

**Alteraciones en el neurodesarrollo en niños con síndrome de alcoholismo fetal**

Carlos Enrique Anacona Muñoz

Angie Liseth Bernal Garzón

Brenda Tatiana Carreño Díaz

Facultad de Sociedad, Cultura y Creatividad, Institución Universitaria Politécnico  
Grancolombiano

Programa de Especialización en Neuropsicología Escolar.

Informe final de investigación como requisito para optar al título de Especialista en  
Neuropsicología Escolar.

Asesor

Rodrigo Lupercio Riaño Pineda

Marzo, 2023

## Resumen

Las personas con Síndrome de Alcoholismo Fetal (SAF) experimentan situaciones neurobiológicas adversas que afectan su proceso de neurodesarrollo, lo cual tiene como consecuencia la presencia de afectaciones cognitivas que se pueden explicar por los cambios morfoestructurales que sufre el sistema nervioso debido al consumo de alcohol. La presente revisión busca responder tres preguntas: ¿Cuáles son las alteraciones estructurales que sufre el cerebro de un niño con SAF?, ¿Cuáles son las afectaciones cognitivas que se presentan en los niños con SAF? y ¿Cuáles son los trastornos, síndromes o problemas que se derivan del SAF? Para ello se realizó una revisión bibliográfica en bases de datos especializadas, obteniendo información actualizada y sustentada desde hallazgos en estudios neuroanatómicos, neurofisiológicos y neuropsicológicos. Los resultados permiten correlacionar la afectación cognitiva del síndrome con las alteraciones morfológicas, destacando afectaciones principalmente en regiones fronto parietales las cuales permiten explicar los trastornos o cuadros sindromáticos derivados en la infancia.

**Palabras clave:** Síndrome alcohólico fetal (SAF). Neurodesarrollo. Alteraciones cognitivas. Alteraciones conductuales. Funciones mentales superiores. Alteraciones morfológicas.

**Abstract**

People with Fetal Alcohol Syndrome (FAS) experience adverse neurobiological situations that affect their neurodevelopmental process, which results in the presence of cognitive impairments that can be explained by the morphostructural changes suffered by the nervous system due to alcohol consumption. The present review seeks to answer three questions: What are the structural alterations suffered by the brain of a child with FAS? what are the cognitive impairments that occur in children with FAS? and what are the disorders, syndromes or problems that derive from FAS? For this purpose, a bibliographic review was carried out in specialized databases, obtaining updated information supported by findings in neuroanatomical, neurophysiological and neuropsychological studies. The results allow correlating the cognitive affectation of the syndrome with the morphological alterations, highlighting affectations mainly in fronto-parietal regions which allow explaining the disorders or syndromic pictures derived in childhood.

## **Introducción**

El alcohol es una sustancia psicoactiva, legal y de fácil acceso en la mayoría de los países para todo aquel que tenga la edad reglamentaria para su consumo. Es una droga socialmente aceptada que genera efectos secundarios en el sistema nervioso, pero que son no visibles; por tanto, se recomienda evitar su consumo por parte de algunas personas con diferentes patologías o estados físicos como mujeres en estado de embarazo.

Tal como plantea García (2018), el alcohol es un teratógeno que tiene la capacidad de producir malformaciones de carácter estructural, bioquímicas o funcionales en un organismo en desarrollo, manifestándose también como alteraciones conductuales. Entonces, se recomienda que las mujeres en estado de embarazo se abstengan de consumir alcohol durante esta etapa, puesto que “El consumo de alcohol durante el embarazo puede provocar síndrome alcohólico fetal y complicaciones prenatales” (OMS, 2022).

Kenneth Lyons Jones y David Weyhe Smith fueron los investigadores estadounidenses quienes denominaron Trastornos del Espectro Alcohólico Fetal a todas las alteraciones que se observaran en los sujetos cuyas madres habían bebido alcohol durante el embarazo (Hernández, et. al. 2021). El síndrome de alcoholismo fetal (SAF) es uno de los más graves dentro del trastorno del espectro alcohólico fetal (TEAF). El SAF es uno de los más graves debido a su sintomatología, pues da lugar a daños irremediables por su afectación en el sistema nervioso central (SNC) con secuelas permanentes en el desarrollo de la vida cotidiana y también en el aprendizaje, que generan

gran riesgo desde la etapa prenatal y graves afectaciones en el neurodesarrollo. Tal como afirma la OMS (2022), “Existe una relación causal entre el consumo nocivo de alcohol y una serie de trastornos mentales y comportamentales, además de las enfermedades no transmisibles y los traumatismos”.

Por ende, teniendo en cuenta que todo lo que la madre consume pasa a través del cordón umbilical al embrión y a su vez atraviesa la placenta, (NOFAS, 2011 citado por García, 2018) el alcohol entra en la circulación fetal y afecta el normal desarrollo de las células y de los diferentes órganos, siendo especialmente vulnerables en ciertas etapas de la gestación.

En la etapa prenatal, la ingesta de alcohol llega al feto a través de la placenta; es importante considerar que el etanol así como tiene efectos secundarios notorios en los adultos, también tiene grandes afectaciones y alteraciones en el neurodesarrollo al interferir en diferentes procesos embriológicos en las marcadas etapas de gestación. Más adelante se verán reflejados en alteraciones conductuales y cognitivas, como lo indican:

*“En la mayoría de los casos se encuentran asociadas las lesiones típicas, son visualizadas como alteraciones de señal en la médula dorsal, protuberancia, núcleo dentado cerebelar, núcleo rojo, sustancia negra del mesencéfalo, en los núcleos de los pares craneales, en el vermis y en la región paravermiana del cerebelo, cuerpo calloso, fórnix, cabeza del núcleo caudado y en la corteza fronto-parietal, indicando esta última daño irreversible con mal pronóstico. En pacientes pediátricos es frecuente que se afecten los ganglios basales, afectando de forma característica al putamen” (Mata, J. et. al,2018)*

Por tanto, el embrión en desarrollo puede sufrir alteraciones tanto macro como microscópicas en el hipocampo, vermis cerebeloso y córtex frontal (Zabala, 2019); además el alcohol inhibe procesos de fosforilación de proteínas, interfiere fuertemente en la reducción de

ganglios basales, el cerebelo, el hipocampo, el vermis cerebeloso, el córtex frontal, el cuerpo calloso, siendo éstas algunas de las estructuras encargadas del movimiento, la coordinación muscular, procesos de memoria, funciones ejecutivas, unión entre hemisferios cerebrales y del cerebelo, ejecución de movimientos de extremidades; así mismo como en el neocórtex, relacionado con el lenguaje, la imaginación, la capacidad de abstracción y otras capacidades cognitivas o funciones importantes guiadas por el bulbo raquídeo en torno a la regulación respiratoria cardiaca, como afirman Velázquez, M. et al. (2021)

En alteraciones del sistema nervioso central (SNC) subyacentes al SAF, las áreas que resultan alteradas por el consumo de etanol serían:

- El cuerpo calloso que es un órgano que envía información de un hemisferio a otro, e incluso, en ocasiones, puede ser de un tamaño reducido o quizá inexistente en los infantes cuyas madres han sido consumidoras de sustancias de etanol durante la gestación.
- El hipocampo tiene implicaciones en memoria, aprendizaje y emociones.
- El hipotálamo es el encargado de mediar o regular las áreas asociadas con el apetito, temperatura y sensación de dolor.
- El cerebelo está relacionado con el control del movimiento, la coordinación, la conducta y la memoria.
- Los ganglios basales desempeñan un rol en áreas como la memoria espacial y las conductas.
- Los lóbulos frontales que regulan el juicio y los impulsos, con un daño más notorio en el córtex frontal que es el encargado de regular las funciones ejecutivas (FE).

