UNIVERSIDAD SAN JORGE

Facultad de Ciencias de la Salud

Tesis Doctoral

Efectividad de un programa de formación a padres de bebés en su primer año de vida para la adquisición de hitos motores

Autor: Luis Fernández Sola

Directores:

Dr. Sergio Moreno González

Dra. Beatriz Cano Díez

Villanueva de Gállego, noviembre de 2022

universidad SANJORGE
GRUPO SANVALERO

UNIVERSIDAD SAN JORGE

Facultad de Ciencias de la Salud

Tesis Doctoral

Efectividad de un programa de formación a padres de bebés en su primer año de vida para la adquisición de hitos motores

Autor: Luis Fernández Sola

Directores:

Dr. Sergio Moreno González **Dra. Beatriz Cano Díez**

Villanueva de Gállego, noviembre de 2022

Sergio Moreno González, tutor académico y director; y Beatriz Cano Díez, directora

CERTIFICAN

Que el trabajo de investigación recogido en la presente Tesis titulada “Efectividad de un programa de formación a padres de bebés en su primer año de vida para la adquisición de hitos motores”, presentada en la Universidad San Jorge, ha sido realizada bajo su dirección por D. Luis Fernández Sola, y autorizan su presentación para optar al grado de Doctor.

Y para que conste, firmamos el presente certificado en Villanueva de Gállego (Zaragoza), a 25 de noviembre de 2022.

Firmado Sergio Moreno González

Firmado Beatriz Cano Diez

El éxito no es la victoria, sino todo lo que has peleado por ganar

Rafael Nadal

Las épocas más difíciles son las que construyen la determinación y la fuerza interior

Dalai Lama

Los retos de la vida no están ahí para paralizarte, sino para ayudarte a descubrir quién eres

Bernice Johnson Reagon

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, por enseñarme el valor del trabajo y el esfuerzo, y mostrármelo con su ejemplo.

A mis hermanos, por lo que he podido aprender de ellos.

A Begoña, por acompañarme pacientemente en el camino de esta tesis, y por acompañarme en la vida.

A David, Marco y Diego, por ser el sentido de mi vida y la razón para no dejar nunca de luchar.

A Rita, por decir la frase adecuada en el momento justo, que me hizo comenzar este proceso.

A Iñaki, por meterme el gusanillo de los bebés, enseñarme y estar siempre disponible para ayudarme.

A Miguel, supervisor de la Unidad de Tocología del Hospital Miguel Servet, por acompañarme y ayudarme en mis interminables mañanas en el hospital buscando participantes.

A Esperanza, por facilitarme el trabajo en el Centro de Salud Valdespartera y colaborar con tanto interés conmigo. A todas las pediatras del centro que participaron.

A Santiago Lamas, por su saber estadístico y su cercanía personal.

A Begoña, Yessica y Andrea, por su impagable labor con las evaluaciones.

A mis directores: a Sergio, por acogerme como doctorando y estar cuando lo necesité. A Beatriz, por sus pacientes correcciones y por conseguir sacarme una sonrisa con sus comentarios.

A todos los progenitores y sus bebés participantes en esta tesis.

A Dios, por darme la vida, salud, fe en mí mismo y capacidad de esfuerzo.

Al “cerrado” del pueblo, por proporcionarme un despacho con vistas al monte donde la redacción se hacía más llevadera.

A todos aquellos que seguramente me olvido y me han ayudado en este largo camino.

ÍNDICE

	Página
1. RESUMEN …….....	3
2. MARCO TEÓRICO …….....	9
2.1. El desarrollo motor ……	9
2.2. Historia del desarrollo motor …….....	12
2.2.1. Periodo precursor ……...	13
2.2.2. Periodo maduracionista …….....	15
2.2.3. Periodo normativo-descriptivo ……..	18
2.2.4. Periodo orientado a los procesos ……	21
2.3. La importancia del estudio del desarrollo motor……...	25
2.4. Instrumentos de evaluación del desarrollo motor …….	26
2.4.1. Encuestas para padres ……	28
2.4.2. Test de *screening*, cribado o tamizaje ……	28
2.4.3. Escalas de desarrollo …….....	30
3. JUSTIFICACIÓN …… ……...	45
4. HIPÓTESIS …… ……...	55
5. OBJETIVOS …… ……...	59
6. METODOLOGÍA …… ……...	63
6.1. Tipo de diseño …….....	63
6.2. Población diana ……..	64
6.3. Tamaño muestral …….	65
6.4. Estrategia de reclutamiento …….....	66
6.5. Intervención ……	68
6.6 Variables e instrumentos de medida ……...	71
6.7. Recogida de datos ……...	72
6.8. Procesamiento informático de los datos …….	73
6.9. Consideraciones éticas ……...	73
7. RESULTADOS ……..	77
7.1 Descriptivos de la muestra global y de ambos grupos participantes ……...	77
7.2. Puntuaciones obtenidas en la escala AIMS a los 9 meses ……..	80
7.2.1. Grupos participantes ……...	80
7.2.2. Porteo (sí/no) ……..	81
7.2.2.1. Por grupo participante ……..	82

7.2.3. Prono (sí/no) ……... 84
7.2.3.1. Por grupo participante …….. 85
7.2.4. Porteo y prono (sí/no) ……. 87
7.2.4.1. Por grupo participante …….. 88
7.2.5. Sexo ……... 90
7.2.6. Tipo de parto ……... 91
7.2.7. Orden de nacimiento ……... 92
7.2.8. Semanas de gestación …….. 93
7.3. Puntuaciones obtenidas en la escala AIMS a los 12 …… 94
7.3.1. Grupos participantes ……... 94
7.3.2. Porteo (sí/no) ……... 95
7.3.2.1. Por grupo participante …….. 96
7.3.3. Prono (sí/no) ……... 98
7.3.3.1. Por grupo participante …….. 99
7.3.4. Porteo y prono (sí/no) …….. 101
7.3.4.1. Por grupo participante ……... 102
7.3.5. Sexo ……..... 104
7.3.6. Tipo de parto ……... 105
7.3.7. Orden de nacimiento …… 106
7.3.8. Semanas de gestación …….. 107
7.4. Puntuaciones obtenidas en la escala AIMS a los 15 meses ……..... 108
7.4.1. Grupos participantes ……..... 108
7.4.2. Porteo (sí/no) ……... 110
7.4.2.1. Por grupo participante ……... 111
7.4.3. Prono (sí/no) ……..... 113
7.4.3.1. Por grupo participante …….. 114
7.4.4. Porteo y prono (sí/no) …….. 117
7.4.4.1. Por grupo participante …….. 118
7.4.5. Sexo ……..... 120
7.4.6. Tipo de parto ……... 122
7.4.7. Orden de nacimiento ……... 123
7.4.8. Semanas de gestación …….. 125
8. DISCUSIÓN ……. 129
8.1 Datos descriptivos de la muestra ……. 129
8.1.1. Nacimientos por sexo …….. 129

8.1.2. Nacimientos por tipo de parto …….. 130
8.1.3. Orden de nacimiento ……... 131
8.1.4. Semanas de gestación en el momento del parto …….. 131
8.2. Discusión sobre la puntuación de la escala AIMS a los 9, a los 12 y 15 meses según las variables evaluadas en el estudio ……. 132
8.2.1. Diferencias entre grupos participantes ……..... 134
8.2.2. Diferencias en función de la variable porteo ……... 135
8.2.3. Diferencias en función de la variable prono ……..... 138
8.2.4. Diferencias en función de la combinación porteo-prono …….. 142
8.2.5. Diferencias en función del sexo del bebé …… 144
8.2.6. Diferencias en función del tipo de parto …….. 145
8.2.7. Diferencias en función del orden de nacimiento …….. 146
8.2.8. Diferencias en función de las semanas de gestación ……..... 147
8.3. Consideraciones a partir del análisis de los datos obtenidos y discusión con relación a la muestra original de la AIMS……..... 148
8.4. Limitaciones de la presente investigación ……... 154
8.5. Relevancia clínica y futuras líneas de investigación …….. 155
9. CONCLUSIONES ……... 159
10. BIBLIOGRAFÍA ……... 163
11. ANEXOS ……... 181
Anexo I. Sesiones informativas …… 181
Anexo II. Trípticos de recomendaciones por trimestres …… 189
Anexo III. Revisiones de pediatría en AP …… 193
Anexo IV. Documento de información al paciente GE …… 194
Anexo V. Consentimiento informado GE …… 197
Anexo VI. Documento de información al paciente GC …… 198
Anexo VII. Consentimiento informado GC …… 201
Anexo VIII. Hojas de evaluación AIMS en español…….. 202
Anexo IX. Cuestionario clínico …… 204
Anexo X. Dictamen favorable Comité de Ética en la Investigación del Gobierno de Aragón…… 206
Anexo XI. Autorización C.S.Valdespartera …….. 207
Anexo XII. Autorización Servicio de Tocología HUMS …… 208
Anexo XIII. Declaraciones juradas evaluadores ……..…… 209

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Identificación de niños con retraso motor: un algoritmo para la evaluación y el cribado. Traducción del algoritmo que aparece en el artículo de Noritz GH et al.
Figura 2: Diagrama de flujo
Figura 3: Puntuación de la evaluación AIMS9 según el grupo participante
Figura 4: Puntuación de la evaluación AIMS9 según la variable porteo
Figura 5: Puntuación de la evaluación AIMS9 según la variable porteo en el GC
Figura 6: Puntuación de la evaluación AIMS9 según la variable porteo en el GE
Figura 7: Puntuación de la evaluación AIMS9 según la variable prono
Figura 8: Puntuación de la evaluación AIMS9 según la variable prono en el GC
Figura 9: Puntuación de la evaluación AIMS9 según la variable prono en el GE
Figura 10: Puntuación de la evaluación AIMS9 según las variables porteo y prono
Figura 11: Puntuación de la evaluación AIMS9 según las variables porteo y prono en el GC
Figura 12: Puntuación de la evaluación AIMS9 según las variables porteo y prono en el GE
Figura 13: Puntuación de la evaluación AIMS9 según la variable sexo
Figura 14: Puntuación de la evaluación AIMS9 según el tipo de parto
Figura 15: Puntuación de la evaluación AIMS9 según el orden de nacimiento
Figura 16: Puntuación de la evaluación AIMS9 según las semanas de gestación
Figura 17: Puntuación de la evaluación AIMS12 según el grupo participante
Figura 18: Puntuación de la evaluación AIMS12 según la variable porteo
Figura 19: Puntuación de la evaluación AIMS12 según la variable porteo en el GC
Figura 20: Puntuación de la evaluación AIMS12 según la variable porteo en el GE
Figura 21: Puntuación de la evaluación AIMS12 según la variable prono
Figura 22: Puntuación de la evaluación AIMS12 según la variable prono en el GC
Figura 23: Puntuación de la evaluación AIMS12 según la variable prono en el GE
Figura 24: Puntuación de la evaluación AIMS12 según las variables porteo y prono
Figura 25: Puntuación de la evaluación AIMS12 según las variables porteo y prono en el GC
Figura 26: Puntuación de la evaluación AIMS12 según las variables porteo y prono en el GE
Figura 27: Puntuación de la evaluación AIMS12 según la variable sexo
Figura 28: Puntuación de la evaluación AIMS12 según el tipo de parto
Figura 29: Puntuación de la evaluación AIMS12 según el orden de nacimiento
Figura 30: Puntuación de la evaluación AIMS12 según las semanas de gestación
Figura 31: Puntuación de la evaluación AIMS15 según el grupo participante
Figura 32: Puntuaciones brutas de la AIMS
Figura 33: Puntuación de la evaluación AIMS15 según la variable porteo

Figura 34: Puntuación de la evaluación AIMS15 según la variable porteo en el GC
Figura 35: Puntuación de la evaluación AIMS15 según la variable porteo en el GE
Figura 36: Puntuaciones según la variable porteo
Figura 37: Puntuación de la evaluación AIMS15 según la variable prono
Figura 38: Puntuación de la evaluación AIMS15 según la variable prono en el GC
Figura 39: Puntuación de la evaluación AIMS15 según la variable prono en el GE
Figura 40: Puntuaciones según la variable prono
Figura 41: Puntuación de la evaluación AIMS15 según las variables porteo y prono
Figura 42: Puntuación de la evaluación AIMS15 según las variables porteo y prono en el GC
Figura 43: Puntuación de la evaluación AIMS15 según las variables porteo y prono en el GE
Figura 44: Puntuaciones según las variables porteo y prono
Figura 45: Puntuación de la evaluación AIMS15 según la variable sexo
Figura 46: Puntuaciones según la variable sexo
Figura 47: Puntuación de la evaluación AIMS15 según el tipo de parto
Figura 48: Puntuaciones según el tipo de parto
Figura 49: Puntuación de la evaluación AIMS15 según el orden de nacimiento
Figura 50: Puntuaciones según el orden de nacimiento
Figura 51: Puntuación de la evaluación AIMS15 según las semanas de gestación
Figura 52: Puntuaciones según las semanas de gestación

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Periodos en el estudio del desarrollo motor (Clark y Whitall, 1989)

Tabla 2: Subetapas del periodo sensoriomotor de Piaget

Tabla 3: Validez concurrente entre escalas AIMS, PDMS y BSID en distintos periodos

Tabla 4: Validez concurrente entre escalas AIMS, PDMS y BSID en bebés con desarrollo Atípico o en riesgo

Tabla 5: Descriptivos de la muestra global y de ambos grupos participantes

Tabla 6: Datos completos del grupo experimental

Tabla 7: Datos completos del grupo control

Tabla 8: Puntuación de la evaluación AIMS9 según el grupo participante

Tabla 9: Datos de seguimiento de los tiempos de porteo de la muestra global y por grupo participante

Tabla 10: Puntuación de la evaluación AIMS9 según la variable porteo

Tabla 11: Puntuación de la evaluación AIMS9 según la variable porteo en el GC

Tabla 12: Puntuación de la evaluación AIMS9 según la variable porteo en el GE

Tabla 13: Datos de seguimiento de los tiempos de prono de la muestra global y por grupo participante

Tabla 14: Puntuación de la evaluación AIMS9 según la variable prono

Tabla 15: Puntuación de la evaluación AIMS9 según la variable prono en el GC

Tabla 16: Puntuación de la evaluación AIMS9 según la variable prono en el GE

Tabla 17: Datos de seguimiento de los tiempos de porteo y prono de forma simultánea y de forma separada de la muestra global y por grupo participante

Tabla 18: Puntuación de la evaluación AIMS9 según las variables porteo y prono

Tabla 19: Puntuación de la evaluación AIMS9 según las variables porteo y prono en el GC

Tabla 20: Puntuación de la evaluación AIMS9 según las variable porteo y prono en el GE

Tabla 21: Puntuación de la evaluación AIMS9 según la variable sexo

Tabla 22: Puntuación de la evaluación AIMS9 según el tipo de parto

Tabla 23: Puntuación de la evaluación AIMS9 según el orden de nacimiento

Tabla 24: Puntuación de la evaluación AIMS9 según las semanas de gestación

Tabla 25: Puntuación de la evaluación AIMS12 según el grupo participante

Tabla 26: Puntuación de la evaluación AIMS12 según la variable porteo

Tabla 27: Puntuación de la evaluación AIMS12 según la variable porteo en el GC

Tabla 28: Puntuación de la evaluación AIMS12 según la variable porteo en el GE

Tabla 29: Puntuación de la evaluación AIMS12 según la variable prono

Tabla 30: Puntuación de la evaluación AIMS12 según la variable prono en el GC

Tabla 31: Puntuación de la evaluación AIMS12 según la variable prono en el GE

Tabla 32: Puntuación de la evaluación AIMS12 según las variables porteo y prono

Tabla 33: Puntuación de la evaluación AIMS12 según las variables porteo y prono en el GC
Tabla 34: Puntuación de la evaluación AIMS12 según las variables porteo y prono en el GE
Tabla 35: Puntuación de la evaluación AIMS12 según la variable sexo
Tabla 36: Puntuación de la evaluación AIMS12 según el tipo de parto
Tabla 37: Puntuación de la evaluación AIMS12 según el orden de nacimiento
Tabla 38: Puntuación de la evaluación AIMS12 según las semanas de gestación
Tabla 39: Puntuación de la evaluación AIMS15 según el grupo participante
Tabla 40: Puntuación de la evaluación AIMS15 según la variable porteo
Tabla 41: Puntuación de la evaluación AIMS15 según la variable porteo en el GC
Tabla 42: Puntuación de la evaluación AIMS15 según la variable porteo en el GE
Tabla 43: Puntuación de la evaluación AIMS15 según la variable prono
Tabla 44: Puntuación de la evaluación AIMS15 según la variable prono en el GC
Tabla 45: Puntuación de la evaluación AIMS15 según la variable prono en el GE
Tabla 46: Puntuación de la evaluación AIMS15 según las variables porteo y prono
Tabla 47: Puntuación de la evaluación AIMS15 según las variables porteo y prono en el GC
Tabla 48: Puntuación de la evaluación AIMS15 según las variables porteo y prono en el GE
Tabla 49: Puntuaciones de la evaluación AIMS15 según la variable sexo
Tabla 50: Puntuaciones de la evaluación AIMS15 según el tipo de parto
Tabla 51: Puntuaciones de la evaluación AIMS15 según el orden de nacimiento
Tabla 52: Puntuaciones de la evaluación AIMS15 según las semanas de gestación

GLOSARIO DE ABREVIATURAS

SNC: Sistema Nervioso Central

DPM: Desarrollo Psicomotor

CDI: Child Development Inventory

PEDS: Parent´s Evaluation of Developmental Status

ASQ-3: Ages and Stages Questionnaires, Third edition

NCS: National Children Study

BDIST: Battelle Developmental Inventory Screening Test

IDAT: Inventario de Desarrollo Atención Temprana

BSID: Bayley Scales of Infant Development

PDMS: Peabody Developmental Motor Scales

HINT: Harris Infant Neuromotor Test

TIMP: Test of Infant Motor Performance

GM: General Movements

AIMS: Alberta Infant Motor Scale

RTCA: Reflejo Tónico Cervical Asimétrico

CC: Coeficientes de Correlación

AEPAP: Asociación Española de Pediatría en Atención Primaria

AP: Atención Primaria

ESO: Educación Secundaria Obligatoria

OMS: Organización Mundial de la Salud

DCD: Developmental Coordination Disorder

GE: Grupo Experimental

GC: Grupo Control

HUMS: Hospital Universitario Miguel Servet

C.S.: Centro de salud

TE: Tamaño del efecto

IC: Intervalo de Confianza

INE: Instituto Nacional de Estadística

AAP: Academia Americana de Pediatría

INE: Instituto Nacional de Estadística

1. RESUMEN

1. RESUMEN

Introducción: el desarrollo motor supone el cambio del comportamiento motor a lo largo de la vida. La expresión de la correcta maduración del SNC en los primeros meses está en la adquisición de los hitos motores en su orden y momento adecuado. En bebés sin patología, no siempre se alcanzan los mismos en orden o cantidad.

Objetivo: Medir el grado de desarrollo motor que se consigue a los 9, 12 y 15 meses de edad en un grupo de bebés cuyos padres han recibido un programa de información pautado, con consejos para la estimulación de su bebé, y compararlo con el desarrollo motor obtenido en un grupo de bebés cuyos progenitores no lo han recibido.

Metodología: se realizó un ensayo clínico no aleatorizado. Participaron 82 bebés nacidos a término distribuidos en dos grupos (experimental y control) de 41 sujetos cada uno. Los padres cumplimentaron un consentimiento informado para participar y poder llevar a cabo las distintas evaluaciones. Sobre el grupo experimental se realizó una intervención consistente en 4 sesiones informativas, una al comienzo de cada trimestre del primer año de vida, con información acerca de los hitos motores esperables en cada periodo y la forma de estimular a sus bebés para conseguirlos. Se midió el desarrollo motor grueso de los participantes a los 9, 12 y 15 meses de edad, mediante la *Alberta Infant Motor Scale*. Además de la comparación de ambos grupos, se evaluaron los datos obtenidos con relación a las variables sexo del bebé, tipo de parto, orden de nacimiento y semanas de gestación, así como con relación a las variables creadas en función del tiempo en posición prona, tiempo de porteo y ambas variables combinadas. El análisis de datos se realizó con el programa informático SPSS v.25.

Resultados: se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas a favor del grupo experimental. Además, se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas a favor de los bebés que cumplieron los criterios de tiempo en posición prona propuestos, tiempos porteados propuestos y ambas variables seguidas conjuntamente. No se encontraron diferencias en función del sexo del bebé, el tipo de parto, el orden de nacimiento ni las semanas de gestación.

Conclusiones: el conocimiento por parte de los progenitores de información relevante acerca del desarrollo motor grueso del bebé mejora el mismo. Proporcionar a los bebés tiempo en posición prona y porteado mejoran el desarrollo motor grueso de los bebés. El sexo del bebé, tipo de parto, orden de nacimiento y semanas de gestación, no parecen influir en los registros de desarrollo motor grueso.

1. ABSTRACT

Background: *motor development involves changes in motor behaviour throughout the lifespan. The correct maturation of the central nervous system in the first months is expressed by the acquisition of all the motor milestones in order and time. In babies without pathologies it does not always happen at the same rate or to the same degree.*

Objective: *to measure motor development achieved at 9, 12 and 15 months of age in a group of babies whose parents have received a scheduled information program consisting of guidelines for stimulating their babies, and compare it with motor development in babies whose parents have not received the program.*

Methods: *a non-randomized trial was performed. Eighty-two full term babies participated, divided into experimental and control group of 41 subjects each. Parents filled out an informed consent form to participate and carry out the different evaluations. An intervention consisting of 4 informative sessions was carried out on the experimental group, one at the beginning of each trimester, with information about the expected motor milestones in each period and how to stimulate their babies to achieve them. Gross motor development of participants was measured at 9, 12 and 15 months of age using the Alberta Infant Motor Scale. In addition to the comparison of both groups, the data obtained was also evaluated in relation to the sex of the babies, type of delivery, birth order and weeks of gestation, as well as variables created based on time in prone position, ergonomic carrying and both variables combined. Data analysis was performed using SPSS v.25 software.*

Results: *statistically significant differences were obtained in favour of the experimental group and in favour of those babies who met the proposed criteria of time in prone position, time carried and both variables followed together. No differences were found based on the sex of the baby, the type of delivery, the order of birth or the weeks of gestation.*

Conclusions: *parents´ knowledge of relevant information about baby´s gross motor development improves it. Giving babies time in prone position and being carried improves their gross motor development. The sex of the baby, type of delivery, birth order and weeks of gestation do not seem to influence gross motor development records.*

2. MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEÓRICO

2.1. El desarrollo motor

Según introducen Piper y Darrah[1] en su primera versión del manual de *la Alberta Infant Motor Scale* (AIMS) "cuando un bebé nace, pasando del ambiente homeostático intrauterino a un entorno completamente desconocido, es completamente dependiente de otros para todas sus necesidades. De repente, las habilidades motoras cambian, y los movimientos libres que acontecen en el útero se ven restringidos por la gravedad. En vez de caminar, saltar o girar, el neonato ni siquiera es capaz de controlar la posición de la cabeza. Al final de los primeros 12 meses, ocurre una metamorfosis y el bebé domina todas las habilidades motoras necesarias para la independencia en este nuevo entorno"[1].

La especie humana, en el momento del nacimiento, y debido a razones de índole filogenética, presenta un sistema nervioso central (SNC) completamente inmaduro, propio de especies de menor rango evolutivo, lo que algunos autores han denominado "altricialidad humana" y para cuya explicación existe cierta controversia entre diferentes hipótesis[2–4]. Portmann[5,6] habló, en el caso del *Homo Sapiens*, de una "altricialidad secundaria", según la cual el periodo de gestación sería equivalente a 21 meses divididos en dos fases: intrauterina, de 9 meses de duración, y extrauterina, de 12 meses de duración (el primer año de vida); ésto optimizaría el desarrollo motor y cognitivo. El tiempo de gestación de las especies parece estar directamente relacionado con el tamaño y el peso de su cerebro al nacimiento. El cerebro es el órgano de crecimiento más lento en los mamíferos, y es el que marca el ritmo de crecimiento del resto de tejidos[7].

Una de las hipótesis para explicar la inmadurez del cerebro en el momento del parto es el tamaño y la forma de la pelvis materna, consecuencia de la evolución homínida hacia el enderezamiento y la locomoción bípeda; este hecho entraría en conflicto con el aumento del tamaño cerebral en la especie humana, desproporcionado en relación con su tamaño corporal. Existe también una hipótesis metabólica, basada en los requerimientos energéticos que el desarrollo intrauterino completo del cerebro requeriría. Ambas hipótesis condicionarían el hecho de que, en el nacimiento, el ser humano dista mucho en su desarrollo cerebral (tamaño, peso y funcionalidad) del que tendrá en la edad adulta. Por ello, un desarrollo más cercano al SNC maduro de la etapa adulta, requeriría de una gestación mucho más larga y la consiguiente imposibilidad de paso por el canal del parto[2,3].

A nivel motor, el recién nacido, no es capaz de voltearse, de ponerse en sedestación o de desplazarse y no tiene desarrolladas las reacciones de equilibrio. Esta inmadurez se da igualmente en el ámbito psicológico y emocional (no existe control de las emociones, ni empatía, ni capacidad de extrañamiento), así como en el aspecto cognitivo (en ese momento no tiene la capacidad de adquirir el lenguaje verbal, pensamiento abstracto y otras capacidades exclusivamente humanas). La evolución hacia un SNC completamente desarrollado, propiamente humano, no ocurre hasta pasados varios meses tras el nacimiento. El control motor fino, la coordinación bimanual y las habilidades visomotoras no se desarrollan completamente hasta la adolescencia, como ocurre con las operaciones cognitivas más complejas. La maduración del cerebelo se ha considerado crítica para las habilidades motoras, pero su desarrollo es igualmente importante para las habilidades cognitivas en las que el córtex es fundamental[8].

De este modo, solamente cuando la absoluta madurez neurológica llega (idealmente en los primeros años de vida, pero a veces esta madurez no se completa nunca), el niño es capaz de realizar con la mayor efectividad las funciones cognitivas superiores (atención, memoria, lenguaje, funciones ejecutivas y habilidades visoespaciales, entre otras)[9–11]. Igualmente, la adquisición de habilidades propiamente humanas de control cortical como, por ejemplo, la lectoescritura, requiere de complejos sistemas de coordinación vestíbulo-óculo-manual[12]. Y para que esta coordinación se produzca de forma eficiente resulta necesario, entre otros factores, que los sistemas automáticos de control postural coordinados desde el cerebelo, y que regulan el tono muscular y la contracción sinérgica de las cadenas musculares precisas, funcionen a la perfección[13].

Según indica García Pérez[14], "el desarrollo psicomotor (DPM) es la adquisición progresiva de habilidades funcionales en el niño, reflejo de la maduración de las estructuras del SNC que las sustentan". Se trata de un proceso continuo con una secuencia similar en todos los niños, aunque con un ritmo variable, en diferentes áreas (lenguaje, motora, manipulativa y social). En el área motora, la expresión de esta correcta maduración del SNC y de los sentidos, junto con la existencia de un entorno psicoafectivo estable, se muestra a través de la sucesiva adquisición de los hitos motores. Estos se definen como los "comportamientos o destrezas físicas observadas en los bebés a medida que crecen y se desarrollan"[15]. Estos logros son propios para cada periodo del primer año de vida, siendo lo ideal alcanzarlos en su orden y tiempo adecuado, y siempre teniendo en cuenta la variabilidad tanto en el número de logros y la forma en que los realizan, como en el momento de adquisición [16,17]. En algunos casos, en niños sin patología neurológica

u ortopédica conocida, no se consiguen estos logros motores en su totalidad o en su momento preciso [18,19].

La información genética influye en la obtención de las habilidades motrices en el recién nacido, pero de forma simultánea dicha adquisición se relaciona con el entorno en el que el niño crece (ambiente) y con la tarea, referida al desarrollo que tiene lugar a través de la experiencia y el aprendizaje[20,21]. En qué medida influye el desarrollo neurológico y en qué medida lo hace el entono en la adquisición de las habilidades es uno de los puntos de debate entre las distintas teorías acerca del desarrollo motor expuestas en la literatura a lo largo de los años[22–26].

El desarrollo, según Iceta y Yoldi [27], queda definido así: "durante la infancia, la adquisición progresiva de habilidades es la tarea primordial del sistema nervioso y es al reflejo de esta maduración a lo que se denomina desarrollo". Este proceso de adquisición, consecuencia de la interacción de la genética con el ambiente, es un proceso continuo que abarca no sólo la maduración, sino también la evolución y el crecimiento, y que produce cambios en la capacidad de funcionamiento del individuo desde el momento de la concepción hasta la muerte[21,28–30].

Como un área específica dentro del desarrollo se encontraría el desarrollo motor, definido de distintas maneras por diversos autores. Como exponen Clark y Whitall[31], "si el desarrollo motor se define como el cambio en el comportamiento motor que ocurre a lo largo del tiempo, el foco está en el rendimiento motor (producto), mientras que si se define como un *proceso*, el énfasis está en los mecanismos subyacentes al cambio". De este modo, definido tan sólo como el cambio que se produce a lo largo del ciclo de la vida, se pierde de vista todo aquello referente al proceso, entendido como la forma en la que estos cambios se producen, las actividades no observables del SNC como la percepción y la programación de respuestas y los agentes causales no observables que dirigen los cambios de comportamiento de carácter ontogenético observables[32–35]. Dicho proceso englobaría de este modo tanto el aprendizaje motor, entendido como el "conjunto de procesos (internos) asociados a la práctica o a la experiencia que producen cambios relativamente permanentes en la capacidad para responder", como el control motor, entendido como "habilidad para regular o dirigir los mecanismos esenciales para el movimiento" y que implica al SNC y su capacidad de organizar músculos y articulaciones para realizar movimientos funcionales coordinados y de utilizar la información sensorial del entorno para la selección y control del movimiento[36].

A continuación, se ofrecen algunas definiciones sobre desarrollo motor presentes en la literatura:

- Para Keogh[37], el desarrollo motor se trata del "área del estudio referida a los cambios en las competencias motrices desde la infancia hasta la edad adulta y abarca muchos aspectos de la conducta humana tanto en lo que se refiere a cómo dichos aspectos afectan al movimiento como éste último afecta a aquella".
- Para Roberton[28] "el desarrollo motor son los cambios relacionados con la edad como resultado de las influencias externas e internas atribuidas al proceso de maduración, crecimiento y aprendizaje".
- Según Malina[38], "las oportunidades que ofrece el ambiente junto con las restricciones del movimiento interactúan con las sustratos biológicos del crecimiento y la maduración para determinar el repertorio motor del niño". Interpreta el desarrollo motor como un "proceso plástico" en el que "las variaciones en la secuencia, la duración y el momento del desarrollo y del nivel de eficiencia están relacionados con factores biológicos (genotipo, tamaño corporal, metabolismo) y ambientales (experiencia, oportunidades de juego, el entorno de crianza) que interactúan de una forma dinámica".
- Haywood[29] lo define como un "proceso relacionado con la edad, continuo, secuencial, por el cual el individuo progresa desde el movimiento simple, desorganizado y no capacitado hacia la adquisición de habilidades motoras altamente organizadas, complejas…"

Así pues, existe un consenso al definir el desarrollo motor como el cambio en el comportamiento motor a lo largo de la vida[28,29,37,39–42].

En resumen, se puede afirmar que la interacción de aspectos biológicos, el ambiente y la tarea son los responsables del desarrollo motor[35].

2.2. Historia del desarrollo motor

El estudio del desarrollo motor tiene sus raíces históricas en dos disciplinas: la Biología y la Psicología. El concepto de crecimiento y desarrollo de los organismos vivos nace de la Biología, pero el énfasis en el desarrollo del comportamiento humano revela la influencia de la Psicología en cómo se debe estudiar al organismo[31]. Otras disciplinas, coma la Educación Física o la Pedagogía, se han encargado del estudio del desarrollo.

Históricamente, las etapas de estudio del desarrollo motor que se han establecido son cuatro[31](Tabla 1).

Tabla 1. Periodos en el estudio del desarrollo motor según Clark y Whitall en 1989[31]

Periodos	Autores más relevantes
Periodo precursor (1787-1928)	Tiedemann Darwin Preyer Shinn Galton
Periodo maduracionista (1928-1946)	Gesell McGraw Shirley Bayley Halverson Wild
Periodo normativo-descriptivo (1946-1970)	Rarick Glasgow Espenchade Halverson Doman y Delacato Zaprojet Wallon Piaget
Periodo orientado a los procesos (1979-actualidad)	Roberton Connolly Wade Bruner Thomas Clark Kugler, Kelso, & Turvey Thelen Adolph Hadders-Algra

2.2.1. Periodo precursor.

Se trata del periodo comprendido entre 1787 y 1928. Aunque las ideas sobre desarrollo y crecimiento probablemente parten de la Antigua Grecia, es en este periodo precursor cuando se establecieron los fundamentos para la Psicología del desarrollo

contemporánea. Se caracteriza por la observación descriptiva realizada por los autores a sus hijos o sobrinos.

El inicio del periodo lo marcaron las publicaciones de Tiedemann[43,44], quien describió las detalladas observaciones del comportamiento de su hijo desde el nacimiento hasta los dos años y medio. Reflejó las secuencias de comportamiento del niño más comunes y sus transiciones (por ejemplo, del reflejo de prensión a la prensión voluntaria). Además, habló de la influencia de la experiencia en las conductas alimenticias, e introdujo el concepto de "biografía del bebé", que remarca la importancia de su pasado y el contexto en el que se desarrolló.

Casi un siglo tuvo que pasar para la revitalización del interés por el estudio de la infancia con la publicación de Darwin[45] de un artículo sobre su primer hijo. Sus nociones sobre el papel del entorno y la adaptación al mismo enlazan con la teorización contemporánea acerca del proceso del desarrollo. Sus anotaciones se adentran en la conexión entre la observación del comportamiento (producto) y las teorías sobre el proceso que desembocó en el mismo. Recogió datos de su hijo acerca de las emociones, la asociación de ideas y el razonamiento, mientras que en lo que se refiere al movimiento explicó cómo en los primeros días los movimientos de las extremidades se hacían sin un objetivo aparente, mientras que a partir de las seis semanas ya aparecía la intención.

Preyer[46], en su libro "El alma del niño" y siguiendo técnicas empleadas por los embriólogos en el campo de la Biología, detalló objetiva y cuidadosamente el desarrollo del niño, señalando cómo los hitos motores debían producirse de una forma invariable, pues son inherentes a la especie humana, a pesar de valorar la posible influencia de otros factores, como la presencia de hermanos. El desarrollo del control cefálico y su relación con la visión, le prensión y la progresión a la sedestación, están entre los puntos más destacados de su trabajo. Cuestionó la conveniencia de sentar a los niños antes de que ellos lo pudieran hacer por sí mismos, así como el uso de dispositivos como el taca-taca, a los que consideraba responsables de alteraciones del desarrollo musculo esquelético.

El trabajo de Preyer fue seguido por otros autores como Shinn[47], quien extendió y refinó la técnica de la "biografía del bebé", mostrando interés por la ontogénesis de los movimientos del bebé con estudios de carácter descriptivo y comparando sus observaciones con lo registrado por otros autores.

Las biografías del bebé son ejemplos de investigación que se centran en el producto del desarrollo, más que en el proceso que subyace al mismo. En el lado contrario, autores como Galton[48], centraron su investigación en el proceso del desarrollo, utilizando el

estudio en gemelos como medio de control de la información genética y discutiendo la influencia del medio ambiente ofreciendo diferentes experiencias a un gemelo y a otro.

En resumen, dicho periodo precursor supuso el origen de la Psicología del desarrollo. Realmente, el interés primordial de los investigadores de este periodo no estuvo en el desarrollo motor, sino en los cambios de comportamiento del niño y en sus cambios cognitivos.

2.2.2. Periodo maduracionista

Abarca los años 1928-1946. Es en este periodo cuando el estudio del desarrollo motor experimentó su mayor crecimiento al realizarse estudios sobre múltiples sujetos que reemplazaban a los realizados anteriormente basados en la observación de sujetos aislados, de tal forma que cuestiones como el orden y la rapidez en la aparición de los distintos hitos motores pudiera ser registrada. La principal característica de este periodo se encuentra en la identificación de la maduración neurológica como el proceso principal del desarrollo. Otros factores como el aprendizaje y la cultura fueron valorados, pero todos ellos como subordinados a la maduración del SNC. La influencia de embriólogos como Coghill[49] y sus estudios relacionando la capacidad de realizar ciertos movimientos con los cambios anatómicos del SNC está claramente presente en los escritos sobre desarrollo de los autores de este periodo.

El comienzo de este periodo lo marca la publicación de Gesell[50] "*Infancy and human growth*", quien siguiendo un camino diferente con la por aquel entonces popular psicología comportamental, que otorgaba una importancia preeminente al factor ambiental en el comportamiento, defendía la primordial influencia de los procesos biológicos (maduración) en el desarrollo durante la infancia. En sus detalladas descripciones de los niños desde el momento del nacimiento, intentó documentar las "secuencias universales de comportamiento" que los bebés seguían. Para él, quien gobierna el desarrollo motor son los factores biológicos, mientras que los factores del entorno pueden estimular o contribuir en el proceso, pero nunca generarlo[51]. Basándose en sus observaciones y la investigación del desarrollo infantil, postuló los siguiente principios[52]:

- Principio de entrelazamiento recíproco, según el cual el desarrollo permite la coordinación funcional, por ejemplo, en el trabajo conjunto de sistemas contradictorios y opuestos, como el de la flexión y extensión en el agarre o la marcha.

- Principio de direccionalidad: explica los gradientes de crecimiento, que son céfalo-caudal y próximo-distal. El bebé comienza controlando la cabeza, luego el tronco y finalmente los miembros inferiores, llegando a la marcha autónoma. Igualmente, el control de las extremidades sucede desde los hombros hacia las manos y desde las caderas hacia los pies.
- Principio de aprendizaje en espiral: aunque en el proceso se adquieren funciones específicas hasta casi dominarlas, se vuelve a formas anteriores de comportamiento; se trata de un mecanismo evolutivo de autoadaptación de avances y retrocesos.
- Principio de asimetría funcional, según el cual, aunque se desarrollan ambos hemisferios cerebrales, existe un lado preferido que condiciona la lateralidad.
- Principio de maduración individual, que explica que, a pesar de que el desarrollo depende de factores intrínsecos y sigue el mismo orden en todos los niños, factores ambientales como la cultura o el entorno en el que el niño vive marcan diferencias individuales.
- Principio de fluctuación autorreguladora, que plantea que el desarrollo no se produce al mismo ritmo en todos los seres, haciéndose más intensamente en unos que en otros como adaptación a su entorno.

En este periodo destaca también McGraw[53], para quien los cambios que se producen desde el nacimiento están en relación con las modificaciones neurales en la corteza cerebral. Esta autora también consideró la importancia del aprendizaje en el proceso de crecimiento, contrastando los efectos al enseñar cierta habilidad motora a un gemelo mientras que el otro gemelo "sólo maduraba". En cada caso, demostró que el cambio en el comportamiento motor era el resultado de la interacción de la maduración del SNC y de las experiencias del niño, aunque parecía que hubiera periodos críticos en los que las funciones comportamentales podían avanzar mejor mediante la intervención mientras que otras conductas más filogenéticas tenían relación directa con la maduración. Para ella, el entrenamiento motor no tenía efecto hasta que cierta maduración no se hubiera alcanzado. Igualmente, según su modelo, la inhibición de los reflejos primitivos tenía como consecuencia el mayor control de los centros superiores corticales en los movimientos voluntarios.

Otro exponente de este periodo fue la publicación de Shirley[54] en 1931, quien realizó un seguimiento semanal durante dos años de 25 niños en sus casas, estableciendo

la cronología de los procesos de desarrollo mental y motor. Describió las etapas que hay en el progreso hacia la postura erecta y la marcha autónoma, plasmándola en una descripción pictórica clásica en gran parte de textos de Psicología Evolutiva. Para ella, la maduración también es la razón fundamental que explica la progresión en las secuencias motoras y comportamentales de los niños. Su trabajo se estructuró en tres volúmenes: en una primera parte, describía la secuencia de desarrollo locomotor y de la postura. En la segunda parte, detalló el desarrollo intelectual y los métodos de evaluación de los bebés. En la tercera intentó resumir las manifestaciones del desarrollo de la personalidad y del comportamiento.

En lo que se refiere al desarrollo motor, los ítems que Shirley[54] evaluó fueron los siguientes:

- El desplazamiento por el suelo: entiende como tal cualquier forma de locomoción en la que el bebé avance por el suelo. Tras colocar al bebé durante un minuto en decúbito prono, observaba sus respuestas en lo referente a los giros de cabeza, volteos, patrones del nadador o puesta en cuadrupedia. Estableció como media de adquisición de este ítem las 44,5 semanas de edad.
- El volteo de supino a prono: colocando al bebé en decúbito supino y proporcionándole una campana a la altura de sus hombros buscando el paso a decúbito prono, registró como generalmente este hito no aparecía hasta las 26 semanas de edad, aunque la mediana en los niños observados fue de 29 semanas de edad.
- Sedestación sobre el examinador: sentaba al bebé sobre el evaluador con su espalda apoyada en el pecho de aquel, registrando tanto el control de la cabeza (ninguno, parcial o total) como el lugar donde el evaluador debía colocar las manos (axilas, costillas medias o bajas, caderas o sin sujeción). Estableció como media para controlar esta postura las 18,5 semanas de edad.
- Sedestación libre: con el bebé sentado con los miembros inferiores en abducción y ofreciéndole una campana por delante, debía inclinarse a tocarla y ser capaz de volver a su posición inicial. Se registró su adquisición a las 31 semanas de edad.
- Bipedestación con ayuda: consideró utilizar este hito hasta las 17 semanas de edad, momento en el cuál era sustituido por el ítem “caminar”; sujetando al niño bajo las axilas y con sus pies contactando el suelo, se consideraba superado

el ítem si el bebé era capaz de sostener parte del peso enderezando su cuerpo y extendiendo caderas y rodillas. Esto sucedía de media a las 30 semanas de edad.

- Paso a la bipedestación con apoyo en un mueble: poniendo una campana en una mesa baja frente al bebé sentado, el ítem era superado si éste era capaz de levantarse sujetándose a la mesa. La media para la obtención de este logro fue de 47 semanas de edad.

- Mantenerse de pie apoyado en un mueble: se consideraba el ítem superado si el bebé era capaz de permanecer en esta posición durante un minuto. Esto sucedía a la edad media de 42 semanas.

- Caminar de forma independiente: se registró que este hito motor se adquiría en un rango de edad entre las 50 y 76 semanas de edad.

Otros autores destacados del periodo fueron Roberton y Halverson[55] y su estudio de la progresión en los movimientos de prensión para la comprensión de las habilidades motrices finas; Bayley[56,57], quien como parte de su investigación sobre desarrollo psicomotor, creó una escala normativa del desarrollo basada en sus observaciones de la aparición de habilidades motrices durante los tres primeros años de vida; por último, Wild[58], quien publicó un estudio acerca del cambio de patrones de coordinación en el gesto de lanzar algo con el brazo y cómo los niños de diferentes edades utilizan su cuerpo para realizar dicho gesto, estudio que anticipó la descripción de habilidades motoras gruesas que dominaría el periodo normativo-descriptivo que siguió.

Así pues, y como resumen de este periodo, fue una época en la que la interpretación del desarrollo motor como una sucesión de hitos motores invariables estrechamente vinculados a la maduración del SNC, llevó a la creación de escalas que enumeraban dichos hitos motores asociados a una edad de adquisición, buscando identificar aquellos comportamientos que pudieran alejarse de la normalidad.

2.2.3. Periodo normativo-descriptivo

Abarca el periodo entre 1946 y 1970. En este periodo se intentó comprender cómo se producía el desarrollo físico de los niños para poder de este modo adaptar la enseñanza de habilidades motrices. Sus autores principales estuvieron fuertemente influenciados por la etapa maduracionista anterior, con la diferencia de que centraron su trabajo en el desarrollo motor y no en el cognitivo[41].

En un primer momento, el estudio del desarrollo motor se llevó cabo de forma casi completamente separada de la Psicología en los campos de la Educación Física, la Fisioterapia y la Medicina. Aparecieron grupos de investigadores que, mediante las

observaciones sistemáticas, técnicas cinematográficas y procedimientos kinesiológicos, investigaron el desarrollo motor infantil en la edad escolar hasta los años previos a la pubertad. Entre estos autores destacan en Estados Unidos Rarick[41], Glassow[59] y Espenschade[28,60]. Se acuñó el término de *patrones motrices fundamentales*, en los que se incidía en aspectos biomecánicos de los movimientos, ayudados por técnicas cinematográficas que permitieron el análisis de las imágenes[59]. En la década de los cincuenta, se enfatizó en la comprensión del papel del crecimiento físico y la fuerza en el rendimiento motor[61]. Autores como Halverson et al.[42,55] destacaron la importancia del entorno en cuanto a la influencia de la educación física en la aparición de ciertos patrones de coordinación mediante repetición y ensayo. Otro buen ejemplo del trabajo de esta autora en este periodo fue un estudio longitudinal sobre el comportamiento de 7 niños diseñado para describir "el puzle de lo que un niño puede hacer y cuándo lo puede hacer"[62].

En los años 60 emergió también el interés en el papel de los recursos psicomotrices o del desarrollo perceptivo motor en los aprendizajes escolares básicos, estimulado por las especulaciones de los psicólogos acerca de que los niños con dificultades de aprendizaje tendrían retrasos en su desarrollo perceptivo motriz[63]. Autores como Cratty[64], Getman[65], Frostig[66], Doman y Delacato[67] en Estados Unidos o Le Boulch[68] y Kiphard[69] en Europa son representantes de esta corriente. Si bien muchas de las investigaciones[70–77] no lograron establecer una conexión entre el desarrollo motor e intelectual, proporcionaron una nueva perspectiva que ponía su atención en las interacciones de lo perceptivo-cognitivo con el movimiento. A pesar de ello, y como se ha comentado previamente, no se ha encontrado que el efecto de estos programas tenga una relación estrecha con el rendimiento académico[78].

Fue en la parte final de este periodo, en la década de los 60, cuando hubo una clara modificación en la perspectiva inicial con la aparición de la obra "La Psicología del niño" de Piaget[79], quien analizaba la evolución de los procesos cognitivos y su relación con las habilidades motrices. Para él, existía una retroalimentación fundamentada en que el interés del niño por conocer cosas nuevas favorecía la evolución del movimiento del mismo modo que el desarrollo motor condicionado por la experiencia motriz permitiría al niño conocer nuevas cosas. Diferenció en el desarrollo las siguientes etapas: sensoriomotora (0-2 años), preoperacional (3-6 años), de operaciones concretas (6-12 años) y de operaciones formales (12-18 años) hasta pasar finalmente a la edad adulta. En lo que se refiere a la primera etapa, objeto de este estudio, para Piaget los movimientos

eran la principal fuente de información del bebé en su interpretación del mundo, subdividiéndola en 6 etapas (Tabla 2).

Tabla 2. Subetapas del periodo sensoriomotor de Piaget[79]

Subetapa	Descripción
Reflejos 0-1 mes	Etapa de los reflejos innatos. No coordinan la información que captan sus sentidos. No son capaces de agarrar el objeto que están mirando. Conductas repetidas una y otra vez.
Reacciones circulares primarias 1-4 meses	Asimilación y coordinación de reflejos. Repiten los comportamientos que en principio se presentaron al azar (succionar). Actividades dirigidas hacia el propio cuerpo más que hacia su efecto en el ambiente. Comienzan a coordinar información sensorial.
Reacciones circulares secundarias 4-8 meses	Más interesados en el efecto de sus acciones en el ambiente. Acciones intencionales que al principio no están dirigidas por metas. Concepto de permanencia del objeto de forma parcial.
Coordinación de esquemas secundarios 8-12 meses	Coordinan esquemas aprendidos para lograr sus metas. Comportamientos deliberados. Concepto de permanencia.
Reacciones circulares terciarias 12-18 meses	Método de ensayo-error para resolver problemas. Siguen los desplazamientos de un objeto, pero no pueden imaginar un movimiento que no ven.
Combinaciones mentales 18-24 meses	Concepto de permanencia plenamente desarrollado. Su sistema de símbolos (lenguaje) les permite comenzar a anticiparse a las consecuencias de los hechos sin recurrir a la acción. Planificación de acciones.

Para Piaget, quien extrapoló la observación y análisis del crecimiento y desarrollo de sus hijos a la población general, los movimientos eran la fuente de información fundamental para que el niño pudiera interpretar el entorno que le rodea.

Finalmente, y en la misma línea de relacionar los movimientos con el desarrollo de la psique, Wallon[80] analizó la evolución motora de los movimientos, desde los globales

condicionados por los reflejos primitivos y presentes en el feto y en las primeras semanas de vida, hasta los movimientos segmentarios más evolucionados y para cuya consecución es necesario un buen control postural y conciencia del propio cuerpo en el espacio. Para él, aunque el entorno sea favorable, y aun dando importancia a la imitación y a la motivación, es insuficiente sin una maduración del SNC correcta.

Así pues, este periodo se caracterizó en su mayor parte por centrarse más en el desarrollo motor en edad escolar que en los bebés, dando importancia en el movimiento al "producto", que buscaron analizar antropométricamente, y analizando la posible vinculación entre dicho desarrollo motor y el intelectual. Sólo en los años finales de esta etapa, las observaciones se dirigieron a la evolución cognitiva y su relación con las habilidades motrices desde los primeros momentos de la vida del bebé.

2.2.4. Periodo orientado a los procesos

Es el periodo comprendido entre 1970 y la actualidad, y está caracterizado por la variedad de aproximaciones al estudio del desarrollo, poniendo de nuevo el foco en los procesos subyacentes al mismo. El comienzo de este periodo vio como la investigación del desarrollo motor consistió fundamentalmente en la descripción del funcionamiento motor en los niños (aproximación orientada al producto procedente del periodo normativo descriptivo anterior). En las décadas sucesivas, esta visión evolucionó hacia la comprensión de aquellas causas que explicaban dicho comportamiento (proceso). Se interpreta el desarrollo motor como el resultado de la interacción entre la tarea, el entorno y el individuo; es lo que se conoce como "perspectiva ecológica" que intenta analizar la influencia de cada uno de estos factores en los cambios producidos en el desarrollo motor intentando conocer cómo se coordinan para conseguir aquellos cambios que permitan realizar una tarea en un entorno concreto[28]. Surgieron dos enfoques principales: el de *procesamiento de la información* y la *teoría de los sistemas dinámicos*. Bajo el primer paradigma, las respuestas a las cuestiones del desarrollo se buscaron en los procesos subyacentes que controlan y coordinan el movimiento y que podrían cambiar con el desarrollo; se explicó cómo la maduración se ve modificada por la experiencia y que es la búsqueda de información lo que dirigiría la acción del niño. Dicha acción está organizada por la percepción que el infante tiene de la forma, tamaño o textura del objeto sobre el que tiene puesta su atención, otorgando así importancia tanto al organismo como al ambiente. El segundo paradigma (teoría de sistemas dinámicos), además, se plantea cuestiones acerca del proceso del desarrollo y defiende que ninguno de los factores que afectan al desarrollo (entorno, individuo y tarea) tiene mayor importancia que otro;

defiende que es el entorno en el que se realiza una tarea el que modifica el comportamiento del cuerpo y este enfoque explicaría los cambios a lo largo de toda la vida, y no sólo en los primeros meses como sucede con los enfoques anteriores[29,81].

Es la publicación en 1970 de "*Mechanisms of motor skill development*" de Connolly[82], resultado de un encuentro de científicos en 1968 (la mayoría de ellos psicólogos) la que marca el inicio del periodo. Además del estudio de qué conductas motrices aparecen y en qué momento lo hacen (el "qué" y el "cuándo"), se estudiaron los procesos detrás de las mismas, es decir, el "cómo".

Para aquellos autores que siguieron el modelo de *procesamiento de la información*[37,69,83–86], el programa investigador había sido previamente perfilado por los investigadores en Psicología experimental y aprendizaje motor. Mecanismos como la percepción, la memoria o la atención, que habían sido bien estudiados en adultos, proporcionaron la oportunidad de ser comparados en los niños. De hecho, autores como Wade[39], sugirieron replicar la investigación con adultos en niños, aunque esta petición fue desatendida y sólo algunos procesos se investigaron en profundidad.

