

# TRASTORNO POR DÉFICIT ATENCIONAL CON HIPERACTIVIDAD SEVERA

Dra. Amanda Céspedes C.

Fundación Educacional Amanda

Diplomado Integral en Neuropedagogía

CREACTIVA

JULIO 2024

Estos apuntes están tomados de un libro de autoría de la Dra. Amanda Céspedes, el cual está protegido por derechos de autor. Solicitamos no difundirlos, emplearlos como documentos de estudio en otros cursos ni subirlos a la web, pues podría dar origen a reclamo legal por parte de la editorial

El Departamento de Inclusión Escolar de una escuela cuya matrícula es de ochocientos alumnos, se ha reunido a inicios del año escolar para analizar la situación académica y disciplinaria de siete alumnos de enseñanza básica, todos ellos diagnosticados como portadores de un Trastorno por Déficit Atencional con Hiperactividad. Todos son atendidos en un Servicio de Salud Mental de la comuna, y todos han llevado a la escuela un informe similar, en el que se consigna el diagnóstico y se entregan algunas orientaciones de abordaje, las que desconciertan a los profesores, ya que ellos llevan ya mucho tiempo aplicando dichas sugerencias sin ningún resultado, al punto de estimar que dichos alumnos, que constituyen el 1% de la matrícula pero cuyas características están afectando seriamente el trabajo de aula, deberían abandonar la escuela.

Son cinco niños y dos niñas, cuyas edades van de los siete a los dieciséis años. Cinco de ellos presentan dificultades severas de aprendizaje; el resto aprende bien. Todos muestran una conducta disruptiva al interior del aula, impidiendo que el profesor pueda realizar la clase de manera adecuada; son impulsivos, desatinados; interrumpen al profesor, se muestran beligerantes y ruidosos; en el recreo generan frecuentes disputas. El adolescente de dieciséis años es quien presenta los mayores problemas disciplinarios, ya que ha participado en comportamientos riesgosos fuera de la escuela (riñas) y se rumorea que está involucrado en conductas delictivas menores.

A los profesores les llama la atención que estos siete niños y niñas son muy diferentes al resto de alumnos diagnosticados como TDAH, un total de cuarenta y dos niños y siete niñas en el total de la matrícula de la escuela, quienes van más lento en lo académico, algunos exigen mayor disciplina, pero no muestran las severas características conductuales que caracterizan a los siete alumnos cuestionados. Les sorprende que estos siete alumnos hayan sido incorporados a las mismas medidas

de “tratamiento” que los otros cuarenta y nueve compañeros TDAH, los cuales sí responden en forma razonablemente positiva a tales medidas, mientras que los siete cuestionados están a punto de ser eliminados de la escuela debido a sus graves problemas de conducta.

Las características que definen a este pequeño pero potente grupo de niños y que están ausentes en los cuarenta y nueve compañeros SDAH restantes, son las siguientes:

- Los siete niños y niñas, sin excepción, muestran una conducta desafiante frente a profesores, inspectores y directivos de la escuela. Esta conducta se caracteriza por altanería, rudeza, lenguaje grosero, actitud beligerante y extrema desobediencia. En aquellas oportunidades en las que los profesores les han visto junto a sus familiares, les ha llamado la atención que frente a ellos son igualmente desafiantes, demostrando absoluta indiferencia a la autoridad. El adolescente de dieciséis años se muestra burlón y despectivo con los profesores de cierta edad, mientras que se muestra desinhibido y con “conductas impropias” con las profesoras jóvenes.

- Los siete niños y niñas muestran grados variables de indiferencia a cumplir con normas sociales elementales: son groseros en su conducta y lenguaje. Su actitud permanente es de desatino, de falta de criterio, lo cual se refleja en sus comentarios y en sus actitudes. Una profesora observó con agudeza -no exenta de resignación- que tales alumnos “son como niños llegados desde la prehistoria”. En el aula hablan en voz excesivamente alta, con tono amenazante o de protesta; su lenguaje es excesivamente coloquial (chilenismos) y plagado de palabrotas.

