriormente que una buena forma de fomentar el recuerdo y consolidar la memoria es mediante la escritura y recuerdo verbal, que son procesos cerebrales lentos y de gran capacidad de afianzamiento de la información recibida.

Percepción

- La importancia de estimular la percepción visual en los niños en la etapa escolar es grande dado que van a necesitar la agilidad visual para la lectura, en este sentido, la estimulación mediante **estrategias que inviten a mantener la atención focal**, discriminar rápidamente símbolos, números o letras, con una rápida velocidad en el movimiento ocular, serán importantes con vistas al aprendizaje escolar posterior. Contrastes de luz, identificación de colores, formas, coordinación mano ojo, utilizar la televisión sobre en dibujos animados para diferenciar colores, volúmenes, situaciones, contenidos, y descripciones, serán de suma importancia en la mejora de la percepción visual.
- Auditivamente se debería proponer a los niños **un ejercicio diario** de percepción de diferentes sonidos, tonos, ritmos, música, palabras complejas dichas despacio y también rápidamente y a prestar atención para diferenciar los distintos tipos de sonidos propios de la vida diaria. Con **20 minutos diarios** de entrenamiento musical se consigue una buena integración sensorio-auditiva acompañada de una gran modulación de la conectividad neuronal. Es importante también destacar la asociación que podemos

obtener mediante la música y la danza en la mejora de los procesos cognitivos sobre todo por su implicación en la activación del cerebelo, estructura cerebral determinante en el aprendizaje escolar.

- El uso activo del tacto para buscar, adquirir, analizar, discriminar y reconocer información debería ser considerado como un medio pedagógico más para mejorar las capacidades cognitivas de los niños; ejercicios sobre discriminación táctil de cosas y objetos de la vida diaria con diferentes texturas y formas sería un buen **ejercicio diario** para mejorar procesos atencionales y en general un buen ejercicio para completar un desarrollo integral del cerebro.

Cálculo y matemáticas

La aplicación práctica de lo expuesto podría plasmarse en baterías de ejercicios de cálculo, matemáticos, aritméticos a fin de estimular tanto el conocimiento del problema como la estrategia para resolverlo, identificar la relación lógica entre los valores numéricos o comprender la relación abstracta entre datos conocidos y desconocidos.

- La **visualización** será básica en este tipo de programas que combinan seriaciones de estímulos espaciales que inicialmente se basan en la forma y secuencialmente se van complicando con elementos espaciales de uso común con el fin de facilitar la visualización y asociación visomotora en la realización y la resolución de los diferentes problemas matemáticos o aritméticos propuestos. Son básicas varias funciones cognitivas en la estimulación del cálculo y la matemática por un lado la memoria de trabajo necesaria para mantener distintos dígitos y sus posibles combinaciones en la solución del problema, por otro la comprensión del mismos, por lo que un buen ejercicio de lenguaje comprensivo será básico en este tipo de programas.
- Por último, la práctica de **cálculos sencillos** relacionados con las actividades de la vida diaria como compras, cantidades y volúmenes de elementos de la propia casa, favorecerían la motivación y el entusiasmo por resolver problemas matemáticos y aritméticos.

Emoción Motivación

El objetivo principal de la motivación es que el niño pudiese **facilitar, lograr e integrar** en su propio desarrollo, de forma equilibrada, los procesos afectivos, cognitivos y conductuales en orden a un equilibrio global en su actividad académica, esto conseguirá que las conductas diarias sean cada vez asumidas de forma más positiva y que cada vez esté mucho más interesado en mejorar el conocimiento debido a la mayor autoeficacia y logros que tienen sus conductas, con el consiguiente refuerzo positivo intrínseco de las mismas.

El profesor debe controlar y vigilar el estado de ánimo de sus alumnos puesto que este va a ser determinante en la motivación, en la elaboración de los contenidos docentes, en la comprensión y en la ejecución de los mismos. Existen muchas actividades que tanto a nivel escolar como familiar podrían mejorar la motivación y estado emocional de los niños tales como:

- mantener el mayor tiempo posible la cara sonriente. Este estado positivo permite activar el cerebro a través de las neuronas en espejo; las situaciones divertidas y emocionalmente positivas potencian el aprendizaje y fijan más rápidamente los contenidos escolares;

- nunca chillar ni gritar para que el niño haga los deberes, favorece una realización mejor de los deberes un estado emocional tranquilo; el niño debería entender la familia y el colegio desde un enfoque de relajación, libertad, alegría, sin estados de estrés.
- evitar al máximo las malas contestaciones, ridiculización en publico, infravaloración y se debería utilizar un lenguaje positivo.

Solución de problemas

El entrenamiento en la solución de problemas y en la maduración de el córtex prefrontal se podría llevar a cabo mediante la **exposición del niño a muchas situaciones sociales** en las cuales tenga que dar una respuesta adecuada a cada situación y mediante la estimulación de problemas verbales, espaciales, sociales, de comprensión verbal en los que tenga que llevar a cabo una elaboración de un proceso mental antes de dar la respuesta.