Así mismo, a nivel cerebral, dependiendo del tiempo y los niveles de exposición, el etanol puede interferir en los procesos de proliferación celular, la migración neural y la diferenciación, o bien causar la muerte directa de las neuronas (Pastor, et. al. 2013). La complejidad se enmarca en que el SAF es un síndrome prevenible en toda su severidad; sin embargo, la mujer en estado de gestación desconoce estos procesos que se dan a través del embarazo y está rodeada también por el desconocimiento de mitos “positivos” en torno a la ingesta de alcohol en esta etapa. No obstante, no hay una cantidad específica de etanol que determine el desarrollo del SAF, por lo cual, lo más adecuado para este proceso es evitar el consumo de alcohol en todas las etapas del embarazo.

Entre las diversas anomalías que podemos encontrar en la estructura del cerebro de un niño SAF cabe destacar la disminución del volumen cerebral con reducciones específicas en el lóbulo frontal, cuerpo estriado, núcleo caudado, tálamo y cerebelo; el adelgazamiento del cuerpo calloso; y el funcionamiento anormal de la amígdala (Hidalgo, 2015, p. 716)

Adicional a los graves efectos que se dan en el neurodesarrollo, las consecuencias morfológicas son un factor determinante para brindar un diagnóstico de SAF, puesto que, “Entre las manifestaciones dismorfológicas se encuentran la presencia de epicantus, microcefalia, fisuras palpebrales pequeñas, raíz nasal plana, surco en forma de doble carril en los pabellones auriculares, nariz respingona, filtrum liso y labio superior fino” (Fitó-Sans et al, 2023), además de bajo peso, características físicas anormales como surco subnasal entre nariz y labio menor, entre otras consecuencias que prevalecen durante el crecimiento como alteraciones emocionales y dificultad en la interacción social, por disfunción en las FE.

Por consiguiente, debido a tan notorias alteraciones, el desarrollo mental del menor con SAF también se produce de manera inadecuada, pues es un síndrome que genera diferentes niveles de discapacidad intelectual, lo que compromete aún más el desarrollo ideal del niño.

Además de las alteraciones morfológicas, las consecuencias cognitivas abarcan procesos tales como: dificultades en la atención, posible inquietud motora, dificultades en memoria, en aprendizajes escolares, discapacidad intelectual, retrasos en lenguaje, problema de succión y sueño en bebés, dificultad auditiva y visual, enfermedades relacionadas con el corazón, los huesos o riñones, estatura por debajo del promedio. “Estos daños cerebrales alteran la función cerebral y el neurodesarrollo, dando lugar a discapacidades primarias en los ámbitos de la cognición, la regulación emocional, el comportamiento, el lenguaje, el rendimiento académico, las habilidades sociales y la función adaptativa” (García & Mendoza, 2021).

Por lo anterior, debido a los diferentes componentes alterados por el etanol en el SNC del embrión, es importante enfatizar y comprender que aunque las alteraciones se dan en la etapa prenatal, las consecuencias y sintomatología persisten durante toda la vida del feto expuesto al alcohol. No sólo hay cambios morfológicos, sino también cognitivos y comportamentales, comprometiendo las áreas académicas, sociales y de interacción con el medio, como indican Velázquez et al (2021). Las alteraciones del sistema nervioso central se pueden evidenciar en las dificultades cognitivas del infante, los cambios notables de conducta, lo arduo de la interacción social y la gravedad en la capacidad de aprendizaje.

De este modo, a causa de alteraciones previamente mencionadas, es posible evidenciar también que en los procesos de aprendizaje hay dificultades puntuales al haber un gran compromiso de daño en el SNC. Entonces, pueden aparecer disfunciones que abarcan desde la discapacidad mental (la más notoria) hasta disfuncionalidad en el aprendizaje verbal, problemas de atención, concentración, habilidades motoras e integración visual, sin omitir desórdenes emocionales y sociales que influyen fuertemente en el proceso académico que debe dar paso a un desarrollo del sujeto como es lo esperado por sus pares.



Así, si el SAF afecta el neurodesarrollo, se verán implicadas las FE encargadas del comportamiento y la respuesta de un individuo en y ante su contexto.

Las afectaciones enlazadas al SAF no sólo terminan en alteraciones internas y externas de caracterización morfológica y neurofisiológica (fenotípica), si no que en el neurodesarrollo se ven reflejadas graves discrepancias en los procesos cognitivos que muestran a su vez, una neuro atipicidad conducente a problemas de tipo cognitivo, social y escolar.

Este planteamiento sienta sus bases, en primera instancia, en estudios clínicos llevados a cabo por Fuglestad y otros autores quienes afirman que “los estudios que seleccionan muestras de población clínica tienen más probabilidades de constatar que todos los diagnosticados de SAF están afectados cognitivamente” (Fuglestad et al., 2015). Además, sus consecuencias abarcan grandes dificultades a nivel intelectual donde “la capacidad de la persona con SAF para alcanzar su potencial se ve significativamente limitada” (Mohamed et al., 2019). Esto nos lleva a pensar que el daño provocado intra-útero por la exposición prenatal al alcohol es irreversible (Dorie et al., 2014).

Por la misma línea, investigaciones llevadas a cabo por Lange afirman que las características neurocognitivas y conductuales pueden surgir en cualquier etapa de la gestación y que, “se pueden afectar varios dominios: el rendimiento intelectual global, la función ejecutiva, el aprendizaje, la memoria, el lenguaje, la capacidad visoespacial, la función motora y la atención, así como la conducta, con una disfunción adaptativa, dificultades académicas y trastornos psiquiátricos” (Lange et al., 2019)

Con ánimo de reforzar esta concepción, el British Medical Association Board of Science en 2016 establece que la exposición temprana al alcohol afecta al sistema nervioso central causando un rango de déficits del neurodesarrollo y de la cognición que no son limitados

exclusivamente a deficiencias intelectuales, pues tienen alcance sobre otros procesos cognitivos esenciales para el fortalecimiento de habilidades académicas y sociales, así:

*Los déficits del SNC causan una serie de discapacidades cognitivas y del neurodesarrollo, incluida, entre otras, la discapacidad intelectual, dificultades de atención e hiperactividad, problemas de lenguaje receptivo, aprendizaje y memoria deficientes, velocidad de procesamiento más lenta, conciencia espacial deficiente, memoria de trabajo deficiente, comprensión social deficiente, problemas de conducta y disfunción ejecutiva (British Medical Association Board of Science, 2016)*

Luego, el panorama de afectación del neurodesarrollo no finaliza en un orden primario. Al no presentarse un adecuado manejo de las dificultades, su trascendencia puede guiar hacia limitaciones de orden secundario. De modo que, "No gestionar estos déficits neurocognitivos puede conducir a una discapacidad secundaria, incluido un mayor riesgo para la salud mental, comportamiento delictivo, inapropiación sexual, abuso de sustancias, aislamiento social y dificultad funcional en entornos educativos y sociales" (Streissguth & O'Malley, 2000 citado por Mohamed et al., 2019); planteamiento sustentado por la consigna de que,

*Esta afección está vinculada a una serie de malos resultados en la vida, como un mayor contacto con el sistema de justicia, el abuso de sustancias, el comportamiento antisocial y delictivo, las dificultades de aprendizaje, el comportamiento externalizador y agresivo, así como una serie de otros problemas de funcionamiento adaptativo y de salud mental (Bower, 2016)*

Ahora bien, apoyados en este conjunto de repercusiones de primer o segundo orden en el neurodesarrollo de niños con SAF y de los hallazgos de una serie de investigadores en los que se constata que "La exposición prenatal al alcohol (EPA) puede afectar al funcionamiento cognitivo general, así como al funcionamiento ejecutivo" (Kable et al., 2016) y "la exposición al alcohol

demonstraría déficits específicos en la capacidad no verbal, así como en la función ejecutiva temprana y el procesamiento visual/motor, en consonancia con investigaciones previas” (Castillo Castejón et al., 2019), nos encamina a pensar en las funciones ejecutivas.