- Todos ellos se muestran incapaces de iniciar, desarrollar y concluir una actividad; algunos deambulan por la sala creando conflictos; se muestran malhumorados; hacen notar su tedio y su desmotivación a través de ácidos comentarios; descalifican a quienes trabajan y están prestos a mofarse de quien levanta la mano para responder al profesor.

- Uno de los alumnos, Francisco, destaca por sus desarrolladas habilidades psicolingüísticas y de razonamiento abstracto, el cual alcanza un elevado nivel a pesar de sus cortos diez años de edad. Los profesores concuerdan en que este niño podría ser el mejor alumno, pero su aplicación al trabajo es nula; los cuadernos muestran un estado deplorable;

todos están incompletos y no cumplen la función de servir para una asignatura; ya que el alumno emplea cualquier cuaderno para escribir cualquier materia, sin orden alguno. Francisco es un niño rechazado por el resto debido a su temperamento irascible, su escasa empatía, su tendencia a protestar por todo y su inquietud permanente. Suele salir abruptamente del aula cuando lo reprenden, profiriendo amenazas contra el profesor, el director y todo quien se le cruce en el camino. Durante gran parte del 1er año básico, este chico acostumbraba entrar al aula e inmediatamente sacarse los zapatos y los calcetines, aduciendo que no toleraba nada en los pies. Los profesores optaron por no insistir, ya que cada vez que le impedían sacarse el calzado, el chico estallaba en feroces episodios de ira, llegando incluso a la agresión física. Desde esa época, los profesores le apodan “el descalzado”.

- Una de las alumnas, de nueve años de edad, cursa todavía el 2° año, ya que no ha logrado leer y tiene significativas dificultades para aprender matemáticas. Presenta severa disgrafía. Los profesores concuerdan en que podrían seguir apoyando a la niña en lo académico a través de un Programa de Adecuaciones Curriculares, pero no saben qué medidas tomar para abordar lo conductual, que es, a juicio de ellos, muy crítico. La niña es muy impulsiva; excesivamente locuaz; se escapa del aula sin solicitar permiso, argumentando que debe ir a recoger insectos. En efecto, suelen encontrarla escondida en el patio de la escuela, en un sector de arbustos. Cuando la llaman no responde, mostrando absolutos oídos sordos a las amonestaciones y advertencias. La profesora jefe la describe “como un animalito receloso”, “nunca mira a los ojos”. La ha sorprendido en varias ocasiones haciendo hurtos en las mochilas de los compañeros. También le inquieta que la niña rechaza el contacto físico, pero en ocasiones, cuando desea obtener algún premio o que la maestra le obsequie algún objeto que desea, se muestra fugazmente cálida y cercana. En esos momentos dirige la mirada a la maestra y le sonrío.

- Los padres de estos siete niños declaran estar agobiados por la conducta de sus hijos y las constantes sanciones disciplinarias; aducen que la suspensión de clases por algunos días no soluciona el problema, sino que suele agregar una dificultad práctica a la dinámica del hogar, por cuanto algunos de estos niños deben quedar solos en casa los días de castigo, participando en diversas conductas de riesgo que angustian a los padres, tales como escapar a la calle, jugar con fuego, molestar a los vecinos, llevar a cabo conductas vandálicas como hurtos y/o daño a la

propiedad ajena, etc. Los padres insisten en que los hermanos de estos niños son diferentes, muestran buena conducta y sufren mucho con los problemas del hermano/a problemático.

