

MÁSTER EN REHABILITACIÓN NEUROPSICOLÓGICA Y ESTIMULACIÓN COGNITIVA

TABAJO FINAL DE MÁSTER PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

“Efectividad del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en el apoyo de la
Rehabilitación Neuropsicológica en estudiantes con Traumatismo
Craneoencefálico”.

Profesor Tutor

Alberto García Molina

Autor

David Moisés Ibacache Valdivia

25 de junio del 2019

ÍNDICE

1.- Introducción	3
2.- Marco Teórico	6
2.1.- Traumatismo Craneoencefálico Infantil	6
2.1.1.- Alteraciones Neuropsicológicas en Niños con TCE.....	7
2.1.1.1.- Alerta y Orientación.....	8
2.1.1.2.- Atención y velocidad de procesamiento.....	8
2.1.1.3.- Memoria y Aprendizaje.....	9
2.1.1.4.- Funciones Visoespaciales.....	10
2.1.1.5.- Funciones Ejecutivas.....	10
2.1.1.6.- Lenguaje.....	11
2.1.1.7.- Alteraciones Conductuales y Emocionales.....	12
2.1.2.- Rehabilitación Neuropsicológica en Niños con TCE.....	12
2.1.3.- Reingreso Escolar de Estudiantes con TCE.....	15
2.1.4.- Planteamiento del Problema.....	16
2.2.- Enfoque Educativo Inclusivo	16
2.2.1.- Educación Inclusiva en Chile.....	20
2.3.- Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)	22
2.3.1.- Diseño Universal (DU).....	22
2.3.2.- Centro de Tecnología Especial Aplicada (CAST).....	23
2.3.3.- Objetivos del DUA.....	24
2.3.4.- DUA e Inclusión.....	25
2.3.5.- Fundamentos Neurocientíficos del DUA.....	25
2.3.6.- Principios del DUA.....	28
2.3.6.1.- Redes Neuronales del Conocimiento.....	28
2.3.6.2.- Redes Neuronales Estratégicas.....	28
2.3.6.3.- Redes Neuronales Afectivas.....	28
2.3.7.- Pautas y Puntos de Verificación del DUA	29

3.- Marco Metodológico	31
3.1.- Objetivos de Estudio	31
3.2.- Hipótesis de Estudio	31
3.3.- Diseño de Estudio	31
3.4.- Participantes	32
3.5.- Medidas	35
3.5.1.- Descriptores de Gravedad.....	35
3.5.2.- Estatus Socioeconómico.....	35
3.5.3.- Funcionamientos Previo a la Lesión.....	35
3.5.4.- Inteligencia General.....	36
3.5.5.- Medidas Resultados: Funciones Cognitiva.....	36
3.5.6.- Medidas Resultados: Bienestar Socioemocional.....	37
3.6.- Procedimientos	37
3.6.1.- Primera Etapa: Reingreso Escolar Después del TCE.....	38
3.6.2.- Segunda Etapa: Fin del 1er año Académico.....	39
3.6.3.- Tercera Etapa: Fin del 2do año Académico.....	39
3.6.4.- Cuarta Etapa: Recogida de Datos.....	40
3.7.- Análisis Estadístico	40
4.- Conclusión	41
5.- Resumen	42
6.- Referencias Bibliográficas	43

1.- INTRODUCCIÓN

La Presente Propuesta de investigación, pretende investigar en Chile la posible forma de abordar una problemática cada vez más latente en los centros de salud y escuelas relacionadas en la atención efectiva y respetuosa de estudiantes con Traumatismo Craneoencefálico (TCE). Las cuales son expuestas en diversos artículos de investigación Neuropsicológica.

Considerando lo anterior, diferentes estudios e investigaciones establecen que el reingreso de niños TCE al sistema educativo debe comenzar lo más rápido posible; estos requieren una programación especial, modificaciones y adaptaciones en el entorno educativo para el reingreso exitoso de la escuela regular. Ya que, en la realidad los problemas asociados con el TCE tienden a persistir o empeorar a medida que los niños están en la escuela.

Los profesionales, defensores y miembros de la familia comparten la creciente preocupación de que las necesidades educativas de estos estudiantes no se están cumpliendo en los colegios. Por lo cual, exigen que para educar a estudiantes con TCE se necesita de un cambio y flexibilidad de los sistemas educativos y capacitación docente que pueda ayudar a mitigar los desafíos académicos, de comportamiento y emocionales de estos estudiantes.

Entonces, ¿Cómo se puede trabajar en las escuelas con estudiantes con TCE sin que implique segregación y discriminación, problemas emocionales, conductuales y/o un retroceso en la rehabilitación neuropsicológica?

Es así como para dar respuesta a estas interrogantes planteadas durante un largo tiempo, surge un enfoque educativo inclusivo que incorpora al Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).

En su experiencia el Centro de Tecnología Especial Aplicada (CAST) llegó a la conclusión de que los currículos están “discapacitados” y no los estudiantes. Por consiguiente, desarrolló el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) que trabaja directamente en el marco de currículos rígidos que generan barreras no intencionadas para acceder al aprendizaje de los estudiantes.

Cuando los currículos son diseñados para atender la “media imaginaria” no se tiene en cuenta la diversidad real de los estudiantes. Fracasando en el intento de proporcionar a todos los estudiantes oportunidades justas y equitativas para aprender; ya que excluyen a aquellos con distintas experiencias, capacidades, conocimientos previos y motivaciones, que no corresponden a la “supuesta” media estándar.

El DUA contribuye a la inclusión educativa considerando a la diversidad como un concepto que engloba a todos los estudiantes por igual, dado que, todos tienen experiencias vitales que forman y moldean sus redes neuronales. Por tanto, hay estudiantes con diferentes habilidades, conocimientos y motivaciones que llevan aprender de una forma única y diferente al resto.

En base a la evidencia neurocientífica CAST identificó tres subredes cerebrales que intervienen en el proceso de aprendizaje, especializadas en tareas específicas del procesamiento de la información y/o ejecución. Para cada una de las tres subredes propuso y definió un principio que proporcione un marco de actuación en el diseño de un currículum accesible para todos los estudiantes.

- Redes neuronales del conocimiento nace el 1° Principio “Proporcionar múltiples formas de representar la información” (el qué del aprendizaje),
- Redes neuronales estratégicas nace el 2° Principio “Proporcionar múltiples formas de expresión” (el cómo del aprendizaje).
- Redes neuronales afectivas nacen el 3° Principio “Proporcionar múltiples formas de implicación” (el *por qué* del aprendizaje)

A la problemática ante planteada se propone un estudio experimental de tipo longitudinal, prospectivo y controlado. Este no será aleatorio porque la asignación de intervención recaerá en los padres o tutores legales al escoger escuelas con o sin Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).

El futuro estudio busca evaluar la efectividad del Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) como apoyo en la rehabilitación neuropsicológica de estudiantes con TCE leve, moderado y grave en la escuela, durante el periodo

de dos años académicos. Determinar el avance de las habilidades cognitivas y socioemocionales de estos estudiantes después del ingreso escolar. Y Comparar el bienestar socioemocional de los estudiantes con TCE que ingresan a escuelas con y sin DUA.

Los participantes serán estudiantes que residan en Chile, que hayan sufrido TCE. Estos serán reclutados en los centros de salud públicos regionales: Hospital Calvo Mackenna de Santiago (región Metropolitana), Hospital San Juan de Dios de Coquimbo (región de Coquimbo) y Hospital Carlos Van Buren de Valparaíso (región de Valparaíso).

Los criterios de inclusión serán estudiantes entre 6 a 12 años en el momento del TCE. Ingreso en los hospitales antes mencionados por TCE dentro del año 2018. Período documentado de alteración de la conciencia. Estar en etapa de reinserción escolar a escuelas regulares con o sin DUA. Estar en rehabilitación Neuropsicológica en Fundación Teletón, y tener la capacidad para responder las pruebas empleadas en la investigación.

Las medidas a recoger son 1) Gravedad de la lesión que se determinará por medio de escala de coma de Glasgow (GCS) en los registros médicos. 2) Funcionamiento previo a la lesión: entrevistas y cuestionario SENA – Familia (problemas emocionales, conductuales, funciones ejecutivas y bienestar socioemocional). 3) Inteligencia general: Test Breve de Inteligencia de KAUFMAN, para documentar la capacidad después del TCE. 4) Funciones Cognitivas: Batería NEPSY-II (Atención, Función ejecutiva, Lenguaje y Procesamiento visoespacial). 5) Bienestar socioemocional será evaluado según la percepción de los profesores de los estudiantes por el cuestionario SENA – Escuela.

La investigación consistirá en cuatro etapas: Reingreso escolar después del TCE, Fin del 1° año académico, Fin del 2° año académico y Recogida de datos. Para el análisis estadístico, se utilizará el modelo lineal general con análisis de varianza de medidas repetidas, para examinar el efecto de esta investigación.

2.- MARCO TEÓRICO

2.1.- Traumatismo Craneoencefálico (TCE) Infantil.

Por la etapa del desarrollo físico, mental y social en que se encuentran los niños, los hace frágiles a todo tipo de accidentes y en especial con TCE. Este es una de las principales causas de muerte y discapacidad en niños mayores de 1 año en países desarrollados (Manrique, 2010; Faul, Wald y Cornado 2010; Treble-Barna, Schultz, Minich, Taylor, Yeates, Stancin y Wade, 2017).

El TCE se define como "una alteración en la función cerebral u otra evidencia de patología cerebral causada por una fuerza externa en la cabeza" y puede estar en presencia de algunos de los siguientes elementos: alteración de la conciencia o amnesia debida al trauma (o ambas), cambios neurofisiológicos o neurológicos clínicos, diagnóstico de fractura de cráneo o lesiones atribuibles al trauma (Cuenca y Hernández, 2010).

El daño que sufre el cerebro después de un TCE se debe, por una parte, a la lesión primaria que se clasifican en focales y difusas. La primera tiene relación con contusiones corticales directas, localizadas frecuentemente en la zona de los lóbulos frontal y temporal. Y lesiones por mecanismo de golpe/ contragolpe lóbulo occipital. En la segunda clasificación se encuentra la lesión axonal difusa (LAD) mecanismo de lesión principal, son múltiples lesiones localizadas en regiones concretas después de desaceleraciones de larga duración y alta velocidad. Las localizaciones anatómicas más comunes del LAD son la sustancia blanca parasagital de la corteza cerebral, el cuerpo caloso, ganglios basales y el mesencéfalo (Sans, Colomé, López-Sala, y Boix, 2009; tasker, 2006).

Por otra parte, la lesión secundaria como edema, hemorragia, aumento de la presión en el cráneo, etc., se desarrolla a raíz de la lesión primaria durante los primeros días tras el accidente y que puede conllevar graves consecuencias en el pronóstico funcional. (Schoenbrodt, 2016).

El nivel de consciencia es el mejor indicador de la intensidad del traumatismo y de la función general del cerebro. El instrumento de más rigor empleado para su evaluación es la Escala de coma de Glasgow (GCS) (*NIVEL de evidencia B*).

Para niños menores de 2 años, se utiliza la GCS modificada, que cubre las limitaciones de la escala anterior. El TCE, según su gravedad inicial se clasifica en: leve (GCS= 13 - 15), moderado (GCS= 9 - 12) asociándose en estos casos una mortalidad en torno al 3%. y grave (GCS= 3 - 8) este grupo de mortalidad alcanza el 40-50% (Manrique y Alcalá, 2010).