Como afirma Fernández (2011), las funciones ejecutivas son las que más asiduamente se encuentran afectadas en el SAF e influyen negativa e intensamente en el resto de las habilidades cognitivas; hecho sentado en tanto que, primero, las FE son definidas como un conjunto de funciones cognitivas deliberadas de orden superior que intervienen en una serie de conductas de planificación y organización necesarias para alcanzar una meta fijada (Louw et al., 2021; Baggetta & Alexander, 2016); segundo, "los primeros indicadores de la función ejecutiva son especialmente sensibles a los efectos del alcohol" (Coles et al., 2021); y tercero, estas áreas también son necesarias para el autocontrol del rendimiento con el fin de identificar y autocorregir errores. Por lo tanto, la disfunción en FE se asocia con malos resultados académicos, problemas de conducta, trastornos mentales y dificultades en el funcionamiento diario (Diamond, 2013).

Las personas diagnosticadas con SAF, entonces, suelen tener un desempeño bajo “dado que la condición ha sido relacionada con malos resultados en una serie de ámbitos del desarrollo” (Mattson et al., 2019). Así, en tareas que valoran memoria de trabajo, inhibición de la conducta y autocontrol, fluidez verbal y no verbal, vigilancia, organización, planeación, elaboración de conceptos, programación de respuesta, rectificación de errores y atención sostenida, se connota la transversalidad de las FE sobre los demás procesos cognitivos. De tal manera que las afectaciones abarcan:

- Dificultades en la capacidad de organización y/o planificación
- Dificultades en el pensamiento concreto
- Dificultades en la inhibición conductual

- Dificultades para comprender la lógica causa-efecto
- Dificultad para seguir instrucciones
- Dificultad para elaborar estrategias
- Capacidad de juicio pobre
- Dificultades para generalizar
- Dificultades de comprensión de conceptos abstractos

(Maya et al., 2021)

Cada vez hay más pruebas de que un déficit básico que subyace a muchos de estos resultados adversos es el deterioro de las FE (Khoury et al., 2015; Fuglestad et al, 2015).

Si analizamos las deficiencias acaecidas del deterioro de las FE y las estudiamos en una comparación extrapolada en calidad de relacionamiento con los otros procesos cognitivos, encontraremos que:

1. A nivel cognitivo, “se presentan dificultades de aprendizaje específicas (matemáticas, déficits de capacidad visoespacial, etc.), perfil de capacidades cognitivas desigual, rendimiento académico inferior al esperado, discrepancia entre las habilidades verbales y las no verbales y dificultades en el procesamiento de la información” (Betts et al., 2022; Maya et al., 2021).

2. A nivel social, hay características de imprudencia, ingenuidad, fácil manipulación, dificultades en interacciones sociales, conflicto en el desarrollo de destrezas para el diario vivir, conducta estereotipada y dificultades de discernimiento en sociedad.

3. A nivel motor, puede existir la relación con retraso en el alcance adecuado en hitos motrices, dificultades en lo escrito y/o lo gráfico, falta de destreza, desórdenes de equilibrio y temblores.

4. A nivel atencional, rasgos correspondientes a inatención, distracción en exceso, dificultad para estabilizarse emocionalmente, problemas con los cambios y compromiso en completitud de tareas.

5. A otros niveles, puede aparecer la hipersensibilidad o hiposensibilidad (al ruido, dolor, etc.), impedimento para la comprensión de las expresiones faciales, falencias en memoria y mala respuesta a estrategias de conducta (castigo, refuerzo positivo, etc.)

Además de estos componentes cognitivos superpuestos, las FE también se caracterizan por el grado de las demandas afectivo-motivacionales de una tarea, siendo los aspectos relativamente "fríos" de las FE no emocionales y los aspectos relativamente "calientes" emocionalmente motivadores (Verdejo & Bechara, 2015; Fuglestad et al., 2015; Herreras, 2014)

Así, las FE durante la primera infancia se asocian con el desarrollo cognitivo posterior y la competencia social tanto en poblaciones con un neurodesarrollo típico como en muestras clínicas. Las FE entonces predicen la capacidad académica (Roebbers et al, 2012; Fuglestad et al., 2015) y el funcionamiento social (Bierman et al., 2008; Fuglestad et al., 2015) en grupos clínicos y de alto riesgo en discapacidad. Además, las EF predicen la competencia académica y social, la riqueza, la salud e incluso el comportamiento delictivo en la población general (Moffitt et al., 2011, Fuglestad et al., 2015).

Teniendo en cuenta lo anterior, la presente investigación pretende en primera instancia denotar las alteraciones que se dan a partir del consumo de alcohol en la etapa prenatal, específicamente en los niños que sufren SAF, dando a conocer los hallazgos en torno a esta afectación como tema principal de esta revisión bibliográfica.

Así, la metodología se dinamiza en torno al reconocimiento de que el SAF genera alteraciones a nivel físico, psicológico y cognitivo del niño lo que afecta fuertemente a las FE y la manera cómo ve, percibe y se desenvuelve en el mundo. El papel de esta revisión es además permear y dar a conocer la importancia de un ambiente sano para el desarrollo de un niño.

Para poder dar respuesta a estos planteamientos, se plantean los siguientes objetivos:

### **Objetivo General**

- Exponer a través de la revisión de artículos científicos las alteraciones en el neurodesarrollo en niños con Síndrome de Alcoholismo Fetal (SAF).

### **Objetivos Específicos**

- Investigar e identificar las alteraciones morfológicas, cognitivas y conductuales de los niños con SAF.
- Identificar los posibles trastornos o dificultades asociados al SAF.
- Facilitar bases conceptuales a padres, docentes y profesionales interesados en el estudio de las alteraciones en el neurodesarrollo en niños con afectación por SAF.

En consecuencia, el presente proyecto considera un alcance significativo en contextos familiares, educativos y sociales en la sensibilización sobre el consumo de alcohol en las madres gestantes y las alteraciones en el neurodesarrollo. Asimismo, se espera contribuir a todos aquellos profesionales interesados en las alteraciones en el neurodesarrollo en niños con SAF para enriquecer futuras investigaciones y así pretender una divulgación de esta problemática.

## Metodología

El objeto de este estudio es realizar una revisión documental sobre los últimos hallazgos relacionados con las alteraciones cognitivas, las alteraciones morfológicas y los trastornos o síndromes derivados del síndrome de alcoholismo fetal (SAF). Las bases de datos analizadas entre el año 2012 y el año 2023 han sido: Elsevier, Scopus, Scielo, PubMed y Google Académico. Para la selección de los artículos se realizaron búsquedas según combinaciones: TS = (“SAF”, “fetal alcohol syndrome” AND “perfil neurocognitivo”), TS = “Funciones Ejecutivas” AND “alcohol” “TEAF”), TS = (“SAF”, “fetal alcohol syndrome” AND “Neurodesarrollo”), TS = (“SAF”, “fetal alcohol syndrome” AND “alteraciones morfológicas”) TS = (“SAF”, “fetal alcohol syndrome” AND “alteraciones cognitivas”), TS = (“SAF”, “fetal alcohol syndrome” AND “problemas de aprendizaje”).

De acuerdo con lo anterior, es relevante exponer los diferentes referentes teóricos que han dado a conocer esta problemática con el fin de aportar a la especialización un documento con fines académicos. Por tanto y teniendo en cuenta el rol que cumple dentro de la especialización y la sociedad el profesional en Neuropsicología Escolar, se propone partir de tres preguntas investigativas:

- ¿Cuáles son las alteraciones estructurales que sufre el cerebro de un niño con SAF?
- ¿Cuáles son las afectaciones cognitivas que se presentan en los niños con SAF?
- ¿Cuáles son los síndromes o trastornos que se derivan del SAF?

## **Resultados**

Se identificaron 112 estudios de los cuales se abordaron finalmente 48 para el análisis literario final en su plenitud.

A continuación, se muestra las respuestas a las preguntas de investigación, basados en los hallazgos encontrados.