Se trata de evitar contenidos aprendidos memorísticamente sin el conocimiento intermedio de los procesos de **análisis, asociación, interpretación y organización** del lenguaje, propios de la maduración del córtex prefrontal; en este sentido la estimulación de todos los procesos implicados en la comprensión y ejecución del lenguaje serán de suma importancia en la maduración de esta área prefrontal.

Hay que conseguir que el niño sea capaz de preguntar mucho y procurar que dé soluciones a diferentes problemas de la vida diaria. Hay que potenciar actividades que exigen al niño centrar su atención y aumentar su capacidad de memoria de trabajo y, sobre todo, aquellas que requieren una gran flexibilidad mental, es decir la capacidad para poder cambiar de un proceso cognitivo a otro sin merma de ninguno de los dos y en el menor tiempo posible.

Dos aspectos diferenciales en la educación de los niños serían:

- por un lado, fomentar más la resolución de problemas vinculados con el hemisferio derecho (más intuitivo, novedoso, menos normativo) que los relacionados con el izquierdo (más racional, secuencia, repetitivo).
- por otro fomentar la cognición preceptiva más que la descriptiva, es decir desarrollar destrezas de comparación, agrupación, contraste, reflexión semántica de cómo se ha producido el proceso más que de la elaboración descriptiva de los detalles del mismo, saber utilizar el conocimiento como guía o mejora de las conductas propias tanto a nivel individual como social y/o profesional más que utilizarlo como acumulación de datos.

Funciones motrices

Antes de iniciar cada clase se llevarán a cabo unos **cinco minutos** de ejercicios variados y divertidos, con el fin de no generar una rutina inútil y poco efectiva, en los que se incluirán movimientos de motricidad gruesa, consistentes en acciones de grandes grupos musculares y posturales, movimientos de todo el cuerpo y de grandes segmentos corporales y movimientos de motricidad fina que consisten en acciones de pequeños grupos musculares de la cara, manos y los pies y sobre todo ejercicios de equilibrio, precisión y secuenciación de movimientos.

Por último **al acabar la clase** no estaría mal desarrollar unos minutos de **relajación**, la relajación tiene una gran importancia en la reeducación y participa en ella a todos los niveles: tanto mediante el afinamiento del gesto, suprimiendo tensiones musculares superfluas y mejorando el control, como contribuyendo a la elaboración de la imagen corporal.

Ejercicios de motricidad aplicados a niños/as en etapa escolar

Motricidad fina de cara	Estos ejercicios sirven para que el niño pronuncie correctamente los sonidos, hable con claridad y fluidez cuando va a expresarse: narrar un cuento.
Motricidad fina de pies	Estos ejercicios permiten coordinar mejor la marcha, la postura y evita deformaciones óseas.
Motricidad fina de mano	Estos objetos le brindan al niño una destreza motora fina, cuando realizan el agarre de un objeto, el atrape de una pelota, el trazado, dibujo y recorte de diferentes figuras ya que son premisas para la preescritura
Giros	Rotación de la pelvis, rotación torácica y balanceo de los brazos. Movimientos articulares como: círculos del tronco en el plano horizontal buscando amplitud; giros del tronco en acción "guadaña", adelantando la misma pierna del lado en que se realiza el giro; círculo de brazos y cruce de brazos horizontales.
Gateos	También llamados ejercicios de "arrastre", consisten en el desplazamiento que se produce por la acción alternativa o simultánea de brazos y piernas, y en el que se da el contacto permanente del tronco con el suelo. Los ejercicios de cuadropedia consisten en el desplazamiento que se realiza sobre las manos y los pies en contacto con el suelo. Para realizarlos, se adelanta el pie y la mano del mismo lado, después con el pie y la mano del lado opuesto; y por último, adelantando primero las dos manos y seguidamente, los dos pies (salto del conejo).
Equilibrio	Hay tres tipos de ejercicios básicos de equilibrio: <u>Equilibrio dinámico espontáneo</u> : se pueden introducir en otro tipo de ejercicios como la marcha, la carrera y el salto, a través de la modificación de los apoyos en el suelo (andar de puntillas, con los talones), desplazamientos con paros cuando indica el profesor y realización de los ejercicios con los ojos cerrados. <u>Equilibrio en el suelo</u> : cada persona empezará a mantener su equilibrio apoyada en una barra o respaldo, adoptando distintas posiciones: sobre la punta de los pies, apoyando un solo pie, elevando la rodilla por delante, elevando la pierna extendida por delante, elevando la pierna extendida a un lado, elevando la pierna extendida hacia atrás, apoyando el talón sobre la cara interna de la rodilla, etc. Después, variando la posición de los brazos (caídos, elevados en vertical o lateralmente) se va eliminando el apoyo. Cuando se domine este ejercicio, se prueba a mantener el equilibrio modificando la postura general del cuerpo, apoyándose sobre un pie: se flexiona el tronco hacia delante y se lleva la otra pierna extendida hacia atrás. O flexionando el tronco hacia atrás y llevando la otra pierna extendida hacia delante. O flexionando el tronco hacia un lado y llevando la pierna estirada hacia el lado contrario. Se continúa manteniendo el equilibrio en la posición de cuclillas (tanto parado como en movimiento) cuidando la verticalidad de la espalda, y se acabará saltando a la pata coja en diferentes direcciones (hacia delante, hacia atrás lateralmente, siguiendo un trazo determinado, etc.) <u>Equilibrio elevado</u> : utilizando un banco sueco como material, se realizarán ejercicios de marcha, carrera, arrastre y equilibrios, enseñando a la persona a no mirarse los pies, sino a una corta distancia delante de ellos.
Balanceos	Se realizarán movimientos continuos, haciendo traslados laterales de una pierna sobre otra, o bien flexionando alternativamente las rodillas cambiando el peso del cuerpo. También se puede hacer un movimiento muy suave de la cabeza, siguiendo tres pasos: rotación, flexión-extensión e inclinación lateral. Para el balanceo de los miembros superiores, se puede empezar con los dos brazos simétricos, balanceándose al mismo tiempo de delante a atrás y de un lado a otro. Después, se puede alternar brazo derecho/brazo izquierdo hacia delante y hacia atrás. Después los dos brazos balanceándose al mismo tiempo con salida del lado opuesto. Finalmente, los dos brazos balanceándose al mismo tiempo realizando movimientos distintos (adelante-atrás, de izquierda a derecha).
Ejercicios anaeróbicos	Acción alternativa y progresiva de las piernas y un contacto continuo con la superficie de apoyo. Saltos: requiere el logro de una buena capacidad de coordinación dinámica general. Es una habilidad motriz en la que el cuerpo se suspende en el aire debido al impulso de una o ambas piernas y cae sobre uno o ambos pies. Se empieza con saltos en el suelo (en el sitio, siguiendo una línea, lateralmente, hacia atrás, con los pies juntos para pasar después a saltos con obstáculo. Otros tipos de saltos serían: saltos estimulantes sobre el terreno con una pierna, con los pies juntos o saltar una cuerda de diferentes maneras.
Ejercicios aeróbicos	Carrera: se entiende como una ampliación natural de la habilidad básica de andar, pero hay una fase en la que el cuerpo se lanza al espacio sin apoyarse en ninguna de las dos piernas. Es importante insistir en la elevación de las rodillas y la longitud de la zancada

