



**Universidad
Zaragoza**

Trabajo Fin de Grado

ESTUDIO DE HABILIDADES VISOPERCEPTIVAS EN NIÑOS
CON ANTECEDENTES DE PREMATURIDAD TARDÍA

*STUDY OF VISOPERCEPTIVE SKILLS IN CHILDREN WITH
BACKGROUND OF LATE PREMATURITY*

Autora

Ane Garaikoetxea Salinas

Directoras

Dra. Victoria Pueyo Royo

Dra. Olimpia Castillo Castejón

Universidad de Zaragoza

Facultad de Ciencias

Grado en Óptica y Optometría

2019/2020



Universidad Zaragoza



Facultad de Ciencias
Universidad Zaragoza

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 DESARROLLO FETAL, EMBRIONARIO Y POSTNATAL.....	1
1.2 PREMATURIDAD	2
1.3 PREMATURIDAD TARDÍA	4
1.4 ALTERACIONES VISUALES Y VISOPERCEPTIVOS (COGNITIVOS).....	6
2. HIPOTESIS	9
3. OBJETIVOS	9
4. MATERIAL Y MÉTODOS	9
4.1 TIPO DE ESTUDIO.....	9
4.2 POBLACIÓN.....	9
4.3 PROTOCOLO CLÍNICO.....	10
4.4 RECOGIDA DE DATOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO	12
5. RESULTADOS	13
5.1 CVIT3-6	14
5.2 RIST	15
5.3 SENA	16
5.4 DIVE	17
6. DISCUSIÓN	18
7. CONCLUSIÓN	20
8. BIBLIOGRAFÍA.....	21

1. INTRODUCCIÓN

1.1 DESARROLLO FETAL, EMBRIONARIO Y POSTNATAL

El desarrollo completo de un feto se lleva a cabo tras 37-42 semanas de gestación, la cual se divide en tres trimestres. El primero en las semanas 0-13, el segundo en las semanas 14-26 y el tercero durante las semanas 27-40 de gestación (1). En el tercer trimestre de gestación es cuando tenemos un mayor desarrollo de las estructuras cerebrales, lo que conlleva a que al tener un nacimiento prematuro, el desarrollo no se haya completado.

El desarrollo neuronal continúa una vez el niño ha nacido, el volumen cortical de ciertas zonas cerebrales (volumen encefálico y mielinización) de los prematuros, es menor a los nacidos término según un estudio realizado por Peterson et al., resultados que ayudan a entender mejor los problemas cognitivos que pueden sufrir estos niños. En el tercer trimestre las vías visuales y auditivas están desarrolladas, pero el cerebro aún está inmaduro. Esto puede generar problemas cognitivos y visoperceptivos a largo plazo, dado que el desarrollo no se ha completado correctamente (2).

En lo que respecta al desarrollo ocular, es un proceso complejo que se lleva a cabo desde el inicio del proceso embrionario hasta aproximadamente la semana 9. Para comenzar, los campos oculares a los lados del diencefalo se engrosan formando dos surcos ópticos, que más adelante forman las vesículas ópticas. Estas crecen hasta estar en contacto con el ectodermo, capa que las recubre y comienza a formarse la placoda cristalina, que se invagina y forma la vesícula cristalina. El ectodermo general también es el encargado de formar y recubrir lo que posteriormente se convertirá en córnea, y mientras esto ocurre, las células de la cresta neural emigran hacia esta zona para formar el endotelio de la córnea. Hacia la 5ª semana de desarrollo, la vesícula óptica pasa a llamarse copa óptica que se comunica mediante el tallo óptico con el diencefalo. La copa óptica es invadida por los axones de las células ganglionares retinianas, las cuales formarán el nervio óptico. En el borde de la copa óptica se forma la fisura coroidea, zona por donde cruza la arteria hialoidea, responsable de la irrigación. Mientras transcurre el desarrollo de la córnea y cristalino, se va desarrollando y diferenciando la capa interna de la copa óptica, formando la retina neurosensorial que incluye las neuronas y los fotorreceptores principalmente. Así, se van formando poco a poco todas las partes que engloban el globo ocular hasta llegar a la 9ª semana de desarrollo, cuando se forman por completo los párpados y las glándulas lagrimales (3).

Los recién nacidos no son ciegos, tienen sensibilidad a estímulos lumínicos, abriendo y cerrando los ojos, son capaces de parpadear y con una exposición lumínica muy alta se muestran incómodos. Aunque esto sea así, en el caso de los prematuros el organismo no está del todo maduro, por lo que, en algunos casos, pueden observarse algún tipo de retraso del funcionamiento visual como menor sensibilidad al contraste o déficit de la visión de color (4).

Aunque el desarrollo de los órganos visuales es completo al nacer el desarrollo visual completo no se alcanza hasta los 9 años, pero el periodo crítico de desarrollo más importante se da a los 2-3 meses de edad. A medida que el niño va creciendo va desarrollando habilidades más complejas como la percepción visual y la integración entre la visión y la motricidad. El mal desarrollo del cerebro, como

hemos indicado anteriormente, puede ser el desencadenante de problemas visoperceptivos y cognitivos de estos niños (5).

1.2 PREMATURIDAD

Llamamos prematuros a aquellos niños nacidos antes de 37 semanas de gestación. Cuando un niño nace, se clasifica en tres grupos según su edad de gestación:

- < 37 semanas: Prematuro
- 34-42 semanas: A término
- >42 semanas: Post término (6)

Según la OMS, se estima que cada año se da el nacimiento de 15 millones de niños prematuros en el mundo, este número va en crecimiento y con ello, los problemas que puede conllevar. La prematuridad es la principal causa tanto de mortalidad infantil como de complicaciones postnatales (7).

Dentro del grupo de prematuros podemos diferenciar tres subgrupos:

- Prematuro extremo (PX): < 28 semanas
- Prematuro precoces: 28-32 semanas
- Prematuro Tardío (PT): Semana 32-37 de gestación (7).

La prematuridad es la principal causa de muerte neonatal en países desarrollados, responsable de la muerte de recién nacidos sin malformaciones y de discapacidades neurológicas cognitivas (7).

La mayoría de los partos prematuros ocurren sin causa aparente, pero pueden ser provocados por razones médicas. Las causas más frecuentes de partos prematuros suelen tener influencia genética, pueden ser embarazos múltiples, enfermedades crónicas (diabetes, cardiopatías, nefropatías ...) Pero no siempre se sabe la causa (7). También encontramos distintos factores de riesgo que aumenten la probabilidad de un parto prematuro, ya sean, una mayor edad de las madres, embarazos en mujeres con problemas de salud (casos donde antes no era viable el embarazo), infecciones de vías urinarias, hipertensión arterial, peso inadecuado y el aumento en el uso de la reproducción asistida (mayor probabilidad de embarazo múltiple) (8). También encontramos factores de riesgo de carácter social, como el aumento de embarazo de mujeres cuya nivel socioeconómico es menor (4).

El nacimiento prematuro supone un mayor riesgo de problemas tanto de salud general como visual. Los prematuros suelen tener un peso al nacer inferior a lo debido, generando que los problemas de salud que puedan padecer se agraven y sean más susceptibles a largos periodos de hospitalización. Dentro del grupo de prematuros, los que tienen muy bajo peso al nacer, tienen un riesgo 3-4 veces mayor de morir que los nacidos a término, debido a la inmadurez del organismo (9).

Centrándonos en problemas generales, tienen mayor probabilidad de sufrir desnutrición y a su vez de que padezcan un desarrollo inferior al que deberían haber tenido (altura y talla menor); esto es debido a que al tener un bajo peso al nacer tienen la necesidad de recuperarlo en un periodo muy breve de tiempo, unos pocos meses, y normalmente no es un tiempo suficiente. En edad adulta serán más propensos a padecer enfermedades crónico-degenerativas, principalmente relacionadas a

enfermedades cardiovasculares como, diabetes tipo II, obesidad y osteoporosis. También problemas en el desarrollo mental y de aprendizaje (10).

La falta de desarrollo genérico hace que gran parte del sistema neuronal no esté adecuadamente desarrollada cuando un niño nace prematuro, y como bien sabemos, el sistema visual no es nada sin la interpretación correcta de lo que vemos. De ello se encarga el cerebro, en fase de desarrollo crítico cuando se da un parto prematuro, puede que también se vean afectadas las habilidades cognitivas y con ello las visoperceptivas, fundamentales para un correcto aprendizaje en un futuro (8). También se ha visto que pueden tener otro tipo de problemas relacionados con actividades de la vida diaria. Es por ello que hay que tener mayor atención a discapacidades motoras, sensoriales y dificultades en el aprendizaje; así como en problemas de comportamiento, cuya incidencia es mayor que en recién nacidos a término (11). Remarcando que cuanto a menor edad gestacional mayores serán los problemas que podrá sufrir (8).

La visión al igual que las demás funciones, se verá afectada cuando un niño nazca prematuro, dado que la madurez del organismo no será la adecuada (4). Las afecciones más propensas en los casos de prematuros son la Retinopatía del prematuro (ROP), los errores refractivos (astigmatismo y miopía), la anisometropía y el estrabismo y la ambliopía (12).