Los profesores concuerdan en varios aspectos característicos de estos alumnos, los cuales son para ellos motivo de preocupación y parecen justifican su mirada pesimista sobre los chicos. El primer aspecto es la severidad de la conducta opositora, que se caracteriza por la indiferencia y la falta de empatía hacia el adulto, y la tendencia a desafiarlo, sin verlo como autoridad. En segundo lugar, la grave “hiperactividad” que les caracteriza, tras la cual ellos ven una especie de motor que los impulsa a moverse sin un propósito definido y a manipular objetos de un modo destructivo. Esta “hiperactividad” no es situacional, sino que parece ser inherente a cada niño, al modo de una compulsión a moverse, a molestar a los compañeros y a interrumpir a cada momento el trabajo. Finalmente, los profesores sustentan su decisión de solicitar medidas disciplinarias más radicales en la presencia de episodios de rabia en todos dichos alumnos; una ira que dirigen contra todos y que es imposible de controlar. Algunos de los episodios de ira han alcanzado ribetes dramáticos, ya que el alumno, en estado de descontrol, ha lanzado sillas y objetos contundentes a todos quienes trataban de reprimirle.

Estos alumnos, que exasperan y afligen a los profesores, haciéndoles sentir impotentes frente a ellos, son niños TDAH severo, a falta de una denominación más adecuada. Deberíamos identificarlos como TDA CON IMPULSIVIDAD EXTREMA.

El denominador común en estos niños es el compromiso de las funciones de autorregulación automática, de las funciones que sustentan la capacidad para interactuar con otros (especialmente la lectura de lenguajes no verbales y la empatía), alterando aspectos cruciales de la llamada inteligencia social, y, en algunos de ellos, de las funciones ejecutivas que administran la inteligencia cognitiva. A este conjunto de características, propias de una disfunción parcial del hemisferio derecho, se agrega una constante: grados variables de alteración de la integración sensorial. Estas características apuntan a un compromiso de los circuitos prefrontales en el nivel subcortical. El TDA severo, que por el momento llamaremos TDAH, es, en la gran mayoría de los casos, una condición neurobiológica adquirida y, por consecuen-

cia, se puede prevenir. La preocupación e impotencia de ese grupo de profesores frente a la severidad de los problemas conductuales que presenta el grupo de niños, el enorme desgaste que demandan los intentos de control de tales problemas y lo estéril de las medidas disciplinarias, son un llamado de atención a quienes deben no sólo identificar adecuadamente a este subgrupo TDA/TDAH, sino también prevenir nuevos casos, actuando con todos los recursos de la ciencia médica.

Los siete casos que motivan la preocupación de los profesores en la historia que relatábamos al inicio pertenecen al extremo de mayor severidad; en ellos el denominador común es una autorregulación automática deficiente, que provoca extrema impulsividad, asociada a déficit de integración sensorial, gran sensibilidad a mínimos montos de estrés ambiental y disturbios en el procesamiento de la información social, que explican el desatino y los problemas disciplinarios. Según las áreas córtico límbicas comprometidas y la naturaleza y extensión de dicho compromiso, estarán también presentes los problemas de aprendizaje, que por lo general son severos, y una “comorbilidad” compleja, de difícil abordaje y que suele dominar el cuadro, haciendo en ocasiones difícil el diagnóstico.

En los niños que se encuentran en el extremo de mayor severidad, que llamamos TDA con Hiperactividad Severa, es esencial buscar comorbilidad y causas adquiridas. Esta búsqueda permite orientar de mejor modo las medidas de apoyo pero, muy especialmente, actuar de modo preventivo. La prevención va dirigida a estar alertas a la aparición o agravamiento de comorbilidad específica a cada caso, especialmente en las etapas críticas de la maduración cerebral (etapas de poda sináptica), y a prevenir el nacimiento de otros niños con similares características, para lo cual hay que actuar con gran rigor en la identificación de las causas, la mayoría de las cuales se puede modificar, favoreciendo la gestación y desarrollo de un niño sano.