### **1. ¿Cuáles son las alteraciones estructurales que sufre el cerebro de un niño con SAF?**

El alcohol, al deprimir el sistema nervioso, enlentece las funciones del encéfalo “bloqueando” la información que llega y alterando la percepción, el equilibrio, la velocidad de procesamiento, las emociones y la reacción ante las situaciones que se viven. Sin embargo, al hablar acerca de las alteraciones estructurales que sufre el cerebro de un niño con SAF, se denotan cambios que a largo plazo estarán afectando las condiciones de vida de calidad para el infante.

El consumo de alcohol durante el embarazo, también denominado exposición prenatal al alcohol (EPA), interfiere en el desarrollo normal del feto dando lugar a daños irreparables en el sistema nervioso central (SNC) con secuelas permanentes para la salud, en el desarrollo y en el aprendizaje (García & Mendoza, 2021).

Es importante tener en cuenta que el cerebro controla los movimientos, la respiración, la temperatura, la función cardíaca; así mismo en el cerebro se ejecutan las funciones ejecutivas, se liberan hormonas que a través del sistema nervioso tienen funciones específicas relacionadas con



las emociones y por consecuente, el comportamiento y la manera de desarrollar habilidades sociales.

El consumo de alcohol durante el embarazo aumenta el riesgo de efectos negativos tanto para la madre como en el feto en desarrollo (incluyendo el aborto espontáneo, nacimiento prematuro, muerte fetal tardía y bajo peso al nacimiento) (García & Mendoza, 2021).

Estas alteraciones se desarrollan en el embrión al recibir altas cantidades de alcohol a través del cordón umbilical, lo que afecta el neurodesarrollo y por tanto, las estructuras cerebrales como los lóbulos parietal y frontal. Entre los daños estructurales en el cerebro y en el sistema nervioso causados por la EPA se encuentran la microcefalia, la reducción en los volúmenes de los lóbulos parietales, frontales y temporales y las anomalías en la sustancia blanca (García & Mendoza, 2021).

La microcefalia indica la reducción del tamaño de la cabeza, lo que implica que el crecimiento del encéfalo no se da de la manera adecuada, generando en algunos casos discapacidad intelectual y así mismo alteraciones en las funciones de éste.

La microcefalia puede ser provocada por la exposición a sustancias nocivas durante el desarrollo fetal, o quizás puede estar asociada con problemas o síndromes genéticos que tienden a ser hereditarios (Stanford Medicine Children's Health, 2023).

Las teorías sugieren que los siguientes factores pueden predisponer al feto a padecer problemas que afectan el desarrollo normal de la cabeza durante el embarazo: consumo de alcohol y drogas ilegales o bajo receta (Stanford Medicine Children 's Health, 2023).

Por ende, el alcohol al llegar en grandes cantidades al embrión afecta funciones y procesos importantes durante la gestación, lo que implica que el desarrollo de los órganos como el cerebelo, el hipocampo, los ganglios basales, el hipotálamo y los lóbulos frontales sea gravemente alterado.

Es un hecho reconocido que los TEAF, caracterizados por deficiencias graves del desarrollo neurológico y asociables a malformaciones congénitas y rasgos faciales típicos, son la causa evitable más común de discapacidad intelectual en el mundo occidental (García & Mendoza, 2021).

El cerebelo, órgano ubicado en la base del cráneo, debajo de la corteza occipital, está comprometido con los procesos de equilibrio, coordinación y el movimiento. El cuerpo caloso, encargado de conectar los dos hemisferios cerebrales buscando coordinar las funciones de estos, es también afectado como se mencionó anteriormente en los niños que nacen con SAF. Aún con estos dos órganos, ya se comprometen funciones importantes y relevantes para el funcionamiento y desarrollo idóneo en todas las etapas del ser humano, debilitando procesos motrices, de lenguaje y de adquisición de aprendizajes.

De acuerdo con lo anterior, en base al consumo de alcohol en el embarazo, los niños con TEAF tienen resultados más bajos que sus iguales de la misma edad en una amplia gama de habilidades, incluyendo el habla y el lenguaje, la motricidad, el rendimiento académico, la memoria, la atención, la resolución de problemas y el comportamiento social (García & Mendoza, 2021).

Así mismo, otro de los órganos, ubicado en el lóbulo temporal, en el que se ha determinado que hay afectaciones por el consumo de alcohol, es el hipocampo; éste cuya función principal consiste en generar y recuperar recuerdos, implicando con ello a la memoria; siendo ésta a su vez, una función cognitiva esencial no sólo para la adquisición de conocimientos y aprendizajes escolares, sino también para comprender la información del medio que nos rodea y el ámbito social.

El hipotálamo, glándula encargada de controlar funciones importantes como el ciclo del sueño, la temperatura y la percepción, funciona como unión entre el sistema nervioso y el hormonal, por lo que consumir alcohol en el embarazo provoca daños congénitos graves en el feto. Premisas confirmadas por Antoran (2019), afirman que las áreas que más se ven afectadas por el consumo de alcohol son el cuerpo caloso, el hipocampo, el hipotálamo, el cerebelo, los ganglios basales y los lóbulos frontales.

En la misma ruta de afectación, se encuentran los ganglios basales que se encargan de realizar el movimiento, iniciarlo y así mismo controlar aquellos movimientos involuntarios, coordinando también los cambios de postura y enviando las señales correspondientes para comprender la necesidad de cambio.

De acuerdo con Antoran, un área también fuertemente afectada son los lóbulos frontales que propulsan las funciones ejecutivas encargadas de actividades mentales complejas relacionadas con la planificación, la atención, la regulación del comportamiento, la comprensión del mundo que rodea a un sujeto y en consecuencia, el actuar en cada contexto de la manera más adecuada.

Así mismo, los niños con SAF están expuestos al diagnóstico de discapacidad intelectual, una condición totalmente prevenible. Esta situación afecta las capacidades del infante en todos los ámbitos y dependiendo de su gravedad, puede comprometer la calidad de vida también de los familiares. Streissguth (1997) explica que las discapacidades secundarias, que no son evidentes al nacer, resultan de la interacción entre las discapacidades primarias, causadas por el daño cerebral, y el ambiente, y tienen repercusiones posteriores sobre la capacidad del individuo para participar de forma activa y positiva en su propia vida (García & Mendoza, 2021).

En acuerdo con todo lo nombrado anteriormente, es necesario enfatizar en que el consumo de alcohol en la etapa prenatal genera riesgos altamente graves para el feto y en concomitancia

con todas estas alteraciones estructurales, también suceden alteraciones cognitivas en diferentes funciones que son igual de importantes para el desarrollo ideal; estas funciones alteran el crecimiento de un niño en comparación con sus pares.

Una persona es SAF cuando su capacidad para ejecutar funciones está por debajo en sobremanera de lo que se espera que realice a su edad, a su nivel académico y a sus circunstancias personales. Para su diagnóstico, el sujeto debe presentar caracterización de disfunción dentro de uno o varios de estos perfiles de neurodesarrollo atípico: déficit cognitivo, déficit psicomotriz, déficit en las funciones ejecutivas, dificultades de atención, hiperactividad, problemas en el lenguaje, problemas sensoriales o problemas sociales (Antoran, 2019).

## **2. ¿Cuáles son las afectaciones cognitivas que se presentan en los niños con SAF.**

Si bien se han identificado ciertas características de afectación cognitiva en niños con SAF, es importante resaltar que se trata de una población en cierto grado diferencial. Tal como se ha establecido con antelación, el SAF atraviesa todos los entornos socioeconómicos; por tanto, la afectación se ve de forma diferente y debe ser tratada individualmente. Cada niño con SAF es único y presenta fortalezas y debilidades; por consiguiente, las capacidades intelectuales de los niños con SAF discrepan enormemente.