Cada año en Chile se producen entre 80.000 y 100.000 nuevos casos con TCE (incidencia de 150 a-250 / 100.000 habitantes / año), aceptándose que el 50% de todos ellos se producen en individuos menores de 15 años. Se considera que uno de cada 10 niños sufrirá un TCE a lo largo de esta etapa vital. Del total, el 79% se califican como leves; 12% moderado, y el 9% graves (Casas, 2008).

Las causas son también diferentes según la edad del niño, ya que ésta determina los diferentes mecanismos del traumatismo, aunque en todos los grupos de edad predomina la caída accidental como mecanismo etiológico, siendo más frecuente en todas las series los varones, alcanzando en algunas de ellas una relación de 2:1, justificado principalmente por la diferencia de actividad lúdica (casas, 2008).

2.1.1.- Alteraciones Neuropsicológicas en Niños con TCE

Los efectos del TCE sobre el niño y el joven pueden ser inmediatos, pero también pueden surgir tardíamente, muchas veces hasta la edad adulta. Frecuentemente la mortalidad es baja y el estado vegetativo menos habitual. En general, el pronóstico motor es bueno y la gran mayoría de niños vuelven a andar después del TCE. Sin embargo, el desarrollo de funciones y procesos cognitivos depende sobre todo de la integridad de determinadas estructuras cerebrales, por consiguiente, si una región se lesiona en un periodo crítico del desarrollo, es posible que las habilidades que dependan de esta región se alteren de manera irreversible (Colomé, López, Boix y Sans, 2003).

Las funciones más susceptibles de verse afectadas son la capacidad intelectual general, la memoria, atención, conducta y las funciones ejecutivas (Anderson, Catroppa, Godfrey y Rosenfeld, 2012; Crowe, Catroppa, Balb y Anderson, 2013) siendo estos procesos esenciales para la adquisición de nuevos aprendizajes,

afectando directamente el rendimiento escolar, los cuales pueden agravarse mientras pasan los años.

A continuación, se presentarán las principales funciones cognitivas más afectadas por un TCE infantil:

2.1.1.1.- Alerta y Orientación

Es común que esta función esté alterada sólo en la fase inicial de recuperación de los casos moderados y graves. Es posible que haya periodos en que varía el estado arousal, desorientación, confusión y problemas de memoria característicos de la fase de amnesia postraumática, cuyo periodo permite estimar la gravedad del traumatismo. Las escalas de medida más utilizada es The Children's orientation and amnesia test (COAT) y The Westmead post-traumatic amnesia scale (WPTAS) (Enseñat, Roig y García, 2015).

2.2.1.2.- Atención y Velocidad de Procesamiento

La atención es una de las funciones cognitivas frecuentemente afectadas después de un TCE, en especial aquellos traumatismos que ocurren bajo condiciones de rápida desaceleración, es decir, caídas y accidentes de tráfico. Provocando daño en la sustancia blanca que afectará el funcionamiento normal del sistema reticular ascendente y el lóbulo frontal. Esto implica afectación de un conjunto de funciones relacionadas con el lóbulo frontal, tales como la atención y la motivación (Stuss y Gow, 1992).

La atención es una función compleja en la cual se pueden distinguir diferentes subcomponentes específicos: alerta, atención sostenida, focalizada, selectiva, alternante y dividida. Por tanto, según la zona cerebral afectada las dificultades de atención tendrá diferentes manifestaciones: Lesiones en el tronco que resultan en estados de coma, lesiones en el lóbulo parietales que provocará trastornos selectivos de atención automática y en el lóbulo frontal afectará la capacidad voluntaria de localizar, dirigir y manejar la atención en una o más tarea a la vez.

La importancia de la atención radica, en que es una función cognitiva que es prerequisite de otras muchas funciones cognitivas como la memoria, esto tendrá repercusiones en el niño con TCE en el reingreso a clases a la hora de rendir académica y socialmente.

El daño axonal difuso además de afectar a la atención tiende a comprometer la velocidad de procesamiento de la información. Ambos déficits podrían afectar la eficacia cognitiva; memoria, lenguaje, tareas visoperceptivas y motoras de precisión. El término velocidad en el procesamiento de información puede definirse como la suma de los tiempos en los que se percibe una información, se procesa, se prepara y ejecuta una respuesta. Un estudio de Wilson (2003) expone que las dificultades en la adquisición de nueva información -memoria de trabajo- en personas con TCE es por problemas en la velocidad de procesamiento de la información; Afectando la adquisición de nuevos aprendizajes y la realización de actividades de la vida diaria.

2.1.1.3.- Memoria y Aprendizaje

La memoria es una de funciones cognitivas más importantes afectadas por el TCE. En la infancia o adolescencia es particularmente preocupante debido a la posibilidad de alteración en el curso típico del desarrollo cerebral y los efectos en cascada en otras funciones cognitivas. Tras un TCE moderado a grave, la capacidad de formar y recuperar recuerdos duraderos se ve afectada, siendo esta interrupción persistente durante años después de la lesión (Babikian et al., 2011; Ponsford et al., 1995).

La interrupción en la memoria resultante de un TCE pediátrico se ha relacionado específicamente con el impacto adverso en los resultados académicos (Arnett et al., 2013 ; Ewing-Cobbs et al., 2004; Fulton et al. 2012). La memoria es la capacidad neurocognitiva de codificar, almacenar y recuperar información (Tulving y Craik, 2000; Ostrosky-Solís 1998), y puede verse afectada de múltiples formas como consecuencia de un TCE. Para que el proceso de memoria se produzca con éxito debe encontrarse funcionando de forma adecuada el proceso de atención.

En general suelen evidenciarse como principales secuelas a un TCE trastornos en el aprendizaje y alteraciones importantes en la capacidad para retener informaciones nuevas, además de déficit en memoria semántica y episódica, mientras que la memoria procedimental suele estar conservada. Junto con los déficits mnésicos, suelen aparecer alteraciones en otras funciones cognitivas que pueden contaminar el procesamiento, lo que da cuenta una vez más de la complejidad del funcionamiento cerebral (Bonilla et al. 2010).

2.1.1.4.- Funciones Visoespaciales

Las funciones visoespaciales son un conjunto de habilidades muy heterogéneas, y según el lugar lesionado como zonas parietales del hemisferio derecho se manifestarán dificultades desde la exploración espacial, la discriminación visual, la orientación espacial, la percepción de ángulos y las habilidades visoconstructivas. Sin embargo, las capacidades visoconstructivas, visoespaciales, visoperceptivas están relativamente preservadas en la mayoría de los niños tras un TCE (Enseñat, et al., 2015).

2.1.1.5.- Funciones Ejecutivas

Las Funciones Ejecutivas (FE), son un sistema de control y supervisor, competente para regular la conducta de un modo eficiente, permitiendo transformar los pensamientos en decisiones, planes y acciones; capaz de ensamblar todas las piezas que regulan la actividad mental de alto nivel (Diamond, 2013). Las FE se sustentan en el correcto funcionamiento de la corteza prefrontal, como también, de la interacción de las estructuras subcorticales.

Las FE incluyen diferentes procesos cognitivos necesarios como el control inhibitorio, memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva, la fluidez verbal, planificación y toma de decisiones. Siendo la interacción de los tres primeros, la base para el desarrollo y funcionamiento de los otras restantes.

Según la gravedad del TCE El niño presentará en menor o mayor medida falta de iniciativa, dificultades para tomar decisiones, planificar y organizar los pasos necesarios para conseguir un objetivo, controlar la conducta y modificarla si hace

falta. Estas dificultades se acompañan de falta de conciencia del déficit, dificultando en algunos casos la rehabilitación en el uso de estrategias compensatorias.

Según los resultados de estudio longitudinal los avances de la función ejecutiva se mantienen relativamente estables durante el primer año después del TCE en niños en edad escolar y adolescentes, de manera similar a otros estudios que muestran un cambio limitado en las funciones ejecutivas durante los primeros 2 años después del TCE. (Keenan, 2018; Kurowski et al., 2011; Sesma et al., 2008).

2.1.1.6.- Lenguaje

El daño cerebral es la principal causa de afasia adquiridas durante la infancia, y es frecuente que los niños que han sufrido TCE muestren una gran variedad de síntomas afásicos, apareciendo a menudo mutismo y una disminución de la emisión verbal durante la etapa aguda de recuperación. Entre los problemas que persisten se destacan las anomías, falta de fluidez verbal, déficit de comprensión de frases complejas y la adquisición no adecuada de habilidades lingüísticas propias de la edad (Sarmiento, Solovieva y Quintamar, 2013).

Estudios explican que los déficits cognitivos que se producen inmediatamente después de un TCE o el daño a las estructuras neuronales subyacentes tienen un efecto limitador del crecimiento en el desarrollo del lenguaje pragmático posterior a la lesión (Gerrard-Morris et al., 2010). Sin embargo, para que ocurran daños en el lenguaje es necesario que el TCE sea grave con lesiones difusas. La naturaleza de los déficits dependerá de los factores asociados como la edad, momento de la lesión, estadio de desarrollo lingüístico y como se dijo anteriormente, el tipo de lesión focal o difusa.

En las lesiones focales de edad temprana, es menos probable que de lugar a alteraciones importantes del lenguaje. En niños es más común ver dificultades a nivel lexical, denominar por confrontación visual, descripción de objetivos, fluencia verbal, y escritura al dictado, en vez de afasias (Enseñat et al., 2015).

2.1.1.7.- Alteraciones Conductuales y Emocionales

El TCE puede interrumpir las habilidades básicas que apoyan el desempeño social, emocional y cognitivo requerido para hacer y retener a los amigos y funcionar en el hogar y en la escuela (Yates 2007). Los preescolares y los niños en edad escolar son vulnerables a los efectos TCE en términos de control emocional reducido, síntomas emocionales y afectivos elevados y problemas de conducta. De acuerdo con un estudio los niños en edad preescolar mostraron un aumento de TDAH y problemas afectivos durante el primer año después de la lesión (Karver, 2012).

Un estudio concluyó que los niños con TCE severo tuvieron mejoras en sus índices de hiperactividad, pero aumentaron los niveles de ansiedad, en un periodo de 3 a 12 meses. Los niños con TCE menos grave mostraron una disminución de la ansiedad con el tiempo. Sin embargo, las calificaciones de las funciones ejecutivas se mantuvieron relativamente estables durante el primer año después del TCE en niños en edad escolar y adolescentes, siendo estas necesarias para el desenvolvimiento social (Keenan et al., 2018).

2.2.- Rehabilitación Neuropsicológica en Niños con TCE

La rehabilitación neuropsicológica pediátrica abarca cualquier estrategia de intervención que tenga como objetivo permitir en los niños y a sus familiares, reducir los déficit cognitivos, conductuales y emocionales; así como manejar estas dificultades y reducir su impacto en la vida diaria (Enseñat et al., 2011).

La rehabilitación neuropsicológica infantil es muy diferente que en adultos porque: a) Hay patologías que son propias de la edad infantil, b) las consecuencias de las patologías son diferentes según el grado de desarrollo cerebral, c) el diagnóstico y el tratamiento debe aplicarse en niños y no en adultos (Juque, 2015). Por esto, se debe trabajar con un modelo multidisciplinario en el que intervenga un equipo variado de profesionales, con el objetivo de ayudar en la recuperación del niño.