CENTROS PARTICIPANTES

CENTROS PROYECTO NEUROEDUCACIÓN EN ED. INFANTIL	
DAT	CENTRO EDUCATIVO
CAPITAL	CEIP Marqués de Suanzes
	CC Gredos San Diego Las Suertes
ESTE	CC Alborada de Alcalá de Henares
NORTE	CEIP Chozas de la Sierra de Soto del Real
	CEIP Infantas Elena y Cristina de Alcobendas
	CEIP Daoiz y Velarde de Alcobendas
	CEIP Luis Buñuel de Alcobendas
	CEIP Arco de la Sierra de El Molar
	CEIP Enrique Tierno Galván de San Sebastián de los Reyes
	CRA de Cabanillas
	CEIP Antonio Machado de Colmenar Viejo
	CEIP Gabriel García Márquez de Tres Cantos
	CEIP Jonathan Galea de Algete
	CEIP Virgen de Valderrabé de Algete
OESTE	CEIP Rayuela de Villanueva del Pardillo
DAT SUR	CEIP Chaves Nogales
	CEIP Clara Campoamor de Alcorcón
	CEIP Claudio Sánchez Albornoz de Alcorcón
	CEIP Blas de Otero de Alcorcón
	CEIP Párroco D. Victoriano de Alcorcón
	CEIP Fernando de los Ríos de Alcorcón
	CEIP Daniel Martín de Alcorcón
	CEIP Joaquín Costa de Alcorcón
	CEIP Vicente Aleixandre de Alcorcón
	CEIP Andrés Manjón de Fuenlabrada
	CEIP Fuente del Palomar de Alcorcón
	CC. Alkor de Alcorcón
	CC Santísima Trinidad de Alcorcón

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bernaldo de Quirós Aragón, M. (2007). Manual de psicomotricidad. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Berruezo, P.P. (2002). Las conductas motrices. En M. Llorca, V. Ramos, J. Sánchez y A. Vega (cords.), La práctica psicomotriz: Una propuesta educativa mediante el cuerpo y el movimiento. Málaga: Aljibe.
- Lázaro, A. (1993). La relajación: Aproximación a los grandes métodos. *Psicomotricidad*, 44: 53-70.
- López Ibor. JJ. Ortiz, T. y López Ibor, MI. Lecciones de psicología Médica, Másson, Barcelona, 1999
- Luria, A. El cerebro en acción, Fonanella, Barcelona, 1977
- Imbriano, AE. El córtex prefrontal y el comportamiento humano, Editorial JIMS, Barcelona, 1983
- Kolb, B. y Wishaw, IQ. Fundamentos de neuropsicología humana. Labor, Madrid, 1986