A principios de los años setenta, Bruner[83] y Connolly[87], argumentaron que los cambios en el desarrollo en las habilidades motoras eran el resultado de la habilidad creciente de los niños de integrar subrutinas de movimiento, esquemas o representaciones en unidades de acción más amplias, todo ello contemplado desde una perspectiva ontogénica. Fue Bruner[83] quién se ocupó del estudio sistematizado de las habilidades motrices infantiles y de su proceso de construcción. Así lo expuso Linaza[88]: "*Bruner propone analizar la acción no solo a partir de sus consecuencias sino también en el proceso de producción y de control que el sujeto tiene sobre las propias habilidades en el momento de realizarlas".* Otros autores del periodo fueron Thomas[89], quien evaluó el rol de la memoria de los niños en su rendimiento motor y Clark[90], quien investigó acerca de los procesos de programación y selección de respuestas. Los cambios en el desarrollo de estos procesos podrían clasificarse como mecanismos de aprendizaje motor en cuanto a que se interesaban en cómo las habilidades motoras se aprendían como resultado del entrenamiento o la práctica, y claramente, una teoría del desarrollo basada en el procesamiento de la información y en el comportamiento de las habilidades motoras debe considerar estos procesos que seleccionan y preparan el acto motor. De forma diferente a los trabajos de Gesell[50–52,91] y McGraw[53,92], que intentaban comprender el proceso del desarrollo, es decir, qué dirige los cambios ontogénicos en el comportamiento motor, los nuevos investigadores orientados al proceso buscaban la comprensión de los procesos

subyacentes a los cambios en el comportamiento estudiando una multitud de procesos como la memoria, el *feedback* o la percepción, que pueden producir cambios comportamentales y que pueden ir cambiando a lo largo de la vida.

La segunda etapa de este periodo, en los años ochenta, comienza con la publicación del trabajo de Kugler et al. [32], quienes ofrecen una nueva perspectiva teórica al estudio del control del movimiento y la coordinación basada en los principios de la Biofísica y el realismo ecológico. Es la perspectiva de la *teoría de los sistemas dinámicos*. Argumentaban que el movimiento es controlado por inputs inespecíficos del SNC (frente a la teoría del procesamiento de la información, que daba al SNC un rol prioritario), y que los principios de continuidad y discontinuidad en el desarrollo del comportamiento motor se explicarían por principios no lineales, termodinámicos, tomados de la Biofísica. Para los defensores de este modelo, los modelos cognitivos facilitan una comprensión de lo existente, pero son insuficientes para explicar la dinámica del cambio.

El mayor exponente de este marco teórico fueron los trabajos de Thelen[23,24,35,93,94], quien en un principio era partidaria de las tesis cognitivas, pero que junto con sus colegas evolucionó hacia posiciones más ecológicas y dinámicas, impugnando la tradicional visión del rol del desarrollo del córtex en la inhibición de la actividad refleja. De hecho, mostró como los niños de 7 meses que no eran capaces de andar demostraban una buena coordinación en la acción de caminar cuando eran colocados sobre un tapiz rodante[95]. Este tipo de evidencia es lo que ha dado un gran refuerzo a la interpretación del desarrollo motor desde la perspectiva de los sistemas dinámicos. Igualmente enfatizó la importancia de todos los "subsistemas de maduración", y no sólo el SNC[24].

Otra autora destacada del periodo ha sido Adolph[96], quien defiende que en cada patrón postural adquirido por el bebé en los primeros meses de vida se desarrollan unas reacciones de equilibrio pero que no le sirven necesariamente para la adquisición de la habilidad siguiente; estos logros suponen una adaptación a los cambios que ocurren en el entorno que, a su vez, es una fuente de información que amplía las opciones de respuesta ante los siguientes cambios en el entorno. Más recientemente, Adolph[97] ha sugerido la interrelación entre el desarrollo motor y el psicológico, defendiendo la importancia en dicho desarrollo del estado actual del cuerpo, de las variaciones del ambiente y de las influencias culturales y sociales, y cómo las nuevas habilidades adquiridas crean nuevas oportunidades de aprendizaje que producen "cascadas de desarrollo" en diferentes ámbitos psicológicos.

En la misma línea, Pereira et al.[26] investigaron sobre los efectos del entorno familiar y las características individuales y demográficas como factores de riesgo en los retrasos del desarrollo, observando asociaciones entre las características del hogar y los conocimientos y prácticas parentales con el desarrollo motor y cognitivo que explicaban mayor variabilidad en éstos que los factores biológicos. De este modo, la identificación de los factores asociados con el desarrollo permitiría la implementación de programas formativos a los progenitores para minimizar los efectos del retardo en el desarrollo.

Para terminar, a finales del siglo XX surgió la "teoría de la selección de grupos neuronales", enunciada por Edelmann[98] que en la búsqueda de una explicación de cómo se combinan el entorno, la tarea y el individuo, defiende que el desarrollo depende de un entorno favorecedor de nuevas situaciones combinado con la maduración del SNC, otorgando una gran importancia a lo que define como "variabilidad", y que Mijna-Hadders[22,99–101] divide en dos fases distintas:

- Variablidad primaria: desde la concepción hasta los 4 meses. Ocurre a nivel supraespinal. Hay un repertorio de movimiento amplio, es una fase de movimientos globales, gruesos que implican a todo el cuerpo. La adaptación no ocurre respecto a las variaciones del entorno, sino a las situaciones.
- Variabilidad secundaria: desde los 4 meses. Existe un comportamiento adaptativo. El sistema explora todas las posibilidades, seleccionando la mejor opción, basándose dicha selección en la información aferente (tacto, propioceptiva, visual, auditiva) y mediante el ensayo-error. Así se crean las conexiones neuronales más apropiadas.

Siegler[102] distingue asimismo 4 tipos de variabilidad:

- Demográfica: diferencias por sexo, raza, cultura y situación socioeconómica.
- De situaciones y experiencias: entornos en los que se produce el desarrollo.
- Interindividual: entre los individuos.
- Intraindividual: las que aparecen en una persona en aquello que conforma su desarrollo, como el lenguaje o la percepción.

El grado de importancia del crecimiento físico, del entorno y de la experiencia es en la actualidad un campo por explorar en la investigación[103].

En resumen, este periodo se caracteriza por adoptar una visión multifactorial al estudiar los mecanismos para el desarrollo motor; tanto la teoría del procesamiento de la información, como las teorías de los sistemas dinámicos y de la selección de grupos

neuronales, consideran la influencia del individuo, la tarea y el ambiente, así como la importancia de los procesos que ocurren en el individuo y que dan como resultado los distintos patrones motores, teniendo en cuenta, a su vez, la variabilidad entre los individuos.

2.3. La importancia del estudio del desarrollo motor

Como indicaba Ulrich[21] años atrás, aquellos que estudian el desarrollo motor estudian los procesos que están detrás de los cambios del comportamiento, poniendo el énfasis tanto en la evolución a lo largo de la vida como en la interacción de múltiples factores en las conductas emergentes. En cuanto a la evolución a lo largo de la vida, cómo, cuándo y por qué un comportamiento se desarrolla hacia el patrón observado ayuda a entenderlo mejor en un momento preciso[27,29]. En lo referente a la interacción de diversos factores, la interdependencia entre ellos es fundamental independientemente del subsistema o el grupo de edad observado[24,35,93,104]. Por ello, el contenido de cada subdisciplina está interrelacionado y debe integrarse para comprender completamente los conceptos, contextualizar la información y resolver los problemas, ya sean clínicos, de instrucciones o puramente científicos.

Así pues, deben acometerse tanto las controversias en la relación entre la naturaleza (maduración) y la crianza (experiencia), aquellos periodos de especial importancia, las cualidades de la conducta y el papel de los procesos cognitivos frente a los ambientales. Resulta esencial tener un conocimiento práctico tanto del control motor, que aporta información acerca del rol del sistema neuromuscular, como del aprendizaje motor para estudiar el proceso de desarrollo motor. Poner el foco en sólo uno de los dos aspectos hace correr el riesgo de ignorar la influencia del otro[105]. Por todo ello, el desarrollo motor entendido de este modo es estudiado tanto por neurofisiólogos, psicólogos del desarrollo, profesionales de la Educación Física y fisioterapeutas.

Del mismo modo, como ya sugirieron Clark y Whitall[31] en su día, a pesar de la importancia del enfoque sobre el proceso de desarrollo, no se debe olvidar la necesidad de la investigación de las habilidades motoras logradas como un fin en sí mismo "tanto para los niños que quieren ser atletas, como para los niños que simplemente quieren "estar en el equipo", como para los niños mayores que deben adaptar su movimiento a la edad de su cuerpo"[31]. Y entre todas las teorías previamente detalladas, las teorías de los sistemas dinámicos[23,24,32,35,93,97] y la de selección de grupos neuronales[22,98–101] parecen las más adecuadas en cuanto a su capacidad de integrar los distintos niveles de análisis, desde

los resultados y procesos observables del movimiento hasta los procesos perceptuales cognitivos subyacentes en el proceso del desarrollo, así como la influencia del entorno y la experiencia.

Los mismos Whitall y Clark[33] señalaban recientemente que, pese a sus esfuerzos por entender los sistemas de percepción-acción en el desarrollo y su innegable influencia como procesos subyacentes del desarrollo motor en la planificación y ejecución del movimiento, otros sistemas como el musculoesquelético o el cognitivo claramente influirían en los cambios en la conducta, y que por tanto la investigación debe seguir tanto en la dirección del marco teórico de modelos "internos" como en el concepto de los sistemas dinámicos.

Conocer cómo es el desarrollo motor típico en niños sin patología, en lo referente a los procesos subyacentes a su evolución y en cuanto a las habilidades motoras adquiridas (producto), permite la identificación de retrasos en el mismo, necesaria para la intervención precoz que minimice sus consecuencias[106–108]. En esta línea, González et al.[109] concluyen en su revisión sistemática sobre la relación de las habilidades motoras finas y gruesas con la adquisición del lenguaje, que el logro de aquellas es un elemento de detección precoz de resultados posteriores en el lenguaje en niños sin patología conocida. Igualmente, Caçola[110] afirmó que el Trastorno en el Desarrollo de la Coordinación (TDC) tiene la misma prevalencia independientemente del nivel de inteligencia del niño, y que entre sus síntomas más comunes estaría el retraso en la adquisición de los hitos motores. En el mismo sentido apunta el estudio de Bornstein et al.[111], que concluyen que los niños con mayor madurez motora a los 5 meses alcanzaron mayor nivel académico a los 14 años. También Gaysina et al.[112] encontraron relación entre el retraso en el desarrollo motor y las dificultades posteriores en la lectura. Collet et al.[113] identificaron igualmente la importancia de las habilidades motrices como predictores del desarrollo cognitivo y del lenguaje.

2.4. Instrumentos de evaluación del desarrollo motor

Existen muchos métodos de evaluación del desarrollo, algunos de ellos exclusivos de desarrollo motor, otros dirigidos a varios ámbitos del desarrollo y con una sección específica del área motora, que incluyen encuestas a los padres, la observación directa, test de *screening* y escalas del desarrollo.

En el recorrido terapéutico del paciente, existen tres niveles de atención: el nivel I, que engloba las acciones dirigidas a la promoción de la salud con vocación de llegar a

toda la población, y que son llevadas a cabo principalmente por el médico pediatra de atención primaria (AP) o por docentes en el ámbito escolar; nivel II, que se basa en la detección precoz de enfermedades, trastornos o situaciones de riesgo, y son acciones efectuadas por especialistas en el desarrollo neurológico infantil; y nivel III, que abarca el tratamiento específico de la patología (atención temprana, rehabilitación, etc.)[114].

La Academia Americana de Pediatría (AAP) en 2006[115], propuso un algoritmo como instrumento de seguimiento del desarrollo en las revisiones rutinarias de los servicios de Pediatría, desde el nacimiento hasta los 3 años, con el objetivo de detectar de forma temprana posibles alteraciones. Igualmente recomendó la administración de test de *screening* de forma específica en las revisiones de los 9, 18 y 30 meses. De este modo, los niños diagnosticados con dificultades del desarrollo se podrían identificar como niño con necesidades de cuidados de salud especiales. Noritz et al.[116], adaptaron en 2013 dicho algoritmo en relación a la evaluación y cribado en el área específica del desarrollo motor (Figura 1).

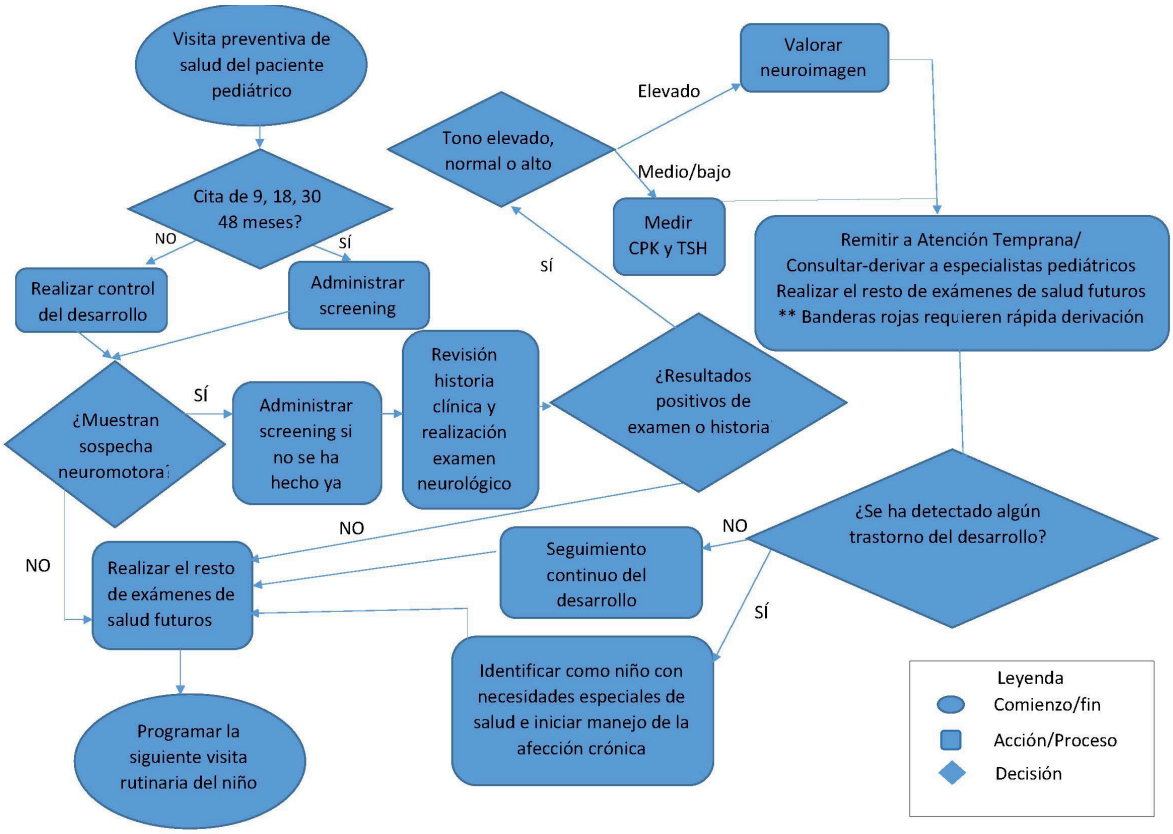


Figura 1: Identificación de niños con retraso motor: un algoritmo para la evaluación y el cribado. Traducción del algoritmo que aparece en el artículo de Noritz GH et al.[116]

Las teorías anteriormente mencionadas que entienden que los hitos del desarrollo se producen con un orden invariable y a una edad determinada (concepto maduracionista) trajeron consigo la aparición de distintas pruebas y escalas que permitieran evaluar el estado de desarrollo del niño intentando detectar aquello que pueda sugerir la no normalidad o retraso. No todas las pruebas que van a ser enumeradas surgieron en esta época, pero sí que han sido influenciadas de una u otra forma por dicho periodo.

2.4.1. Encuestas para padres

Se trata de un primer instrumento de cribado basado en cuestionarios que los progenitores o cuidadores contestan acerca de factores del desarrollo de sus hijos. Se trata de un indicador grueso que busca obtener una aproximación al desarrollo en términos generales. Entre ellas se encuentran el *Child Development Inventory* (CDI)[117], el *Parent´s Evaluation of Developmental Status* (PEDS)[118] y el *Ages and Stages Questionnaires, Third Edition* (ASQ-3)[119] que presenta unos adecuados valores de especificidad y sensibilidad que mejoran con la edad del bebé sobre el que se cumplimenta el test[120,121]. También está entre estos instrumentos la escala de desarrollo de auto-reporte parental que figura en el *National Children´s Study (NCS)* en Estados Unidos[122–124], obtenida entre otros a partir de cuestionarios autoadministrados por la familia o cuidadores y evaluaciones directas (mediciones físicas como peso y estatura, presión sanguínea, diámetros).

2.4.2. Test de *screening,* cribado o tamizaje

Son herramientas utilizadas con el objetivo de identificar aquellos niños con riesgo de sufrir alteraciones del desarrollo[125]. Son rápidos y fáciles de administrar y requieren relativamente poco entrenamiento, resultando de este modo ideales para su uso por el profesional sanitario en su práctica diaria. No son un instrumento de medida como tal ni pretenden dar un diagnóstico, solo buscar una alteración o confirmar una sospecha. Algunos de los más conocidos son:

- *Denver Developmental Screening Test II (Denver II)* [126]. Fue ideado como método breve de detección de problemas estandarizado en 1.036 lactantes y escolares y surgió de la revisión y modificación por los mismos autores del *Denver Developmental Screenng Test* creado en 1967[127]. Se trata de un test que ha mostrado buena validez y fiabilidad, además de ser fácil de implementar [121].

  Se aplica a niños de 0 a 6 años y analiza cuatro áreas (habilidades motoras finas, gruesas, habilidades personales y sociales y lenguaje) mediante

la observación y registro de 125 ítems que deben realizarse en distintas edades. La evaluación está basada en la actividad del niño durante la entrevista y a través de información que los padres aportan. Contabiliza como fallo si un niño no hace un ítem a la edad que es capaz de hacerlo el 90% de sujetos de la muestra; se califica como "anormal" si tiene dos o más fallos en dos o más áreas; "dudoso" cuando se registran dos fallos en la misma área o un fallo en varias áreas; e "irrealizable" si existen tantos rechazos que no se puede evaluar al niño. Su administración dura 15-30 minutos y existe una versión española validada[128]. En función de si el niño cumple o no los ítems esperados para su edad, se le clasifica como normal, sospechoso o con retraso en el desarrollo, en cuyo caso debe ser derivado a un especialista.

- *Battelle Developmental Inventory Screening Test (BDIST)*[129–132]. Presenta una segunda edición de 2005[133]. El test de *screening* consta de 100 ítems, mientras que la evaluación completa consta de 450 ítems agrupados en cinco áreas: motora, adaptativa, personal-social, cognitiva y comunicación. Se trata de un instrumento de evaluación sencillo que se puede administrar en niños sin deficiencias desde el nacimiento hasta los 7 años y 11 meses, y pretende identificar a los niños que puedan presentar retraso en distintas áreas del desarrollo, así como proporcionar información sobre los puntos fuertes y los puntos débiles en el desarrollo con el objetivo de poder diseñar programas individuales de intervención. Las herramientas para la recogida de información son tres: las observaciones de la conducta del niño en su ambiente (clase, casa, …), el examen estructurado que debe realizar un psicólogo, un pedagogo o un logopeda, y la información adicional que se obtiene de aquellas personas relacionadas con el entorno del niño (padres, profesores, etc.). Su tiempo de aplicación es muy variable, pudiendo llegar en su segunda edición a los 10-30 minutos el *screening* y a un tiempo de 60-90 minutos en la evaluación completa.

- Tabla de desarrollo Haizea-Llevant[134]. Está dirigida a niños de 0 a 5 años. Es el resultado de dos programas, el Estudio Llevant y el Programa Haizea. Sus datos de referencia fueron obtenidos a partir de una muestra representativa de 1.702 niños de Cataluña y 817 niños del País Vasco y consta de 97 ítems divididos en las áreas de socialización (26 ítems), manipulativo (19 ítems), lenguaje y lógica matemática (31 ítems) y postural (21 ítems). Huye del

concepto de "pasa/falla" de un ítem, estableciendo porcentajes de niños que hacen un determinado ítem en cada edad. Se traza una línea vertical en la edad del bebé (corregida en el caso de ser prematuros) y se observa si el niño supera los elementos situados a la izquierda y los elementos que cruzan la línea.

2.4.3. Escalas de desarrollo

Son unos test que permiten seguir la evolución del niño a lo largo del tiempo o detectar una desviación de los parámetros normales[27,38,125]. En los siguientes puntos se muestran algunas de la más utilizadas para niños sin daño neurológico o patología conocida. Alguna de ellas, como el Inventario de Desarrollo Atención Temprana (IDAT), la *Bayley Scale of Infant Development* (BSID) o la Brunet-Lèzine, son escalas generales ampliamente utilizadas, pero poco específicas en el apartado motor. Por el contrario, las escalas *Peabody Developmental Motor Scale (PDMS), Harris Infant Neuromotor Test (HINT), Test of Infant Motor Performance (TIMP), General Movements (GM) y Alberta Infant Motor Scale (AIMS)* son más específicas para la evaluación motora.

- Inventario de Desarrollo Atención Temprana (IDAT)[135]: diseñado para niños con edades comprendidas entre cero y cuatro años, consta de 1.302 ítems que se distribuyen en cuatro subgrupos: motor, perceptivo-cognitivo, lenguaje y autonomía-relación social. Estos subgrupos realizan una subdivisión por edades, organizadas cada mes el primer año de vida (12 evaluaciones), trimestralmente el segundo año de vida (4 evaluaciones), semestralmente el tercer año (2 evaluaciones) y el cuarto año es considerado como un periodo único. El objetivo de esta herramienta es valorar las características del niño en estos periodos con el fin de poder diseñar posteriormente los programas de intervención de forma individualizada.

- *Bayley Scale of Infant Development (BSID)*: la primera versión data de 1969[136], con su adaptación en castellano en 1977[137]. Posteriormente, apareció una revisión (BSID II) en 1993[138,139]. Esta nueva versión aportaba mejoras concernientes a la cobertura de contenidos, introduciendo ítems con valor predictivo demostrado e introduciendo estudios de validez y fiabilidad; este enriquecimiento de la escala afectó especialmente a su parte motora. En 2006 hubo una tercera versión, la BSID III[140]; sus principales objetivos fueron la actualización de datos normativos, aumentar la valoración a 5 escalas (cognitiva, lenguaje, motriz, socio-emocional y conducta adaptativa), reforzar la calidad de las propiedades psicométricas del instrumento y mejorar su

utilidad clínica, simplificar la administración y actualizar tanto la administración de los ítems como los estímulos materiales. Según la revisión de Albers y Grieve[141] se cumplieron la mayoría de estos objetivos, las propiedades psicométricas son en general buenas, aunque tiene coeficientes de fiabilidad bajos (0,71) en niños de rango de edad 1-5 meses en los subtest de comunicación expresiva y receptiva. En 2019 fue publicada una nueva actualización de la escala[142].

Es una escala ampliamente utilizada y estudiada; de hecho, en una revisión de distintos instrumentos de medida realizada en 2012 por Visser et al.[143], hasta 46 artículos se encontraron acerca de la BSID III frente a sólo 12 del siguiente instrumento de la revisión, la escala de inteligencia Standford-Binet en su 5ª edición.

En su versión inicial tenía tres escalas independientes: mental con 163 ítems (178 en la BSID II), de desarrollo psicomotriz con 81 ítems (111 en la BSID II), incluyendo registro de movimientos motores gruesos y manipulaciones motoras finas; y un registro de valoración de la conducta del niño (nivel social). En lo que se refiere al apartado psicomotriz, tenía una distribución desigual e insuficiente de ítems para evaluar adecuadamente las habilidades motoras en todas las edades de la infancia[144]. Así, solo tenía 3 ítems para los 9 meses, ninguno para los 10 meses y dos ítems para los 11 meses. Además de esto, se centraba en la adquisición de una habilidad de una forma muy genérica, en vez de analizar los distintos aspectos que contribuyen al hito específico. Así sucedía, por ejemplo, para el ítem "permanecer sentado sólo *(sits alone*)", que no analizaba los ítems precursores que reflejan los estadios tempranos de la sedestación. Por tanto, un bebé podría obtener una puntuación dentro de parámetros normativos en la BSID a pesar de no tener una postura o movimiento ideal[145]. Algunas de estas limitaciones originales se han corregido en las sucesivas revisiones, mejorando el contenido de estas escalas. Aplicable a una población de 2 hasta 42 meses. El tiempo de administración es muy variable, requiriendo de 30-45 minutos la BSID I y BSID II, hasta 90 minutos la BSID III en niños por encima de 13 meses de edad, y debe ser administrada por un profesional cualificado (Licenciado o Graduado en Psicología).

- Escala de Desarrollo Psicomotor de la Primera Infancia Brunet-Lèzine Revisado[146]: parte del estudio de Lèzine en 1943 quien se cuestionó la

adecuación de los test americanos a los niños franceses. La revisión fue realizada sobre 1055 niños de entre 2 y 30 meses procedentes de distintos puntos de Francia. La escala valora cuatro áreas distintas: postura (control postural o motricidad general), coordinación (coordinación óculo-motriz), lenguaje (comprensión y expresión) y sociabilidad-autonomía (relaciones sociales), y está estructurada en 15 niveles para los meses 2 al 10, 12, 14, 17, 20, 24 y 30 meses, con 10 ítems cada uno (150 ítems). En 1965 se amplió la prueba con la escala de 3 a 5 años.

La puntuación de los ítems es binaria (1/0) según si la adquisición evaluada está lograda o no. A partir de la suma de los ítems se obtiene la edad de desarrollo. La división entre esta cifra y la edad cronológica es el cociente de desarrollo, que se obtiene de forma global para el conjunto de los ítems de la escala y para cada una de las áreas evaluadas. El examen dura entre 25 y 60 minutos, y su principal ventaja es que el perfil obtenido permite observar de forma fácil el nivel que el sujeto estudiado alcanza en cada una de las áreas. Como principal desventaja está la escasa información acerca de sus cualidades psicométricas y los datos de validez, fiabilidad y valor predictivo[147].

- *Peabody Developmental Motor Scales (PDMS)*[148]. A pesar de contener un gran número de ítems, para cada rango de edad, e intentar medir la aparición de nuevas habilidades, no incorpora ciertos aspectos de las mismas en los que los terapeutas pudieran estar más interesados. De hecho, algunos niños podrían llegar a superar ciertos ítems aun demostrando patrones de movimiento anormales sugerentes de disfunción neurológica. La PDMS parece ser más útil para evaluar niños mayores que en los bebés más pequeños, puesto que muchos de los hitos tempranos explorados implican colocar al bebé en una posición y provocar una respuesta que puede no ocurrir espontáneamente como parte del repertorio de movimientos del bebé, siendo así cuestionable esta forma de evaluación en cuanto a que no aporta necesariamente información fiable de cómo el niño se mueve normalmente. Abarca las edades entre los cero años y los seis años y 11 meses. Se subdivide en una escala de desarrollo motor grueso y otra de desarrollo motor fino. La primera contiene 170 ítems distribuidos en cinco categorías de habilidades: reflejos, equilibrio, estática, locomoción-propulsión y recepción de objetos. La segunda contiene 112 ítems divididos en otras cinco categorías: prensión, utilización de las manos, coordinación óculo-

manual y destreza manual. Fue diseñada para ser administrada por un amplio abanico de profesionales que incluyen maestros de educación especial, fisioterapeutas y terapeutas ocupacionales o profesores de educación física. Se precisa un tiempo de 20-30 minutos por escala, es decir, un total de 40-60 minutos.

- *Test of Infant Motor Performance (TIMP)*[149]: Se trata de una escala que mide el aspecto motor evaluando la postura y el control selectivo del movimiento en bebés menores de 4 meses. Se desarrolló con una muestra de 990 bebés de distintas razas y etnias en Estados Unidos[150]. Se realiza en unos 25-30 minutos, y se creó con el objetivo de identificar bebés con retraso en el desarrollo motor, discriminar los distintos grados de riesgo para un mal rendimiento motor y medir los cambios conseguidos mediante la intervención. Es utilizada por fisioterapeutas y terapeutas ocupacionales para detectar retardo motor, planificar dicha intervención y poder documentar los cambios en el rendimiento motor que la misma produce a lo largo del tiempo, facilitando así la comunicación entre los cuidadores en los diferentes aspectos.

Consiste en el análisis de 42 ítems que se evalúan semanalmente hasta los 4 meses de edad corregida: 13 observan la actividad espontánea, 5 están relacionados con el control cefálico en posición sentado sostenido, otro grupo de ítems examinan el control postural en supino y prono, y los ítems restantes valoran las reacciones de enderezamiento al inclinar y acostar lateralmente al bebé, así como en bipedestación sostenida.

Campbell[151] estableció que su fiabilidad test-retest arroja un coeficiente de r=0,89, existiendo mínimas diferencias entre que ambos test los realice el mismo o distinto observador; Campbell et al.[152] mostraron como, evaluando con la TIMP a bebés con distintos grados de riesgo de retardo motor a los 3 meses de edad, su capacidad predictiva del rendimiento motor a los 12 meses tenía una sensibilidad del 92% y una especificidad del 76%; y su validez fue medida comparándola con la AIMS siendo su correlación más alta en el TIMP realizado a los 90 días de edad del bebé con los percentiles obtenidos en la AIMS a los 6 meses.

- *Harris Infant Neuromotor Test (HINT)*[153,154]: se trata de una herramienta de evaluación diseñada para identificar precozmente trastornos neuromotores y cognitivos-comportamentales en niños sanos o con riesgo de

retraso en edades entre los 3 y los 12 meses. Su administración se realiza en menos de 30 minutos.

Se compone de 3 partes. La primera recoge información de los antecedentes del bebé y de las personas que lo cuidan; la segunda son unas preguntas dirigidas a los padres o cuidadores acerca del desarrollo del bebé; y la parte final consiste en la evaluación del bebé mediante 21 ítems relacionados con su comportamiento motor, incluyendo la postura y sus movimientos tumbado en decúbito supino, en la transición al prono, sentado o de pie. Adicionalmente, se pueden observar durante la evaluación otros ítems relacionados con la locomoción, comportamientos estereotipados u otras formas de comportamiento. Una segunda parte con elementos de juicio de desarrollo y cualitativos concluye el test, orientada a recoger la impresión global del examinador. La escala está principalmente basada en la observación, con una mínima intervención sobre el bebé.

En su desarrollo histórico, hubo una primera versión[155] posteriormente revisada tras recoger las impresiones de 26 expertos evaluadores, dando lugar a una segunda versión[154], que es la actualmente utilizada. Dicha segunda versión cuenta con buenos coeficientes de fiabilidad (ICC interobservador de 0,99 e intraobservador de 0,98), y presenta una validez de r=0,89 comparada con la BSID-II en el apartado motor.

Intenta cubrir el hueco que no cubre el *Test of Infant Motor Performance (TIMP)*[149] (que evalúa sólo hasta los 4 meses de edad corregida) haciendo el seguimiento en el periodo desde los 4 a los 12 meses. Frente a aquella y a la AIMS[1], presenta la ventaja de que la inclusión de preguntas a los padres como parte de la evaluación, la convierte en una herramienta centrada en la familia y que valida la importancia de las opiniones de los progenitores en el momento de tomar decisiones diagnósticas.

- *General Movements Assesment (GM)*[156,157]: la Evaluación de los Movimientos Generales es una forma económica y no invasiva de identificar factores neurológicos que pueden derivar en parálisis cerebral o en otras dificultades en el desarrollo[158]. La evaluación con esta herramienta se puede realizar desde el nacimiento hasta las 20 semanas de edad corregida, y busca identificar la ausencia o anormalidad de los movimientos generales del

neonato, siendo predictivo de la parálisis cerebral y permitiendo de este modo la intervención temprana.

Se realiza con el bebé despierto y en decúbito supino, calmado y en alerta. No debe haber juguetes ni chupetes, y los padres pueden estar cerca observando, pero sin interactuar. El bebé es grabado durante 3-5 minutos y la puntuación se realiza visualizando el vídeo.

Morgan et al.[159], en un estudio sobre población australiana mostraron buenos datos de sensibilidad y especificidad[159], si bien un trabajo más reciente de Stoen et al.[160] dio como resultado un valor predictivo bajo, aunque mejora en combinación con técnicas de diagnóstico por imagen.

- *Motor Assesment of the Developing Infant-Aberta Infant Motor Scale (AIMS)*[1,161]: se trata de la escala de desarrollo utilizada en el presente estudio, por lo que en los siguientes párrafos se desarrollan sus principales características.

a) Origen y antecedentes:

La escala se desarrolló en la provincia de Alberta, en Canadá, de donde toma su nombre. Otros enfoques previos en la evaluación del desarrollo motor enfatizaban en la identificación de características anómalas del movimiento, en cuanto a cantidad (rango de movimiento), calidad (debilidad o atrofia) o posibles compensaciones obviando los puntos positivos o fortalezas de los movimientos. Este enfoque, quizá adecuado para aquellos individuos que han perdido alguna habilidad motora previamente adquirida, necesitaba incluir la evaluación de las fortalezas de los movimientos observados si se quería valorar la evolución del comportamiento motor de los niños. Según esto, la definición de rendimiento motor debería incluir el componente de "proceso de desarrollo" además del componente de "resultado" o habilidad. Por esta razón, este nuevo enfoque entendía que la evaluación del bebé debía abarcar la naturaleza dinámica de las habilidades motoras evaluadas valorando no sólo las habilidades logradas sino también el proceso. Adicionalmente, este modelo no está basado en la discapacidad o en la evaluación de bebés en riesgo de alteraciones motoras; de hecho, en la gran mayoría de bebés evaluados se concluiría que están teniendo un desarrollo óptimo, acorde a la media. Incluso algunos bebés que se conoce que tienen lesiones específicas del SNC podrían desarrollar un repertorio típico de movimientos[162]. Así, el reto del terapeuta

que desarrolle su actividad clínica con población pediátrica debía ser entender y evaluar como las habilidades motoras evolucionan y maduran y no tanto la discapacidad que el bebé pudiera o no tener.

También se habían desarrollado previamente otros test para evaluar algún aspecto del desarrollo motor temprano, como era la presencia y evolución de los reflejos primitivos, como el Moro o el Reflejo Tónico Cervical Asimétrico(RTCA)[163]. Este modo de evaluar se basaba en la aceptación de que existe relación entre la consecución de los logros y la actividad refleja temprana[164], y parte de una perspectiva exclusivamente maduracionista.

Aunque pudieran proporcionar información acerca de ciertos aspectos del desarrollo, estas escalas resultan poco útiles para evaluar la evolución en el tiempo del desarrollo motor. Por ello, en esos años de finales del siglo XX se comenzó a pensar que los comportamientos espontáneos, no reflejos, que anteriormente eran excluidos de los estudios, ofrecían una descripción más precisa de las habilidades que las respuestas reflejas. Este enfoque observacional de la evaluación entra en contradicción de este modo con el modelo tradicional que testaba el tono muscular, las reacciones de enderezamiento y equilibrio, o los mismos reflejos primitivos, puesto que estas pruebas implicaban colocar al bebé en posturas de evaluación arbitrarias y, en algunos casos, estresantes (como las suspensiones verticales y horizontales), que podían asustar y trastornar al bebé minimizando la posibilidad de observar una respuesta óptima. De esta forma, observando el comportamiento motor de forma espontánea, se podrían evaluar los movimientos funcionales e integrados del bebé[1,161].

b) Construcción de la escala, qué evalúa y cómo se aplica[1,161,165]

Los datos para elaborar la AIMS se recogieron durante un periodo de 15 meses, entre diciembre de 1989 y finales de marzo de 1991, tomando la información sobre 506 niños sin alteraciones conocidas reclutados en el *Edmonton Board of Health*. Estos niños debían cumplir como criterios de inclusión: edad gestacional entre 38 y 42 semanas, peso al nacer superior a 2.500 gramos, parto sin complicaciones, exploración normal en el momento del alta hospitalaria y sin alteraciones apreciables o conocidas en el momento de la evaluación. La muestra fue estratificada por meses durante los 18 primeros meses del año (la elección de este límite superior buscaba tener una

razonable certeza de que se conseguiría captar la marcha independiente en la totalidad de niños sin alteraciones). Se desarrolló con la pretensión de que fuera lo más sensible posible especialmente en el primer año de vida, periodo que se considera el adecuado para detectar retrasos en el desarrollo motor y comenzar los programas de tratamiento pertinentes. Por ello, el mayor número de bebés de la muestra correspondieron al rango entre los 3 y los 12 meses.

En su proceso de validación, un grupo de seis expertos internacionales asistieron a una sesión de trabajo de dos días en la que determinaron los ítems a incluir en la escala para ser evaluados (59 en ese momento) y las pautas de administración. Posteriormente, tres fisioterapeutas fueron contratados y entrenados en su aplicación para analizar la viabilidad de la misma. Para ello, se reclutaron en el *Edmonton Board of Health* 97 bebés hasta 18 meses de edad cuyo desarrollo se consideraba normal. Tras evaluarlos y analizar los datos de viabilidad, se quitaron 7 ítems y se añadieron 6 nuevos, quedando de esta forma los 58 ítems definitivos. La AIMS recoge la maduración de la motricidad gruesa de bebés hasta los 18 meses. Es una escala observacional, que evalúa 58 ítems divididos en 4 subgrupos: decúbito prono (21), decúbito supino (9), sedestación (12) y bipedestación (16). Cada ítem es valorado con base en unos criterios específicos acerca de la actividad motora en tres aspectos: distribución del peso, movimientos antigravitatorios y alineamiento postural.

El sistema de puntuación se llevó a cabo dando a cada ítem conseguido un punto, mientras que los no observados son 0 puntos. Se abre una "ventana" entre el hito menos maduro y el más maduro de los observados en cada subgrupo, puntuando como "superados" los que quedan a la izquierda de la ventana aún sin ser observados y los observados dentro de la ventana. Cada ítem superado es sumado para cada niño, dando por tanto un número total de ítems superados en un rango de 0 a 58, y la puntuación obtenida se lleva a una tabla de percentiles para cada edad cronológica[165].

El objetivo principal de la AIMS es la discriminación. Sus sólidas propiedades psicométricas y la gran muestra normativa que emplea[166–170] hacen que presente un elevado índice de discriminación de la maduración motora gruesa infantil. Darrah et al. [171] concluyeron que la mejor combinación de valores de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo se daban en el percentil 10 a los 4 meses de edad y en el

percentil 5 a los 8 meses de edad. Los valores por encima de 16% de percentil sugieren un comportamiento motor normal, los valores entre el 16% y el 5% sugieren sospecha de bajo comportamiento motor y los valores por debajo del 5% sugieren un comportamiento motor anormal[171,172].

En cualquier caso, se aconseja precaución a la hora de interpretar la obtención de un percentil bajo puntual, puesto que se ha observado que bebés con desarrollos típicos han demostrado fluctuaciones en su puntuación en la AIMS desde el nacimiento hasta la marcha autónoma[173]. En la segunda edición del manual[174] publicada en 2021 y traducida en 2022 al español[161], en lo referente a la capacidad de predicción y diagnóstico de la AIMS, se incide en el hecho de que "esta escala no debe utilizarse como prueba diagnóstica, pues aunque ofrece información sobre la situación motora gruesa del bebé, no identifica los motivos o causas de los retrasos". Así, la información obtenida con las evaluaciones "puede indicar la presencia de movimientos inmaduros o atípicos", por lo que se recomienda "realizar pruebas diagnósticas para determinar por qué el bebé utiliza estas respuestas motoras".

En esta línea, en una revisión sistemática de cinco estudios que evaluaron la capacidad predictiva de retrasos en el desarrollo motor de la AIMS[175], mostró un alto riesgo de sesgo en el diseño de los estudios y recomendó continuar evaluando las capacidades predictivas de la AIMS. Para mejorar la predicción clínica de bebés en situación de riesgo, Spittle et al.[176] recomiendan incluir las evaluaciones en serie en lugar de aisladas y el uso de más de una herramienta de evaluación, puesto que las teorías contemporáneas acerca del desarrollo motor sugieren que la adquisición de las capacidades motoras gruesas sucede de forma variable y no lineal, con lo que una puntuación baja en una evaluación puede no representar un retraso auténtico, sino un periodo latente de adquisición de habilidades motoras[177].

c) Fiabilidad, validez y validación.

Los tipos de fiabilidad y validez examinados para la versión original incluyeron la fiabilidad intra e interobservador, así como la validez concurrente con la escala motora de la BSID[136] y la escala motora gruesa de la PDMS[148]; igualmente se evaluó la capacidad de la AIMS para discriminar entre el desarrollo típico o atípico[1].

El mecanismo para evaluar la fiabilidad de la escala consistió en realizar la evaluación de 253 niños por dos terapeutas entrenados en la aplicación de la herramienta simultáneamente. Además, entre 3 y 7 días después, se volvió a realizar la evaluación por parte del observador 1 (un tercio de los bebés), el observador 2 (un tercio de los bebés) y otro observador que no había participado en la primera evaluación (el tercio de bebés restante). Se dividieron los bebés en cuatro grupos en función de la edad (0-3 meses, 4-7 meses, 8-11 meses y más de 12 meses de edad). Considerando como excelente la fiabilidad que se sitúa entre 0,9 y 1[178,179], los resultados de fiabilidad interobservador del total de la muestra arrojaron un resultado de 0,99, siendo el peor dato el referente al grupo de 0-3 meses y a los mayores de 12 meses(0,95).

Otros estudios posteriores confirman datos similares. Jeng et al.[166], en un trabajo sobre su fiabilidad y validez aplicado sobre niños pretérmino de Taiwán, obtuvieron unos resultados de fiabilidad intra e interobservador entre 0,97 a 0,99. Igualmente, en el trabajo de Serrano y Camargo[167] analizando su reproductibilidad aplicada por fisioterapeutas en formación, obtuvo una fiabilidad interobservador de 0,98. Estos resultados se repiten en la publicación de Luna de Albuquerque et al.[169] con valores de fiabilidad intra e interobservador de 0,99 y 0,98-1 respectivamente. Wang[170] en 2016 encontró también alta validez concurrente con la PDMS-II confirmando que la AIMS es una herramienta sensible para evaluar el desarrollo motor en bebés de alto riego en China.

En lo referente a su validez concurrente, la versión original[1] realizó el análisis en relación con las ya existentes escalas de PDMS y BSID, por ser las más utilizadas en el momento de la validación. Las autoras preveían una correlación entre ellas razonable, en tanto que niveles muy bajos pondría en cuestión su utilidad al tratarse de tres herramientas destinadas para obtener una imagen general del desarrollo motor emergente, y niveles muy altos de correlación no eran previsibles puesto que el nuevo instrumento aportaba información más detallada. Seleccionaron una muestra de 103 niños por debajo de 13 meses de edad, pues es la edad estimada para la adquisición de la marcha independiente, último hito que mide la AIMS. Los coeficientes de correlación (CC) por grupos de edad fueron las que se muestran en la tabla nº3.

Tabla 3: Validez concurrente entre escalas AIMS, PDMS Y BSID en distintos periodos

	AIMS-PDMS	AIMS-BSID	PDMS-BSID
0 a <13 meses	0,99	0,97	0,98
0 a <4 meses	0,90	0,84	0,93
4 a <8 meses	0,98	0,93	0,91
8 a <13 meses	0,95	0,85	0,92

Leyenda: AIMS (Alberta Infant Motor Scale), PDMS (Peabody Developmental Motor Scale), BSID (Bayley Scale of Infant Development)

Igualmente se evaluó su validez concurrente evaluando 68 bebés con desarrollo motor atípico o en riesgo (Tabla 4).

Tabla 4: Validez concurrente entre escalas AIMS, PDMS Y BSID en bebés con desarrollo atípico o en riesgo.

	Atípico+en riesgo	Atípico (n=20)	En riesgo (n=48)
AIMS-BSID	0,93	0,84	0,98
AIMS-PDMS	0,95	0,87	0,98

Leyenda: AIMS (Alberta Infant Motor Scale), PDMS (Peabody Developmental Motor Scale), BSID (Bayley Scale of Infant Development)

El valor de esta correlación tanto en niños con desarrollo motor típico en los diferentes grupos de edad, como en aquellos con desarrollo atípico o en riesgo, mostró una gran validez concurrente de la AIMS con ambos instrumentos. En la misma línea se sitúan publicaciones posteriores: así sucede con el estudio previamente citado de Jeng et al.[166], en el que su correlación con la BSID obtuvo un resultado de 0,78 (bueno) en bebés de 6 meses y de 0,90 (excelente) en bebés de 12 meses. El trabajo de Luna de Albuquerque et al.[169] encontraron igualmente una alta correlación con la subescala motora gruesa de la Bayley III[169], además de encontrar la más alta especificidad, valor predictivo positivo y razón de probabilidad positiva en el percentil 5 y la mayor sensibilidad y valor predictivo negativo en el percentil 10.

Si bien cabría preguntarse si con esta evidencia de que tanto la BSID en su apartado motor como la PDMS y la AIMS miden el mismo escenario cuál es la necesidad de esta nueva herramienta, la facilidad de administración de la AIMS junto con los beneficios de evaluar basándose estrictamente en la observación, indicaban que este nuevo instrumento iba a cubrir un hueco no cubierto por los anteriores. Además, el hecho de que la AIMS se trata de una herramienta exclusiva para el desarrollo motor, mientras que las otras evalúan varios aspectos del desarrollo, hace que esta sea mucho más específica. De

hecho, en el trabajo de Luna de Albuquerque et al.[169], se concluye que "debido al bajo coste, rapidez de implementación y altos niveles de especificidad y valor predictivo negativo podría ser utilizada como un test de *screening* para el desarrollo motor grueso".

La AIMS presenta también una versión validada para la población española[180], con valores de fiabilidad muy altos: intraobservador de 0,94-1, interobservador de 0,95-1 y una correlación con la BSID para el total de la muestra de 0,97.

Igualmente, y ante la posibilidad de que el niño no realice todo su repertorio motriz en el momento de la evaluación, la escala ofrece la posibilidad de ser administrada sobre un vídeo domiciliario que los padres le graben dentro de los siete días posteriores a la fecha de cumplimiento de la edad correspondiente. Esta opción está igualmente validada por su buena fiabilidad en varios trabajos como los de Boonjaizer et al.,[181], Veena et al.[182] o Uesugi et al.[183]

3. JUSTIFICACIÓN

3. JUSTIFICACIÓN

Los profesionales sanitarios que desarrollan su labor en el ámbito de la pediatría con bebés (fisioterapeutas, médicos pediatras), deben conocer las habilidades motrices básicas de cada etapa, ser capaces de establecer una valoración de la situación actual del bebé, así como poder ofrecer las pautas adecuadas a las familias para acompañar al niño en su desarrollo. De este modo, se hace necesario conocer cuál es el desarrollo motor típico para así determinar si un individuo concreto o grupo sufre alguna variación de lo considerado como normalidad[184]. Conviene recalcar en este punto que se considera normalidad aquello que es más frecuente, desde una perspectiva estadística, dentro de una muestra representativa de un grupo de sujetos susceptibles de estudio[185], y que servirá de referencia para estimar si un determinado factor pudiera estar relacionado con desviaciones de esta media.

Entre las competencias definidas por la Orden CIN/2135/2008, de 3 de julio[186], por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de fisioterapeuta, en su Anexo, Apartado 3, se contemplan aspectos como "conocer los métodos y actuaciones fisioterapéuticas encaminadas a la realización de actividades dirigidas a la promoción y mantenimiento de la salud, la valoración diagnóstica con los instrumentos de validación reconocidos internacionalmente y diseñar el plan de intervención de fisioterapia atendiendo a criterios de adecuación, validez y eficiencia". Todas estas competencias mencionadas, centradas en la población infantil, hacen necesario el conocimiento de cuál debe ser su desarrollo motor, cómo evaluarlo eficazmente, y qué factores pueden ayudar, desde una perspectiva de prevención y promoción de la salud, a que este desarrollo se produzca de forma ideal.

El desarrollo psicomotor normal es, según García Pérez[14], un proceso continuo que va de la concepción a la madurez, con una secuencia similar en todos los niños, pero con un ritmo variable, y depende de la maduración correcta del SNC, de los órganos de los sentidos y de un entorno psicosocial y afectivo estable. Una de las áreas dentro del presente proceso es el área motora. La expresión del desarrollo motor normal está en la sucesiva adquisición de los conocidos como hitos motores, "conductas motoras naturales que se pueden asir con precisión" y que emergen durante los primeros meses de vida,

existiendo "variación en la configuración, el ordenamiento y la edad en la que emergen"[16,99,187,188].

Pueden existir varias razones por las que los niños no alcancen los patrones de desarrollo motor típico[14]. En presencia de patología, como la parálisis cerebral o algún tipo de factor de riesgo, se encuentra dificultad, retardo o incluso imposibilidad de realizarlos[19,189–193]. Pero en niños sin alteraciones conocidas, a veces no todos los hitos motores descritos en la literatura se logran, o bien no se consiguen en el momento adecuado; la interacción entre aspectos biológicos, el ambiente y las tareas será la responsable en esta adquisición[35]. El grado en que cada uno de estos factores influye presenta controversia[21,28,29,81], pero en lo referente a los aspectos no biológicos, la falta de estímulos adecuados es uno de los condicionantes que podría impedir que la maduración de la motricidad siguiera el recorrido deseable[26]. Apoyándonos en trabajos que constatan la mejor evolución de niños extremadamente prematuros a cuyos padres se les ha dado consejos para favorecer el desarrollo motor de sus bebés[194], o de infantes que han tenido que pasar largos periodos de tiempo en unidades de cuidados intensivos y se ha realizado una intervención implicando, entre otras, información a los padres para favorecer el desarrollo de sus hijos[195] o una más temprana adquisición de la marcha en niños con patología cardiaca que han pasado largos periodos en posición prona[196] (los tiempos en prono es uno de los estímulos de los que los padres desconocen en muchos casos su necesidad), podríamos inferir que el desconocimiento por parte de los padres de qué posiciones son las más adecuadas para su bebé, qué tipo de juegos o estímulos se deben realizar en cada momento, o aquellos que se deben evitar, sería una causa fácilmente evitable de esta desviación de la normalidad.

Sin embargo, la mayor parte de las investigaciones existentes sobre el desarrollo motor se centran principalmente en niños con alguna patología[189,191,192], nacidos de forma prematura[197,198] o con bajo peso al nacer[194,199–201], sin existir apenas estudios que busquen analizar el efecto de la correcta estimulación en bebés sin alteraciones conocidas. Por tanto, la elección de bebés de este perfil para la presente investigación se justifica en este hecho. Ciñéndonos de forma estricta al modelo defendido por las teorías maduracionistas[50,56,58,202], todos estos sujetos deberían mostrar un desarrollo ideal, y sin embargo no siempre lo hacen. La más actual teoría de los sistemas dinámicos[23,24,35,93,97] resalta la importancia, junto con esta maduración, del entorno en el que el neonato se desarrolla y las tareas a las que se enfrenta. Por tanto, en este contexto, resulta de interés investigar si la influencia de dicho entorno, y más concretamente la estimulación recibida

por el mismo, podría ser una causa que justificase este hecho. Son varios los autores que resaltaron la influencia de los factores ambientales en el desarrollo motor y cognitivo, como es el caso de Pereira et al.[26], Adolph[97], Thelen[23,24,35,93], Ulrich[104] o, más recientemente, Smith et al.[25104]

Por otro lado, la Asociación Española de Pediatría en Atención Primaria(AEPAP)[203], marca en sus guías de atención a la población pediátrica unos "consejos generales por tramos de edad" con el objetivo de "asesorar a niños, padres y cuidadores sobre los cuidados generales de los niños" y describiendo los "signos de alarma ante los que consultar", con el fin de "disminuir la morbimortalidad a largo plazo". Esta importante función para la salud general del paciente pediátrico que cumple el seguimiento rutinario que se realiza a los bebés en AP, no incluye la aportación de una información específica, pautada, organizada y unificada a los padres sobre los logros motores claves de cada periodo y cómo ayudar al bebé a conseguirlos, ofreciendo sólo unos consejos genéricos que seguir en este ámbito para ayudar al bebé en su desarrollo motor. En el trabajo de Koren et al.[204], tan sólo un 55% de madres en el postparto y un 26% de madres dos meses después del parto afirmaban haber recibido una información clara sobre las posiciones necesarias del bebé mientras está despierto, refiriendo a su vez una información confusa e inconsistente en las diferentes guías y páginas web.

Autores como Hewitt et al.[205] o Vladescu et al.[206] sugieren la importancia de mejorar la adherencia de los progenitores a las recomendaciones ofrecidas y promover el acceso a información para mejorar el desarrollo motor de los bebés.

Jennings et al.[207] analizaron la importancia de la forma en que se da la información a los nuevos padres para conseguir mayor efectividad en su educación en lo referente a las posturas adecuadas para sus bebés. En su estudio, las directrices indicadas por parte de los profesionales sanitarios apenas lograban por sí mismas que los padres aplicasen estos consejos. La visita, días después del nacimiento, de un profesional que les indicara los consejos más relevantes, mejoraba sustancialmente su aplicación. La combinación de esta visita con un vídeo explicativo y unos folletos con información visual conseguían un amplio seguimiento de las pautas marcadas. La literatura existente por parte de especialistas en educación, parece apuntar a la combinación de estrategias de aprendizaje para mejorar la adquisición de conocimientos[207–210]. Resulta razonable pensar a partir de sus conclusiones que puedan hacerse extensivas a consejos no sólo de posturas, sino de otro tipo de estímulos.