A medida que avanzamos acercándonos a los casos más severos, irá apareciendo un florido conjunto de disturbios tanto neurológicos como psicopatológicos, todos o la mayoría de los cuales reflejan el compromiso de estructuras córtico límbicas esenciales para la salud mental e integral del niño. Ya el término “límbico” nos sitúa en el corazón de las

estructuras cruciales para la vida emocional primaria, mientras que la estrecha relación del sistema límbico con los ganglios basales nos lleva a suponer que parte de la comorbilidad debe tener tanto expresión cognitiva como motriz. En efecto, en los niños ubicados en el extremo de mayor severidad encontraremos:

- Psicopatología de índole anímica, especialmente el llamado Trastorno Bipolar
- Trastorno Obsesivo Compulsivo
- Trastornos del desarrollo de la personalidad, con un denominador común: la impulsividad extrema
- Trastornos severos de conducta, especialmente Trastorno de Conducta Opositor Desafiante y Trastorno Disocial
- Síndrome de Gilles de la Tourette
- Insomnio severo y Parasomnias

UNDIR

A medida que se va avanzando en el continuo del Espectro TDA/TDAH hacia las formas más severas, van apareciendo manifestaciones neurológicas y psicopatológicas severas, variadas y complejas que, sin duda ninguna, son expresión de disfunciones regionales cerebrales igualmente severas y complejas. En consecuencia, es lícito mirar a estas formas extremas del TDA como resultado de agentes adversos ambientales que han actuado en determinados momentos del desarrollo cerebral, desde la concepción hasta los primeros meses post natales. Identificar tales agentes resulta primordial no sólo para ofrecer a los niños afectados todos los apoyos necesarios en forma oportuna, sino también para prevenir nuevos casos. Es preciso pensar en efectos fetales del alcohol y actuar preventivamente asesorando a la madre, que podría continuar bebiendo en futuros embarazos.

Los niños que hemos llamado TDA CON H SEVERA para diferenciarlos del otro grupo, muestran un proceso de crecimiento y desarrollo marcado a fuego por su condición. Durante los primeros cinco años, será la severa impulsividad, que se expresa como un movimiento permanente y sin propósito unido a cierta destructividad, la que determinará que más temprano que tarde haga su aparición el castigo físico, que en ocasiones alcanza el rango de abuso. Son los niños que más golpes y encierro reciben, ya que los adultos, al estar atrapados en una mirada de superficie, meramente “conductual”, buscan a través del castigo físico “enmendar dicha conducta” y corregirlos, sin saber o sin querer aceptar que la severa hiperactividad deriva de una condición neurobiológica, la que supera las posibilidades de autorregulación por parte del niño. Esta hiperactividad/impulsividad es también la responsable de que estos niños sean “clientes frecuentes” de los Servicios de Urgencia en salud, a donde llegan con diversas fracturas, contusiones, cortes faciales, etc., provocados por su inquietud física, la cual es tan severa que no logran medir riesgos ni anticipar consecuencias. Los profesionales que les atienden en los Servicios de Urgencia deben estar permanentemente alertas a descubrir tras las heridas y contusiones que presentan estos niños, un probable maltrato. Por otra parte, las dificultades de Integración Sensorial, muy prominentes en ellos, determinan que estos pequeños estén habitualmente muy incómodos, bombardeados por una multiplicidad de estímulos intensos y caóticos que ingresan por sus órganos de los sentidos; dicha incomodidad se expresa en una constante e intensa disforia: irritabilidad, lloriqueos permanentes, rabia que se manifiesta de manera verbal (gritos) y/o física (lanzar objetos). El déficit de Integración Sensorial provoca también alteraciones de los ritmos biológicos, especialmente el ciclo de sueño (estos niños suelen dormir pocas horas, abandonando la beneficiosa siesta antes de los dos años de edad) y la alimentación, mostrando severa selectividad alimentaria, la cual exaspera a las madres y cuidadoras, facilitando así el abuso y el maltrato.

