**Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano**

**Control inhibitorio en niños y niñas con síndrome de Down**

**Autores: Claudia Paola González Calderón, Jefferson Alexander González Muñoz,**

**Asesor: Juan David Roa de La Torre**

**Programa: Psicología, Especialización en Neuropsicología Escolar**

**Objetivo General**

Identificar el funcionamiento del control inhibitorio en niños y niñas con síndrome de Down**.**

**Objetivos Específicos**

Analizar la relación del control inhibitorio con el comportamiento de los niños y niñas con síndrome de Down.

Establecer información sobre el funcionamiento y organización cerebral respecto a la relación con el control inhibitorio en niños y niñas con éste síndrome.

Determinar las consecuencias cerebrales, genéticas y ambientales causantes del síndrome de Down.

**Justificación**

El síndrome de Down o trisomía del par 21 según Pérez, (2014) se origina por una alteración genética producida por la presencia de un cromosoma extra en el par 21, lo anterior se produce por consecuencia de la falta de disyunción en la meiosis, dando resultado a un par de células hijas anormales; una con 24 cromosomas y la otra con 22, en lugar de 23 cromosomas, que es lo esperado en este proceso. Si la célula de 24 cromosomas es fecundada por un gameto haploide, el resultado es un sujeto con 47 cromosomas (trisomía); y si la célula que es fecundada es la de 22 cromosomas, el sujeto presentaría 45 cromosomas (monosonia). Otra de las razones por la que se puede presentar el síndrome de Down es la falta de disyunción en la mitosis, ésta se presenta en la primera división celular de la célula embrionaria, lo cual va a generar un mosaicismo que se caracteriza por dos tipos de poblaciones celulares distintas a nivel cromosómico; la primera con un número anómalo de cromosomas y la segunda con un número normal. Finalmente el síndrome de Down según el autor se puede producir por traslocación desequilibrada en la que un cromosoma presenta rotura a nivel estructural, lo cual generará un fragmento cromosómico libre, que posteriormente se añadirá a otro par de cromosomas ocasionando así una trisomía.

Según Pérez, (2014) el síndrome de Down se presenta en un 95% por la avanzada edad de la madre, (mayor de 45 años) debido a la posible atresia e influencias ambientales en los ovocitos, el 4% se debe a traslocación desequilibrada en los cromosomas 21, 13, 14 ó 15; el 1% restante es producto de mosaicismo ocasionado por la no disyunción del cromosoma 21. Con base en esta alteración genética los niños, niñas o adolescentes con síndrome de Down pueden presentar perfil de funcionamiento cognoscitivo inferior al de la población que no presenta el síndrome. Según Pérez (2014) el coeficiente intelectual de algunos de los sujetos con el síndrome puede oscilar entre 20 y 25.

Desde postulados de Luria (1975 citado por Barroso & León 2002) la población con síndrome de Down puede presentar alteraciones en el funcionamiento de sus funciones ejecutivas, debido a niveles inferiores de funcionamiento en su perfil cognoscitivo, ya que las funciones ejecutivas se relacionan con el intelecto estático o formal y se vinculan con actividades como la conceptualización, el juicio y el razonamiento. El concepto de intelecto dinámico permite que los sujetos puedan solucionar problemas de tipo intelectual, es decir, situaciones relacionadas con planteamientos de problemas, construcción de hipótesis resolutivas y creación de ideas para afirmar o negar dicha hipótesis. Desde una perspectiva anatómica planteada por Tirapu, Garcia, Luna, Verdejo & Ríos, (2012) las funciones ejecutivas están a cargo de la corteza prefrontal, ya que es la área de integración por excelencia, debido a que tiene conexiones corticocorticales con gran parte de la corteza asociativa sensorial y paralímpica, tiene conexiones con regiones neuronales subcorticales y núcleos reticulares localizados a la altura de la protuberancia y el mesencéfalo.

Interesados por el funcionamiento de las funciones ejecutivas y especialmente por el desarrollo de funciones ejecutivas más complejas como el control inhibitorio en niños y niñas con síndrome de Down, esta investigación adquiere relevancia debido a que le permite a los investigadores, padres, maestros de los colegios de inclusión, neuropsicólogos, entre otros, conocer el perfil de funcionamiento de las funciones ejecutivas en la población con síndrome de Down, permitiéndoles pensar en la forma profesional y/o especializada con la que se debe atender las dinámicas comportamentales de personas diagnosticadas con este síndrome.

Cabarcos, (2002) menciona que las funciones ejecutivas son un constructo psicológico que se correlaciona con la resolución de problemas y la manifestación de respuestas adaptadas, éstas se presentan a partir del funcionamiento de los lóbulos frontales, se componen por un amplio grupo de funciones cognitivas, dentro de las cuales se encuentra el control de la cognición, el control de los pensamientos y el control de la conducta a través de diferentes procesos cognitivos interconectados. Esta revisión se encuentra enmarcada desde una perspectiva neuropsicológica, porque pretende tener una aproximación científica a las variables relacionadas con el funcionamiento del control inhibitorio en población con síndrome de Down.