Estas recomendaciones podrían incluir los objetivos motores que se pretenden lograr en las diferentes fases de los 12 primeros meses de vida, y centrándose en el entorno y la tarea, los estímulos más relevantes con los que acompañar a sus hijos en cada etapa, actitudes a evitar y las posturas adecuadas. Con ello se buscaría que mejoraran su competencia motriz y lograran la consecución de la mayor parte de los hitos motores previstos, en su momento adecuado, y que expresarán una correcta integración neurológica, fundamental para el posterior desarrollo eficaz de otras funciones cognitivas superiores[9,10,109,111,112,200,211–213]. De esta forma, la creación de un protocolo de información proporcionado desde AP, supondría una ayuda fundamental para mejorar el desarrollo motor de los bebés.

La investigación previamente citada de Pereira et al.[26] estableció la asociación entre las áreas motora y cognitiva. Varios estudios citados en líneas anteriores[9,10,109,111,112,200,211–213] analizaron la relación entre el desarrollo motor típico en los primeros meses de vida y la aparición o no de dificultades de diversa índole durante la infancia.

Las dificultades de aprendizaje que aparecen cuando los niños comienzan con actividades exclusivamente humanas por implicar al córtex (lectoescritura, reconocimiento y manejo de los números, por ejemplo), representan un problema en la sociedad actual. Resulta difícil determinar las cifras con exactitud debido en muchos casos a la dificultad de establecer con claridad un diagnóstico. Los alumnos con "desajustes de aprendizaje", incluyendo en esta terminología al "alumnado que, no poseyendo dificultades conocidas en el ámbito intelectual, sensorial, físico o perceptivo, presentan carencias y errores en su aprendizaje", pueden llegar a alcanzar en España según algunos estudios[214,215] una incidencia cercana al 30% del alumnado de Educación Primaria y Educación Secundaria Obligatoria (ESO).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) desde 1992[216] y la Asociación Americana de Psiquiatría[217] reconocen el "síndrome de trastornos del desarrollo de la coordinación". Los trastornos del desarrollo de la coordinación (*Developmental Coordination Disorder*, DCD por sus siglas en inglés) se caracterizan porque "la adquisición y ejecución de habilidades motoras coordinadas está muy por debajo de lo esperado para la edad cronológica del individuo" [217] y de su capacidad intelectual, en ausencia de otras alteraciones neurológicas. Se estima que un 5%-6% de los niños estarían afectados. Entre los criterios diagnósticos para la identificación del DCD se encuentra "la torpeza, así como la lentitud e imprecisión en la realización de actividades motoras, que

interfiere de forma significativa y persistente con las actividades de la vida cotidiana apropiadas para la edad cronológica, y afecta a la productividad académica. Los síntomas se manifiestan en las primeras fases del periodo de desarrollo", con marcado retardo en la adquisición de los hitos motores de la infancia (voltear, gatear, sentarse o caminar), y es un síndrome que coexiste con otras dificultades de aprendizaje, en el lenguaje o dificultades sociales y de comportamiento[107,110,217]. Igualmente, trabajos como el de Wilson et al.[106], han constatado que los niños con DCD, presentaban diferencias en la estructura y función cerebral en relación a los niños con un desarrollo normal, si bien resalta que no se puede determinar hasta qué punto las diferencias cerebrales en la DCD son el producto de una actividad física reducida.

Hamadani et al.[218] encontraron una asociación significativa, aunque débil, entre la edad de adquisición de hitos motores con el coeficiente intelectual y con el índice de desarrollo mental.

Sin embargo, varios autores[9,10,109,111,112,212,213,219,220] han apuntado en la otra dirección. Murray et al.[9] concluyeron en 2006 que, incluso en los parámetros normales de desarrollo motor, la más temprana adquisición de hitos motores estaba asociada con mejores funciones ejecutivas en el adulto. En la misma línea, Viholainen et al.[219], en su estudio con niños con antecedentes familiares de dislexia, concluyeron que los niños cuyo desarrollo motor durante su primer año de vida era relativamente más avanzado, tenían mayor vocabulario a los 3 y 5 años, y eran mejores lectores a los 7 años. Piek et al.[10] en un estudio publicado en 2008 mostraron la capacidad predictiva de las adquisiciones motoras sobre la memoria y la velocidad de procesamiento. Gaysina et al.[112] publicaron en 2010 cómo el retraso en el desarrollo motor junto con la evidencia temprana de problemas del habla eran predictores de dificultades futuras en la lectura a los 11 años.

Ya en la última década, la publicación en 2013 de van Batenburg-Eddes et al.[213], sugirió que, incluso niños con leves alteraciones del desarrollo motor típico, eran más vulnerables a los retrasos en el lenguaje. En un estudio prospectivo publicado también en 2013 por Bornstein et al.[111] se concluía que, si bien las habilidades motoras en los bebés no eran el factor influyente exclusivo en el desarrollo de la inteligencia o el rendimiento académico, son un catalizador en la adquisición de estas competencias, iniciando una "cascada del desarrollo", y mostrando una relación longitudinal entre la madurez motora a los 5 meses de edad y el nivel académico a los 14 años. Estos resultados son compatibles con el enfoque de la "Teoría de los Sistemas Dinámicos" en el desarrollo, según la cual las habilidades primarias constituyen los cimientos para el correcto funcionamiento

posterior[93]. También los hallazgos de Hitzert et al.[212] en 2014 sugirieron que el desarrollo motor a los 3 meses estaba asociado con el rendimiento cognitivo y con aspectos del comportamiento posteriores, indicando asimismo la posible influencia del entorno. El trabajo de Ghassabian et al.[220] en 2016 proporcionó evidencia de que la edad de adquisición de los hitos motores condicionaba varios aspectos del desarrollo posterior, y que incluso alteraciones menores del desarrollo motor típico en la infancia eran predictores de aspectos cognitivos y del lenguaje en edad escolar. En este mismo año 2016, Pereira et al.[26] concluyeron que existía asociación longitudinal entre los resultados motores y cognitivos, así como la importancia del entorno por encima de factores biológicos en el desarrollo de ambas áreas.

Por último, González et al.[109] en una revisión sistemática publicada en 2019, concluyeron que, tanto las habilidades motoras finas como las gruesas en los primeros meses de vida eran predictores de las capacidades futuras en el lenguaje.

Con todas estas publicaciones como referencia y de forma previa al presente trabajo de tesis doctoral, surgió el interés de realizar un estudio piloto como Trabajo Fin de Máster con una muestra de 20 bebés nacidos a término y con un seguimiento durante los primeros 6 meses de vida. Los resultados mostraron que no aparecían diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control (GC) y el grupo experimental (GE), al que se le proporcionaron consejos para el desarrollo de sus bebés adecuados a cada momento. Sin embargo, este estudio tenía varias limitaciones.

- Se creó la variable dicotómica “semanas de gestación” y sí aparecieron diferencias entre los grupos. Estudios previos han confirmado la relación de la edad gestacional con la adquisición de los hitos motores, si bien dichas investigaciones obtuvieron sus resultados con bebés prematuros[221,222].. Estas diferencias relativas a la edad de gestación aparecidas dentro de los seis primeros meses de vida, se esperaba que se minimizaran al final del primer año de vida.

- El periodo de seguimiento de sólo 6 meses, condicionado por la fecha de presentación del trabajo, quizá no permitió sacar conclusiones fiables de todo un desarrollo motor que requiere de, al menos, los 12 primeros meses de vida.

- La disponibilidad horaria de los participantes y evaluadores, obligó a dar un margen de 10 días en las evaluaciones que podía marcar una disparidad en la valoración entre dos bebés de la misma edad de 20 días (10 anteriores y 10 posteriores), y arrojar diferencias importantes. Se corrigió realizando las

citaciones con meses de antelación y en ningún caso realizándose pasados 7 días de esa fecha, según marcan los criterios de la versión original de la AIMS[1]

- Las evaluaciones se realizaron en un centro de fisioterapia pediátrica que organizaba charlas con información relevante para favorecer el desarrollo del bebé, similar a la ofrecida al GE. Por ello, los padres del GC que asistieron a la primera evaluación de los 3 meses tuvieron acceso a las mismas, y en muchos casos acudieron a ellas, recibiendo de este modo una parte de la intervención del GE. En la línea de evitar el sesgo de que los padres del GC buscaran información extra a la recibida en su centro de AP para mejorar los resultados de sus bebés al ser conocedores de que se les iba a evaluar (información que en caso de no participar en el estudio quizá no buscarían), se evitó la aleatorización de la muestra, reclutándose el GC directamente en el Centro de Salud en la revisión de los 9 meses.

- Por último, el tamaño muestral del estudio piloto fue muy pequeño.

No tenemos constancia de la existencia de ningún estudio que haya realizado una intervención en padres de niños sin daño neurológico, proporcionándoles, por un profesional sanitario personalmente, una información pautada, estructurada y organizada acerca de qué hacer con sus bebés en cada momento de su desarrollo para favorecer que el mismo suceda de forma ideal.

4. HIPÓTESIS

4. HIPÓTESIS

La información pautada, transmitida a los padres de bebés por distintos medios (sesiones formativas, documentos gráficos y vídeos) en momentos clave del primer año de vida de sus hijos, y que amplía la recibida desde los servicios de salud, va a permitir mejorar los resultados en la adquisición de los hitos motores gruesos, medidos con la AIMS. Esta información incluye consejos de estimulación y actitudes a evitar. Factores como los periodos que el bebé permanece porteado, en posición prona, así como el sexo del bebé, el tipo de nacimiento (vaginal o cesárea), la presencia de hermanos mayores y las semanas de gestación, pueden tener influencia en dicha adquisición.

5. OBJETIVOS

5. OBJETIVOS

El objetivo principal de esta Tesis es:

- Medir el grado de desarrollo motor que se consigue a los 9, 12 y 15 meses de edad en un grupo de bebés cuyos padres han recibido un programa de información pautado, con consejos para el desarrollo motor de su bebé, y compararlo con el desarrollo obtenido en un grupo de bebés cuyos padres no lo han recibido.

Los objetivos secundarios son:

- Evaluar si los estímulos de tiempos de porteo y tiempos en posición prona tienen influencia en la obtención de los hitos motores gruesos del bebé.
- Comparar la adquisición de los hitos motores del primer año de vida atendiendo a la variable sexo.
- Determinar si existen diferencias en el desarrollo motor en función del tipo de parto (por vía vaginal o por cesárea).
- Observar la posible influencia que tiene la presencia de hermanos mayores en los resultados de desarrollo motor.
- Valorar si las semanas de gestación suponen un factor influyente en los resultados de desarrollo motor grueso en los bebés nacidos a término.

6. METODOLOGÍA

6. METODOLOGÍA

6.1. TIPO DE DISEÑO:

Para la consecución de los objetivos propuestos, se midió el desarrollo motor de los bebés participantes en el último trimestre del primer año de vida (a los 9 y 12 meses de edad), con el propósito de analizar si la existencia o no de diferencias entre ambos grupos se confirmaba en ambas mediciones. Igualmente se realizó la evaluación de los bebés a los 15 meses de edad con el fin de corroborar la concordancia de resultados en la muestra sometida a estudio con los de la escala original, según los cuales en esta edad los percentiles tienden a igualarse dando lugar a unas gráficas de comportamiento asintótico.

Se trata de un ensayo clínico no aleatorizado realizado sobre una muestra de bebés del Sector Sanitario Zaragoza II, doble ciego, y en el que se evalúa una intervención sobre sujetos sanos.

Se dividió la muestra en dos grupos: GE que recibió la intervención propuesta, y un GC con el que se compararon los resultados. En el GE, se impartieron a los progenitores (agrupando aquellos cuyos bebés nacieron en fechas próximas) cuatro sesiones informativas, una por trimestre: la primera, antes de que el bebé cumpliera un mes y medio (6 semanas), la segunda al cumplir los 3 meses, la tercera al cumplir los 6 meses y la cuarta, al cumplir los 9 meses. Estas sesiones fueron impartidas por el investigador principal, Graduado en Fisioterapia con más de 20 años de experiencia clínica. En ellas se explicaban consejos acerca de los estímulos necesarios para cada periodo, así como actitudes a evitar. Esta información se detalla en el apartado 6.5. del presente capítulo y un extracto de las presentaciones utilizadas en cada sesión se encuentra en el anexo I. Igualmente, se les proporcionaron documentos en forma de trípticos y vídeos con la información clave transmitida en dichos encuentros (anexo II); además, y de forma independiente a esta intervención, tenían el seguimiento con las revisiones rutinarias que se marcan desde AP, tanto de los médicos pediatras como del servicio de enfermería pediátrica del Centro de Salud (C.S.) correspondiente (anexo III), guiado por las recomendaciones marcadas por la AEPAP)[203]. En consecuencia, la intervención se realizó durante el primer año de vida. El otro grupo de padres (GC), no recibió esta formación, siguiendo solamente las revisiones rutinarias que se marcan desde AP.

El investigador principal en ningún caso pudo estar cegado, pues era el que realizaba la intervención. Los evaluadores estaban cegados, puesto que no supieron en ningún caso a qué grupo pertenecían los bebés. Los individuos estudiados, constituían un segundo cegamiento, ya que la herramienta de medición utilizada (AIMS) evaluaba su actividad espontánea, que en ningún caso podía estar condicionada por el hecho de conocer a qué grupo pertenecían.

La elección de este tipo de estudio pretendió evaluar de forma fiable la efectividad de la intervención efectuada. Y la definición de los criterios de inclusión buscó la homogeneidad de la muestra.

6.2. POBLACIÓN DIANA

La población diana sujeta a estudio fueron bebés sanos nacidos a término dentro del Sector Sanitario Zaragoza II. Para el GE, se reclutaron en la Unidad de Tocología del Hospital Universitario Miguel Servet (HUMS) en la horas posteriores al nacimiento y dicha condición se acreditó con diagnóstico de "bebé sano nacido a término"[223] en el informe de alta hospitalaria. En el caso del GC, se reclutaron en el C.S. Valdespartera de Zaragoza y, en caso de no tener informe de alta hospitalaria, el diagnóstico de "bebé sano" vino dado por su médico pediatra tras la primera visita a los pocos días del nacimiento.

Los criterios de inclusión para formar parte del estudio fueron:

- Bebés en su primer año de vida, con edad inferior a un mes y medio para el GE, y con 9 meses para el GC.

- Edad gestacional en el momento del parto igual o mayor a 37 semanas e igual o menor a 42 semanas.[224].

- Apgar igual o mayor que 7 al minuto y a los cinco minutos[225].

- Exploración neurológica normal al nacimiento y en el momento del alta hospitalaria (GE) o en la primera revisión con el pediatra de AP para el caso del GC.

- Resultados normales de las pruebas sensoriales realizadas en el momento del alta hospitalaria o en la primera cita con el médico pediatra.

Los criterios de exclusión fueron los siguientes:

- Bebés que hubieran necesitado un ingreso hospitalario antes de solicitar participar en el estudio (GE) o en algún momento desde el nacimiento (GC).
- Partos múltiples.
- Presencia de malformaciones o alteraciones ortopédicas.
- Presentar patología congénita o genética conocida.

Los criterios de salida del estudio fueron:

- Bebés que necesitaran un ingreso hospitalario posteriormente a su inclusión en el estudio.
- Bebés del GE cuyos padres reconocieran que no estaban siguiendo las pautas de intervención recomendadas.
- Bebés que sufrieran alguna lesión ortopédica.
- Bebés con diagnóstico médico de tortícolis.
- Bebés que hubieran requerido de tratamiento fisioterápico durante el periodo de duración del estudio o derivación a Atención Temprana.

6.3. TAMAÑO MUESTRAL

El cálculo del tamaño muestral se realizó utilizando la herramienta EPIDAT para Windows versión 3.1.

Partiendo de estudios previos, en los que se comparaban dos grupos de bebés evaluados con la AIMS, no se encontró homogeneidad en los datos mostrados para poder realizar el cálculo del tamaño muestral, ni en la diferencia en la puntuación total de la AIMS que resultara significativo, ni en el tamaño de la muestra, situándose las variaciones del valor de n en una cifra que oscilaba entre 16 y 94 bebés[201,226–235].

Por todo ello, para realizar el cálculo del tamaño muestral se acudió a los datos utilizados en la versión original de la AIMS[1]. En ella, en el rango de edad de 12-13 meses, se evaluó a 53 niños y 71 niñas, tanto nacidos a término como pretérmino(n=124). La puntuación total media de la AIMS fue de 54,6±4,52 puntos. A partir de los resultados de *p* a los 12 meses de los estudios previamente citados[227,231,233,234] que comparaban bebés sanos nacidos a término, y tomando como referencia la puntuación necesaria para pasar de los percentiles 25 a 50 y 50 a 75 a los 12 meses en la versión original[1], se optó por realizar el cálculo estimando el dato más conservador, esperando encontrar una diferencia entre GC y GE de 4 puntos.

Tanto para el GE como el GC se contó con el mismo número de sujetos. El nivel de confianza establecido fue del 95% y la potencia del 95%. Con estos valores el tamaño muestral se elevó a 34 bebés en cada grupo. Se estimó una tasa de pérdidas del 20%. Con ello, la muestra final se situó en 41 bebés en cada grupo (n= 82).

6.4. ESTRATEGIA DE RECLUTAMIENTO

Con los padres de bebés susceptibles de ser incluidos en el estudio, se contactó a través de diferentes medios. En lo referente al GE, los bebés se reclutaron tal y como se ha mencionado previamente, en la Unidad de Tocología del Hospital Materno Infantil Miguel Servet. El supervisor del servicio presentaba al investigador principal a todas las madres que habían dado a luz en las horas previas y estaban en ese momento ingresadas. Y fue el investigador el que ofrecía una explicación completa de en qué consistía el estudio, proporcionándoles el "Documento de Información al Paciente" del GE (anexo IV) y ofreciendo los datos de contacto por si alguna aclaración adicional se necesitara. En caso de estar los padres interesados en participar, debían contactar con el investigador para comenzar el proceso y enviarle el informe de alta hospitalaria del que se extraían los datos que permitían confirmar si se cumplían los criterios de inclusión.

Posteriormente, y tras verificar que se daban estos criterios y no existían los criterios de exclusión en el estudio, se les proporcionó para su lectura y firma el Consentimiento Informado (anexo V) y se procedió a la descripción de la cronología de eventos (fechas de evaluaciones y fechas de las sesiones informativas o canales de información sobre consejos a seguir).

En lo que se refiere al GC, la muestra se reclutó en el C.S. Valdespartera de Zaragoza tal y como se ha mencionado en las líneas previas. Las médicos pediatras del C.S. Valdespartera organizaron las citas de evaluación de los 9 meses de varios bebés que cumplían los criterios de inclusión, en una fecha en la que uno de los Graduados en Fisioterapia encargados de las mediciones se encontraba en el centro, y ofrecían a los padres de estos bebés la participación en el estudio. Les proporcionaban el Documento de Información al paciente del GC (anexo VI) y el Consentimiento Informado (anexo VII) que debían de rellenar, pudiéndose realizar la medición de los 9 meses en ese momento y citándoles para las mediciones de los 12 y 15 meses en la fecha correspondiente.

Para minimizar el sesgo debido a la no aleatorización, tanto los miembros del GE como los del GC fueron incluidos en el estudio por riguroso orden de aceptación para participar.

Del total de bebés a cuyos padres se les ofreció participar en el GE (figura 2), el reclutamiento se prolongó hasta el momento en el que 45 de ellos aceptaron. Esta captación por encima del número estimado previamente de 41 bebés fue debido a lo prolongado en el tiempo del seguimiento de este grupo, durante 12 meses, lo que aumentaba el riesgo de abandono. Por esta razón, se prefirió actuar de forma conservadora reclutando 4 bebés más. Al realizar la primera evaluación de los 9 meses, en tres de ellos se registraron unos resultados llamativamente bajos y la evaluadora propuso derivarlos a una revisión más completa con su pediatra. Tras dicha revisión, se recomendó su inclusión en el programa de atención temprana, saliendo, por tanto, del estudio. De los 42 restantes, los padres de uno de ellos reconocieron en el cuestionario no haber seguido los consejos ofrecidos, y al contactar telefónicamente con ellos para confirmar este extremo, informaron de "razones personales" por las cuales no habían hecho nada de lo recomendado, saliendo de este modo de la investigación.

En lo referente al GC, el reclutamiento se detuvo cuando los progenitores de 42 bebés aceptaron participar. Al realizar la evaluación de 9 meses de uno de los bebés de este grupo, la evaluadora detectó un nivel muy bajo de desarrollo motor grueso y otros signos por los que recomendó una valoración más completa por parte de su pediatra, tras la cual ésta le derivo al programa de atención temprana para comenzar tratamiento, teniendo así que salir del estudio.

Así pues, finalmente quedó conformado un modelo equilibrado con una muestra final idéntica en cada grupo de 41 bebés.

En la evaluación de los 15 meses, puesto que dicha edad no se correspondía con ninguna revisión en AP y debían acudir expresamente para la evaluación al centro de salud, se ofreció a los padres del GC la posibilidad de realizarla mediante vídeos domiciliarios. Entre los participantes que eligieron esta opción, 6 de ellos nunca los enviaron, por lo que, en la evaluación a los 15 meses, en el GC se tuvo un n=35 (figura 2).

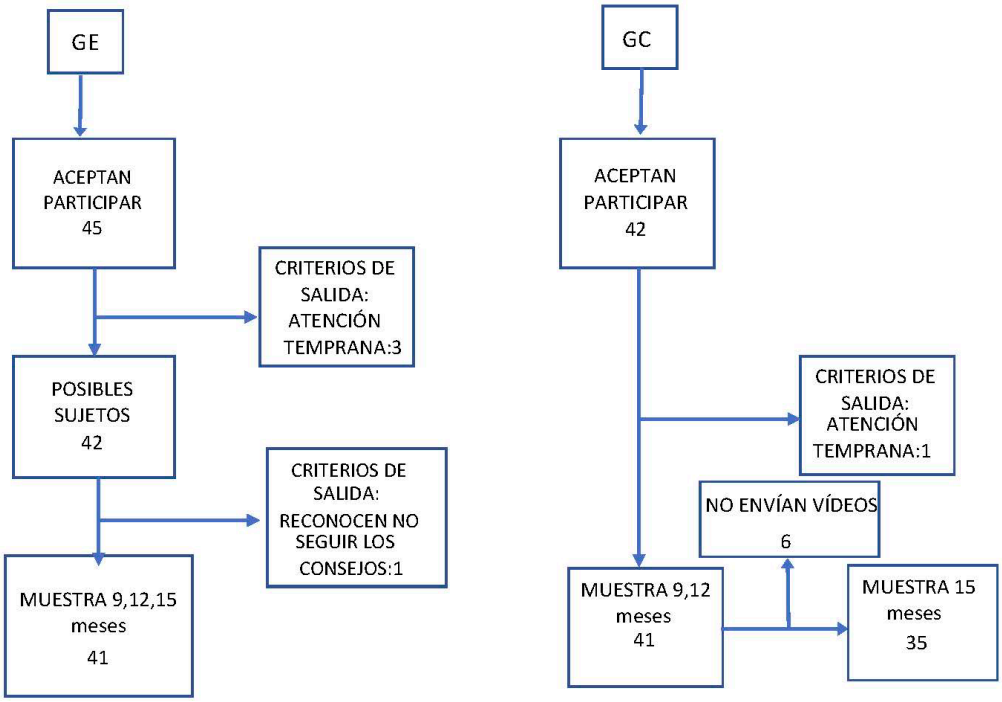


Figura 2: Diagrama de flujo

6.5. INTERVENCIÓN

6.5.1. Grupo Experimental:

La intervención llevada a cabo y que se pretendía evaluar consistió en hacer llegar a los padres información acerca de estímulos que debían proporcionar a sus bebés en cada momento de sus primeros meses de vida, con el objetivo de conseguir que la progresión en su desarrollo motor fuera acorde con cada etapa, debido a la importancia que la adquisición de los logros motores correspondientes puede suponer para su desarrollo posterior en otros ámbitos futuro[8–10,109,111–113,211,219].

Esta intervención se realizó por diferentes vías:

En primer lugar, se realizaron cuatro sesiones informativas (agrupando a los progenitores cuyos bebés nacieron en fechas próximas) de unos 30-40 minutos de duración con los padres en las que se facilitaron consejos apropiados y específicos para cada edad impartidas por el investigador principal del estudio (anexo I). Se llevaron a cabo en el periodo comprendido entre el nacimiento del bebé y el primer mes y medio de vida (1ª sesión), al cumplir los 3 meses de vida (2ª sesión), en las fechas que el bebé cumplía los 6 meses (3ª sesión) y al cumplir los 9 meses (4ª sesión). En las mismas, se

informaba de la importancia de cada hito motor a adquirir, se daban los consejos fundamentales a seguir en el trimestre correspondiente, los logros motores que cabía esperar en el periodo[236] y qué evitar hacer. Se respondían igualmente las dudas que los padres pudieran plantear. Para estas sesiones informativas, se reunió al grupo de participantes en una sala cedida por un centro vecinal.

En segundo lugar, se les facilitó documentación gráfica (trípticos) con fotografías y textos breves en los que se reflejaban los puntos fundamentales explicados en la sesión para las diferentes etapas. De esta forma, los padres tenían en un soporte físico de fácil acceso la información transmitida en estos encuentros. Estos documentos se encuentran en el anexo II. Igualmente se les entregaba el libro "Cómetelo a besos"[237], una guía de apoyo a padres que refleja igualmente consejos básicos para acompañar al bebé en su desarrollo.

Adicionalmente, se les propuso la visualización de unos breves vídeos en sendos canales de Youtube[238,239], con información útil acerca del desarrollo de los bebés, realizados por fisioterapeutas con experiencia en pediatría.

Con el objetivo de incentivar la adherencia a la intervención, se ponía a disposición de los progenitores el email del investigador para poderle consultar las dudas que pudieran surgirles. Igualmente, aproximadamente un mes después de cada sesión, se les enviaba un mail recordando los objetivos clave del periodo en el que su bebé se encontraba y las recomendaciones básicas para lograrlos.

Las recomendaciones y el contenido que se transmitían a los padres en las distintas sesiones fueron:

- <u>1ª sesión (antes de la 6ª semana)</u>
  - Colocar al bebé en decúbito prono, despierto y vigilado, un mínimo de 5 minutos y 4 veces al día, e ir incrementando este tiempo de forma progresiva según aumente la tolerancia del bebé a esta posición[204,228,240–248].
  - Transportar al bebé en un sistema de porteo ergonómico (adaptado al peso y edad del bebé, que mantenga su postura adecuada de tronco y extremidades) desde el primer día un tiempo mínimo de 1 hora diaria[249–251]. A los padres participantes se les proporcionaron referencias de profesionales asesores de porteo que pudieran resolver sus dudas.

- Tocar con frecuencia la piel del bebé, especialmente manos, pies y boca, y realizar un tiempo de "piel con piel" cuando sea posible[252–255].
- Encorvar suavemente al bebé buscando el contacto de su cabeza con sus pies de forma diaria.[256–261].

- 2ª sesión (a los 3 meses)

- Seguir incrementando los tiempos en posición prona y mantener el porteo ergonómico como sistema de transporte un mínimo de 1 hora al día.
- En posición decúbito prono, ofrecerle los juguetes en los lados, buscando el apoyo asimétrico y la disociación de extremidades[236].
- En decúbito supino, comenzar ofreciéndole los juguetes en ambos lados, para ir progresando a ofrecérselos en la línea media, delante de sus ojos[236262263].
- Incrementar el movimiento del bebé mientras se le sostiene en brazos con la mirada en sus padres, sin realizar movimientos bruscos[264].

- 3ª sesión (a los 6 meses)

- El prono sigue siendo la posición de preferencia para el juego, hasta que comience a gatear. Mantener estímulos de tacto y movimiento.
- En decúbito prono, ofrecerle los juguetes cada vez a más altura y a ambos lados[236].
- Evitar sentarle para el juego hasta que no sea capaz de alcanzar esa posición por sí mismo[236].

- 4ª sesión (a los 9 meses)

- Ponerle los juguetes lejos, para potenciar los desplazamientos mediante arrastre o gateo. Cuando el desplazamiento sea fluido, colocarle los juguetes sobre algún mueble bajo, para potenciar que comience la bipedestación[236].
- Explicar la progresión correcta desde la bipedestación inicial (el bebé se pone en esa posición traccionando con sus manos agarradas en el mobiliario doméstico) hasta la marcha autónoma con sus etapas (marcha lateral agarrado a un mueble, bipedestación con rotación de tronco, haciendo la transición de un mueble al mueble contiguo), evitando "ayudarle a andar" cogiéndole de las manos[236].

6.5.2. Grupo Control

En este grupo, los bebés llevaron el seguimiento habitual por su Servicio de AP encargado de vigilar su evolución, y guiado por las recomendaciones de la AEPAP[203]. En el momento de cumplir los 9, los 12 y los 15 meses se realizaron las evaluaciones correspondientes por parte de un evaluador Graduado en Fisioterapia, que fue cegado, utilizando la escala AIMS.

6.6. VARIABLES E INSTRUMENTOS DE MEDIDA

La variable que se midió y se comparó entre ambos grupos fue la puntuación total obtenida al administrar la AIMS[1,169,175,183] en tres momentos (9, 12 y 15 meses de edad) tanto para el GE como para el GC, con un margen, siguiendo los criterios marcados en la versión original por Piper y Darrah [1], que abarcaba desde la fecha en que los bebés cumplían la edad correspondiente hasta un máximo de 1 semana después. Existe una versión de la AIMS en español igualmente validada[180], y son sus hojas de evaluación las que fueron utilizadas[265] (anexo VIII) .

Al tratarse de una escala que evalúa la actitud espontánea del bebé, podía darse el caso de que en el momento de la valoración el bebé estuviera irritable, con sueño, con hambre, o cualquier otra circunstancia que impidiera un comportamiento similar al que tendría en condiciones óptimas. Por ello, si esto sucedía, se pedía a los padres la obtención de un vídeo en casa, cuando el bebé estuviera tranquilo, en las diferentes posturas de evaluación. Esta opción es factible para padres de niños con desarrollo motor típico, como concluyen Boonzaaijer et al.[266] y está igualmente validada, tal y como ha sido llevada a cabo por autores tales como Kirthika et al.[182] y Boonzaaijer et al.[181] para la realización de evaluaciones con la AIMS.

Paralelamente, en el análisis estadístico de los datos, se compararon los resultados obtenidos con la AIMS en la muestra global atendiendo a otras variables:

- Tiempos en prono, comparando a los bebés cuyos padres afirmaron haber puesto al bebé en esta posición un mínimo de 20 minutos al día desde el segundo mes de vida, y aumentando este tiempo con el paso de los meses, con los bebés que no habían permanecido estos tiempos.

- Tiempos de porteo, comparando a los niños cuyos progenitores afirmaron haberlos porteado desde el segundo mes al menos una hora al día, con los que no habían sido porteados este tiempo mínimo.
- Sexo del bebé.
- Nacimientos por vía vaginal o por cesárea.
- Bebés que tenían hermanos mayores con respecto a los que no tenían.
- Semanas de gestación al nacimiento. Teniendo en cuenta los criterios de inclusión que marcan una edad mínima de gestación de 37 semanas y el periodo máximo de la misma en 42 semanas, este punto de corte se situó en el punto medio (hasta 39 semanas+3 días y a partir de 39 semanas + 4 días), con el objetivo de valorar si, aun siendo todos los bebés nacidos a término, este factor puede resultar influyente en la obtención de los resultados.
- Para recabar la información acerca de estos datos, en la evaluación de los 9 meses, los padres de todos los bebés participantes de ambos grupos debían aportar un cuestionario rellenado (anexo IX).

6.7. RECOGIDA DE DATOS

La recogida de datos se realizó por tres Graduados en Fisioterapia, con acreditada experiencia en fisioterapia con población pediátrica y entrenados en la administración de la AIMS. La evaluación realizada para la obtención de los datos siguió el criterio de cegamiento del evaluador, que no conocía si los bebés evaluados pertenecían al GE o GC.

Para reforzar la alta reproductibilidad interobservador que ha demostrado dicha escala en diversos estudios[1,166,167,169] y aún a pesar de haber recibido los tres fisioterapeutas evaluadores la misma formación para la aplicación de la misma, basada en los criterios de administración marcados en la versión original, se realizaron dos reuniones entre el investigador principal y los 3 evaluadores para unificar criterios de puntuación y las directrices de administración. Del mismo modo, se consensuó la forma de dirigirse a los padres en el caso de ser necesario grabar vídeos domiciliarios, en cuanto a cómo debían facilitar que el bebé realizara los hitos motores correspondientes (por ejemplo, dónde ponerle un juguete).

Igualmente, y para evitar el sesgo por subjetividad, en el momento de administrar la AIMS, los evaluadores no tenían consigo la puntuación obtenida en las evaluaciones previas (9 o 12 meses).

6.8. PROCESAMIENTO INFORMÁTICO DE LOS DATOS

Para el procesamiento informático de los datos se utilizó el programa informático SPSS versión 25 al finalizar la última medición, introduciendo los datos obtenidos en las 3 mediciones.

Para categorizar las características basales de la muestra, las variables fueron descritas en número (porcentaje). Para la descripción de los resultados, las variables se describieron en media (desviación estándar) o mediana (rango intercuartil).

Para determinar la homogeneidad de los grupos en lo referido a las variables cualitativas se realizó la prueba de Chi cuadrado. Al no tratarse de un tamaño muestral muy elevado, se realizó la prueba de Shapiro-Wilk para determinar la normalidad de la distribución de las variables cuantitativas. En el caso de aquellas variables que presentaban una distribución normal se efectuó la prueba T para muestras independientes; en caso de aquellas variables cuya distribución no era normal, se realizó prueba no paramétrica (U de Mann Whitney). Para establecer comparaciones entre los dos grupos se realizaron test para dos muestras independientes.

Por otro lado, en el cálculo estadístico a realizar se tuvo en cuenta la posible influencia de ciertas variables independientes sobre la variable de interés principal (AIMS). Dichas variables que se consideraron fueron: parto vaginal o por cesárea, semanas de gestación en el momento del parto (creando una variable dicotómica con dos grupos: entre 37 semanas y 39 semanas + 3 días, y mayor a 39 semanas + 3 días), presencia de hermanos mayores en la familia y sexo del bebé.

Asimismo, se calculó el tamaño del efecto mediante la d Cohen o r para determinar la significación clínica.

6.9. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Todos los procedimientos que se han llevado a cabo en esta tesis doctoral han seguido los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, de acuerdo con la Carta Internacional de los Derechos del Hombre, adoptada por la resolución 217ª (III) de la Asamblea General de las Naciones Unidas, de 10 de diciembre de 1948[267], la Declaración Bioética de Gijón del año 2000, de la Sociedad Internacional de Bioética[268] y la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial en su

versión revisada del año 2013[269]. Además, el presente trabajo fue aprobado por el Comité de Ética en la Investigación del Gobierno de Aragón (CEICA) (anexo X) y autorizado su desarrollo por el C.S. Valdespartera (anexo XI) y la Unidad de Tocología del Hospital Universitario Miguel Servet (anexo XI).

Los tutores legales de los niños fueron informados verbalmente y por escrito acerca del estudio que se iba a llevar a cabo. Cada familia firmó un consentimiento informado para recoger los datos requeridos (anexo V e VII). El tratamiento, la comunicación y la cesión de datos de carácter personal de todos los sujetos participantes se ajustó a lo dispuesto en el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 de Protección de Datos[270]. Según el mismo, el participante y/o sus padres o tutores legales quedaban informados de que el responsable del tratamiento de sus datos personales sería el investigador principal.

También se consideró la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales para el trato de las grabaciones audiovisuales[271], quedando los participantes informados de que los datos proporcionados pasarían a formar parte de un fichero del que era titular el investigador principal, donde en cualquier momento los participantes podrían ejercitar sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición, La información fue archivada en formato físico y electrónico, siendo custodiada por el autor del presente proyecto de tesis. La identidad de los niños, así como de sus tutores legales, fue mantenida en la más estricta privacidad, no siendo revelada bajo ningún concepto.

Los evaluadores cumplimentaron una declaración jurada donde se comprometieron a no revelar datos personales ni divulgar los vídeos de los menores (anexo XIII).

7. RESULTADOS

7. RESULTADOS

7.1. DESCRIPTIVOS DE LA MUESTRA GLOBAL Y DE AMBOS GRUPOS PARTICIPANTES

A continuación, se expondrán los resultados del análisis descriptivo de las variables tenidas en cuenta en la presente investigación, tanto en el total de la muestra como en cada grupo participante. La muestra final estuvo formada por 82 sujetos, 41 en el GC y 41 en el GE. La tabla 5 refleja la distribución global y por grupos participantes en lo referente al sexo del bebé, el tipo de parto (vaginal o cesárea), orden de nacimiento (primogénito o no) y semanas de gestación en el momento del parto (menor o igual de 39 semanas+3 días o mayor a 39 semanas + 3 días). Los datos muestran el número de individuos y el porcentaje del total que suponen, así como el valor de *p*.

Tabla 5. Descriptivos de la muestra global y de ambos grupos participantes

Variable	*Muestra global*	*Grupo control*	*Grupo experimental*	*p*
Sexo				
Masculino	40 (48,8%)	14 (34,1%)	26 (63,4%)	0,015
Femenino	42 (51,2%)	27 (65,9%)	15 (36,6%)	
Tipo de parto				
Cesárea	13 (15,9%)	8 (19,5%)	5 (12,2%)	0,547
Vaginal	69 (84,1%)	33 (80,5%)	36 (87,8%)	
Orden de nacimiento				
Primogénito	46 (56,1%)	18 (43,9%)	28 (68,3%)	0,045
No primogénito	36 (43,9%)	23 (56,1%)	13 (31,7%)	
Semanas de gestación				
≤39+3	30 (36,6%)	19 (46,3%)	11 (26,8%)	0,108
>39+3	52 (63,4%)	22 (53,7%)	30 (73,2%)	

En las tablas 6 y 7 se presentan los datos completos de la muestra, con el sexo del bebé, tipo de parto, semanas de gestación en el momento del parto, orden de nacimiento y los resultados de cada evaluación, así como el cumplimiento o no de los tiempos marcados como referencia de porteo y prono. Estos tiempos son, como quedó expuesto en el apartado de "metodología", de 20 minutos al día en prono a los dos meses de edad, incrementándose progresivamente con el paso de las semanas, y de al menos 1 hora al día de porteo.

Tabla 6. Datos completos grupo experimental.

NºID	Sexo	Parto	Orden	Gest	AIMS9	AIMS12	AIMS15	Porteo	Prono
E1	M	S	N	0	52	52	56	S	S
E2	M	S	N	1	52	58	58	S	S
E3	H	S	N	0	38	51	56	S	S
E4	H	S	S	1	42	54	58	S	S
E5	H	N	N	1	46	58	58	S	S
E6	H	S	N	1	44	49	54	N	S
E7	M	S	S	1	39	51	56	S	S
E8	M	S	N	1	42	56	58	S	S
E9	H	S	N	0	42	52	58	S	N
E10	H	S	N	1	37	57	58	S	S
E11	M	S	S	1	42	51	54	S	S
E12	H	S	N	1	50	52	58	S	S
E13	H	S	N	1	43	53	57	N	S
E14	M	S	S	0	52	56	58	S	S
E15	H	S	N	1	34	50	52	S	N
E16	H	N	N	1	47	58	58	S	S
E17	H	N	N	1	44	58	58	S	S
E18	M	S	N	1	41	53	57	N	N
E19	H	S	N	1	42	53	57	S	S
E20	H	S	N	1	39	49	54	S	S
E21	H	S	S	0	46	51	58	S	S
E22	H	S	S	1	44	52	58	S	S
E23	M	S	N	1	44	50	58	N	S
E24	H	N	N	0	40	52	58	S	S
E25	H	S	N	1	50	52	58	S	S
E26	H	S	N	1	39	51	56	S	S
E27	H	S	S	1	51	56	57	S	S
E28	M	S	S	1	36	51	57	S	S
E29	M	S	N	1	50	52	57	S	S
E30	H	S	S	0	41	52	57	S	S
E31	H	S	N	1	51	56	58	S	S
E32	M	S	N	1	44	51	57	S	S
E33	H	S	N	0	50	56	58	S	S
E34	M	S	S	1	52	57	57	S	N
E35	M	N	S	0	49	53	57	S	N
E36	H	S	S	0	37	44	54	S	N
E37	H	S	N	1	49	51	57	S	S
E38	H	S	N	1	53	58	58	S	S
E39	H	S	N	1	40	53	57	S	S
E40	M	S	S	0	44	51	57	N	S
E41	M	S	N	1	36	49	57	S	S

Leyenda: NºID (número de identificación del bebé: E=grupo experimental; sexo (H=niño; M= niña); Parto (tipo de parto: vaginal=S; cesárea=N); Orden (primogénito sin hermanos=N; con hermanos=S); Gest (semanas de gestación: ≤39+3=0; >39+3=1); AIMS9 (puntuación bruta Alberta Infant Motor Scale a los 9 meses); AIMS12 (puntuación bruta Alberta Infant Motor Scale a los 12 meses); AIMS15 (puntuación bruta Alberta Infant Motor Scale a los 15 meses); Porteo (cumple el tiempo de referencia establecido=S; no cumple=N); Prono (cumple el tiempo de referencia establecido=S; no cumple=N);

Tabla 7. Datos completos grupo control

NºID	Sexo	Parto	Orden	Gest	AIMS9	AIMS12	AIMS15	Porteo	Prono
C1	M	S	S	1	45	54	58	S	S
C2	M	S	N	1	29	50	57	N	N
C3	M	N	S	1	33	48	54	N	N
C4	H	N	S	1	31	47	50	N	N
C5	H	S	S	1	35	53	57	S	N
C6	M	S	S	1	42	55	57	N	S
C7	H	S	N	1	37	45	47	N	N
C8	H	S	S	1	37	43	ND	S	N
C9	M	S	N	0	33	49	58	N	N
C10	H	S	N	1	35	49	52	N	S
C11	M	S	N	1	33	44	52	N	N
C12	M	S	S	1	43	50	ND	S	S
C13	M	S	N	0	36	49	57	S	N
C14	M	S	S	1	32	46	56	S	N
C15	H	N	S	0	51	53	57	N	S
C16	M	S	N	0	45	48	56	N	N
C17	M	S	S	0	45	55	58	S	S
C18	H	S	N	1	40	53	58	N	S
C19	M	S	S	0	43	51	56	S	N
C20	M	S	N	1	30	46	50	N	N
C21	M	S	N	0	34	43	55	N	N
C22	M	S	S	0	48	51	57	N	N
C23	H	S	S	0	38	50	53	N	N
C24	M	S	S	0	49	52	57	S	S
C25	M	S	S	1	49	57	57	S	N
C26	M	S	N	1	51	53	58	N	N
C27	M	S	S	1	45	51	56	N	N
C28	H	N	S	1	48	50	58	N	N
C29	M	S	N	0	45	51	56	S	N
C30	M	N	N	1	42	53	58	S	N
C31	H	S	N	1	42	50	ND	N	N
C32	M	S	S	0	33	43	45	N	N
C33	M	S	N	0	48	53	ND	S	S
C34	H	S	S	0	35	51	ND	S	N
C35	H	N	S	0	38	51	ND	N	N
C36	H	N	N	0	32	46	54	N	S
C37	M	S	S	1	29	50	57	S	N
C38	M	N	S	0	39	52	57	N	S
C39	M	S	N	1	39	49	53	S	N
C40	H	S	S	0	31	38	50	N	N
C41	M	S	N	0	47	51	58	S	N

Leyenda: NºID (número de identificación del bebé: C=grupo control; sexo (H=niño; M= niña); Parto (tipo de parto: vaginal=S; cesárea=N); Orden (primogénito sin hermanos=N; con hermanos=S); Gest (semanas de gestación: ≤39+3=0; >39+3=1); AIMS9 (puntuación bruta Alberta Infant Motor Scale a los 9 meses); AIMS12 (puntuación bruta Alberta Infant Motor Scale a los 12 meses); AIMS15 (puntuación bruta Alberta Infant Motor Scale a los 15 meses); ND (dato no disponible); Porteo (cumple el tiempo de referencia establecido=S; no cumple=N); Prono (cumple el tiempo de referencia establecido=S; no cumple=N);

7.2. PUNTUACIONES OBTENIDAS EN LA ESCALA AIMS A LOS 9 MESES

En las siguientes líneas se expondrán los resultados del análisis de los datos obtenidos en la escala AIMS a los 9 meses (AIMS9), expresados en media de puntuaciones brutas (±desviación típica), mediana y rango, según diversos criterios: grupos participantes (GC o GE), tiempos de porteo sí/no (si el bebé ha sido porteado o no el tiempo mínimo establecido como referencia de 1h/día), tiempos en prono sí/no (si el bebé ha permanecido o no el tiempo mínimo establecido como referencia de 20 minutos al día desde los 2 meses, incrementándose progresivamente), porteo y prono sí/no (combinación de ambas variables, si se han cumplido o no simultáneamente), sexo, tipo de parto (vaginal o cesárea), orden de nacimiento (primogénito o no) y semanas de gestación (menor o igual a 39 semanas y 3 días o mayor a este tiempo).

7.2.1. Grupos participantes

En la tabla 8 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS9 en los dos grupos participantes.

Tabla 8. Puntuación de la evaluación AIMS9 según el grupo participante

	Grupo participante		
	Control	*Experimental*	*P[1] (TE)*
AIMS 9 meses	39,4 ± 6,7 [37,3; 41,5] 39,0 (12)	44,2 ± 5,4 [42,6; 45,9] 44,0 (10)	0,001 (0,789)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba t de Student

En la correspondiente prueba de significación estadística (t de Student), se observan diferencias significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 9 meses entre los grupos participantes.

La figura 3 muestra la puntuación media de ambos grupos, así como la ausencia de puntos comunes en los dos intervalos de confianza sobre las medias. El tamaño del efecto, calculado con la d de Cohen, confirma la significación clínica.

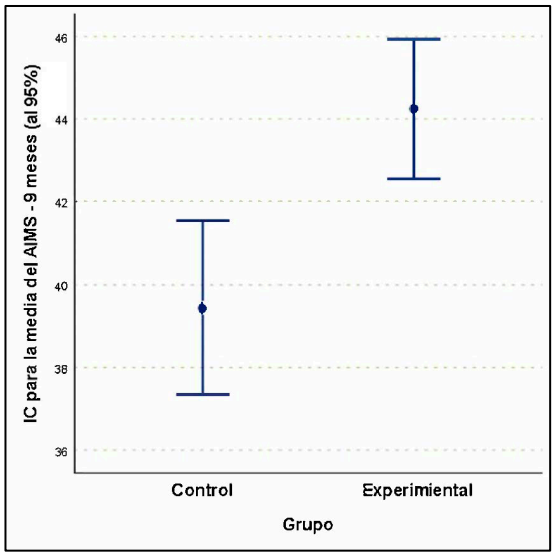


Figura 3. Puntuación de la evaluación AIMS9 según el grupo participante

7.2.2. Porteo (sí/no)

En la tabla 9 se presentan los resultados de seguimiento (en número de bebés y porcentaje sobre el total) que "sí" o "no" han cumplido los tiempos de porteo establecidos como referencia (mínimo de 1 hora al día) en la muestra global y en cada uno de los grupos participantes.

Tabla 9. Datos de seguimiento de los tiempos de porteo de la muestra global y por grupo participante

Variable	*Muestra global*	*Grupo control*	*Grupo experimental*	*p*
Porteo				
No	29 (34,5%)	24 (58,5%)	5 (12,2%)	<0,001
Sí	53 (64,6%)	17 (41,5%)	36 (87,8%)	

En la tabla 10 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS9 en función de si el bebé ha permanecido porteado o no los tiempos mínimos establecidos como referencia (al menos 1 hora al día) en la muestra global.

Tabla 10. Puntuación de la evaluación AIMS9 según la variable porteo

	Porteo		
	No	*Sí*	*P[1] (TE)*
AIMS 9 meses	39,1 ± 6,5 [36,6; 41,6] 39,0 (11)	43,3 ± 6,0 [41,7; 45,0] 43,0 (10)	0,004 (0,680)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba t de Student

En la correspondiente prueba de significación estadística (t de Student), se observan diferencias significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 9 meses atendiendo a la variable porteo en la muestra global.

La figura 4 muestra la puntuación media según la variable porteo, así como la ausencia de puntos comunes en los dos intervalos de confianza sobre las medias. El tamaño del efecto, calculado con la d de Cohen, confirma la significación clínica.

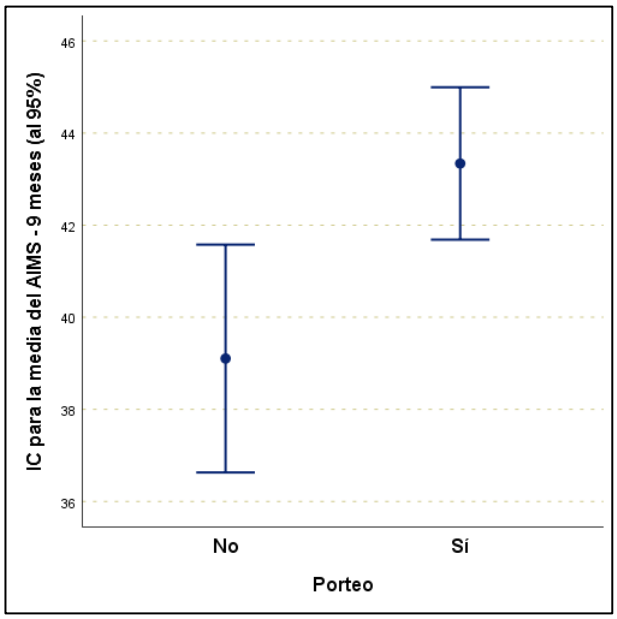


Figura 4. Puntuación de la evaluación AIMS9 según la variable porteo

7.2.2.1. Por grupo participante

En la tabla 11 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS9 según la variable porteo en el GC.

Tabla 11. Puntuación de la evaluación AIMS9 según la variable porteo en el GC

	Porteo		
Grupo participante	*No*	*Sí*	*P[1] (TE)*
Control	38,3 ± 6,8 [35,4; 41,1] 37,5 (11)	41,1 ± 6,2 [37,9; 44,3] 43,0 (11)	0,177 (0,427)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba t de Student

En la prueba correspondiente (t de Student), se comprueba que no hay diferencias estadísticamente significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 9 meses atendiendo a la variable porteo dentro del el GC.

En la figura 5 se observa la existencia de puntos comunes en los intervalos atendiendo a la variable porteo del GC. El tamaño del efecto se puede considerar medio.

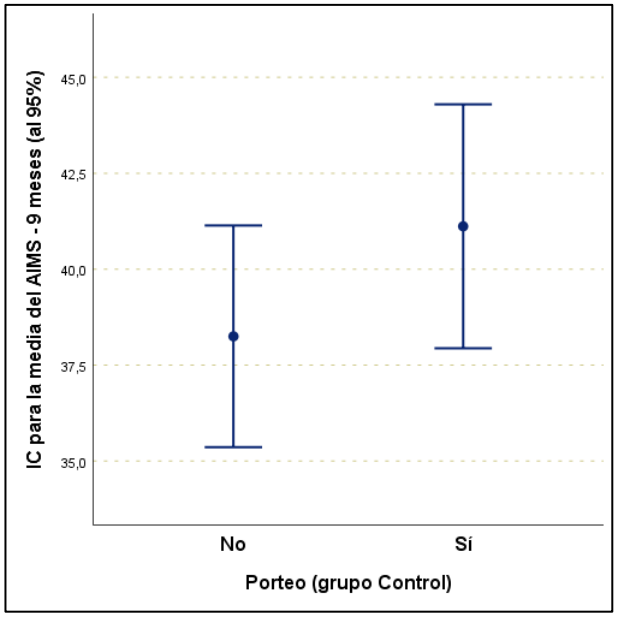


Figura 5. Puntuación de la evaluación AIMS9 según la variable porteo en el GC

En la tabla 12 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS9 atendiendo a la variable porteo "si" o "no" en el GE.

Tabla 12. Puntuación de la evaluación AIMS9 según la variable porteo en el GE

	Porteo		
Grupo participante	*No*	*Sí*	*P[1] (TE)*
Experimental	43,2 ± 1,3 [41,6; 44,8] 44,0 (2)	44,4 ± 5,7 [42,5; 46,3] 44,0 (11)	0,832 (0,037)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba de Mann-Whitney

En la prueba correspondiente (Mann-Whitney), se comprueba que no hay diferencias estadísticamente significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 9 meses atendiendo a la variable porteo en el GE.