El ingreso a la escuela trae consigo nuevos desencuentros. El niño TDAH ya ha probado el amargo sabor del rechazo; llega receloso y al mismo tiempo ávido de aceptación a su nueva vida. Pero desde los primeros días en la escuela, verá derrumbarse su sueño de tener amigos, experimentando nuevamente el dolor de ser rechazado. Una minoría parece inmune a tal rechazo, avanzando parapetado tras una ciega fanfarronería y displicencia; pero el grueso de estos niños anhela

ser aceptado, ser exitoso, sufriendo en silencio. A los pocos días de iniciado el año escolar ya llegan los primeros castigos, las implacables medidas disciplinarias, las suspensiones, los llamados de atención, las advertencias... Hasta culminar con la implacable noticia de que ha sido expulsado de la escuela y deberá comenzar un peregrinaje que a veces se reedita una y otra vez, hasta llegar a ese doloroso momento en el cual el niño TDAH ya no dice "mi" escuela o la llama por su nombre, sino que se refiere a ella como "la escuela en la que estoy por ahora", como si ya hubiese internalizado que su destino inevitable es ser expulsado y así recomenzar una búsqueda alienante.

Las causas de TDAH severo con "comorbilidad" son numerosas, abarcando el período que se extiende desde la concepción hasta los primeros años de la vida.

### NEUROTOXINAS DE ACCIÓN PRENATAL

Se denomina neurotoxinas a todas aquellas sustancias químicas provenientes de animales, plantas, metales, hongos, etc., de origen ambiental pero que ingresan por alguna vía al organismo, y también a los productos de degradación metabólica endógena, todos los cuales tienen una acción dañina sobre el sistema nervioso central y/o periférico. Finalmente, sustancias químicas endógenas naturales, producidas por el mismo organismo y de acción beneficiosa, pueden transformarse en peligrosas neurotoxinas si son liberadas en exceso. La etapa prenatal es extraordinariamente sensible a la acción de las neurotoxinas, las que pueden actuar durante el período embrionario (primeras ocho semanas de embarazo) y/ o el fetal (las últimas siete semanas). Algunas neurotoxinas actúan de modo específico sobre el cerebro, mientras que otras pueden afectar tanto el cerebro como el resto de los órganos en formación, como corazón, riñón, estructuras faciales, miembros, etc.

El cerebro en desarrollo no tiene una sensibilidad general a las neurotoxinas, sino que hay regiones que son particularmente sensibles a su acción, mientras que otras son muy resistentes a ellas. En particular, una estructura cerebral clave para numerosas funciones cognitivas, psicoafectivas, motoras y conductuales, denominada Cuerpo Estriado, muestra una elevada vulnerabilidad regional y global (subpoblaciones neuronales en su interior o toda su población neuronal) a ciertas neurotoxi-

nas. Esto significa que ciertas sustancias químicas pueden actuar sobre las neuronas del estriado dañándolas a través de numerosos mecanismos. El resultado será una estructura anatómica y funcionalmente dañada, que se expresará en una psicopatología específica, especialmente en la línea cognitiva, anímica y motora. Como el estriado forma parte de los circuitos prefrontales, encargados de las funciones ejecutivas, en esta psicopatología no estará nunca ausente el disturbo de administración social y cognitiva.

Otra estructura altamente vulnerable a la acción de neurotoxinas es la corteza del cíngulo, una extensa zona cortical cerebral que forma parte de los circuitos prefrontales (encargados de las funciones ejecutivas) y establece conexiones con las cortezas frontal, parietal, temporal y occipital, además de las conexiones con el sistema límbico, especialmente amígdala. Resulta interesante que tanto en el estriado como en la corteza del cíngulo, uno de sus propios neurotransmisores, la dopamina, puede actuar como neurotoxina si es liberada en exceso, lo cual puede ocurrir en determinadas situaciones, especialmente en aquellas en las cuales el estrés es muy prominente.

La amígdala cerebral y el hipocampo, estructuras claves en los procesos de aprendizaje emocional y cognitivo (la amígdala participa en la elaboración de emociones tales como el miedo y la rabia; el hipocampo, en los procesos de aprendizaje y memoria) son también extraordinariamente vulnerables a ciertas neurotoxinas, específicamente los niveles elevados de cortisol endógeno.

Las siguientes sustancias químicas pueden ser poderosas neurotoxinas sobre el cerebro en desarrollo, provocando daños extensos en determinadas estructuras vitales para la salud emocional y la indemnidad cognitiva del niño:

### **SUSTANCIAS QUÍMICAS ENDÓGENAS**

Son sintetizadas en el organismo. En cantidades adecuadas, cumplen funciones indispensables para la salud integral.