Muñoz y Tirapu (2001) proponen ocho características generales en el diseño del programa de la rehabilitación neuropsicológica en niños: 1) tomar como punto de

partida modelos teóricos de referencia, 2) adoptar una perspectiva interdisciplinaria y múltiple, 3) establecer orden de prioridad, 4) comenzar la intervención de forma precoz, 5) emplear un tiempo suficiente de tratamiento, 6) centrar la rehabilitación en las limitaciones derribadas del déficit, y no en el propio déficit, 7) las habilidades conservadas son base del tratamiento y 8) es imprescindible considerar las variables emocionales.

Dentro de los modelos de rehabilitación neuropsicológicos, se encuentran el de restauración y compensación. El primero busca reducir el déficit mejorando la función a través del tratamiento directo de los déficits cognitivos. El segundo tiene como objetivo minimizar las limitaciones funcionales, usando procedimientos alternativos para lograr los objetivos. Sin embargo, estas no son mutuamente excluyentes, más bien, estas deberían combinarse en función a la etapa de recuperación.

La rehabilitación Neuropsicológica en niños debe integrar varios puntos (Anderson, 2003):

- Restauración de la función: utilización de ejercicios específicos de rehabilitación de la función cognitiva afectada con el fin de restaurar la disfunción cognitiva.
- Adaptación funcional: estrategias alternativas que ayudan al niño a compensar sus dificultades cognitivas. Mejorar la capacidad cognitiva y disminuir el impacto funcional del déficit cognitivo en la vida diaria.
- Modificación del entorno: cambios que se realizan en el entorno físico del niño, con el fin de reducir sus alteraciones funcionales y del comportamiento.
- Intervención familiar: apoyo para comprender sobre el daño en sus hijos, estrategias en el manejo de la conducta, ansiedad, estrés y del papel que tienen como familia en el proceso de rehabilitación y prevención de alteraciones residuales.

- Intervención en la escuela: facilitar información sobre el DCA del niño a la escuela, y dar pautas de intervención explícitas con el objetivo de potenciar el proceso de aprendizaje.
- Intervención en los problemas emocionales y conducta: busca enseñar, instaurar o incrementar comportamientos deseables y adaptativos en el entorno y paralelamente disminuir, restringir o eliminar conductas disruptivas que interfieren significativamente en las actividades de la vida diaria.

A continuación, se presenta una síntesis de estrategias y sugerencias, para mejorar el rendimiento de los niños (Tabla 1) en el desarrollo de las actividades de la vida diaria (casa, colegio, amigos), clasificadas en las siguientes funciones cognitivas:

Tabla 1: Estrategias mejorar el rendimiento de los niños con TCE

Atención	Memoria
<ul style="list-style-type: none"> - Hacer descansos frecuentes. - Evitar realizar tareas simultáneas. - Dar instrucciones cortas, concisas y claras. - Reducir la cantidad de información dada. - Dar tiempo necesario para terminar la tarea. - Tratar de realizar actividades en ambiente libre de distractores. - Supervisar el desarrollo y finalización de las tareas. - Aumentar progresivamente la dificultad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar la repetición, revisión y práctica. - Ayudar hacer ejercicios con una rutina. - Fortalecer los aprendizajes con las experiencias previas. - Utilizar técnicas de aprendizaje libres error. - Utilizar ayudas externas para potenciar el aprendizaje. - Organizar la información en esquemas. - Enseñar a utilizar agendas u otro sistema de organización.
Lenguaje	Funciones Ejecutivas
<ul style="list-style-type: none"> - Proporcionar información verbal concreta y concisa. - Fomentar la expresión no verbal en pequeños grupos. - Proporcionar opciones de respuesta visual y verbal alternativas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Definir objetivos y metas a conseguir. - Realizar listas de actividades y responsabilidades. - Ayudar a buscar alternativas en las soluciones.

<ul style="list-style-type: none"> - Complementar las instrucciones orales con escritas e información visual (mapas y/o esquemas) - Dar más tiempo para que formule respuestas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dar diferentes soluciones a la misma tarea. - Gestionar el tiempo a través de horarios. - Supervisar constantemente al niño durante la tarea y después disminuir gradualmente.
Control Conductual y Emocional	
<ul style="list-style-type: none"> - Buscar actividades gratificantes. - Distracer al niño de pensamientos tristes y depresivos. - Dar a elegir actividades entre dos alternativas. - Hiperactividad: permitir trabajar de pie, asignar tareas activas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Impulsividad y desinhibición: ser firme y constante desde el principio. - Agresividad: Identificar y evitar cosas y situaciones que alteren al niño, evitar acorralar al niño, ni confrontarlo, y tratar cada incidente de forma aislada.

Nota: Adaptada de Neuropsicología Pediátrica (p2020), por Enseñat et al, 2015, Madrid: Editorial Síntesis S.A.

2.3- Reinserción Escolar de Estudiantes con TCE

Diferentes estudios e investigaciones establecen que el reingreso de niños con TCE al sistema educativo debe comenzar lo más rápido posible con la cooperación entre hospitales, escuelas y la familia (Hawley, 2004; Carney, 2009; Kurihara, 2010); estos requieren una programación de educación especial, modificaciones y adaptaciones en el entorno educativo para el reingreso exitoso de la escuela (Ylvisaker, 2001). Ya que, en la realidad los problemas asociados con el TCE tienden a persistir o empeorar a medida que los niños progresan en la escuela (Glang, 2008). Siendo de 6.8 años promedio la necesidad de apoyo académico después de la lesión (Kingery 2017). Según un estudio dos tercios de los niños con TCE tienen dificultades con la ejecución del trabajo escolar, la mitad tiene problemas de atención/concentración y velocidad de procesamiento y 39% presentaban problemas de memoria y en otros casos dificultades de conducta (Hawley, 2004; Hawley, 2004; Keenan 2018).

Los profesionales, defensores y miembros de la familia comparten la creciente preocupación de que las necesidades educativas de estos estudiantes no se están atendiendo en los colegios (Glang, 2004). Por lo cual, exigen que para

educar a estudiantes con TCE se necesita de un cambio y flexibilidad de los sistemas educativos y capacitación docente que pueda ayudar a mitigar los desafíos académicos y de comportamiento de estos estudiantes (Ylvisaker, 2001; Glang, 2010).

1.5.- Planteamiento del Problema:

Entonces, ¿Cómo se puede trabajar en los colegios con estudiantes con TCE sin que implique la creación costosa y poco funcional de programas de integración, apoyo escolar y adaptaciones curriculares; ni conlleve a un desgaste de energía y de tiempo para los profesores que ya han planificado y ahora deben hacer las adaptaciones con las variantes individuales para determinados estudiantes? Teniendo en cuenta, que estos programas lo único que harán es marcar la diferencia entre un estudiante sin discapacidad y otro con discapacidad (segregación y discriminación), causando problemas emocionales, conductuales y un retroceso de las habilidades cognitivas.

¿Ante esta problemática, existirá algún método, enfoque o mirada que evite tales efectos mencionados, que pueda apoyar la rehabilitación neuropsicológica, y mantener el mismo ritmo de avances alcanzados antes del ingreso al colegio?

Es así como para dar respuesta a estas interrogantes planteadas durante un largo tiempo, surge un enfoque educativo inclusivo. El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).

2.2.- Enfoque Educativo Inclusivo

Desde el año 1948 grandes organizaciones internacionales han luchado por la educación como derecho universal, por medio de acuerdos internacionales comprometiendo a los países a ofrecer una educación para todos y dirigiéndolos hacia la educación inclusiva:

- 1948. ONU: Declaración Universal de los Derechos Humanos, Paris. “Toda persona tiene derecho a la educación. La educación debe ser gratuita, al menos en lo concerniente a la instrucción elemental y fundamental “. (Art., 26)

- 1989. ONU: Declaración universal de los derechos del niño. “Los Estados parte reconocen el derecho del niño a la educación y, a fin de que se pueda ejercer progresivamente y en condiciones de igualdad de oportunidades ese derecho, deberán en particular” (Art., 26).
- 1990. UNESCO: Declaración sobre la Educación Para Todos, aprobada en Jomtien. Establece una visión de conjunto de universalizar el acceso de todos los niños, jóvenes y adultos y fomentar la equidad. Identificando activamente los obstáculos que tienen que enfrentar algunos grupos para acceder a las oportunidades educativas.
- 1993. Normas Uniformes sobre la igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad: “igualdad de oportunidades de educación en los niveles primario, secundario y superior para los niños, los jóvenes y los adultos con discapacidad en entornos integrados” (art 6).
- 1994. UNESCO: Conferencia Mundial sobre necesidades especiales, Salamanca. Todas las escuelas deben acoger a todos los niños independientemente de sus condiciones personales, culturales o sociales.
- 2006. ONU: Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad, Nueva York. “Igualdad de acceso a todos los niveles de enseñanza. En la enseñanza se utilizarán los materiales, las técnicas y las formas de comunicación apropiados. Medidas de apoyo para los alumnos con necesidades especiales. Facilitar su participación en la sociedad, su sentido de la dignidad y la autoestima y el desarrollo de su personalidad, su capacidad y su creatividad” (art., 24).
- 2016 UNESCO: Declaración de Incheon: Hacia una educación inclusiva y equitativa de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos. En el, se respalda el firme compromiso de los países y la comunidad mundial educativa con la Agenda Educación 2030.

Desde la Conferencia Mundial sobre necesidades especiales (Salamanca, 1994) un grupo de naciones establecieron metas con el objetivo de que todas las escuelas deben recibir a todos los niños independientemente de sus condiciones personales, culturales o sociales; niños discapacitados y bien dotados, niños de

la calle, de minorías étnicas, lingüísticas o culturales, de zonas desfavorecidas o marginales, lo cual plantea un reto importante para los sistemas educativos.

Sin embargo, inclusión no tiene que ver sólo con el acceso de estudiantes con discapacidad a las escuelas comunes, sino con eliminar o minimizar las barreras que limitan el aprendizaje y la participación de todos los estudiantes.

La educación para todos no es solo para los que tienen Necesidades Educativas Especiales (NEE), porque el objetivo es que todos los estudiantes valoren e integren la diversidad como uno de los valores más importante en sus vidas. (Gil-González y Rodríguez-Porrero, 2013) ¿Cómo desarrollaremos este valor si estamos agrupando a los estudiantes según sus capacidades y nivel sociocultural?

Los mismos autores responden “La diversidad, la diferencia, es la realidad “normal” en cualquier entorno humano, mientras que la segregación mediante la agrupación de los iguales es la excepción, siendo la práctica de esta segregación en educación un mal aprendizaje para una vida futura en la que el agrupamiento social con lo diverso se produce de forma natural” (Gil-González y Rodríguez-Porrero, 2013, p. 6).

Si los mismos estudiantes de un colegio experimentan dificultades porque no se tienen en cuenta sus diferencias en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Más aún los estudiantes que ingresan de diversos grupos sociales, etnias, religiones tendrán limitadas sus posibilidades de aprendizaje y de participación, dando como resultados la exclusión y discriminación.

Existen varios factores que pueden favorecer o dificultar el aprendizaje en los estudiantes. Dentro de los que podemos mencionar está la oferta curricular, la gestión escolar, las estrategias de aprendizaje utilizadas en el aula y las expectativas que los profesores tienen de sus estudiantes. Hay casos en que estudiantes deben salir de sus colegios por presentar dificultades académicas y sociales; sin embargo, puede que en otros colegios no las experimenten, ¿Por qué ocurre esto? porque los colegios varían en su forma de atender a la

diversidad de sus estudiantes. Es decir, la escuela puede generar dificultades y levantar barreras para el aprendizaje y la participación. (Booth y Ainscow, 2002).