La ROP es una enfermedad retiniana con un crecimiento anómalo de los vasos sanguíneos, los cuales pueden provocar problemas graves en los ojos y en la visión (13). La completa vascularización de la retina no se da hasta la semana 40 de gestación y es por ello que un nacimiento prematuro puede generar una detención del desarrollo de la vascularización, dejando la retina periférica avascular e hipóxica. Esta detención puede generar un crecimiento posterior desordenado de los neovasos, que puede generar una pérdida total de la visión en el peor de los casos (11,14).

La mayoría de los recién nacidos nacen hipermetropes y a lo largo de los años esta hipermetropía se va reduciendo mediante el proceso de emetropización. Sin embargo, los niños pretérminos tienen una tendencia mayor a la miopía. La miopía es un error refractivo que afecta a la visión lejana, debido a que los rayos no se juntan en la retina, sino que se cruzan antes de llegar a ésta, generando un desenfoque retiniano y con ello un desenfoque de la imagen. La causa principal de la miopía en los prematuros es la falta de desarrollo del organismo, dando lugar a un cristalino demasiado grueso que conlleva un poder dióptrico muy elevado (12).

El estrabismo es una desviación manifiesta de un ojo respecto a la posición que tiene que tomar al fijar un objeto (15). En los niños prematuros la incidencia de estrabismo es mayor que en el caso de los recién nacidos a término. El hecho de padecer una asimetría en la visión puede ser debido a ciertas causas como por ejemplo, haber sufrido una ROP, una anisometropía o la falta de neurodesarrollo (12,16). La principal alteración que pueden llegar a sufrir es el hecho de no desarrollar una buena visión binocular y con ello una visión en profundidad o estereopsis, debido a que el cerebro no es capaz de juntar las imágenes de ambos ojos produciendo una sola (12). La consecuencia más importante del estrabismo es la ambliopía, una disminución de AV en uno o ambos ojos sin una causa orgánica que lo justifique. No todas las ambliopías son causadas por estrabismo, pero si una gran mayoría. El grado de ambliopía puede ser distinto en cada caso y con una detección precoz y un tratamiento adecuado en edades tempranas, pueden dar resultados muy buenos (15).

La anisometropía es la diferencia de poder refractivo entre ambos ojos. La anisometropía más frecuente dentro de los prematuros es la miópica (anisomiopía), ya que los prematuros tienen una mayor probabilidad de tener miopía respecto a hipermetropía. La anisometropía es un defecto muy importante a tener en cuenta ya que si no es corregida a tiempo puede producir ambliopía. Debido a la anisometropía, cada ojo genera una imagen retiniana de una borrosidad diferente. Esto, genera una rivalidad retiniana provocando una alteración en la visión binocular, que se desarrollará de forma anómala (17). El cerebro para intentar solucionar el problema decide quedarse con la imagen del ojo dominante (el que mejor imagen retiniana le proyecte) y suprime la imagen del otro ojo (el que tiene un mayor grado de error refractivo), generando así la ambliopía en este último (12).

En resumen, los niños que nacen prematuros y tienen problemas visuales necesitarán mayores cuidados y revisiones, pero en la mayoría de los casos puede que no presenten ningún tipo de secuelas en el futuro, siempre y cuando se realice un buen tratamiento.

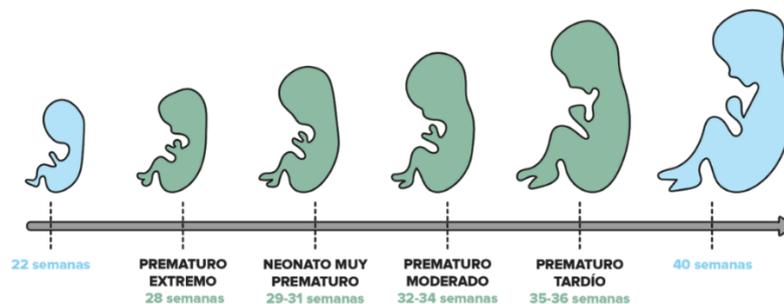


Figura 1. Evolución de la gestación (18).

1.3 PREMATURIDAD TARDÍA

El término “prematuro tardío” (PT) fue definido en el año 2005 como aquel nacido entre la semana 34 y 37 de gestación. Es muy importante tener en cuenta que un PT no es un prematuro precoz (PX) (<33 semanas, con un peso muy inferior al recomendado), ni tampoco un recién nacido a término. Cuestiones que hasta hace poco no se diferenciaban, ya que normalmente se incluían en el grupo de nacidos a término (19). Los PT representan el 70% de todos los prematuros. La razón del crecimiento de casos de PT en la última década no está clara, pero hay dos hipótesis distintas. Una de ellas afirma que puede ser debido al aumento de reproducciones asistidas (aumento de embarazos múltiples) mientras que la otra se centra en los avances de la obstetricia en los últimos años, que genera mayor tasa de supervivencia infantil gracias a las intervenciones médicas durante el embarazo (20–22).

Como hemos indicado anteriormente los bebés PT pueden parecer niños nacidos a término, dado que el tamaño y el peso al nacer son apropiados, por lo que normalmente no sufren condiciones de salud graves y crónicas como pasa en el caso de un PX. Sin embargo, estos PT no están tan sanos como se pensaba hasta hace poco, y tienen un grado de morbilidad y mortalidad mayor comparados con nacidos a término, por lo que medicamente no se deberían tratar ni como nacidos a término ni como PX (23–25).

Los PT son fisiológica y metabólicamente inmaduros, por lo que las complicaciones medicas que puedan padecer, son mayores que en los nacidos a término; esto conlleva que tengan una mayor tasa de hospitalización al nacimiento y una alta tasa de readmisión en los hospitales una vez han

abandonado este (durante el periodo neonatal). La mortalidad de los PT es mayor a la de los nacidos a término y aumenta según disminuye la edad gestacional y el peso al nacer. Por lo que, para disminuir la morbimortalidad de los PT, es muy importante la prevención, esencial para evitar todo parto anterior a la semana 39 de gestación (19,21).

Las complicaciones que puedan sufrir son menores que en el caso de PX y son más difíciles de detectar, pero a su vez son mayores a los nacidos a término (26). Hoy en día $\frac{3}{4}$ de los nacimientos de prematuros son PT, una tasa muy elevada a comparación con hace unas décadas (22). Esto no es debido a que la tasa de prematuridad tardía haya crecido notablemente sino a que se ha empezado a investigar más a este grupo, separándolo de los nacidos a término (26). Los últimos estudios han demostrado que los PT muestran una maduración cerebral, estructural y funcional alterada, con posibles complicaciones de por vida en el funcionamiento neurocognitivo (27). Por lo tanto, aunque los PT parezcan nacidos a término, no lo son, y hay problemas que pueden aparecer una vez abandonado el hospital. Esto aumenta las posibilidades de complicaciones y es por ello por lo que son muy necesarios nuevos protocolos y vías que se ajusten a necesidades del PT. Toda esta prevención y tratamientos postnatales conllevan un gasto económico elevado, no tanto como en el caso de los PX, pero si mucho mayor a comparación con los nacidos a término. Los PT corresponden al 70% de todos los prematuros, por lo que los costes de hospitalización y tratamiento aumentan notablemente, y esta es una de las razones por las que hasta hace poco los PT han sido catalogados como nacidos a término (21,28).

El principal problema que presentan los PT suele ser la inmadurez cerebral, principal responsable de problemas de neurodesarrollo a largo plazo. En la semana 34 de gestación el volumen total del cerebro es del 65%, por lo que en las 6 semanas posteriores (periodo crítico) es cuando se da un incremento mayor del volumen cortical y es aquí, cuando un nacimiento prematuro puede influir. El desarrollo neurológico no es total ni siquiera en el momento del nacimiento a término, sino que continúa una vez este haya nacido, por lo que el periodo neonatal posterior al nacimiento sigue siendo crítico e incluso el cambio de medio que padecen puede influir a un desarrollo futuro (24).

Como hemos indicado anteriormente los PT tienen un sistema inmaduro, el cual puede tener alteraciones a largo y corto plazo. Asociada a esta inmadurez aparecen importantes factores predisponentes a enfermedades como problemas respiratorios, apnea, problemas de termorregulación, hipoglucemia, problemas alimenticios, infecciones, y de neurodesarrollo (19,21). De todas las complicaciones mencionadas anteriormente la más importante a tener en cuenta en PT son los problemas de neurodesarrollo. En las últimas semanas de gestación se da una porción crucial del crecimiento y el desarrollo del cerebro. En la semana 34 el peso del cerebro es de un 60-65% solo y el 50% del volumen cortical se da entre las semanas 34-40 de gestación. La mielinización y las conexiones interneuronales son incompletas, pudiendo generar problemas de neurodesarrollo a largo plazo (25). Esto conlleva a que un nacimiento de un PT impida la trayectoria normal del desarrollo del cerebro y con ello tenga un mayor riesgo a sufrir déficits cognitivos, déficits de aprendizaje y problemas de comportamiento a largo plazo (28).

1.4 ALTERACIONES VISUALES Y VISOPERCEPTIVOS (COGNITIVOS)

En el tercer trimestre de gestación es cuando se produce el desarrollo neurológico sustancial, que incluye un crecimiento de la mielinización, del volumen cortical y un rápido desarrollo del cerebelo (29). En las últimas 6 semanas de gestación, el desarrollo del cerebro es crítico (8).