En la figura 6 se observa la existencia de puntos comunes en los intervalos atendiendo a la variable porteo en el GE. La significación clínica, expresada por el tamaño del efecto, es mínima.

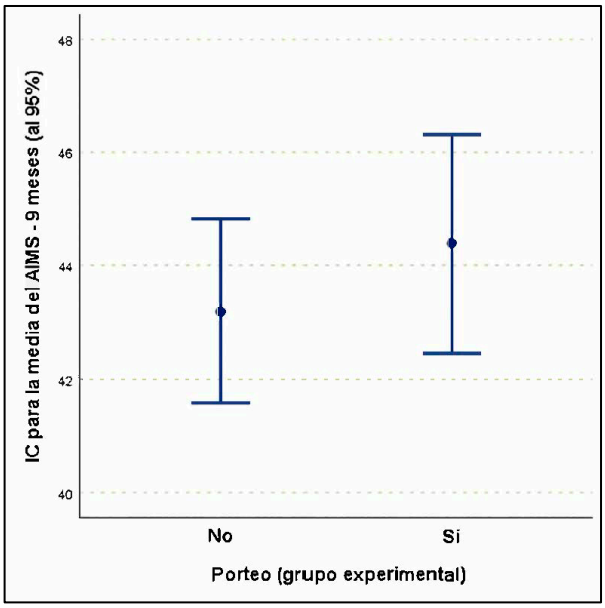


Figura 6. Puntuación de la evaluación AIMS9 según la variable porteo en el GE

7.2.3. Prono (sí/no)

En la tabla 13 se presentan los resultados de seguimiento (en número de bebés y porcentaje) de los tiempos en prono establecidos como referencia (mínimo de 20 minutos al día desde los dos meses, incrementándose progresivamente en los siguientes meses) en la muestra global y en cada uno de los grupos participantes.

Tabla 13. Datos de seguimiento de los tiempos de prono de la muestra global y por grupo participante

Variable	*Muestra global*	*Grupo control*	*Grupo experimental*	*p*
Prono				
No	36 (43,9%)	30 (73,2%)	6 (14,6%)	<0,001
Sí	46 (56,1%)	11 (26,8%)	35 (85,4%)	

En la tabla 14 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS9 en función de si los bebés han permanecido en prono o no los tiempos mínimos establecidos como referencia (20 minutos al día) en la muestra global.

Tabla 14. Puntuación de la evaluación AIMS9 según la variable prono

	Prono		
	No	*Sí*	*P[1] (TE)*
AIMS 9 meses	39,0 ± 6,8 [36,7; 41,3] 37,5 (12)	44,1 ± 5,3 [42,5; 45,7] 44,0 (9)	<0,001 (0,850)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba t de Student

En la correspondiente prueba de significación estadística (t de Student), se observan diferencias significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 9 meses atendiendo a la variable prono en la muestra global.

En la figura 7 se observa que no existen puntos comunes en los dos intervalos de confianza sobre las medias. El tamaño del efecto confirma la significación clínica.

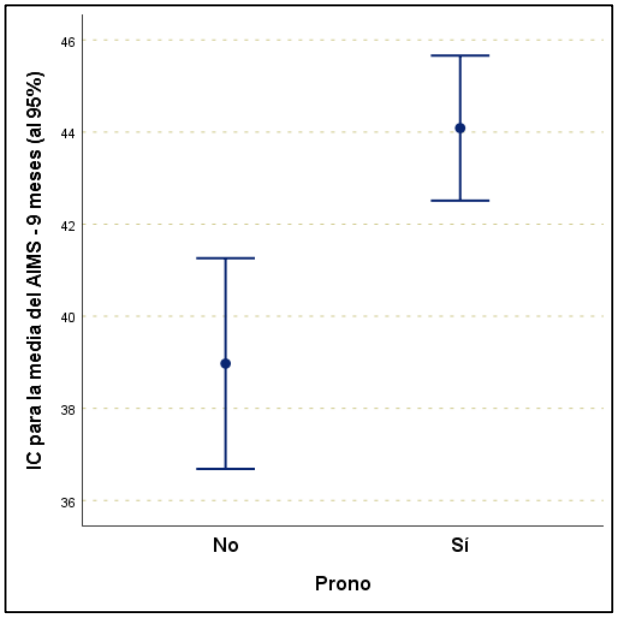


Figura 7. Puntuación de la evaluación AIMS9 según la variable prono

7.2.3.1. Por grupo participante

En la tabla 15 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS9 con relación a la variable prono dentro del GC.

Tabla 15. Puntuación de la evaluación AIMS9 según la variable prono en el GC

	Prono		
Grupo participante	*No*	*Sí*	*P[1] (TE)*
Control	38,3 ± 6,6 [35,8; 40,7] 37,0 (12)	42,6 ± 5,9 [38,7; 46,6] 43,0 (9)	0,061 (0,669)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba t de Student

En la prueba correspondiente (t de Student), se comprueba que no hay diferencias estadísticamente significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 9 meses dentro del GC atendiendo a la variable prono.

En la figura 8 se observa que hay algunos puntos comunes en los intervalos según la variable prono en el GC. La significación clínica expresada con el tamaño del efecto es medio/alta.

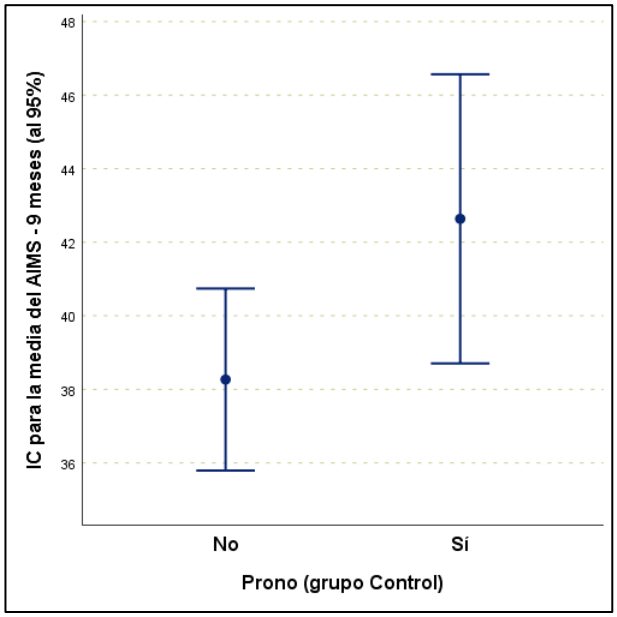


Figura 8. Puntuación de la evaluación AIMS9 según la variable prono en el GC

En la tabla 16 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS9 con relación a la variable prono en el GE.

Tabla 16. Puntuación de la evaluación AIMS9 según la variable prono en el GE

	Prono		
Grupo participante	*No*	*Sí*	*P[1] (TE)*
Experimental	42,5 ± 6,9 [35,3; 49,7] 41,5 (14)	44,5 ± 5,1 [42,8; 46,3] 44,0 (10)	0,396 (0,373)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba de Mann-Whitney

En la prueba correspondiente (Mann-Whitney), se comprueba que no hay diferencias estadísticamente significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 9 meses atendiendo a la variable prono dentro del GE.

En la figura 9 se observa que un intervalo está comprendido dentro del otro. La significación clínica que expresa el tamaño del efecto es media.

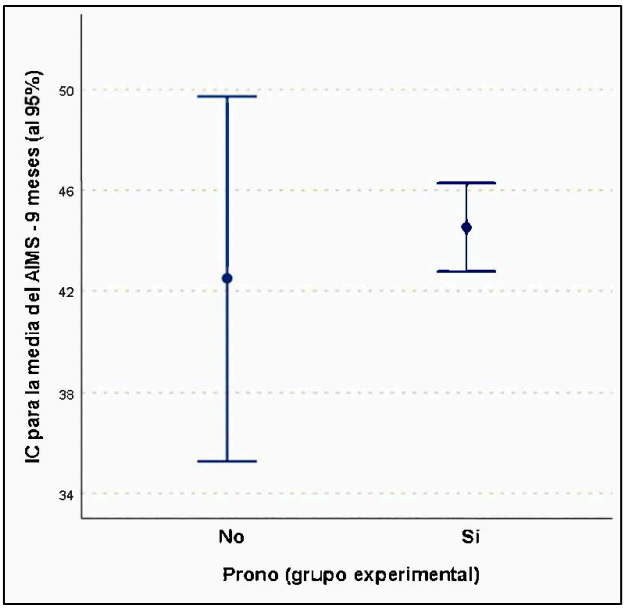


Figura 9. Puntuación de la evaluación AIMS9 según la variable prono en el GE

7.2.4. Porteo y prono (sí/no)

En la tabla 17 se presentan los resultados de seguimiento (en número de bebés y porcentaje) de los tiempos de porteo (1 hora a día) y en prono (mínimo 20 minutos al día desde los 2 meses) establecidos como referencia, de forma simultánea y de forma separada, en la muestra global y en cada uno de los grupos participantes.

Tabla 17. Datos de seguimiento de los tiempos de porteo y prono de forma simultánea y de forma separada de la muestra global y por grupo participante

Variable	*Muestra global*	*Grupo control*	*Grupo experimental*
Prono y porteo simultáneamente			
Sí	36 (43,9%)	5 (12,2%)	31 (75,6%)
No	46 (56,1%)	36 (87,8%)	10 (24,4%)
Porteo sí, prono no	17 (20,7%)	12 (29,3%)	5 (12,2%)
Porteo no, prono sí	10 (12,2%)	6 (14,6%)	4 (9,8%)
Porteo no, prono no	19 (23,1%)	18 (43,9%)	1 (2,4%)

En la tabla 18 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS9 en función de si el bebé "sí" ha cumplido o "no" simultáneamente los criterios de tiempo mínimo establecidos como referencia de porteo y prono en la muestra global.

Tabla 18. Puntuación de la evaluación AIMS9 según las variables de porteo y prono

	Porteo y Prono		
	No	*Sí*	*P[1] (TE)*
AIMS 9 meses	39,5 ± 6,5 [37,6; 41,4] 39,0 (11)	44,8 ± 5,1 [43,1; 46,6] 44,5 (10)	<0,001 (0,894)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba t de Student

En la correspondiente prueba de significación estadística (t de Student), se observan diferencias significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 9 meses atendiendo a las variables porteo y prono en la muestra global.

En la figura 10 se observa con claridad la ausencia de puntos comunes los dos intervalos de confianza sobre las medias. El tamaño del efecto confirma la significación clínica.

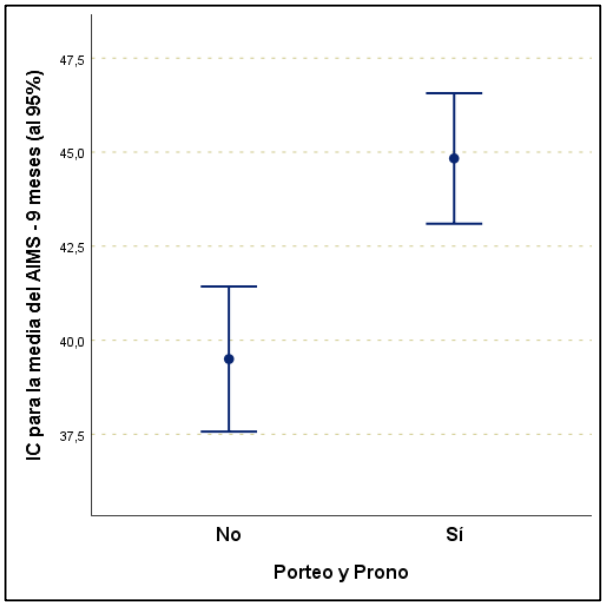


Figura 10. Puntuación de la evaluación AIMS9 según las variables de porteo y prono

7.2.4.1. Por grupo participante

En la tabla 19 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS9 según el seguimiento de los tiempos de porteo y prono de forma simultánea dentro del GC.

Tabla 19. Puntuación de la evaluación AIMS9 según las variables de porteo y prono en el GC

	Porteo y prono		
Grupo participante	*No*	*Sí*	*P[1] (TE)*
Control	38,5 ± 6,5 [36,3; 40,7] 37,5 (12)	46,0 ± 2,4 [43,0; 49,0] 45,0 (5)	<0,001 (0,792)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba t de Student

En la prueba correspondiente de significación estadística, se observan diferencias significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 9 meses atendiendo a las variables porteo y prono dentro del GC.

En la figura 11 se observa con claridad la ausencia de puntos comunes los dos intervalos de confianza sobre las medias. El tamaño del efecto confirma la significación clínica.

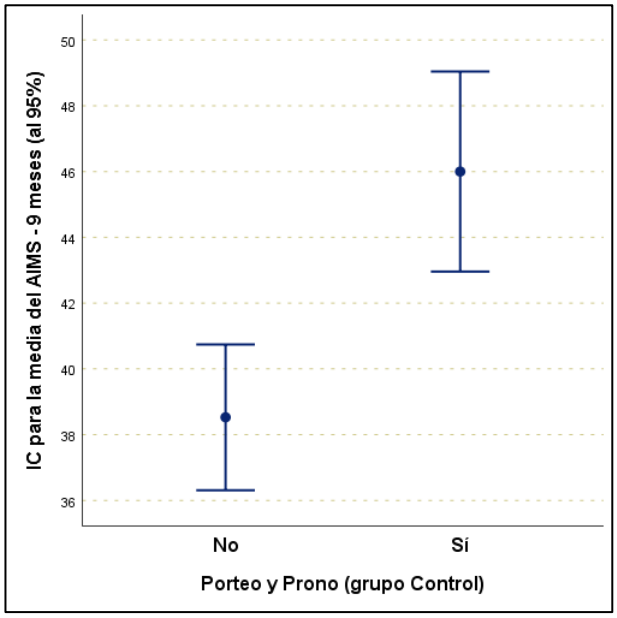


Figura 11. Puntuación de la evaluación AIMS9 según las variables de porteo y prono en el GC

En la tabla 20 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS9 según el seguimiento de los tiempos de porteo y prono de forma simultánea dentro del GE.

Tabla 20. Puntuación de la evaluación AIMS9 según las variables de porteo y prono en el GE

	Porteo y prono		
Grupo participante	*No*	*Sí*	*P[1] (TE)*
Experimental	43,0 ± 5,2 [39,3; 46,7] 43,5 (5)	44,6 ± 5,4 [42,6; 46,6] 44,0 (10)	0,520 (0,205)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba de Mann-Whitney

En la prueba correspondiente (Mann-Whitney), se comprueba que no hay diferencias estadísticamente significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 9 meses atendiendo a las variables porteo y prono dentro del GE.

En la figura 12 se comprueba que un intervalo está comprendido dentro del otro. La significación clínica es media/baja.

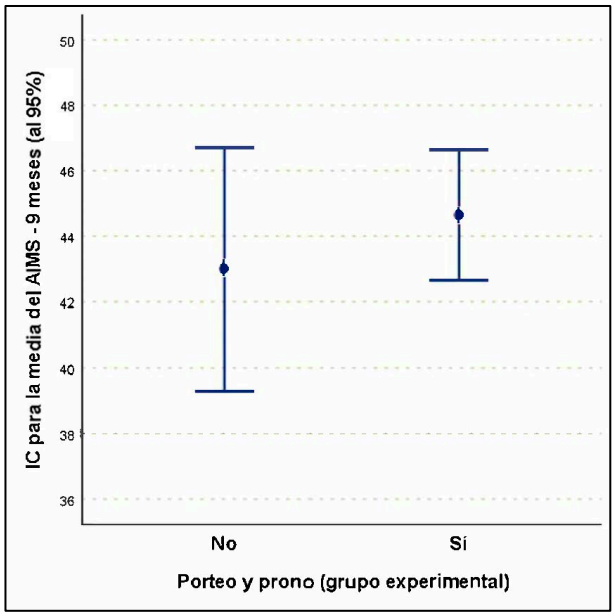


Figura 12. Puntuación de la evaluación AIMS9 según las variables de porteo y prono en el GE

7.2.5. Sexo

En la tabla 21 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS9 atendiendo a la variable sexo del bebé en la muestra global.

Tabla 21. Puntuación de la evaluación AIMS9 según la variable sexo

	Sexo		
	Masculino	*Femenino*	*P[1] (TE)*
AIMS 9 meses	41,7 ± 6,1 [39,8; 43,7] 41,5 (10)	42,0 ± 6,9 [39,8; 44,1] 43,0 (12)	0,875 (0,046)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba t de Student

En la correspondiente prueba de significación estadística (t de Student), no se observan diferencias estadísticamente significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 9 meses atendiendo a la variable sexo.

En la figura 13 se observa con claridad la existencia de puntos comunes en los dos intervalos de confianza sobre las medias (de hecho, un intervalo está comprendido dentro del otro). El tamaño del efecto confirma la casi nula significación clínica.

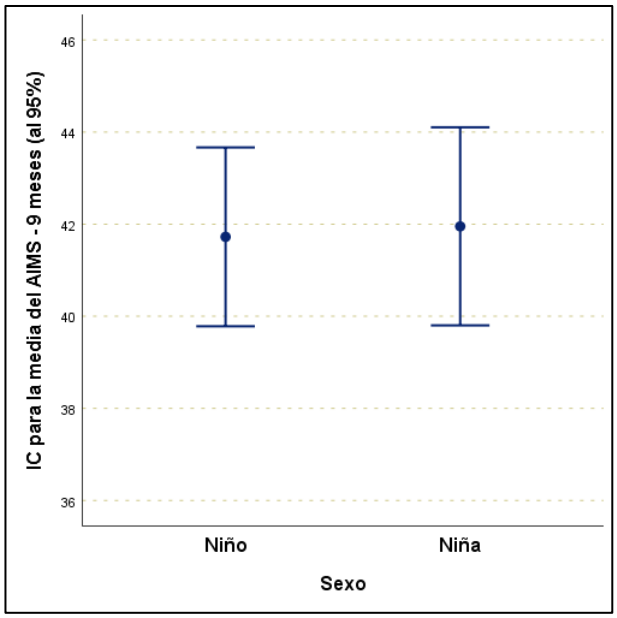


Figura 13. Puntuación de la evaluación AIMS9 según la variable sexo

7.2.6. Tipo de parto

En la tabla 22 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS9 en función de si el parto fue vaginal o por cesárea en la muestra global.

Tabla 22. Puntuación de la evaluación AIMS9 según el tipo de parto

	Tipo de parto		
	Cesárea	*Vaginal*	*P[1] (TE)*
AIMS 9 meses	41,5 ± 6,7 [37,5; 45,6] 42,0 (12)	41,9 ± 6,5 [40,3; 43,5] 42,0 (11)	0,855 (0,061)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba t de Student

En la correspondiente prueba de significación estadística (t de Student), no se observan diferencias significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 9 meses atendiendo a la variable tipo de parto.

En la figura 14 puede como un intervalo está comprendido dentro del otro. El tamaño del efecto confirma la escasa significación clínica.

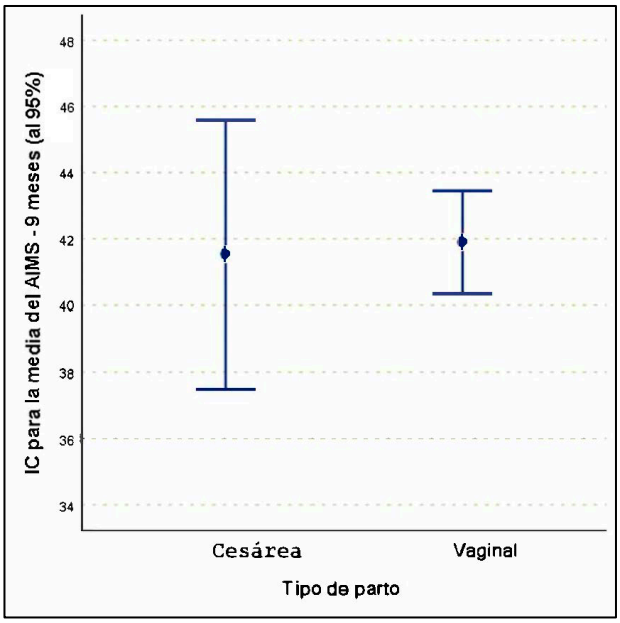


Figura 14. Puntuación de la evaluación AIMS9 según el tipo de parto

7.2.7. Orden de nacimiento

En la tabla 23 se exponen las puntuaciones obtenidas en la evaluación AIMS9 en función de si el bebé es primogénito o no en la muestra global.

Tabla 23. Puntuación de la evaluación AIMS9 según el orden de nacimiento

	Orden de nacimiento		
	Primogénito	*Hermanos mayores*	*P[1] (TE)*
AIMS 9 meses	42,1 ± 6,4 [40,2; 44,0] 42,0 (10)	41,5 ± 6,6 [39,3; 43,7] 42,0 (11)	0,675 (0,092)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba t de Student

En la correspondiente prueba de significación estadística (t de Student), no se observan diferencias significativas no se observan diferencias significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 9 meses atendiendo a la variable orden de nacimiento.

En la figura 15 se observa con claridad la presencia de puntos comunes entre los dos intervalos. El tamaño del efecto confirma la escasa significación clínica.

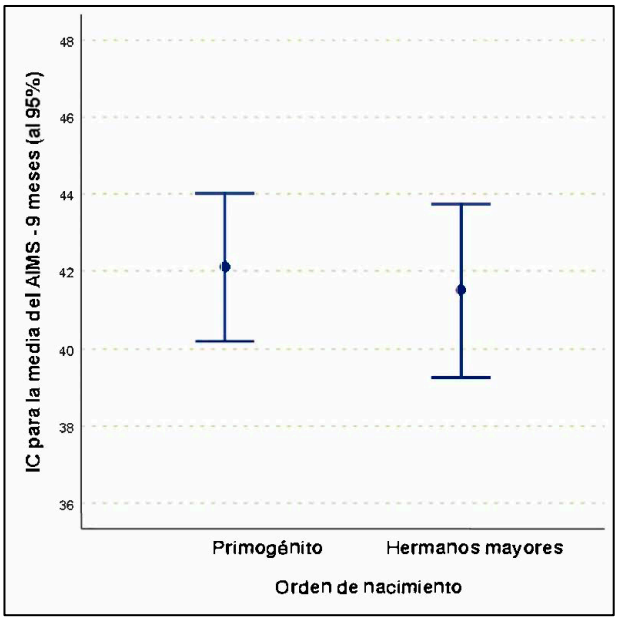


Figura 15. Puntuación de la evaluación AIMS9 según el orden de nacimiento

7.2.8. Semanas de gestación

En la tabla 24 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS9 en función del tiempo de gestación (menor o igual a 39 semanas y 3 días o mayor a este tiempo) en la muestra global.

Tabla 24. Puntuación de la evaluación AIMS9 según las semanas de gestación

	Semanas de gestación		
	≤39+3	*>39+3*	*P[1] (TE)*
AIMS 9 meses	42,0 ± 6,5 [39,6; 44,4] 42,5 (11)	41,7 ± 6,5 [39,9; 43,6] 42,0 (10)	0,840 (0,046)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba t de Student

En la correspondiente prueba de significación estadística (t de Student), no se observan diferencias significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 9 meses atendiendo a la variable semanas de gestación.

En la figura 16 se puede observar como un intervalo está comprendido dentro del otro. El tamaño del efecto confirma la escasa significación clínica.

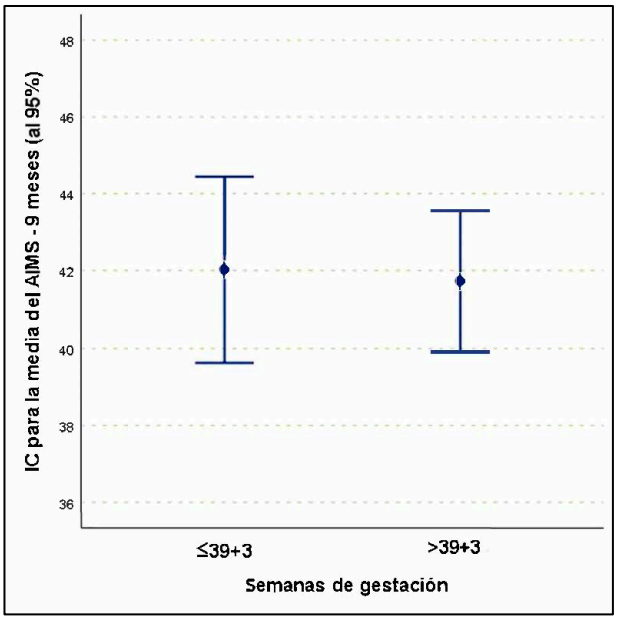


Figura 16. Puntuación de la evaluación AIMS9 según las semanas de gestación

7.3. PUNTUACIONES OBTENIDAS EN LA ESCALA AIMS A LOS 12 MESES

En las siguientes líneas se expondrán los resultados del análisis de los datos obtenidos en la escala AIMS a los 12 meses (AIMS12), expresados en media de puntuaciones brutas (±desviación típica, mediana y rango, según diversos criterios: grupos participantes (GC o GE), tiempos de porteo sí/no (si el bebé ha sido porteado o no el tiempo mínimo establecido como referencia de 1h/día), tiempos en prono sí/no (si el bebé ha permanecido o no el tiempo mínimo establecido como referencia de 20´/día desde los 2 meses, incrementándose progresivamente), porteo y prono sí/no (combinación de ambas variables, si se han cumplido o no simultáneamente), sexo, tipo de parto (vaginal o cesárea), semanas de gestación (menor o igual a 39 semanas y 3 días o mayor a este tiempo) y orden de nacimiento (primogénito o no).

7.3.1. Grupo participante

En la tabla 25 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS12 en los dos grupos participantes.

Tabla 25. Puntuación de la evaluación AIMS12 según el grupo participante

	Grupo participante		
	Control	*Experimental*	*P[1] (TE)*
AIMS 12 meses	49,6 ± 3,9 [48,4; 50,8] 50,0 (5)	52,9 ± 3,1 [51,9; 53,9] 52,0 (5)	<0,001 (0,926)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba de Mann-Whitney

En la correspondiente prueba de significación estadística (Mann-Whitney), se observan diferencias significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 12 meses entre los grupos participantes.

En la figura 17 se observan con claridad que no hay puntos comunes en los dos intervalos de confianza sobre las medias. El tamaño del efecto confirma la significación clínica.

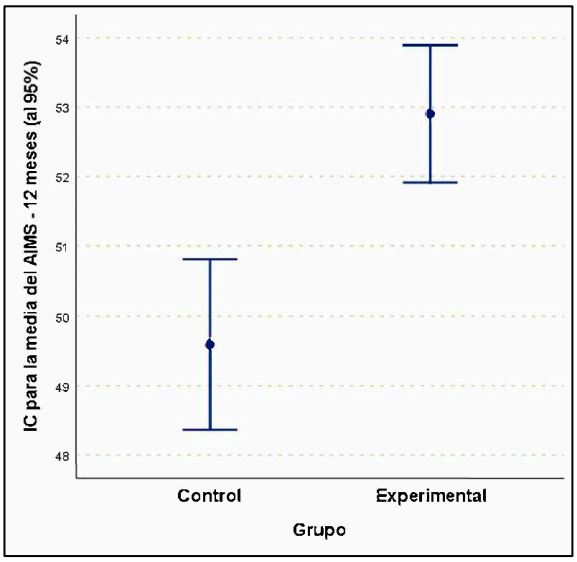


Figura 17. Puntuación de la evaluación AIMS12 según el grupo participante

7.3.2. Porteo (sí/no)

En la tabla 26 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS12 en función de si el bebé ha permanecido porteado o no los tiempos mínimos establecidos como referencia (al menos 1 hora al día) en la muestra global.

Tabla 26. Puntuación de la evaluación AIMS12 según la variable porteo

	Porteo		
	No	*Sí*	*P[1] (TE)*
AIMS 12 meses	49,0 ± 3,8 [47,6; 50,4] 50,0 (5)	52,5 ± 3,4 [51,5; 53,4] 52,0 (5)	<0,001 (0,934)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba de Mann-Whitney

En la correspondiente prueba de significación estadística (Mann-Whitney), se observan diferencias significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 12 meses atendiendo a la variable porteo en la muestra global.

En la figura 18 se observa la ausencia de puntos comunes en los intervalos atendiendo a la variable porteo. El tamaño del efecto confirma la significación clínica.

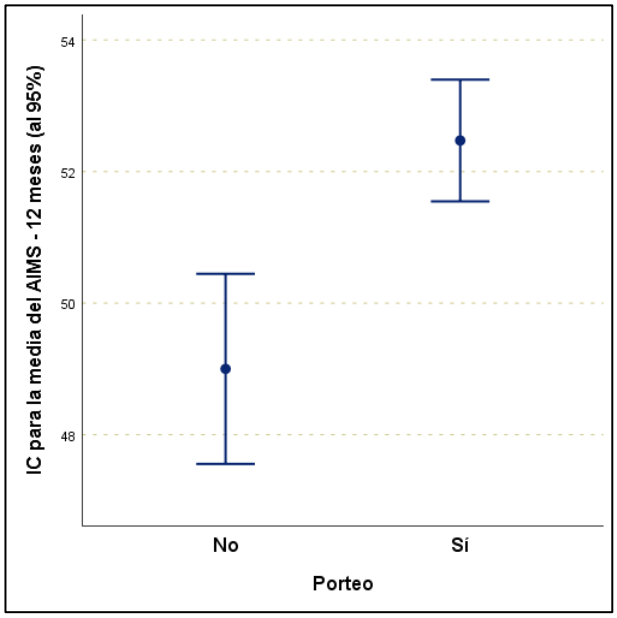


Figura 18. Puntuación de la evaluación AIMS12 según la variable porteo

7.3.2.1. Por grupo participante

En la tabla 27 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS12 según la variable porteo en el GC.

Tabla 27. Puntuación de la evaluación AIMS12 según la variable porteo en el GC

	Porteo		
Grupo Participante	*No*	*Sí*	*P[1] (TE)*
Control	48,5 ± 4,0 [46,9; 50,2] 49,5 (5)	51,1 ± 3,3 [49,4; 52,7] 51,0 (4)	0,038 (0,697)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba t de Student

En la prueba correspondiente, se comprueba que hay diferencias estadísticamente significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 12 meses atendiendo a la variable porteo en el GC.

En la figura 19 se aprecia que existen muy pocos puntos comunes según la variable porteo en el GC. El tamaño del efecto confirma la significación clínica.

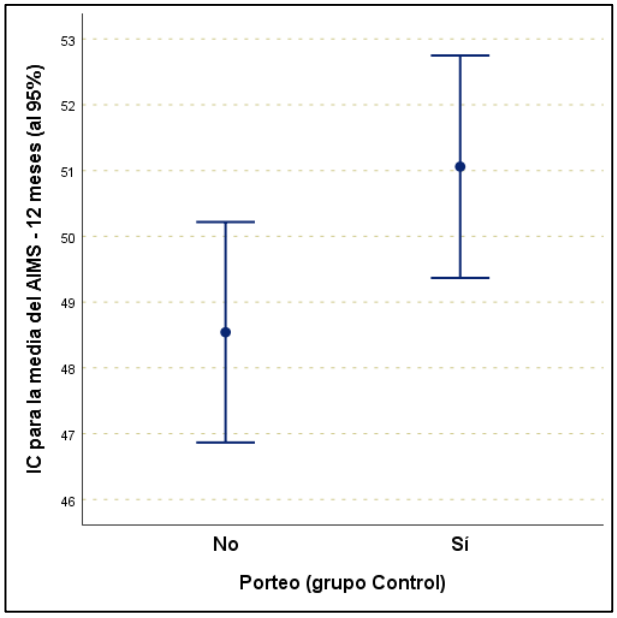


Figura 19. Puntuación de la evaluación AIMS12 según la variable porteo en el GC

En la tabla 28 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS12 según la variable porteo en el GE.

Tabla 28. Puntuación de la evaluación AIMS12 la variable porteo en el GE

	Porteo		
Grupo Participante	*No*	*Sí*	*P[1] (TE)*
Experimental	51,2 ± 1,8 [49,0; 53,4] 51,0 (4)	53,1 ± 3,2 [52,0; 54,2] 52,0 (5)	0,188 (0,616)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba de Mann-Whitney

En la prueba correspondiente (Mann-Whitney), en este caso se comprueba que no hay diferencias estadísticamente significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 12 meses atendiendo a la variable porteo en el GE.

En la figura 20 puede apreciarse que existen bastantes puntos comunes en los intervalos según la variable porteo en el GE. El tamaño del efecto indica que la significación clínica es media/alta.

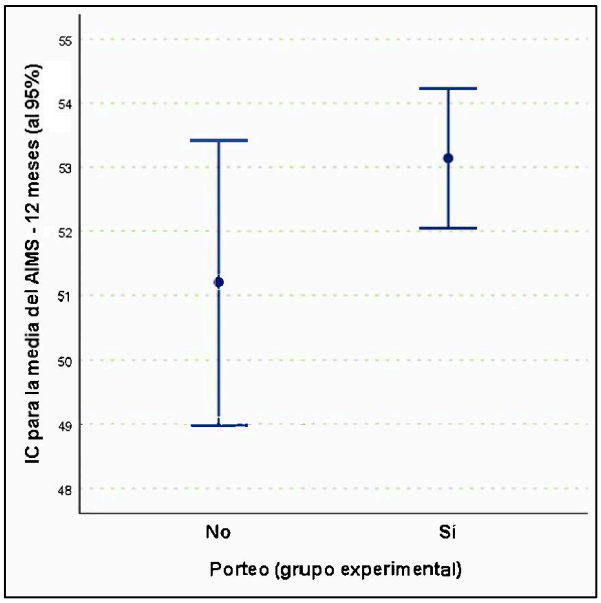


Figura 20. Puntuación de la evaluación AIMS12 según la variable porteo en el GE

7.3.3. Prono (sí/no)

En la tabla 29 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS12 en función de si los bebés han permanecido en prono o no los tiempos mínimos establecidos como referencia (estipulados en 20 minutos al día a los 2 meses y creciente de forma progresiva) en la muestra global.

Tabla 29. Puntuación de la evaluación AIMS12 según la variable prono

	Prono		
	No	*Sí*	*P[1] (TE)*
AIMS 12 meses	49,2 ± 4,0 [47,8; 50,5] 50,0 (5)	52,9 ± 2,9 [52,0; 53,7] 52,0 (4)	<0,001 (1,080)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba de Mann-Whitney

En la correspondiente prueba de significación estadística (Mann-Whitney), se observan diferencias significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 12 meses atendiendo a la variable prono en la muestra global.

En la figura 21 puede apreciarse la ausencia de puntos comunes en los dos intervalos de confianza sobre las medias. El tamaño del efecto muestra la significación clínica de este dato.

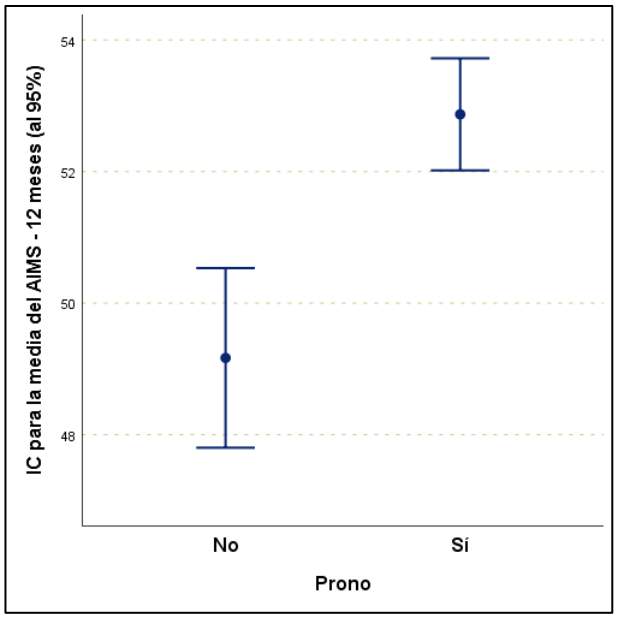


Figura 21. Puntuación de la evaluación AIMS12 según la variable prono

7.3.3.1. Por grupo participante

En la tabla 30 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS12 según el tiempo de prono en el GC.

Tabla 30. Puntuación de la evaluación AIMS12 según la variable prono en el GC

	Prono		
Grupo participante	*No*	*Sí*	*P[1] (TE)*
Control	48,7 ± 3,9 [47,3; 50,1] 50,0 (5)	52,0 ± 2,7 [50,2; 53,8] 53,0 (4)	0,013 (0,909)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba t de Student

En la prueba correspondiente (t de Student), se comprueba que hay diferencias estadísticamente significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 12 meses atendiendo a la variable prono en el GC.

En la figura 22 puede observarse que no hay puntos comunes en los intervalos según la variable prono del GC. La significación clínica medida por el tamaño del efecto es elevada.

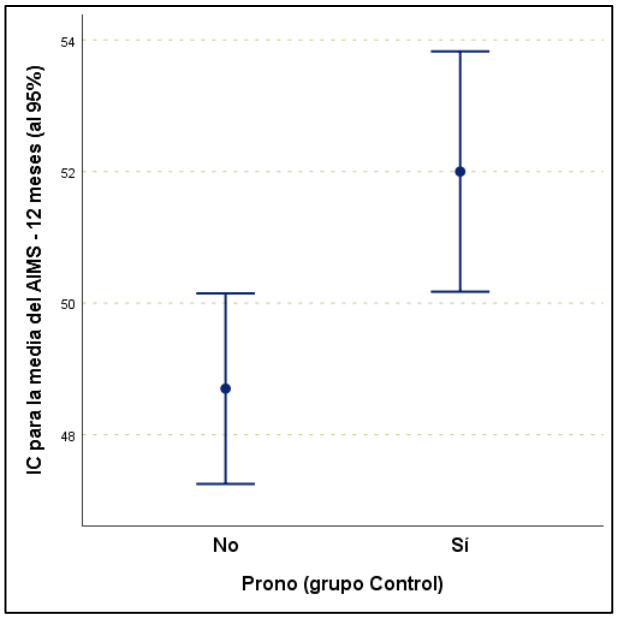


Figura 22. Puntuación de la evaluación AIMS12 según la variable prono en el GC

En la tabla 31 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS12 según el tiempo de prono en el GE.

Tabla 31. Puntuación de la evaluación AIMS12 según la variable prono en el GE

	Prono		
Grupo participante	*No*	*Sí*	*P[1] (TE)*
Experimental	51,5 ± 4,3 [47,0; 56,0] 52,5 (6)	53,1 ± 2,9 [52,1; 54,1] 52,0 (5)	0,653 (0,146)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba de Mann-Whitney

En la prueba correspondiente (Mann-Whitney), se comprueba que no hay diferencias estadísticamente significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 12 meses atendiendo a la variable prono en el GE.

En la figura 23 puede apreciarse que un intervalo está comprendido dentro del otro. El tamaño del efecto muestra una significación clínica es pequeña.

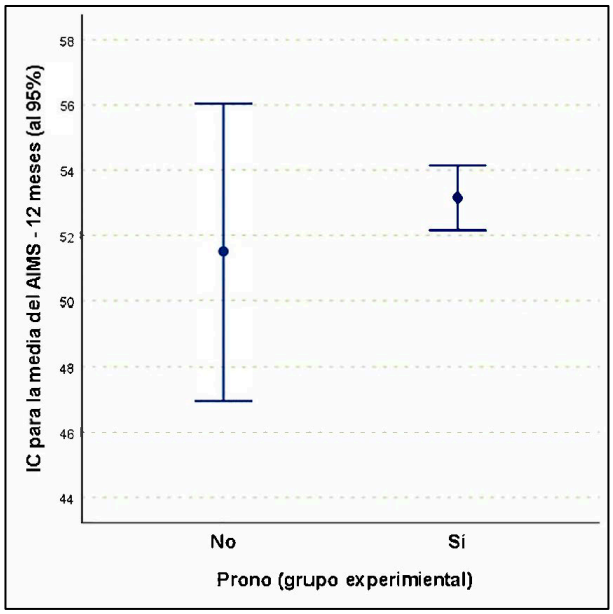


Figura 23. Puntuación de la evaluación AIMS12 según la variable prono en el GE

7.3.4. Porteo y prono (sí/no)

En la tabla 32 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS12 en función de si el bebé "sí" ha cumplido o "no" simultáneamente los criterios de tiempo mínimo establecidos como referencia de porteo y prono en la muestra global.

Tabla 32. Puntuación en la evaluación AIMS12 según las variables de porteo y prono

	Porteo y Prono		
	No	*Sí*	*P[1] (TE)*
AIMS 12 meses	49,6 ± 3,8 [48,4; 50,7] 50,0 (5)	53,4 ± 2,8 [52,4; 54,3] 52,0 (5)	<0,001 (1,118)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba de Mann-Whitney

En la correspondiente prueba de significación estadística (Mann-Whitney), aparecen diferencias significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 12 meses atendiendo a las variables porteo y prono en la muestra global.

En la figura 24 se aprecia con claridad la ausencia de puntos comunes en los dos intervalos de confianza sobre las medias. El tamaño del efecto confirma la elevada significación clínica.

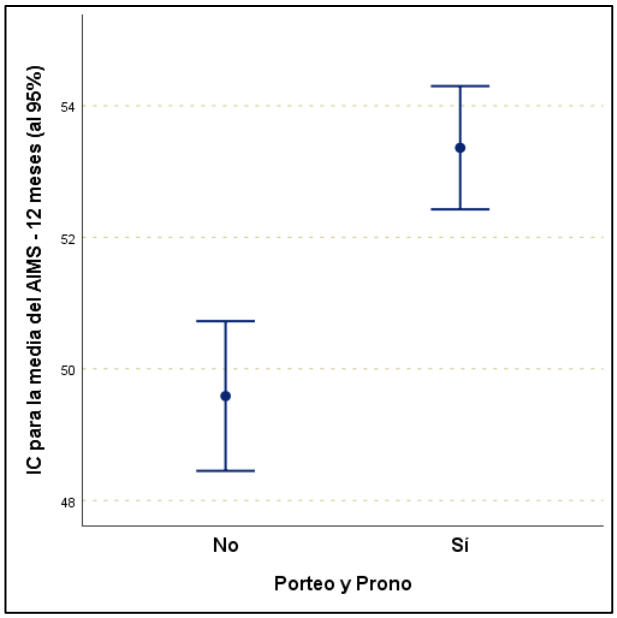


Figura 24. Puntuación en la evaluación AIMS12 según las variables de porteo y prono

7.3.4.1. Por grupo participante

En la tabla 33 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS12 según el seguimiento de los tiempos establecidos como referencia de porteo y prono de forma simultánea dentro del GC.

Tabla 33. Puntuación en la evaluación AIMS12 según las variables de porteo y prono en el GC

	Porteo y prono		
Grupo participante	*No*	*Sí*	*P[1] (TE)*
Control	49,1 ± 3,9 [47,8; 50,4] 50,0 (5)	52,8 ± 1,9 [50,4; 55,2] 53,0 (4)	0,046 (0,908)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba t de Student

En la correspondiente prueba de significación estadística (t de Student), aparecen diferencias significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 12 meses atendiendo a las variables porteo y prono dentro del GC.

En la figura 25 se comprueba que no hay puntos comunes en los intervalos según las variables porteo y prono dentro del GC. También en este caso, el tamaño del efecto muestra la significación clínica.

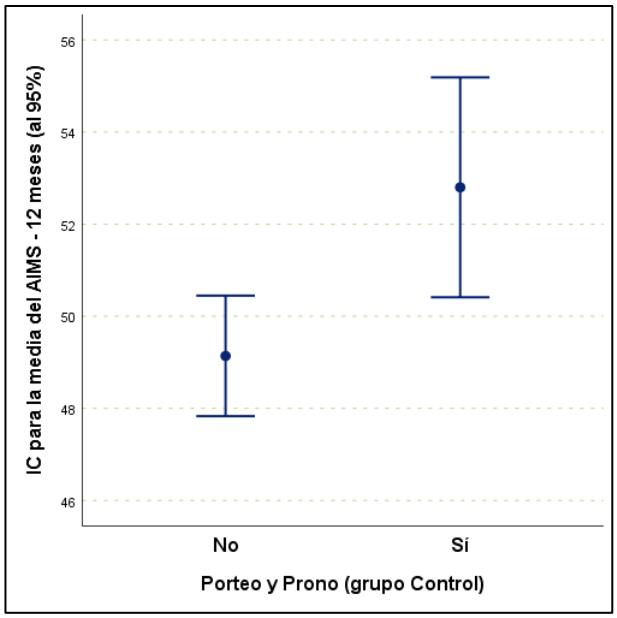


Figura 25. Puntuación en la evaluación AIMS12 según las variables de porteo y prono en el GC

En la tabla 34 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS12 según el seguimiento de los tiempos establecidos como referencia de porteo y prono de forma simultánea dentro del GE.

Tabla 34. Puntuación en la evaluación AIMS12 según las variables de porteo y prono en el GE

	Porteo y prono		
Grupo participante	*No*	*Sí*	*P[1] (TE)*
Experimental	51,2 ± 3,4 [48,8; 53,6] 51,5 (3)	53,5 ± 2,9 [52,4; 54,5] 52,0 (5)	0,127 (0,505)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba de Mann-Whitney

En la prueba correspondiente (Mann-Whitney), se comprueba que no hay diferencias estadísticamente significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 12 meses atendiendo a las variables porteo y prono dentro del GE.

En la figura 26 se comprueba que un intervalo casi está comprendido dentro del otro. El valor del tamaño del efecto indica que hay una significación clínica de tipo medio.

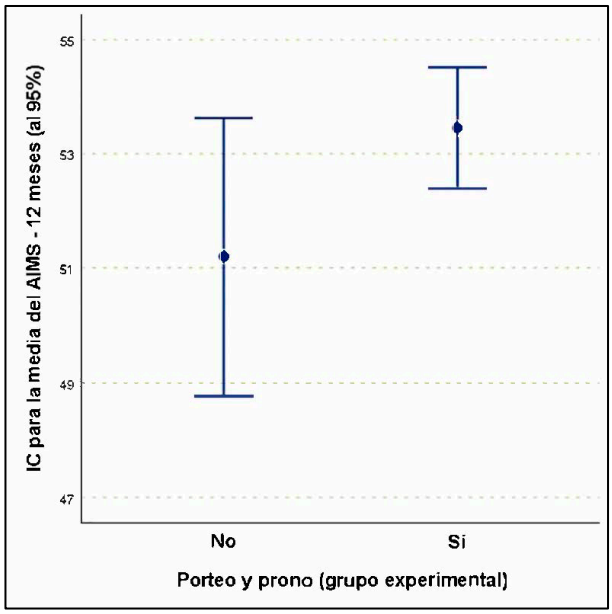


Figura 26. Puntuación en la evaluación AIMS12 según las variables de porteo y prono en el GE

7.3.5. Sexo

En la tabla 35 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS12 según el sexo del bebé en la muestra global.

Tabla 35. Puntuación del AIMS12 según la variable sexo

	Sexo		
	Niño	*Niña*	*P[1] (TE)*
AIMS 12 meses	51,4 ± 4,3 [50,1; 52,8] 52,0 (3)	51,1 ± 3,5 [50,0; 52,2] 51,0 (4)	0,455 (0,035)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba de Mann-Whitney

En la correspondiente prueba de significación estadística (Mann-Whitney), no se observan diferencias significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 12 meses atendiendo a la variable sexo.

En la figura 27 se observa con claridad que un intervalo está comprendido dentro del otro. El tamaño del efecto confirma la escasa significación clínica.

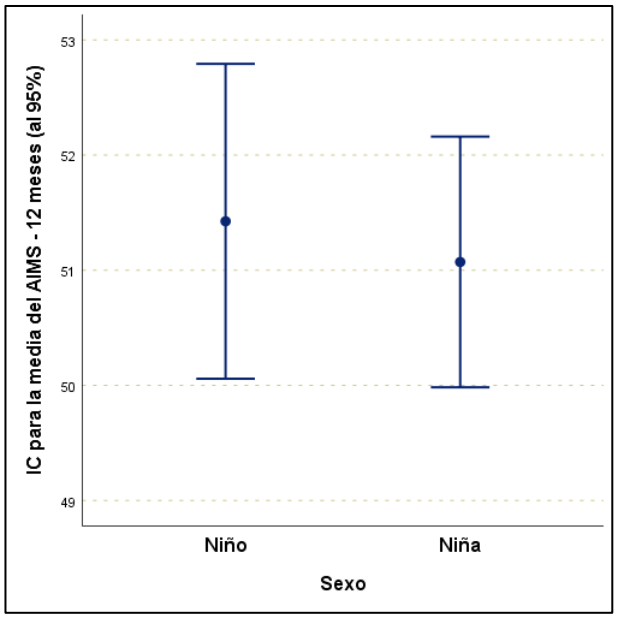


Figura 27. Puntuación del AIMS12 según la variable sexo

7.3.6. Tipo de parto

En la tabla 36 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS12 en función del tipo de parto (vaginal o cesárea) en la muestra global.

Tabla 36. Puntuación de la evaluación AIMS12 según el tipo de parto

	Tipo de parto		
	Cesárea	*Vaginal*	*P[1] (TE)*
AIMS 12 meses	52,2 ± 4,0 [49,8; 54,6] 52,0 (7)	51,1 ± 3,9 [50,1; 52,0] 51,0 (4)	0,351 (0,207)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba de Mann-Whitney

En la correspondiente prueba de significación estadística (Mann-Whitney), no se observan diferencias significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 12 meses atendiendo a la variable tipo de parto.

En la figura 28 se aprecia que un intervalo está comprendido dentro del otro. El tamaño del efecto confirma la pequeña significación clínica.

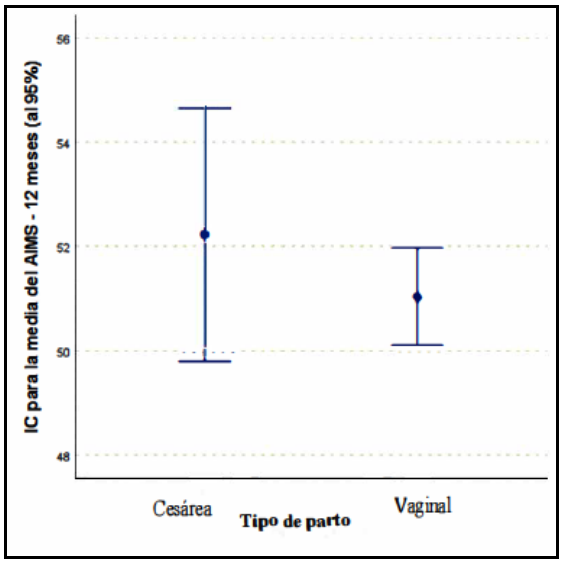


Figura 28. Puntuación de la evaluación AIMS12 según el tipo de parto

7.3.7. Orden de nacimiento

En la tabla 37 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS12 en función del orden de nacimiento en la muestra global.

Tabla 37. Puntuación de la evaluación AIMS12 según el orden de nacimiento

	Orden de nacimiento		
	Primogénito	*Hermanos mayores*	*P[1] (TE)*
AIMS 12 meses	51,6 ± 3,7 [50,5; 52,7] 51,5 (4)	50,8 ± 4,1 [49,4; 52,2] 51,0 (3)	0,693 (0,088)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba de Mann-Whitney

En la correspondiente prueba de significación estadística (Mann-Whitney), no se observan diferencias significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 12 meses atendiendo a la variable orden de nacimiento.

En la figura 29 se observa que hay muchos puntos comunes en los intervalos según la variable orden de nacimiento. El tamaño del efecto confirma la poca significación clínica.

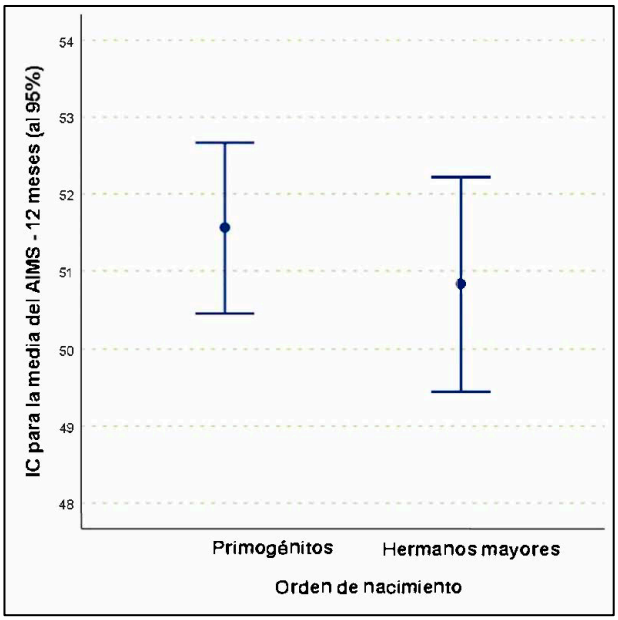


Figura 29. Puntuación de la evaluación AIMS12 según el orden de nacimiento

7.3.8. Semanas de gestación

En la tabla 38 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS12 en función del tiempo de gestación (menor o igual a 39 semanas y 3 días o mayor a este tiempo) en la muestra global.