Ahora bien, el SAF puede establecerse como una de las principales causas de disfunción cognitiva, ya que las puntuaciones del CI pueden variar dentro de un rango entre 20 y 120, y la media se sitúa en una discapacidad cognitiva limítrofe. Algunos niños con SAF tienen capacidades intelectuales dentro del rango normal con necesidades cognitivas específicas. Sin embargo, niños con SAF con puntuaciones de CI en el rango medio pueden tener graves daños cerebrales orgánicos

(remitirse a la pregunta 1) y expresar distintivas dificultades de comportamiento y aprendizaje asociadas a esta discapacidad.

Así, además de la variada diversidad intelectual que presentan estos niños, existen dificultades de aprendizaje comunes en ellos como lo establecemos a continuación. Haremos entonces, un abordaje desde tres procesos cognitivos superiores para entender la correlación de dificultades.

### **SAF y Atención**

Aquellos niños con SAF que presentan dificultades atencionales, se distraen con facilidad, pierden su atención, y les cuesta concentrarse; puede parecer que están escuchando, pero a menudo no saben de qué se está hablando o cuál es la tarea. Muchos de ellos también pueden ser hiperactivos e inquietos, es decir, deambulan por los espacios sin control alguno.

Si resumimos los déficits atencionales en procesos cognitivos y conductuales, llegaríamos a establecer que presentan alta relación de caracterización con:

- Lentitud para tranquilizarse
- Inquietud motora
- Capacidad de espera baja
- Alta distractibilidad
- Dificultad para filtrar las distracciones externas
- Incapacidad para focalizar estímulos
- Incapacidad para mantenimiento en tareas
- Pobre capacidad de escucha
- Impulsividad

- Hipersensibilidad o hiposensibilidad a los estímulos
- Constante búsqueda sensorial

Si bien es cierto que comparten rasgos característicos con niños con TDAH, aquellos con SAF presentan un perfil diferencial. Veamos (University Duke (duke.edu), 2016; Hagan et al, 2016):

<b>NIÑOS CON SAF</b>	<b>NIÑOS CON TDAH</b>
Inteligencia baja o media	Normalmente bastante brillante
Habilidades matemáticas débiles	Las habilidades matemáticas pueden ser fuertes
Débil comprensión lectora frente a decodificación	Débil decodificación lectora frente a comprensión
Las pruebas de atención pueden ser normales	Las pruebas de atención muestran déficits
Buen reconocimiento de la lectura (primeros cursos)	NA

El SAF y el TDAH son dos trastornos distintos y separados. Sin embargo, a algunos niños con SAF se les ha diagnosticado TDAH como comorbilidad (Burd, 2016) tal como lo veremos en la siguiente pregunta de discusión.

## **SAF y Memoria**

Para entender las dificultades a nivel mnésico, debemos remitirnos, en primera instancia, a la teoría de procesamiento de la información referida como “un conjunto de modelos psicológicos que conciben al ser humano como un procesador activo de los estímulos (información o “inputs”) que obtiene de su entorno” (Torres, 2017), y que se presenta a cuatro niveles o dominios diferentes: registro, interpretación, almacenamiento y recuperación.

El niño con SAF presenta déficits de procesamiento en los cuatro dominios. Estos déficits tienen un impacto significativo en la capacidad de aprendizaje y de adaptación conductual. Cuando se procesa la información, no se producen las conexiones necesarias para las acciones o conductas apropiadas.

El niño con SAF puede parecer que comprende la información que se le presenta, es muy sociable y locuaz, y su lenguaje expresivo es mucho más fuerte que su lenguaje receptivo. Sin embargo, el hecho de que sea capaz de repetir la información no significa que la comprenda, él se describe a sí mismo como "perdido" cuando intenta procesar la información que se le presenta. Necesita con bastante frecuencia más tiempo para procesar la información, pues su aprendizaje se da a un ritmo más lento.

Estas dificultades de memoria son frecuentes y aunque el niño con SAF cuenta con habilidades mnésicas para aprender, a menudo es incapaz de recuperar información específica cuando la necesita. Por ende, las habilidades aprendidas un día se olvidan al siguiente y sólo podrían ser recuperadas en el futuro de manera incierta.

Los problemas de memoria y los déficits en el procesamiento de la información se ven agravados por las dificultades atencionales. Debido a esta capacidad de memoria aleatoria, el niño con SAF afronta cada día como si fuera nuevo (sin continuidad con el día anterior) y presenta

muchas lagunas en su aprendizaje que se encauzan en (Wilhoit et al, 2017; Agnihotri et al, 2019; Maya et al, 2021; ):

- Dificultad para traducir información (oír, leer, hablar) en comportamientos adecuados
- Dificultad para aprender de experiencias pasadas
- Dificultad para generalizar
- Dificultad para percibir similitudes y diferencias
- Dificultad para secuenciar
- Memoria selectiva deficiente
- La información almacenada está desorganizada y es difícil de recuperar
- Dificultad para seguir reglas
- Dificultad para generalizar y hacer asociaciones de una actividad a otra.
- Dificultad para considerar el efecto de una acción antes de iniciarla.
- Dificultad para cambiar de conducta debido a las consecuencias
- La modificación de la conducta es ineficaz

Los déficits de procesamiento de la información y de memoria también repercuten en comportamientos que incluyen baja regulación emocional en:

- Familiaridad con extraños
- Frustración
- Mentira/confabulación

## **SAF y Funciones Ejecutivas**



Tal como comentamos algunas páginas arriba, las FE son procesos de "orden superior" y requieren la capacidad de retrasar la respuesta, cambiar de actividad con flexibilidad y planificar el futuro (Louw et al., 2021; Baggetta & Alexander, 2016).

Desde esta conceptualización y teniendo en cuenta un proceso de neurodesarrollo adecuado, el niño es capaz de empezar una tarea sin pensar conscientemente en ello. No obstante, cuando se recurre al mismo procedimiento con aquel con SAF, esa capacidad es nula al no poder visualizar una ruta de inicio. A menudo, reacciona impulsivamente antes de determinar el objetivo deseado, de planificarlo y de organizar los pasos necesarios para conseguirlo.

Como sabemos, las FE requieren la integración de varias habilidades debido a su alta demanda cognitiva. Ahí destacamos:

- Memoria de trabajo
- Flexibilidad mental
- Interiorización del lenguaje
- Atención y esfuerzo
- Ordenación y secuenciación temporal
- Control de impulsos (inhibición)
- Capacidad de organización

Si establecemos una analogía de comparación del orden de superioridad de las FE, podríamos hablar de una vía principal de la que se desprenden varios carriles (habilidades). Si uno de esos carriles entra en deterioro, pueden presentarse afectaciones en el orden. Así mismo ocurre con las FE. El niño cuyas FE están comprometidas, puede tener afectadas sólo 1 o 2 de estas habilidades, o puede tener afectadas muchas de ellas. Si esto acaece, el aprendizaje se ve perturbado. Así (detallaremos las características por habilidad):

### 1. Memoria de trabajo

- Olvido (personas tipo “se me olvidó”). Nunca cuentan con información recuperada a la primera vez.
- Dificultad para retener la información
- Omisión de fragmentos de información
- Dificultad para recordar instrucciones de varios pasos
- Difícil recuerdo de lo personal
- Olvido de materiales, tareas y libros
- Dificultad con las matemáticas mentales
- Dificultades de comprensión lectora

### 2. Flexibilidad mental

- Dificultad con las transiciones
- Dificultad para cambiar a una nueva estrategia o a una nueva forma de ver algo
- Perseverancia o mantenimiento en el error

### 3. Interiorización del lenguaje

- Carencia de pensamiento motivacional o pensamiento reflexivo
- Dificultad para resolución de problemas
- Dificultad para aprovechar experiencias pasadas

### 4. Atención y esfuerzo

- Alta distractibilidad
- Dificultad para prestar y mantener la atención
- Dificultad para empezar
- Tareas a menudo incompletas

### 5. **Gestión del tiempo**

- Dificultad para determinar el orden en que deben realizarse las tareas
- Dificultad para estimar el tiempo necesario para completar una tarea
- Dificultad para planificar o preparar proyectos futuros

### 6. **Control de impulsos (inhibición)**

- Respuesta inmediata sin pensamiento reflexivo
- Incapacidad de espera para hablar
- Comportamiento inadecuado o aversivo

### 7. **Organización**

- Dificultad en iniciación de una tarea
- Dificultad de organización de un plan de acción para completitud de una tarea
- Dificultad para organización o secuenciación lógica de información escrita
- Dificultad para reconocimiento visoconstruccional
- Ansiedad y fatiga (relacionado con regulación emocional)

Louw et al., 2021; Baggetta & Alexander, 2016; Hagan et al, 2016; Rockhold et al, 2021

Las dificultades a nivel perceptual y motor tienen correlación de comorbilidad con problemas secundarios de carácter cognitivo y de repercusión en procesos escolares con un componente social y/o emocional además (ver pregunta 3).