**Hormonas:** todas las sustancias químicas sintetizadas y secretadas por las glándulas endocrinas del organismo, denominadas hormonas, actúan sobre el cerebro, produciendo beneficiosos efectos cuando el

organismo está sano y en equilibrio con su ambiente. Pero cuando son secretadas en cantidades excesivas, cuando disminuye su actividad o ésta experimenta una ruptura por agentes externos, pueden provocar daños cerebrales regionales que se van a expresar como psicopatología. Una de las hormonas más perniciosas y de efectos muy severos cuando es secretada en cantidades excesivas es el cortisol, liberado por la glándula suprarrenal durante la respuesta al estrés. Pequeñas cantidades de cortisol tienen beneficiosos efectos sobre todo el organismo, fortaleciéndolo y permitiendo afrontar demandas ambientales con los mejores recursos de afrontamiento, pero cuando éste es liberado en exceso, ejerce devastadores daños sobre determinadas estructuras cerebrales, especialmente amígdala e hipocampo. Una circunstancia vital durante la cual se liberan enormes cantidades de cortisol es el abandono afectivo durante los primeros meses de vida (trauma del abandono). El resultado es el llamado Trastorno Vincular.

Recientes investigaciones muestran que el exceso de insulina en la sangre (hiperinsulinemia) no sólo impide su acción beneficiosa sobre la célula muscular, cardíaca y cerebral, al permitir el ingreso de la glucosa a ella y así garantizar una inmediata disponibilidad de materia prima para la producción de energía, sino que también bloquea el paso de insulina al cerebro. Esta carencia de insulina cerebral es dañina, por cuanto la insulina es un poderoso factor protector de la neurona. Al faltar la insulina, se ponen en marcha complejos procesos de toxicidad neuronal, que se van a expresar como psicopatología.

**Neurorreguladores:** son sustancias químicas que ejercen funciones de mensajería interneuronal y de modulación de la actividad de mensajería. En cantidades balanceadas, permiten un armonioso funcionamiento cerebral, con el resultado de salud mental. Su estrecha relación con el funcionamiento hormonal, corporal e inmunitario, determina que dicha actividad armoniosa no se exprese sólo como salud mental, sino como salud integral. Ciertas sustancias con acción neurotóxica ejercen sus efectos sobre los neurotransmisores y neurorreguladores, los cuales a su vez van a desencadenar las consecuencias específicamente tóxicas sobre determinadas regiones cerebrales. De ellas, el consumo por una mujer embarazada de la droga recreativa de abuso conocida como “Éxtasis”, la MDMA o metanfetamina, ejerce una acción tóxica compleja sobre la dopamina, la noradrenalina y la serotonina, acción que puede

tener efectos irreversibles sobre el cerebro fetal, los que más tarde se van a expresar como psicopatología, especialmente de tipo Trastorno de Conducta Disocial y búsqueda patológica de riesgo. La dopamina es un mensajero y modulador neuronal que posee funciones cognitivas, de regulación emocional y motrices. En condiciones de equilibrio emocional y de salud integral del organismo, la dopamina lleva a cabo funciones muy relevantes, indispensables para la actividad intelectual, la motivación, la iniciativa y el entusiasmo vital.