La percepción es el conjunto de habilidades cognitivas, para realizar acciones cotidianas previamente conocidas por la persona. En gran parte esta información la recibe el cerebro humano que se divide en tres áreas: Habilidades de visuo-espaciales, habilidades de análisis visual y habilidades de integración visual. Para que la información llegue correctamente al cerebro y este pueda transmitir las órdenes, es necesario que se cumplan todas las condiciones fisiológicas necesarias. En el caso de los niños prematuros, no se ha completado la maduración de los órganos y sistemas. Entre los 3 y 7 años es cuando se alcanza el máximo desarrollo de la percepción, pero en el caso de los niños prematuros puede ser que el desarrollo sea más lento (3).

Para que las habilidades visoperceptivas funcionen correctamente, necesitamos un buen control oculomotor. La función de los movimientos oculares es proporcionar una información esencial sobre la escena que percibimos, y así, las señales neuronales de los centros cerebrales superiores dirigen los ojos de forma coordinada para que las líneas visuales se crucen en el objetivo y la imagen resultante en las dos retinas se convierten una sola. En lo que respecta al control oculomotor de la mirada binocular se conocen tres movimientos oculomotores primarios. La acomodación o enfoque, genera cambios de potencia del cristalino para proporcionar una imagen nítida, la vergencia, se encarga de la rotación ocular simétrica en direcciones opuestas para proporcionar una única visión y las versiones (sacádicas y de seguimiento) rotan los ojos en la misma dirección para seguir los desplazamientos de los objetos (30).

Las habilidades que más afecciones sufren por la prematuridad son las habilidades visoperceptivas, siendo más concretos las habilidades de memoria visual, de relación visuo-espacial, de constancia y forma, de figura-fondo y de cierre visual. Estos niños tienen un desarrollo menor de la percepción visual que lo nacidos a término (3). En lo que respecta a la probabilidad de tener una deficiencia visoespacial y visuomotora puede ser una consecuencia del desarrollo inmaduro de las regiones frontal-cortical y frontal sub-cortical del cerebro (ya que se desarrollan en las últimas 6 semanas de gestación) que principalmente median en el desarrollo de esas habilidades (31).

Las habilidades visoperceptivas son las que nos permiten reconocer y discriminar los estímulos visuales (reconocimientos de formas, tamaños y colores) y son una herramientas básicas a la hora de interpretar y asociar lo que vemos a conocimientos que poseemos. Para el correcto uso de habilidades visoperceptivas necesitamos que la atención, la memoria visual, la velocidad de procesamiento y las habilidades que analizan la forma actúen correctamente (32).

Las habilidades más relacionadas con la visopercepción son las que están relacionadas con la percepción de la forma:

- **Discriminación visual:** Nos permite analizar el tamaño, orientación o color de los objetos para poder diferenciarlos de otros objetos. Es una habilidad necesaria para el día a día por lo que es muy importante potenciarla desde edades tempranas (3).



Fig. 5. Discriminación visual (33).

- **Figura y fondo:** Esta habilidad permite atender a un aspecto específico de la forma mientras es capaz de relacionar forma e información de fondo siendo capaces de identificar un objeto en un fondo complejo (3).

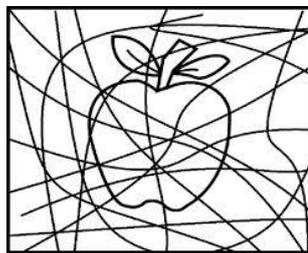


Fig. 6. Figura y fondo.(34)

- **Cerramiento visual:** Esta habilidad nos permite reconocer y determinar la forma final de una figura con solo unos fragmentos de ella (3).



Fig. 7. Cerramiento visual (35).

- **Constancia visual de la forma:** Esta habilidad nos permite identificar los aspectos que no varían de la forma cuando cambiamos el tamaño, la orientación o rotación del estímulo, permitiendo reconocer el estímulo presente (32).

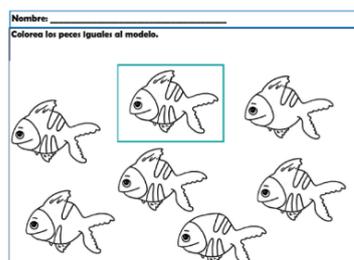


Fig. 8. Constancia visual de la forma (36).

- **Relaciones espaciales:** Es la capacidad perceptiva de poder percibir las posiciones de los objetos respecto a otros objetos o uno mismo (32).

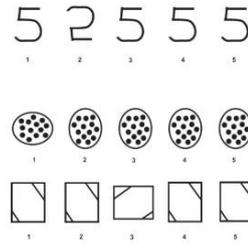


Fig. 9. Relaciones espaciales (37).

- **Memoria visual:** Es la habilidad de recordar y reconocer objetos/figuras presentadas anteriormente. Encontramos dos tipos de memoria visual:
 1. Memoria visual secuencial: Se trata de la capacidad de poder reconocer y recordar una secuencia de elementos tras un periodo muy breve de tiempo
 2. Memoria visual inmediata: Se trata de la capacidad de poder reconocer una figura tras un periodo muy breve de tiempo (32).

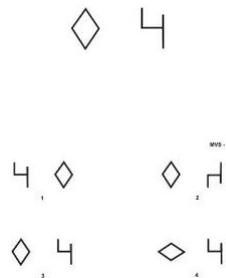


Fig. 10. Memoria visual (38).

Las habilidades visoperceptivas son un conjunto de habilidades que no podríamos dividir en un grupo único, ya que unas habilidades requieren la activación de otras habilidades cognitivas (32). Sin la habilidad de visopercepción no seríamos capaces de identificar nuestro mundo ya que no contaríamos con herramientas perceptivas que nos ayudaran y discriminaran las características de un objeto, ayudándonos a comprender lo que vemos (33).

Encontramos distintos tests para evaluar las habilidades de percepción visual:

- **TVPS:** Uno de los más empleados y completos. Es un test visoperceptivo no motor que evalúa tanto los puntos fuertes como débiles de la percepción (discriminación visual, memoria visual, relación espacial y cierre visual), utilizando un formato de respuesta adecuado para todo tipo de niños, incluidos los que padecen algún tipo de discapacidad. Es un formato individual en un rango de edad de 5-21 años, con una duración de 25 minutos (39).
- **MVPT:** Test visoperceptivo no motor empleado que evalúa las habilidades visoperceptivas en un rango de edad de 4-95 años. Está compuesto de 65 figuras negras sobre fondo blanco, con 5 habilidades: relación espacial, discriminación visual, figura fondo, cierre visual, y memoria

visual (40).

- *Láminas de Teller*: Empleadas para bebés, niños y personas con discapacidad; tiene una gran variedad de pruebas que proporciona una sólida base para su aplicación (41).
- *Frostig*: Explora cinco aspectos de la percepción visual (coordinación visomotora, discriminación figura-fondo, constancia de formas, percepción de posiciones en el espacio y relaciones espaciales) en un rango de edad de entre 3-7 años, para determinar y apreciar retrasos en la madurez perceptiva (42).
- *PVVAT*: Test de percepción visual computarizadas que comprenden distintos subtests para una evaluación completa (43).
- *C-VIT*: El Test de Deterioro Visual Cerebral (CVIT 3-6) está formado por 14 subtest diseñados para evaluar el procesamiento de la información visual en niños entre 3-6 años. Mediante el uso del ordenador evaluamos distintos aspectos de la visopercepción con una duración de entre 10-20 minutos (44).

2. HIPOTESIS

Los niños nacidos prematuros tardíos presentan peor desarrollo cognitivo visual que los niños nacidos a término.

3. OBJETIVOS

- Evaluar las habilidades cognitivas visuales de los niños PT a los 6-8 años.
- Valorar si existe un patrón característico de disminución en alguna de las habilidades visoperceptivas en la población de PT .
- Comparar el desarrollo de las habilidades visoperceptivas de los niños PT con niños nacidos a término de la misma edad.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 TIPO DE ESTUDIO

Estudio observacional de cohorte prospectivo que forma parte de un estudio más amplio, “Superkids”, donde se evalúan distintos aspectos de problemas visoperceptivos y cognitivos de niños con antecedentes de prematuridad tardía.

4.2 POBLACIÓN

Evaluación de 46 niños de entre 6-8 años sin sospecha de ninguna enfermedad. Entre este grupo de niños encontramos 25 PT y 21 nacidos a término. En el momento de la evaluación los datos de los prematuros o nacidos a término son desconocidos por los examinadores. Clasificaremos y analizaremos resultados viendo si hay diferencia de habilidades visoperceptivas entre los dos grupos de niños.

		NT	PT	Total
Sexo	Niño	6	14	20
	Niña	15	11	26
Total		21	25	46

Tabla 1. Valores numéricos de los PT y nacidos a término.

4.3 PROTOCOLO CLÍNICO

En primer lugar, explicamos tanto a los niños como a sus padres o tutores legales en qué van a consistir las pruebas que se incluyen en el estudio y el tiempo aproximado que vamos a emplear para la realización de ellas.

El primer test en evaluarse es el cuestionario SENA (sistema de evaluación de niños y adolescentes), cuestionario dirigido a la detección de un amplio espectro de problemas tanto emocionales como de conducta (problemas interiorizados y exteriorizados, problemas específicos y detección de áreas vulnerables a problemas más severos) mediante un cuestionario realizado por los padres o tutores de los niños a evaluar (45). Este cuestionario lo irán rellenando al mismo tiempo que el niño pasa a otra sala para empezar con los test cognitivos.

En este estudio evaluaremos las habilidades visoperceptivas de niños nacidos a término y niños PT. Para el análisis de las habilidades visoperceptivas empleamos diversos tests que evaluaremos de forma aleatoria para cada caso.

1. CVIT 3-6

El Test de Deterioro Visual Cerebral (CVIT3-6) está formado por 14 subtest diseñados para evaluar el procesamiento de la información visual en niños entre 3-6 años.

Mediante el uso del ordenador evaluamos distintos aspectos de la visopercepción con una duración de entre 10-20 minutos.

Los subtest empleados son: Objetos aislados, escenas de percepción, objetos en contexto, dibujos de línea completa Snodgrass, siluetas de Snodgrass, fragmentos de Snodgrass, snodgrass en el ruido, puntos de vista no convencionales, movimiento coherente, SFM, movimiento biológico, figuras superpuestas, figuras incrustadas y la parte que falta de la figura (44).

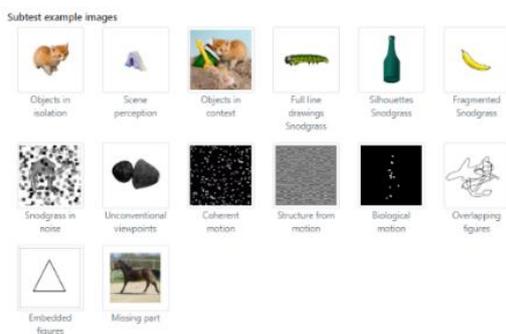


Figura 11. Subtest CVIT3-6 (44).

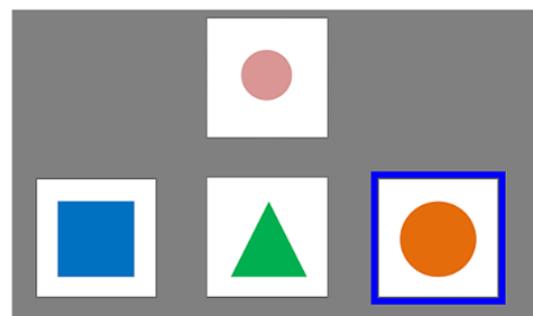


Figura 12. Ejemplo Test CVIT3-6 (44).

Cada prueba presenta 4 figuras, una en la parte superior y tres debajo de esta, el evaluado tendrá que indicar cuál de las tres figuras inferiores es la que más se asemeja a la de arriba. En cada subtest tendremos una situación distinta con una figura a seleccionar diversa. La figura que se tiene que seleccionar nunca va a ser exactamente igual a la de la parte superior de la pantalla; puede cambiar de tamaño, de color, de punto de vista, ser una sombra, o aparecer introducido dentro de una escena. Al comienzo de cada subtest tenemos dos opciones de ejemplo que emplearemos para explicar cómo tiene que hacer los demás ejercicios.(44)

Una vez terminada la prueba el mismo programa generará una página con los resultados obtenidos de cada paciente.(44)

2. DIVE

Compuesto por una pantalla de alta resolución, asistido con tecnología de eye tracking que captura las respuestas del movimiento ocular del paciente. Se emplea en un entorno de iluminación baja y tiene una distancia ajustable para cada test.

Es un dispositivo no invasivo que captura los movimientos oculares de los pacientes mientras ejecuta un test en la pantalla, con una evaluación del sistema visual precisa, objetiva, repetible y cuantitativa; con un sistema automático y sin necesidad alguna de una previa preparación. El paciente debe estar sentado, a una distancia concreta de la pantalla y evitando cualquier movimiento que no sea ocular.

Es un sistema muy completo capaz de evaluar a personas no colaboradoras que se adapta a cada paciente para lograr exploraciones rápidas (unos minutos) tras un proceso de calibración ocular.

DIVE recoge información de ambos ojos, pero lo clasifica de forma diferente. Partiendo de la base de que los niños no tienen problemas visuales ni diferencias significativas, los resultados obtenidos por ambos ojos serán prácticamente iguales, Para el análisis del control oculomotor se utilizaron los datos correspondientes al ojo derecho de todos los niños. Mediante este método evaluaremos el control oculomotor, con una exhaustiva descripción de la estabilidad de la fijación, la velocidad y precisión de seguimiento (46).

3. RIST

Se trata de una medida de screening breve y eficaz de la inteligencia global de las personas entre 3-94 años.

Tiene su origen en las escalas de RIAS y está compuesto de dos subtests que se evalúan sobre un folio con una duración de 10-15 minutos.

- Adivinanzas (subtest verbal): Evaluación de la inteligencia cristalizada

- Categorías (subtest no verbal) : Evaluación de la inteligencia fluida.

En el mismo test te indica como hacer cada uno de los subtest y como evaluarlo (47).

Adivinanzas: Según la edad del paciente comenzamos de un nivel concreto que iremos aumentando según vaya respondiendo a las preguntas. Cuando el niño falle tres veces seguidas se dará por finalizada esa parte del test. En el caso de que falle la primera pregunta, descenderemos a un nivel inferior, donde tendrá que hacer dos preguntas seguidas correctas para seguir con el próximo nivel (48).

Categorías: En este test nos aparecen 6 figuras de las cuales una es distinta del resto. El paciente tendrá que indicar en cada nivel cual es el objeto que es distinto del resto en un periodo de tiempo de 30 segundos. Tendrá dos intentos por cada nivel, y en el caso de no acertar a la primera sumaremos otros 20 segundos al tiempo establecido. Según la edad del paciente comenzamos de un nivel concreto que iremos aumentando según vaya acertando. Cuando falle 3 niveles seguidos daremos por concluida la prueba (48).

Para la obtención de los resultados, con una puntuación final obtenida por la suma de los subtests, sacaremos un resultado concreto para la edad del paciente mediante las páginas de baremos.

	Parámetros para analizar
SENA	Problemas emocionales Problemas de conducta
CVIT	Habilidades visoperceptivas: 1. Discriminación visual 2. Figura y fondo 3. Cerramiento visual 4. Constancia visual de la forma 5. Relaciones espaciales 6. Memoria visual
RIST	Adivinanzas : Evaluación de la inteligencia cristalizada Categorías : Evaluación de la inteligencia fluida
DIVE	Motilidad ocular : Seguimientos y sacadas Fijación ocular Bivariate contour ellipse area (BCEA) : Estabilidad de la mirada y de la fijación

Tabla 2. Parámetros analizados en cada test.

4.4 RECOGIDA DE DATOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Todos los datos recogidos mediante el análisis de los diversos tests (SENA, CVIT, RIST, DIVE) son añadidas a una base de datos mediante el programa Microsoft Excel. Datos, que se emplean posteriormente para la obtención de los resultados estadísticos. En esta base de datos incluimos los datos demográficos del paciente (nombre, apellidos, fecha de nacimiento, fecha de aplicación de las pruebas, edad y edad en meses), los datos de CVIT3-6 (idioma materno, país de origen, país donde residen, valor total obtenido y cada valor obtenido en cada subtest con su percentil), del RIST (valores de adivinanzas y categorías, y la suma total, el intervalo y el percentil en base a la edad), del SENA (valores de las escalas de control, de los índices globales, escalas de problemas interiorizados y exteriorizados, escalas de vulnerabilidad y de recursos personales) y por último el DIVE (valores de fijación, BCEA, sacadas y seguimientos).

Posteriormente a esto se eliminan todas las variables erróneas o ilógicas de transcripción o codificación, dejando la base de datos completa y preparada para evaluar.

Una vez completa la base de datos pasamos a hacer el análisis estadístico. Para ello empleamos el programa SPSS 25.0 statistical package (SPSS Inc., Chicago, United States) donde hacemos un análisis descriptivo de las variables de ambos grupos. Para la comparación de los resultados visuales y cognitivos se utilizará la U de Mann-Whitney, un test estadístico no paramétrico, dado que la población a evaluar que tenemos es muy pequeña. Tanto en el análisis descriptivo como en la U de Mann-Whitney comparamos las medias de las muestras independientes, tomando como valor significativo una $p < 0.05$.

5. RESULTADOS

Dadas las circunstancias excepcionales que se han suscitado durante el periodo de evaluación del estudio, la población a valorar ha sido inferior a la esperada, lo cual dificulta que los resultados obtenidos sean estadísticamente significativos. Como consecuencia, no hemos podido llegar a formular unas conclusiones significativas, pero sí podemos valorar las tendencias que se derivan de los datos, que podrían llegar a ser más fiables si la población a evaluar fuera más extensa.

Para el análisis de los resultados comparamos los valores obtenidos tanto por los PT como los nacidos a término, comparando la media, el mínimo, máximo, la desviación y la Sig. Asintótica de la U de Mann-Whitney en las distintas variables y en los subtest empleados dentro de cada test (CVIT3-6, RIST, SENA, DIVE).

	Prematuridad	Media	Mínimo	Máximo	Desviación	Mann-Whitney
<i>EDAD (años)</i>	0,00	7,3508	6,66	8,66	0,508	0,268
	1,00	7,4952	6,49	8,17	0,473	
<i>EDAD GESTACIONAL (meses)</i>	0,00	39,430	37,00	41,00	1,326	<0,001
	1,00	34,600	31,00	36,00	1,414	
<i>PESO NEONATO (Kg)</i>	0,00	3,338	2690,00	3940,00	335,855	<0,001
	1,00	2,394	1620,00	3460,00	433,571	
<i>PESO ACTUAL (Kg)</i>	0,00	62,410	49,00	80,00	9,494	0,963
	1,00	62,200	48,00	84,00	9,639	
<i>TALLA ACTUAL (cm)</i>	0,00	164,44	146,00	173,00	6,377	0,022
	1,00	160,25	150,00	170,00	5,418	

Tabla 3. Medias y valor de p en las distintas variables en ambos grupos.

En primer lugar, podemos observar ciertos datos en los que vemos una diferencia notable entre los subgrupos de prematuros y nacidos a término que nos indican una relación con la edad gestacional (Edad gestacional media de PT= 34.60 meses) y el peso al nacer (Peso neonato de PT= 2.394 Kg). También encontramos una diferencia elevada en la talla actual de los evaluados, con una diferencia de 4 cm. Observando los resultados de la prueba de Mann-Whitney (sig. Asintótica bilateral), estas tres variables tienen un valor de $p < 0.05$ lo cual nos indica que las diferencias no son debidas al azar. Si observamos las medias hay una diferencia de casi 1000 gramos en el peso (3338.82 gramos en

nacidos a término y 2394.4 gramos en prematuros) y de 4 cm en la talla (164.44 cm en nacidos a término y 160.25 cm en prematuros).

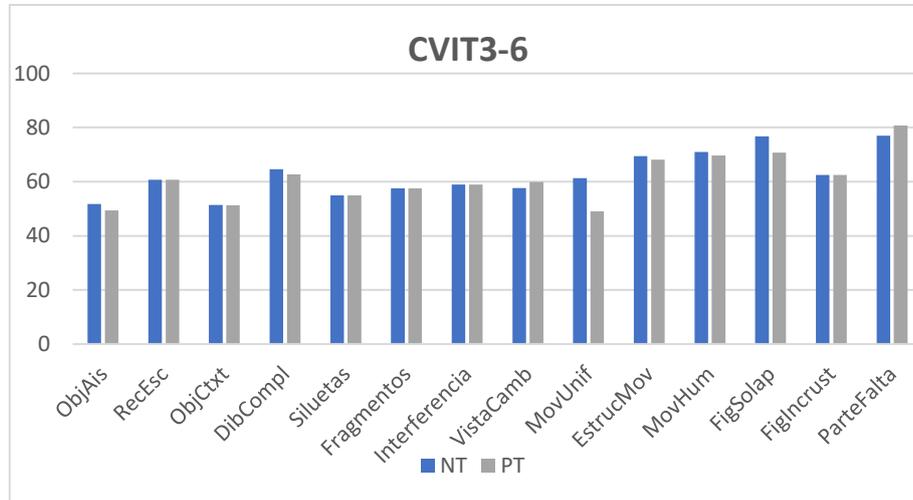
5.1 CVIT3-6

En la prueba de CVIT3-6 no vemos ningún resultado significativa en base a la prueba de Mann-Whitney lo cual podemos suponer que es debido a que CVIT3-6 está diseñado para niños más jóvenes o con CVI (déficit visual de origen cerebral).

	Prematuridad	Media	Mínimo	Máximo	Desviación	Mann-Whitney
CVIT total	0,00	67,760	63,000	70,000	2,278	0,288
	1,00	6,600	57,000	70,000	3,215	
ObjAis	0,00	51,700	51,700	51,700	0,000	0,359
	1,00	49,408	1,900	51,700	9,960	
RecEsc	0,00	60,700	60,700	60,700	0,000	1,000
	1,00	60,700	60,700	60,700	0,000	
ObjCtxt	0,00	51,428	18,600	63,900	16,243	0,267
	1,00	51,216	18,600	63,900	20,759	
DibCompl	0,00	64,600	64,600	64,600	0,000	0,359
	1,00	62,740	18,100	64,600	9,300	
Siluetas	0,00	54,900	54,900	54,900	0,000	1,000
	1,00	54,900	54,900	54,900	0,000	
Fragmentos	0,00	57,500	57,500	57,500	0,000	1,000
	1,00	57,500	57,500	57,500	0,000	
Interferencia	0,00	58,900	58,900	58,900	0,000	1,000
	1,00	58,900	58,900	58,900	0,000	
VistaCamb	0,00	57,633	11,400	60,800	10,595	0,606
	1,00	59,936	59,900	60,800	0,180	
MovUnif	0,00	61,319	6,800	83,700	32,211	0,236
	1,00	48,980	6,800	83,700	33,883	
EstructMov	0,00	69,438	32,200	71,300	8,532	0,661
	1,00	68,172	32,200	71,300	10,826	
MovHum	0,00	70,971	41,100	78,000	14,847	0,885
	1,00	69,712	18,400	78,000	17,418	
FigSolap	0,00	76,700	76,700	76,700	0,000	0,105
	1,00	70,708	5,700	76,700	17,378	
FigIncrust	0,00	62,500	62,500	62,500	0,000	1,000
	1,00	62,500	62,500	62,500	0,000	
Parte Falta	0,00	77,028	47,00	91,800	20,039	0,812
	1,00	80,764	47,00	91,800	14,179	

Tabla 4. Medias y valor de p en los distintos subtest en ambos grupos.

Sin embargo, podemos mencionar ciertas tendencias que observamos en los estadísticos descriptivos. Hay que mencionar que la variación de aciertos no tiene la misma implicación en cuantos a los distintos subtests, lo cual se refleja también en los percentiles. Como ejemplo podemos observar el subtest de “Objetos aislados” en el que hacer un solo error implica una puntuación de 1.90, mientras que en el subtest de “Movimiento uniforme” incluso fallando toda, la puntuación es de 6.80.



Gráfica 1. Comparación de los resultados de los subtests entre ambos grupos.

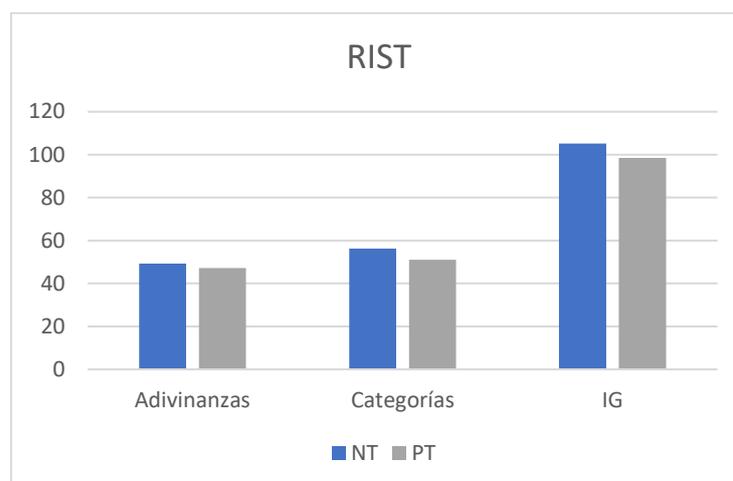
En esta gráfica podemos observar que los PT tienen una tendencia a tener valores menores a los nacidos a término, sobre todo en el caso del subtest de Figuras solapadas y Movimiento uniforme. Observamos también como todos los valores medios obtenidos en los subtests, a excepción de “parte-falta” y “vistacamb” y los valores que salen iguales, son inferiores en el caso de los prematuros, lo que indica una tendencia clara que podría ser estadísticamente significativa si la población fuera más extensa.

5.2 RIST

En este caso, aunque las diferencias no son estadísticamente significativas en ninguno de los parámetros, se observa una tendencia clara a que los valores sean menores en los PT. Valores de U de Mann-Whitney (sig. asintótica) de dos de ellos están muy próximos a $p < 0.05$. Esto nos hace pensar que, seguramente, si aumentásemos el tamaño muestral las diferencias serían estadísticamente significativas.

	Prematuridad	Media	Mínimo	Máximo	Desviación	Mann-Whitney
Adivinanzas	0,000	49,330	19	70	12,163	0,389
	1,000	47,200	20	67	11,885	
Categorías	0,000	56,330	27	69	8,688	0,062
	1,000	51,040	32	68	10,726	
IG	0,000	105,140	60	138	14,971	0,061
	1,000	98,560	72	132	14,945	

Tabla 5. Medias y valor de p en los distintos subtest en ambos grupos.



Gráfica 2. Comparación de los resultados de los subtest entre ambos grupos.

Tanto en los valores de la tabla como en la gráfica se puede observar una tendencia clara a valores inferiores en el caso de los PT respecto a los nacidos a término.

5.3 SENA

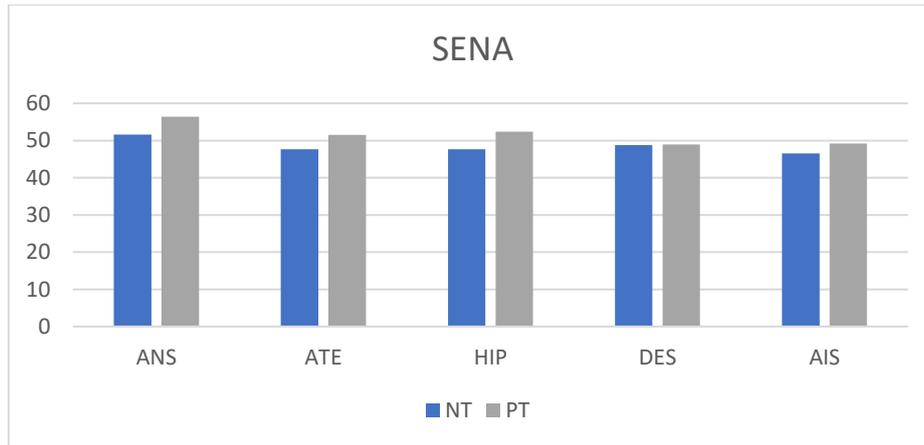
En el cuestionario SENA tampoco encontramos ningún dato significativo, pero podemos comparar las diferencias en las medias obtenidas, aunque como ya hemos indicado no tienen una implicación mayor por falta de datos. Analizando los datos conjuntos obtenidos, observamos cierta tendencia al alza de los prematuros en los valores de índice de problemas de ansiedad, problemas de atención, de conducta desafiante, de aislamiento y de hiperactividad e impulsividad.

Analizamos los resultados obtenidos de ansiedad, atención, hiperactividad, actitud desafiante y aislamiento en la tabla inferior, junto con el valor obtenido de p.

	Prematuridad	Media	Mínimo	Máximo	Desviación	Mann-Whitney
ANS	0,00	51,62	32	81	12,253	0,156
	1,00	56,38	36	87	11,076	
ATE	0,00	47,62	36	59	5,482	0,240
	1,00	51,48	37	80	9,399	
HIP	0,00	47,67	33	60	6,398	0,089
	1,00	52,36	33	71	10,719	
DES	0,00	48,76	38	65	8,227	0,191
	1,00	48,92	38	62	7,794	
AIS	0,00	46,52	41	75	7,960	0,103
	1,00	49,16	41	71	7,598	

Tabla 6. Medias y valor de p en las distintas categorías en ambos grupos.

Observamos como el valor más cercano a $p < 0.05$ es el de “Hiperactividad e impulsividad” $p < 0.089$, esto indica que los PT tiene una tendencia mayor a la hiperactividad a comparación con los nacidos a término. Los demás valores evaluados por el cuestionario SENA obtienen unos resultados de p muy elevados por lo que la fiabilidad no es buena. Estos valores de p obtenidos en las variables analizadas en la tabla superior coinciden con resultados estadísticamente significativos de estudios realizados respecto a la conducta de prematuros, por lo que la tendencia de los PT queda marcada. Con una población mayor, lo más probable sería la obtención de valores más próximos a $p < 0.05$, y con ello resultados fiables.



Gráfica 3. Comparación de los resultados de las distintas categorías entre ambos grupos.

Cuanto mayor es el valor obtenido, indica mayores problemas. Como podemos observar en la gráfica los valores medios obtenidos por los PT son mayores a los de nacidos a término, lo que indica que la probabilidad a padecer problemas es mayor en el caso de PT.

5.4 DIVE

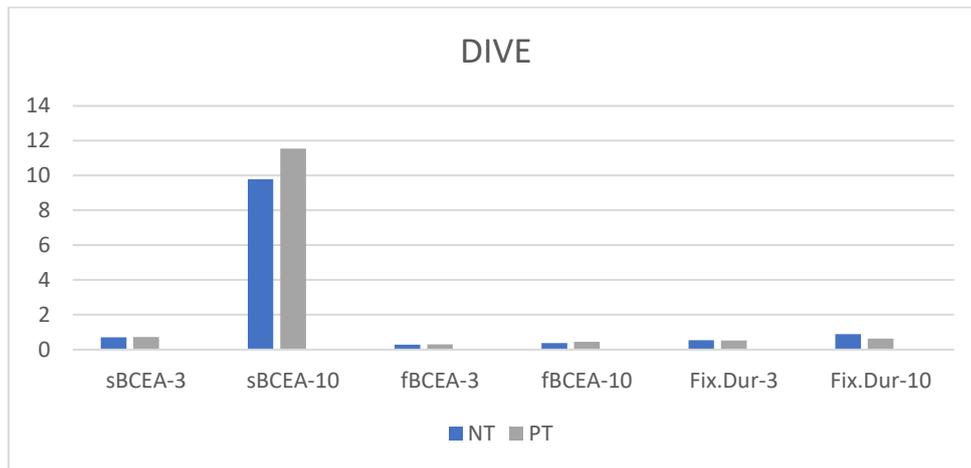
Por últimos tenemos el DIVE. En los resultados obtenidos tampoco tenemos ningún dato de valor significativo que nos aporte una información clara sobre los déficits que puedan padecer los niños con prematuridad tardía. Analizamos los resultados obtenidos de las variables de estabilidad de la mirada, la estabilidad de la fijación y la duración mediana de las fijaciones. Datos tanto de las tareas prolongadas (de 10seg de duración) como breves (de 3 seg. de duración).

	Prematuridad	Media	Mínimo	Máximo	Desviación	Mann-Whitney
sBCEA (3s)	0,000	0,708	0,210	2,840	0,649	0,265
	1,000	0,721	0,150	4,730	1,039	
sBCEA (10s)	0,000	9,790	1,870	2,440	5,547	0,447
	1,000	1,539	0,960	2,190	6,347	
fBCEA (3s)	0,000	0,292	0,170	0,480	0,913	0,604
	1,000	0,311	0,150	0,660	0,104	

fBCEA (10s)	0,000	0,384	0,140	0,950	0,184	0,100
	1,000	0,443	0,150	1,100	0,199	
Fix-duration (3s)	0,000	0,541	0,300	1,060	0,178	0,434
	1,000	0,528	0,290	1,040	0,214	
Fix-duration (10s)	0,000	0,892	0,320	6,070	1,213	0,221
	1,000	0,627	0,230	2,490	0,470	

Tabla 7. Medias y valor de p en los distintos parámetros analizados en ambos grupos.

Observamos que ninguno de los valores obtenidos es estadísticamente significativo, por lo que la fiabilidad de la prueba es baja. El valor más próximo a $p < 0.05$ es el valor de estabilidad de la fijación (10s) cuyo valor es de 0.10. Podemos observar que los valores de BCEA son mayores, lo que indica, que las fijaciones son más inestables. Se observa que los valores de BCEA son mayores y las fijaciones más breves, si bien las diferencias no son estadísticamente significativas.



Grafica 4. Comparación de los resultados de los distintos parámetros entre ambos grupos.

Los resultados obtenidos no son claros en cuanto al gráfico, esto es debido a que los valores de cada una de las variables difieren demasiado.

Tras el completo análisis de los resultados, aunque ninguno de los valores obtenidos sea estadísticamente significativo, debido a la baja población analizada, podemos observar que la tendencia de los PT queda muy marcada en cuanto a déficits cognitivos que puedan padecer.

6. DISCUSIÓN

Los PT forman el grupo más extenso dentro de los prematuros, un grupo casi desconocido hasta ahora ya que han sido clasificados mayormente como nacidos a término. Cada vez hay más estudios que corroboran que los PT son una población con mayor probabilidad riesgo a padecer enfermedades o problemas cognitivos a largo plazo a comparación con nacidos a término.

Debido a la excepcional situación vivida en los últimos meses por la pandemia COVID 19, nos ha sido imposible completar el estudio como estaba previsto y el tamaño de muestra se ha visto reducido. Esto ha hecho que no hayamos encontrado significación estadística en ninguna de las pruebas realizadas. Aunque la muestra a evaluar no es suficiente para unos resultados estadísticamente significativos, se ve una clara tendencia en el grupo de niños prematuros a presentar peores resultados en el conjunto de las habilidades visoperceptivas, lo cual indica que, con un estudio de población más extenso, probablemente los resultados serían estadísticamente significativos.

Todos estos estudios realizados sobre problemas cognitivos de prematuros tardíos tienen de base la teoría de la falta de desarrollo cerebral que conlleva una falta de mielinización cortical que puede perjudicar estas habilidades cognitivas a corto y largo plazo, como demuestran Peterson et al. (2) y Castro Carrasco (49) en sus estudios realizados. Son los primeros en demostrar que la falta de desarrollo cerebral que tienen los prematuros condiciona directamente a problemas cognitivos que puedan padecer en el futuro.

Analizando los resultados que hemos obtenidos por el cuestionario SENA en cuanto a la conducta en actividades de la vida diaria, vemos que nuestros resultados resultan coherentes con otros trabajos publicados previamente. Allotey y sus colaboradores, en un estudio publicado en la “Revista internacional de Obstetricia y Ginecología” del año 2018 realizan un metanálisis de diversos estudios sobre problemas cognitivos, motores, comportamentales y académicos en niños prematuros. Tras el completo análisis, han encontrado valores inferiores tanto en habilidades cognitivas, motoras y académicas, y valores superiores respecto a problemas comportamentales, lo que indica problemas mayores. Los prematuros con menor edad gestacional y menor peso al nacer son los más propensos a padecerlo excepto en el caso de la hiperactividad y problemas cognitivos, donde han visto que los PT tienen la misma probabilidad que los PX. La inmadurez cerebral de los prematuros los convierte en más vulnerables a deficiencias, contribuyendo a déficits neurológicos a largo plazo. También analizaron el coeficiente intelectual de los PT respecto a los nacidos a término y vieron que los resultados eran coherentes con lo esperado, teniendo los PT un coeficiente intelectual inferior (50). También podemos encontrar evidencias que corroboran los resultados obtenidos en un estudio en la “Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud” realizado por Rios Florez y sus colaboradores en el año 2017 donde analizan las conductas de los niños prematuros, remarcando problemas de hiperactividad, depresión, de conducta y emocionales durante la edad escolar. Valores que demuestran que los prematuros tienen influencias mayores a padecer problemas a largo plazo (51).

Los PT siguen siendo una parte de la población desconocida, y en la que se carece de estudios, por lo que las consecuencias de nacer PT están lejos de ser claras. Hay muy pocos estudios centrados en las consecuencias tanto médicas como psicológicas que puedan padecer y en evaluaciones sobre problemas de neurodesarrollo y comportamentales futuros, por lo que obtener datos claros es muy difícil.

Los PT no se pueden clasificar ni como PX ni tampoco como nacidos a término. Padecen cierto déficit en las habilidades visoperceptivas que hemos podido ver reflejado en los resultados del test CVIT3-6 y el RIST, por lo que deberían tener una atención más especializada que los nacidos a término. Puede ser que en un principio estos déficits no sean relevantes o no se vean muy claros a comparación con nacidos a término, pero a lo largo que pasa el tiempo y van madurando se pueden

observar déficits más marcados y con tendencias claras. Igualmente, los resultados obtenidos no se asemejan a niños PX cuyos valores serían inferiores a los PT. En un estudio realizado en los años 2014-2015 por la Universidad de Zaragoza, Sheila Allueva Marín concluye que hay diferencias muy significativas en cuanto a habilidades visoperceptivas entre niños prematuros y nacidos a término, sobre todo en las habilidades perceptuales de figura-fondo, estereopsis y habilidades visomotoras. (32). Al igual que el estudio mencionado anteriormente, encontramos más estudios que corroboran los déficit visoperceptivos en personas prematuras, como el estudio de comparación de habilidades visoperceptivas entre prematuros y nacidos a término realizado por M. Bates Souza en el año 2016 (3), o el realizado por T. Brown, E. Mullins, K. Stagnitti, el año 2008, en el que evalúa las habilidades visoperceptivas tanto adolescentes como adultos prematuros (52). B. Luisa Schonhaut, R. Marcela Perez, G. Marianne Schonsted et al. afirman también que los PT y los prematuros moderados tienen un déficit cognitivo mayor a los nacidos a término (53). Resultados coherentes con la marcada tendencia que siguen los PT en el test de RIST, que afianzan la teoría de daño cognitivo.

Por último, tenemos el test de DIVE en el que vemos como los PT tienen valores de BCEA mayores y que el tiempo de las fijaciones es más breves, indicativo de que las fijaciones son más inestables, aunque las diferencias no son estadísticamente significativas. En un estudio realizado por D. Newshan, P.C. Knox y R. Cooke en el año 2007, llegan a la conclusión de que no hay diferencias significativas en cuanto a la oculomotricidad entre prematuros y nacidos a término, pero sí que obtienen unos valores inferiores en el caso de movimientos sacádicos de los prematuros. Resultados que justifican con que la falta de desarrollo o lesiones son compensadas con la plasticidad y el desarrollo neuronal (54). Por otro lado, en otro estudio del año 2007 de N. Davis et al., concluyen que los prematuros muy precoces tienen una notable disminución en cuanto a las habilidades oculomotoras, por lo que los prematuros con una edad gestacional no tan disminuida también podrían tenerlo inferior a los nacidos a término (55). Por último encontramos un estudio del año 1998 realizado por T. Langaas et al., que afirma que los prematuros tienen un déficit en el control oculomotor (56). No hay casi estudios que valoren el control oculomotor de los prematuros a comparación con los nacidos a término, y menos aún si se trata de PT. En los resultados obtenidos en DIVE podemos observar valores disminuidos, no significativos, que podrían respaldarse con los estudios mencionados anteriormente.

7. CONCLUSIÓN

En conclusión, los resultados obtenidos en nuestro trabajo muestran una tendencia de los niños prematuros tardíos a presentar alteraciones a nivel del neurodesarrollo que condicionan peores resultados en cuanto a control oculomotor, habilidades visoperceptivas y cognitivas que los recién nacidos a término.

Ya hemos comentado la principal limitación de nuestro trabajo puesto que el número de muestra es menor de lo esperado con las consecuencias que ello tiene en los resultados. Pero, bajo las evidencias de otros estudios precedentes, queda claro que la tendencia observada en los datos analizados es coherente y que como bien hemos mencionado durante el análisis, con un grupo poblacional mayor, probablemente los resultados serían estadísticamente significativos.

Para terminar, remarcar la importancia de la investigación para poder detectar cualquier déficit que pueda ser desfavorable en la vida de estos niños. La importancia de seguir estudiando este grupo

poblacional, que puede llegar a ser muy vulnerable y ha sido desconocido hasta hace poco, y la importancia de concienciación y prevención en las mujeres embarazadas con riesgo a un parto prematuro. Los trastornos del neurodesarrollo son un gran reto para los profesionales que los enfrentan por lo que se hace necesario plantear futuros estudios sobre este grupo poblacional que nos permitan un diagnóstico y tratamiento precoz de los mismos.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. MedlinePlus en español [Internet]. Bethesda (MD): Biblioteca Nacional de Medicina (EE. UU.). Desarrollo fetal: MedlinePlus enciclopedia médica [Internet]. 2018 [citado 3 de abril de 2020]. p. 6. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002398.htm>
2. Peterson BS, Vohr B, Staib LH, Cannistraci CJ, Dolberg A, Schneider KC, et al. Regional brain volume abnormalities and long-term cognitive outcome in preterm infants. *J Am Med Assoc* [Internet]. 18 de octubre de 2000 [citado 22 de junio de 2020];284(15):1939-47. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11035890/>
3. Bates Souza MC. Comparación de habilidades visual-perceptual (visual espacial, análisis visual, visual motor) y persistencia de reflejos primitivos (Moro, T asimétrico del cuello, T simétrico del cuello, T laberíntico) en niños nacidos a término y prematuros. Tesis Postgrado, Maest en Rehabil Vis [Internet]. 2016;1-129. Disponible en: <http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/11317/1239/416525.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
4. Leonhard M. Un estudio sobre la valoración de la capacidad visual en recién nacidos pretérmino de riesgo. 2008;9-30.
5. Costa Vila J, Mateu J, Saona C. El sistema visual del niño. Cómo es y cómo evoluciona | *Admira Visión* [Internet]. admiravision. 2018 [citado 3 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.admiravision.es/es/articulos/divulgacion/articulo/el-sistema-visual-en-el#.XoclgogzbIV>
6. MedlinePlus. Bebé prematuro: MedlinePlus enciclopedia médica [Internet]. 20/11/2014. 2017 [citado 4 de abril de 2020]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/001562.htm>
7. OMS. Nacimientos prematuros Visión general. 2019 [citado 3 de abril de 2020];1-6. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>
8. Ci P. Prematuridad y retos: prevención y manejo. 2018;56.
9. Robaina Castellanos GR. Bajo peso al nacer, prematuridad y enfermedades crónicas en la adultez [Internet]. Vol. 89, *Revista Cubana de Pediatría*. 2017 [citado 2 de mayo de 2020]. p. 108-12. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312017000200001
10. Velázquez Quintana NI, Masud Yunes Zárraga JL, Ávila Reyes R. Recién nacidos con bajo peso; causas, problemas y perspectivas a futuro. *Bol méd Hosp Infant Méx* [Internet]. 2004 [citado 2 de mayo de 2020];61(1):73-86. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462004000100010
11. Rellan Rodríguez, S; García de Ribera, C; Aragón García M. El recién nacido prematuro. *Prensa Med Argent* [Internet]. 2008 [citado 18 de junio de 2020];40(38):2532-7. Disponible en: www.aeped.es/protocolos/

12. Ximena Katz V. Prematuridad y visión. *Rev Médica Clínica Las Condes*. 2010;
13. ¿Qué es la retinopatía de la prematuridad? - American Academy of Ophthalmology [Internet]. [citado 3 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.aao.org/salud-ocular/enfermedades/retinopatia-prematuridad>
14. Beatriz Tartarella M. Retinopathy of Prematurity Retinopatia da prematuridade Retinopatía de la Precocidad. *CBO Rev Dig Oftalmol* [Internet]. 2017 [citado 5 de abril de 2020];2016(2). Disponible en: www.e-oftalmo.cbo.com.brhttp://dx.doi.org/10.17545/e-oftalmo.cbo/2016.74http://dx.doi.org/10.17545/e-oftalmo.cbo/2016.74
15. Merchante Alcántara MM. Estrabismo y ambliopía. *Pediatr Integr*. 2013;17(7):489-506.
16. López-Almaral BS, de la Fuente-Torres MA. Hallazgos oftalmológicos en pacientes de dos a siete años de edad con antecedente de prematurez. *Rev Mex Oftalmol*. 2011;85(3):130-5.
17. Anisometric Amblyopia - EyeWiki [Internet]. [citado 15 de abril de 2020]. Disponible en: https://eyewiki.aao.org/Anisometric_Amblyopia
18. Hospital Universitari Clínic Barcelona. ¿Qué es la Prematuridad? | PortalCLÍNIC [Internet]. [citado 11 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.clinicbarcelona.org/asistencia/enfermedades/prematuridad/definicion>
19. Fernández López T, Ares Mateos G, Carabaño Aguado I, Sopena Corvinos J. El prematuro tardío: El gran olvidado. Vol. 14, *Pediatría de Atención Primaria*. Revista *Pediatría de Atención Primaria*; 2012. p. e23-9.
20. Islas-Domínguez LP, González-Torres P, Cruz-Díaz J, Verduzco-Gutiérrez M. Prematuro tardío: morbilidad y mortalidad en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales. *Rev Médica del Hosp Gen México*. 2013;
21. Engle WA, Tomashek KM, Wallman C, Stark AR, Adamkin DH, Batton DG, et al. «Late-preterm» infants: A population at risk. *Pediatrics*. 2007;120(6):1390-401.
22. Morgan JC, Boyle EM. The late preterm infant. *Paediatr Child Heal (United Kingdom)* [Internet]. 2018;28(1):13-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.paed.2017.10.003>
23. Raju TNK. The Problem of Late-Preterm (Near-Term) Births: A Workshop Summary. 2006;
24. Mento G, Nosarti C. The case of late preterm birth: sliding forwards the critical window for cognitive outcome risk. *Transl Pediatr*. 2015;4(3):214-8.
25. Ramachandrapa A, Jain L. Health Issues of the Late Preterm Infant. *Pediatr Clin North Am*. 2009;56(3):565-77.
26. Júnior LCM, Júnior RP, Rosa IRM. Late prematurity: a systematic review. *J Pediatr (Versão em Port)*. 1 de mayo de 2014;90(3):221-31.
27. Baron IS, Erickson K, Ahronovich MD, Baker R, Litman FR. Cognitive deficit in preschoolers born late-preterm. *Early Hum Dev*. 1 de febrero de 2011;87(2):115-9.
28. Darcy AE. Complications of the late preterm infant [Internet]. Vol. 23, *Journal of Perinatal and Neonatal Nursing*. Lippincott Williams and Wilkins; 2009 [citado 12 de abril de 2020]. p. 78-86. Disponible en: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00005237-200901000-00015>
29. Truffino JC. El comportamiento fetal: Una ventana al neurodesarrollo y al diagnóstico temprano. *Pediatr Aten Primaria*. 1 de julio de 2014;16(63):e101-10.

30. Hung GK. Oculomotor Control. Wiley Encycl Biomed Eng. 2006;(April 2006).
31. Rosselli M. D Desarrollo Neuropsicológico de las Habilidades Visoespaciales y Visoconstruccionales. Rev Neuropsicol Neuropsiquiatría y Neurociencias, Enero-Diciembre. 15:175-200.
32. Gómez IA, Martín SA. Habilidades cognitivas visuales en niños con antecedentes de prematuridad Sheila Allueva Martín Victoria Pueyo Royo. 2015;
33. Habilidades visoperceptivas | Procesamiento de la información visual [Internet]. [citado 3 de abril de 2020]. Disponible en: http://formacion.intef.es/pluginfile.php/154112/mod_imsdp/content/2/habilidades_visoperceptivas.html
34. Discriminación Figura-Fondo - LaLineadelaLectoescritura1 [Internet]. [citado 11 de abril de 2020]. Disponible en: <https://sites.google.com/site/lalineadelalectoescritura9/discriminacion-figura-fondo>
35. Principi della Gestalt: chiusura | Publio Vertes [Internet]. [citado 11 de abril de 2020]. Disponible en: <https://publio.wordpress.com/2007/02/26/principi-della-gestalt-chiusura/>
36. constancia de forma – Percepción y visión desde la optometría (vision y aprendizaje) [Internet]. [citado 11 de abril de 2020]. Disponible en: <https://percepcionyvisiondesdelaoptometria.wordpress.com/tag/constancia-de-forma/>
37. Capítulo 6 relaciones visoespaciales [Internet]. [citado 4 de abril de 2020]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/anabelcor/capitulo-6-relaciones-visoespaciales>
38. 200 actividades para el entrenamiento de habilidades viso-perceptivas. Memoria Visosecuencial | Perceptivo, Actividades, Estimulacion cognitiva [Internet]. [citado 11 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.pinterest.es/pin/419749627752750436/>
39. (TVPS-4) Test of Visual Perceptual Skills, Fourth Edition | WPS [Internet]. [citado 3 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.wpspublish.com/tvps-4-test-of-visual-perception-skills-4th-edition>
40. Mccane SJ. Test Review: Motor-Free Visual Perception Test. J Psychoeduc Assess. 2006;24(3):265-72.
41. Precision Vision Teller Acuity Cards Set - Mandarin Opto-Medic Co [Internet]. [citado 3 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://mandarinoptomedic.com/product/precision-vision-teller-acuity-cards-set/>
42. FROSTIG. Test de Desarrollo de la Percepción Visual [Internet]. [citado 3 de mayo de 2020]. Disponible en: <http://web.teaediciones.com/frostig-test-de-desarrollo-de-la-percepcion-visual.aspx>
43. Precision Vision: PVVAT Computerized Visual Acuity Testing Software Version 2.3 - Precision Vision - Precision Vision [Internet]. [citado 3 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.precision-vision.com/precision-vision-pvvat-computerized-visual-acuity-testing-software-version-2-3-precision-vision/>
44. Psyttests for clinicians [Internet]. [citado 23 de abril de 2020]. Disponible en: <https://psyttests.be/clinicians/test-centrum/cvi-t.php>
45. Fernández-Pinto I, Santamaría P, Sánchez-Sánchez F, Carrasco MÁ, Del Barrio V. Sistema de Evaluación de Niños y Adolescentes. 2015.
46. Automatic Exploration of the Visual Function - DIVE-Medical [Internet]. [citado 23 de abril

- de 2020]. Disponible en: <https://dive-medical.com/>
47. Kamphaus RW, Reynolds CR. RIST. Test de Inteligencia Breve de Reynolds [Internet]. TEA EDICIONES. 2014 [citado 23 de abril de 2020]. Disponible en: <http://web.teaediciones.com/rist-test-de-inteligencia-breve-de-reynolds.aspx>
 48. Reynolds CR, Kamphaus RW, Santamaría Fernández P, Fernández-Pinto I. Rias : escalas de inteligencia de Reynolds y RIST : test de inteligencia breve de Reynolds : manual [Internet]. 2009 [citado 23 de abril de 2020]. 1 maletín. Disponible en: <http://fama.us.es/record>
 49. Castro Carrasco P, Barraza Rodríguez P. Diferencias Cerebrales en Prematuros y su Relación con el Desarrollo de sus Funciones Cognitivas. *Ter psicológica*. diciembre de 2007;25(2):183-8.
 50. Allotey J, Zamora J, Cheong-See F, Kalidindi M, Arroyo-Manzano D, Asztalos E, et al. Cognitive, motor, behavioural and academic performances of children born preterm: a meta-analysis and systematic review involving 64 061 children. *BJOG An Int J Obstet Gynaecol* [Internet]. 1 de enero de 2018 [citado 18 de junio de 2020];125(1):16-25. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1111/1471-0528.14832>
 51. Ríos-Flórez JA, Álvarez-Londoño LM, David-Sierra DE, Zuleta-Muñoz AC. Influencia del nacimiento pretérmino en procesos conductuales y emocionales de niños en etapa escolar primaria. *Rev Latinoam Ciencias Soc Niñez y Juv*. 19 de diciembre de 2017;16(1):177-97.
 52. Brown T, Mullins E, Stagnitti K. The reliability of performance of healthy adults on three visual perception tests. *Br J Occup Ther*. 2008;71(10):438-47.
 53. Luisa Schonhaut B, Marcela Pérez R, Marianne Schonstedt G, Iván Armijo R, Iris Delgado B, Miguel Cordero V, et al. prematuros moderados y tardíos, un grupo de riesgo de menor desarrollo cognitivo en los primeros años de vida. *Rev Chil Pediatr* [Internet]. agosto de 2012 [citado 22 de junio de 2020];83(4):358-65. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062012000400006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 54. Newsham D, Knox PC, Cooke RWI. Oculomotor control in children who were born very prematurely. *Investig Ophthalmol Vis Sci*. junio de 2007;48(6):2595-601.
 55. Davis NM, Ford GW, Anderson PJ, Doyle LW. Developmental coordination disorder at 8 years of age in a regional cohort of extremely-low-birthweight or very preterm infants. *Dev Med Child Neurol*. 2007;49(5):325-30.
 56. Langaas T, Mon-Williams M, Wann JP, Pascal E, Thompson C. Eye movements, prematurity and developmental co-ordination disorder. *Vision Res*. 1 de junio de 1998;38(12):1817-26.