Las escuelas inclusivas se dirigen a favor de asegurar la igualdad de oportunidades y la plena participación, contribuyen a una educación más personalizada, fomentan la colaboración entre todos los miembros de la comunidad educativa, eliminando todas las barreras que existen en las escuelas para lograr el máximo aprendizaje y participación de todos los estudiantes, sea cual sea su origen social, cultural y sus características individuales (Booth y Ainscow, 2002).

El Index de Inclusión “es un conjunto de materiales diseñados para apoyar a las escuelas en el proceso de avanzar hacia una educación inclusiva” (Booth y Ainscow, 2011, p.3). Este define a la Educación inclusiva, como un proceso de desarrollo continuo, que no tiene fin, pues constantemente pueden surgir nuevas barreras que limiten el aprendizaje y la participación, o que excluyan y discriminen de diferentes maneras a los estudiantes. También considera que esta respuesta a la diversidad de los estudiantes es un proceso que no solo favorece a su desarrollo individual, sino a toda la comunidad educativa como un conjunto (profesores, directivos, padres y apoderados).

Tradicionalmente se ha usado el término “integración” para aludir a la inclusión de las personas con NEE en el sistema educativo. Este término es cuestionado y, según Booth y Ainscow (2002), “integración” se refiere a incorporar a los estudiantes al sistema educativo vigente sin tocar los fundamentos pedagógicos de este; “inclusión” se refiere a la acomodación del sistema educativo a la diversidad de necesidades de todos los estudiantes, incluyendo a aquellos que estaban excluidos de la escuela ordinarias.

Siendo más realista Barrio de la Fuente dice: “el término integración está siendo abandonado, ya que detrás del mismo subyace la idea de que se orienta únicamente a alguien que ha sido excluido previamente, intentando adaptarlo a la vida de la escuela” (2009, p. 16).

Por otra parte, Booth y Ainscow (2002) sugieren cambiar el uso de NEE, “estudiante que presenta dificultades en su aprendizaje que no le permiten acceder al currículo promedio establecido para su edad” por el uso de Barreras para el aprendizaje y la participación “condición personal o cultural del estudiante que plantea un estilo y un ritmo de aprendizaje propios, para los que el currículo promedio resulta desfasado (por exceso o por defecto)” (Save the Children, 2013, p. 6).

Para concluir Muntaner-Guasp declara “esta nos aleja de los principios y de las prácticas de la integración para introducirnos en un modelo distinto, que es la educación inclusiva, basado en la aceptación de la diversidad, en la adaptación del sistema para responder de manera adecuada a las necesidades de todos y cada uno de los alumnos” (2010, p. 6).

2.2.1.- Educación Inclusiva en Chile

Considerando lo anterior, el Ministerio de Educación Chileno, ha tomado un conjunto de medidas para que todos los estudiantes tengan una educación que respete la diversidad y las distintas formas de aprender. Esto hace una invitación a todas las comunidades educativas a atender la diversidad de estudiantes de forma flexible, creativa e innovadora, que desarrolle en ellos la participación, el aprendizaje y un ser integral.

Dentro del conjunto de medidas tomada por el Gobierno, se encuentra la Ley de Inclusión 20.845, el decreto 83/2015, Decreto n°170 y convivencia escolar, entre otros. Que, si bien no hablan directamente de inclusión educativa, incentivan a respetar y educar considerando las necesidades educativas especiales.

El propósito de la Ley de Inclusión (2015) busca “permitir que las familias tengan la posibilidad de elegir el establecimiento que más les guste sin que eso dependa de su capacidad económica”. “Elimina el lucro en los establecimientos que reciben aportes del Estado”, y “Termina con la selección arbitraria, lo que permitirá que los padres y apoderados puedan elegir con libertad el colegio y el proyecto educativo que prefieran para que sus hijas e hijos estudien”. Los artículos de la ley 20.845 que destacan por su relevancia se encuentran:

“Letra f) Diversidad. El sistema debe promover y respetar la diversidad de procesos y proyectos educativos institucionales, así como la diversidad cultural, religiosa y social de las familias que han elegido un proyecto diverso y determinado, y que son atendidas por él, en conformidad a la Constitución y las leyes”.

“Letra i) Flexibilidad. El sistema debe permitir la adecuación del proceso a la diversidad de realidades, asegurando la libertad de enseñanza y la posibilidad de existencia de proyectos educativos institucionales diversos”.

“Letra k) Integración e inclusión. El sistema propenderá a eliminar todas las formas de discriminación arbitraria que impidan el aprendizaje y la participación de los y las estudiantes. Asimismo, el sistema propiciará que los establecimientos educativos sean un lugar de encuentro entre los y las estudiantes de distintas condiciones socioeconómicas, culturales, étnicas, de género, de nacionalidad o de religión”.

EL Artículo 6º dice lo siguiente: "f) bis- Que se establezcan programas especiales de apoyo a aquellos estudiantes que presenten bajo rendimiento académico que afecte su proceso de aprendizaje, así como planes de apoyo a la inclusión, con el objeto de fomentar una buena convivencia escolar, sin perjuicio de lo establecido en la ley N°20.248”.

Con relación al decreto n° 83/2015, Este busca responder a la necesidad de “diversificar la enseñanza, y posibilitar mayores espacios de flexibilización del currículo, con el fin de asegurar la participación y aprendizaje de todos y todas las estudiantes y que las escuelas puedan dar respuesta a sus diversos requerimientos y necesidades educativas”.

El Decreto N° 83/2015 se basa en “la normativa nacional e internacional, y en el principio de accesibilidad y Diseño Universal aplicado a la enseñanza”, estos generan un cambio de un modelo homogeneizador a uno que busque la diversificación de la enseñanza, que valore la individualidad de cada estudiante,

entregando oportunidades de aprendizaje para todos y que derriben las barreras para el aprendizaje y participar en la vida escolar.

A pesar de la gran iniciativa y esfuerzo que ha desplegado el Ministerio de Educación para generar cambios educativos y avanzar hacia una educación inclusiva, quedan años para que las todas las comunidades educativas logren aplicar estas políticas educativas que permiten atender a toda la diversidad de estudiantes.

2.3.- Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)

Con el objetivo de presentar la información con un orden cronológico en el desarrollo de los principios y fundamentos del Diseño Universal para el Aprendizaje se muestra en primer lugar Diseño Universal (DU) como movimiento arquitectónico y luego el Centro de Tecnología Especial Aplicada (CAST) que dio origen al DUA.

2.3.1.- Diseño Universal (DU)

El Diseño Universal (DU) nace en el área de la arquitectura en la década de 1970 en Estados Unidos. Su fundador del Centro para el Diseño Universal (CUD) Ron Mace y sus colegas en la Universidad Estatal de Carolina del Norte la definió como el diseño de productos y entornos que cualquier persona pueda utilizar, en la mayor medida posible, sin necesidad de una adaptación posterior destinada a un público específico (CUD, 1997).

En ese tiempo las construcciones eran inaccesibles para personas con algún tipo de discapacidad (ejemplo: Los accesos con escaleras una limitación para personas con silla de ruedas). Esto llevo a concientizar a la sociedad sobre igualdad y discapacidad permitiendo evitar el problema y legislando para hacer adaptaciones de edificios ya construidos, siendo estas más costosas e inadecuadas desde el punto funcional y no encajaban con el estilo del edificio.

De esta forma surgió el movimiento arquitectónico del Diseño Universal, que tiene como objetivo diseñar edificios teniendo presente las necesidades de las personas con discapacidades (rampa, ascensor, pasa manos, puertas y pasillos

espacioso, entre otros), anticipándose a posibles necesidades que puedan surgir antes o después, en lugar de llevar a cabo una posterior fase de adaptación.

Con el tiempo no solo personas con discapacidad las podían usar, sino también, por otras que también se beneficiaban con tales diseños. Es decir, aunque una rampa se diseñe originalmente para permitir el acceso a una persona con silla de ruedas, también las usaban para el carrito del bebé, el carro de la compra, una maleta o una bicicleta, e Incluso porque se ajuste a sus preferencias y necesidades en cada momento.

También Diseño Universal permitió revelar la contraparte de que hay entornos «discapacitantes» cuando no están diseñados universalmente para dar cabida a todas las personas. Si un edificio carece de una rampa o de cualquier otro elemento que garantice el acceso autónomo a alguien con silla de ruedas, su diseño lo está discapacitando, le está impidiendo acceder a él y usarlo.

2.3.2.- Centro de Tecnología Especial Aplicada (CAST)

CAST en el año 1984 en Boston, EE.UU., comenzó desarrollando modos para facilitar a los estudiantes con discapacidad el acceso al currículum general. En los primeros años se centraron en ayudarles a adaptarse o “ajustarse” a sí mismos, superando sus discapacidades, con el fin de aprender siguiendo el currículum ordinario. Este trabajo se centró básicamente en la tecnología de apoyo, las herramientas compensatorias (como el corrector ortográfico) y el software para el desarrollo de habilidades, herramientas que hoy siguen siendo una faceta importante de cualquier plan educativo comprensivo.

A finales de los años 80 CAST llegó a la conclusión que el peso de la adaptación debe recaer en primer lugar sobre el currículum y no sobre el estudiante. Puesto que la mayoría de los currículos no se pueden adaptar a las diferencias individuales de cada estudiante. Declarando que estos currículos están “discapacitados” y no los estudiantes. Por tanto, la tarea es “arreglar” currículos y no a los estudiantes.

A principios de los años 90 CAST comenzó a investigar, desarrollar y articular los principios y prácticas del Diseño Universal (DU). Considerando que el aprendizaje implica un desafío específico para cada estudiante y para que esto ocurra se deben eliminar barreras innecesarias, sin eliminar los desafíos necesarios. Por tanto, más allá de focalizarse en el mero acceso físico al aula, se centraron en el acceso a todos los aspectos del aprendizaje.

2.3.3.- Objetivos del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)

El DUA trabaja directamente en currículos rígidos que generan barreras no intencionadas para acceder al aprendizaje de los estudiantes. Como los que están en ambos extremos, es decir, los con altas capacidades o estudiantes con discapacidades, son particularmente vulnerables e incluso los estudiantes que se pueden considerar “promedio” podrían no tener atendidas sus necesidades de aprendizaje, debido a un diseño curricular pobre.

Cuando los currículos son diseñados para atender la media imaginaria no se tiene en cuenta la diversidad real de los estudiantes. Fracasando en el intento de proporcionar a todos los estudiantes oportunidades justas y equitativas para aprender, ya que excluyen a aquellos con distintas experiencias, capacidades, conocimientos previos y motivaciones, que no corresponden a la supuesta media estándar.

Lo anterior da como resultados estudiantes con necesidades educativas especiales, minusvalía y con discapacidad. Como también, la creación de programas costosos y poco funcionales de integración, apoyo escolar, adaptaciones curriculares. Siendo un desgaste de energía y el tiempo para los profesores que ya han planificado y ahora deben hacer las adaptaciones con las variantes individuales para determinados estudiantes (ejemplo: con necesidad de apoyo en lectura, memoria, control de impulso, y en la planificación, entre otras.)

El construir el currículum usando el marco del DUA es trabajar en base a la diversidad de estudiantes, presentando opciones personalizables que permitan a todos los estudiantes progresar desde donde ellos están y no desde dónde

nosotros imaginamos que están; al establecer flexibilidad en los objetivos, métodos, actividades, materiales y evaluación, permite a los educadores atender a las variadas necesidades.