Tabla 38. Puntuación de la evaluación de AIMS12 según las semanas de gestación

	Semanas de gestación		
	≤39+3	*>39+3*	*P[1] (TE)*
AIMS 12 meses	50,2 ± 4,0 [48,8; 51,7] 51,0 (3)	51,8 ± 3,7 [50,8; 52,9] 51,5 (4)	0,192 (0,291)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba de Mann-Whitney

En la correspondiente prueba de significación estadística (Mann-Whitney), no se observan diferencias significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 12 meses atendiendo a la variable semanas de gestación.

En la figura 30 se observa que ambos intervalos presentan puntos en común. El tamaño del efecto confirma la poca significación clínica.

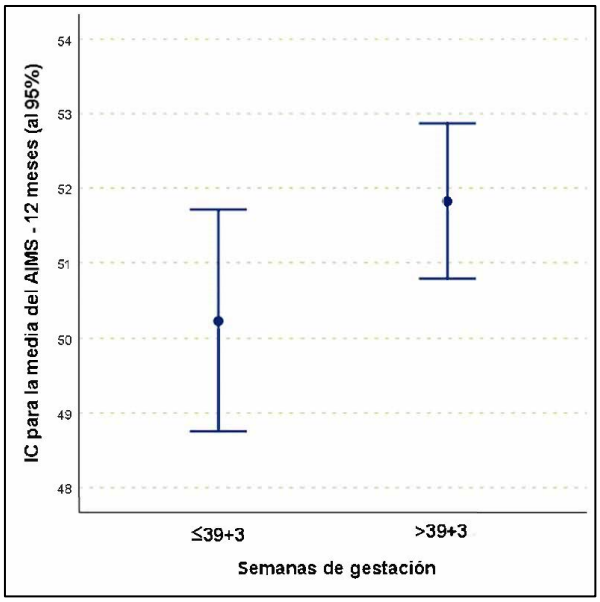


Figura 30. Puntuación de la evaluación de AIMS12 según las semanas de gestación

7.4. PUNTUACIONES OBTENIDAS EN LA ESCALA AIMS A LOS 15 MESES

En las siguientes líneas se expondrán los resultados del análisis de los datos obtenidos en la escala AIMS a los 15 meses (AIMS15), expresados en media de puntuaciones brutas (±desviación típica), mediana y rango, según diversos criterios: grupos participantes (GC o GE), tiempos de porteo sí/no (si el bebé ha sido porteado o no el tiempo mínimo establecido como referencia de 1h/día), tiempos en prono sí/no (si el bebé ha permanecido o no el tiempo mínimo establecido como referencia de 20´/día desde los 2 meses, incrementándose progresivamente), porteo y prono sí/no (combinación de ambas variables, si se han cumplido o no simultáneamente), sexo, tipo de parto (vaginal o cesárea), semanas de gestación (menor o igual a 39 semanas y 3 días o mayor a este tiempo) y orden de nacimiento (primogénito o no). En esta evaluación no se pudo puntuar a 6 bebés del GC, pues eligieron realizar la misma por vídeos y no llegaron a enviarlos.

7.4.1. Grupo participante

En la tabla 39 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS15 en los dos grupos participantes.

Tabla 39. Puntuación de la evaluación AIMS15 según el grupo participante

	Grupo		
	Control	*Experimental*	*P[1] (TE)*
AIMS 15 meses	55,1 ± 3,4 [54,0; 56,3] 57,0 (4)	56,9 ± 1,4 [56,5; 57,4] 57,0 (1)	0,006 (0,662)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba de Mann-Whitney

En la correspondiente prueba de significación estadística (Mann-Whitney), se observan diferencias significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 15 meses entre los grupos participantes.

En la figura 31 se observan con claridad que no hay puntos comunes en los dos intervalos de confianza sobre las medias. El tamaño del efecto confirma la significación clínica.

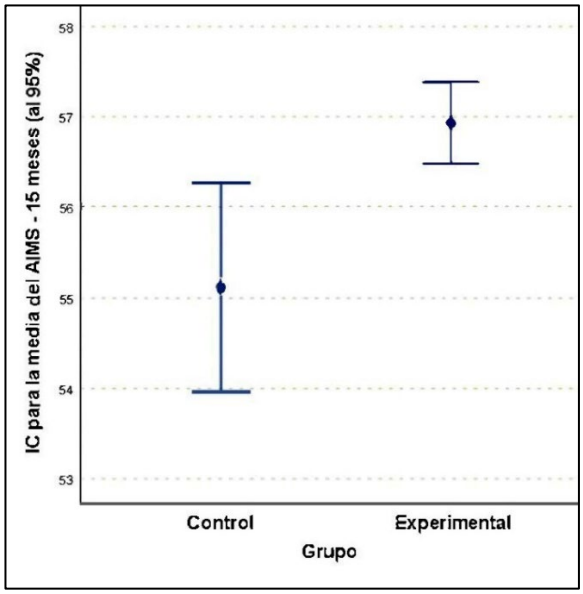


Figura 31. Puntuación de la evaluación AIMS15 según el grupo participante

La figura 32 muestra las puntuaciones brutas medias obtenidas en cada una de las evaluaciones en ambos grupos participantes.

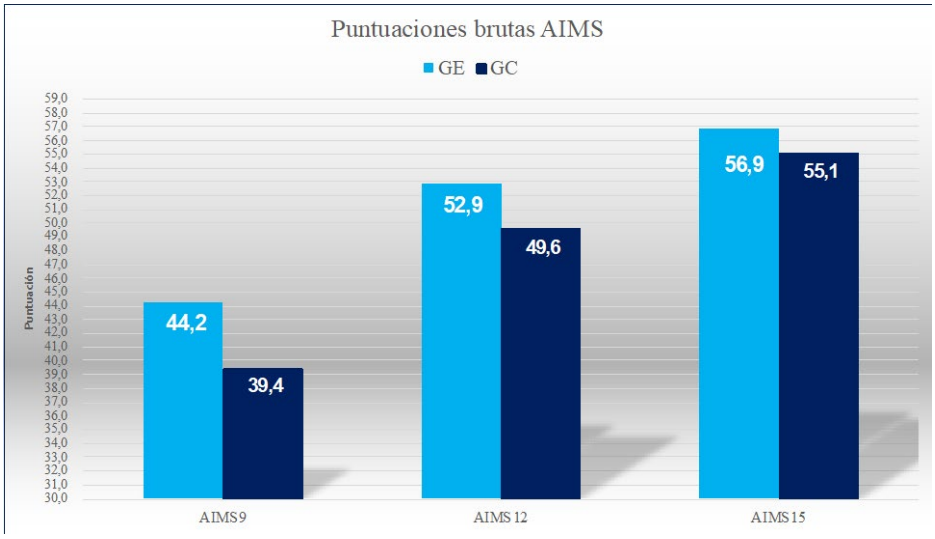


Figura 32. Puntuaciones brutas AIMS. Leyenda: GE (grupo experimental), GC (grupo control), AIMS9 (puntuación escala 9 meses), AIMS12 (puntuación escala 12 meses), AIMS15 (puntuación escala 15 meses)

7.4.2. Porteo (sí/no)

En la tabla 40 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS15 en función de si el bebé ha permanecido porteado o no los tiempos mínimos establecidos como referencia (al menos 1 hora al día) en la muestra global.

Tabla 40. Puntuación de la evaluación AIMS15 según la variable porteo

	Porteo		
	No	*Sí*	*P[1] (TE)*
AIMS 15 meses	54,6 ± 3,6 [53,2; 56,0] 56,0 (5)	56,9 ± 1,4 [56,5; 57,3] 57,0 (2)	0,002 (0,757)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba de Mann-Whitney

En la correspondiente prueba de significación estadística (Mann-Whitney), se observan diferencias significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 15 meses atendiendo a la variable porteo en la muestra global.

En la figura 33 se observa con claridad la ausencia de puntos comunes en los intervalos atendiendo a la variable porteo. El tamaño del efecto confirma la significación clínica.

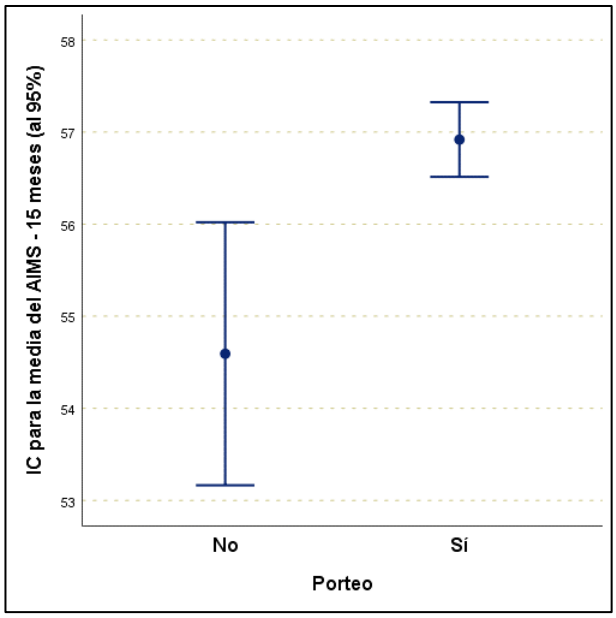


Figura 33. Puntuación de la evaluación AIMS15 según la variable porteo

7.4.2.1. Por grupo participante

En la tabla 41 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS15 según la variable porteo en el GC.

Tabla 41. Puntuación de la evaluación AIMS15 según la variable porteo en el GC

	Porteo		
Grupo Participante	*No*	*Sí*	*P[1] (TE)*
Control	54,1 ± 3,8 [52,4; 55,8] 55,5 (6)	56,8 ± 1,4 [55,9; 57,6] 57,0 (2)	0,043 (0,726)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba t de Student

En la prueba correspondiente (t de Student), se comprueba que hay diferencias significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 15 meses atendiendo a la variable porteo dentro del GC.

En la figura 34 se aprecia que no existen puntos comunes según la variable porteo en el GC. El tamaño del efecto confirma la significación clínica.

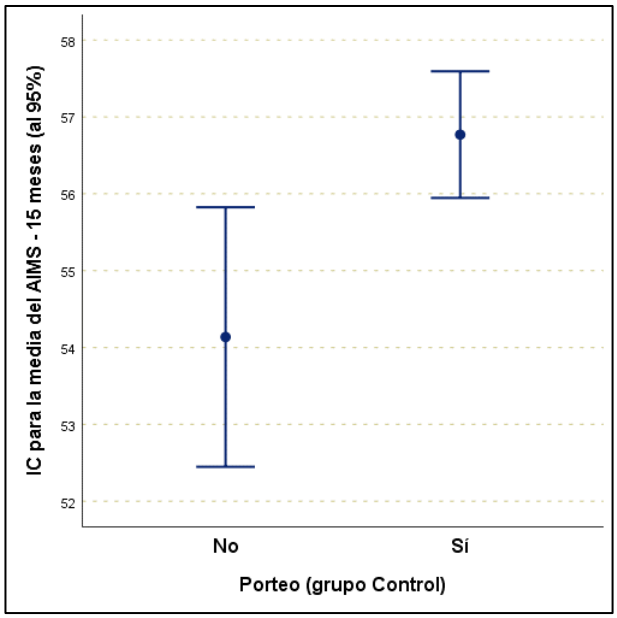


Figura 34. Puntuación de la evaluación AIMS15 según la variable porteo en el GC

En la tabla 42 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS15 según la variable porteo en el GE.

Tabla 42. Puntuación de la evaluación AIMS15 según la variable porteo en el GE

	Porteo		
Grupo Participante	*No*	*Sí*	*P[1] (TE)*
Experimental	56,6 ± 1,5 [54,7; 58,5] 57,0 (2)	57,0 ± 1,4 [56,5; 57,5] 57,0 (1)	0,449 (0,262)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba de Mann-Whitney

En la prueba correspondiente (Mann-Whitney), en este caso se comprueba que no hay diferencias significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 15 meses atendiendo a la variable porteo dentro del GE.

En la figura 35 puede apreciarse que uno de los intervalos está comprendido dentro del otro. El tamaño del efecto indica que la significación clínica es baja.

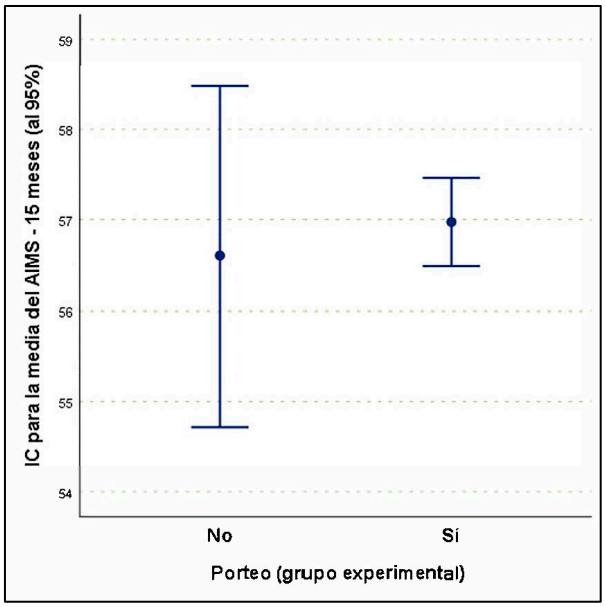


Figura 35. Puntuación de la evaluación AIMS15 según la variable porteo en el GE

La figura 36 muestra las puntuaciones obtenidas en cada una de las evaluaciones en según la variable porteo.

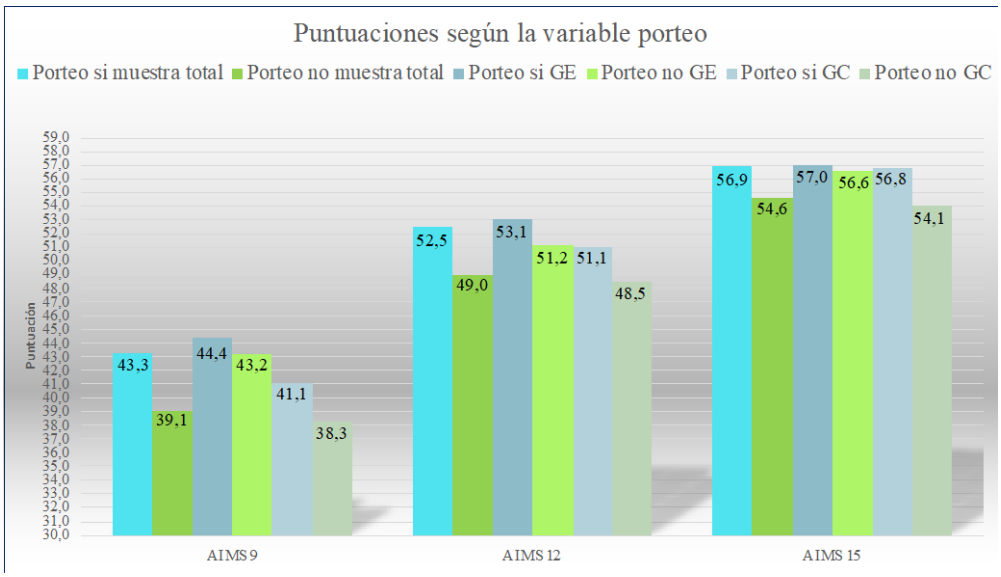


Figura 36. Puntuaciones según la variable porteo. Leyenda: GE (grupo experimental), GC (grupo control), AIMS9 (puntuación escala 9 meses), AIMS12 (puntuación escala 12 meses), AIMS15 (puntuación escala 15 meses)

7.4.3. Prono (sí/no)

En la tabla 43 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS15 en función de si los bebés han permanecido en prono o no los tiempos mínimos establecidos como referencia (estipulados en 20 minutos al día a los 2 meses y creciente de forma progresiva) en la muestra global.

Tabla 43. Puntuación de la evaluación AIMS15 según la variable prono

	Prono		
	No	*Sí*	*P[1] (TE)*
AIMS 15 meses	54,9 ± 3,4 [53,6; 56,1] 56,0 (4)	57,0 ± 1,4 [56,5; 57,4] 57,0 (1)	0,001 (0,819)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba de Mann-Whitney

En la correspondiente prueba de significación estadística (Mann-Whitney), se observan diferencias significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 15 meses atendiendo a la variable prono en la muestra global.

En la figura 37 puede apreciarse la ausencia de puntos comunes en los dos intervalos de confianza sobre las medias. El tamaño del efecto muestra la significación clínica de este dato.

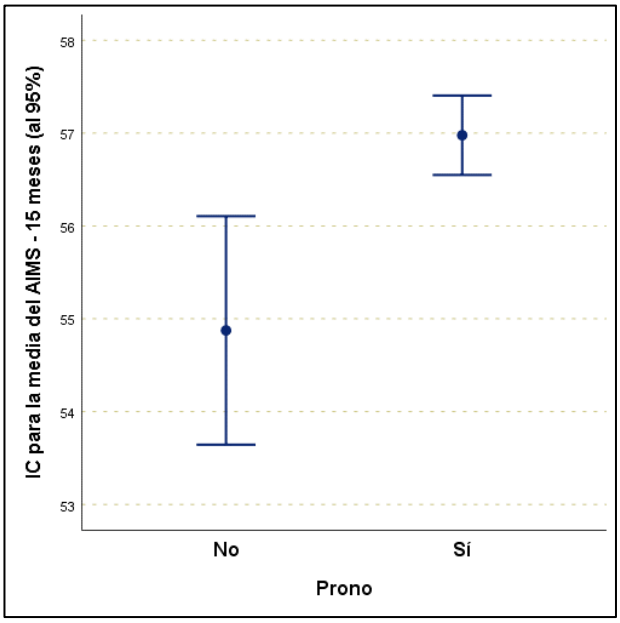


Figura 37. Puntuación de la evaluación AIMS15 según la variable prono

7.4.3.1. Por grupo participante

En la tabla 44 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS15 según la variable prono en el GC.

Tabla 44. Puntuación de la evaluación AIMS15 según la variable prono en el GC

	Prono		
Grupo participante	*No*	*Sí*	*P*[1] *(TE)*
Control	54,7 ± 3,6 [53,2; 56,1] 56,0 (4)	56,4 ± 2,1 [54,9; 58,0] 57,0 (3)	0,128 (0,532)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba t de Student

En la prueba correspondiente (t de Student), se comprueba que no hay diferencias significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 15 meses atendiendo a la variable prono dentro del GC.

En la figura 38 pueden observarse los puntos comunes en los intervalos según la variable prono en el GC. La significación clínica medida por el tamaño del efecto es media.

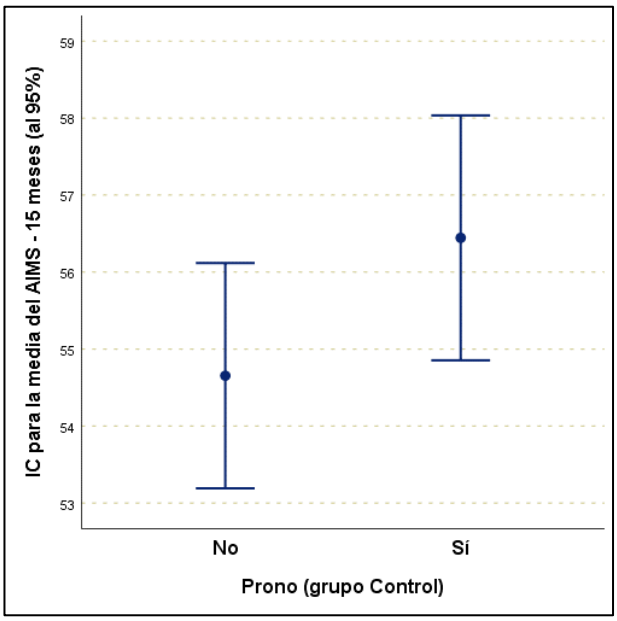


Figura 38. Puntuación de la evaluación AIMS15 según la variable prono en el GC

En la tabla 45 se muestra resultado obtenido en la escala AIMS15 según la variable prono en el GE.

Tabla 45. Puntuación de la evaluación AIMS15 según la variable prono en el GE

	Prono		
Grupo participante	*No*	*Sí*	*P[1] (TE)*
Experimental	55,8 ± 2,3 [53,4; 58,3] 57,0 (4)	57,1 ± 1,2 [56,7; 57,5] 57,0 (1)	0,119 (0,501)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba de Mann-Whitney

En la prueba correspondiente (Mann-Whitney), se comprueba que no hay diferencias significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 15 meses atendiendo a la variable prono dentro del GE.

En la figura 39 puede apreciarse que un intervalo está comprendido dentro del otro. El tamaño del efecto muestra una significación clínica media.

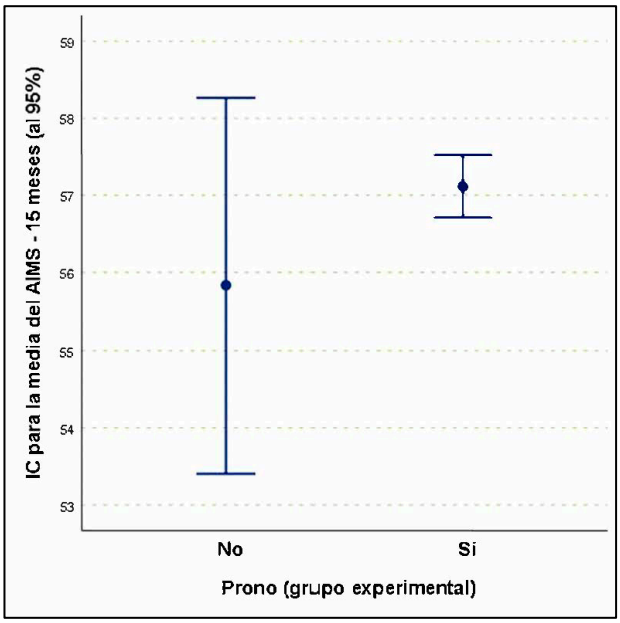


Figura 39. Puntuación de la evaluación AIMS15 según la variable prono en el GE

La figura 40 muestra las puntuaciones obtenidas en cada una de las evaluaciones según la variable prono.

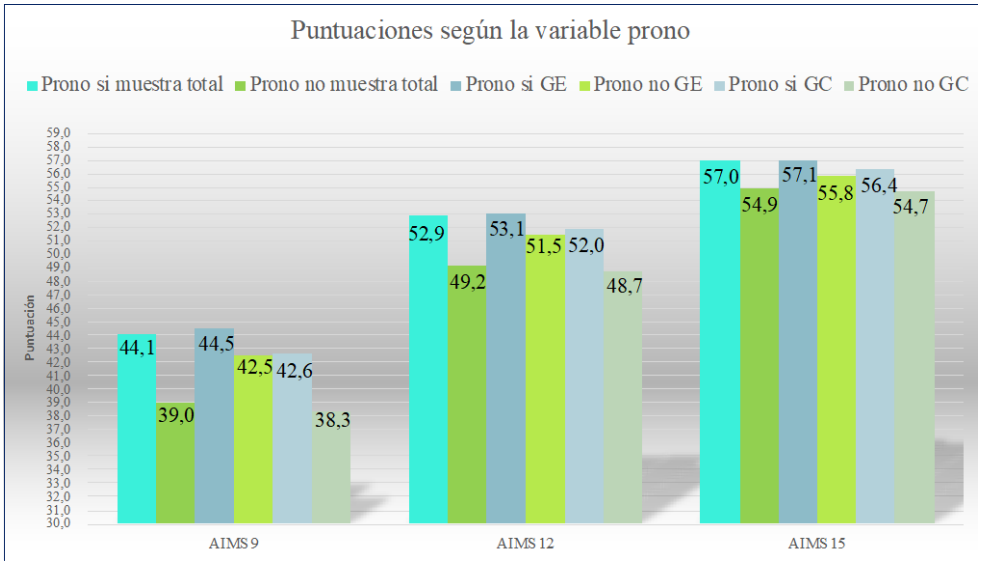


Figura 40. Puntuaciones según la variable prono. Leyenda: GE (grupo experimental), GC (grupo control), AIMS9 (puntuación escala 9 meses), AIMS12 (puntuación escala 12 meses), AIMS15 (puntuación escala 15 meses)

7.4.4. Porteo y prono (sí/no)

En la tabla 46 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS15 en función de si el bebé "sí" ha cumplido o "no" simultáneamente los criterios de tiempo mínimo establecidos como referencia de porteo y prono en la muestra global.

Tabla 46. Puntuación en la evaluación AIMS15 según las variables de porteo y prono

	Porteo y Prono		
	No	*Sí*	*P[1] (TE)*
AIMS 15 meses	55,2 ± 3,2 [54,2; 56,2] 57,0 (3)	57,2 ± 1,1 [56,9; 57,6] 58,0 (1)	<0,001 (0,915)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba de Mann-Whitney

En la correspondiente prueba de significación estadística (Mann-Whitney), aparecen diferencias significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 15 meses atendiendo a las variables porteo y prono en la muestra global.

En la figura 41 se aprecia con claridad la ausencia de puntos comunes los dos intervalos de confianza sobre las medias. El tamaño del efecto confirma la elevada significación clínica.

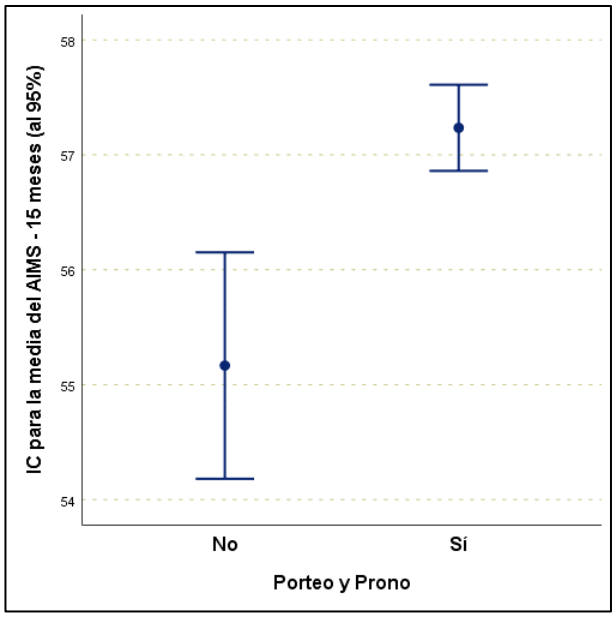


Figura 41. Puntuación en la evaluación AIMS15 según las variables de porteo y prono

7.4.4.1. Por grupo participante

En la tabla 47 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS15 según el seguimiento de los tiempos de porteo y prono de forma simultánea dentro del GC.

Tabla 47. Puntuación en la evaluación AIMS 15 meses según las variables de porteo y prono en el GC

	Porteo y prono		
Grupo participante	*No*	*Sí*	*P[1] (TE)*
Control	54,9 ± 3,4 [53,6; 56,1] 56,0 (4)	57,7 ± 0,6 [56,2; 59,1] 58,0 (0)	0,058 (0,676)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba t de Student

En la correspondiente prueba de significación estadística (t de Student), no aparecen diferencias significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 15 meses atendiendo a las variables porteo y prono en el GC, si bien el valor de *p* está muy próximo a la significación.

En la figura 42 se comprueba que no hay puntos comunes en los intervalos según las variables porteo y prono dentro del GC. El valor del tamaño del efecto muestra una significación clínica media/alta.

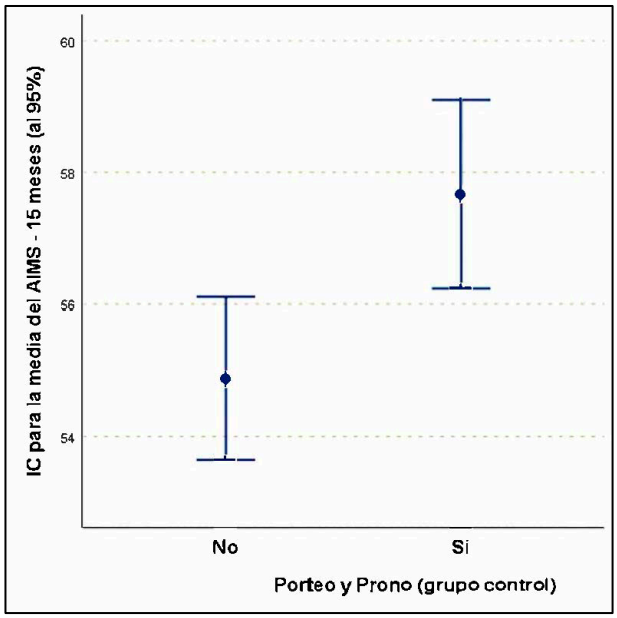


Figura 42. Puntuación en la evaluación AIMS15 según las variables de porteo y prono en el GC

En la tabla 48 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS15 según el seguimiento de los tiempos de porteo y prono de forma simultánea dentro del GE.

Tabla 48. Puntuación en la evaluación AIMS15 según las variables de porteo y prono en el GE

	Porteo y prono		
Grupo participante	*No*	*Sí*	*P[1] (TE)*
Experimental	56,1 ± 2,0 [54,7; 57,5] 57,0 (3)	57,2 ± 1,1 [56,8; 57,6] 58,0 (1)	0,077 (0,574)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba de Mann-Whitney

En la prueba correspondiente (Mann-Whitney), se comprueba que no hay diferencias significativas en la puntuación de la AIMS15 en la puntuación de la AIMS a la edad de 15 meses atendiendo a las variables porteo y prono en el GE.

En la figura 43 se comprueba que un intervalo casi está comprendido dentro del otro. El valor del tamaño del efecto indica que hay una significación clínica de tipo medio.

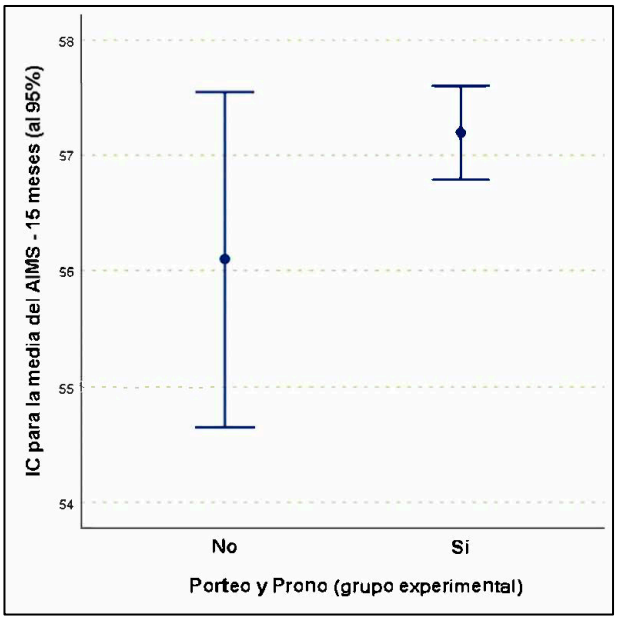


Figura 43. Puntuación en la evaluación AIMS15 según las variables de porteo y prono en el GE

La figura 44 muestra las puntuaciones obtenidas en cada una de las evaluaciones en según las variables porteo y prono.

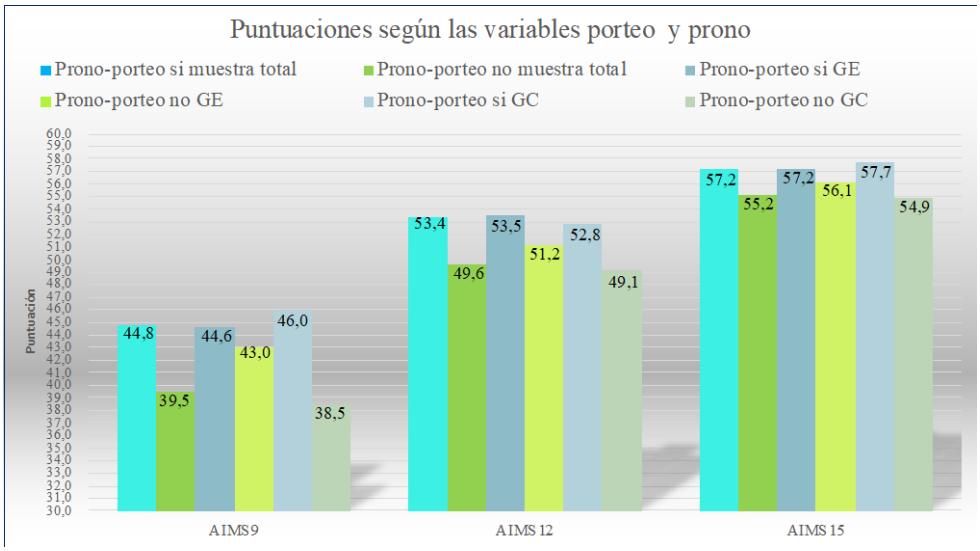


Figura 44. Puntuaciones según las variables porteo y prono. Leyenda: GE (grupo experimental), GC (grupo control), AIMS9 (puntuación escala 9 meses), AIMS12 (puntuación escala 12 meses), AIMS15 (puntuación escala 15 meses)

7.4.5. Sexo

En la tabla 49 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS15 según el sexo del bebé en la muestra global.

Tabla 49. Puntuación de la evaluación AIMS15 según la variable sexo

	Sexo		
	Masculino	*Femenino*	*P[1] (TE)*
AIMS 15 meses	56,0 ± 2,8 [55,0; 57,0] 57,0 (4)	56,2 ± 2,5 [55,4; 57,0] 57,0 (2)	0,453 (0,173)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba de Mann-Whitney

En la correspondiente prueba de significación estadística (Mann-Whitney), no se observan diferencias significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 15 meses atendiendo a la variable sexo.

En la figura 45 se observa con claridad que un intervalo está comprendido dentro del otro. El tamaño del efecto confirma la escasa significación clínica.

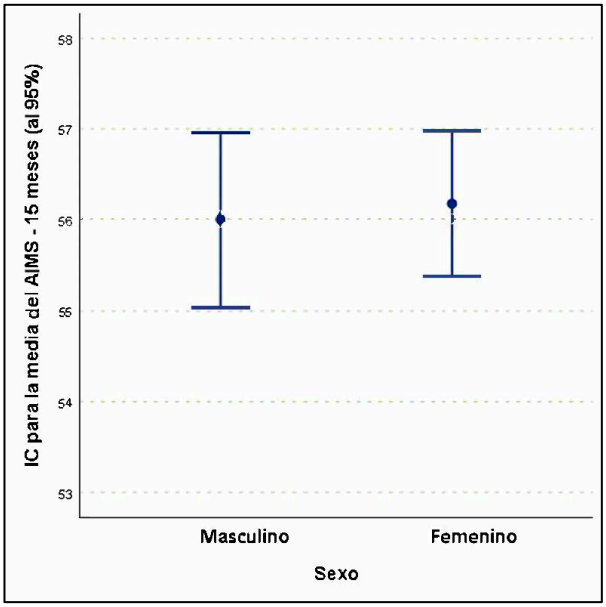


Figura 45. Puntuación de la evaluación AIMS15 según la variable sexo

La figura 46 muestra las puntuaciones obtenidas en cada una de las evaluaciones en función del sexo del bebé.

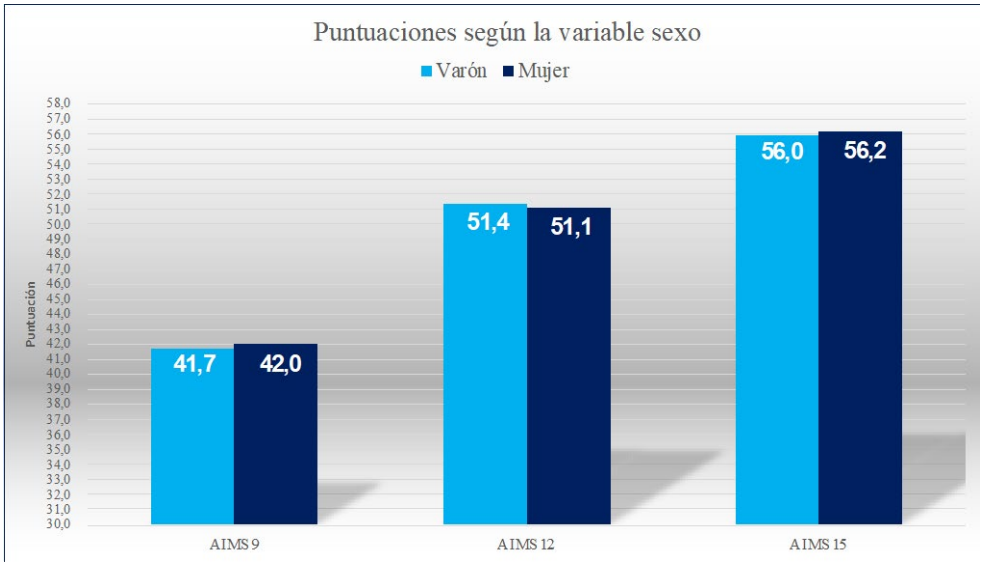


Figura 46. Puntuaciones según la variable sexo. Leyenda: AIMS9 (puntuación escala 9 meses), AIMS12 (puntuación escala 12 meses), AIMS15 (puntuación escala 15 meses)

7.4.6. Tipo de parto

En la tabla 50 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS15 en función del tipo de parto (vaginal o cesárea) en la muestra global.

Tabla 50. Puntuación de la evaluación AIMS15 según el tipo de parto

	Tipo de parto		
	Cesárea	*Vaginal*	*P[1] (TE)*
AIMS 15 meses	56,4 ± 2,5 [54,8; 58,0] 57,5 (3)	56,0 ± 2,7 [55,4; 56,7] 57,0 (2)	0,332 (0,223)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba de Mann-Whitney

En la correspondiente prueba de significación estadística (Mann-Whitney), no se observan diferencias significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 15 meses atendiendo a la variable tipo de parto.

En la figura 47 se aprecia que un intervalo está comprendido dentro del otro. El tamaño del efecto confirma la pequeña significación clínica.

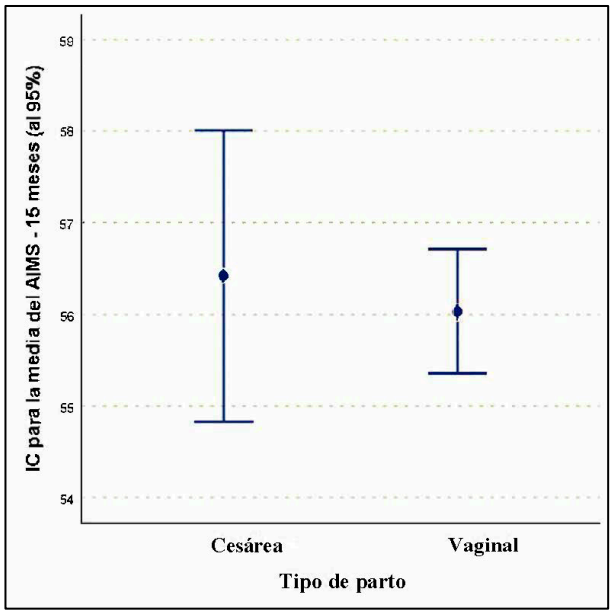


Figura 47. Puntuación de la evaluación AIMS15 según el tipo de parto

La figura 48 muestra las puntuaciones obtenidas en cada una de las evaluaciones en función del tipo de parto del bebé.

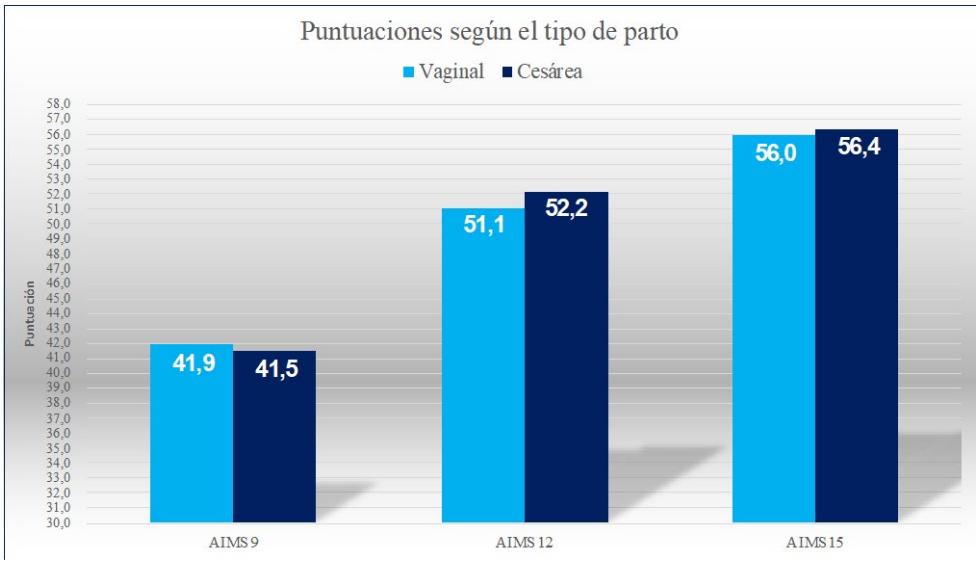


Figura 48. Puntuaciones según tipo de parto. Leyenda: AIMS9 (puntuación escala 9 meses), AIMS12 (puntuación escala 12 meses), AIMS15 (puntuación escala 15 meses)

7.4.7. Orden de nacimiento

En la tabla 51 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS15 en función del orden de nacimiento en la muestra global.

Tabla 51. Puntuación de la evaluación AIMS15 según el orden de nacimiento

	Orden de nacimiento		
	Primogénito	*Hermanos mayores*	*P[1] (TE)*
AIMS 15 meses	56,3 ± 2,5 [55,5; 57,0] 57,0 (2)	55,9 ± 2,9 [54,8; 56,9] 57,0 (1)	0,267 (0,256)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba de Mann-Whitney

En la correspondiente prueba de significación estadística (Mann-Whitney), no se observan diferencias significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 15 meses atendiendo a la variable orden de nacimiento.

En la figura 49 se observan los puntos comunes en los intervalos según la variable orden de nacimiento. El tamaño del efecto confirma la poca significación clínica.

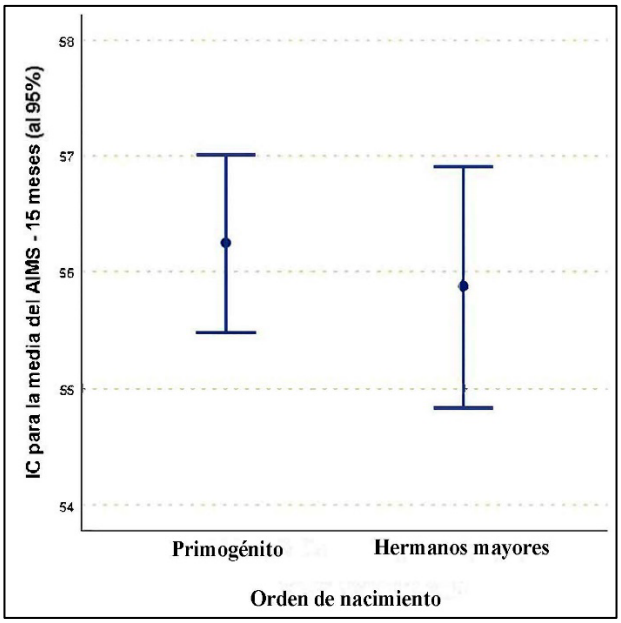


Figura 49. Puntuación de la evaluación AIMS15 según el orden de nacimiento

La figura 50 muestra las puntuaciones obtenidas en cada una de las evaluaciones en función del orden de nacimiento del bebé.

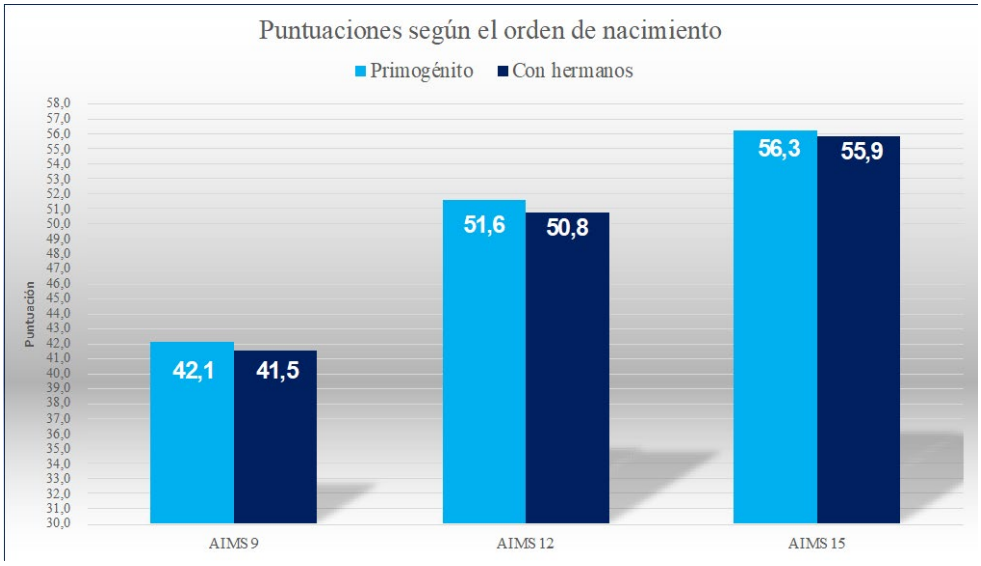


Figura 50. Puntuaciones según el orden de nacimiento. Leyenda: AIMS9 (puntuación escala 9 meses), AIMS12 (puntuación escala 12 meses), AIMS15 (puntuación escala 15 meses)

7.4.8. Semanas de gestación

En la tabla 52 se presentan los resultados obtenidos en la puntuación bruta de la evaluación AIMS15 en función del tiempo de gestación (menor o igual a 39 semanas y 3 días o mayor a este tiempo) en la muestra global.

Tabla 52. Puntuación de la evaluación AIMS15 según las semanas de gestación

	Semanas de gestación		
	≤39+3	*>39+3*	*P[1] (TE)*
AIMS 15 meses	56,0 ± 2,9 [54,8; 57,1] 57,0 (2)	56,2 ± 2,6 [55,4; 56,9] 57,0 (2)	0,535 (0,142)

Media (Desv.Típica) [I.C. media al 95%]
Mediana (Rango intercuartílico)

Prueba de Mann-Whitney

En la correspondiente prueba de significación estadística (Mann-Whitney), no se observan diferencias significativas en la puntuación de la AIMS a la edad de 15 meses atendiendo a la variable semanas de gestación.

En la figura 51 se observa que ambos intervalos presentan puntos en común. El tamaño del efecto confirma la poca significación clínica.

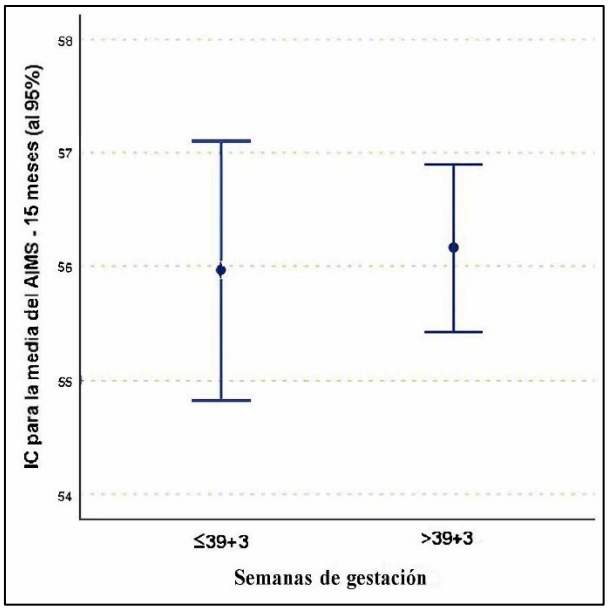


Figura 51. Puntuación de la evaluación AIMS15 según las semanas de gestación

La figura 52 muestra las puntuaciones obtenidas en cada una de las evaluaciones en función de las semanas de gestación del bebé.

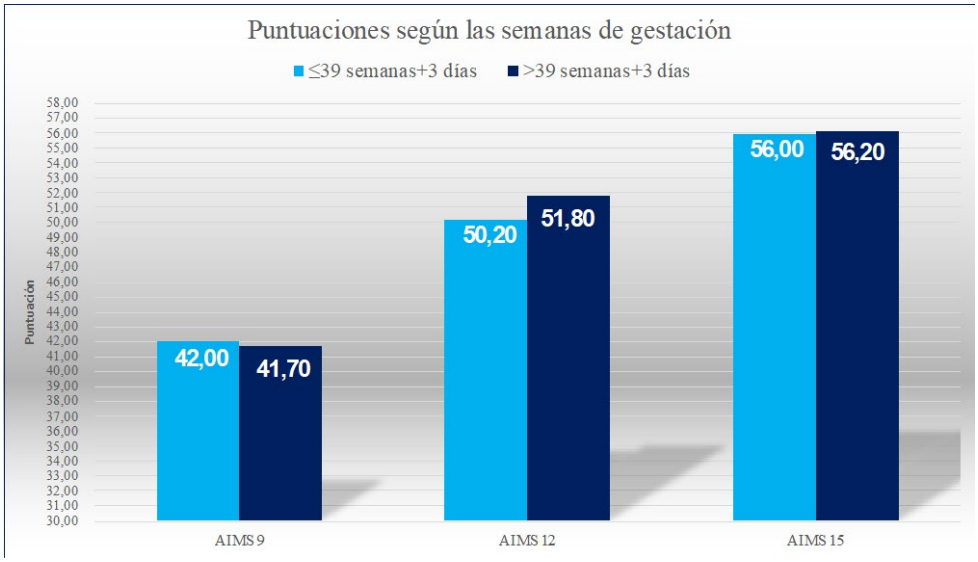


Figura 52. Puntuaciones según las semanas de gestación. Leyenda: AIMS9 (puntuación escala 9 meses), AIMS12 (puntuación escala 12 meses), AIMS15 (puntuación escala 15 meses)

8. DISCUSIÓN

8. DISCUSIÓN

En los siguientes párrafos se van a interpretar los resultados expuestos comparándolos entre sí y contrastándolos con la literatura existente. En un primer momento se analizarán los datos sociodemográficos y posteriormente se hará el análisis en lo referente a las variables registradas en el presente estudio. Para finalizar, se enumerarán las limitaciones del estudio y las posibles repercusiones de cara a futuras investigaciones y a la práctica clínica.

8.1. DATOS DESCRIPTIVOS DE LA MUESTRA

8.1.1. Nacimientos por sexo

Según los datos que recoge el Instituto Nacional de Estadística (INE)[272] en sus datos definitivos más recientes, en España en el año 2020, año de comienzo de reclutamiento de la muestra objeto de esta investigación, hubo un total de 341 315 nacimientos, de los que 174 842 fueron varones (51,23%) y 166 473 fueron mujeres (48,77%). En Aragón, los nacimientos en este periodo fueron 9095. De ellos, el número de varones fue 4622 (50,82%) y el número de mujeres fue de 4473. (49,18%) siendo, por tanto, un porcentaje casi idéntico a la media nacional. Finalmente, en la provincia de Zaragoza, lugar de realización de esta tesis, los resultados prácticamente se reproducen, presentándose ese año un total de 6688 nacimientos, de los que 3409 fueron varones (50,98%), y 3279 fueron mujeres (49,12%).

En la muestra total utilizada en la presente tesis doctoral, de un total de 82 bebés, el número de sujetos atendiendo a la variable sexo fue de 40 varones (48,8%) y 42 niñas (51,2%). La distribución en GC fue 14 niños (34,1%) y 27 niñas (65,9%), mientras que en el GE fue 26 niños (63,4%) y 15 niñas (36,6%). Por tanto, los porcentajes por sexo de la muestra total estudiada, con mayor número de niñas (51,2%), difieren de los existentes en la provincia donde es mayor el número de niños (50,98%), si bien en ambos casos los porcentajes son muy próximos al 50%. No obstante, los datos separados por grupos muestran que no existe homogeneidad entre los mismos ($p<0,05$), con casi treinta puntos porcentuales más de varones en el GE (63,4%) que en el GC (34,1%). El modo de reclutamiento de la muestra, seleccionando los casos según accedían a los servicios de salud, puede influir en este dato, pues no se pretendía la homogeneidad de grupos.

8.1.2. Nacimientos por tipo de parto

Según datos del INE[272], en el periodo de gestación comprendido entre 37-42 semanas, criterio de inclusión de bebés de esta tesis, en 2020 hubo en España un total de 275 402 nacimientos, de los cuales 66 529 (24,15%) fueron parto por cesárea. En Aragón, de los 7720 nacimientos registrados en dicho periodo de gestación, 1507 fueron por cesárea (19,52%). En Zaragoza, los datos fueron de 1057 cesáreas de los 5767 nacimientos que hubo registrados, lo que supuso un 18,32%.