### **3. ¿Cuáles son los trastornos, síndromes o problemas que se derivan del SAF?**

De acuerdo con una investigación sobre alteraciones neuropsicológicas y neuroconductuales llevada a cabo por Gordo y Truque, los niños con SAF pueden presentar una serie de anomalías cerebrales que conllevan a problemas en el desempeño académico y las

actividades de la vida diaria (Gordo & Truque, 2017). No obstante, no existe un perfil que defina un único camino entre la conducta y lo cognitivo en todos los individuos, puesto que las alteraciones no suceden de la misma manera en todos los niños con SAF; el daño ocasionado por el consumo alcohol durante la gestación puede verse alterado por múltiples factores de origen genético o ambiental.

Por otra parte, el niño con SAF puede presentar comorbilidad con el Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), trastorno del neurodesarrollo que manifiesta alteraciones en el área conductual, con dificultades en la adaptación, la atención, inquietud motora, irritabilidad, e inclusive agresividad en algunos casos.

Así mismo, en la mayoría de los casos de niños con SAF, se evidencian diferentes grados de discapacidad. Investigadores afirman que:

*Si se ordenan todas las causas de discapacidad cognitiva en rango de preponderancia al consumo de alcohol durante el embarazo, se situaría después el Síndrome de Down y el Síndrome X Frágil. Sin embargo, gracias al establecimiento de un diagnóstico precoz realizado a través de la amniocentesis (prueba que se realiza durante el embarazo para diagnosticar ciertos trastornos genéticos, defectos congénitos y otros problemas de salud en un feto) se consigue que el número de individuos afectados por estos síndromes descienda, por ello, se piensa que los datos tendrán una variabilidad. (Marín et al, 2012)*

Además, otras alteraciones del neurodesarrollo en los niños con SAF son:

- Dificultades de aprendizaje
- Dilación en el desarrollo del lenguaje
- Compromisos de carácter motriz
- Coeficiente Intelectual (CI) inferior a la media.

- Bajo rendimiento escolar
- Déficit en habilidades sociales
- Alteraciones en el funcionamiento ejecutivo
- Trastornos en la memoria (particularmente de memoria visual), en la atención y en la inteligencia
- Problemas en procesamiento espacial

Miremos con detenimiento ahora, los problemas de aprendizaje que involucran como carácter congénito todas las dificultades enlistadas. Es importante resaltar que la afectación a nivel de procesos perceptuales y de praxias son claves para la instauración de las habilidades académicas en niños con y sin SAF.

## **Dificultades de aprendizajes específicos**

### **1. Dificultades en procesos matemáticos**

Dada la caracterización en la afectación a nivel de procesos cognitivos superiores, los niños con SAF presentan problemas de aprendizaje importantes en matemáticas. Éstas suelen ser la disciplina académica que más dificultades les plantea, ya que se basan en varias áreas que son débiles para muchos niños con SAF: resolución de problemas, pensamiento abstracto, memoria, secuenciación, generalización y habilidades visuoespaciales (Crocker & Mattson, 2015; Kully-Martens et al, 2018).

Así, los conceptos abstractos de tiempo y dinero, por ejemplo, son especialmente problemáticos. Además, la resolución de problemas básicos y las habilidades de cálculo pueden resultar difíciles.

Estas habilidades matemáticas para la vida deben ser el objetivo para el estudiante que ha demostrado dificultad para aprender matemáticas, sin embargo, se presenta perseverancia en:

- Ninguna comprensión real de lo que es un número y lo que éste representa
- Dificultad con las habilidades matemáticas básicas (depende de la calculadora o de los dedos)
- Confusión con los símbolos matemáticos
- Incapacidad para recordar por dónde empezar a trabajar en un problema (izquierda-derecha, derecha-izquierda)
- Dificultad para comprender el vocabulario matemático
- Confusión cuando se utilizan muchos términos matemáticos para el mismo concepto (adición, total, suma)
- Demasiada información en una página
- Confusión en el uso de una operación o concepto matemático
- Incapacidad de lectura, comprensión o resolución de problemas de palabras
- Incapacidad para determinar qué estrategias utilizar en los problemas matemáticos.
- Dificultad en secuenciación de números
- Incapacidad para localizar rápidamente una página de un libro de texto.

## **2. Dificultades en procesos de lecto - escritura**

La lectura y la escritura son destrezas más fáciles de aprender que las matemáticas teniendo en cuenta un hito de desarrollo madurativo y neurofisiológico acorde. Como bien sabemos, en los primeros grados escolares la lectura y la ortografía son destrezas concretas; aquí el niño con SAF puede que lea y deletree con éxito. Sin embargo, esto puede camuflar dificultades y/o problemas

de aprendizaje que el niño con SAF tendría en procesos de lenguaje y comunicación (University Duke, 2016).

Ahora bien, el reconocimiento de la lectura y la decodificación son más fuertes que la comprensión lectora. A medida que los niños con SAF se acercan a cuarto y quinto grado, la comprensión lectora requiere pensamiento abstracto y resolución de problemas: identificar la idea principal de la historia, hacer inferencias, sacar conclusiones y reconocer el punto de vista del autor. Entonces, se trataría de áreas de lectura débiles para ellos. Así a medida que ellos crecen, la brecha entre la capacidad de decodificación y de comprensión se ensancha. Su repercusión cae en dificultades para (Bon & Zimatkin, 2014; Lubbe et al, 2017):

A. Comprensión lectora (más débil que las habilidades de decodificación)

- Hacer inferencias
- Hacer predicciones
- Sacar conclusiones
- Entender el punto de vista del autor
- Identificar la idea principal
- Capacidad de responder a preguntas del tipo “por qué”

B. Seguimiento secuencial de una historia

C. Comprensión de expresiones, metáforas, hipérboles, chistes, humor

Del mismo modo, las tareas de lenguaje escrito son inicialmente concretas y breves. Así, por ejemplo, a los niños de primeros grados se les puede pedir que escriban una frase o una oración explicando una ilustración; de manera que, progresivamente y ya en grados superiores en primaria, se plantean nuevas exigencias para el lenguaje escrito. Los niños deben ser capaces de escribir una redacción o una respuesta a una lectura. Las destrezas lingüísticas escritas exigen entonces, la

capacidad de organizar los pensamientos de manera secuencial, no salirse del tema y prestar atención a la mecánica de la escritura.

Entonces, estas tareas de organizar los pensamientos en el papel, poner las ideas en una secuencia lógica y prestar atención a los detalles es muy difícil para aquellos con SAF (Doney et al, 2016; Lubbe et al, 2017; Doney et al, 2017; Duval et al, 2013).

Sus dificultades se develan en:

- Mecánica de la escritura (puntuación, mayúsculas)
- Ortografía
- Organización secuencial del pensamiento
- Orden de las palabras
- Producción



## **Discusión**

Luego de haber realizado la revisión bibliográfica, se concluye que es importante evitar el consumo de todo tipo de alcohol en la etapa prenatal e incluso en la etapa de lactancia, comprendiendo que el etanol genera efectos adversos en el desarrollo del feto ligados a alteraciones en los procesos morfológicos, cognitivos y conductuales del infante.