2.3.4.- Diseño Universal para el Aprendizaje e Inclusión

El DUA rompe la discriminación entre estudiantes con discapacidad y sin discapacidad, siendo su fundamento la atención a la diversidad. Pero diversidad como un concepto que se aplica a todos los estudiantes, que tienen diferentes capacidades que se desarrollan en mayor o menor grado, por lo que cada cual aprende mejor de una forma única y diferente al resto. Por tanto, ofrecer distintas alternativas para acceder al aprendizaje, no solo beneficia al estudiante con discapacidad, sino que también permite a cada estudiante escoger la opción con la que mejor aprende.

Con el DUA la atención se desplaza de la discapacidad del estudiante al diseño curricular en general: métodos, materiales y medios (Burgstahler, 2011). El currículo será discapacitante en la medida, en que no permita que todos los estudiantes puedan acceder a él.

2.3.5.- Fundamentos Neurocientíficos del DUA

Las tecnologías de última generación en neuroimágenes han permitido estudiar y comprender como el cerebro funciona durante el proceso de aprendizaje. Dando pruebas fehacientes de que existe una diversidad cerebral y una diversidad en el aprendizaje. (Rose y Meyer, 2000).

Con el objetivo de actualizar la base neurocientífica que sustentan los principios del DUA se presenta el Paradigma Reticular de Memoria de Fuster (2010). El cual recopiló diferentes trabajos experimentales de los últimos años, como también, los que iniciaron con esta propuesta, los cuales destacan: el psicólogo Lashley (1950) que después de sus experimentos concluyó que la memoria cortical debería estar ampliamente distribuida. El psicólogo Riedrich Von Hayek (1952) postuló que en la corteza cerebral existen amplios 'mapas' o redes de neuronas entrelazadas por asociación entre estímulos sensoriales simultáneos. Y el Neurólogo Norman Geschwind (1965) quien tenía una visión conexionista

cortical de la cognición, la cual impulsó al estudio de las conexiones corticocorticales por nuevos métodos de tinción y de transporte.

Los Principios del Paradigma Reticular de la Memoria proponen que la corteza cerebral está compuesta de cógnito, unidad de conocimiento o memoria que está definido por una red de neuronas corticales asociada a elementos de percepción y acción que se forman con la experiencia ambiental y educativa del individuo. Esta red de neuronas con la experiencia se va uniendo entre sí, formando redes cada vez más grandes. Tanto así que algunas redes quedan dentro de otras, ramificando amplias zonas de la corteza asociativa para representar conocimientos abstractos y memoria semántica.

En las redes cognitivas existen puntos de intersección sinápticos de asociación múltiple, que permiten relacionar vigorosamente las características que comparten las diversas memorias o conocimientos. Esta característica la hacen difícil de enmarcar y definir, ya que, sus conexiones están unidas a otras redes próximas como distantes de la corteza cerebral; permitiendo formar asociaciones nuevas, con información reciente y/o transformar las actuales. Siendo estas el sustrato de creatividad y rehabilitación, como también posibles correctores del olvido.

En las áreas sensoriales y motoras las redes neuronales se van formando con la modulación sináptica de la membrana neuronal, con la llegada simultánea de estímulos de distintos orígenes. Los cógnitos se van ampliando en orden jerárquico hacia arriba a través de las áreas asociativas frontales y posteriores. Este proceso de conexión establece la base nerviosa del procesamiento de la percepción-acción, entre memoria perceptual y memoria ejecutiva.

Esta interacción tiene una profunda base biológica en sus niveles más elevados, involucrando las conexiones entre corteza prefrontal y posterior. Siendo la corteza prefrontal la encargada de los procesos cognitivos superiores que planifican, controlan y modifican la acción y la conducta, y desempeñan un importante papel en la memoria operativa y el lenguaje (Fuster, 2014).

Para formar en la corteza nuevas redes de memoria, es necesario la participación de ciertas estructuras límbicas, entre las que destaca la amígdala por contribuir con información sobre el significado emocional de los diferentes estímulos externos e internos que se acoplan para constituir la memoria. Las estructuras límbicas despliegan conexiones con las redes corticales, que proveen sinapsis que confluyen juntamente con las aferencias sensoriales o motrices que modulan la red cognitiva.

Todo lo anterior no solo da a entender cómo funciona el cerebro, sino también expone que existe una diversidad neurológica entre las personas, es decir, el cógnito tiene una amplitud y espacio utilizado diferente en cada persona y aún más, no se activan las mismas redes cognitivas para la resolución de una misma tarea. Debido a que, la experiencia ambiental y educativa del estudiante son completamente únicas y diferentes entre individuos. No hay dos cerebros totalmente iguales, es decir, no hay dos estudiantes que aprendan de la misma manera.

Con toda la evidencia CAST (2011) estableció tres tipos de subredes cerebrales que intervienen en el proceso de aprendizaje y que están especializadas en tareas específicas del procesamiento de la información y/o ejecución (Rose y Meyer, 2002; Rose, 2006), dentro de esta compleja red formada por una infinidad de conexiones neuronales que integran distintas áreas cerebrales (Figura 1).



Figura 1: Redes neuronales y sus principios (CAST, 2018)

El funcionamiento de cada una de estas subredes es distinto en cada persona y en cada estudiante. Algunos procesan más rápido y mejor la información por la vía auditiva que por la visual. Otros serán buenos para planificar y organizar actividades, pero no llevarlas a cabo. Otros aprenderán mejor viendo la ejecución

que seguir instrucciones. Del mismo modo, otros se motivarán porque tiene relación con sus experiencias vividas, por tanto, se implicarán más en su aprendizaje que otros.

2.3.6.- Principios del DUA

CAST (2011) Propuso y definió un principio por cada una de las tres subredes cerebrales participantes en el proceso de aprendizaje para que guíen al DUA y proporcionen un marco de actuación para diseñar el Currículum (Figura 1).

2.3.6.1.- Redes Neuronales del Conocimiento

- **Principio I proporcionar múltiples formas de representar la información (el qué del aprendizaje):** Este primer principio se sustenta en que todos los estudiantes aprenden de formas diferentes, como también la forma en que perciben y comprenden la información entregada. Dicho lo anterior, el aprendizaje y su transferencia sucede cuando múltiples representaciones de la información permiten a los estudiantes hacer conexiones internas de experiencias y conceptos. En resumen, proporcionar múltiples opciones de representación es fundamental, ya que, no hay un solo medio de representación óptimo para todos los estudiantes.

2.3.6.2.- Redes Neuronales Estrategias

- **Principio II Proporcionar múltiples formas de expresión (el cómo del aprendizaje):** Los estudiantes se diferencian en las habilidades estratégicas (ej: trastornos de la función ejecutiva) que utilizan para aprender y expresar lo que saben (ej: parálisis cerebral). En consecuencia, no hay un medio de acción y expresión óptimo único para todos los estudiantes; por esto se deben proveer diversas opciones para la acción y la expresión.

2.3.6.3.- Redes Neuronales Afectivas

- **Principio III proporcionar múltiples formas de implicación (el por qué del aprendizaje):** Los estudiantes se diferencian en la forma en que pueden

ser motivados para aprender. Siendo múltiples variables que influyen. Por tanto, no hay un único medio que sea óptimo para motivar (ej: trabajos en grupo o individual, investigaciones o pruebas escritas) siendo primordial proporcionar múltiples formas de implicación.

2.3.7.- Pautas y Puntos de Verificación

Cada principio está compuesto por tres pautas. Las pautas son un conjunto de estrategias que se deben escoger cuidadosamente para ser aplicadas al currículum y a la práctica docente; para eliminar las barreras para el aprendizaje y la participación que genera el currículum y así sea accesible para todos los estudiantes. Flexibilizando los procesos de enseñanza y maximizar las oportunidades de aprendizaje. Cabe destacar que varias de estas pautas los docentes las utilizan en el proceso de enseñanza.

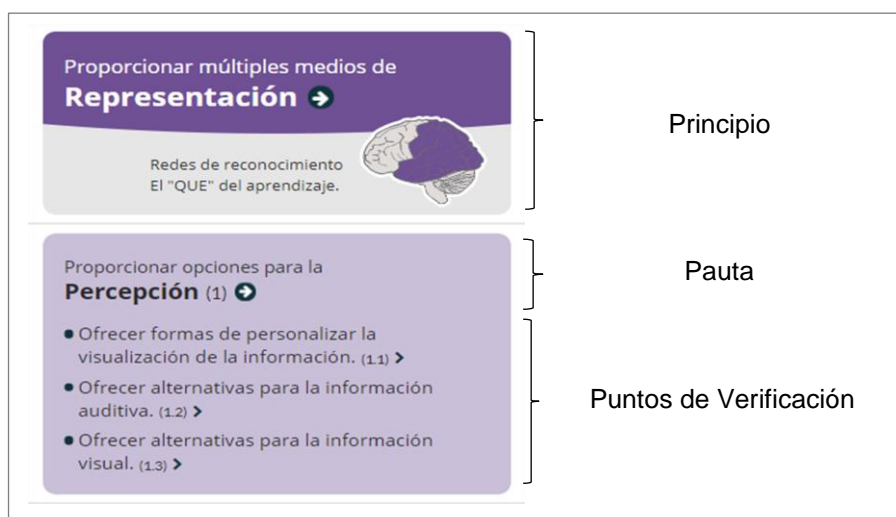


Figura 2. Extracto del esquema de los principios, pauta y puntos de verificación (CAST, 2018)

Cada pauta está compuesta por puntos de verificación (Figura 2) que permite al docente guiar el proceso de enseñanza y evaluar el cumplimiento de las pautas y sus principios. CAST remarca que las pautas y puntos de verificación no son un "receta" sino más bien, estrategias que pueden integrarse al proceso de enseñanza flexible según las barreras que presenten los estudiantes en cada situación (Figura 3).



Figura 3. Principios, pautas y puntos de verificación del Diseño Universal para el Aprendizaje (CAST, 2018)

3.- MARCO METODOLÓGICO

3.1.- Objetivos de Estudio:

- Evaluar la efectividad del Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) como apoyo en la rehabilitación neuropsicológica de estudiantes con TCE leve, moderado y grave en la escuela, durante el periodo de dos años académicos.
- Determinar el avance de las habilidades cognitivas y socioemocionales de los estudiantes con TCE después del ingreso escolar.
- Comparar el bienestar socioemocional de los estudiantes con TCE que ingresan a escuelas con y sin DUA.

3.2.- Hipótesis

- El DUA es un apoyo efectivo y significativo en la rehabilitación neuropsicológica de los estudiantes con TCE.
- Los estudiantes con TCE mejoran sus funciones cognitivas y sociales después de ingresar a escuelas con un proyecto educativo inclusivo que utiliza el DUA.
- Los estudiantes con TCE grave que ingresan a escuelas inclusivas con DUA muestran avances lentos pero significativos.
- Los estudiantes con TCE que ingresan a escuelas inclusivas con DUA tienen mejor bienestar socioemocional que en escuelas sin DUA.

3.3.- Diseño de Estudio

EL futuro estudio es analítico de intervención experimental, que evaluará la posible relación causa-efecto por medio de ensayo clínico controlado, que busca establecer la efectividad de un proceso terapéutico de intervención (DUA) en la rehabilitación Neuropsicológica de estudiantes con TCE. Este no será aleatorio, porque la asignación de intervención recaerá en los padres o tutores legales al escoger escuelas con o sin Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).