Hoy en día hay una preocupación social y educativa entorno a la adecuada atención sobre las problemáticas de personas con diferentes discapacidades, lo que ha generado que diversos actores se hayan interesado por efectuar investigaciones que han posibilitado nuevas propuestas, estrategias, métodos y técnicas. En Bogotá, actualmente se encuentran proyectos en curso que tienen como objetivo brindar atención a niños, niñas y adolescentes con discapacidad cognitiva; sin embargo, en contextos educativos se presentan situaciones caracterizadas por desconocimiento de los profesores frente a cómo dirigirse, atender, enseñar, corregir, e interactuar con personas con discapacidad.

Por ende, Villarreal (2007), menciona que los seres humanos deben ser incluyentes y este ejercicio se debe hacer de manera individual y social, puesto que, los verdaderos individuos íntegros soportan la diferencia.

Según Vélez, Díaz, Quintero, Cedeño, Pinzón, García & Sierra (2006), la totalidad de los maestros aún no ha desarrollado estrategias que les permitan romper paradigmas no funcionales frente a la discapacidad; generando aplicación de estrategias pedagógicas insuficientes para los perfiles de funcionamiento.

Por lo tanto, los niños, niñas, y adolescentes con discapacidad cognitiva, sufren insuficiencias que hay dentro del sistema educativo. Por esta razón, los gobiernos se encargan de crear y ejecutar acciones es para erradicar la marginación y desatención con equidad y justicia dentro del modelo curricular y social. (Almunia, Peñalver, Soler, Petriz, Canal & Coba, 2009).

Los niños y las niñas con síndrome de Down pueden llegar a desarrollar muchas habilidades si se logra potenciarlas en etapas tempranas, por lo que requiere del apoyo educativo y familiar. (Altamirano E, Alvarez, A., Antoniutti A.I., Aspres N., Blasco N., Cavalli L., FenucciC..&VerriV. 2000). Con relación a lo anterior, Lizama,C., Retamales, N., Mellano, C. 2013), menciona que la estimulación temprana genera habilidades para el aprendizaje y para el comportamiento. Ahora bien, con el objetivo de fortalecer las habilidades de la población con síndrome de Down, según Ruiz (2004) es necesario que haya una vinculación en espacios de intervención clínica para fortalecer el control de sus emociones, a favor de fomentar el equilibrio personal que favorezca aumentar procesos de interacción social.

Según Vélez et al (2006) las personas con discapacidad cognitiva se caracterizan por tener limitaciones significativas en el funcionamiento intelectual y presentan dificultad para manifestar conductas adaptativas. Plantean que la discapacidad tiene implicaciones a nivel social que son evidenciadas en el entorno y desarrollo del niño. Por tal motivo, tienen en cuenta estrategias pedagógicas que responden a características y necesidades de cada niño y niña con síndrome de Down, enfocadas a desarrollar su funcionalidad en el mundo. Sin embargo, Patterson, (2004) afirma que se debe tener en cuenta la edad mental y enfermedades que pueden impactar al desarrollo o a la conducta.

Rivera & Molero (2013) anuncian que el síndrome de Down es una de las alteraciones del neurodesarrollo que evidencia cómo las influencias genéticas y epigenéticas condicionan el desarrollo neurobiológico y funcional del ser humano. Es así, como el síndrome de Down limita el desarrollo esperado del sistema nervioso.

Uno de las causas que puede generar que el ser humano desarrolle discapacidad cognitiva es el síndrome de Down, siendo éste según Montoya, Satizábal , García, Sánchez (2008), una alteración genética en el cromosoma 21, en donde se observan características en el fenotipo de sujeto tales como: cara aplanada, puente nasal ancho, entre otras.

Langman (2004 citado Meza, Romero 2004) informa que el síndrome de Down puede ser definido como una anomalía genética por consecuencia de los cromosomas del par 21, generando que cada célula tenga un cromosoma extra en este par. Nadel (2003 citado en Meza, Romero 2004) sugiere que este síndrome en el mundo equivale en promedio a uno de cada ochocientos nacimientos. A nivel sensorial los sujetos con síndrome de Down según Langman (2004 citado Meza, Romero 2004) presentan incidencia de problemas oftalmológicos, malformaciones en las estructuras óseas del cráneo, anomalías faciales, hendidura palpebral oblicua, pliegues en el epicanto, cara aplanada y orejas pequeñas, defectos cardiacos e hipotonía. Pinter et al., (2001 citado en Meza, Romero 2004) argumentan que a nivel cognitivo la población con síndrome de Down puede presentar compromisos relevantes debido a la disminución en irrigación sanguínea, disminución en la densidad sináptica, alteraciones en la comunicación inter hemisférica y en procesos metabólicos.

A partir de lo anterior Meza& Romero (2004) explican que las alteraciones en procesos cognitivos y conductuales afectan el desarrollo y organización del encéfalo. Así mismo los procesos de sensación y percepción se encuentran alterados lo cual va a interferir en la forma en la que ellos van a procesar la información que reciban del ambiente.

Según Ordoñez, F., Rosety, J., Rosety (2005), la obesidad también es una característica relevante. Ésta, según Mosso, Santander, Pettinelli. Valdes, Celis, Espejo, & Sepulveda (2011) se debe a que la población en cuestión presentan hipotonía, lo cual puede generar adiposidad abdominal elevada lo que generará problemas cardiovasculares, síndrome metabólico y diabetes tipo 2.