Así mismo, se genera una inquietud en torno a la divulgación y capacitación a las mujeres gestantes y a las diferentes comunidades para con esto prevenir y evitar que los niños estén expuestos al Síndrome de Alcoholismo Fetal.

Además, a partir de la búsqueda de artículos, se evidencia que falta investigación en torno a las alteraciones de las funciones ejecutivas en niños con SAF, lo que genera una brecha y del mismo modo una oportunidad en fortalecer este campo de investigación, puesto que los niños con SAF sufren de cambios estructurales que dan como resultado cambios evidentes no sólo en la morfología sino en su manera de enfrentar el mundo.

De acuerdo con lo anterior, también se encontraron resultados de búsqueda en torno a las alteraciones cognitivas, comportamentales y posibles trastornos relacionados con el SAF, en donde es importante tener en cuenta que el SAF es uno de los síndromes más graves del Trastorno de

Alcoholismo Fetal y se caracteriza por alteraciones notables de alta disfuncionalidad y de caracterización fenotípica atípica (tipo SAF, la más sentida a nivel perceptual).

Para futuras investigaciones se recomienda realizar búsquedas que permitan concretar los efectos del SAF en poblaciones específicas, como el contexto latinoamericano o el contexto nacional, con el ánimo de determinar si las condiciones sociodemográficas o socioeconómicas pueden exponer el impacto negativo de las afectaciones.

### Referencias

- Agnihotri, S., Subramaniapillai, S., Keightley, M., Rasmussen, C., Cameron, D., Ryan, J. D., & Rovet, J. (2019). Everyday memory difficulties in children and adolescents with Fetal Alcohol Spectrum Disorder. *Developmental Neurorehabilitation*, 22(7), 462–469.  
<https://doi.org/10.1080/17518423.2018.1519608>
- Antoran, N. (2019). *El Síndrome Alcohólico Fetal: dificultades de aprendizaje y necesidades educativas*. Universidad de Valladolid. Facultad de Educación y Trabajo Social.  
<https://uvadoc.uva.es/handle/10324/39329>
- Baggetta, P., & Alexander, P. A. (2016). Conceptualization and Operationalization of Executive Function. *Mind, Brain, and Education*, 10(1), 10–33. <https://doi.org/10.1111/mbe.12100>
- Betts, J. L., Eggins, E., Chandler-Mather, N., Shelton, D., Till, H., Harnett, P., & Dawe, S. (2022). Interventions for improving executive functions in children with foetal alcohol spectrum disorder (FASD): A systematic review. *Campbell Systematic Reviews*, 18(4).  
<https://doi.org/10.1002/cl2.1258>
- Bierman, K. L., Nix, R. L., Greenberg, M. T., Blair, C., & Domitrovich, C. E. (2008). Executive functions and school readiness intervention: Impact, moderation, and mediation in the

- Head Start REDI program. *Development and Psychopathology*, 20(3), 821–843.  
<https://doi.org/10.1017/s0954579408000394>
- Bon E. I., Zimatkin S. M. Fetal alcohol syndrome // Журнал ГрГМУ. 2014. №4 (48). URL:  
<https://cyberleninka.ru/article/n/fetal-alcohol-syndrome>
- Bower, C., & Elliot, E. (2016). Australian guide to diagnosis of fetal alcohol spectrum disorder (FASD). Retrieved from <https://alcoholpregnancy.telethonkids.org.au/alcohol-pregnancy-and-breastfeeding/diagnosing-fasd/australian-guide-to-the-diagnosis-of-fasd>
- British Medical Association Board of Science. (2016). Alcohol and pregnancy, Preventing and managing fetal alcohol spectrum disorders. London: BMA Publishing.
- Burd, L. (2016). FASD and ADHD: Are they related and How? *BMC Psychiatry*, 16(1).  
<https://doi.org/10.1186/s12888-016-1028-x>
- Castillo, O., González, I. J., Prieto, E., Pérez, T. E., Pablo, L. E., & Pueyo, V. (2019). Visual cognitive impairments in children at risk of prenatal alcohol exposure. *Acta Paediatrica*, 108(12), 2222–2228. <https://doi.org/10.1111/apa.14904>
- Coles, C. D., Kable, J. A., Granovska, I. V., Pashtepa, A. O., Wertenlecki, W., Chambers, C. D., & C. (2021). Measurement of neurodevelopmental effects of prenatal alcohol exposure in Ukrainian preschool children. *Child Neuropsychology*, 27(8), 1088–1103.  
<https://doi.org/10.1080/09297049.2021.1919298>
- Crocker, N., Riley, E. P., & Mattson, S. N. (2015). Visual-spatial abilities relate to mathematics achievement in children with heavy prenatal alcohol exposure. *Neuropsychology (Journal)*, 29(1), 108–116. <https://doi.org/10.1037/neu0000094>
- Diamond A. Executive functions. *Annu Rev Psychol* 2013; 64:135-168. DOI: 10.1146/annurev-psych-113011-143750

- Doney, R., Lucas, B. R., Watkins, R., Tsang, T. W., Sauer, K., Howat, P., Latimer, J., Fitzpatrick, J. A. J., Oscar, J., Carter, M., & Elliott, E. J. (2016). Visual-motor integration, visual perception, and fine motor coordination in a population of children with high levels of Fetal Alcohol Spectrum Disorder. *Research in Developmental Disabilities, 55*, 346-357.  
<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2016.05.009>
- Doney, R., Lucas, B. R., Jirikowic, T., Tsang, T. W., Watkins, R., Sauer, K., Howat, P., Latimer, J., Fitzpatrick, J. A. J., Oscar, J., Carter, M., & Elliott, E. J. (2017). Graphomotor skills in children with prenatal alcohol exposure and fetal alcohol spectrum disorder: A population-based study in remote Australia. *Australian Occupational Therapy Journal, 64*(1), 68-78.  
<https://doi.org/10.1111/1440-1630.12326>
- Dörrie N, Föcker M, Freunscht I, Hebebrand J. Fetal alcohol spectrum disorders. *Eur Child Adolesc Psychiatry. 2014;23:863---75*
- Duval-White, C. J., Jirikowic, T., Rios, D., Deitz, J. C., & Olson, H. C. (2013). Functional Handwriting Performance in School-Age Children With Fetal Alcohol Spectrum Disorders. *American Journal of Occupational Therapy. https://doi.org/10.5014/ajot.2013.008243*
- Fernández-Mayoralas, D. M., & Jaén, A. F. (2011). Fetopatía alcohólica: puesta al día. *Revista De Neurologia. https://doi.org/10.33588/rn.52s01.2010790*
- Fuglestad, A. J., Whitley, M. L., Carlson, S. M., Boys, C. J., Eckerle, J. K., Fink, B. A., & Wozniak, J. R. (2015). Executive functioning deficits in preschool children with Fetal Alcohol Spectrum Disorders. *Child Neuropsychology, 21*(6), 716–731.  
<https://doi.org/10.1080/09297049.2014.933792>