La orientación del estudio será longitudinal multivariadas de cronología prospectiva, con el fin conocer los cambios o perfiles individuales en el tiempo,

como también, determinar si el cambio es significativo y si se dan diferencias entre los distintos sujetos de la muestra.

3.4.- Participantes:

Los participantes serán estudiantes de entre 6 y 12 años, que hayan sufrido TCE. Ellos serán reclutados en los centros de salud públicos regionales. Que se caracterizan por recibir a los pacientes pediátricos con TCE de cada región respectiva: Hospital Calvo Mackenna de Santiago (región Metropolitana), Hospital San Juan de Dios de Coquimbo (región de Coquimbo) y Hospital Carlos Van Buren de Valparaíso (región de Valparaíso). Los participantes también deben estar realizando su rehabilitación neuropsicológica en la Fundación Teletón de cada región.



Figura 4 Región de Coquimbo

- Hospital San Juan de Dios de Coquimbo, institución pública de salud de alta complejidad, asistencial y docente. Ubicado en la capital de la Provincia de Elqui, en la Región de Coquimbo (figura 4). Actualmente es uno de los más grandes y modernos de la zona norte del país.

En la actualidad el hospital posee un gran número de especialidades, destacando las áreas de medicina, cirugía, pediatría, neurología y traumatología. Además, posee un convenio con la Universidad Católica del Norte para la realización de prácticas profesionales por parte de los alumnos de la Facultad de Medicina de dicha institución.



Figura 5 Región de Valparaíso

- Hospital Carlos Van Buren de Valparaíso, es una institución pública de salud de alta complejidad, asistencial y docente. Este Hospital entrega prestaciones de calidad a su comunidad, contribuyendo a resolver integralmente los problemas de salud.

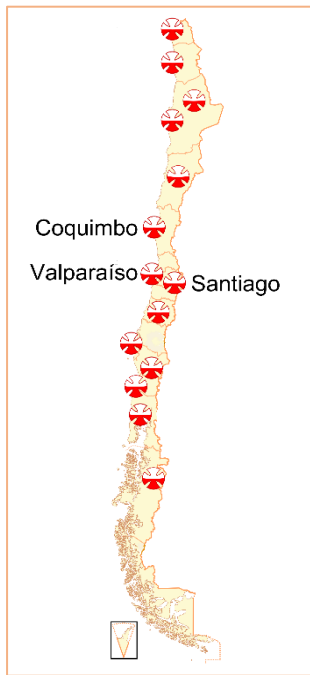
Pertenece al Servicio de Salud Valparaíso - San Antonio (figura 5) y se encuentra ubicado en la calle San Ignacio esquina Avenida Colón en la ciudad de Valparaíso. Posee las especialidades de Oncología, Neuropsiquiatría infantil, neurológica y nefrología.



Figura 6 Región de Metropolitana.

-El Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna, centro de salud pediátrico público, fundado en 1942 en la región metropolitana (figura 6), que presta diversos servicios de consulta de especialidades, de urgencia y de hospitalización quirúrgica y médica para la Red Oriente, y para todo el país en patologías de alta complejidad.

Se trata de un establecimiento de alta complejidad, que anualmente atiende un promedio de 9 mil niños y niñas hospitalizados. El equipo Hospital lo conforman más de mil personas que día a día trabajan por hacer del establecimiento el mejor hospital pediátrico de Chile.



Fundación Teletón es la obra chilena más importante que se ha realizado en favor de los niños y jóvenes con discapacidad; no sólo por trabajar en su rehabilitación, sino por haber producido en el país un cambio cultural en pro de la dignidad de las personas con discapacidad y de sus derechos.

Actualmente los institutos de Teletón (figura 7) atienden 97% de la población infanto-juvenil con discapacidad motora y alteraciones neuropsicológicas de Chile. Cada año ingresan 3.000 nuevos pacientes y se realizan 729.000 atenciones médico - terapéuticas.

Figura 7 Centros Teletón en Chile

Los participantes deben estar en el proceso de ingreso a escuelas que sus familias opten más convenientes para integrar a sus hijos. Estas escuelas serán clasificadas en escuelas con sello Inclusivo que, dentro de sus metodologías de enseñanza para atender a la diversidad de estudiantes, utilicen el Diseño Universal de Aprendizaje (grupo experimental). Y las escuelas sin sello inclusivo, que no estén implementando DUA, pero sí los apoyos educativos obligatorios por decreto ley n°83 (grupo control).

Los criterios de inclusión serán los siguientes:

- Estudiantes entre 6 a 12 años en el momento de TCE.
- Ingreso en los Hospitales antes mencionados por TCE dentro del año 2018
- Período documentado de alteración de la conciencia.
- Estar en etapa de reinserción escolar a escuelas regulares inclusivas con DUA y no inclusivas.
- Estar en rehabilitación Neuropsicológica en Fundación Teletón.
- Capacidad para responder las pruebas empleadas en la investigación.

Los criterios de exclusión:

- Nivel de lectura y comprensión de los padres sea insuficiente para responder a los cuestionarios.
- Diagnóstico neurológico anterior o trastorno del desarrollo.
- TCE como resultado de una lesión no accidental.

3.5.- Medidas:

3.5.1.- Descriptores de Gravedad de la Lesión: Se accederá a los registros médicos para determinar la gravedad de la lesión. La información demográfica (ej: características de los accidentes) será a través de entrevista parental en la línea base.

La clasificación será en función de la puntuación en la escala de coma de Glasgow, más bajo (GCS) 33 en las primeras 24 horas y la presencia/ausencia de anomalías neurológicas o radiológicas como las siguientes:

- TCE leve: GCS puntuación más baja entre 13 y 15, sin alteraciones neurológicas;
- TCE moderado: puntuación GCS entre 9 y 12, con presencia de lesiones intracraneales o anomalía neurológica; y
- TCE grave: GCS entre 3 y 8, con presencia de lesiones intracraneales o anomalía neurológica.

3.5.2.- Estatus Socioeconómico (SES): se recogerá información sobre la ocupación de los padres, nivel de educación, y la constelación familiar durante una entrevista con los padres en la evaluación inicial. Esta se realizará en el reclutamiento para el estudio de la versión modificada de Cuestionario de nivel socioeconómico y cultural de Chile.

3.5.3.- Funcionamiento Previo a la Lesión: Los padres deberán completar un cuestionario sobre la base del funcionamiento de su hijo(a) antes de la lesión para determinar la equivalencia entre los grupos de gravedad: SENA - Sistema de Evaluación de Niños y Adolescentes – Padres (Fernández-Pinto, F. et al.), evalúa un amplio espectro de problemas emocionales y conductuales desde los

3 hasta los 18 años. Para efecto de la investigación se utilizarán los índices de problemas emocionales (interiorizados y exteriorizados), índice de problemas conductuales, Índice de problemas en las funciones ejecutivas e Índice de recursos personales (bienestar socioemocional), lista de 126 ítems (M = 50; Dt = 10).

3.5.4.- Inteligencia General será evaluada con la prueba K-BIT, Test Breve de Inteligencia de KAUFMAN, la medida de inteligencia general se empleará para documentar la capacidad después del TCE.

El K-BIT tiene como objetivo medir la inteligencia verbal y no verbal en niños, adolescentes y adultos:

- Inteligencia verbal: Evalúa habilidades verbales relacionadas con el aprendizaje escolar, apoyándose en el conocimiento de palabras y en la formación de conceptos verbales. Mide conocimiento del lenguaje caudal de información y nivel de conceptualización verbal. Es una medida de la inteligencia cristalizada, del modo de aprendizaje y solución de problemas, que depende fundamentalmente de la escolarización formal y de las experiencias culturales.
- Inteligencia no verbal: Mide habilidades no verbales y capacidad para resolver nuevos problemas a partir de la aptitud del sujeto para percibir relaciones y completar analogías. Es una medida de la inteligencia fluida.

La prueba consta del subtest de vocabulario y matrices. Vocabulario incluye dos partes, vocabulario expresivo (consta de 45 elementos) y definiciones (consta de 37 elementos). En Matrices todos los elementos del subtest (48 elementos) están contruidos con dibujos y figuras abstractas, lo que elimina la influencia cultural. (M = 100, SD = 15).

3.5.5.- Medidas de Resultado – Funciones Cognitivas

La batería NEPSY-II será utilizada dado que permite la valoración exhaustiva del funcionamiento neuropsicológico de niños y adolescentes a través de 6 dominios funcionales: Atención y función ejecutiva, Lenguaje, Memoria y aprendizaje, Percepción social, Procesamiento visoespacial y Sensoriomotor.

La evaluación con NEPSY-II aporta información útil para realizar el diagnóstico de múltiples trastornos infantiles y ayuda a planificar la intervención. La NEPSY-II se basa en la NEPSY (Korkman, Kick y Kemp, 1998), una de las primeras pruebas neuropsicológicas sustentada en el enfoque de Luria y desarrollada específicamente para niños, pero con un contenido más amplio y una mejora de las propiedades psicométricas.

Por ser una batería extensa, solo se aplicarán los sub-test más representativos para cada dominio.

1. Atención y Funciones Ejecutivas: atención auditiva y flexibilidad cognitiva.
2. Lenguaje: Comprensión de instrucciones y velocidad de denominación.
3. Memoria y Aprendizaje: listas de palabras (inmediata y demorada).
4. Procesamiento visoespacial: Construcción de cubos.

3.5.6.- Medidas de Resultado – Bienestar Socioemocional

Esta unidad será evaluada según la percepción de los profesores de los estudiantes, por medio del Sistema de Evaluación de Niños y Adolescentes SENA-Escuela (Fernández-Pinto, Santamaría y Sánchez-Sánchez, 2015), con el índice de recursos personales compuesto por: integración y competencias sociales, inteligencia emocional y disposición al estudio. Cuestionario con 126 ítems (M = 50; Dt = 10).

3.6.1.- Primera etapa: Reingreso Escolar Después del TCE

- Solicitud aprobación del comité de ética: esta será presentada a la Fundación Teletón junto con los tres centros de salud. Con el objetivo de cumplir con la legislación nacional y el Código de Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos de la Asociación Médica Mundial (Declaración de Helsinki).
- Reclutamiento de los participantes: con autorización de los hospitales y la Fundación Teletón, se revisarán los antecedentes médicos de niños que cumplan con las edades y el periodo en el que sufrieron TCE. Para contactar a sus padres o tutor legal según sea el caso.

- Consentimiento informado: luego de contactar a los padres se les entregará la información y conocimiento suficiente de los elementos correspondientes a la investigación. Se mantendrá especial cuidado para que los padres comprendan que la participación no es obligatoria y en el caso de que firmen, están en libertad de retirar su consentimiento en todo momento e incluso después que el proyecto haya comenzado sin ninguna represalia de parte de los investigadores.
- Entrevista y aplicación de cuestionarios para padres: los padres o tutores legales serán citados de forma individual para ser entrevistados en la Fundación Teletón de cada una de las tres regiones; con el fin de recolectar información sobre el accidente, información demográfica y responder cuestionario SENA - Familia para establecer el funcionamiento previo a la lesión del niño.
- Entrevista y clasificación de escuelas: por medio de entrevistas con los encargados de convivencia escolar y la revisión de los proyectos educativos y los protocolos de apoyo para la inclusión de cada escuela, se determinará si la escuela tiene un enfoque inclusivo con la implementación del DUA, de lo contrario serán clasificadas como Control.
- Evaluación inicial para estudiantes: los estudiantes serán evaluados primero con la prueba de inteligencia K-BIT en una primera sesión (por ser una evaluación breve). Luego en otras dos sesiones se valorarán las funciones cognitivas de atención y funciones ejecutivas, memoria, lenguaje, habilidades visoespaciales y visoconstructivas con las subpruebas de la Batería Nepsy-II. En el caso de no completar las pruebas se podrá hacer una tercera sesión.
- Aplicación de cuestionario para profesores: los profesores responderán el cuestionario SENA - Escuela de forma *on-line*. El examinador enviará una invitación a los profesores mediante el correo electrónico que contiene tanto las instrucciones, como el enlace para que ellos puedan responder al cuestionario desde su ordenador o su tableta. Cuando terminen de

responder, el sistema avisará al examinador que los resultados ya están disponibles.