En la muestra objeto de esta tesis, del total de 82 bebés evaluados, 13 fueron cesáreas (15,9%), siendo este porcentaje del 12,2% en el GE y del 19,5% en el GC. Así pues, los datos de cesáreas son ligeramente inferiores a los registrados en la provincia (18,32%) en el total de la muestra y discretamente superiores en el GC, con leves diferencias de 2,4% y 1,2% respectivamente. Por el contrario, el número de cesáreas es claramente inferior en el GE (12,2%), que cuenta con algo más de seis puntos porcentuales menos que los registrados en el total de la provincia. En cualquier caso, no existen diferencias estadísticamente significativas entre GC y GE en este parámetro ($p>0,05$), con lo que puede afirmarse que los grupos participantes son homogéneos en lo referente al tipo de parto.

Uno de los factores que pueden condicionar estas diferencias entre el GE y GC es el hecho de que todos los bebés del GE fueron reclutados en el HUMS de Zaragoza, centro de gestión pública. Según estadísticas publicadas en julio de 2020 por el Ministerio de Sanidad[273] con datos disponibles del año 2018, en los hospitales privados los porcentajes de cesáreas ascendieron al 36,5% mientras que en los hospitales de gestión pública este porcentaje bajó hasta un 21,8%. Según el Instituto de Estudios Fiscales dependiente del Ministerio de Hacienda[274], en Aragón dichas tasas son similares para los hospitales privados, pero inferiores al 20% en los públicos. Más concretamente, en el HUMS, hospital en el que se producen el mayor número de partos de la comunidad autónoma, durante el año 2018, último año disponible para consulta en la web del Servicio Aragonés de Salud, y según consta en su memoria[275], de los 3614 partos atendidos, 511 fueron por cesárea (14,1%). Por tanto, los datos de cesáreas del GE (12,2%) replican con bastante fidelidad el número de partos no vaginales de dicho hospital, y el mayor porcentaje de este tipo de partos en el GC (19,5%) puede ser debido a que entre los bebés reclutados los hay procedentes tanto de la sanidad pública como de la privada.

El dato de cesáreas del total de la muestra se aproxima de este modo a las recomendaciones de la OMS. Fue en 1985 cuando diferentes profesionales de la salud de todo el mundo[276] manifestaron la necesidad de no superar el 10-15% de cesáreas, pues por encima de dicha media no se podía asociar la disminución en las tasas de mortalidad neonatal y materna. La OMS propone la utilización para la toma de decisiones del Sistema de Clasificación de diez grupos de Robson[277], matizando en esta línea que se practiquen aquellas cesáreas que sean necesarias más que intentar alcanzar una determinada tasa. En una posterior revisión sistemática realizada en 2014[278] se volvió a recomendar el uso de la Clasificación de Robson[277], proponiendo que se registraran los datos mundiales para futuros estudios.

8.1.3. Orden de nacimiento

En cuanto a la presencia previa de hermanos, según datos publicados por el INE[272], de los 341 315 nacimientos habidos en España en 2020, 173 360 fueron primogénitos, lo que supone un 50,79%. En Aragón, del total de 9095 nacimientos, 4512 fueron primogénitos, que equivale a un 49,60%. Los datos en Zaragoza son de 3315 primogénitos de los 6688 nacidos, lo que supuso un 49,56%.

En los bebés de la muestra, fueron primogénitos un 56,1% de los participantes (46 bebés), siendo la distribución de estos de un 43,9% (18 infantes) en GC y de un 68,3% (28 niños) en el GE. Por tanto, en el total de la muestra el número de primogénitos supera en algo más de seis puntos porcentuales al registrado en la provincia, motivado por el llamativo número de bebés participantes sin hermanos en el GE. Esta circunstancia hace que no exista homogeneidad entre los grupos participantes ($p<0,05$). Se encuentra como una posible explicación el hecho de que, para unos progenitores que afrontan su primera experiencia de crianza, resulte atractiva la oferta de recibir información pautada sobre cómo ayudar al desarrollo de su bebé, como es el caso de la intervención propuesta en esta tesis doctoral.

8.1.4. Semanas de gestación en el momento del parto

En lo referente a otras de las variables evaluadas, las semanas de gestación en el momento del parto, no se han podido encontrar datos de la población referidos al punto de corte establecido para el análisis de los datos (≤39 semanas + 3 días) y estimar así las similitudes y diferencias con la muestra evaluada.

Si analizamos los datos de los bebés participantes en esta investigación, encontramos que en la muestra total, el 36,6% de bebés (30 niños) se encontraban por debajo de este punto de corte y el 63,4% por encima. En el GC, el porcentaje de niños por debajo o igual a la semana 39+3 fue de un 46,3% (19 bebés) en el GE fue de un 26,8% (11 bebés). El valor de *p* de estas diferencias entre grupos no representa significación estadística relevante (p>0,05), por lo que se pueden considerar los grupos homogéneos en lo referido a esta variable, habiendo en ambos grupos más sujetos nacidos a partir de la semana 39+3.

8.2. DISCUSIÓN SOBRE LA PUNTUACIÓN DE LA ESCALA AIMS A LOS 9, A LOS 12 Y 15 MESES SEGÚN LAS VARIABLES EVALUADAS EN EL ESTUDIO

En los siguientes párrafos se pretende analizar los resultados obtenidos en los grupos participantes en las evaluaciones realizadas a los 9, 12 y a los 15 meses, así como si el seguimiento de dos consejos dados entre las recomendaciones a los padres participantes, los tiempos de porteo y los tiempos de prono, y las distintas variables sometidas a estudio, tienen alguna influencia sobre los resultados finales, contrastando los datos con la literatura encontrada.

Previo al análisis e interpretación de los datos obtenidos, resulta necesario reseñar la importancia de realizar una evaluación a los 9 meses (AIMS9), además de la de los 12 meses (AIMS12), y de la información obtenida en dicha AIMS9. La herramienta utilizada para la evaluación de los bebés de este estudio es una escala estrictamente cuantitativa, que aporta información acerca del número de hitos observados en el momento de la administración de la escala, pero en ningún caso ofrece datos sobre el proceso seguido para la consecución de los mismos. Por sus criterios de aplicación, por "ventanas" de logros observados, todos aquellos hitos anteriores a la ventana actual se asumen como realizados, aunque en algún caso no hayan sido observados. Por tanto, una puntuación concreta en la AIMS12 puede estar sumando ítems que en ningún momento se hayan observado (y quizá nunca hayan sido realizados por el bebé, o lo han hecho de forma tardía respecto al momento esperado).

A efectos prácticos, conforme el niño crece, los percentiles tienden a confluir en el mismo punto dando como resultado una gráfica de forma asíntota, siendo casi iguales en

bebés de 18 meses según muestra la escala original[1], y con mínimas diferencias a los 15 meses en cuanto al percentil (aunque con diferencias en las puntuaciones brutas aún estadísticamente significativas), como confirman los resultados obtenidos en la muestra estudiada. Es decir, la mayor parte de niños con un desarrollo típico a los 18 meses van a realizar los últimos hitos evaluables en la escala AIMS, asumiéndose como realizados logros anteriores que, o bien no realizaron, o bien lo hicieron más tarde de lo previsto. Como se expresaría de forma coloquial, "al final todos los niños sin daño neurológico son capaces de andar". Pero la clave es conocer la de la forma para llegar a este punto y el ritmo al que lo han hecho.

Por otro lado, Spittle et al.[176] en un estudio prospectivo realizado sobre 120 bebés prematuros a los que evaluaron a los 4, 8 y 12 meses de edad corregida, recomendaron la realización de evaluaciones en serie en lugar de aisladas, así como el uso de otras herramientas de medición que obtengan datos sobre distintas esferas del desarrollo. Las autoras de la AIMS (quienes en su muestra reclutaron tanto bebés prematuros como a término), recomiendan en su manual[161] tomar con precaución los datos obtenidos de forma puntual en una evaluación y explican como "las teorías contemporáneas del desarrollo motor sugieren la adquisición de las capacidades motoras gruesas de forma variable y no lineal, por lo que una puntuación baja puede no significar un retraso auténtico, sino un periodo latente de adquisición", que podrían explicar un resultado llamativamente bajo o alto en una medición aislada del desarrollo motor grueso. En esta misma línea, el algoritmo para la vigilancia y cribado de retrasos en el desarrollo motor[116] incluye, siguiendo las recomendaciones de la AAP, una evaluación del bebé a los 9 meses de edad para verificar la adquisición de logros motores como el volteo a ambos lados, la sedestación sin apoyo o la transferencia de objetos entre las manos de forma simétrica, sin una preferencia por una de ellas.

De este modo, le realización de una evaluación a los 9 meses, pretendía obtener información acerca del proceso seguido en el desarrollo del bebé, comprobando si, efectivamente, se había realizado un mayor número de logros motores (que quizá a los 12 y 15 meses no habían sido observados, pero sí puntuados), así como comprobar si la información obtenida en la AIMS9 se confirmaba con el tiempo en la AIMS12.

8.2.1. Diferencias entre grupos participantes

Analizando los resultados en la puntuación de la AIMS9, de la AIMS12 y de la AIMS15 entre grupos, en las tres mediciones se encontraron diferencias estadísticamente significativas a favor del GE ($p<0,05$), con una media 4,8 puntos superior en éste en la AIMS9, de 3,3 puntos en la AIMS12 y de 1,8 puntos en la AIMS15. En los tres casos, el valor del TE confirmó la significación clínica de estas diferencias.

Si traducimos estos datos al percentil obtenido sobre la muestra original[1], en el caso de la puntuación registrada en la AIMS9 el GE se sitúa en un percentil 42 y el GC en un percentil discretamente superior al 19. En la AIMS12, el GE se sitúa en el percentil 36 y el GC en un percentil próximo a 13. En el caso de la evaluación de 15 meses, el GE se aproxima con 56,9 puntos brutos a la puntuación correspondiente al percentil 5 y el GC quedaría a 2 puntos de dicho percentil. Es decir, a los 9 meses una diferencia de 4,8 puntos supone un salto de 23 puntos de percentil; a los 12 meses, son 3,3 puntos brutos los que suponen ese salto de percentil. Y a los 15 meses, tan sólo 3 puntos de diferencia bruta suponen pasar de no entrar siquiera en percentiles a un percentil 90. Por tanto, a imagen de lo que sucede en la muestra empleada para realizar la versión original de la AIMS, con el paso del tiempo los percentiles tienden a igualarse en la muestra sometida a estudio en esta investigación.

Estas importantes diferencias a los 9 y a 12 meses, que se mantuvieron a los 15 meses, indican con claridad un mejor y variado repertorio motor en los bebés del GE a esta edad. Además, el salto cuantitativo de casi 25 puntos de percentil observado a los 9 meses a favor del GE y que posteriormente se confirmó en la AIMS12, y en la AIMS15 aporta información acerca del proceso seguido, en el que los bebés cuya motricidad gruesa estaba más desarrollada a los 12 meses, ya presentaban mejores resultados de forma clara a los 9 meses, con un mayor número de hitos motores observados, y seguían manteniendo esos mejores resultados a los 15 meses. Es decir, puede afirmarse que, con la intervención efectuada, los bebés pertenecientes al GE no sólo consiguieron alcanzar mayores logros motores al final de su primer año de vida, sino que, en el proceso hacia su consecución, también lograron hacer más y en un momento más precoz, de acuerdo con lo esperado según su edad.

Estos resultados parecen ir en la línea de los obtenidos por Pereira et al.[26], quienes concluyeron en su trabajo realizado sobre una muestra de 49 bebés que los conocimientos

de los progenitores acerca de los estímulos para promover el desarrollo motor de sus hijos estaban asociados a una mejora en el mismo.

En la misma línea, Aita et al.[195], realizaron una revisión sistemática en la que concluyeron la influencia de, entre otros, la implicación de los progenitores en la estimulación de los hijos para mejorar su desarrollo, si bien su estudio se centraba en bebés hospitalizados en unidades de cuidados intensivos.

Concluyó de forma similar el estudio de Jennings et al.[207] Realizaron una investigación con el objetivo de determinar cómo los profesionales sanitarios podían formar de forma efectiva a los padres acerca de la importancia de colocar a sus bebés en diversas posiciones; para ello presentaron la información al respecto mediante vídeos y folletos que completaban la información rutinaria que los padres recibían, y observaron que los mensajes transmitidos de este modo producían mayor seguimiento de los consejos y mejoraban el desarrollo motor del mismo.

El enfoque de las teorías puramente maduracionistas[50,53,54], según las cuales el desarrollo motor no es más que una consecuencia de la maduración del sistema nervioso central, resulta insuficiente a la vista de estos resultados. Estas diferencias obtenidas, irían en consonancia con aquellos otros enfoques que otorgan al entorno en el que el bebé se desarrolla una importancia fundamental en dicha evolución. Dicha importancia de la tarea y el entorno es defendida por la teoría de los sistemas dinámicos que intenta analizar el desarrollo motor desde la interacción del individuo (y su maduración) con la tarea y dicho entorno[23,97–99]. De este modo, en línea con lo defendido por Hadders-Algra[101] dentro de la variabilidad individual en la maduración del SNC, incrementando las oportunidades de experimentación y de ensayo-error, el bebé mejora su habilidad para adaptarse eficientemente a los cambios y mejorar así su desarrollo motor.

8.2.2. Diferencias en función de la variable porteo

Una de las recomendaciones fundamentales que se daba a las familias participantes del GE era la necesidad de priorizar el porteo ergonómico como sistema de transporte frente al uso de sillas de bebé. El tiempo mínimo propuesto debía ser de, al menos, una hora al día desde el momento en que recibían la primera sesión informativa. Y éste fue el punto de corte establecido para la interpretación de los resultados.

En la evaluación AIMS9, los valores que se obtuvieron en el grupo que afirmó "sí" haber cumplido con los tiempos de porteo recomendados fueron mayores tanto en la media (4,2 puntos) como en la mediana (4 puntos). Por otra parte, se observa que, en ambos grupos, hubo poca variabilidad (con coeficientes de variación inferiores al 17%). En la evaluación AIMS12, los valores que se obtuvieron en el grupo que afirmó "sí" haber cumplido con los tiempos de porteo recomendados fueron mayores tanto en la media (3,5 puntos) como en la mediana (2,0 puntos). También en este caso se observa que, en ambos grupos, hubo muy poca variabilidad (con coeficientes de variación inferiores al 9%). Finalmente, en la evaluación AIMS15, los valores que se obtuvieron en el grupo que afirmó "sí" haber cumplido con los tiempos de porteo recomendados fueron mayores tanto en la media (2,3 puntos) como en la mediana (1,0 punto). Igualmente, se observa que, en ambos grupos, hubo muy poca variabilidad (con coeficientes de variación inferiores al 7%). En las tres mediciones existieron diferencias estadísticamente significativas a favor de los bebés que habían cumplido los tiempos mínimos de porteo establecidos. El valor del TE confirmó la relevancia clínica de este dato.

Al profundizar en las puntuaciones obtenidas dentro de cada grupo participante, se observa que en el GC (que no recibió esta recomendación ni ninguna otra por parte del investigador), la media obtenida en la evaluación AIMS9 en los bebés porteados fue superior en 2,8 puntos a la de los bebés que no lo habían sido, con una mediana 5,5 puntos superior en el mismo grupo y poca variabilidad entre los dos grupos, si bien estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. Sin embargo, el valor del TE encontró una relevancia clínica que se puede considerar media. Esta tendencia se confirmó en la AIMS12, en la que la diferencia de 2,6 puntos de media y 1,5 puntos en la mediana, con poca variabilidad entre los grupos, hizo que sí aparecieran diferencias significativas a favor de los bebés porteados, confirmadas por la significación clínica del TE. En la evaluación de los 15 meses, con una variación de 2,7 puntos en la media y 1,5 puntos en la mediana, se repitieron las diferencias estadísticamente significativas a favor del grupo de bebés porteados, con una elevada significación clínica confirmada por el TE. Por tanto, dentro del GC el tiempo de porteo mostraría ser una herramienta eficaz para mejorar los resultados de adquisición de logros motores al final del primer año de vida, confirmado por la significación clínica de los resultados. Si bien las diferencias obtenidas en la puntuación de la AIMS9 permitirían cuestionarse si dicho estímulo es, por sí sólo, suficiente para obtener diferencias relevantes, los datos recabados muestran

que sólo 5 de los 17 bebés de este grupo que sí fueron porteados el tiempo establecido también cumplieron el criterio de tiempos en prono marcado como referencia, que como se analiza posteriormente también es un factor que se consideraría que influye en el desarrollo motor del bebé. O lo que es lo mismo, 12 de los 17 bebés que cumplieron los criterios de porteo dentro del GC no recibieron un estímulo tan efectivo como son los periodos de tiempo en prono, por lo que las diferencias obtenidas a favor del grupo "si" no podrían achacarse en ningún caso a este otro estímulo. Además, la mejora obtenida a los 12 meses y confirmada a los 15, reforzaría la hipótesis de la importancia del porteo.

En lo referente al GE, en la puntuación de la AIMS9 tan sólo se obtuvo una diferencia de 1,2 puntos de media a favor del grupo de bebés porteados, con el mismo valor de la mediana y poca variabilidad entre los dos grupos, con un TE pequeño. En la AIMS12 la diferencia en las medias fue de 1,9 puntos a favor de los bebés porteados, con una mediana superior de 1 punto en este grupo y con poca variabilidad entre los dos grupos que, si bien no supusieron diferencias estadísticamente significativas, la significación clínica fue media-alta según indica el TE. A los 15 meses, con una diferencia de medias de 0,4 puntos y una mediana idéntica, nuevamente no aparecieron diferencias significativas entre ambos grupos de bebés, ni desde el punto de vista estadístico ni clínico. Resulta importante reseñar en este punto el hecho de que la gran mayoría de bebés del GE (87,8%) habían cumplido con los criterios de porteo establecidos según indicaron sus padres, por lo que la presencia de sólo 5 bebés cuyos padres indicaron que no habían seguido esta recomendación en los tiempos estimados como referencia podría condicionar este resultado. Igualmente, aunque estos bebés no habían permanecido porteados el tiempo marcado, sus padres indicaron que sí habían seguido en general el resto de los consejos presentados a lo largo de los primeros meses de vida, lo que podría ser otra explicación de por qué han obtenido igualmente resultados altos, aunque discretamente inferiores a los porteados. En concreto, de los 5 bebés cuyos padres apuntaron haber porteado a sus bebés menos tiempo del recomendado, sí indicaban que sus bebés habían sido porteados y, además, 4 de ellos también habían seguido las indicaciones referidas a los tiempos en prono, cuya importancia se analiza en párrafos posteriores. Sólo uno de ellos no había seguido ninguno de los dos consejos los tiempos establecidos como referencia, aunque si afirmaban haber seguido estos consejos durante tiempos inferiores. En línea con lo observado en el GC, el porteo muestra ser un hábito que mejora la adquisición de hitos motores, aunque por sí sólo no explicaría las

diferencias aparecidas en el GE, donde los pocos bebés que no cumplieron los criterios de porteo también obtuvieron mejores resultados que el GC, posiblemente motivados, como se ha sugerido previamente y se analizará en los siguientes párrafos, por la presencia de otro de los estímulos propuestos: el tiempo que el bebé permanece en prono.

Estos datos parecerían mostrar el porteo como un estímulo importante para el desarrollo motor grueso del bebé. Heller[252] defendió en su libro la importancia de este modo de transportar al bebé, pues según afirmaba, con el porteo el bebé recibe una estimulación temprana multisensorial, y que no solo incluye estimulación visual y auditiva sino también estimulación vestibular, olfativa y táctil.

También defendieron los beneficios del porteo Nyqvist et al.[251], quienes indicaron que debe iniciarse lo antes posible tras el nacimiento por sus efectos positivos no sólo para el desarrollo del bebé, sino también porque mejora la esfera psicológica del bebé, tiene efectos beneficiosos en la interacción entre el progenitor y el niño, y contribuye al establecimiento de la lactancia materna.

En la misma línea de encontrar beneficios en el porteo concluyeron Diniz et al.[250] Realizaron un seguimiento de 30 bebés y evaluaron el tono muscular mediante la electromiografía de superficie hallando una mejora del tono muscular de los bebés que habían sido porteados, debido a la estimulación vestibular y sensorial que la posición vertical y el estímulo "piel con piel" suponen, mejorando de esta forma la postura y movilidad del bebé.

Otros beneficios del porteo, si bien no relacionados con el desarrollo motor, han encontrado otros autores, como Pastor-Pons et al.[279] Los autores investigaron sobre la plagiocefalia posicional y vieron que el porteo era un hábito que disminuía el riesgo de desarrollar esta patología.

8.2.3. Diferencias en función de la variable prono

El segundo consejo clave ofrecido a los progenitores participantes fue poner a sus bebés en posición de decúbito prono, despiertos y vigilados, inicialmente un tiempo de 20 minutos al día incrementado progresivamente según la tolerancia del bebé aumentara, siguiendo así las recomendaciones de la AAP[280]. Este tiempo es el que se estableció como punto de corte.

Así, tomando la muestra total estudiada, en lo referido a que el bebé hubiera permanecido ("si") o no lo hubiera hecho ("no") estos tiempos en prono marcados como referencia, los resultados mostraron que existían diferencias estadísticamente significativas a favor del grupo "si" tanto en la AIMS9, con una media 5,1 puntos superior (y mediana superior en 6,5 puntos y variabilidad inferior al 18% entre los grupos), como en la AIMS12, con una media 3,7 puntos superior (mediana 2 puntos superior y variabilidad inferior al 9% entre los grupos); en ambos casos, el TE confirmó la significación clínica de este dato. En la evaluación de los 15 meses, las diferencias a favor del grupo "si" fueron de 2,1 puntos (mediana superior en 1 punto y variabilidad entre grupos inferior al 7%), con lo que las diferencias significativas se mantuvieron, mostrando el TE la importante significación clínica. Fueron diferencias cuantitativamente llamativas que indicarían la importancia de este estímulo en la adquisición motriz gruesa.

Si se analizan los resultados por grupo participante, en el GC la media de AIMS9 del grupo "si" superó en 4,3 puntos a la del grupo "no" (con una mediana 6 puntos superior); si bien no resultó una diferencia estadísticamente significativa, el TE puede considerarse medio-alto. Esta tendencia se confirmó en la AIMS12, en la que una diferencia de medias de 3,3 puntos a favor del grupo "sí" (con una mediana 3 puntos superior) resultó significativa desde el punto de vista estadístico, dato este confirmado por la significación clínica del TE. A los 15 meses, nuevamente apareció una puntuación superior en el grupo "si", en este caso de 1,7 puntos (con una mediana 1 punto superior), que no resultó estadísticamente significativa, con una relevancia clínica media según indica el valor del TE. Por tanto, dentro del GC también los tiempos en prono marcan una ventaja en el desarrollo al final del primer año de vida a favor de los bebés que han permanecido en esta posición los tiempos establecidos como referencia, si bien a los 15 meses los resultados tendieron a confluir en ambos grupos de seguimiento en el GC. En todas las evaluaciones, hubo muy poca variabilidad entre los grupos comprados.

En lo que se refiere al GE, la media de la AIMS9 fue 2 puntos superior en el grupo "sí", con una mediana 2,5 puntos superior, dato este que no mostró significación estadística y una significación clínica media como confirmó el TE. La AIMS12 arrojó una diferencia de medias de 1,6 puntos a favor del grupo "si" (con una mediana superior en 0,5 puntos en el grupo "no"), que no resultó estadísticamente significativa. En la AIMS15, una diferencia de 1,3 puntos a favor del grupo "sí" (medianas idénticas), seguía sin ser significativa desde el punto de vista estadístico, con una relevancia clínica media.

En todas las evaluaciones, hubo muy poca variabilidad entre los grupos comprados. Paralelamente a lo que ocurrió con los datos obtenidos con la variable "porteo", una amplia mayoría (85,4%) de los bebés del GE habían cumplido los tiempos mínimos de prono, y sólo 6 bebés no lo habían hecho. De ellos, cinco sí habían seguido el criterio de tiempos de porteo, y sólo uno no había cumplido los tiempos en ninguno de los dos consejos, lo que podría explicar que en ambos grupos las medias fueran altas y las diferencias mínimas, ya que, como se ha analizado en párrafos anteriores, el porteo también muestra ser beneficioso en las adquisiciones motoras gruesas.

Estos datos parecen confirmar la importancia de los tiempos en prono como un factor fundamental en el desarrollo motor grueso del bebé, como así confirman estudios varios[196,204–207,228,231,240,241,243,244,279,281–283]. Todos los bebés de la muestra estudiada en esta investigación dormían en supino, como establece la norma de la AAP[241], por lo que el dato de la posición para dormir, tenido en cuenta en alguno de los estudios referenciados a continuación, no fue recogido como variable sujeta a estudio.

Salls et al.[244] analizaron una muestra de 66 bebés que dormían en posición supina o lateral y evaluaron los resultados mediante la administración de la herramienta Denver II. Concluyeron que aquellos bebés que permanecían menos de 15 minutos al día jugando en prono, obtenían significativamente menor porcentaje de logros motores que la población normativa.

Monson et al.[243] compararon dos grupos de bebés que dormían en supino evaluando su desarrollo motor mediante la AIMS, pero que pasaban diferentes periodos de tiempo en prono mientras estaban despiertos. Los grupos formados fueron, por un lado, aquellos cuyas madres afirmaban poner a su bebé en prono esporádicamente, y por otro lado, aquellos cuya madre afirmaba que lo hacía un mínimo de dos o tres veces al día o frecuentemente. Estos autores encontraron mejores puntuaciones en el desarrollo motor en aquellos que pertenecían al grupo que permanecía periodos en prono.

Majnemer y Barr[228,281] evaluaron dos grupos de bebés con la AIMS, según durmieran en prono o en supino, y concluyeron que la posición supino para dormir derivaba en la menor exposición a la posición prono mientras estaban despiertos, estando asociada esta disminución a peores resultados en el desarrollo motor grueso.

Así lo corroboraron Koren et al.[204], quienes en su investigación con 119 madres de recién nacidos, afirmaron que tras la implementación de las guías "*back to sleep*", se hacía necesaria la formación de los progenitores acerca de las posiciones recomendables para sus bebés tanto dormidos como despiertos, por la disminución de los tiempos en prono ("*tummy time*") y las consecuencias observadas en forma de retrasos en el desarrollo motor.

El trabajo de Jennings et al.[207] referenciado en líneas anteriores, encontró mejores registros en el desarrollo motor grueso de los bebés que habían permanecido más periodos en prono y desde un momento más precoz.

Dudek-Shriber y Zelany[282] también utilizaron la AIMS para evaluar a 100 bebés de 4 meses de edad y asociaron los periodos en prono con la mejora en la adquisición de siete logros motores en prono, tres en supino y tres de sedestación.

Öhman et al.[240] en un estudio sobre el riesgo de retardo motor en bebés con tortícolis congénita, concluyeron que los bebés que permanecían en varias ocasiones en prono durante el día mientras estaban despiertos alcanzaban registros significativamente mayores evaluados con la AIMS a los dos meses.

De Kegel et al.[231] en su trabajo sobre una muestra de 270 bebés en Flandes que fueron evaluados con la AIMS, encontraron un desempeño motor significativamente mayor en aquellos bebés que habían sido expuestos con frecuencia a tiempos en prono, mientras que aquellos que eran colocados con frecuencia en dispositivos de sedestación o en posición supino obtuvieron unos resultados significativamente más bajos .

La AAP[241] recomendó de forma inequívoca la adopción de la postura supina para dormir por sus beneficios para prevenir el síndrome de muerte súbita, si bien en la actualización de dicho documento incidió en la necesidad de poner al bebé periodos en prono cuando está despierto y vigilado[247,280,284]. Sus recomendaciones para la iniciación en este hábito son el posicionamiento "pecho con pecho", implementando tiempos progresivamente mayores desde las 2-3 veces al día un tiempo de 3-5 minutos.

Wittmeier y Mulder[283], tras la constatación del aumento de plagiocefalias posicionales tras la implantación de las guías *Back to sleep*, encontraron relación entre la falta de tiempo en prono, el desarrollo de la esta patología y el retraso motor grueso, confirmando los hallazgos de Collet et al.[285] en este sentido.

Dagenais et al.[196] en un estudio prospectivo con 71 bebés, encontraron una más temprana adquisición de la marcha en bebés que habían sido expuestos de manera precoz a las posiciones en prono, si bien su estudio se centró en bebés con patología cardiaca congénita.

Más recientemente, Hewitt et al.[205], en una revisión sistemática, confirmaron la asociación positiva entre los tiempos en prono por encima de 15 minutos al día con dos meses de edad y tanto el desarrollo motor grueso como el global, proponiendo la priorización de intervenciones dirigidas a asistir a los progenitores en el seguimiento de las guías de actividad física para sus bebés.

Vladescu et al.[206] encontraron dificultades en la adherencia de los cuidadores a este hábito, resaltando la importancia de comenzar precozmente con estas posiciones, pues cuanto más tardíamente se inician, más aversión a la experiencia aparece.

El trabajo de Pastor et al.[279] enunciado líneas atrás también recomendaba minimizar los tiempos en posiciones en supino, si bien en su estudio estas posiciones estaban relacionadas por su mayor riesgo de desarrollar plagiocefalia posicional.

8.2.4. Diferencias en función de las variables porteo-prono.

En el análisis estadístico se analizó igualmente la influencia de las dos variables anteriores (tiempos establecidos como referencia de porteo y prono) cuando se combinaban de forma simultánea en los bebés estudiados ("si") o cuando no lo hacían ("no"). Los resultados nos mostraron que, en el total de bebés evaluados, existieron diferencias estadísticamente significativas a favor del grupo "si" tanto en la AIMS9, con una media 5,3 puntos superior (mediana 5,5 puntos superior), como en la AIMS12, con una media 3,8 puntos superior (mediana 2 puntos superior); en ambos casos, el TE confirmó la significación clínica de este dato. Una diferencia en la media de 2 puntos (1 punto en la mediana) en la AIMS15 a favor del grupo "si" confirmó a esta edad la relevancia estadística y clínica de este dato. En todas las evaluaciones, hubo poca variabilidad entre los grupos.

Si se analizan los resultados por grupo participante, en el GC la media de AIMS9 del grupo "si" superó en 7,5 puntos a la del grupo "no" (7,5 puntos de diferencia en la mediana); se trata de una gran diferencia en la puntuación bruta que resultó estadísticamente significativa, y el TE confirmó la relevancia clínica de este dato. Esta

tendencia se confirmó en la AIMS12, en la que una diferencia de medias de 3,7 puntos a favor del grupo "sí" (diferencia de 3 puntos en la mediana) resultó significativa desde el punto de vista estadístico, dato este confirmado por la significación clínica del TE. En la AIMS15, las diferencias a favor del grupo "si" se mantuvieron en 2,8 puntos en la media (2 puntos en la mediana), que, si bien no tuvieron significación estadística, el valor de *p* estaba muy próximo a la significación, y la interpretación del valor del TE mostró una relevancia clínica media/alta. Así pues, la combinación de ambos estímulos mostraría ser un factor que repercuta positivamente en la adquisición de logros motores gruesos en el primer año de vida dentro del GC. En todas las evaluaciones, hubo poca variabilidad entre los grupos.

En lo que se refiere al GE, la media de la AIMS9 fue 1,6 puntos superior en el grupo "sí" (0,5 puntos en la mediana), dato este que no mostró significación estadística y una significación clínica media-baja como confirmó el TE. La AIMS12 arrojó una diferencia de medias de 2,3 puntos a favor del grupo "si" (0,5 puntos en la mediana) que no resultó estadísticamente significativa y el valor del TE le otorgó una relevancia clínica de tipo medio-bajo. La AIMS15 mantuvo la diferencia de medias a favor del grupo "si" en 1,1 puntos (1 punto en la mediana) y la ausencia de significación estadística, con una relevancia clínica media. En todas las evaluaciones, hubo poca variabilidad entre los grupos.

Paralelamente a lo que ocurrió con los datos obtenidos al estudiar las dos variables de forma separada, una amplia mayoría (75,6%) de los bebés del GE habían cumplido ambos criterios, y sólo 10 bebés no lo habían hecho, lo que podría condicionar los resultados obtenidos. Además, los padres de esos 10 bebés, afirmaban haber utilizado ambas herramientas de porteo y prono, a pesar de no haber cumplido los tiempos mínimos establecidos como referencia para la investigación. Asimismo, afirmaron haber aplicado el conjunto de herramientas para el desarrollo motor grueso ofrecidas en los consejos, cuyo impacto, a pesar de no poder ser cuantificable, habría podido influir en la obtención de los resultados. Todo ello podría explicar el hecho de que en ambos grupos dentro del GE las medias sean altas y las diferencias mínimas.

Estos datos parecerían confirmar que la combinación de ambos estímulos es un factor fundamental en el desarrollo motor grueso del bebé que incrementaría los beneficios obtenidos al seguir estos consejos de forma separada, pues en el análisis de

todos los grupos (muestra global, GC y GE), la diferencia de medias es mayor a favor de los grupos "si" cuando se combinan ambos estímulos. Sólo aparece como excepción a este dato la comparativa de medias en el GE en la AIMS9, donde es discretamente mayor la diferencia obtenida al analizar la variable "prono" aisladamente a la combinación de ambas, si bien el escaso número de bebés de este grupo que no han seguido las pautas de tiempo, con la consiguiente amplitud de intervalo, puede condicionar este dato. La importancia de la combinación vendría avalada por la significación clínica y estadística de las diferencias obtenidas, a excepción de los datos dentro del GE, donde ya se han analizado en las líneas previas las posibles causas de los datos recabados.

8.2.5. Diferencias en función del sexo del bebé.

El número de varones y mujeres en el total de la muestra fue similar, con 40 varones (48,8%) y 42 féminas (51,2%), si bien la distribución de niños y niñas en ambos grupos no resultó homogénea ($p<0,05$), casi invirtiéndose la cifra entre los grupos (13 niñas más en el GC y 11 niños más en el GE).

El análisis de los datos obtenidos tanto en la AIMS9 como en la AIMS12 mostró que las puntuaciones obtenidas fueron muy semejantes, no existiendo diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos, con un TE que confirmó la nula significación clínica. Estas mínimas diferencias se dieron a favor del grupo de las niñas en la AIMS9, donde su puntuación bruta fue de 0,3 puntos superior a la de los niños (mediana superior en 1,5 puntos) y a favor de los niños en la misma cantidad (media 0,3 puntos superior) en la AIMS12. A los 15 meses, una diferencia de medias de 0,2 puntos a favor del grupo de las niñas resultó nuevamente insignificante estadística y clínicamente. En todas las mediciones hubo muy poca variabilidad entre los grupos. Por tanto, la falta de homogeneidad en lo referido a esta variable carece de importancia al ser el sexo del bebé un factor irrelevante en las puntuaciones finales de la AIMS.

Así pues, el sexo del bebé no parece, a la vista de estos resultados, influir en el desarrollo motor grueso.

Otros autores han concluido de forma similar. El dato coincide con el de la muestra analizada para la elaboración de su manual original, donde Piper y Darrah[1] no encontraron diferencias significativas entre ambos sexos.

Pereira et al.[26] en su análisis sobre 49 niños del sur de Brasil, no encontraron relación entre el desarrollo motor y el sexo del bebé.

Allen y Alexander[222] en su estudio sobre 100 bebés nacidos de forma prematura, no encontraron diferencias consistentes entre sexos en la adquisición de hitos motores.

Morag et al.[286] matizaron esta cuestión en su trabajo con 124 bebés evaluados a los 6 meses de edad con la AIMS, encontrando que el sexo masculino supone un factor de riesgo para el bajo desempeño motor, tanto en el grupo de bebés prematuros que estudiaron como en su grupo control, de bebés nacidos a término..

Flensborg-Madsen y Likke[221] buscaron en su trabajo con madres de 5765 bebés encontrar predictores de la edad de adquisición de logros motores, y concluyeron que el sexo del bebé no era un factor predictivo del desarrollo de los hitos motores el primer año de vida.

Ertem et al.[287] realizaron un estudio observacional transversal con 10 246 niños sanos evaluados, analizando 106 logros que incluían, entre otros, hitos motores finos y gruesos, y no encontrando diferencias en la adquisición de la mayor parte de ellos entre ambos sexos.

8.2.6. Diferencias en función del tipo de parto

El número de bebés nacidos por cesárea en la muestra total fue de 13 (15,9%), siendo 8 (19,5%) en el GC y 5 (12,2%) en el GE. Estas cifras suponen una distribución homogénea en ambos grupos en lo referido a esta variable.

Los datos obtenidos en la escala AIMS en función del tipo de parto (vaginal o cesárea), tampoco encontraron diferencias reseñables entre ambos. En la puntuación de la evaluación AIMS9, el grupo de bebés nacidos por vía vaginal obtuvieron un resultado discretamente superior en 0,4 puntos a los nacidos por cesárea (medianas idénticas). En las puntuaciones de la evaluación AIMS12 se invirtieron las diferencias, obteniendo el grupo de los nacidos por cesárea una media 1,1 puntos superior (mediana superior en 1 punto). En la AIMS15, este grupo mantuvo una puntuación superior de 0,4 puntos (0,5 puntos en la mediana). En todos los casos, no existió significación estadística ni clínica. Igualmente, en todas las mediciones hubo muy poca variabilidad entre los grupos.

Por lo tanto, en la muestra objeto de estudio de la presente tesis doctoral, el tipo de parto no supuso un factor que tuviera influencia alguna sobre los resultados de desempeño motor grueso de los bebés.

En esta línea, Bahl et al.[288] hallaron en su investigación que el neurodesarrollo de niños de 5 años era independiente del tipo de parto (vaginal, vaginal instrumentalizado y cesárea).

Igualmente, en el trabajo de Zhu et al.[289], la incidencia de bajo desarrollo no difería de forma significativa entre los partos vaginales y por cesárea.

Parecidas conclusiones obtuvieron Obican et al.[290], quienes tampoco encontraron en su estudio diferencias en el desarrollo motor relacionadas con el tipo de parto.

Difieren los resultados obtenidos en el trabajo previamente citado de Morag et al.[286], quienes encontraron la cesárea como un factor de riesgo para el bajo desempeño motor.

8.2.7. Diferencias en función del orden de nacimiento

La posible influencia de la existencia de hermanos mayores fue planteada desde dos posibles puntos de vista, como ya plantearon Leonard y Hill[291] en su investigación publicada en 2016. Por un lado, estos hermanos mayores podrían suponer uno de los estímulos del entorno que ayudaran a un mejor desarrollo motor. Por el otro, el tiempo que los progenitores podían pasar con el infante quizá también podría estar condicionado por la presencia de otro hermano. Igualmente, el hecho de que los padres no estuvieran viviendo su primera experiencia con la crianza podría variar su tolerancia al estrés del bebé (expresado con el llanto) ante distintas posiciones que pueden resultarle potencialmente incómodas, como es el caso del prono.

En primer lugar, resultan llamativas a la vista de lo resultados las diferencias estadísticamente significativas entre el GC y el GE en lo referente a esta variable. El número de bebés del GE que no tenían hermanos (68,3%) superó en casi 25 puntos porcentuales a los presentes en el GC (43,9%).

En la puntuación de la evaluación AIMS9, una discreta diferencia de 0,6 puntos de media se dio a favor del grupo de primogénitos (medianas idénticas), diferencia que se convirtió en 0,8 puntos mejor en el mismo grupo en la AIMS12 (mediana superior en 0,5

puntos). Los primogénitos volvieron a obtener una puntuación superior, de 0,4 puntos en la AIMS15 (con medianas idénticas). En ambos casos, los datos carecían de significación estadística y clínica. En todas las mediciones hubo muy poca variabilidad entre los grupos.

En línea con lo encontrado en el trabajo previamente citado de Leonard y Hill[291], tampoco en los bebés participantes en la presente investigación se encontraron diferencias reseñables. Los resultados concuerdan igualmente por los obtenidos por Cano Díez[292] en su investigación sobre bebés de la Comunidad de Madrid.

No ha sido posible encontrar más trabajos que profundicen en la presencia previa de hermanos como un factor que pueda influir en el desarrollo motor grueso del bebé. A tenor de los resultados obtenidos en esta investigación, el hecho de ser o no primogénito no parece un factor influyente para dicho desarrollo.

8.2.8. Diferencias en función de las semanas de gestación

Todos los bebés de la muestra estudiada fueron nacidos a término, según definición de la OMS, para la que un bebé pretérmino es aquel "nacido vivo antes de que se hayan cumplido las 37 semanas de gestación"[293]. Ciertos trabajos [197,221,232,294]realizados sobre bebés prematuros encontraron la edad gestacional como un factor predictor para la adquisición de logros motores, con diferencias dependiendo de las semanas de gestación.

Por este motivo, se valoró analizar si las semanas de gestación de los bebés participantes, aunque nacidos todos ellos a término, pudieran tener influencia en los resultados obtenidos. Para ello, se dividió la muestra en dos grupos cuyo punto de corte fue el punto medio de la edad de entrada en el estudio (37-42 semanas), estableciéndose este corte, por tanto, en 39 semanas y 3 días.

Los bebés igual o por debajo de este punto de corte fueron 30 en la muestra total, distribuidos en 19 en el GC y 11 en el GE. Esta distribución conformó dos grupos homogéneos en lo referente a esta variable.

Sin embargo, a partir de los datos obtenidos se concluye que las semanas de gestación no han producido diferencias entre los niños participantes.

Tanto en la puntuación obtenida en la evaluación AIMS9 como en la AIMS12 y en la AIMS15, no se registraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos

grupos, con una discreta mejor media de 0,3 puntos (mediana 0,5 puntos superior) en un grupo en la primera evaluación, y mejor media por 1,6 puntos (mediana 0,5 puntos superior) en el otro grupo en la segunda evaluación, que se convirtieron en una casi inapreciable diferencia de 0,2 puntos a los 15 meses (con medianas idénticas), confirmando el TE su poca significación clínica. En todas las mediciones hubo muy poca variabilidad entre los grupos.

En este sentido concluyeron también Piek et al.[10] en cuyo estudio con niños considerados de bajo riesgo de retraso motor, la edad gestacional no influyó en los resultados obtenidos al evaluar el desarrollo motor y cognitivo en niños en edad escolar.

Como se ha comentado con anterioridad, la mayor parte de estudios previos que han analizado la influencia de las semanas de gestación fueron realizados con bebés pretérmino, con lo que sus conclusiones son difícilmente comparables a los resultados aquí analizados. En cualquier caso, en lo referente a la muestra evaluada en esta tesis doctoral, los datos demuestran que las semanas de gestación no han tenido influencia destacable sobre los resultados obtenidos en las evaluaciones del último trimestre del primer año de vida.

8.3. CONSIDERACIONES A PARTIR DEL ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS Y DISCUSIÓN CON RELACIÓN A LA MUESTRA ORIGINAL DE LA AIMS

Si, como muestran las puntuaciones de la AIMS obtenidas por el grupo de edad de 15 meses congruentemente con la escala original, aunque las puntuaciones brutas siguen mostrando diferencias estadísticamente significativas entre los grupos participantes, los percentiles tienden a igualarse a la edad de los 15 meses de vida (simplificando el argumento, podría afirmarse que, con el paso del tiempo, la mayoría de los niños son capaces de hacer todos los logros motores), cabría plantearse cuál es el beneficio en el GE de haber realizado mayor número de hitos motores y de forma más precoz, como los datos de la AIMS9 y AIMS12 indican.

En este sentido, son varios los trabajos de investigación que apuntaron a la importancia de esta adquisición ideal de los logros por su relación con posibles dificultades de aprendizaje futuras.

Diamond[8] documentó cómo muchas tareas cognitivas requieren no sólo al córtex prefrontal, sino también al cerebelo. El buen desarrollo de éste es fundamental para la adquisición de las habilidades motoras. Así, la maduración correcta del cerebelo expresada por esta consecución de habilidades, facilitaría las funciones cognitivas posteriores.

Los hallazgos de Burns et al.[200] respaldaron una estrecha relación entre el desarrollo motor en los primeros meses de vida y el desarrollo cognitivo posterior, si bien su trabajo se centró en bebés nacidos con extremadamente bajo peso.

Murray et al.[9] hallaron una relación lineal entre la edad de adquisición de la bipedestación autónoma y las funciones ejecutivas en el adulto, y que incluso en niños cuyo desarrollo motor se encontraba en parámetros normales, la más temprana consecución de los logros motores gruesos estaba asociada con dichas mejores funciones ejecutivas. Entre sus conclusiones proponían que "la más rápida maduración de los circuitos neuronales básicos involucrados en las funciones motoras del infante, podrían conducir a un más favorable desarrollo de los circuitos corticales y subcorticales más complejos involucrados en los procesos cognitivos superiores de la edad adulta".

En el mismo año, Viholainen et al.[219] estudiaron las relaciones entre el desarrollo motor temprano y las habilidades del lenguaje y la lectura posteriores en 154 niños, de los cuales 75 tenían antecedentes familiares de dislexia y 79 constituían un grupo control. Entre sus conclusiones encontraron conexión entre dicho desarrollo motor y las citadas habilidades, y que un retraso motor temprano estaba asociado con un retraso en el desarrollo del lenguaje.

Piek et al.[10] en el estudio citado líneas atrás, concluyeron que, una vez controlados los factores socioeconómicos (que sí tenían influencia en el desarrollo cognitivo), las trayectorias motoras gruesas en los primeros meses de vida eran un factor predictivo significativo de la memoria y velocidad de procesamiento en la edad escolar.

Igualmente claras son las conclusiones en esta línea que obtuvieron Gaysina et al.[112], en cuyo trabajo vieron que el retardo en el desarrollo motor era predictor de dificultades en la lectura, observando que los niños con dificultades en la lectura podían haber tenido retrasos en los logros motores tempranos. Así, las edades tardías de adquisición de bipedestación y marcha autónoma estaban asociadas con un mayor riesgo

de problemas con lectura (tras controlar las variables de confusión), y que estos problemas se hacían extensivos al desarrollo del habla.

Bornstein et al.[111] realizaron un estudio prospectivo con 374 familias en el que hallaron de forma clara que aquellos niños que eran más maduros dese el punto de vista motor a los 5 meses de edad alcanzaban mejores niveles académicos a los 14 años de edad. Nombraron en su estudio el concepto de "cascadas del desarrollo" que son iniciadas por las competencias motoras y exploratorias en los primeros meses de vida y que afectan a los niveles de funcionamiento intelectual, ayudando de este modo a dar forma al rendimiento académico.

Van Batenburg et al.[213] se preguntaron si los estudios realizados en poblaciones de riesgo y que establecían perores resultados cognitivos en niños con bajo desarrollo motor, eran extrapolables a la población en general. Sus resultados sugirieron que los bebés con síntomas de bajo tono muscular que indicaban alteraciones menores del desarrollo neuromotor eran, de alguna manera, más vulnerables a los retrasos en el lenguaje.

Hitzer et al.[212] buscaron determinar si el desarrollo motor a los 3 meses de edad estaba asociado con parámetros cognitivos, motores y de comportamiento en niños sanos en sus primeros años escolares. En sus resultados interpretaron que, efectivamente, ciertos aspectos de este desarrollo motor precoz tenían relación con el desempeño cognitivo y el comportamiento posterior, pero no así con resultados motores futuros. Si bien, al encontrar una asociación moderada, abren la puerta a otras posibles influencias del entorno.

Ghassabian et al.[220] examinaron las asociaciones entre la edad de adquisición de ciertos logros motores y diversos aspectos del desarrollo posterior, tanto en partos simples como múltiples. Encontraron una fuerte relación entre los retrasos de adquisición motora y dificultades futuras en la esfera intelectual, y siendo aquellos predictores de resultados cognitivos y del lenguaje. Hallaron, igualmente, que esta relación era independiente de la edad gestacional y del peso al nacer. Resulta interesante que, entre las conclusiones de su investigación, afirmaron que esa progresión óptima es positiva no sólo para bebés con dificultades del desarrollo, sino también para bebés sanos, como es el caso de los participantes en esta investigación.

Peyre et al.[295] hallaron que los hitos motores a los 4, 8 y 12 meses sólo eran predictores de una pequeña parte de las variaciones en el coeficiente intelectual a la edad de 5-6 años, y que eran los hitos a los 24 meses los que sí eran predictores de una sustancial parte de dicha variabilidad.

Heineman et al.[296], sin embargo, sí que concluyeron que el desempeño motor bajo a los 4, 10 y 18 meses, estaba asociado con el coeficiente intelectual bajo a los 4 años de edad.

González et al.[109] afirmaron que las trayectorias de consecución tanto de las habilidades motoras finas como de las gruesas ayudarían a desarrollar el lenguaje desde los primeros meses y durante toda la infancia.

También Veldman et al.[297] expusieron de forma inequívoca en su estudio que los niveles de habilidades motoras gruesas estaban positivamente asociados al desarrollo cognitivo, incidiendo así en la necesidad del comienzo precoz de la promoción de estas habilidades.

Más recientemente, Derakhsani et al.[218] en su trabajo con niños de Bangladesh concluyeron que la edad de adquisición de la bipedestación y la marcha autónoma tenía correlación con el desarrollo intelectual futuro.

Por tanto, y basándonos en todas estas investigaciones previas citadas, el mejor desarrollo motor grueso demostrado en esta investigación en el GE, tanto por número de hitos motores adquiridos como por su momento de adquisición, apoyarían que la intervención efectuada habría sido beneficiosa para dicha consecución de los logros motores, y supondría la mejora de uno de los predictores para dificultades futuras de aprendizaje y en la esfera cognitiva.

Resulta profundamente llamativo al observar los datos de la muestra estudiada y compararlos con la escala original y sus percentiles, que las puntuaciones obtenidas en ningún caso se acercan al percentil 50. Como se ha analizado en párrafos previos, los percentiles de GE en las evaluaciones sucesivas a los 9, 12 y 15 meses fueron, respectivamente, de 43, 36 y cercano al 5; mientras, en el GC respectivamente quedaron en el 21, 13 a dos puntos brutos del 5. Si se infiriera que estos datos obtenidos con la muestra representan a los de la población actual, llevarían a la conclusión de que los bebés

en la actualidad están claramente por debajo de los registros motores gruesos de la misma población hace más de 20 años.

Futuras líneas de investigación podrían valorar las posibles causas de este dato. Entre las mismas, sugerimos que uno de los factores a evaluar sería la evolución con el paso de los años de la edad de las madres. Si se observan los datos que ofrece en su web el INE[272] al respecto, en la serie histórica desde 2010 se ha registrado un descenso vertiginoso de los nacimientos en todos los grupos de edad de la madre desde los 15 hasta los 39 años, mientras el único grupo que ha incrementado el número de nacimientos ha sido el de madres de 40-44 años.

Otra posible causa sería el descenso de decesos registrados en menores de un año, que según datos aportados por INE[272] se han reducido más de un 40% desde las 1553 de 2010 hasta las 890 en 2020. Este hecho puede condicionar que, bebés con algún tipo de patología o inmadurez que años atrás fallecían, puedan felizmente sobrevivir, aunque lastrando esto los resultados globales del desarrollo motor grueso.

Por último, cabría preguntarse si la información transmitida por los profesionales sanitarios que hacen el seguimiento del bebé desde los servicios de AP es suficiente, tanto en cantidad como en contenido, ya que un mínimo porcentaje de los bebés del GC permanecieron los tiempos marcados como referencia en posición prona y siendo porteados. Los datos obtenidos al preguntar a los padres del GC acerca de los tiempos en prono, muestran que sólo de 11 de los 41 bebés (26,8%) pasaron en esta posición el tiempo mínimo establecido como referencia. Las recomendaciones de dormir en supino por parte de la AAP[241,280], quizá influyeron negativamente en la percepción de progenitores y sanitarios de la necesidad de pasar tiempos en prono mientras el bebé está despierto.

En lo referente al otro de los estímulos que parecieron favorecer el desarrollo motor de los bebés de la muestra, los tiempos de porteo, los datos recabados muestran que tan sólo 17 bebés del GC (41,5%) fueron porteados el mínimo establecido como referencia.

Si tomamos los datos de seguimiento de ambos estímulos de forma simultánea, podemos ver que un número casi anecdótico, de 5 de los bebés de este grupo (12,2%), cumplieron con esto hábitos.

Con todos estos registros, parece evidente que habría que potenciar la información prestada a los progenitores desde los servicios de salud acerca de consejos clave que pueden favorecer el desarrollo de los bebés. Quizá las publicaciones y recomendaciones acerca de los beneficios del porteo no son tan abundantes. Pero resulta igualmente evidente que, en el caso de los tiempos en prono con el bebé despierto y vigilado, empezando por las recomendaciones expresas de la AAP[247,280,284], y continuando por las numerosas investigaciones que en esta línea hay publicadas[204,205,207,243,244,282,283,298,299], no resulta fácil de entender la poca información aparentemente recibida por los progenitores en este sentido.