En edades tempranas, tardan más en fijar su mirada en diferentes estímulos como en objetos animados e inanimados. Los sonidos son lentos y tardíos. Así mismo, hay retraso sensorio motor a medida que aumenta la edad cronológica. Candel, I. (1997)

Montoya et al (2008) sostienen que en el síndrome de Down, se presentan alteraciones entre los cromosomas 15, 16, 18 debido a fallas genéticas por trisomías en los intercambios cromosómicos.

Además, Muñoz, Bustos, Quintero & Giraldo (2001), plantean que algunos de los factores de riesgo para que un sujeto desarrolle síndrome de Down son la corta edad de la madre (entre 9 a 16 años), la avanzada edad de la madre, madres con diabetes, consumo de sustancias psicoactivas, exposición frente a agentes tóxicos, antecedentes de familiares en primer grado con malformaciones congénitas, ingesta de medicamentos nocivos para el feto, metrorragia durante el primer trimestre de gestación, entre otros.

Según Muñoz, et al (2001) las anomalías congénitas se pueden clasificar en cinco grupos; siendo la primera de origen genético simple (por genes mutantes mayores); la segunda como consecuencia de interacciones entre tendencias hereditarias y no genéticas (generalmente factores ambientales); la tercera se asocia a alteraciones cromosómicas; la cuarta se atribuye a factores ambientales discretos (como la principal causa) y la quinta a causas no identificadas. Este último grupo comprende el 60 % de las anomalías congénitas.

Montoya et al (2008) argumentan que en Colombia nacen aproximadamente 1.600 niños con síndrome de Down al año. U[n estudio realizado en el Instituto Materno Infantil de Bogotá entre los años 1997 al 2000, registró 10.000 nacimientos de niños y niñas con esta trisomía,](http://www.redalyc.org/BusquedaAutorPorNombre.oa?q=%22Julio%20C%C3%A9sar%20Montoya%20Villegas%22) lo que se convierte en un riesgo psicoafectivo y económico, tanto social como individual, puesto que, éste tipo de enfermedades congénitas generalmente tienen una alta tasa de mortalidad, implicando además una sobre carga en el rol del cuidador primario y requiriendo compromisos económicos altos para brindar atención especializada.

Adicionalmente Según Ramos (2006) durante el embarazo se están formando y migrando 100 billones de neuronas que requieren de condiciones ambientales óptimas, además de generarse conexiones dendríticas y crecimiento axonal.

A nivel comportamental, Patterson (2004) plantea, que la población con síndrome de Down cuenta con un repertorio de habilidades sociales que le permite interactuar fácilmente con las personas de su entorno, sin embargo, las funciones relacionadas con los procesos lingüístico y cognitivo no están al mismo nivel de funcionamiento; por lo cual, se pueden presentar dificultades para que ellos manifiesten su punto de vista frente a situaciones de su cotidianidad.

Según Patterson,(2004) la población con síndrome de Down presenta dificultades en su área de lenguaje y audición. Son en ocasiones diagnosticados bajo el concepto clínico de TDAH debido a su dificultad para procesar la información verbal, lo que trae como consecuencia dificultades en tareas de atención sostenida con tendencia a la distracción. Del mismo modo, se ven implicados ciertos trastornos neurológicos; oculomotores, parálisis cerebral, epilepsia, episodios febriles, hipoacusia, entre otros.Gaete, B., Amellano, C., Hernandez, M. (2012).

Si bien es cierto que existen factores de riesgo tanto genéticos como en el embarazo, se hace necesario resaltar la importancia de la función cerebral de los niños y niñas con síndrome de Down. Flórez (2014) afirma que la población con síndrome de Down presenta un volumen de la estructura cerebral inferior al de la población normal. Los sujetos con síndrome de Down cuentan con un número menor de neuronas y éstas presentan un desarrollo deficiente, con menos prolongaciones, lo que trae como consecuencia menos conexiones sinápticas interneuronales. Lo anterior se produce por poca proliferación neuronal en los momentos críticos del desarrollo, es decir, en las primeras fases del periodo fetal. Posterior al nacimiento, las neuronas responden en menor intensidad a estímulos externos; por tanto, la neurogénesis también se encuentra en menor desarrollo según comparaciones de bebés sin síndrome de Down, que viene de la consecuencia de la trisomía.

Las áreas en donde se presenta bajo nivel de presencia de conexiones sinápticas interneuronales, son: la corteza prefrontal, el hipocampo y algunas circunvoluciones del lóbulo temporal. Así mismo, desde una perspectiva cerebral del síndrome de Down desde los planteamientos de Kittler, Krinski, Devenny (2008 citados en Lanfranchini, S. Jerman, O. Dal Pont, E. Alberti, R & Vianello, R. (2010) se puede referir que los adolescentes con síndrome de Down pueden llegar a presentar alteración en el desarrollo de sus funciones ejecutivas; lo que puede estar relacionado según Lanfranchini et al (2010) con la alteración cerebral en el síndrome (corteza prefrontal) o se puede relacionar con el deterioro progresivo ocasionado por el envejecimiento precoz de esta población.