3.6.2.- Segunda Etapa: Fin del 1er año Académico

Después de terminar el año académico (que consiste en 10 meses de clases), los estudiantes, padres y profesores serán nuevamente evaluados.

- Aplicación de cuestionarios para padres: los padres responderán el cuestionario SENA - Familia de forma *on-line*. El examinador enviará una invitación a los padres mediante el correo electrónico que contiene tanto las instrucciones, como el enlace para que ellos puedan responder al cuestionario desde su ordenador o su tableta. Cuando terminen de responder el sistema avisará al examinador que los resultados ya están disponibles.
- Reevaluación Neuropsicológica: los estudiantes serán evaluados en dos o tres sesiones según el tiempo que requieran en la Fundación Teletón. Las funciones cognitivas para evaluar serán las mismas en toda la investigación.
- Aplicación de cuestionario Profesores: los profesores responderán el cuestionario SENA - Escuela de forma *on-line*.

3.6.3.- Tercera Etapa: Fin del 2do año Académico

- Aplicación de cuestionarios para padres: los padres responderán el cuestionario SENA - Familia de forma *on-line*.
- Reevaluación Neuropsicológica: los estudiantes serán evaluados en dos o tres sesiones según el tiempo que requieran en la Fundación Teletón Las funciones cognitivas para evaluar serán las mismas en toda la investigación.
- Aplicación de cuestionario Profesores: los profesores responderán el cuestionario SENA - Escuela de forma *on-line*.

3.6.4.- Cuarta Etapa: Recogida de Datos

- Cuaderno de recogida de datos: la mayoría de la información será recogida en las hojas de respuesta de cada prueba y cuestionarios. Al final de cada etapa se traspasarán la información en la base de datos digital Excel.
- Base de datos: toda la información será respaldada de forma digital, utilizando el programa de Microsoft office Excel. Que contiene varias ventajas de flexibilidad de formato, uso estadísticos y traspaso de información a otros programas como IBM – SPSS.
- Muestreo: la muestra debe ser representativa para la población chilena. Por esto, la muestra será de las tres regiones más importantes del país (Región Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana)
- Depuración de datos: es importante que toda la información esencial para el estudio esté completa. Por este motivo en los casos de faltar información, se evaluará su importancia para agendar nuevas entrevistas y/o evaluaciones extras, de lo contrario, se dejará fuera de la investigación.

3.7.- Análisis Estadístico

Para las hipótesis se utilizará un modelo lineal general con análisis de varianza de medidas repetidas para examinar el efecto principal del enfoque educativo (con y sin DUA), la gravedad de la lesión, y sus interacciones en las variables neuropsicológicas a través del tiempo de dos años académicos, fijando $p > 0.05$ para todos los análisis.

En el caso que el análisis de medidas repetidas fuese significativo, se examinarán las pruebas post hoc, utilizando la corrección de Bonferroni para determinar la importancia de las diferencias de medias entre las variables neuropsicológicas a lo largo del tiempo en cada uno de los grupos.

4.- CONCLUSIÓN

Es de gran importancia que los centros de salud y las escuelas respondan adecuada y respetuosamente a cada estudiante que esté en proceso de reingreso al sistema educativo después de TCE. Motivo por el cual, es necesario utilizar un enfoque educativo con respaldo científico, que tenga efectos significativos a nivel neuropsicológico y bienestar socioemocional en los diferentes niveles de gravedad del TCE.

En este trabajo se presentó una propuesta de investigación, que busca dar respuesta a una demanda cada vez más fuerte y latente en la actualidad. Dentro de sus objetivos está: Evaluar la efectividad del Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) como apoyo en la rehabilitación neuropsicológica de estudiantes con TCE leve, moderado y grave en la escuela, durante un periodo de dos años académicos. Determinar el avance de las habilidades cognitivas y socioemocionales de los estudiantes con TCE después del ingreso escolar y Comparar el bienestar socioemocional de los estudiantes con TCE que ingresan a escuelas con y sin DUA.

La propuesta presentada se sustenta en un marco teórico basado en la educación inclusiva, del cual nace el Diseño Universal para el Aprendizaje; que permite construir un nuevo currículum en base a la diversidad de estudiantes, presentando opciones personalizables que posibilita a todos los estudiantes progresar desde donde ellos están. Considerando las funciones cognitivas y socioemocionales afectadas de un estudiante después de haber sufrido un TCE (leve, moderado y grave).

También esta propuesta se sostiene en una metodología que hace posible una investigación factible, que consiste en evaluar la posible relación causa-efecto por medio de ensayo clínico controlado, de orientación longitudinal de cronología prospectiva. Con el fin de establecer la efectividad de un proceso terapéutico de intervención (DUA) en la rehabilitación neuropsicológica de estudiantes con TCE durante un periodo de dos años académicos.

5.- RESUMEN

Introducción: En las familias aumenta la preocupación por sus hijos(as) con TCE ya que en las escuelas no atienden a las necesidades educativas que ellos presentan. Por lo que exigen un cambio y flexibilidad de los sistemas educativos y capacitación docente que pueda ayudar a mitigar los desafíos académicos y socioemocionales de estos estudiantes.

Objetivos: Evaluar la efectividad del Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) como apoyo en la rehabilitación neuropsicológica de estudiantes con TCE leve, moderado y grave en la escuela, durante un periodo de dos años académicos. Determinar el avance de las habilidades cognitivas y socioemocionales de estos estudiantes después del ingreso escolar. Y comparar el bienestar socioemocional de los estudiantes con TCE que ingresan a escuelas con y sin DUA.

Metodología: Estudio experimental de tipo longitudinal, prospectivo y controlado, no aleatorio. Participantes entre 6 a 12 años en el momento del TCE, con período documentado de alteración de la conciencia, en etapa de reinserción escolar a escuelas regulares con o sin DUA, en rehabilitación Neuropsicológica en Fundación Teletón, y con capacidad para responder las pruebas empleadas en la investigación. Medidas: gravedad de la lesión, funcionamiento previo a la lesión, inteligencia general, funciones cognitivas (atención y función ejecutiva, Memoria, lenguaje y procesamiento visoespacial y bienestar socioemocional). Análisis estadístico con modelo lineal general con análisis de varianza de medidas repetidas para examinar los efectos.

6.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson V., Catroppa C., Godfrey C., y Rosenfeld J.V. (2012). Intellectual ability 10 year after traumatic brain injury in infancy and childhood: What predicts outcome? *J Neurotrauma*, 29:143-53.
- Anderson, V. (2013). Outcome and management of traumatic brain injury in childhood: The neuropsychologist's contribution. En *Neuropsychological rehabilitation. theory and practice*. Wilson B. (Ed). The Netherlands: Swets&Zeitlinger Publishers. pp 217-52
- Arnett, A.B., Peterson, R.L., Kirkwood, M.W., Taylor, H.G., Stancin, T., Brown, T.M., y Wade, S.L. (2013). Behavioral and cognitive predictors of educational outcomes in pediatric traumatic brain injury. *J Int Neuropsychol Soc.*; 19(8):881–889. DOI: 10.1017/S1355617713000635 [PubMed: 23790158]
- Babikian, T., Satz, P., Zaucha, K., Light, R., Lewis, R.S., y Asarnow, R.F. (2011). El estudio longitudinal de la UCLA de los resultados neurocognitivos después de una lesión cerebral traumática pediátrica leve. *Revista de la Sociedad Internacional de Neuropsicología: JINS*, 17 (5), 886–895. doi: 10.1017 / S1355617711000907
- Barrio de la Fuente, J.L. (2009). Hacia una educación inclusiva para todos. *Revista Complutense de Educación*. Vol. 20, núm. 1 (pp. 13-31). Madrid.
- Bonilla, J., González Hernández, A., Ríos Gallardo, A.M., y Arroyo España, L. E. (2017). Análisis de resultados y nuevos aportes al conocimiento. En *Neurociencia cognitiva: evaluación e intervención en daño cerebral por trauma craneoencefálico*. Bogotá: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia.
- Bonilla, J., González, A., Ríos, A.M., y Arroyo, L.E. (2017). Contribuciones teóricas e investigativas en rehabilitación del TCE. En *Neurociencia cognitiva: evaluación e intervención en daño cerebral por trauma craneoencefálico* (pp. 19-68). Bogotá: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia.
- Booth, T., y Ainscow, M. (2002). Guía para la evaluación y mejora de la educación inclusiva: Desarrollando el aprendizaje y la participación en las escuelas. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Burgstahler, S. (2011). *Universal Design: process, principles and applications*. Seattle (EE. UU.): DO-IT, University of Washington (recuperado el 05/04/2019 de <http://www.washington.edu/doit/Brochures/Programs/ud.html>).

- Casas, C. (2008). Traumatismos craneoencefálicos. En: Norbona J., y Casas, C. *Protocolos de Neurología*. Madrid: Asociación Española de Pediatría.
- CAST (Center for Applied Special Technology) (2011). *Universal Design for Learning guidelines version 2.0*. Wakefield, MA: Author. Traducción al español versión 2.0 (2013): Alba Pastor, C., Sánchez Hípola, P., Sánchez Serrano, J. M. y Zubillaga del Río, A. *Pautas sobre el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)*. Texto completo (versión 2.0). <http://udlguidelines.cast.org/more/downloads> consultado el 05/04/2019).
- CAST (2018). *Universal design for learning guidelines version 2.2* [graphic organizer]. Wakefield, MA: Author.
- Carney, J., y Porter, P. (2009). Reingreso escolar para niños con lesiones del sistema nervioso central adquiridas. *Dev Disabil Res Rev*; 15 (2): 152-8. doi: 10.1002 / ddr.5.
- Cuenca, J., y Hernández, M. (2010). Evaluación y abordaje del paciente con trauma de cráneo. En Carrillo, R., Guinto, G. y Castelazo, J. *Traumatismo Craneoencefálico*. México:Editorial Alfil, S. A. de C. V.
- Colomé, R., López, A., Boix, C., y Sans, A. (2015). Traumatismo craneoencefálico, en Ormedo, M., Bembibre, J., Montes, A. y Triviño, M. *Neuropsicología Infantil a través de casos clínicos*. Madrid: Editorial Médica Panamericana, S.A.
- Crowe, L., Catroppa, C., Balb, B., y Anderson, V. (2013). Executive function outcomes of children with traumatic brain injury sustained before three years. *Child Neuropsychol*, 19:113-26.
- Decreto 83, (2015). Educación especial. Ministerio de Educación de Chile.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annu Rev Psychol*; 64: 135-68.
- Enable, (1993). Normas Uniformes sobre la igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad. art 6. (recuperado el 09/04/2019 en <https://www.un.org/spanish/disabilities/default.asp?id=498>)
- Enseñat, A., Roig, T., y García, A. (2015). *Neuropsicología pediátrica*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Enseñat-Cantalops, A., Gómez-Pulido, A., y Picó-Azanza, N. (2011). Daño cerebral adquirido en la infancia. Evaluación y rehabilitación neuropsicológica. En *Trastornos del neurodesarrollo*. Artigas-Pallarés, J., Narbona, J., (Eds.). Barcelona: Viguera; pp 167-92.

- Ewing-Cobbs, L., Barnes, M., Fletcher, J.M., Levin, H.S., Swank, P.R., Song, J. (2004). Modeling of longitudinal academic achievement scores after pediatric traumatic brain injury. *Developmental Neuropsychology*, 25(1&2):107–133. doi: 10.1080/87565641.2004.9651924.
- Fernández-Pinto, I., Santamaría, P., Sánchez-Sánchez, F., Carrasco, M. A., y del Barrio, V. (2015). SENA. Sistema de Evaluación de Niños y Adolescentes. Manual técnico. Madrid: TEA Ediciones.
- Faul, M., Xu, L., Wald, M.M., y Cornado, V.G. (2010). Lesión cerebral traumática en los Estados Unidos: visitas al departamento de emergencia, hospitalizaciones y muertes 2002-2006. Atlanta, GA: Centros para el Control y Prevención de Enfermedades, Centro Nacional para la Prevención y Control de Lesiones.
- Fulton, J. B., Yeates, K.O., Taylor, H. G., Walz, N. C., y Wade, S. L. (2012). Cognitive predictors of academic achievement in young children 1 year after traumatic brain injury. *Neuropsychology*, 26(3), 314–322. doi:10.1037/a0027973
- Fuster, J. (2014). *Cerebro y Libertad: los cimientos cerebrales de nuestra capacidad para elegir*. Barcelona: Ariel.
- Gerrard-Morris, A., Gerry, H., Owen, K., (2010). Desarrollo cognitivo después de una lesión cerebral traumática en niños pequeños. *J Int Neuropsychol Soc*; 16 (1): 157-168.
- Geschwind, N. (1965). Disconnexion syndromes in animals and man. *Brain*; 88: 237-74.
- Gil-González, S., y Rodríguez-Porrero, C. (2013). Diseño para todos en educación. Madrid; Ceapat-Imsero, n°7.
- Glang, A., Todis, B., y Thomas, C.(2008). Regreso a la escuela después de una TBI infantil: ¿quién recibe servicios? *Rehabilitación neuro*; 23 (6): 477-86.
- Glang, A., Tyler, J., Pearson, S., Todis, B., y Morvant, M. (2004). Mejorar los servicios educativos para estudiantes con TBI a través de equipos de consultoría en todo el estado. *Rehabilitación neuro*; 19 (3): 219-31.
- Glang, A., Todis, B., Sublette, P., Brown, B., y Vaccaro, M. (2010). Desarrollo profesional en TBI para educadores: la importancia del contexto. *Rehabilitación de traumas en la cabeza*: 25 (6): 426-32. doi: 10.1097 / HTR.0b013e3181fb8f45.

- Grupo de Estudio Sesma, H.W., Slomine, B.S., Ding, R., y McCarthy, M.L., Children's Health After Trauma (CHAT). (2008). Funcionamiento ejecutivo en el primer año después de traumatismo pediátrico cerebral. *Pediatrics* 121, e1686 – e1695.
- Haarbauer-Krupa, J., Ciccio, A., y Dodd, J. (2017). Prestación de servicios en los sistemas de atención médica y educación para niños después de una lesión cerebral traumática: brechas en la atención. *El diario de rehabilitación de traumatismo craneal*, 32 (6), 367-377
- Hawley, C. (2004). Comportamiento y rendimiento escolar tras lesión cerebral. *Inj cerebro*; 18 (7): 645-59.
- Hawley, C., Ward, A., Magnay, A., y Mychalkiw, W. (2004). Regreso a la escuela después de una lesión cerebral. *Arch Dis Niño*; 89 (2): 136-142. doi: 10.1136 / adc.2002.025577
- Junque, C. (2015). Prólogo. *Neuropsicología pediátrica* (pp 17-19). Madrid: Editorial Síntesis.
- Karver, C.L., Wade, S.L., Cassedy, A., Taylor, H.G., Stancin, T., Yeates, K.O., y Walz, N.C. (2012). Edad en la lesión y problemas de conducta a largo plazo después de una lesión cerebral traumática en niños pequeños. *Rehabilitación Psychol.* 57, 256–265.
- Kaufman, A.S., y Kaufman, N.L. (1997). Test Breve de Inteligencia de Kaufman K-BIT. Madrid: Pearson Ediciones.
- Keenan, H.T., Presson, A.P., Clark, A.E., Cox, C.S., y Ewing-Cobbs, L. (2018). Trayectorias de recuperación de funciones ejecutivas y psicosociales un año después de la lesión cerebral traumática pediátrica: la influencia de la edad y la gravedad de la lesión. *J Neurotrauma*: 36 (2): 282–292.
- Keenan, H.T., Clark, A.E., Holubkov, R., Cox, C.S., y Ewing-Cobbs, L. (2018). Trayectorias de recuperación de funciones ejecutivas y psicosociales un año después de la lesión cerebral traumática pediátrica: la influencia de la edad y la gravedad de la lesión. *Diario de neurotrauma*; 35 (2), 286-296.
- Kingery, KM., Narad, ME., Taylor, H.G., Yeates, K.O., Stancin, T., y Wade, S.L. (2017). ¿Los niños que sufren lesiones cerebrales traumáticas en la primera infancia necesitan y reciben servicios académicos 7 años después de las lesiones? *Revista de pediatría del desarrollo y del comportamiento*:

- JDBP*: 38(9), 728-735 Hayek, F. (1952). The sensory order. Chicago: University of Chicago Press.
- Korkman, M., Kirk, U., y Kemp, S. (2014). NEPSY-II: Evaluación Neuropsicológica Infantil. Madrid: Pearson Ediciones.
 - Kurihara, M. (2010). Continuidad del cuidado para pacientes pediátricos con disfunción cortical superior después de lesión cerebral traumática. *Nihon Rinsho*; 68 (1): 63-8.
 - Kurowski, B.G., Taylor, H.G., Yeates, K.O., Walz, N.C., Stancin, T., y Wade, S.L. (2011). Calificaciones de los cuidadores de disfunción ejecutiva a largo plazo y problemas de atención después de una lesión cerebral traumática en la primera infancia: el funcionamiento familiar es importante. *PM & R*3, 836–845.P
 - Lashley, K. (1950). In search of the engram. *Symp Soc Exp Biol*; 4: 454-82.
 - Ley de Inclusión (2015). Ley de Inclusión n° 20.845. Chile.
 - Manrique, I., y Alcalá, P. (2010). Manejo del traumatismo craneal pediátrico. En: Asociación Española de Pediatría (AEP) Protocolos de Urgencias Pediátrica, Ed 2°. Madrid: Ergón S.A.
 - Muntaner-Guasp, J. (2010). De la integración a la inclusión: un nuevo modelo educativo. En P. Arnaiz, M. D. Hurtado, & F. J. Soto, 25 años de integración en España: Tecnología e inclusión en el ámbito educativo, laboral y comunitario. Murcia: Región de Murcia, Consejería de Educación, Formación y Empleo, Secretaría General, Servicio de Publicaciones y Estadísticas.
 - Muñoz-Céspedes, J.M., Tirapu-Ustároz, J., (2001). Rehabilitación neuropsicológica. Madrid: Editorial Síntesis.
 - ONU, (1948). Declaración Universal de los Derechos Humanos, Paris: Art., 26.
 - ONU, (1989). Declaración universal de los derechos del niño. Art. 26.
 - ONU, (2006). Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad, Nueva York: art. 24.
 - Ostrosky-Solís, F. (1998). Cuando la memoria falla. *Ciencias*, 49, 30-35.
 - Ponsford, J. L., Olver, J. H. y Curran, C. (1995). A profile of outcome: 2 years after traumatic brain injury. *Brain Injury*, 9: 1-10.
 - Rose, D.H. (2006). «Universal Design for Learning in postsecondary education: reflections and principles and their application». *Journal of postsecondary education and disability*, 19 (2), 135-151.

- Rose, D.H., y Meyer, A. (2000). *The future is in the margins: the role of technology and disability in educational reforms* (recuperado el 20/6/2014 de http://udlonline.cast.org/resources/images/future_in_margins.pdf).
- Rose, D.H., y Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the digital age: Universal Design for Learning*. Alexandria, VA: Association for supervision and curriculum development.
- Sans, A., Colomé, R., López-Sala, A., y Boix, C. (2009). Aspectos neuropsicológicos del daño cerebral difuso adquirido en la edad pediátrica. *REV NEUROL*, 9; 48 (2): S23-6.
- Sarmiento, M., Solovieva, Y., y Quintanar, L. (2013). Perfil Neuropsicológico en niños de 5 a 7 años de edad con traumatismo craneoencefálico. *Rev Neuropsicología latinoamericana*, 5(4); 39-42
- Save the Children (Solla, C.) (2013). *Guía de Buenas Prácticas en Educación Inclusiva*. Madrid. Save the Children. P6.
- Schoenbrodt, L., (2016). *Niños con traumatismo craneoencefálico, Guía para padres*. Barcelona: Fundació Institut Guttmann.
- Sesma, H. W., Slomine, B. S., Ding, R., & McCarthy, M. L. (2008). Executive functioning in the first year after pediatric traumatic brain injury. *Pediatrics*, 121, e1686-e1695.
- Stuss, D.T., y Gow A. (1992). Frontal dysfunction after traumatic brain injury. *Neuropsychiatry Neuropsychology and Behavioral Neurology*, 5: 272-282.
- Tasker, R.C. (2006). Changes in white matter late after severe traumatic brain injury in childhood. *Dev Neurosci*, 28: 302-8.
- Treble-Barna, A., Schultz, H., Minich, N., Taylor, HG, Yeates, KO, Stancin, T., y Wade, S.L. (2017). El funcionamiento en el aula a largo plazo y su asociación con el rendimiento neuropsicológico y académico después de una lesión cerebral traumática durante la primera infancia. *Neuropsicología*, 31 (5), 486–498. doi: 10.1037 / neu0000325.
- Tulving, E., y Craik, F. I. (2000). *Handbook of Memory*. Oxford: Oxford University Press.
- UNESCO, (1990). *Declaración sobre la Educación Para Todos*. Jomtien: UNESCO.
- UNESCO, (1994). *Conferencia Mundial sobre necesidades especiales*, Salamanca: UNESCO.

- UNESCO, (2016). Declaración de Incheon: Hacia una educación inclusiva y equitativa de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos. Incheon: UNESCO.
- Wilson, B. (2003). Neuropsychological Rehabilitation. Theory and Practice. Lisse: Swets & Zeitlinger Publishers.
- Ylvisaker, M., Todis, B., y Glang, A. (2001). Educar a los alumnos con TBI: temas y recomendaciones. Rehabilitación de traumas en la cabeza; 16 (1): 76-93.
- Yeates, K.O., Bigler, E.D., Dennis, M., Gerhardt, C.A., Rubin, K.H., Stancin, T., Taylor, H.G., y Vannatta, K. (2007). Resultados sociales en el trastorno cerebral infantil: una integración heurística de la neurociencia social y la psicología del desarrollo. Psychol. Toro. 133, 535–556.