**Anticuerpos:** el organismo humano posee un disciplinado y metódico ejército defensivo contra las amenazas representadas por agentes externos patógenos (productores de enfermedades). Parte importante de este ejército está representado por los anticuerpos, que en lenguaje biológico se denominan inmunoglobulinas. Ellos se encargan de rastrear al agente amenazante, cercarlo y destruirlo, en un escenario biológico complejo llamado inflamación. Si nos detenemos a recordar alguna molesta picadura de mosquito o abeja, evocaremos el dolor de la lanceta atravesando la piel, luego la inoculación de una sustancia que es reconocida inmediatamente como ajena al organismo, finalmente el prurito y el enrojecimiento de la zona afectada. Dolor, prurito, enrojecimiento, son las señales de la acción de las inmunoglobulinas y sus armas químicas. Esta lucha es beneficiosa para el organismo y nos mantiene saludables, pero sólo en la medida que ocurra en un proceso equilibrado. Sin embargo, hay ocasiones en las cuales un organismo puede producir una enorme cantidad de inmunoglobulinas, con la consiguiente gran inflamación; si este fenómeno se prolonga en el tiempo, puede incluso ocurrir que el ejército biológico empiece a identificar como enemigos a las propias células del organismo, destruyéndolas. Este complejo fenómeno es el responsable de numerosos procesos inflamatorios cerebrales que acaban destruyendo regiones indispensables para la salud mental y/o las funciones cognitivas. Un caso muy demostrativo es el de la madre embarazada que es intolerante al gluten pero ignora su condición, de modo que ingiere harinas, produciendo una cascada de alteraciones inmunitarias, las que alcanzan al feto, afectando regionalmente el desarrollo cerebral. El resultado será un niño con disfunción neurotóxica del estriado, cíngulo y estructuras del sistema límbico, disfunción que se expresará como un TDAH severo con comorbilidad. Los neurotóxicos de origen ambiental son extraordinariamente numerosos; sin embargo, muchos de ellos están siendo conocidos sólo recientemente, y ya se empiezan a identificar marcadores biológicos de

vulnerabilidad. Vamos a mencionar aquellos tóxicos “legales” que han sido estudiados ampliamente, tanto en investigaciones en poblaciones afectadas como en modelos animales: el alcohol ingerido por la madre embarazada y que ejerce sus efectos sobre el embrión y/o el feto, y la nicotina inhalada por la madre embarazada. Finalmente, mencionaremos la neurotoxicidad de algunos metales pesados.

Las consecuencias tóxicas del alcohol ingerido durante el embarazo son devastadoras, y tienen una relación directa con el grado de inmadurez del organismo en desarrollo; en otras palabras, su acción a nivel embrionario es masiva, provocando alteraciones en muchos sistemas orgánicos, ya que interrumpe la proliferación celular y neuronal. Durante la etapa fetal su acción es principalmente neurotóxica, actuando sobre los procesos de migración neuronal, dañando el sistema de mensajería química neuronal e impidiendo la acción favorable de las sustancias químicas neurotróficas. La nicotina, uno de los numerosos componentes del tabaco, provoca estrechamiento de los capilares de la placenta, reduciendo la irrigación sanguínea hacia el feto, lo cual deriva en consecuencias muy adversas, como malnutrición y falta de adecuado aporte de oxígeno a los tejidos, entre ellos, el cerebro. Adicionalmente, la nicotina y otros compuestos del tabaco afectan la proliferación neuronal durante la etapa embrionaria y el crecimiento y diferenciación de las poblaciones neuronales durante la etapa fetal.

El plomo, el cadmio, el mercurio, el manganeso, el talio y el arsénico, entre otros, son hoy día tóxicos neuronales reconocidos; muchos de ellos forman parte de las emisiones industriales, pero también están presentes en fertilizantes, pinturas, esmaltes, fabricación de baterías, plásticos, etc. El arsénico es ingerido a través del agua o inhalado cuando se utilizan pesticidas, pero también se le encuentra en las fábricas y lugares de desecho de artículos electrónicos, manufactura de lentes ópticos, etc. Los metales pesados ejercen diversas acciones de neurotoxicidad a lo largo del desarrollo y sobre el organismo adulto. Si actúan durante las primeras etapas de la vida, sus efectos pueden ser muy severos, provocando alteraciones que, en los casos menos graves, se van a manifestar como un TDAH severo y con comorbilidad compleja.

Frente a un niño/adolescente que presenta severa impulsividad, señales claras de alteración de la Integración Sensorial, dificultades evidentes de administración social y/o Trastorno Global del Aprendizaje, el