No es fácil encontrar estudios realizados con población española que profundicen en la percepción de los usuarios de los servicios de salud acerca de la información recibida. En lo referido a las primíparas, Díaz et al.[300] encontraron que describían la información de los profesionales como "escasa y contradictoria" y que el tiempo dedicado a las consultas era escaso, si bien entre las áreas de mejora no mencionan expresamente el tema del desarrollo del bebé y se centran en temas como la lactancia materna o el tiempo de hospitalización antes del alta tras el parto.

Más específicamente, las madres de hijos de menos de un año nombran entre las necesidades y experiencias que dificultan la transición a la maternidad aquellas referidas a la "adquisición de nuevas habilidades del bebé" e "información sobre desarrollo individualizado del niño", según encontraron Berlanga et al.[301] en su estudio fenomenológico realizado en Barcelona.

Paz Pascual et al.[302], en su estudio cualitativo de las necesidades percibidas por las mujeres respecto a su maternidad, encontraron que éstas expresaban mayor necesidad de educación maternal, con información personalizada. Afirmaban recibir la información por diferentes vías, desde personal sanitario hasta sus propias madres, pasando por internet, libros o amigas. Pero preferían la recibida por sanitarios, aunque no siempre cumplía sus expectativas por ser en ocasiones "escasa, contradictoria, desactualizada o a destiempo"

Recientemente, Loezar et al.[303] encontraron en su estudio sobre la percepción de la atención sanitaria en la primera experiencia de maternidad y paternidad, que en uno de los apartados valorados, "respuesta sanitaria a la crianza", los participantes describían "mucha desinformación sobre el tema, (…) las transiciones, las pautas", y que el mensaje

de los distintos profesionales no era uniforme, por lo que desearían que estuviera todo mejor pautado.

8.4. LIMITACIONES DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN

Varias son las limitaciones que encuentra esta investigación. En primer lugar, el hecho de que el reclutamiento se haya realizado sólo en un sector sanitario de la provincia de Zaragoza, si bien éste es el más amplio en población, no permite concluir que sus resultados sean extrapolables al total de la población española, ni mucho menos internacionalmente.

La no aleatorización de la muestra, si bien resultó beneficiosa para evitar el sesgo de que los participantes del GC buscaran información extra a la recibida en su centro de AP que, en caso de no saberse evaluados, quizá no habrían buscado, dificulta extraer conclusiones de causa-efecto de la intervención realizada.

Igualmente, al interpretar los resultados en función del seguimiento de los consejos, especialmente en cuanto a los tiempos de prono y porteo, se han tenido en consideración los datos aportados por los progenitores, no pudiéndose tener constancia absoluta de su veracidad. Eso sí, ese problema se hace extensivo a ambos grupos participantes.

Supuso una limitación para la evaluación de los 15 meses el hecho de que, al dar la oportunidad a los progenitores del GC de hacerla mediante vídeos domiciliarios, seis de ellos no los enviaron; por otro lado, esta forma de evaluación pudo provocar que algún hito motor entre los que eligieron esta opción no fuera registrado al no saber los progenitores como dar el estímulo adecuado para provocar su ejecución.

Por otro lado, de toda la información ofrecida a los progenitores del GE, sólo resultaba cuantificable lo referente a los tiempos que el bebé era porteado y permanecía en posición de decúbito prono. Sin embargo, los mensajes transmitidos referidos a los logros que se esperaban en cada etapa (volteos, disociación de extremidades, apoyo asimétrico, sedestación, etc.), y cómo ayudar al bebé a conseguirlos (por ejemplo, en qué momento del primer año de vida ponerle los juguetes en los lados, en la línea media, o ir colocándoselos en altura), sólo orientaban acerca de cuál era el estímulo más adecuado

en cada etapa, sin ser posible cuantificar (y por tanto, medir) los efectos de la aplicación de los mismos.

Igualmente se presenta como una posible limitación el no haber analizado otras variables, como el tipo de concepción o entorno socioeconómico del bebé, incluyendo nivel de estudios de los padres, que quizá podrían tener un impacto sobre el desarrollo motor del bebé.

La AIMS registra si un hito motor se realiza o no, sin tener en cuenta la madurez, fluidez o calidad del movimiento en cuestión. En muchas ocasiones, en las evaluaciones puede encontrarse que mientras un bebé realiza una variedad de movimientos de forma fluida y rápida, en otros casos cuesta mucho conseguir observar esos movimientos, y en ambos casos el hito es puntuado. Por ello, otra de las limitaciones del estudio es no haber completado la evaluación realizada a los bebés con esta escala utilizando alguna herramienta que pudiera analizar de forma cualitativa los logros del bebé.

Por otro lado, el desarrollo de un niño abarca no sólo la esfera motora gruesa, sino la motora fina, social, el lenguaje… que conforman a la persona y no han sido tenidas en cuenta en esta tesis.

Es realmente complejo saber si la aparición de la pandemia por COVID durante el proceso de reclutamiento y su prolongación durante el tiempo de seguimiento de los bebés, ha podido condicionar los resultados. Resulta evidente que se ha tratado de una circunstancia excepcional no prevista y nunca antes vivida por las generaciones actuales. Del mismo modo, algunas de las evaluaciones se tuvieron que realizar por este motivo por vídeo por el deseo de algunos padres de no acudir presencialmente. Es posible que algún hito motor no pudiera ser observado por esta circunstancia, pues quizá los padres no sabían cómo provocar que su bebé lo realizara en caso de tenerlo adquirido.

8.5. RELEVANCIA CLÍNICA Y LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

Si, como sugieren varios estudios previamente citados, el desarrollo motor grueso más completo y precoz conseguido en el GE fuese un factor que facilitase el desarrollo cognitivo y el aprendizaje con posterioridad, la mayor relevancia de los resultados

obtenidos se situaría en la posibilidad de prevenir uno de los factores de riesgo que lastrarían este desarrollo y que resultan predictores de posibles dificultades futuras.

Es importante en la práctica clínica diaria de aquellos profesionales que desarrollan su labor con bebés el conocimiento preciso de las etapas en el desarrollo, los logros que se esperan en cada una de ellas y cómo ayudar a los bebés a conseguirlos.

Por otro lado, y como futuras líneas de investigación sugeridas, se proponen dos direcciones. En primer lugar, el estudio de la aparición de dificultades de aprendizaje y posibles retardos en el desarrollo cognitivo de los grupos participantes, comprobando si, efectivamente y como parece apuntar la bibliografía en este sentido, en el GC aparecen en la edad escolar datos que muestren mayores problemas en este ámbito.

En segundo lugar, y como ha sido comentado en párrafos previos, los bebés de la muestra se sitúan en niveles de desarrollo motor grueso claramente por detrás de los bebés de hace más de 20 años. Resultarían interesantes investigaciones que profundicen en la posible influencia en estos valores de factores como el aumento de edad de las madres respecto a décadas anteriores, o el menor número de decesos en bebés de menos de un año (con la consiguiente supervivencia de bebés con alguna patología o inmadurez previa) gracias a los avances médicos.

Por último, en la actualidad los servicios de AP ya ofrecen a los usuarios programas para preparación al parto, postparto o ayuda a la lactancia materna. Sin embargo, como muestra esta investigación, los padres no parecen conocer las etapas que suceden en el desarrollo motor del primer año de vida, la importancia de adquisición de los hitos motores y cómo favorecer dicha adquisición. A la vista de los resultados obtenidos en esta investigación, sería interesante proponer a los servicios públicos de salud la formación de sus profesionales de pediatría, e incluso la inclusión de un fisioterapeuta experto en pediatría en el equipo de AP, con el objetivo de la posterior instauración de una oferta de programas dirigidos a progenitores para ayudar al desarrollo de su bebé.

En esta misma línea, y con los resultados de la presente investigación, sería interesante que el colectivo de los fisioterapeutas se planteara la participación en programas de promoción de la salud que incluyeran actividades formativas semejantes a la llevada a cabo en esta tesis doctoral.

9. CONCLUSIONES

9. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el presente trabajo permiten extraer las siguientes conclusiones:

1. El desarrollo motor grueso, medido con la puntuación bruta obtenida con la AIMS, de los bebés cuyos padres recibieron la intervención propuesta, fue significativamente superior en todos los grupos de edad en el GE.
2. El conocimiento por parte de los progenitores de los logros motores que se espera que el bebé adquiera en cada etapa del primer año de vida, así como de los estímulos más adecuados que ofrecer a su bebé en cada momento para lograr su consecución, las posiciones adecuadas para el juego y las actitudes a evitar, ayuda a lograr mejores resultados en la adquisición de los hitos motores esperados.
3. Proporcionar al bebé periodos en posición decúbito prono desde sus primeras semanas de vida, ha mostrado ser un estímulo de gran importancia para mejorar los registros de desempeño motor grueso en el primer año de vida.
4. Utilizar el porteo desde las primeras semanas de vida, ha mostrado ser otro importante estímulo capaz de mejorar la adquisición de logros motores gruesos en el primer año de vida.
5. La combinación de los dos estímulos anteriores, periodos en prono y periodos de porteo, ha conseguido mejorar las puntuaciones brutas, obtenidas con la AIMS, de forma más notable que proporcionados aisladamente.
6. El sexo del bebé no ha mostrado ser una variable capaz de condicionar el desarrollo motor grueso del bebé en sus primeros 15 meses de vida.
7. El tipo de nacimiento ya sea parto vaginal o por cesárea, no ha mostrado influir en modo alguno en el desempeño motor grueso de los bebés de la muestra.
8. El orden de nacimiento, entendido como si el bebé es primogénito o tiene hermanos mayores, tampoco ha demostrado variar el desarrollo motor grueso de los bebés evaluados.
9. Las semanas de gestación en bebés nacidos a término no suponen un factor influyente en la obtención de hitos motores gruesos.

10. BIBLIOGRAFÍA

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Piper MC, Darrah J. Motor Assessment of the Developing Infant. 1st Ed. Philadelphia: Saunders; 1994.
2. Dunsworth HM, Warrener AG, Deacon T, Ellison PT, Pontzer H. Metabolic hypothesis for human altriciality. Proc Natl Acad Sci U S A. 2012;109(38):15212–6.
3. Wittman AB, Wall LL. The Evolutionary Origins of Obstructed Labor: Bipedalism, Encephalization, and the Human Obstetric Dilemma. Obstet Gynecol Surv. 2007;62(11):739–48.
4. Martin R. Human brain evolution in an ecological context. New York: The American Museum of Natural History; 1982. p. 50.
5. Portmann A. Die Tragzeiten der Primaten und die Dauer der Schwangerschaft beim Menschen: ein Problem der vergleichenden Biologie. Verlag nicht ermittelbar; 1941.
6. Portmann A. Biologische Fragmente zu einer Lehre vom Menschen. Basel: Benno Schwabe & Co.; 1944.
7. Sacher GA, Staffeldt EF. Relation of Gestation Time to Brain Weight for Placental Mammals : Implications for the Theory of Vertebrate Growth. Am Nat. 1974;108(963):593–615.
8. Diamond A. Close interrelation of motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. Child Dev. 2000;71(1):44–56.
9. Murray GK, Veijola J, Moilanen K, Miettunen J, Glahn DC, Cannon TD, et al. Infant motor development is associated with adult cognitive categorisation in a longitudinal birth cohort study. J Child Psychol Psychiatry Allied Discip. 2006;47(1):25–9.
10. Piek JP, Dawson L, Smith LM, Gasson N. The role of early fine and gross motor development on later motor and cognitive ability. Hum Mov Sci. 2008;27(5):668–81.
11. Bruininks VL, Bruininks RH. Motor proficiency of learning disabled and nondisabled students. Percept Mot Skills. 1977;44:1131–7.
12. Freides D, Barbati J, van Kampen-Horowitz LJ, Sprehn G, Iversen C, Silver JR, et al. Blind evaluation of body reflexes and motor skills in learning disability. J Autism Dev Disord. 1980 Jun;10(2):159–71.
13. Ouchi Y, Okada H, Yoshikawa E, Nobezawa S, Futatsubashi M. Brain activation during maintenance of standing postures in humans. Brain. 1999;122(2):329–38.
14. García Pérez MA, Martínez Granero MA. Desarrollo psicomotor y signos de alarma. In: AEPap (ed) Curso de Actualización Pediatría. Madrid: Lúa Ediciones; 2016. p. 81–93.
15. National Institute of Health. Developmental milestones record [Internet]. Medline Plus. National Library of Medicine, Bethesda; [cited 2022 Feb 2]. Available from: https://medlineplus.gov/ency/article/002002.htm
16. Wijnhoven T, de Onis M, Onyango A, Wang T, Bjoerneboe G, Bhandari N, et al. Assessment of gross motor development in the WHO Multicentre Growth Reference Study. Food Nutr Bull. 2004;25(1):S37-45.
17. WHO Multicentre Growth Reference Study Group and de Onis M. Reliability of

motor development data in the WHO Multicentre Growth Reference Study. Acta Paediatr Int J Paediatr. 2006;95:47–55.
18. Gupta A, Kalaivani M, Gupta S, Rai S, Nongkynrih B. The study on achievement of motor milestones and associated factors among children in rural North India. J Fam Med Prim Care. 2016;5(2):378.
19. Abdel khalek E, Ahmed S, Ahmed R, Soliman G. Risk Factors of Delayed Milestones Among Children Attending Sohag General Hospital. Sohag Med J. 2018;22(1):121–36.
20. Goodway JD, Gallahue DL, Ozmun JC. Understanding motor development: infants, childrens, adolesents, adults. Jones & Barlett Learning; 2019.
21. Ulrich B. Motor development: Core curricular concepts. Quest. 2007;59(1):77–91.
22. Hadders-Algra M. The Neuronal Group Selection Theory: A framework to explain variation in normal motor development. Dev Med Child Neurol. 2000;42(8):566–72.
23. Smith LB, Thelen E. Development as a dynamic system. Trends Cogn Sci. 2003;7(8):343–8.
24. Thelen E. Self-Organization in Developmental Processes: Can Systems Approaches Work? In: Brain Development and Cognition. 2005. p. 336–74.
25. Smith L, van Jaarsveld CHM, Llewellyn CH, Fildes A, López Sánchez GF, Wardle J, et al. Genetic and Environmental Influences on Developmental Milestones and Movement: Results From the Gemini Cohort Study. Res Q Exerc Sport. 2017;88(4):401–7.
26. Pereira KRG, Valentini NC, Saccani R. Brazilian Infants Motor and Cognitive Development: Longitudinal Influence of Risk Factors. Pediatr Int. 2016;58(12):1297–306.
27. Iceta A, Yoldi ME. Desarrollo psicomotor del niño y su valoración en atención primaria. An Sist Sanit Navar. 2002;25 Suppl 2:35–43.
28. Roberton MA. Motor development: Recognizing our roots, charting our future. Quest. 1989;41(3):213–23.
29. Haywood K, Getchell N. Life span motor development. 5th ed. Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers; 2009.
30. Díaz Méndez D, Latorre Postigo JM. Psicología médica. 1st ed. Barcelona: Elsevier España, S.L.; 2015.
31. Clark JE, Whitall J. What is motor development? The lessons of history. Quest. 1989;41(3):183–202.
32. Kugler PN, Kelso JAS, Turvey M. On the control and co-ordination of naturally developing systems. In: Kelso JAS, Clark JE, editors. The development of movement control and coordination. New York: Wiley; 1982. p. 25–36.
33. Whitall J, Clark JE. A Perception–Action Approach to Understanding Typical and Atypical Motor Development. Adv Child Dev Behav. 2018;55:245–72.
34. Whitall J. The Evolution of Research on Motor Development. Exerc Sport Sci Rev. 1995;23:243–74.
35. Thelen E. Motor development. A new synthesis. Am Psychol. 1995;50(2):79–95.
36. Cano de la Cuerda, R., Martínez Piedrola, R., Miangolarra Page JC. Control y Aprendizaje motor. Fundamentos, desarrollo y reeducación del movimiento humano. Madrid: Médica Panamericana; 2017.
37. Keogh JF. The study of movement skill development. Quest. 1977;28(1):76–88.
38. Malina RM. Motor Development during Infancy and Early Childhood: Overview and Suggested Directions for Research. Int J Sport Heal Sci. 2004;2(5):50–66.

39. Wade M. Developmental Motor Learning. In: Keogh JF, Hutton RS, editors. Exercise and Sport Sciences Reviews. Santa Barbara, CA: Journal Publishing Affiliates; 1976. p. 375–94.
40. Rarick G. The emergence of the study of human motor development. In: Brooks GA, editor. Perspectives on the Academic Discipline of Physical Education. Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers; 1981. p. 163–89.
41. Rarick GL. Motor Development its Growing Knowledge Base. J Phys Educ Recreat. 1980;51(7):26–62.
42. Halverson LE, Roberton MA, Harper CJ. Current research in motor development. J Res Dev Educ. 1973;6(3):56–70.
43. Tiedemann D. Tiedemann's Record of infant-life. Syracuse NY: CW Bardeen; 1890.
44. Delval J, Gómez JC. Dietrich Tiedemann: La psicología del niño hace doscientos años. Infanc y Aprendiz. 1988;11(41):9–30.
45. Darwin C. A Biographical Sketch of an Infant. Ann Neurosci. 2010;17(4):187–90.
46. Preyer WT. El alma del niño: observaciones acerca del desarrollo psíquico en los primeros años de vida. 2nd ed. Madrid: Daniel Jorro; 1908.
47. Shinn MW. The biography of a baby. Boston: Houghton, Mifflin; 1900.
48. Galton F. The history of twins, as a criterion of the relative powers of nature and nurture. Int J Epidemiol. 2012;41(4):905–11.
49. Coghill GE. Anatomy and the problem of behaviour. Oxford, England: Macmillan; 1929.
50. Gesell A. Infancy and human growth. Oxford, England: Macmillan; 1928.
51. Gesell A, Amatruda CS. The embriology of behavior. Oxford, England: Harper; 1945.
52. Gesell A. The ontogenesis of infant behavior. In: Manual of child psychology. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons Ltd, The Atrium; 1946. p. 295–331.
53. McGraw MB. Neuromuscular development of the human infant as exemplified in in the achievement of erect locomotion. J Pediatr. 1940;17:747–71.
54. Shirley MM. The first two years. A study of twenty-five babies. Postural and locomotor development. Vol. I. Minneapolis: University of Minnesota Press; 1931.
55. Roberton MA, Halverson LE. Developing children; their changing movement. A guide for teachers. Lea & Febiger, editor. Philadelphia; 1984.
56. Bayley N. The development of motor abilities during the first three years. Monogr Soc Res Child Dev. 1936;1:1–26.
57. Francis-Williams J, Yule W. The Bayley Infant Scales of Mental and Motor Development: An Exploratory Study with an English Sample. Dev Med Child Neurol. 1967;9(4):391–401.
58. Wild MR. The Behavior Pattern of Throwing and Some Observations Concerning its Course of Development in Children. Res Quarterly Am Assoc Heal Phys Educ. 1938;9(3):20–4.
59. Hellebrandt FA, Rarick GL, Glassow R, Carns ML. Physiological analysis of basic motor skills. I. Growth and development of jumping. Am J Phys Med. 1961;40:14–25.
60. Espenschade A. Motor development. 2nd ed. Columbus: Charles C. Merrill; 1980.
61. Rarick L, Thompson JAJ. Roentgenographic measures of leg muscle size and ankle extensor strength of seven-year-old children. Res Q Am Assoc Heal Phys

Educ Recreat. 1956;27(3):321–32.
62. Halverson LE. Development of Motor Patterns in Young Children. Quest. 1966;6(1):44–53.
63. Ruiz Pérez LM, Linaza Iglesias JL, Peñaloza Mendes R. El estudio del desarrollo motor: entre la tradición y el futuro. Rev Fuentes. 2008;8:243–58.
64. Cratty BJ. Movement activities, motor ability and the education of children. Springfield, Illinois: Charles C. Thomas Pub Limited; 1970.
65. Getman GN. How to develop your child´s intelligence. Research Publications; 1984.
66. Frostig M, Maslow P. Movement education: theory and practice. Follett Educational Corporation; 1970.
67. Delacato CH. The Treatment and Prevention of Reading Problems. Vol. 48. Springfield, Illinois: Charles C. Thomas Publisher; 1959.
68. Boulch J Le. La educación por el movimiento en la edad escolar. Buenos Aires, Argentina: Editorial Paidos; 1986.
69. Kiphard EJ, Muros RC, Hinkelbein F. Insuficiencias de movimiento y de coordinación en la edad de la escuela primaria. Buenos Aires, Argentina: Kapelusz; 1976.
70. Perceptual-motor activities in the treatment of severe reading disability. Read Teach. 1971;24(6):513–42.
71. Bortner M. Phrenology, localization, and learning disabilities. J Spec Educ. 1971;23–9.
72. Bortner M. Perceptual skills and early reading disability. In: L.Mann& Sabatino, editor. The second review of special education. Philadelphia: JSE Press; 1974. p. 79–102.
73. Cohen HJ, Birch HG, Taft LT. Some considerations for evaluating the Doman-Delacato “patterning” method. Pediatrics. 1970;45(2):302–14.
74. Footlik SW. Perceptual-motor training and cognitive achievement: A survey of the literature. J Learn Disabil. 1970;3(1):40–9.
75. Glass G V., Robbins MP. A Critique of Experiments on the Role of Neurological Organization in Reading Performance. Read Res Q. 1967;3(1):5–51.
76. Mann L. Perceptual training revisited. The training of nothing at all. Rehabil Lit. 1971;32(11):327–35.
77. Mann L, Goodman L. Perceptual Training: A Critical Retrospect. In: Schopler E, Reicher RJ, editors. Psychopathology and Child Development. Springer, Boston; 1976.
78. Kavale K, Mattson PD. One jumped off the balance beam": meta-analysis of perceptual-motor training. J Learn Disabil. 1983;16(3):165–73.
79. Piaget J, Inhelder B. Psicología del niño. 14th ed. Madrid: Ediciones Morata; 1997.
80. Wallon H. La evolución psicológica del niño. Buenos Aires: Psique; 1974.
81. Piek JP. Infant motor development. 10th ed. Perth: Human Kinetics Publishers; 2006.
82. Connolly K. Mechanisms of motor skill development. Academic Press; 1970.
83. Bruner JS. Organization of early skilled action. Child Dev. 1973;44(1):1–11.
84. Laszlo J, Bairstow PJ. Perceptual-motor behavior. Developmental assessment and therapy. Greenwood; 1985.
85. Diem L. Ejercicios de psicomotricidad infantil. Madrid: Publicaciones ICCE; 1978.
86. Vogt W. Estimulación del movimiento. Madrid: Interduc/Schroedel Preescolar;

1979.
87. Connolly K. Factors influencing the learning of manual skills by young children. In: Constraints on learning: Limitations and predispositions. Oxford: Academic Press; 1973. p. 488.
88. Bruner J, Linaza JL. Acción, pensamiento y lenguaje. 1ª. Alianza Editorial, editor. Madrid; 1984.
89. Thomas JR. Acquisition of Motor Skills: Information Processing Differences Between Children and Adults. Res Q Exerc Sport. 1980;51(1):158–73.
90. Clark JE. Developmental differences in response processing. J Mot Behav. 1982;14(3):247–54.
91. Gesell A. Maturation and infant behavior pattern. Psychol Rev. 1929;36(4):307–19.
92. McGraw MB. Growth: A study of Johnny and Jimmy (Preface by F. Tilney; introduction by J. Dewey). Oxford, England: Appleton-Century; 1935.
93. Thelen E, Smith LB. A dynamic systems approach to the development of cognition and action. Cambridge, MA, US: The MIT Press; 1994.
94. Thelen E. Learning to walk is still an "old" problem: A reply to zelazo (1983). J Mot Behav. 1983;15(2):139–61.
95. Thelen E. Treadmill-elicited Stepping in Seven-Month-Old Infants. Child Dev. 1986;57(6):1498–506.
96. Adolph KE. Learning to move. Curr Dir Psychol Sci. 2008;17(3):213–8.
97. Adolph KE, Hoch JE. Motor Development: Embodied, Embedded, Enculturated, and Enabling. Annu Rev Psychol. 2019;70(September 2018):26.1-26.24.
98. Edelman GM. Neural Darwinism. The theory of neuronal group selection. New York: Basic books; 1987.
99. Hadders-Algra M. Variability in infant motor behavior: A hallmark of the healthy nervous system. Infant Behav Dev. 2002;25(4):433–51.
100. Hadders-Algra M. Variation and Variability: Key Words in Human Motor Development. Phys Ther. 2010;90(12):1823–37.
101. Hadders-Algra M. Early human motor development: From variation to the ability to vary and adapt. Neurosci Biobehav Rev. 2018;90(January):411–27.
102. Siegler RS. Variability and infant development. Infant Behav Dev. 2002;25(4):550–7.
103. Newell KM, Wade MG. Physical Growth, Body Scale, and Perceptual-Motor Development. Adv Child Dev Behav. 2018;55:205–43.
104. Ulrich B. Dynamic systems theory and skill development in infants and children. Neurophysiol Neuropsychol Mot Dev. 1997;319.
105. Cano-de-la-Cuerda R, Molero-Sánchez A, Carratalá-Tejada M, Alguacil-Diego IM, Molina-Rueda F, Miangolarra-Page JC, et al. Teorías y modelos de control y aprendizaje motor. Aplicaciones clínicas en neurorrehabilitación. Neurologia. 2015;30(1):32–41.
106. Wilson PH, Smits-Engelsman B, Caeyenberghs K, Steenbergen B, Sugden D, Clark J, et al. Cognitive and neuroimaging findings in developmental coordination disorder: new insights from a systematic review of recent research. Dev Med Child Neurol. 2017;59(11):1117–29.
107. Missiuna C, Gaines R, Soucie H, McLean J. Parental questions about developmental coordination disorder: A synopsis of current evidence. Paediatr Child Health (Oxford). 2006;11(8):507–12.
108. Niklasson M, Rasmussen P, Niklasson I, Norlander T. Developmental coordination disorder: The Importance of grounded assessments and

interventions. Front Psychol. 2018;9:2409.
109. Gonzalez SL, Alvarez V, Nelson EL. Do Gross and Fine Motor Skills Differentially Contribute to Language Outcomes? A Systematic Review. Front Psychol. 2019;10:2670.
110. Caçola P. Physical and mental health of children with developmental coordination disorder. Front Public Heal. 2016;4:224.
111. Bornstein MH, Hahn ChS, Suwalsky J. Physically developed and exploratory young infants contribute to their own long-term academic achievement. Psychol Sci. 2013;24(10):1906–17.
112. Gaysina D, Maughan B, Richards M. Association of reading problems with speech and motor development: Results from a British 1946 birth cohort. Dev Med Child Neurol. 2010;52(7):680–1.
113. Collett BR, Wallace ER, Kartin D, Speltz ML. Infant/toddler motor skills as predictors of cognition and language in children with and without positional skull deformation. Child's Nerv Syst. 2019;35(1):157–63.
114. Federación Estatal de Asociaciones de Profesionales de Atención Temprana-GAT. Libro blanco de la Atención Temprana. Madrid: Real Patronato sobre Discapacidad; 2005.
115. Duby JC, Lipkin PH, Macias MM, Wegner LM, Duncan P, Hagan JF, et al. Identifying infants and young children with developmental disorders in the medical home: An algorithm for developmental surveillance and screening. Pediatrics. 2006;118(1):405–20.
116. Noritz GH, Murphy NA. Motor delays: Early identification and evaluation. Pediatrics. 2013;131(6).
117. Doig KB, Macias MM, Saylor CF, Craver JR, Ingram PE. The child development inventory: A developmental outcome measure for follow-up of the high-risk infant. J Pediatr. 1999;135(3):358–62.
118. Glascoe FP. Parents' Evaluation of Developmental Status: How Well Do Parents' Concerns Identify Children With Behavioral and Emotional Problems? Clin Pediatr (Phila). 2003;42(2):133–8.
119. Squires J, Bricker D. Ages & Stages Questionnaires in Spanish. A parent-completed child monitoring System. 3rd ed. Baltimore: Paul H. Brookes Publishing Co; 2009.
120. Schonhaut L, Armijo I, Schönstedt M, Alvarez J, Cordero M. Validity of the ages and stages questionnaires in term and preterm infants. Pediatrics. 2013;131(5):e1468–74.
121. Rubio-Codina M, Araujo MC, Attanasio O, Muñoz P, Grantham-McGregor S. Concurrent validity and feasibility of short tests currently used to measure early childhood development in large scale studies. PLoS One. 2016;11(8):e0160962.
122. Hudak ML, Park CH, Annett RD, Hale DE, McGovern PM, McLaughlin TJ, et al. The National Children's Study: An introduction and historical overview. Pediatrics. 2016;137(Suppl 4):S213–8.
123. Landrigan PJ, Trasande L, Thorpe LE, Gwynn C, Lioy PJ, D'Alton ME, et al. The national children's study: A 21-year prospective study of 100 000 American children. Pediatrics. 2006;118(5):2173–86.
124. National children´s study (NCS) Worhing Group. National children´s study (NCS) Final report. 2014.
125. Schapira IT. Comentarios y aportes sobre desarrollo e inteligencia sensorio-motriz en lactantes. Análisis de herramientas de evaluación de uso frecuente. Actualización bibliográfica. Rev del Hosp Matern Infant Ramón Sardá.

2007;26(1):21–7.
126. Frankenburg WK, Dodds J, Archer P, Saphiro H, Bresnik B. The Denver II: a major revision and restandardization of the Denver Developmental Screening Test. Pediatrics. 1992;89(1):91–7.
127. Frankenburg WF, Dodds JB. The Denver Developmental Screening Test. J Pediatr. 1967;71(2):181–91.
128. De-Andrés-Beltrán B, Rodríguez-Fernández ÁL, Güeita-Rodríguez J, Lambeck J. Evaluation of the psychometric properties of the Spanish version of the Denver Developmental Screening Test II. Eur J Pediatr. 2015;174(3):325–9.
129. Newborg J, Stock J, Wnek L. Inventario de desarrollo Battelle. Madrid: TEA; 1996.
130. Glascoe FP, Byrne KE. The Usefulness of the Battelle Developmental Inventory Screening Test. Clin Pediatr (Phila). 1993;32(5):273–80.
131. McLean M, McCormick K, Bruder MB, Burdg NB. An Investigation of the Validity and Reliability of the Battelle Developmental Inventory with a Population of Children Younger than 30 Months with Identified Handicapping Conditions. J Early Interv. 1987;11(3):238–46.
132. Johnson LJ, Cook MJ, Kullman AJ. An Examination of the Concurrent Validity of the Battelle Developmental Inventory as Compared with the Vineland Adaptive Scales and the Bayley Scales of Infant Development. J Early Interv. 1992;16(4):353–9.
133. Newborg J, Stock J, Wnek L, Guidubaldi J. Battelle Developmental Inventory (Screening Test). 2nd ed. Itasca: Riverside Publishing; 2005.
134. Fernández Álvarez E. El desarrollo psicomotor de 1702 niños de 0 a 24 meses de edad (Tesis doctoral). Universitat de Barcelona; 1988.
135. Pérez Sánchez MI, Lorenzo Rivero MJ. I.D.A.T. Inventario de atención temprana. Salamanca: Amarú Ediciones; 2001.
136. Bayley N. Bayley Scales of infant development. Berkeley, CA: Institute of Human Development, University of California; 1969.
137. Bayley N. Escalas Bayley de Desarrollo Infantil (BSDI). Madrid: TEA; 1993.
138. Bayley N. Bayley Scales of Infant Development. Second Edition (BSDI II). San Antonio: The Psychological Corporation; 1993.
139. Nellis L, Gridley BE. Review of the Bayley Scales of Infant Development-Second edition. J Sch Psychol. 1994;32(2):201–9.
140. Bayley N. Bayley Scales of Infant and Toddler Development. 3rd ed. San Antonio, TX: Pearson; 2006.
141. Albers CA, Grieve AJ. Review of Bayley Scales of Infant and Toddler Development--Third Edition. J Psychoeduc Assess. 2007;25(2):180–90.
142. Bayley N. Bayley Scales of Infant and Toddler Development. 4th ed. San Antonio, TX: Pearson; 2019.
143. Visser L, Ruiter SAJ, Meulen BF van der, Ruijssenaars WAJJM, Timmerman ME. A Review of Standardized Developmental Assessment Instruments for Young Children and Their Applicability for Children With Special Needs. J Cogn Educ Psychol. 2012;11(2):102–27.
144. Ramsay M, Piper MC. A comparison of two developmental scales in evaluating infants with Down syndrome. Early Hum Dev. 1980;4(1):89–95.
145. Valvano J, DeGangi GA. Atipical posture and movement findings in high risk preterm infants. Phys Occup Ther Pediatr. 1986;6(2):71–81.
146. Josse D, Pereda Marín S. Brunet-Lèzine revisado: Escala de desarrollo psicomotor de la primera infancia. Madrid: SYMTEC; 1997.

147. Costas Moragas C. Assessment of development in early intervention. Rev Interuniv Form del Profr. 2009;65:39–55.
148. Folio M, Fewell R. Peabody Developmental Motor Scales and activity cards. Austin, Tx: PRO-ED; 1983.
149. Campbell SK, Wright BD, Linacre JM. Development of a functional movement scale for infants. J Appl Meas. 2002;3(2):190–204.
150. Campbell SK, Levy P, Zawacki L, Liao P. Population-based age standards for interpreting results on the Test of Infant Motor Performance. Pediatr Phys Ther. 2006;18(2):119–25.
151. Campbell SK. Test-retest reliability of the test of infant motor performance. Pediatr Phys Ther. 1999;11(2):60–6.
152. Campbell SK, Kolobe THA, Wright BD, Linacre JM. Validity of the Test of Infant Motor Performance for prediction of 6-, 9- and 12-month scores on the Alberta Infant Motor Scale. Dev Med Child Neurol. 2002;44(4):263–72.
153. Harris SR, Megens AM, Backman CL, Hayes V. Development and standardization of the Harris Infant Neuromotor Test. Infants Young Child. 2003;16(2):143–51.
154. Harris SR, Daniels LE. Content validity of the Harris infant neuromotor test. Phys Ther. 1996;76(7):727–37.
155. Harris S. Development of an infant neuromotor assessment tool. Mary E. Switzer Research Fellowship final report. 1991;
156. Einspieler C, Prechtl HFR, Bos A, Ferrari F, Cioni G. Prechtl´s method on the qualitative assessment of general movements in preterm, term and young infants. 1st ed. MacKeith Press; 2008.
157. Einspieler C, Prechtl HFR, Ferrari F, Cioni G, Bos AF. The qualitative assessment of general movements in preterm, term and young infants - Review of the methodology. Early Hum Dev. 1997;50(1):47–60.
158. Einspieler C, Bos AF, Libertus ME, Marschik PB. The general movement assessment helps us to identify preterm infants at risk for cognitive dysfunction. Front Psychol. 2016;7(MAR):1–8.
159. Morgan C, Crowle C, Goyen TA, Hardman C, Jackman M, Novak I, et al. Sensitivity and specificity of General Movements Assessment for diagnostic accuracy of detecting cerebral palsy early in an Australian context. J Paediatr Child Health. 2016;52(1):54–9.
160. Støen R, Boswell L, de Regnier RA, Fjørtoft T, Gaebler-Spira D, Ihlen E, et al. The Predictive Accuracy of the General Movement Assessment for Cerebral Palsy: A Prospective, Observational Study of High-Risk Infants in a Clinical Follow-Up Setting. J Clin Med. 2019;8(11):1790.
161. Piper MC, Darrah J. Evaluación del desarrollo motor del bebé. Escala de motricidad infantil Alberta. Zaragoza: Aurum Volatile; 2022.
162. Vohr B, Garcia-Coll C, Mayfield S, Brann B, Shaul P, Oh W. Neurologic and developmental status related to the eolution of visual-motor abnormlities from birth to 2 years old of age in preterm infants with intraventricular hemorrhage. J Pediatr. 1989;115:296–302.
163. Capute AJ, Palmer FB, Shupiro BK, Wuchtel RC, Ross A, Accurdo PJ. Primitive Reflex Profile: a Quantitation of Primitive Reflexes in Infancy. Dev Med Child Neurol. 1984;26(3):375–83.
164. Capute AJ, Shapiro BK, Accardo PJ, Wachtel RC, Ross A, Palmer FB. Motor functions: associated primitive reflex profiles. Dev Med Child Neurol. 1982;24(5):662–9.

165. Piper MC, Pinnell LE, Darrah J, Maguire T, Byrne PJ, Piper MC, et al. Construction and Validation of the Alberta Infant Motor Scale (AIMS). Can J Public Heal. 1992;83(Suppl 2):S46–50.
166. Jeng SF, Yau K inn T, Chen L chiou, Hsiao S fang. Alberta Infant Motor Scale: Reliability and Validity When Used on Preterm Infants in Taiwan. Phys Ther. 2000;80(2).
167. Serrano Gómez ME, Camargo Lemos DM. Reproducibilidad de la Escala Motriz del Infante de Alberta (Alberta Infant Motor Scale) aplicada por fisioterapeutas en formación. Fisioterapia. 2013;35(3):112–8.
168. Gajewska E, Sobieska M, Kaczmarek E, Suwalska A, Steinborn B. Achieving motor development milestones at the age of three months may determine, but does not guarantee, proper further development. Sci World J. 2013;2013:354218.
169. Albuquerque PL De, Queiroz M, Guerra DF, De M, Lima C, Eickmann SH. Concurrent validity of the Alberta Infant Motor Scale to detect delayed gross motor development in preterm infants : A comparative study with the Bayley III. Dev Neurorehabil. 2018;21(6):408–14.
170. Wang C. Study of the psychometric properties of the Alberta infant motor scale for high-risk infants. Dev Med Child Neurol. 2016;58:114–5.
171. Darrah J, Piper M, Watt MJ. Assessment of gross motor skills of at-risk infants: predictive validity of the Alberta Infant Motor Scale. Dev Med Child Neurol. 1998;40(7):485–91.
172. Campos D, Santos DCC, Gonçalves VMG, Goto MMF, Arias A V., Brianeze ACGS, et al. Agreement between scales for screening and diagnosis of motor development at 6 months. J Pediatr (Rio J). 2006;82(6):470–4.
173. Darrah J, Redfern L, Maguire TO, Beaulne AP, Watt J. Intra-individual stability of rate of gross motor development in full-term infants. Early Hum Dev. 1998;52(2):169–79.
174. Piper M, Darrah J. Motor Assessment of the developing infant. 2nd editio. Elseiver; 2021.
175. Albuquerque PL De, Lemos A, Guerra MQDF, Eickmann SH. Accuracy of the Alberta Infant Motor Scale (AIMS) to detect developmental delay of gross motor skills in preterm infants: A systematic review. Dev Neurorehabil. 2015;18(1):15–21.
176. Spittle AJ, Lee KJ, Spencer-Smith M, Lorefice LE, Anderson PJ, Doyle LW. Accuracy of two motor assessments during the first year of life in preterm infants for predicting motor outcome at preschool age. PLoS One. 2015;10(5):e0125854.
177. Darrah J, Senthilselvan A, Magill-Evans J. Trajectories of serial motor scores of typically developing children: Implications for clinical decision making. Infant Behav Dev. 2009;32(1):72–8.
178. Frías-Navarro D. Apuntes de estimación de consistencia interna de los ítems de un instrumento de medida. Universidad de Valencia. España; 2022.
179. Manterola C, Grande L, Otzen T, García N, Salazar P, Quiroz G. Confiabilidad, precisión o reproducibilidad de las mediciones. Métodos de valoración, utilidad y aplicaciones en la práctica clínica. Rev Chil infectología. 2018;35(6):680–8.
180. Morales-Monforte E, Bagur-Calafat C, Suc-Lerin N, Fornaguera-Martí M, Cazorla-Sánchez E, Girabent-Farrés M. The Spanish version of the Alberta Infant Motor Scale: Validity and reliability analysis. Dev Neurorehabil. 2017;20(2):76–82.
181. Boonzaaijer M, Dam E Van, Haastert IC Van, Nuysink J. Concurrent Validity Between Live and Home Video Observations Using the Alberta Infant Motor

Scale. Pediatr Phys Ther. 2017;146–51.
182. Kirthika SV, Shyamilee S, Padmanabhan K, Sudhakar S, Aravind S, Samuel AJ, et al. Reliability of Alberta Infant Motor Scale using recorded video observations among the preterm infants in India: A reliability study. Online J Heal Allied Sci. 2017;16(3):1–4.
183. Uesugi M, S. T, Tokuhisa K, Simada T. Reliability of video-media neurological assessment using the Alberta Infant Motor Scale. 2005;80(2):137–41.
184. Piper MC. Theoretical foundations for physical therapy assessment in early infancy. In: Wilhelm IJ. Physical therapy assessment in early infancy. United States of America: Churchil Livingstone; 1993. p. 1–12.
185. Vargas C NA. Rol del pediatra en el neurodesarrollo. Rev Chil pediatría. 2008;79(1):21–5.
186. Requisitos para la verificacion de los titulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesion de fisioterapeuta. Orden CIN/2135/2008 de 3 de julio. Boletin Oficial del Estado, nº 174, (8 de julio de 2008).
187. Pollitt E, Caycho T. Desarrollo motor como indicador del desarrollo infantil durante los primeros dos años de vida. Rev Psicol. 2010;28(2):385–413.
188. Thelen E, Kelso JS, Fogel A. Self-organizing Systems and Infant Motor Development. Dev Rev. 1987;7(1):39–65.
189. Allen MC, Alexander GR. Using motor milestones as a multistep process to screen preterm infants for cerebral palsy. Dev Med Child Neurol. 1997;39(1):12–6.
190. Zafeiriou DI. Primitive reflexes and postural reactions in the neurodevelopmental examination. Pediatr Neurol. 2004;31(1):1–8.
191. Allen MC, Alexander GR. Screening for Cerebral Palsy in Preterm Infants: Delay Criteria for Motor Milestone Attainment. J Perinatol Off J Californio Perinat Assoc. 1994;14(3):190–3.
192. Maitre NL, Slaughter JC. Early Prediction of Cerebral Palsy After Neonatal Intensive Care Using Motor Development Trajectories in Infancy. 2013;89(10):781–6.
193. Engelbert RHH, Uiterwaal CSPM, Gulmans VAM, Pruijs HEH, Helders PJM. Osteogenesis imperfecta: Profiles of motor development as assessed by a postal questionnaire. Eur J Pediatr. 2000;159(8):615–20.
194. Silveira RC, Mendes EW, Fuentefria RN, Valentini NC, Procianoy RS. Early intervention program for very low birth weight preterm infants and their parents: A study protocol. BMC Pediatr. 2018;18(1):1–11.
195. Aita M, Stremler R, Feeley N, Lavallée A, De Clifford-Faugère G. Effectiveness of interventions during NICU hospitalization on the neurodevelopment of preterm infants: A systematic review protocol. Syst Rev. 2017;6(1):1–5.
196. Dagenais L, Materassi M, Desnous B, Vinay MC, Doussau A, Sabeh P, et al. Superior Performance in Prone in Infants With Congenital Heart Disease Predicts an Earlier Onset of Walking. J Child Neurol. 2018;33(14):894–900.
197. van Haastert IC, de Vries LS, Helders PJM, Jongmans MJ. Early gross motor development of preterm infants according to the Alberta Infant Motor Scale. J Pediatr. 2006;149(5):617–22.
198. Fuentefria R do N, Silveira RC, Procianoy RS. Motor development of preterm infants assessed by the Alberta Infant Motor Scale: systematic review article. J Pediatr (Río J). 2017;93(4):328–42.
199. Su YH, Jeng SF, Hsieh WS, Tu YK, Wu YT, Chen L chiou. Gross motor trajectories during the first year of life for preterm infants with very low birth

weight. Phys Ther. 2017;97:1–25.
200. Burns Y, O'Callaghan M, McDonell B, Rogers Y. Movement and motor development in ELBW infants at 1 year is related to cognitive and motor abilities at 4 years. Early Hum Dev. 2004;80(1):19–29.
201. Fuentefria RN, Silveira RC, Procianoy RS. Neurodevelopment and Growth of a Cohort of Very Low Birth Weight Preterm Infants Compared to Full-Term Infants in Brazil. Am J Perinatol. 2018;35(2):152–62.
202. Shirley MM. The first two years. A study of twenty-five babies. Personality manifestations. Vol. III. Minneapolis: University of Minnesota Press; 1933.
203. AEPAP. Consejos generales por tramos de edad [Internet]. [cited 2020 Jun 4]. Available from: https://www.aepap.org/sites/default/files/tramos.pdf
204. Koren A, Reece SM, Kahn-D'angelo L, Medeiros D. Parental Information and Behaviors and Provider Practices Related to Tummy Time and Back to Sleep. J Pediatr Heal Care. 2010;24(4):222–30.
205. Hewitt L, Kerr E, Stanley RM, Okely AD. Tummy time and infant health outcomes: A systematic review. Pediatrics. 2020;145(6).
206. Vladescu JC, Schnell LK, Day-Watkins J. Infant positioning: A brief review. J Appl Behav Anal. 2020;53(3):1237–41.
207. Jennings J, Sarbaugh B, Payne N. Conveying the Message About Optimal Infant Positions. Phys Occup Ther Pediatr. 2005;25(3):3–18.
208. Sousa DA. How the brain learns. Corwin Press; 2016.
209. Laborde GZ. Influencing with integrity: Management skills for communication and negotiation. Syntony Publishing; 1983.
210. Bavister S, Vickers A. Programación neurolingüística (PNL): Las claves para una comunicación más efectiva. Editorial AMAT; 2011.
211. Ghassabian A, Sundaram R, Bell E, Bello SC, Kus C, Yeung E. Gross Motor Milestones and Subsequent Development. Pediatrics. 2016;138(1):e20154372.
212. Hitzert MM, Roze E, Van Braeckel KNJA, Bos AF. Motor development in 3-month-old healthy term-born infants is associated with cognitive and behavioural outcomes at early school age. Dev Med Child Neurol. 2014;56(9):869–76.
213. van Batenburg-Eddes T, Henrichs J, Schenk JJ, Sincer I, de Groot L, Hofman A, et al. Early Infant Neuromotor Assessment is Associated with Language and Nonverbal Cognitive Function in Toddlers. J Dev Behav Pediatr. 2013;34(5):326–34.
214. González D, Jiménez JE, García E, Díaz A, Crespo P. Prevalencia de las dificultades específicas de aprendizaje en la Educación Secundaria Obligatoria. Eur J Educ Psychol. 2010;3(2):317–27.
215. Jiménez JE, Guzmán R, Rodríguez C. Prevalencia de las dificultades específicas de aprendizaje : La dislexia en español. An Psicol. 2009;25:78–85.
216. World Health Organization. The ICD-10 Classification of Mental and Behavioural Disorders. Geneva: World Health Organization; 1992.
217. Asociación Americana de Psiquiatría. Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-5®). 5th ed. Arlington, VA: Asociación Americana de Psiquiatría; 2014.
218. Hamadani JD, Tofail F, Cole T, Grantham-McGregor S. The relation between age of attainment of motor milestones and future cognitive and motor development in Bangladeshi children. Matern Child Nutr. 2013;9(Suppl 1):89–104.
219. Viholainen H, Ahonen T, Lyytinen P, Cantell M, Tolvanen A, Lyytinen H. Early motor development and later language and reading skills in children at risk of

familial dyslexia. Dev Med Child Neurol. 2006;48(5):367–73.
220. Ghassabian A, Sundaram R, Bell E, Bello SC, Kus C, Yeung E. Gross motor milestones and subsequent development. Pediatrics. 2016;138(1):e20154372.
221. Flensborg-Madsen T, Mortensen EL. Predictors of motor developmental milestones during the first year of life. Eur J Pediatr. 2017;176(1):109–19.
222. Allen MC, Alexander GR. Gross motor milestones in preterm infants: Correction for degree of prematurity. J Pediatr. 1990;116(6):955–9.
223. Ministerio de Sanidad SS e I. Manual de Codificación. CIE-10-ES Diagnósticos [Internet]. España; 2018 [cited 2019 Feb 10]. Available from: https://www.sanidad.gob.es/va/estadEstudios/estadisticas/normalizacion/CIE10/CIE10ES_2018_norm_MANUAL_CODIF_DIAG_.pdf
224. Who: recommended definitions, terminology and format for statistical tables related to the perinatal period and use of a new certificate for cause of perinatal deaths. Modifications recommended by Figo as amended October 14, 1976. Acta Obstet Gynecol Scand. 1977;56(3):247–53.
225. Jepson HA, Talashek ML, Tichy AM. The Apgar Score: Evolution, Limitations, and Scoring Guidelines. Birth. 1991;18(2):83–92.
226. de Souza ES, de Castro Magalhães L. Desenvolvimento motor e funcional em crianças nascidas pré-termo e a termo: Influência de fatores de risco biológico e ambiental. Rev Paul Pediatr. 2012;30(4):462–70.
227. Tupsila R, Bennett S, Mato L, Keeratisiroj O, Siritaratiwat W. Gross motor development of Thai healthy full-term infants aged from birth to 14 months using the Alberta Infant Motor Scale: Inter individual variability. Early Hum Dev. 2020;151:105169.
228. Majnemer A, Barr RG. Association between sleep position and early motor Development. J Pediatr. 2006;149(5).
229. Saccani R, Valentini NC, Pereira KRG. New Brazilian developmental curves and reference values for the Alberta infant motor scale. Infant Behav Dev. 2016;45:38–46.
230. Saccani R, Valentini NC. Cross-cultural analysis of the motor development of Brazilian, Greek and Canadian infants assessed with the Alberta Infant Motor Scale. Rev Paul Pediatr. 2013;31(3):350–8.
231. De Kegel A, Peersman W, Onderbeke K, Baetens T, Dhooge I, Van Waelvelde H. New reference values must be established for the Alberta Infant Motor Scales for accurate identification of infants at risk for motor developmental delay in Flanders. Child Care Health Dev. 2013;39(2):260–7.
232. Pin TW, Eldridge B, Galea MP. Motor trajectories from 4 to 18months corrected age in infants born at less than 30weeks of gestation. Early Hum Dev. 2010;86(9):573–80.
233. Suir I, Boonzaaijer M, Nijmolen P, Westers P, Nuysink J. Cross-Cultural Validity : Canadian Norm Values of the Alberta Infant Motor Scale Evaluated for Dutch Infants. Pediatr Phys Ther. 2019;31(4):354–8.
234. Saccani R, Valentini NC. Reference curves for the Brazilian Alberta infant motor scale: Percentiles for clinical description and follow-up over time. J Pediatr (Rio J). 2012;88(1):40–7.
235. Kepenek-Varol B, Hoşbay Z, Varol S, Torun E. Assessment of motor development using the Alberta infant motor scale in full-term infants. Turk J Pediatr. 2020;62(1):94–102.
236. Vojta V, Schweitzer E. El descubrimiento de la motricidad ideal. Ediciones Morata; 2011.