Según Ardila (2008), las áreas cerebrales prefrontales están involucradas en estrategias cognitivas como la solución de problemas, formación de conceptos, planeación y memoria de trabajo, conformando la categoría “funciones ejecutivas”. Autores como Luria (1980 citado en Ardila, 2008), aborda el concepto de funciones ejecutivas, refiriéndolas desde tres unidades funcionales. Ellas son la alerta-motivación (sistema límbico y reticular), la recepción, procesamiento y almacenamiento de la información (áreas corticales postrolándicas) y la programación, control y verificación de la actividad (actividad corteza prefrontal).

Lo anterior es equivalente al resultado de las investigaciones de Macizo, Bajo & Soriano (2006) pues definen que las tareas relacionadas con inhibición comportamental se vinculan con regiones prefrontales.

De acuerdo a Rains (2004), la corteza prefrontal permite que el sujeto formule y lleve a cabo planes, a partir de la anticipación de sus consecuencias.

Flores (2006) también define que la corteza prefrontal se encarga de controlar y regular la conducta y la atención frente a respuestas impulsivas originadas en otras estructuras cerebrales. Knight (1998 citado en Flores 2006) informa que los estímulos que el sujeto percibe del ambiente pueden generar saturación perceptual y de procesamiento por ende la corteza prefrontal regula la actividad de centros subcorticales como el tálamo y de la corteza posterior; Simamura (2000 citado en Flores 2006) define que el funcionamiento de la corteza prefrontal se activa ante la presencia de situaciones de interferencia o competencia social.

La programación, control y verificación se refiere al funcionamiento ejecutivo y es diferente de las funciones cognitivas, pues éstas explican el cómo de la conducta humana. Según Ardila (2008), la función ejecutiva incluye la habilidad de filtrar información que interfiere en la tarea, permite que el sujeto se involucre en las actividades que quiere desempeñar, anticipar las consecuencias de las propias acciones y el concepto de flexibilidad mental.

Es decir, las funciones ejecutivas permiten que el sujeto integre de forma intermodal e intertemporal cogniciones y emociones desde el pasado hacia el futuro, con el objetivo de encontrar la mejor solución a situaciones novedosas y complejas (Verdejo & Bechara2010)

Barbas, 2006, Damasio, & Andersen (1993 citados en Ardila 2008), dan a conocer que el lóbulo prefrontal presenta conexiones con áreas subcorticales y del sistema límbico; por ende, la parte orbital puede considerarse como parte de sistema límbico y los impulsos que provienen de éste son controlados por el lóbulo prefrontal.

Las funciones ejecutivas dependen de redes extensas de diferentes áreas cerebrales en las cuales la corteza prefrontal asume el control, monitoreo, secuencia, alterna e inhibición, por tal motivo, permite coordinar la emoción y la cognición. (Ardila, 2008).

Igualmente Fuster (2008 citado en Delgado & Etchepareborda 2013) plantea que la corteza prefrontal es el área del cerebro que tiene mayor relevancia en el funcionamiento del desarrollo de las funciones ejecutivas, desde ésta teoría se puede referir que existen tres funciones subordinadas que garantizarán el funcionamiento de las funciones ejecutivas, siendo la función retrospectiva la primera. Ésta, se apoya en la memoria a corto plazo. La segunda es la función prospectiva, que consiste en ayudar a que el sujeto pueda planificar su conducta. La tercera función es la del control y supervisión, que se encarga del control de estímulos de las influencias internas y externas, que pueden llegar a afectar la formación de patrones de conducta.

Los lóbulos frontales son de gran importancia y cuando existe un daño o alguna irregularidad generan consecuencias relevantes en las conductas del ser humano, afectando así las emociones, la metacognición y hasta las relaciones con el otro. Flores, J. & Solís F., (2008).

Con base en lo anterior, Lanfranchini et al (2010) definen que las funciones ejecutivas son un conjunto de habilidades que se asocian con la actividad de las zonas frontales y le permiten al sujeto la solución de problemas, la formación de conceptos, el cambio de tareas, y la inhibición. La función ejecutiva según Welsh y Pennington 1988 citado en Lanfranchini et al (2010) alcanza su máximo desarrollo hasta la adolescencia y primera adultez cuando las estructuras cerebrales del lóbulo frontal se han desarrollado.

Jodar (2004) a través de sus investigaciones, ha encontrado que la corteza frontal se mantiene activa frente a la presentación de estímulos internos y externos, generando permanentemente esquemas nuevos para la acción voluntaria, la toma de decisiones y las intenciones; por consiguiente, permite la formulación de metas, intención para la actuación, selección de respuesta, programación y finalmente el inicio de la acción, en donde los mecanismos ejecutivos de supervisión controlan todos los procesos motores no rutinarios. (Jahanshani, 1998 citado por Jodar 2004).

Por ende para Sanchez & Narbona (2004) las funciones ejecutivas garantizan que el sujeto pueda llevar a cabo tareas, no sujetas a la cotidianidad,

Jodar, (2004) sostiene que el córtex prefontal es una de las áreas que genera más interconexiones del córtex humano, puesto que se conecta con lóbulos parietales, temporales, regiones límbicas, núcleos de la base, ganglios basales y cerebelo.

La conexión entre las diferentes estructuras del cerebro, específicamente entre la corteza prefrontal y el cerebelo desde planteamientos de Baillieux et al., 2008; Heyder, Suchan, &Daum (2004 citados en Dorado 2012), generan una conectividad que da lugar a un bucle cerrado donde participa el cerebelo, la corteza prefrontal, el núcleo pontino, el núcleo dentado y el tálamo, estos circuitos neuroanatómicos del cerebelo están relacionados con la corteza prefrontal, y si se llegase a presentar déficit en éstos, se podría generar alguna dificultad en las funciones ejecutivas (Dorado 2012).

Según Kleschevnikov, et al (2004 citado en Edgin, Spaño&Nadel 2012) el perfil neuroanatómico de las personas con síndrome de Down presenta desequilibrio en la influencia excitatoria e inhibitoria del procesamiento sináptico, lo cual va a generar dificultades en la potenciación a largo plazo. Carlessimo et al., 1997; Hyde et al., 2001; Nadel et al., 2003; Pennington et al., (2003 citado en Edgin, Spaño & Nadel 2012); lo que afectará directamente funciones del hipocampo, como la memoria operativa verbal que se asocia con el funcionamiento de regiones cerebrales de la corteza frontal.

Pinter et al., 2001 citado en Edgin, Spaño&Nadel 2012) sostiene que el perfil neuroanatómico de la población con síndrome de Down afecta la estructura neural y a su vez, al cerebelo.

Según los resultados de las investigaciones desarrolladas por Lanfranchini et al (2010) las áreas de mayor alteración en los adolescentes con síndrome de Down son la memoria operativa, la memoria verbal, el cambio de conceptos y la planificación.

El perfil de las funciones ejecutivas en la población con síndrome de Down se podría relacionar con la teoría brindada por Lanfranchini et al (2010) ya que éstas se correlacionan con la memoria de trabajo, siendo la responsable de almacenar y trabajar con la información en tareas cognitivas relacionadas con la información que el sujeto previamente almacenó. La memoria de trabajo en este artículo se entenderá desde los postulados de Baddeley (1986 citado en Lanfranchini et al 2010) ya que ellos plantean que ésta se compone de tres ejes fundamentales, estos son: el bucle fonológico, el bucle visoespacial y el centro de control ejecutivo central; siendo el ejecutivo central el encargado de enlazar la memoria operacional y los procesos de inhibición, cambio y planificación.

Las funciones ejecutivas según Servera (2005) se relacionan con los procesos de autorregulación del ser humano, pues ellas permiten que el sujeto pueda anticiparse a situaciones del ambiente y de esta forma a maximizar a largo plazo la obtención de buenos resultados a partir de la manifestación de conductas esperadas en sus contextos de desarrollo.

A partir de criterios del síndrome de Down, se puede referir que la población sin este síndrome probablemente no presentará compromiso cognoscitivo equivalente a la población que si lo presenta, lo cual, es parecido a lo mencionado por Luria (1973-1975 citado por Barroso. J & León, J. (2002) quien hace referencia a que las funciones ejecutivas se relacionan con las funciones intelectuales, pues tienen un componente que se denomina como intelecto estático o formal y se vinculan en actividades como la conceptualización, el juicio y el razonamiento. Desde planteamientos de Luria (1973-1975 citado por Barroso. J & León, J. (2002) también se encuentra el concepto de intelecto dinámico y se relaciona con las alternativas que aplica el sujeto para solucionar problemas de tipo intelectual, y se añade a capacidades como planteamiento de problema, construcción de la hipótesis resolutiva, planteamiento de ideas para confirmar o negar hipótesis.

Lo planteado en el párrafo anterior se puede confirmar con el resultado de las investigaciones de Abad, Ruiz, Moreno, Sirera, Cornesse, Delgado, et al (2011) ya que las funciones ejecutivas relacionadas con la dificultad de inhibición comportamental (freno inhibitorio) se correlacionan con el funcionamiento del área orbitofrontal. El déficit en la organización de la red neuronal en esta área podría generar alteraciones en las esferas cognitiva, afectiva y conductual, las cuales están relacionadas con los mecanismos cerebrales del control inhibitorio, lo que puede generar que las personas con éstas alteraciones presenten un comportamiento deshinibido que se puede asociar con características de hiperactividad, dificultad en la autorregulación del comportamiento, la toma de decisiones y un sistema de atribuciones, los cuales son procesos elementales para que emerjan funciones ejecutivas complejas como el control inhibitorio. Así mismo, Delgado & Etchepareborda (2013) han encontrado que la corteza prefrontal orbitofrontal es la que permite que los sujetos presenten dificultad en control de espera, control de impulsos y control de interferencia, siendo éstos elementos fundamentales del control inhibitorio.

Willis & Mateer (1992 citado por Barroso & León 2002) plantean que la función ejecutiva es adaptativa y siempre estará dirigida a una meta. Así mismo, explican que los niños con lesiones frontales pre y perinatales pueden llegar a presentar desinhibición, dificultades en la secuenciación, inatención, problemas de conducta e hiperactividad.

Así como el desarrollo de las funciones ejecutivas dependen de la evolución y organización de las estructuras cerebrales también sucede lo mismo con el control inhibitorio. El ser humano en su desarrollo, sufre diferentes cambios y trasformaciones con el paso del tiempo siendo la etapa infantil la más importante. Esto implica mayor atención en la parte motora (Mateo & Cruz, 2010) Ahora bien, la maduración del cerebro, según lo planteado desde la teoría planteada por Jodar, (2004), permite que se desarrolle el control inhibitorio sobre los impulsos internos, sensoriales y representaciones motoras. El niño en esta maduración cerebral logrará focalizar su atención y concentrarse en tareas de rendimiento continuado, disminuyendo niveles de distracción, impulsividad y mayor capacidad de autocontrol. Damasio (1994 citado por Jodar 2004) sostiene que el control inhibitorio del córtex orbital está presente en todos los contextos sociales y emocionales del ser humano, por ende lesiones orbitales traen como consecuencia imposibilidad de realizar procesamiento emocional frente a situaciones complejas.

Garavan, Ross & Stein (1999 citado en Stelzer, Cervigni & Martino 2010) definen que el control inhibitorio relacionado con la respuesta motriz está sujeto al funcionamiento de redes neurales lateralizadas en el hemisferio derecho, circunvoluciones frontal, media e inferior, el área frontal límbica, la porción anterior de la ínsula y el lóbulo parietal inferior.

Con base en lo anterior, Flores, Castillo & Jiménez (2014) sugieren que las funciones ejecutivas son uno de los elementos primordiales para el desarrollo infantil y adolescente; funciones como el control inhibitorio, la memoria de trabajo, la organización, la planeación, la solución de problemas y la flexibilidad de pensamiento se convierten en capacidades primordiales para lograr un desarrollo esperado. Según Barkley (1997 citado en Navarro & Garcia 2011) en el proceso de desarrollo del ser humano las funciones ejecutivas se van interiorizando en la madurez y se convierten en privadas.

Por consiguiente, existen muchos mitos aún en la actualidad sobre la sexualidad en los niños y las niñas con síndrome de Down, se dice que son niños más sexuados y que no controlan sus impulsos. Según Pineda, E.J., Gutierrez, E. (2009) tienen un desarrollo psicosexual muy parecido a la de los demás niños y niñas sin éste síndrome, solo se trata de brindarles información sobre el tema, tanto a ellos y ellas como a la familia, comunidad y a la escuela.

Por otra parte, según Desimone & Duncan (1995 citados por Jodar 2004), la focalización de la atención requiere del efecto inhibitorio y es vital para la ejecución de actividades dirigidas a un fin. Por ende, el control inhibitorio tiene relación con los procesos de la atención y de la atención retorno. Según, Lupiáñez, Tudela, Rueda, (1999) argumentan que es indispensable llevar la atención al lugar adecuado (atención) y volverla a retomar, aun así, cuando un estímulo o diferentes estímulos intervienen (atención retorno).

Sánchez, F. (2011) menciona que el freno inhibitorio hace referencia a los movimientos coordinados bajo medidas que ofrece el entorno y el contexto; lo anterior va ligado de la psicomotricidad ya que según el autor, es un espacio para desplazarse libremente de acuerdo a sus intereses y necesidades.

Con el objetivo de seguir con la definición del control inhibitorio, se puede continuar con la teoría de Jodar (2004), ya que él plantea que el córtex orbital es la estructura junto con las áreas mediales de la corteza prefontal que se encarga de suprimir los inputs internos y externos que interfieren en la conducta, el habla, o en la cognición, es decir, inhibe el efecto de los estímulos irrelevantes, generando atención sobre la acción. La alteración anatómica en estructuras orbitomediales, proyecciones sobre estructuras subcorticales, especialmente en el hipotálamo podrían generar irritabilidad, hiperactividad, impulsividad, es decir, pérdida de control inhibitorio. Las lesiones en áreas orbitofrontales podrían generar altos niveles anormales de distracción e hiperactividad a los estímulos sensoriales.

Cabe resaltar que hay factores en la estructura cerebral que afectan el control inhibitorio y esto se ve reflejado en los actos, sentimientos y emociones. De acuerdo a Ruíz, E. (2004), las personas con síndrome de Down son muy sensibles a los sentimientos de terceros e incluso de los familiares, puesto que perciben las emociones de los demás. Sin embargo, si bien tienen dificultades lingüística, sus emociones y sentimientos son expresados, se irritan con facilidad o manifiestan desagrados, su córtex cerebral tiene problemas para inhibir las conductas y su respuesta a ello puede ser con exceso de contacto físico.

Nigg (2000 citado en Sabagh 2008) afirma que el control inhibitorio, puede clasificarse en tres categorías; siendo el primero control inhibitorio motivacional, tiene su origen en sistemas noradrenérgico, serotoninérgico y límbico. El segundo es el control inhibitorio de respuestas automáticas, ése previene que la información sensorial que no se percibe de forma consciente genere respuestas en las actividades que el sujeto realiza de forma consciente. El tercer control inhibitorio según ésta clasificación es de inhibiciones ejecutivas, funciona a partir de sistema domaminérgico, frontal y frontal estriatal e impide que se presenten respuestas motoras inmediatas.

Autores como Capone, G, (2007), refiere que hay que tener en cuenta tres tipos de trastornos, trastorno de hiperactividad con déficit de atención, trastorno de oposición desafiante, y trastorno de conducta disruptiva, éste último hace referencia a un descontrol de la conducta. En todos los casos se debe tener claridad en dichos trastornos, puesto que son factores que impactan en la conducta.

Estos comportamientos no solo afectan al niño o a la niña con síndrome de Down, sino que, tiene gran impacto en sus familias. De acuerdo a Guerrero (2011), las familias desean ayudar a sus hijos, apoyar el proceso y apropiarse de la situación. Según Bastidas, M., Alcaraz, G., (2011), las familias aún recuerdan ese impacto emocional y afectivo que les generó la noticia de tener un hijo con éste síndrome.

Por consiguiente, una de las mayores preocupaciones de los padres de familia es la el desarrollo y la adaptación a la escuela, (Pueshcel, siegfried, M. 1991) resaltan que si los niños y las niñas se relacionan con otros de su edad, es decir, juegan y comparten con ellos, les será más fácil dicha adaptación.

Para finalizar, se debe rescatar la función imprescindible de la familia, su apoyo, estabilidad emocional y participación activa dentro del proceso de desarrollo de los niños y las niñas con síndrome de Down. Ruiz, E. (2008) hace referencia que la familia es la responsable de la educación y que debe establecer normas y reglas para que de cierta manera sean incorporadas dentro de la sociedad.

**Referencias**

Abad-Mas L, Ruiz-Andrés R, Moreno-Madrid F, Sirera-Conca MA, Cornesse M, Delgado-Mejía ID, et al. Entrenamiento de funciones ejecutivas en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad. *RevNeurol*2011; 52 (Supl 1): S77-83.

Almunia,E.,Vidal,J.,Peñalver,R.,Soler,M.,Petriz,F.,Canal,J.,&Coba,E. (2009). La educación ante la inclusión del alumnado con necesidades específicas de apoyo. *Revista de Educación*. (3) 3. 45-67.

Altamirano E, Alvarez, A., Antoniutti A.I., Aspres N., Blasco N., Cavalli L., FenucciC..&Verri V. (2000). Programa de seguimiento de niños con síndrome de Down: grupo at.i.e.n.do (Atención interdisciplinaria en niños Down. *Revista del Hospital MaternoInfantil Ramón Sardá*, vol. 19, núm. 1, pp. 29-32.

Ardila, A. (2008). Desarrollo histórico de las funciones ejecutivas.

Barroso. J & León, J. (2002). Funciones ejecutivas: control, planificación y organización del conocimiento.

Bastidas, M., Alcaraz, G., (2011). Comunicación de la noticia del nacimiento de un niño o niña con Síndrome de Down: el efecto de una predicción desalentadora. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública,* 29(1), 18-24.

Cabarcos, J. (2002). Disfunción ejecutiva: procedimientos de evaluación en población escolar con autismo y bajos niveles de funcionamiento ejecutivo. En psicología cognitiva, *revista de la universidad complutense de Madrid: España: Madrid: Universidad complutense de Madrid*

Candel, I.(1997) Programa de intervención temprana en niños con síndrome de Down. Madrid, Editorial, ciencias de la educación preescolar y especial.

Capone, G, (2007). Conductas disruptivas en el síndrome de Down. *Revista síndrome Down,* volumen 24, 100-105.

Delgado, I. Etchepareborda, M. (2013). Trastornos de las funciones ejecutivas. Diagnóstico y tratamiento. *Revista de neurología*. (57), 95-103.

Dorado, C. (2012). Funciones cognitivas del cerebelo: implicación en las funciones ejecutivas.

Edgin, J. Spaño, G &Nadel, Lynn.(2012) Avances en los criterios finales de valoración para la rehabilitación cognitiva en el síndrome de Down. *Revista síndrome de Down.*. 29, 94-109.

Flores, J. (2006). Neuropsicología de lóbulos frontales.

Flores, J. Castillo, P & Jiménez, N. (2014). Desarrollo de funciones ejecutivas, de la niñez, a la juventud.

Flores, J., Solís F., (2008 Abril). Neuropsicología de Lóbulos Frontales, Conducta Humana. Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias.

Flórez, J. (2014). Organización de redes neuronales en el cerebro del síndrome de Down. *Revista síndrome de Down.* 31, 108-117.

Gaete, B., Amellano, C., Hernandez, M. (2012). Trastornos neurológicos en niños con síndrome de Down. *RevMed Chile* 140: 214-218.

Guerrero, M. (2011). Santiago de Cali 2011) Situaciones de interacción en la relación madre-hijo desde la dificultad en el desarrollo psicomotriz en niños de 6y 8 años. Santiago de Cali.

Jodar, M. (2004). Funciones cognitivas del lóbulo frontal. *Revista de neurología.* 39 (2), 178-182**.**

Lanfranchini, S. Jerman, O. Dal Pont, E. Alberti, R &Vianello, R. (2010).La función ejecutiva en los adolescentes con síndrome de Down. *Revista síndrome de Down.* (27), 59-62.

Lizama, C.,Retamales, N., Mellano, C. (2013). Recomendaciones de cuidados en salud de personas con síndrome de Down: 0 a 18 años. *Rev. méd. Chile* vol.141 no.1.

Lupiáñez ,J., Tudela,P., Rueda, C. (1999).Control inhibitorio en la orientación atencional: una revisión sobre la inhibición de retorno. *Fundación Infancia y Aprendizaje,* (11) 1, 23-44.

Macizo, Bajo & Soriano (2006) Las tareas relacionadas con inhibición comportamental se vinculan con regiones prefrontales.

Mateo, C., Cruz, S., (2010). Desarrollo físico y psicomotor en la etapa infantil. Tolosa, San Sebastián.

Meza, C. Romero, I. (2014). Actividad electroencefalográfica y habilidades cognitivas en niños escolares con síndrome de Down. Tesis para obtener el grado de licenciado en psicología área educativa. Universidad autónoma de Querétaro. Santiago de querétaro.

Montoya, [J., C. Satizábal ,J., García, F., Sánchez , A.(2008,Marzo 28 ),](http://www.redalyc.org/BusquedaAutorPorNombre.oa?q=%22Julio%20C%C3%A9sar%20Montoya%20Villegas%22)  Perspectiva y comprensión bioquímica del síndrome de Down, *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal sistema de información científica*, Versión 2.2 118-129.

Mosso, C., Santander, P., Pettinelli, P., Valdés,M., celis, M., Espejo, F., &Sepulveda, F. (2011). Evaluación de una intervención en actividad física en niños con síndrome de Down. *RevChilPediatr*82 (4): 311-318.

Muñoz, J., Bustos I., Quintero, *C.,* Giraldo, A. (2001),Factores de Riesgo para Algunas Anomalías Congénitas en Población Colombiana *Rev. Salud Pública. 3 (3)* 1-13..

Navarro, M. García, D. (2011). Funcionamiento ejecutivo en el trastorno de déficit de atención con hiperactividad, una perspectiva ecológica de los perfiles diferenciales entre los tipos combinado e inatento. *Revista de Psicopatología y Psicología Clínica*. (16), 2, 113-124.

Ordoñez, F., Rosety, J., Rosety, M.(2005). Medidas antropométricas como predictores del comportamiento lipídico sérico en adolescentes con síndrome de Down. *Rev*. *invest. clín.* vol.57 no.5.

Patterson, B. (2004). Problemas de conducta en las personas con síndrome de Down. *Revista Síndrome de Down* 21: 99-102.

Pérez, D. (2014). Síndrome de Down. 45 (pp. 2357-2361) *Revista de actualización clínica.*

Pineda, E.J., Gutierrez, E. (2009). Estrategia de intervención educativa sobre la sexualidad en niños con el síndrome de Down. *RevistaCubana de Medicina General Integral* 25(3):95-104.

Pueshcel, siegfried, M. (1991) Síndrome de Down: hacia un futuro mejor, guía para padres. Barcelona, Bogotá. Editorial, Salvat editores.

Rains, D. (2004). Principios de neuropsicología humana. México: Mc Graw Hill.

Ramos, R. (2006). Guía para usuarios del cerebro, sección Historia y Humanidades ,medigraphicArtemisa RevMexNeuroci 7(6), 1-3.

Rivera, G. Molero, A. (2013). Síndrome de Down, cerebro, y desarrollo. Summa psicológica.10

Ruíz, E. (2004). Programa de educación emocional para niños y jóvenes con síndrome de Down. *RevistaSíndrome de Down* 21: 84-93.

Ruíz, E. (2008) La función de la familia en la educación escolar en los alumnos con síndrome de Down. *RevistaSindrome de Down* 25: 6-16.

Sabagh, S. (2008). Solución de problemas aritméticos redactados y control inhibitorio cognitivo. *Revista UniversitasPsychologica*.(7),1, 215-228.

Sánchez, F. (2011) Hacia un concepto de freno inhibitorio desde una mirada psicomotriz, psicomotricidad.

Sánchez, R & Narbona, J. (2004). El sistema ejecutivo y las lesiones frontales en el niño.

Servera, M. (2005). Modelo de autorregulación de Barkley aplicado al trastorno por déficit de atención con hiperactividad: una revisión. *Revista de neurología.*n (40),6, 358-368.

Stelzer, F. Cervigni, M & Martino, P. (2010). Bases neurales del desarrollo de las funciones ejecutivas durante la infancia y adolescencia. Una revisión.

Tirapu, J. Garcia, A. Luna, P. Verdejo, A & Ríos, (2012). Corteza prefrontal, funciones ejecutivas y regulación de la conducta. (pp. 1-34). Madrid: Viguera Editores.

Vélez, C., Díaz, J., Quintero, B., Cedeño, F., Pinzón, C., García, n & Sierra, A. (2006) orientaciones pedagógicas para la atención educativa a estudiantes con discapacidad cognitiva Bogotá, Colombia.

Verdejo, A &Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas.

Villarreal, j. (2007). Evaluación pedagógica para la inclusión educativa.