- García, A. (2018). FASD y consumo de alcohol durante el embarazo : estudio sobre la formación de los profesionales sanitarios en España. *Proyecto De Investigación*:  
<https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/55503/1/AlbertoNavarroTesisEnPDF.pdf>
- García, O. Mendoza, R. (coords.) 2021. CONSUMO DE ALCOHOL EN EL EMBARAZO  
 Prevención, diagnóstico y atención temprana de los Trastornos del Espectro Alcohólico Fetal (TEAF). Madrid. ISBN: 978-84-9052-151-9 Depósito Legal: M-4775-2021[PDF  
 DOI: <http://www.editdiazdesantos.com/wwwdat/pdf/9788490521519.pdf>
- Gordo, P. M. & Truque, C. A. (2017). Trastorno del espectro alcohólico fetal alteraciones neuropsicológicas y neuroconductuales. *Avances de Investigación en Salud a lo largo del Ciclo Vital: Volumen II, 2018, ISBN 978-84-09-04791-8, págs. 183-188, 183-188.*
- Hagan, J., Balachova, T., Bertrand, J., Chasnoff, I. J., Dang, E. P., Fernandez-Baca, D., Kable, J. A., Kosofsky, B. E., Senturias, Y., Singh, N., Sloane, M. A., Weitzman, C., & Zubler, J. (2016). Neurobehavioral Disorder Associated With Prenatal Alcohol Exposure. *Pediatrics*, 138(4). <https://doi.org/10.1542/peds.2015-1553>
- Hernández, M. et. al. (2021). Alteraciones en el sistema nervioso central en el síndrome alcohólico fetal. Universidad de ciencias médicas guantánamo. [PDF. Tomado de <https://cibamanz2021.sld.cu/index.php/cibamanz/cibamanz2021/paper/viewFile/873/542>
- Herreras, E. B. (2014). Funciones ejecutivas: nociones del desarrollo desde una perspectiva neuropsicológica. *Acción Psicológica*, 11(1), 21–34. <https://doi.org/10.5944/ap.1.1.13789>
- Kable, J. A., O'Connor, M. K., Olson, H. C., Paley, B., Mattson, S. N., Anderson, S., & Riley, E. P. (2016c). Neurobehavioral Disorder Associated with Prenatal Alcohol Exposure (ND-PAE): Proposed DSM-5 Diagnosis. *Child Psychiatry & Human Development*, 47(2), 335–346. <https://doi.org/10.1007/s10578-015-0566-7>

- Khoury, J. E., Milligan, K., & Girard, T. A. (2015). Executive Functioning in Children and Adolescents Prenatally Exposed to Alcohol: A Meta-Analytic Review. *Neuropsychology Review*, 25(2), 149–170. <https://doi.org/10.1007/s11065-015-9289-6>
- Kully-Martens, K., Pei, J., Kable, J. A., Coles, C. D., Andrew, G., & Rasmussen, C. (2018). Mathematics intervention for children with fetal alcohol spectrum disorder: A replication and extension of the math interactive learning experience (MILE) program. *Research in Developmental Disabilities*, 78, 55–65. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2018.04.018>
- Lange, S., Shield, K. D., Rehm, J., Anagnostou, E., & Popova, S. (2019). Fetal alcohol spectrum disorder: neurodevelopmentally and behaviorally indistinguishable from other neurodevelopmental disorders. *BMC Psychiatry*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12888-019-2289-y>
- Louw, J. G., van Heerden, A., Olivier, L., Lambrechts, T., Broodryk, M., Bunge, L., Vosloo, M., & Tomlinson, M. (2021). Executive Function After Prenatal Alcohol Exposure in Children in a South African Population: Crosssectional Study. *JMIR formative research*, 5(7), [e20658]. <https://doi.org/10.2196/20658>
- Lubbe, M., Van Walbeek, C., & Vellios, N. (2017). The Prevalence of Fetal Alcohol Syndrome and Its Impact on a Child's Classroom Performance: A Case Study of a Rural South African School. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(8), 896. <https://doi.org/10.3390/ijerph14080896>
- Marín, F. A., Esteban, Y. A., & Pina, E. J. (2012). *Trastornos del desarrollo asociados con la exposición al alcohol durante el embarazo y la lactancia*. Nau Llibres.
- Mata, J. L. Q., De La Peña, M. J., Naranjo, I. D., Arranz, J. C., Alonso, R. P., & De Vega, V. M. (2018). ¿Cómo afecta el alcohol al Sistema Nervioso Central? Hallazgos en pruebas de

- imagen. *Seram*. <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/download/2127/1059>
- Mattson, S. N., Bernes, G. A., & Doyle, L. R. (2019). Fetal alcohol spectrum disorders: A review of the neurobehavioral deficits associated with BETTS ET AL. | 63 of 65 prenatal alcohol exposure. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 43, 1046–1062.
- Maya-Enero, S., Ramis-Fernández, S. M., Astals-Vizcaino, M., & Garcia-Algar, O. (2021). Perfil neurocognitivo y conductual del trastorno del espectro alcohólico fetal. *Anales De Pediatría*, 95(3), 208.e1-208.e9. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2020.12.015>
- Moffitt, T. E., Arseneault, L., Belsky, D. W., Dickson, N., Hancox, R. J., Harrington, H., Houts, R., Poulton, R., Roberts, B. W., Ross, S. L., Sears, M. R., Thomson, W. M., & Caspi, A. (2011). A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(7), 2693–2698. <https://doi.org/10.1073/pnas.1010076108>
- Mohamed, Z., Carlisle, A. C. S., Livesey, A., & Mukherjee, R. a. S. (2019). Comparisons of the BRIEF parental report and neuropsychological clinical tests of executive function in Fetal Alcohol Spectrum Disorders: data from the UK national specialist clinic. *Child Neuropsychology*, 25(5), 648–663. <https://doi.org/10.1080/09297049.2018.1516202>
- Rockhold, M. N., Krueger, A. M., De Water, E., Lindgren, C. W., Sandness, K. E., Eckerle, J. K., Schumacher, M. J., Fink, B. A., Boys, C. J., Carlson, S. M., Fuglestad, A. J., Mattson, S. N., Jones, K. L., Riley, E. P., & Wozniak, J. R. (2021). Executive and Social Functioning Across Development in Children and Adolescents With Prenatal Alcohol Exposure. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 45(2), 457–469. <https://doi.org/10.1111/acer.14538>

Roebbers, C.M., Cimeli, P., Röthlisberger, M. et al. Executive functioning, metacognition, and self-perceived competence in elementary school children: an explorative study on their interrelations and their role for school achievement. *Metacognition Learning* 7, 151–173 (2012). <https://doi.org/10.1007/s11409-012-9089-9>

Sans-Fitó, Anna, Solerdelcoll, Anna, Boix-Lluch, Cristina, Serra-Amaya, Cristina, Serra-Grabulosa, Josep Maria, & Caldú, Xavier. (2019). Trastorno del espectro alcohólico fetal: Un trastorno del neurodesarrollo infradiagnosticado y de pronóstico incierto. *Medicina (Buenos Aires)*, 79(1, Supl. 1), 62-67. Recuperado el 18 de febrero de 2023, de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0025-76802019000200013&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802019000200013&lng=es&tlng=es).

Stanford Medicine Children's Health. (2023) Microcefalia.

<https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=microcephaly-90-P05720>

Streissguth, A. P., & O'Malley, K. (2000). Neuropsychiatric implications and long-term consequences of fetal alcohol spectrum disorders. *Seminars in Clinical Neuropsychiatry*, 5(3), 177–190. <https://doi.org/10.1053/scnp.2000.6729>

Torres, A. (2017). *La Teoría del Procesamiento de la Información*.

<https://psicologiaymente.com/psicologia/teoria-procesamiento-informacion>

*Understanding Fetal Alcohol Spectrum Disorders (FASD) – A Comprehensive Guide for Pre-K-8 Educators*. Duke.edu (2016). <https://sites.duke.edu/fasd/>

Velázquez M, Carcasés L, Orduñez A, DR. González I. (2021-30.11). Alteraciones del Sistema Nervioso Central en el Síndrome Alcohólico Fetal. [Congreso Internacional de ciencias biomédicas: CIBAMANZ 2021]. Granma, Cuba.



- Verdejo-García A, Bechara A. Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psicothema* 2010; 22: 227-235. DownCiclopedia. (2015, diciembre 6). *Funciones ejecutivas: bases fundamentales*. <https://www.downciclopedia.org/neurobiologia/funciones-ejecutivas-bases-fundamentales.html>
- Wilhoit, L. F., Scott, D., & Simecka, B. A. (2017). Fetal Alcohol Spectrum Disorders: Characteristics, Complications, and Treatment. *Community Mental Health Journal*, 53(6), 711–718. <https://doi.org/10.1007/s10597-017-0104-0>
- Zabala Herrero, E. (2019). Atención de Enfermería en el Síndrome alcohólico fetal. <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/36654>