237. Pastor Pons I. Cómetelo a besos. 1st ed. Zaragoza: Aurum Volatile; 2019.
238. Davinci Fisioterapia. Crecemos con Luis [Internet]. [cited 2020 May 27]. Available from: https://www.youtube.com/playlist?list=PL6JFBhSRoXOO37WfKa6z2UZNFNgF4MQyr
239. Instituto de Terapias Integrativas. ITI Espacio de Fisioterapia [Internet]. [cited 2020 Aug 11]. Available from: https://www.youtube.com/channel/UCWTgDtSz-lTJlptL5PklqAA/videos
240. Öhman A, Nilsson S, Lagerkvist AL, Beckung E. Are infants with torticollis at risk of a delay in early motor milestones compared with a control group of healthy infants? Dev Med Child Neurol. 2009;51(7):550–1.
241. AAP Task Force on Infant Positioning and SIDS. Positioning and SIDS. Pediatrics. 1992;89(6):1120–6.
242. Davis BE, Moon RY, Sachs HC, Ottolini MC. Effects of sleep position on infant motor development. Pediatrics. 1998;102(5):1135–40.
243. Monson RM, Deitz J, Kartin D. The Relationship between Awake Positioning and Motor Performance among Infants Who Slept Supine. Pediatr Phys Ther. 2003;15(4):196–203.
244. Salls JS, Silverman LN, Gatty CM. The relationship of infant sleep and play positioning to motor milestone achievement. Am J Occup Ther. 2002;56(5):577–80.
245. Pin T, Eldridge B, Galea MP. A review of the effects of sleep position, play position, and equipment use on motor development in infants. Dev Med Child Neurol. 2007;49(11):858–67.
246. Hewitt L, Stanley RM, Okely AD. Correlates of tummy time in infants aged 0–12 months old: A systematic review. Infant Behav Dev. 2017;49:310–21.
247. Task Force on Infant Positioning and SIDS. Positioning and sudden infant death syndrome (SIDS): Update. Pediatrics. 1996;98(6):1216–8.
248. Rocha NACF, Tudella E. The influence of lying positions and postural control on hand-mouth and hand-hand behaviors in 0-4-month-old infants. Infant Behav Dev. 2008;31(1):107–14.
249. Kanagasabai PS, Mohan D, Lewis LE, Kamath A, Rao BK. Effect of multisensory stimulation on neuromotor development in preterm infants. Indian J Pediatr. 2013;80(6):460–4.
250. Diniz KT, Cabral-Filho JE, Miranda RM, Souza Lima MG, Vasconcelos D de A. Effect of the kangaroo position on the electromyographic activity of preterm children : a follow-up study. BMC Pediatr. 2013;13(79).
251. Nyqvist KH, Anderson GC, Bergman N, Cattaneo A, Charpak N, Davanzo R, et al. Towards universal Kangaroo Mother Care: Recommendations and report from the First European conference and Seventh International Workshop on Kangaroo Mother Care. Acta Paediatr Int J Paediatr. 2010;99(6):820–6.
252. Heller S. The Vital Touch: How Intimate Contact with Your Baby Leads To Happier Healthier Development. Henry Holt and Company, editor. 1997.
253. Gieysztor EZ, Choińska AM, Paprocka-borowicz M. Persistence of primitive reflexes and associated motor problems in healthy preschool children. Arch Med Sci. 2018;14(1):167–73.
254. Pecuch A, Gieysztor E, Telenga M, Wolańska E, Kowal M, Paprocka-Borowicz M. Primitive reflex activity in relation to the sensory profile in healthy preschool children. Int J Environ Res Public Health. 2020;17(21):1–16.
255. Thakkar PA, Rohit HR, Ranjan Das R, Thakkar UP, Singh A. Effect of oral

stimulation on feeding performance and weight gain in preterm neonates: a randomised controlled trial. Paediatr Int Child Health. 2018;38(3):181–6.
256. Upledger JE, Vredevoogd JD. Terapia craneosacra I. 1ª. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2004.
257. Botía Castillo P. Principios de la terapia craneosacra : Revisión bibliográfica The principles of craniosacral therapy : Bibliographic review. Rev Fisioter. 2010;9(2):23–33.
258. Martínez Loza E. Osteopatía y Pediatría. Editorial Panamericana S.A., editor. Madrid; 2005.
259. Sutherland WG. The cranial bowl. J Am Osteopath Assoc. 1944;100(9):568–73.
260. Pilat A, Teasta MT. El sistema craneosacro como unidad biodinámica. In: El sistema craneosacro como unidad biodinámica 1ª ed. Madrid: Organización Nacional de Ciegos; 2009. p. 9–12.
261. Botía Castillo P. Indications and physiological effects of cranial manipulative techniques. Rev Fisioter. 2011;10(1):6–16.
262. Aboitiz F, Montiel J. One hundred million years of interhemispheric communication: The history of the corpus callosum. Brazilian J Med Biol Res. 2003;36(4):409–20.
263. Pérez Santamaría J, Manaut Gil E, Quintero Gallego E, Gómez C, Rodríguez E. Desarrollo diferencial del cuerpo calloso en relación con el hemisferio cerebral. Rev española Neuropsicol. 2003;5(1):49–64.
264. To L. Manual para su primera estimulación visual. Aurum Volatile; 2019.
265. Piper MC, Darrah J. Ficha de evaluación de la escala de motricidad infantil de Alberta. Zaragoza: Aurum Volatile; 2019.
266. Boonzaaijer M, Van Wesel F, Nuysink J, Volman MJM, Jongmans MJ. A home-video method to assess infant gross motor development: Parent perspectives on feasibility. BMC Pediatr. 2019;19(1):1–12.
267. Asamblea General de las Naciones Unidas. Resolución 217 A (III) Carta Internacional de los Derechos del Hombre. 1948;92(1):34–6.
268. Declaración de Bioética de Gijón 2000. SIBI J Int Soc bioetics. 2001;5.
269. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Revisión de la 64ª Asamblea General de la AMM. Fortaleza; 2013. p. 1–4.
270. Reglamento 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de Abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos. Diario Oficial de la Unión Europea. Bruselas; 2016. p. 1–88.
271. Ley Orgánica 3/2018, De 5 De Diciembre, De Protección De Datos Personales Y Garantía De Los Derechos Digitales. Boletín Oficial del Estado. Madrid; 2018. p. 119788–857.
272. INE. Instituto Nacional de Estadística [Internet]. Madrid; 2021 [cited 2022 Aug 7]. Available from: https://www.ine.es/dynt3/inebase/es/index.htm?padre=8380&capsel=8383
273. Ministerio de Sanidad. Atención perinatal en España: análisis de los recursos físicos, humanos, actividad y calidad de los servicios hospitalarios, 2010-2018 [Internet]. Madrid; 2020 [cited 2022 Feb 9]. Available from: https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/docs/Informe_Atencion_Perinatal_2010-2018.pdf
274. Alcaide AR, Arranz Muñoz JM. Evaluación del impacto de la Estrategia de Atención al Parto Normal sobre las tasas de cesáreas y mortalidad perinatal en

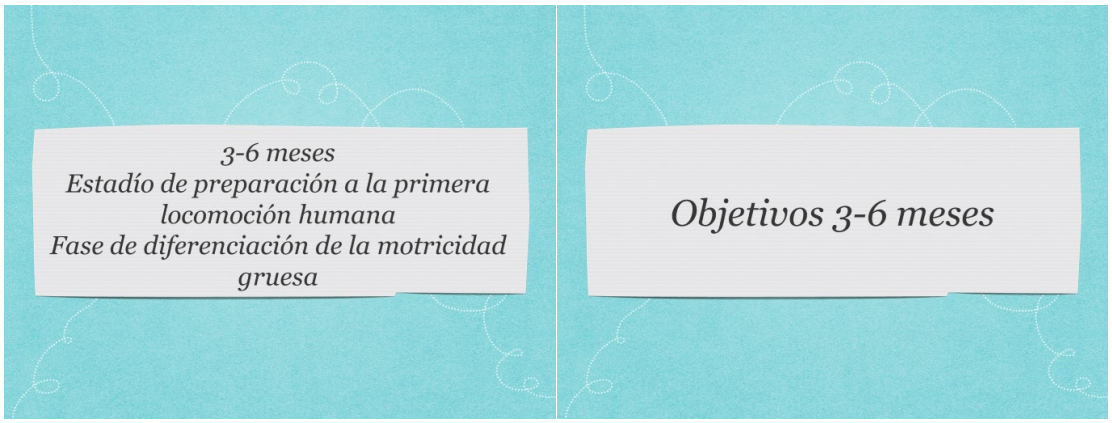
España. Papeles Trab del Inst Estud Fisc Ser Econ. 2020;8:1–38.
275. Servicio Aragonés de Salud. Memoria del sector II SALUD [Internet]. Zaragoza; 2018. Available from: https://sectorzaragozados.salud.aragon.es/uploads/documentos/documentos_Memoria_Hums_2018_9f5b41e6.pdf
276. Appropiate technology for birth. Lancet. 1985;2(8452):436–7.
277. Robson MS. Classification of caesarean sections. Fetal Matern Med Rev. 2001;12(1):23–39.
278. Betrán AP, Vindevoghel N, Souza JP, Gülmezoglu AM, Torloni MR. A systematic review of the Robson classification for caesarean section: What works, doesn't work and how to improve it. PLoS One. 2014;9(6):1–10.
279. Pastor-Pons I, Lucha-López MO, Barrau-Lalmolda M, Rodes-Pastor I, Rodríguez-Fernández ÁL, Hidalgo-García C, et al. Active cervical range of motion in babies with positional plagiocephaly: Analytical cross-sectional study. Children. 2021;8(12):1–9.
280. Moon RY, AAP task force on sudden infant deathsyndrome. SIDS and other sleep-related infant deaths: Evidence base for 2016 updated recommendations for a safe infant sleeping environment. Pediatrics. 2016;138(5).
281. Majnemer, A., & Barr R. Influence of supine sleep positioning on early motor milestone acquisition. Dev Med Child Neurol. 2005;47(6):360–6.
282. Dudek-Shriber L, Zelazny S. The effects of prone positioning on the quality and acquisition of developmental milestones in four-month-old infants. Pediatr Phys Ther. 2007;19(1):48–55.
283. Wittmeier K, Mulder K. Time to revisit tummy time: A commentary on plagiocephaly and development. Paediatr Child Heal. 2017;22(3):159–61.
284. American Academy of Pediatrics. Back to sleep, tummy to play. Pediatr Patient Educ. 2022;
285. Collett B, Breiger D, King D, Cunningham M, Speltz M. Neurodevelopmental implications of "deformational" plagiocephaly. J Dev Behav Pediatr. 2005;26(5):379–89.
286. Morag I, Bart O, Raz R, Shayevitz S, Simchen MJ, Strauss T, et al. Developmental characteristics of late preterm infants at six and twelve months: A prospective study. Infant Behav Dev. 2013;36(3):451–6.
287. Ertem IO, Krishnamurthy V, Mulaudzi MC, Sguassero Y, Balta H, Gulumser O, et al. Similarities and differences in child development from birth to age 3 years by sex and across four countries: a cross-sectional, observational study. Lancet Glob Heal. 2018;6(3):e279–91.
288. Bahl R, Patel RR, Swingler R, Ellis M, Murphy DJ. Neurodevelopmental outcome at 5 years after operative delivery in the second stage of labor : a cohort study. Am J Obstet Gynecol. 2007;197(2):147.e1-147.e6.
289. Zhu J jun, Bao Y ying, Zhang G lian, Wu M yuan. No relationship between mode of delivery and neonatal mortality and neurodevelopment in very low birth weight infants aged two years. World J Pediatr. 2014;10(3):227–31.
290. Običan SG, Small A, Smith D, Levin H, Drassinower D, Gyamfi-Bannerman C. Mode of delivery at periviability and early childhood neurodevelopment. In: American Journal of Obstetrics and Gynecology. 2015. p. 578.e1-578.e4.
291. Leonard HC, Hill EL. The role of older siblings in infant motor development. J Exp Child Psychol. 2016;152:318–26.
292. Cano Díez B. Habilidades motrices adquieridas a la edad de 8, 10 y 12 meses en niños sanos de la Comunidad de Madrid. Comparativa de instrumentos de

evaluación de desarrollo motor (Tesis doctoral). Madrid: Universidad CEU San Pablo. Facultad de Medicina; 2017.
293. World Health Organization. Born too soon: The Global Action Report on Preterm Birth. 2012;
294. Pin TW, Darrer T, Eldridge B, Galea MP. Motor development from 4 to 8 months corrected age in infants born at or less than 29 weeks' gestation. Dev Med Child Neurol. 2009;51(9):739–45.
295. Peyre H, Charkaluk ML, Forhan A, Heude B, Ramus F. Do developmental milestones at 4, 8, 12 and 24 months predict IQ at 5–6 years old? Results of the EDEN mother–child cohort. Eur J Paediatr Neurol. 2017;21(2):272–9.
296. Heineman KR, Schendelaar P, Van den Heuvel ER, Hadders-Algra M. Motor development in infancy is related to cognitive function at 4 years of age. Dev Med Child Neurol. 2018;60(11):1149–55.
297. Veldman SLC, Santos R, Jones RA, Sousa-Sá E, Okely AD. Associations between gross motor skills and cognitive development in toddlers. Early Hum Dev. 2019;132:39–44.
298. Laughlin J, Luerssen TG, Dias MS, the Committee on Practice and Ambulatory Medicine; Section on Neurological Surgery. Prevention and management of positional skull deformities in infants. Pediatrics. 2011;128(6):1236–41.
299. Majnemer A, Barr RG. Influence of supine sleep positioning on early motor milestone acquisition. Dev Med Child Neurol. 2005;47(6):364.
300. Díaz-Sáez J, Catalán-Matamoros D, Fernández-Martínez MM, Granados-Gámez G. La comunicación y la satisfacción de las primíparas en un servicio público de salud. Gac Sanit. 2011;25(6):483–9.
301. Berlanga Fernández S, Vizcaya-Moreno MF, Pérez-Cañaveras RM. Percepción de la transición a la maternidad: estudio fenomenológico en la provincia de Barcelona. Aten Primaria. 2013;45(8):409–17.
302. Paz C, Artieta I, Grandes G. Necesidades percibidas por las mujeres respecto a su educación maternal. Aten Primaria. 2016;48(10):657–64.
303. Loezar-Hernández M, Briones-Vozmediano E, Gea-Sánchez M, Otero-García L. Percepción de la atención sanitaria en la primera experiencia de maternidad y paternidad. Gac Sanit. 2022;

11. ANEXOS

ANEXO I. 1ª Sesión informativa

2ª Sesión informativa



Boca abajo: Maduración apoyo simétrico

Boca abajo: Progresión a apoyo asimétrico

Boca arriba: Progresión lados → centro

¿Cómo ayudar?

1. PORTEO

- El transporte porteado debe seguir siendo el sistema de preferencia

2. MOVIMIENTO

1. AUMENTAR PROGRESIVAMENTE (RECUERDA: MOVERLO NO ES AGITARLO):

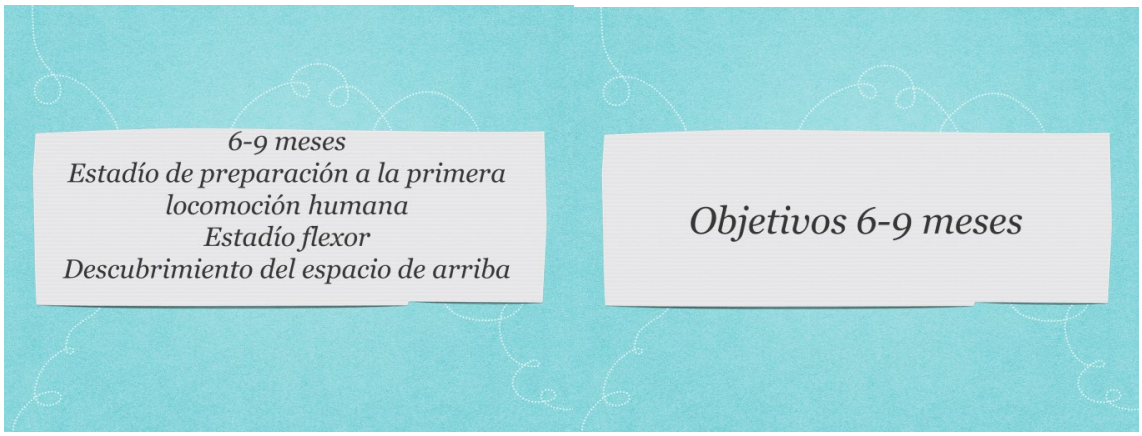
3. BOCA ABAJO

1. Dar juguetes a ambos lados, a la vez que se le acaricia la espalda

3. BOCA ARRIBA

2. Ir acercándoselos al centro

3ª Sesión informativa

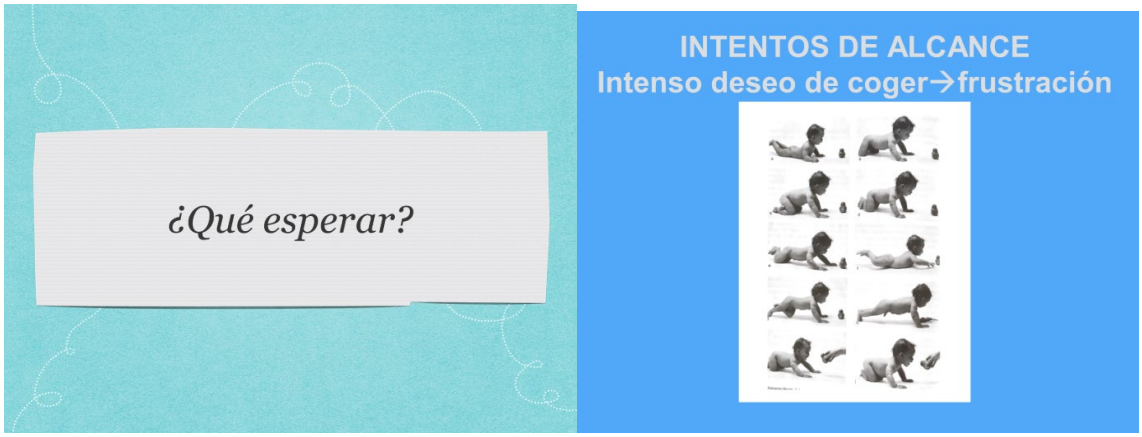


Boca abajo:
Volteo prono a supino controlado
LATERAL ESTABLE→SEDESTACIÓN OBLICUA→SEDESTACIÓN

Maduración cuadrupedia-sedestación/
sedestación cuadrupedia
¿Cómo ayudar?

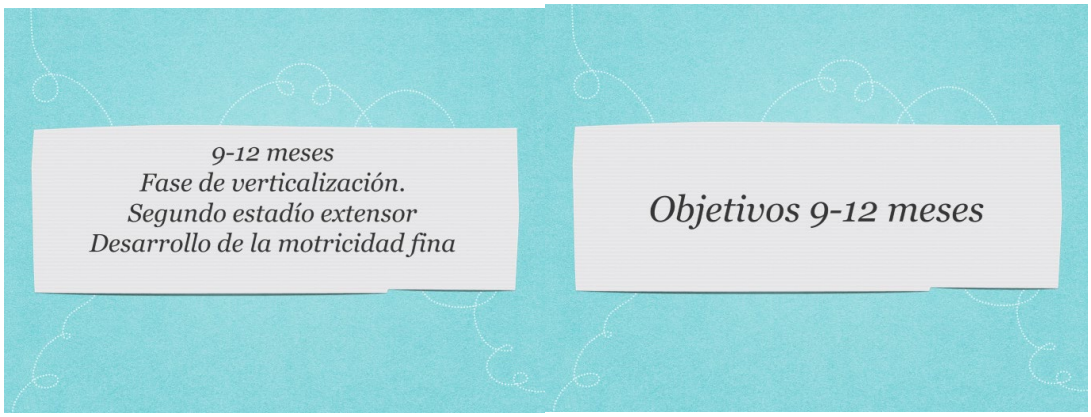
SIEMPRE POR LOS LADOS
Desde prono, ganando en altura
POTENCIAR DESPLAZAMIENTOS
1. Poner los juguetes lejos y en altura

¿Qué evitar?
2. EVITAR PONERLE DE PIE
El bebé buscará progresivamente el apoyo


¿Qué esperar?
INTENTOS DE ALCANCE
Intenso deseo de coger→frustración

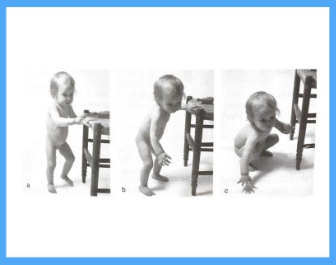
COMIENZO GATEO (FIN TRIMESTRE)

4ª Sesión informativa



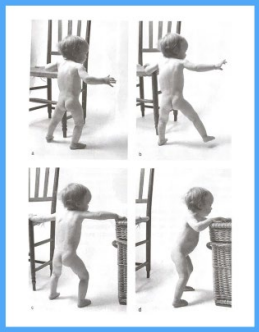
Bipedestación con apoyo en mueble

De pie→ cuclillas→ de pie



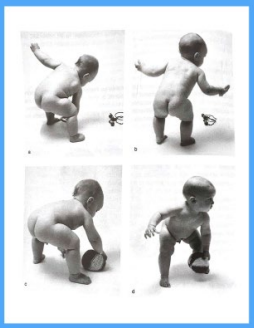
Marcha lateral apoyada

Marcha entre islas



Marcha autónoma

Detenerse al andar



ANEXO II: Trípticos de recomendaciones por trimestres

TRÍPTICO PRIMER TRIMESTRE

¿Qué hacer?

TACTO: una de las principales fuentes de información para su cerebro en esta etapa es la piel. Es fundamental TOCAR MUCHO, especialmente las manos, los pies y la boca.

Intenta pasar varios minutos al día PIEL CON PIEL.

PORTEO: otra gran fuente de información es su sistema vestibular. Se encuentra en el oído y se activa con el MOVIMIENTO. El porteo debe ser un modo de transporte preferente. Debes caminar al menos 1h/día con tu bebé porteado. Existen sistemas adecuados a la edad del bebé y a las características de los padres. Pregunta a un especialista en porteo.

¿Qué hacer?

PRONO: recuerda que el desarrollo del bebé se realiza empujando el suelo. Desde que nace, debe pasar muchos momentos tumbado boca abajo DESPIERTO Y VIGILADO.

Recién nacido 5 minutos-5 veces/día y se va aumentando progresivamente.

Recuerda: dormido, boca arriba. Despierto, boca abajo.

VERIFICA QUE...

- Es capaz de girar el cuello libremente a AMBOS LADOS.
- Puedes hacer con él un "ovillo"

¿Qué evitar?

- Los movimientos bruscos....
- ... y la falta de movimiento!
- Largos tiempos boca arriba y sin movimiento.

¿Qué esperar?

- Fijación de la mirada (6 semanas)

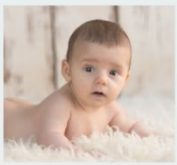
- Seguimiento hacia ambos lados y "posición de esgrima" (desde la 7ª semana)

¿Qué esperar?

- Disminución de reflejo de Moro (sobresalto).

- Coordinación mano-mano (final del trimestre).

- Progresión boca abajo hasta la "esfinge" (3 meses)



Material gráfico diseñado para el estudio de investigación

"Eficacia de un programa de formación a padres de bebés en su primer año de vida para la adquisición de hitos motores"

Para cualquier consulta dirigirse al director del estudio:

Luis Fernández Sola
ergo2002@hotmail.com
615 67 48 67

CONSEJOS PARA EL DESARROLLO DE TU BEBÉ

0-3 meses

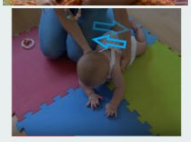
TRÍPTICO SEGUNDO TRIMESTRE

¿Qué hacer?

PORTEO Y MOVIMIENTO: portearlo siempre en VERTICAL sigue siendo fundamental. Y debemos ir aumentando el estímulo de movimiento que le ofrecemos.

JUGAR BOCA ABAJO: debe ser la posición de preferencia. Ofrecemos juguetes a ambos lados y a la vez acariciamos la espalda.

Le balanceamos el cuerpo hacia ambos lados.



¿Qué hacer?

BOCA ABAJO: le damos soporte para que pueda sacar la mano doblando la rodilla del mismo lado y fijando el brazo contrario.

BOCA ARRIBA: ofrecemos a ambos lados objetos livianos y que pueda coger y llevarse a la boca. Llévaselos hacia el centro progresivamente. (4,5-5 meses) y pónselos lejos ayudándole a voltear.

¿Qué evitar?

- Sentarle
- Ponerle de pie
- Juegos móviles en el centro que no pueda agarrar

¿Qué esperar?

- Progresión en el apoyo asimétrico boca abajo

- Alcance de objetos boca arriba en el medio

¿Qué esperar?

- Volteo de boca arriba a boca abajo.

- Manos a pies con 6 meses

- Boca abajo brazos estirados estable con 6 meses

- Expresividad e imitación

Material gráfico diseñado para el estudio de investigación

"Eficacia de un programa de formación a padres de bebés en su primer año de vida para la adquisición de hitos motores"

Para cualquier consulta dirigirse al director del estudio:

Luis Fernández Sola
ergo2002@hotmail.com
615 67 48 67

CONSEJOS PARA EL DESARROLLO DE TU BEBÉ

3-6 meses

TRÍPTICO TERCER TRIMESTRE

¿Qué hacer?

PORTEO Y MOVIMIENTO: portearlo sigue siendo importante, aunque menos SI SE HA HECHO CON ANTERIORIDAD. Y debemos ir aumentando el estímulo de movimiento que le ofrecemos.

SIEMPRE POR LOS LADOS: deben darse los juguetes por ambos lados, buscando progresar en altura. El niño descubre el "ESPACIO DE ARRIBA"

¿Qué hacer?

DESDE SENTADO: estímulos laterales para favorecer salida lateral

POTENCIAR DESPLAZAMIENTOS: poner juguetes lejos y cada vez más altos

¿Qué evitar?

- Sentarle (excepto para comer)
- Ponerle de pie

¿Qué esperar?

- Se levanta a apoyarse sobre sus rodillas. Desde ahí caerá lateralmente a sentado

¿Qué esperar?

- Pinza radial y transferencia de juguetes

- Decúbito lateral estable y sedestación oblicua

- Ansia social. Emociones. Sonidos.

Material gráfico diseñado para el estudio de investigación

"Eficacia de un programa de formación a padres de bebés en su primer año de vida para la adquisición de hitos motores"

Para cualquier consulta dirigirse al director del estudio:

Luis Fernández Sola
ergo2002@hotmail.com
615 67 48 67

CONSEJOS PARA EL DESARROLLO DE TU BEBÉ

6-9 meses

TRÍPTICO CUARTO TRIMESTRE

¿Qué hacer?

INTENSO DESEO DE ALCANZAR COSAS:

- Permitir la frustración de los fracasos

SIEMPRE POR LOS LADOS:

- Las transiciones sentado-gateo-sentado deben ser por los lados. Poner los juguetes lateralmente.

¿Qué hacer?

POTENCIAR DESPLAZAMIENTOS LATERALES CUANDO ESTÉ DE PIE

- Alejarle los juguetes lateralmente

POTENCIAR DESPLAZAMIENTOS ENTRE MUEBLES:

- Poner juguetes en muebles contiguos: "marcha entre islas"

¿Qué hacer?

- Ayudar en transiciones de pie-cuclillas-de pie.

¿Qué evitar?

- Ninguna prisa por ayudarle a andar. Al menos, hasta que no haga con fluidez la "marcha entre islas"

¿Qué evitar?

- "W sitting": especial atención en los primeros años de vida.

¿Qué esperar?

- Primeros pasos

Material gráfico diseñado para el estudio de investigación

"Eficacia de un programa de formación a padres de bebés en su primer año de vida para la adquisición de hitos motores"

Para cualquier consulta dirigirse al director del estudio:

Luis Fernández Sola
ergo2002@hotmail.com
615 67 48 67

CONSEJOS PARA EL DESARROLLO DE TU BEBÉ

9-12 meses

ANEXO III: Revisiones de pediatría en AP

GOBIERNO DE ARAGÓN

salud | Hospital Universitario Miguel Servet

REVISIONES PROGRAMADAS PEDIATRÍA

PEDIATRA	ENFERMERIA
	Recién nacido
15 Días	1 Mes
2 Meses + vacu enfermería	
	4 Meses con vacuna
6 Meses	9 Meses
	11 Meses solo vacuna (DEM)
12 Meses + vac enfermería	15 Meses solo vacuna (DEM)
18 Meses	
2 Años	3 Años solo vacuna (DEM)
	4 Años
	6 Años con vacuna
9 Años	12 Años con vacuna
14 Años + vacu enfermería	

ANEXO IV: Documento de información al paciente GE

DOCUMENTO DE INFORMACIÓN AL PACIENTE

(Aprobado por el Comité de Ética en la Investigación del Gobierno de Aragón-CEICA. Dictamen 19-475-1)

GRUPO EXPERIMENTAL

Título de la investigación: "Efectividad de un programa de formación a padres de bebés en su primer año de vida para la adquisición de hitos motores"

Investigador Principal: Luis Fernández Sola Tfno: 615674867
Email: ergo2002@hotmail.com

Centro: Universidad San Jorge

1. Introducción:

Nos dirigimos a usted para solicitar su participación en un proyecto de investigación que estamos realizando en la Universidad San Jorge. Su participación es voluntaria, pero es importante para obtener el conocimiento que necesitamos. Este proyecto ha sido aprobado por el Comité de Ética en Investigación del Gobierno de Aragón (CEICA), pero antes de tomar una decisión es necesario que:

- lea este documento entero
- entienda la información que contiene el documento
- haga todas las preguntas que considere necesarias
- tome una decisión meditada
- firme el consentimiento informado, si finalmente desea participar.

Si decide participar se le entregará una copia de esta hoja y del documento de consentimiento firmado. Por favor, consérvelo por si lo necesitara en un futuro.

2. ¿Por qué se le pide participar?

Se le solicita su colaboración porque es padre de un bebé sano menor de un año.
En total en el estudio participarán 82 bebés de estas características, reclutados en el Hospital Universitario Miguel Servet y en el Centro de Salud Valdespartera.

3. ¿Cuál es el objeto de este estudio?

Su médico le ha informado de que su hijo/a no presenta patología conocida alguna en el momento actual. La bibliografía existente indica que se espera que los niños que no presentan alteraciones ortopédicas ni neurológicas cumplan lo que se conoce como "hitos motores" o diferentes logros motores que se alcanzan a lo largo de los primeros meses de vida (volteo, arrastre, gateo, etc). Éstos expresan la correcta maduración de su sistema neurológico.
En este estudio se va a poner en marcha una intervención en un grupo de bebés (GRUPO EXPERIMENTAL, al cual su bebé SÍ pertenece) consistente en actividades formativas a los padres, ADICIONALMENTE al seguimiento habitual en su centro de Atención Primaria. El objetivo será evaluar el efecto de este protocolo en la obtención de los logros motores previamente citados.
Posteriormente, se van a comparar los resultados con los obtenidos en el grupo de bebés que llevan EXCLUSIVAMENTE el seguimiento habitual en Atención Primaria (GRUPO CONTROL, al que NO pertenece su bebé). La intervención con mejores resultados será la más adecuada el desarrollo motor.
Su hijo será asignado al GRUPO EXPERIMENTAL. Se realizará una intervención con sesiones formativas y documentación con información que pensamos que es útil para los padres, SIN INTERVENIR MANUALMENTE EN EL BEBÉ en ningún momento; además podrá continuar con el seguimiento de su desarrollo siguiendo los protocolos habituales de su centro de Atención Primaria.
La intervención propuesta consiste en ofrecer 4 sesiones informativas en el primer año de vida del bebé en cuatro momentos diferentes: antes de que el bebé cumpla 6 semanas, a los 3, 6 y 9 meses de edad. Adicionalmente, se les ofrecerá documentación gráfica y audiovisual (trípticos y vídeos) con

consejos y explicaciones sobre estímulos propuestos en cada etapa. Por último, se ofrece una vía de contacto permanente con el investigador por medio del email o de llamadas telefónicas para solventar cualquier duda que surja acerca de los estímulos que realizar en cada momento o los consejos a seguir.
En este estudio se realizará la evaluación sobre aspectos relevantes de su desarrollo motor. Estas medidas serán tomadas en 2 momentos: a los 9 meses de edad y a los 12 meses de edad.

Las evaluaciones tendrán una duración aproximada de 30 minutos, y consisten en la OBSERVACIÓN de los movimientos espontáneos del bebé, SIN INTERVENIR MANUALMENTE EN EL BEBÉ en ningún momento.

Para la evaluación el fisioterapeuta puede necesitar que se desvista parcialmente al bebé.
Usted podrá llevar a su hijo/a al médico en cualquier momento y ante cualquier duda. Finalmente se le podría pedir información de la historia clínica de su hijo/a durante la participación en el estudio para localizar datos que nos ayuden a comprender factores que han podido afectar a su desarrollo.
El estudio también tiene en cuenta los efectos a largo plazo de la intervención, por lo que los investigadores podrían ponerse en contacto con usted en el futuro (en algunos años) para interesarse o medir el desarrollo de su hijo de cara a un estudio posterior. Usted tendrá todo el derecho para participar o no en el futuro a este requerimiento.

ESTUDIO CUALITATIVO
El equipo de investigación podría contactar con ustedes para conocer sus percepciones y actitudes sobre la intervención.

4. ¿Qué tengo que hacer si decido participar?

Si decide participar en este estudio, deberá seguir con las revisiones habituales que marque el protocolo del centro sanitario que realiza el seguimiento a su bebé. Adicionalmente, deberá acudir a las cuatro sesiones impartidas por el investigador al comienzo de cada uno de los trimestres de vida de su hijo; asimismo, se le pide que visualice la información audiovisual que se le ofrezca y que siga los consejos que se le han ofrecido. En el momento que su bebé cumpla los 9 meses y los 12 meses, deberá acudir a la evaluación de su bebé realizada por fisioterapeutas pediátricos que consistirá en la OBSERVACIÓN de los movimientos espontáneos de su bebé, sin intervenir manualmente sobre él. La evaluación tiene una duración aproximada de 20-30 minutos.

En el momento de realización de ambas evaluaciones, se le solicitará que conteste un breve cuestionario acerca de hábitos con su bebé (posiciones, modo de transporte preferente), antecedentes del embarazo y parto (número de orden del embarazo, presencia de ayudas a la fecundación o no) y datos socioeconómicos (nivel de estudios de los padres, tipo de trabajo, presencia de hermanos, etc). Usted tiene la libertad de contestar a las cuestiones que desee.

En ningún momento el investigador tendrá acceso a la Historia Clínica de su bebé.

El fisioterapeuta que realiza las evaluaciones está cegado, lo que significa que no conoce a qué grupo pertenece su bebé, ni usted debe comunicárselo.

5. ¿Qué riesgos o molestias supone?

La intervención sólo consistirá en que ustedes sigan los consejos que se les den acerca de posiciones del bebé, sistemas de transporte (sillitas, porteo) y estímulos a realizar.

Además, será controlado por su pediatra y el servicio de enfermería pediátrica de su Centro de Salud con las revisiones periódicas programadas.

Por tanto, los riesgos de participación en el estudio son virtualmente inexistentes.

6. ¿Obtendré algún beneficio por mi participación?

Al tratarse de un estudio de investigación orientado a generar conocimiento no es probable que obtenga ningún beneficio por su participación si bien usted contribuirá al avance científico y al beneficio social.

Los beneficios principales consisten en recibir una evaluación del desarrollo motor de su hijo durante el primer año de vida por parte de profesionales especialistas, pudiéndose intervenir de forma precoz si se detectaran anomalías de las que serían convenientemente informados.

Usted no recibirá ninguna compensación económica por su participación.

El presente estudio se trata de una investigación, y puede NO demostrar beneficio alguno en la intervención propuesta en el GRUPO EXPERIMENTAL.

7. ¿Cómo se van a tratar mis datos personales?

Información básica sobre protección de datos.
Responsable del tratamiento: Luis Fernández Sola
Finalidad: Sus datos personales serán tratados exclusivamente para el trabajo de investigación a los que hace referencia este documento.
Legitimación: El tratamiento de los datos de este estudio queda legitimado por su consentimiento a participar.
Destinatarios: No se cederán datos a terceros salvo obligación legal.
Derechos: Podrá ejercer sus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de sus datos, de limitación y oposición a su tratamiento, de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD 2016/679) ante el investigador principal del proyecto, pudiendo obtener información al respecto dirigiendo un correo electrónico a la dirección privacidad@usj.es.
Asimismo, en cumplimiento de los dispuesto en el RGPD, se informa que, si así lo desea, podrá acudir a la Agencia de Protección de Datos (https://www.aepd.es) para presentar una reclamación cuando considere que no se hayan atendido debidamente sus derechos.
El tratamiento de sus datos personales se *realizará utilizando técnicas para mantener su anonimato mediante el uso de códigos aleatorios, con el fin de que su identidad personal quede completamente oculta durante el proceso de investigación.*
A partir de los resultados del trabajo de investigación, se podrán elaborar comunicaciones científicas para ser presentadas en congresos o revistas científicas, pero se harán siempre con datos agrupados y nunca se divulgará nada que le pueda identificar.

8. ¿Quién financia el estudio?

Este proyecto carece de financiación.

9. ¿Se me informará de los resultados del estudio?

Usted tiene derecho a conocer los resultados del presente estudio, tanto los resultados generales como los derivados de sus datos específicos. También tiene derecho a no conocer dichos resultados si así lo desea. Por este motivo en el documento de consentimiento informado le preguntaremos qué opción prefiere. En caso de que desee conocer los resultados, el investigador le hará llegar los mismos.

En ocasiones al realizar un proyecto de investigación se encuentran hallazgos inesperados que pueden ser relevantes para la salud del participante. En el caso de que esto ocurra nos pondremos en contacto con usted para que pueda acudir a su médico habitual.

10. ¿Puedo cambiar de opinión?

Su participación es totalmente voluntaria, puede decidir no participar o retirarse del estudio en cualquier momento sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en su atención sanitaria. Basta con que le manifieste su intención al investigador principal del estudio.

11. ¿Qué pasa si me surge alguna duda durante mi participación?

En la primera página de este documento está recogido el nombre y el teléfono de contacto del investigador responsable del estudio. Puede dirigirse a él en caso de que le surja cualquier duda sobre su participación.

ANEXO V: Consentimiento informado GE

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del PROYECTO: "Efectividad de un programa de formación a padres de bebés en el primer año de vida para la adquisición de hitos motores"

Yo (nombre y apellidos del representante)……

en calidad de ……(relación existente con el paciente: padre, madre, etc.)

de ……(nombre el paciente).

He leído la hoja de información que se me ha entregado.

He podido hacer preguntas sobre el estudio y he recibido suficiente información sobre el mismo.

He hablado con: Luis Fernández Sola (nombre del investigador)

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

1) cuando quiera

2) sin tener que dar explicaciones

3) sin que esto repercuta en mis cuidados médicos

Presto libremente mi consentimiento para participar en este estudio y doy mi consentimiento para el acceso y utilización de mis datos conforme se estipula en la hoja de información que se me ha entregado.

Deseo ser informado sobre los resultados del estudio: sí no (marque lo que proceda)

Si procede: Doy mi conformidad para que mis datos clínicos sean revisados por personal ajeno al centro, para los fines del estudio, y soy consciente de que este consentimiento es revocable.

He recibido una copia firmada de este Consentimiento Informado.

Firma del participante

Fecha

He explicado la naturaleza y el propósito del estudio al paciente mencionado

Firma del investigador: Luis Fernández Sola

ANEXO VI: Documento de información al paciente GC

DOCUMENTO DE INFORMACIÓN AL PACIENTE

(Aprobado por el Comité de Ética en la Investigación del Gobierno de Aragón-CEICA. Dictamen 19-475-1)

GRUPO CONTROL

Título de la investigación: "Efectividad de un programa de formación a padres de bebés en su primer año de vida para la adquisición de hitos motores"

Investigador Principal: Luis Fernández Sola Tfno: 615674867
Email: ergo2002@hotmail.com

Centro: Universidad San Jorge

1. Introducción:

Nos dirigimos a usted para solicitar su participación en un proyecto de investigación que estamos realizando en la Universidad San Jorge. Su participación es voluntaria, pero es importante para obtener el conocimiento que necesitamos. Este proyecto ha sido aprobado por el Comité de Ética en la Investigación del Gobierno de Aragón (CEICA), pero antes de tomar una decisión es necesario que:

- lea este documento entero
- entienda la información que contiene el documento
- haga todas las preguntas que considere necesarias
- tome una decisión meditada
- firme el consentimiento informado, si finalmente desea participar.

Si decide participar se le entregará una copia de esta hoja y del documento de consentimiento firmado. Por favor, consérvelo por si lo necesitara en un futuro.

2. ¿Por qué se le pide participar?

Se le solicita su colaboración porque es padre de un bebé sano menor de un año.
En total en el estudio participarán 106 bebés de estas características, reclutados en el Hospital Universitario Miguel Servet y en el Centro de Salud Valdespartera.

3. ¿Cuál es el objeto de este estudio?

Su médico le ha informado de que su hijo/a no presenta patología conocida alguna en el momento actual. La bibliografía existente indica que se espera que los niños que no presentan alteraciones ortopédicas ni neurológicas cumplan lo que se conoce como "hitos motores" o diferentes logros motores que se alcanzan a lo largo de los primeros meses de vida (volteo, arrastre, gateo, etc). Éstos expresan la correcta maduración de su sistema neurológico.
En este estudio se va a poner en marcha una intervención en un grupo de bebés (GRUPO EXEPRIMENTAL, al cual su bebé NO pertenece) con el objetivo de evaluar el efecto de este protocolo en la obtención de los logros motores previamente citados.
Posteriormente, se van a comparar los resultados con los obtenidos en el grupo de bebés que llevan el seguimiento habitual en Atención Primaria (GRUPO CONTROL, al que SÍ pertenecerá su bebé). La intervención con mejores resultados será la más adecuada el desarrollo motor.
Su hijo será asignado al GRUPO CONTROL. El desarrollo de su bebé está siendo seguido según los protocolos habituales de su centro de Atención Primaria.
En este estudio se realizará la evaluación sobre aspectos relevantes de su desarrollo motor. Estas medidas serán tomadas en 2 momentos: a los 9 meses de edad y a los 12 meses de edad.

Las evaluaciones tendrán una duración aproximada de 30 minutos, y consisten en la OBSERVACIÓN de los movimientos espontáneos del bebé, SIN INTERVENIR MANUALMENTE EN EL BEBÉ en ningún momento.

Para la evaluación el fisioterapeuta puede necesitar que se desvista parcialmente al bebé.

Al encontrarse su hijo/a en el grupo sobre el que NO se realiza la intervención experimental propuesta, si ésta demuestre mejores resultados, al terminar el periodo de estudio y si lo desea, se le ofrecerá información sobre cómo ayudar al desarrollo de su bebé.
Usted podrá llevar a su hijo/a al médico en cualquier momento y ante cualquier duda. Finalmente se requerirá el acceso a información la historia clínica de su hijo/a durante la participación en el estudio para localizar datos que nos ayuden a comprender factores que han podido afectar a su desarrollo.
El estudio también tiene en cuenta los efectos a largo plazo de la intervención, por lo que los investigadores podrían ponerse en contacto con usted en el futuro (en algunos años) para interesarse o medir el desarrollo de su hijo de cara a un estudio posterior. Usted tendrá todo el derecho para participar o no en el futuro a este requerimiento.

ESTUDIO CUALITATIVO
El equipo de investigación podría contactar con ustedes para conocer sus percepciones y actitudes sobre la intervención.

4. ¿Qué tengo que hacer si decido participar?

Si decide participar en este estudio, deberá seguir con las revisiones habituales que marque el protocolo del centro sanitario que realiza el seguimiento a su bebé. Además, deberá acudir a la evaluación de su bebé a los 9 y a los 12 meses de edad, realizada por fisioterapeutas pediátricos que consistirá en la OBSERVACIÓN de los movimientos espontáneos de su bebé, sin intervenir manualmente sobre él. La evaluación tiene una duración aproximada de 20-30 minutos.

En el momento de realización de ambas evaluaciones, se le solicitará que conteste un breve cuestionario acerca de hábitos con su bebé (posiciones, modo de transporte preferente), antecedentes del embarazo y parto (número de orden del embarazo, presencia de ayudas a la fecundación o no) y datos socioeconómicos (nivel de estudios de los padres, tipo de trabajo, presencia de hermanos, etc). Usted tiene la libertad de contestar a las cuestiones que desee.

En ningún momento el investigador tendrá acceso a la Historia Clínica de su bebé.

El fisioterapeuta que realiza las evaluaciones está cegado, lo que significa que no conoce a qué grupo pertenece su bebé, ni usted debe comunicárselo.

5. ¿Qué riesgos o molestias supone?

Su hijo pertenece al grupo sin intervención, y seguirá el mismo proceso que seguiría en caso de no participar en el estudio, es decir, será controlado por su pediatra y el servicio de enfermería pediátrica de su Centro de Salud con las revisiones periódicas programadas. Adicionalmente, se le evaluará en dos ocasiones el grado de desarrollo motor por profesionales especializados.

Por tanto, los riesgos de participación en el estudio son virtualmente inexistentes.

6. ¿Obtendré algún beneficio por mi participación?

Al tratarse de un estudio de investigación orientado a generar conocimiento no es probable que obtenga ningún beneficio por su participación si bien usted contribuirá al avance científico y al beneficio social.

Los beneficios principales consisten en recibir una evaluación del desarrollo motor de su hijo durante el último trimestre del primer año de vida por parte de profesionales especialistas, pudiéndose intervenir de forma precoz si se detectaran anomalías de las que serían convenientemente informados.

Usted no recibirá ninguna compensación económica por su participación.

El presente estudio se trata de una investigación, y puede NO demostrar beneficio alguno en la intervención propuesta en el GRUPO EXPERIMENTAL.

7. ¿Cómo se van a tratar mis datos personales?

Información básica sobre protección de datos.
Responsable del tratamiento: Luis Fernández Sola

Finalidad: Sus datos personales serán tratados exclusivamente para el trabajo de investigación a los que hace referencia este documento.
Legitimación: El tratamiento de los datos de este estudio queda legitimado por su consentimiento a participar.
Destinatarios: No se cederán datos a terceros salvo obligación legal.
Derechos: Podrá ejercer sus derechos de acceso, rectificación, supresión y portabilidad de sus datos, de limitación y oposición a su tratamiento, de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD 2016/679) ante el investigador principal del proyecto, pudiendo obtener información al respecto dirigiendo un correo electrónico a la dirección privacidad@usj.es.
Asimismo, en cumplimiento de los dispuesto en el RGPD, se informa que, si así lo desea, podrá acudir a la Agencia de Protección de Datos (https://www.aepd.es) para presentar una reclamación cuando considere que no se hayan atendido debidamente sus derechos.
El tratamiento de sus datos personales se realizará utilizando técnicas para mantener su anonimato mediante el uso de códigos aleatorios, con el fin de que su identidad personal quede completamente oculta durante el proceso de investigación.
A partir de los resultados del trabajo de investigación, se podrán elaborar comunicaciones científicas para ser presentadas en congresos o revistas científicas, pero se harán siempre con datos agrupados y nunca se divulgará nada que le pueda identificar.

8. ¿Quién financia el estudio?

Este proyecto carece de financiación.

9. ¿Se me informará de los resultados del estudio?

Usted tiene derecho a conocer los resultados del presente estudio, tanto los resultados generales como los derivados de sus datos específicos. También tiene derecho a no conocer dichos resultados si así lo desea. Por este motivo en el documento de consentimiento informado le preguntaremos qué opción prefiere. En caso de que desee conocer los resultados, el investigador le hará llegar los resultados.

En ocasiones al realizar un proyecto de investigación se encuentran hallazgos inesperados que pueden ser relevantes para la salud del participante. En el caso de que esto ocurra nos pondremos en contacto con usted para que pueda acudir a su médico habitual.

10. ¿Puedo cambiar de opinión?

Su participación es totalmente voluntaria, puede decidir no participar o retirarse del estudio en cualquier momento sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en su atención sanitaria. Basta con que le manifieste su intención al investigador principal del estudio.

11. ¿Qué pasa si me surge alguna duda durante mi participación?

En la primera página de este documento está recogido el nombre y el teléfono de contacto del investigador responsable del estudio. Puede dirigirse a él en caso de que le surja cualquier duda sobre su participación.

ANEXO VII: Consentimiento informado GC

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del PROYECTO: "Efectividad de un programa de formación a padres de bebés en el primer año de vida para la adquisición de hitos motores"

Yo (nombre y apellidos del representante)……
en calidad de ……(relación existente con el paciente: padre, madre, etc.)

de ……(nombre el paciente).

He leído la hoja de información que se me ha entregado.

He podido hacer preguntas sobre el estudio y he recibido suficiente información sobre el mismo.

He hablado con: (nombre Pediatra)

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

1) cuando quiera

2) sin tener que dar explicaciones

3) sin que esto repercuta en mis cuidados médicos

Presto libremente mi consentimiento para participar en este estudio y doy mi consentimiento para el acceso y utilización de mis datos conforme se estipula en la hoja de información que se me ha entregado (y para que se realice el análisis genético –si procede-).

Deseo ser informado sobre los resultados del estudio: sí no (marque lo que proceda)

Si procede: Doy mi conformidad para que mis datos clínicos sean revisados por personal ajeno al centro, para los fines del estudio, y soy consciente de que este consentimiento es revocable.

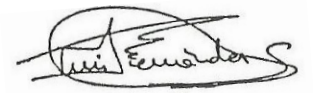
He recibido una copia firmada de este Consentimiento Informado.

Firma del participante

Fecha

He explicado la naturaleza y el propósito del estudio al paciente mencionado

Firma pediatra



Firma del investigador: Luis Fernández Sola

ANEXO VIII: Hojas de evaluación AIMS en español[265]

Aurum Volatile
aurum-volatile.com
9 788412 009323

Escala de motricidad infantil de
Alberta
Ficha de evaluación

Nombre ..... Fecha de evaluación (Día / Mes / Año)

Nº de identificación ..... Fecha de nacimiento

Examinador ..... Edad cronológica

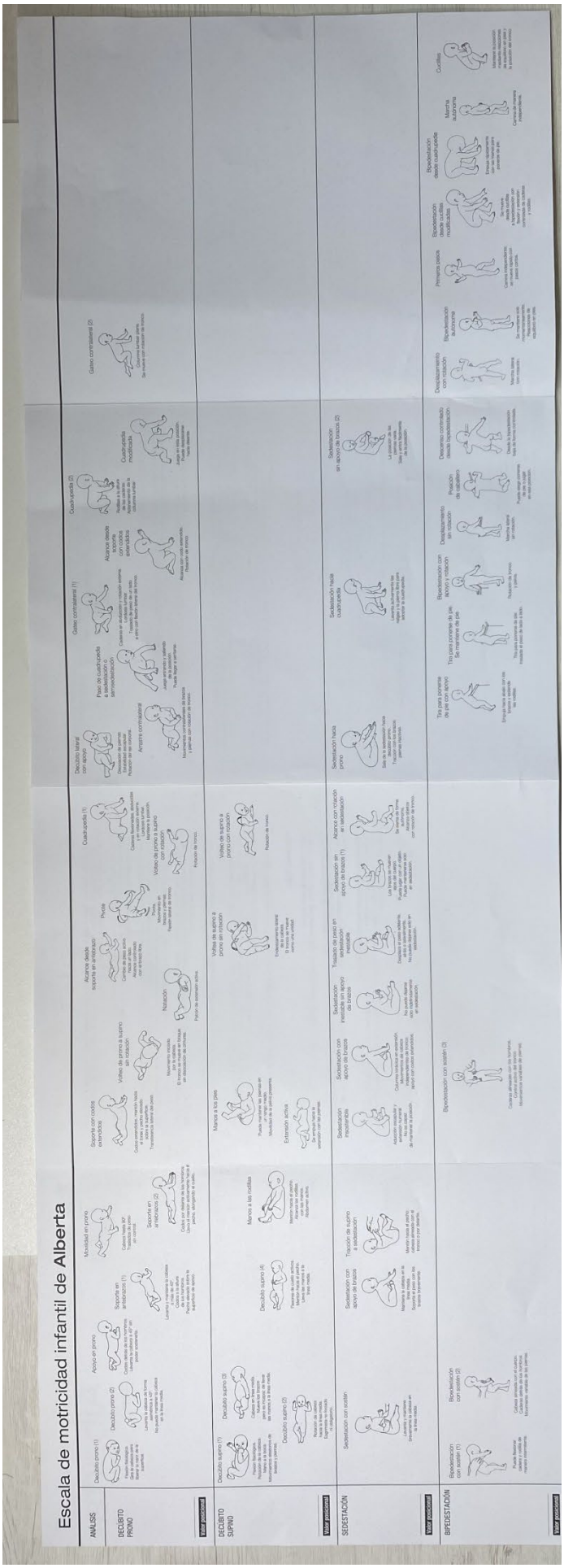
Lugar de evaluación ..... Edad corregida

	Ítems previos observados	Ítems observados en ventana	Resultado de la subescala
Decúbito prono			
Decúbito supino			
Sedestación			
Bipedestación			

Resultado total ☐ Percentil ☐

Comentarios/Recomendaciones

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....


Escala de motricidad infantil de Alberta
ANÁLISIS
DECÚBITO PRONO
Vista posterior
Decúbito prono (1)
Decúbito prono (2)
Apoyo en prono
Decúbito prono (3)
Soporte en antebrazos (1)
Soporte en antebrazos (2)
Movilidad en prono
Soporte con codos extendidos
Volteo de prono a supino sin rotación
Natación
Alcance desde soporte en antebrazos
Pivote
Cuadrupedia (1)
Decúbito lateral con apoyo
Arrastre contralateral
Plano de cuadrupedia o gateo
Gateo contralateral (1)
Alcance desde cuadrupedia
Cuadrupedia (3)
Cuadrupedia modificada
Gateo contralateral (2)
DECÚBITO SUPINO
Vista posterior
Decúbito supino (1)
Decúbito supino (3)
Decúbito supino (2)
Manos a las rodillas
Decúbito supino (4)
Manos a los pies
Extensión activa
Volteo de supino a prono con rotación
Volteo de supino a prono con rotación
Sedestación hacia prono
Sedestación hacia cuadrupedia
Sedestación con apoyo de brazos (2)
SEDESTACIÓN
Vista posterior
Sedestación con soldán
Sedestación con apoyo de brazos
Tracción de supino a sedestación
Sedestación monitorizada
Sedestación con apoyo de brazos
Sedestación con apoyo de brazos
Tracción de brazo en sedestación
Sedestación con apoyo de brazos (1)
Alcance con rotación en sedestación
BIPEDESTACIