

Funcionamiento cognitivo en bebés gemelos con discordancia de peso

Sylvia Sastre-Riba, Elena Escolano-Pérez

Introducción. El desarrollo temprano se estudia funcional y comparativamente desde una perspectiva neuroconstructivista. Esta aproximación interdisciplinar y neuropsicológica relaciona la arquitectura cerebral y el funcionamiento de los procesos cognitivos. Las operaciones lógicas y las funciones ejecutivas facilitan la actividad cognitiva acorde con la progresiva configuración y maduración cerebral prenatal y posnatal.

Objetivo. Estudiar el desarrollo lógico y de la función ejecutiva de resistencia a la interferencia en niños típicos y niños gemelos con discordancia de peso al nacer ya que puede afectar a su desarrollo armónico, manifestándose en dificultades de aprendizaje y control conductual.

Sujetos y métodos. Se registra longitudinalmente (18, 21 y 24 meses) la resolución en tres tareas no verbales de 48 niños típicos y 32 niños gemelos con discordancia de peso al nacer. Se analiza comparativamente su nivel de competencia, así como el de los hermanos gemelos según su mayor o menor peso intrapar, mediante el análisis microgenético y el análisis multivariado.

Resultados. La resolución de las tareas es similar a nivel lógico pero se ve afectada por la resistencia a la interferencia, menor a los 21 meses en los niños gemelos respecto a los niños típicos, con mejoras a los 24 meses. Comparando los gemelos entre sí, a los 18 meses, los de menor peso alcanzan el mismo contenido en menor porcentaje.

Conclusiones. Los niños gemelos con discordancia de peso al nacer logran un funcionamiento lógico y ejecutivo similar al de los niños típicos, aunque más demorado en el tiempo y menor resistencia a la interferencia.

Palabras clave. Desarrollo cognitivo temprano. Funciones ejecutivas. Gemelos con discordancia de peso al nacer. Lógica. Resistencia a la interferencia.

Departamento de Ciencias de la Educación. Universidad de La Rioja. Logroño, La Rioja, España.

Correspondencia:

Dra. Sylvia Sastre i Riba.
Departamento de Ciencias de la Educación. Luis de Ulloa, s/n.
Edif. Vives. E-26004 Logroño.

Fax:
+34 941 299 333.

E-mail:
silvia.sastre@unirioja.es

Aceptado tras revisión externa:
01.02.10.

Cómo citar este artículo:
Sastre-Riba S, Escolano-Pérez E. Funcionamiento cognitivo en bebés gemelos con discordancia de peso. Rev Neurol 2010; 50 (Supl 3): S11-7.

© 2010 Revista de Neurología

Introducción

La investigación neuropsicológica manifiesta un interés creciente hacia las diferencias individuales en el desarrollo temprano con el fin de conocer la variabilidad cognitiva y el proceso de cambio [1,2], promoviendo el concepto de salud como bienestar biopsicosocial y actuar preventivamente.

A pesar de este interés, la investigación sobre el desarrollo temprano diferencial es escasa en contraste con la mayor incidencia y prevalencia de nacimientos con factores de riesgo. Uno de los más relevantes es el parto múltiple, tanto por las dificultades pre, peri y posnatales que conlleva como por su continua tendencia al alza en los últimos 25 años, primordialmente en los países industrializados. Este aumento se relaciona con el uso de las técnicas de reproducción asistida, situación en la que España ocupa un lugar destacado [3].

El notable incremento de partos gemelares comporta el aumento de posibles complicaciones materno-filiales y las secuelas que pueden existir en cualquier parto –mortalidad, prematuridad, bajo

peso, anomalías del desarrollo neurológico, del sistema cardiovascular o digestivo, malformaciones, hospitalización, etc.–, lo que reclama un control prenatal más estricto y un cuidado peri y posnatal mayor [4,5]. Además de estas posibles complicaciones ‘comunes’, los gemelos presentan complicaciones particulares, como la discordancia de peso intrapar al nacer (DPN) [6,7] de al menos el 15%, calculada como porcentaje de diferencia entre los pesos de los gemelos al nacer dividido entre el peso al nacer del más grande, que afecta al 25% de gemelos y representan el 0,005-0,009% de los nacimientos [8].

La DPN se asocia con resultados perinatales adversos [6-9]: mayor probabilidad de mortalidad y morbilidad, ingreso en unidades de cuidados intensivos, ser pequeño para la edad gestacional, retraso en el crecimiento intrauterino, prematuridad, anomalías neurológicas, anomalías congénitas, bajas puntuaciones Apgar y resultados cognitivos y conductuales desfavorables. Estas complicaciones pueden producir secuelas de distinto tipo y alcance, especialmente en el hermano de menor peso intrapar [7-9].

La mayoría de trabajos sobre gemelos son de carácter médico, centrándose en variables fisiológicas como el peso, la talla o el perímetro cefálico, pero los estudios funcionales sobre sus consecuencias en el desarrollo psicológico y cognitivo, y su perdurabilidad [10] son todavía escasos y dispares.

Estos estudios muestran que, aunque inicialmente los niños gemelos presentan dificultades cognitivas, alcanzan progresivamente el nivel de desarrollo de los únicos a una edad que varía desde los 12-14 meses [11,12] hasta los 9 años [13-15], según autores. Preocupa especialmente el grado de afectación del gemelo de menor peso debido a la mayor tasa de mortalidad y morbilidad [9], la menor nutrición intrauterina y el nacimiento en segundo lugar que induce a mayores complicaciones obstétricas [5]. Para algunos, este gemelo muestra un nivel de desarrollo cognitivo, verbal, conductual y aprendizajes instrumentales menor al de su hermano durante la etapa escolar [16] e, incluso, hasta los 17 años [17]. Estas discrepancias pueden estar condicionadas por las características de las muestras estudiadas o la variedad de instrumentos de medida cognitiva utilizados, por lo tanto, distintas habilidades evaluadas.

En consecuencia, si la DPN es un factor de riesgo significativo que origina consecuencias en el desarrollo temprano perdurables a lo largo de, al menos, la infancia, reclama abordar su comprensión interdisciplinar desde una perspectiva neuroconstructivista del desarrollo que permita apresararlo desde el punto de vista neurobiológico y funcional.

El neuroconstructivismo estudia la construcción del desarrollo cognitivo en relación al desarrollo neurológico del cerebro, especialmente de la corteza, de manera que un aumento en su complejidad supone un incremento en las capacidades cognitivas [18]. Los cambios en el desarrollo cognitivo coinciden con cambios cerebrales anatómicos y funcionales [19], lo que supone entender el desarrollo como un conjunto progresivo de transformaciones a lo largo del ciclo vital que siguen una epigénesis probabilística [20,21] en la que genética, neurología y entorno interactúan de forma estrecha desde la concepción. Sus múltiples interacciones son bidireccionales con un elemento probabilístico en el propio proceso y sus resultados, de manera que, partiendo de una estructura similar, el producto psicológico puede ser distinto, dando lugar a un despliegue de competencias propias del desarrollo típico, o atípico si este cambio cursa de forma disarmónica.

En este proceso de cambio organizado y emergencia de competencias destaca el papel de la protológica o lógica durante los tres primeros años de vida. Constituye un elemento esencial y temprano

en la construcción del desarrollo cognitivo al permitir, al menos desde el nacimiento, estructurar y dar significado a la información [22,23] mediante la realización de operaciones y funciones que organizan sucesivamente la acción sobre el entorno, construyendo una cognición cada vez más compleja y estructurada. Entre las operaciones lógicas, la 'correspondencia uno a uno' es esencial para el logro de la competencia matemática.

Interactuando con la lógica, la construcción sucesiva del desarrollo precisa de las funciones ejecutivas. Se trata de procesos de alto nivel (de naturaleza cognitiva y emocional) encargados de la coordinación del procesamiento de la información y el control de la acción. Están vinculadas a la capacidad de organizar y planificar una tarea, seleccionar apropiadamente los objetivos, iniciar un plan y mantenerlo en la mente mientras se ejecuta, inhibir las distracciones, detectar los errores, cambiar de estrategias de modo flexible, autorregular y controlar el curso de la acción para asegurar la consecución de una meta [24-26].

En suma, son un requisito para resolver tareas nuevas, complejas o que inducen a un conflicto, resolviéndolas eficientemente y resultando útiles para adaptarnos a un contexto cambiante. Iniciadas durante el primer año de vida, se desarrollan durante la infancia en correlación con importantes cambios neuroanatómicos y funcionales en la corteza prefrontal [25,26], como la mielinización, la densidad sináptica, el aumento de la actividad eléctrica, etc., entendiendo que esta área es un importante sustrato neuroanatómico de dichas funciones, pero no el único. La corteza prefrontal está formada por múltiples regiones interconectadas diferencialmente con otras áreas corticales (occipital, parietal y temporal posterior, por ejemplo) y con estructuras subcorticales (ganglios basales, tálamo e hipocampo, principalmente), que envían y reciben proyecciones desde todos los sistemas sensoriales, sistemas motrices y diversas estructuras subcorticales. Esta extensa red de conexiones permite a la corteza prefrontal integrar y monitorizar las distintas informaciones, facilitando el control y regulación de los pensamientos, acciones y emociones. En consecuencia, la base neuroanatómica de las funciones ejecutivas no radica exclusivamente en la corteza prefrontal, sino que se extiende a los numerosos circuitos fronto-subcorticales organizados de modo interrelacionado e integrado para posibilitar el comportamiento intencional que requiere una planificación y organización secuencial de acciones [25,26].

La inhibición es un componente esencial de las funciones ejecutivas para la supresión de informa-

ción irrelevante o respuestas predominantes, y está implicada en diversos aspectos del funcionamiento cognitivo [27-29]. La inhibición se incrementa durante la infancia con una importante mejora entre los 2 y 6 años [30], que continúa hasta los 11-12 años [27] y alcanza niveles complejos al final de la infancia o la adolescencia temprana. Constituye un subconjunto de procesos [31,32] entre los que figura la 'resistencia a la interferencia' como mecanismo que permite ignorar la presencia de una información o un estímulo externo irrelevante, distractor y en competición para la tarea en curso.

Todavía hay numerosas cuestiones sin resolver en el desarrollo temprano de la lógica y las funciones ejecutivas [33] relacionadas con su funcionamiento en cursos de desarrollo atípicos. Los estudios se interesan principalmente por poblaciones con patologías: síndrome de Down [34,35], espectro autista [36] o trastorno por déficit de atención/hiperactividad [37], siendo más escasos los trabajos con poblaciones de riesgo: prematuridad [38], bajo peso al nacer, hipotiroidismo congénito [34], etc. Aún son menos los estudios que interrelacionan el papel de las funciones ejecutivas en el funcionamiento lógico [39]. De ahí el interés del objetivo de este trabajo: conocer el funcionamiento lógico y el papel de la resistencia a la interferencia en niños típicos y gemelos con DPN durante su segundo año de vida. Dadas las posibles consecuencias disfuncionales que pueden afectar a su potencialidad de adaptación personal, escolar y social posterior, es necesario estudiar el desarrollo temprano diferencial en poblaciones de riesgo con fines preventivos, diagnósticos y de intervención.

Sujetos y métodos

Muestra

La muestra se extrajo mediante muestreo no probabilístico intencional. Los participantes fueron 80 niños, 48 nacidos en partos simples y 32 nacidos en partos gemelares no prematuros con DPN. Se evaluó su desarrollo cognitivo mediante las escalas de observación sistemática de 0-3 años [40], siendo el apropiado a la edad. Tras ello, se estudiaron longitudinalmente a los 18, 21 y 24 meses. A todos se los trató según la normativa y principios éticos internacionales de investigación científica.

Material

El material de estímulo consiste en tres tareas cerra-

das, no verbales, construidas *ad hoc* para estudiar la operación lógica de 'correspondencia uno a uno' y la 'resistencia a la interferencia' del estímulo distractor. El material de cada tarea se compone de cuatro cubiletes de plástico con distinto tamaño de diámetro (8,5, 7, 4,5 y 3 cm) y color, y cuatro pelotas de corcho de los mismos tamaños que los cubiletes.

Resolver cada tarea implica relacionar sucesivamente, uno a uno, los elementos de cada conjunto atendiendo a la variable clave: el tamaño. A esta variable clave se añade, en las tareas 1 y 3, la variable color, que actúa como facilitador de la resolución o como estímulo distractor, respectivamente. En la primera tarea (facilitadora), a cada tamaño de elemento le corresponde un color que facilita la relación entre los objetos de cada conjunto [41].

En la segunda tarea (neutra), todos los elementos son de color blanco. Su relación adecuada está determinada sólo por su tamaño. Esta tarea actúa como situación control.

En la tercera tarea (interferente), el cubilete y la pelota del mismo tamaño no se corresponden en color. Se estima que el color actuará como característica distractora o interferente para la resolución adecuada.

El orden de presentación de las tareas es: facilitadora, neutra e interferente, sin tiempo de descanso entre ellas y con 15 minutos para resolver cada una. La ubicación espacial de los ocho elementos es siempre aleatoria.

Se registra la actividad espontánea del niño sentado en el suelo de un lugar familiar, frente al material y junto a un mismo adulto especializado cuya consigna es la de no intervenir, salvo demanda del niño, actividad repetitiva o ante su detención.

Procedimiento

Para codificar la actividad infantil se ha construido *ad hoc* un instrumento de observación mixto de formatos de campo y sistemas de categorías de acuerdo con el objetivo de la investigación [42,43], mediante el programa Match Vision Studio v. 3.0.

El instrumento contiene 10 formatos de campo de acuerdo con los objetivos de la investigación, que tienden a coocurrir: actor, actividad infantil, contenido de la actividad, resultado de la actividad, número de elementos, uso de la variable clave, intervención del adulto, ajuste de la propuesta adulta al niño, propuesta adulta relacionada con la resolución de la tarea, y respuesta infantil a la propuesta adulta.

Cada formato de campo se compone de un número variable de conductas, entre un mínimo de dos y un máximo de ocho. En total hay 37 conductas

Tabla I. Diferencias significativas mediante un diseño longitudinal multifaceta edad × curso × tarea × acciones.

	Típicos y gemelos	Gemelos de mayor y de menor peso
Curso	0,0077	–
Tarea	< 0,0001	< 0,0001
Acciones	–	< 0,0001
Curso × acciones	< 0,0001	–
Edad × acciones	< 0,0001	< 0,0001
Tarea × acciones	< 0,0001	–
Edad × curso × tarea × acciones	< 0,0001	< 0,0001

que aportan información relevante sobre el desarrollo lógico y el funcionamiento ejecutivo infantil.

La actividad lógica y ejecutiva de los niños de cada curso de desarrollo (parto simple y niños gemelos con DPN, de mayor y menor peso), en cada edad (18, 21 y 24 meses) y tarea (facilitadora, neutra e interferente), se analiza mediante un diseño longitudinal multifaceta de medidas repetidas (edad × curso × tarea × acciones) con el programa estadístico SAS Proc Mixed. Para conocer el contenido lógico se realiza un análisis microgenético con extracción de patrones de acción utilizando el programa Thème 5.0 [44].

Resultados

Se destaca como resultado las fuentes de variación de la actividad infantil o sus interacciones significativas.

Existen diferencias significativas entre los niños según la edad (18, 21 y 24 meses), curso de desarrollo (parto simple o múltiple), tarea (facilitadora, neutra o interferente), las acciones lógicas y funciones ejecutivas realizadas ($p < 0,0001$). Entre los niños gemelos, hay diferencias significativas en función de la edad, peso intrapar (mayor o menor), tarea a resolver y acciones ($p < 0,0001$) (Tabla I).

El análisis microgenético muestra diferencias de distinto nivel en el contenido lógico y funcionamiento ejecutivo entre niños típicos y gemelos, así como entre éstos (Tabla II) en todas las tareas y edades.

Las diferencias entre los niños típicos y gemelos radican en un desarrollo lógico más lento en estos

últimos (tareas facilitadora e interferente), un nivel de actividad lógica de menor complejidad relacionando menor número de elementos de cada conjunto, y una menor detección del elemento clave (tamaño) y resistencia a la interferencia del color.

A los 18 meses, el nivel de desarrollo lógico y ejecutivo en las tres tareas es similar en ambos grupos. A los 24 meses, también lo es en las tareas facilitadora (correspondencia uno a uno, [c]) e interferente (distribución uno a uno entre dos-tres objetos de cada conjunto, [d11]), pero en aquélla, los niños típicos la realizan en mayor proporción (30%) que los niños gemelos (13,8%).

Esta operación de correspondencia uno a uno [c] (realizada por ambos grupos de niños a los 24 meses en la tarea facilitadora, aunque en diferente proporción) supone la resolución exitosa al relacionar secuencialmente todos los objetos, y es por ello que conlleva mayor complejidad que la operación de distribución uno a uno entre dos-tres objetos de cada conjunto [d11], ejecutada también por ambos grupos a los 24 meses en la tarea interferente. Por lo tanto, la presencia de un estímulo interferente afecta la acción lógica en ambos cursos de desarrollo, relacionando secuencialmente menor número de elementos.

En la tarea neutra, la acción lógica de los niños típicos mejora progresivamente hasta llegar a resolverla a los 24 meses (operación de correspondencia uno a uno [c]). No sucede así entre los niños gemelos pues aunque su acción mejora, lo hace en menor medida: a esa misma edad realizan la operación de distribución uno a uno entre dos-tres objetos de cada conjunto [d11]. Por tanto, la acción lógica de los niños gemelos en esta tarea y edad es de menor complejidad que la de los típicos al relacionar secuencialmente un menor número de elementos.

Entre los gemelos hay diferencias a los 18 meses en la tarea facilitadora. Los gemelos de mayor peso muestran una complejidad resolutiva mayor porque éstos relacionan dos o tres elementos de cada conjunto según tamaño y color (distribución uno a uno [d11, atac]), mientras que los gemelos de menor peso ponen en relación sólo un elemento de cada conjunto (operación continente-contenido [cc2, atac]). Implica que, a los 18 meses, los gemelos de mayor peso se benefician más del estímulo facilitador (color) que los de menor peso. A los 21 meses, esta diferencia desaparece.

El funcionamiento ejecutivo de ambos gemelos es eficaz en las tres edades estudiadas: resistencia al estímulo distractor color y atención a la variable clave (tamaño) para relacionar los elementos ([atnc]). La actividad lógica de mayor complejidad

Tabla II. Contenido lógico y funcionamiento ejecutivo de mayor complejidad según curso, edad y tarea.

	Tarea facilitadora				Tarea neutra				Tarea interferente			
	Típicos		Gemelos		Típicos		Gemelos		Típicos		Gemelos	
18 meses	d11, atac	23,0%	d11, atac	16,7%	cc2, at	12,5%	cc2, at	37,5%	cc2, atnc	52,4%	cc2, atnc	55,5%
21 meses	c, atac	8,1%	d11, atac	11,5%	d11, at	8,1%	d11, at	12,5%	d11, atnc	8,3%	cc2, atnc	12,0%
24 meses	c, atac	30,0%	c, atac	13,8%	c, at	7,5%	d11, at	11,1%	d11, atnc	7,5%	d11, atnc	11,1%
	Gemelos de mayor peso		Gemelos de menor peso		Gemelos de mayor peso		Gemelos de menor peso		Gemelos de mayor peso		Gemelos de menor peso	
18 meses	d11, atac	33,3%	cc2, atac	77,8%	cc2, at	50,0%	cc2, at	25,0%	cc2, atnc	44,4%	cc2, atnc	66,7%
21 meses	d11, atac	50,0%	d11, atac	21,4%	d11, at	27,3%	d11, at	23,0%	cc2, atnc	41,7%	cc2, atnc	30,8%
24 meses	d11, atac	20,0%	d11, atac	21,4%	d11, at	23,0%	d11, at	21,4%	d11, atnc	30,8%	d11, atnc	21,4%

cc2: composición continente-contenido de dos conjuntos; c: correspondencia uno a uno; d11: distribución uno a uno; at: adecuación del tamaño; atac: adecuación del tamaño y color; atnc: adecuación del tamaño pero no del color.

en la tarea interferente es la misma que en las otras tareas (distribución uno a uno, [d11]), aunque más tardía: a los 18 meses en la tarea facilitadora (gemelos de mayor peso), a los 21 en la neutra y a los 24 meses en la interferente. En suma, la presencia de un estímulo interferente dificulta o demora el desarrollo lógico en ambos grupos, aunque el porcentaje resolutivo es mayor entre los de más peso.

Discusión

Se detectan diferencias en el nivel de funcionamiento lógico y ejecutivo entre los niños típicos y gemelos, así como entre éstos según el peso intrapar, varían según edad y tarea a resolver.

Entre los niños típicos y gemelos las diferencias radican, fundamentalmente, en el patrón temporal de desarrollo lógico. En la tarea facilitadora, si bien su contenido a los 18 meses es similar, los típicos alcanzan el mayor nivel resolutivo a los 21 meses, y los gemelos, a los 24.

Respecto al funcionamiento ejecutivo, todos relacionan los elementos de cada conjunto atendiendo a la variable clave (tamaño) y resistiendo la interferencia del estímulo distractor (color). Pero la presencia del estímulo interferente afecta al grado de complejidad lógica: los típicos alcanzan un menor

grado de complejidad resolutiva y los gemelos, además, lo hacen más tardíamente. En consecuencia, la tarea interferente es la de menor resolución, la facilitadora es resuelta por ambos grupos a edades diferentes, y la neutra es resuelta por los niños típicos a una edad posterior que la facilitadora, y anterior a la de los gemelos.

La actividad lógica y ejecutiva de los gemelos difiere poco entre ellos [7-9]: a los 18 meses, en la tarea facilitadora, la actividad del de mayor peso es de mayor complejidad, beneficiándose del color como facilitador para relacionar un mayor número de elementos. El estímulo interferente, aunque es detectado y ambos hermanos resisten su interferencia, demora el desarrollo lógico de ambos.

Estos resultados sobre el desarrollo lógico discrepan parcialmente de otros autores respecto al logro de la operación lógica de correspondencia uno a uno a los 21 meses frente a los 24 meses y su proporción del 30% en este estudio frente al 66,6% [23]. Sin embargo, corroboran la existencia de disfunciones cognitivas en edades tempranas entre niños con factores de riesgo al nacer [34,38], en concreto, en los niños gemelos con DPN que presentan el menor peso intrapar [7-9], sin necesidad de esperar a edades escolares, como indican otros autores [45]. Además, muestran la temporalidad de estas disfunciones, ya que los niños gemelos tienen un

patrón de desarrollo lógico similar al de los niños típicos, pero demorado en el tiempo.

Finalmente, sugieren similitud en el nivel de desarrollo cognitivo temprano entre los gemelos de mayor y menor peso, sin ser preciso esperar hasta edades posteriores [17].

Todo ello apunta a la necesidad de mayor investigación sobre el desarrollo temprano de niños con factores de riesgo, especialmente debido a la continua tendencia al alza. Para ello es necesario el uso de procedimientos metodológicos similares, sensibles al objeto y a la edad estudiada, que puedan fundamentar un mejor conocimiento y optimización de sus competencias lógicas y ejecutivas, así como la eficacia de la intervención temprana en ellas [46].

Bibliografía

- Sophian C. Variability is the norm in performance, but not in beliefs. *Child Dev* 2006; 77: 1554-6.
- Siegler RS. Cognitive variability. *Dev Sci* 2007; 10: 104-9.
- Andersen AN, Goossens V, Gianaroli L, Felberbaum K, De Mouzon J, Nygren KG. Assisted reproductive technology in Europe, 2003. Results generated from European registers by ESHRE. *Hum Reprod* 2007; 22: 1513-25.
- Siddiqui F, McEwan A. Twins. *Obstet Gynaecol Reprod Med* 2007; 17: 289-95.
- Cleary-Goldman J, D'Alton ME. Growth abnormalities and multiple gestations. *Semin Perinatol* 2008; 32: 206-12.
- Banks CL, Nelson SM, Owen P. First and third trimester ultrasound in the prediction of birth weight discordance in dichorionic twins. *Eur J Obstet Gyn K B* 2008; 138: 34-8.
- Nikolova I, Daneva-Markova A, Vojnika A, Bina A, Besimi F, Rufati N, et al. Peripartal and perinatal outcomes in discordant twin pregnancies. *Int J Gynecol Obstet* 2009; 107 (Suppl 2): S449.
- Elliott JP. High-order multiple gestations. *Semin Perinatol* 2005; 29: 305-11.
- Nawab US, Greenspan JS, Kirkby S, Culhane JF, Kornhauser M. Differences in short-term neonatal outcomes between discordant twins. *Adv Neonatal Care* 2008; 8: 334-40.
- Van Os J, Wichers M, Danckaerts M, Van Gestel S, Derom C, Vlietinck K. A prospective twin study of birth weight discordance and child problem behaviour. *Biol Psychiatry* 2001; 50: 593-9.
- Chaudhari S, Bhalerao MR, Vaidya U, Pandit A, Nene U. Growth and development of twins compared with singletons at ages one and four years. *Indian Pediatr* 1997; 34: 1081-6.
- Keznick JS, Corley K, Robinson J. A longitudinal twin study of intelligence in the second year. *Monogr Soc Res Child Dev* 1997; 62: 155-60.
- Lytton H, Watts D, Dunn B. Twin-singleton differences in verbal ability: where do they stem from? *Intelligence* 1987; 11: 359-69.
- Silva PA, Crosado B. The growth and development of twins compared with singletons at ages 9 and 11. *Aust Paediatr J* 1985; 21: 265-7.
- Ronalds GA, De Stavola BL, Leon DA. The cognitive cost of being a twin: evidence from comparisons within families in the Aberdeen children of the 1950s cohort study. *Br Med J* 2005; 331: 1306-9.
- Bellido-Gonzalez M, Defior-Citoler S, Díaz-López MA. Cognitive and verbal development of discordant twins without neurological morbidity. *J Reprod Infant Psychol* 2007; 25: 161-8.
- Henrichsen L, Skinhoj K, Andersen GE. Delayed growth and reduced intelligence in 9-17 year old intrauterine growth retarded children compared with their monozygous co-twins. *Acta Paediatr Scand* 1986; 75: 31-5.
- Mareschal D, Johnson MH, Sirois S, Spratling MW, Thomas MSC, Westermann G. *Neuroconstructivism. Vol. I: How the brain constructs cognition*. Oxford: Oxford University Press; 2007.
- Durston S, Casey BJ. What have we learned about cognitive development from neuroimaging? *Neuropsychologia* 2006; 44: 2149-57.
- Karmiloff-Smith A. Atypical epigenesis. *Dev Sci* 2007; 10: 84-8.
- Gottlieb G. Probabilistic epigenesis. *Dev Sci* 2007; 10: 1-11.
- Pastor E, Sastre S. Desarrollo de la inteligencia. In Bermejo V, ed. *Desarrollo cognitivo*. Madrid: Síntesis; 1994. p. 191-213.
- Parker S, Langer J, Milbrath C. *Biology and knowledge revisited: from neurogenesis to psychogenesis*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum; 2004.
- Zelazo PD, Carlson SM, Kesek A. The development of executive function in childhood. In Nelson C, Luciana M, eds. *Handbook of developmental cognitive neuroscience*. 2 ed. Cambridge: MIT Press; 2008. p. 553-74.
- García-Molina A, Enseñat-Cantalalops A, Tirapu-Ustárroz J, Roig-Rovira T. Maduración de la corteza prefrontal y desarrollo de las funciones ejecutivas durante los primeros cinco años de vida. *Rev Neurol* 2009; 48: 435-40.
- Diamond A. Normal development of prefrontal cortex from birth to young adulthood: cognitive functions, anatomy and biochemistry. In Stuss DT, Knight RT, eds. *Principles of frontal lobe function*. London: Oxford University Press; 2002. p. 466-503.
- Huizinga M, Dolan CV, Van der Molen MW. Age-related change in executive function: developmental trends and a latent variable analysis. *Neuropsychologia* 2006; 44: 2017-36.
- Leon-Carrion J, García-Orza J, Pérez-Santamaría FJ. Development of the inhibitory component of the executive functions in children and adolescents. *Int J Neurosci* 2004; 114: 1291-311.
- Hamilton AC, Martin RC. Dissociations among tasks involving inhibition: a single-case study. *Cogn Affect Behav* 2005; 5: 1-13.
- Diamond A. The early development of executive functions. In Bialystok E, Craik FIM, eds. *Lifespan cognition: mechanisms of change*. New York: Oxford University Press; 2006. p. 70-95.
- Friedman NP, Miyake A. The relations among inhibition and interference control function: a latent-variable analysis. *J Exp Psychol Gen* 2004; 133: 101-35.
- Harnishfeger KK. The development of cognitive inhibition: theories, definitions, and research evidence. In Dempster FN, Brainerd CJ, eds. *Interference and inhibition in cognition*. San Diego: Academic Press; 1995. p. 175-204.
- Cooper RP. Development of executive functions: more than conscious reflection. *Dev Sci* 2009; 12: 19-20.
- Sastre-Riba S. Condiciones tempranas del desarrollo y el aprendizaje: el papel de las funciones ejecutivas. *Rev Neurol* 2006; 42 (Supl 2): S143-51.
- Sastre-Riba S, Merino N, Poch ML. Formatos interactivos y funciones ejecutivas en el desarrollo temprano. *Rev Neurol* 2007; 44 (Supl 2): S61-5.
- Papazian O, Alfonso I, Luzondo RJ. Trastornos de las funciones ejecutivas. *Rev Neurol* 2006; 42 (Supl 3): S45-50.
- Etchepareborda MC, Mulas F. Flexibilidad cognitiva, síntoma adicional del trastorno por déficit de atención con hiperactividad. ¿Elemento predictor terapéutico? *Rev Neurol* 2004; 38 (Supl 1): S97-102.
- Sastre-Riba S. Prematuridad: análisis y seguimiento de las funciones ejecutivas. *Rev Neurol* 2009; 48 (Supl 2): S113-8.
- Sastre S, Escolano E, Merino N. Observación sistemática en la cognición temprana: funciones ejecutivas, lógica e interacción. *Met Cienc Comport* 2004; Supl: S555-63.
- Cambrodi A, Sastre S. *Escala d'observació sistemàtica 0-3 anys*. Barcelona: PPU; 1993.
- Ross SM, Dannemiller JL. Color contrast, luminance contrast and competition within exogenous orienting in 3.5-month-old infants. *Infant Behav Dev* 1999; 22: 383-404.
- Escolano E. Desarrollo protológico diferencial: niños

- gemelos con discordancia de peso al nacer [tesis doctoral]. Logroño: Universidad de la Rioja; 2009.
43. Escolano E, Sastre S. Early infant cognitive assessment: validity of an instrument. *Behav Res Methods* [in press].
 44. Magnusson MS. Discovering hidden time patterns in behavior: 1-patterns and their detection. *Behav Res Meth Instr* 2000; 32: 93-110.
 45. Haworth CMA, Kovas Y, Petrill SA, Plomin, R. Developmental origins of low mathematics performance and normal variation in twins from 7 to 9 years. *Twin Res Hum Genet* 2007; 10: 106-17.
 46. Millá MG, Mulas F. Atención temprana y programas de intervención específica en el trastorno del espectro autista. *Rev Neurol* 2009; 48 (Supl 2): S47-52.

Early cognitive functioning in twins with birth weight discordance

Introduction. The neuroconstructivist approach studies early childhood comparative development from an interdisciplinary and neuropsychological perspective in order to relate neurological architecture to cognitive functioning.

Aim. Logical development and resistance to interference as a component of executive functions are studied comparatively in typical babies and twins born with weight discordance to analyze its effects on development, learning and behaviour control.

Subjects and methods. The task's resolution is registered when babies are 18, 21 and 24 months of age. Microgenetic and multivariate analysis compares, on the one hand, 48 typical babies to growth discordant twins and, on the other, 32 twins to one another.

Results. Intergroup task resolution is similar with regard to logical development in both groups under analysis but resistance to interference is lower in growth discordant twins than in typical babies and, when twins are compared to one another, twins with lower weight show more difficulties regarding logical resolution.

Conclusion. Twin babies show less resistance to interference than typical babies and similar but delayed in time logical functioning.

Key words. Early cognitive development. Executive functions. Growth discordance twins. Interference resistance. Logic.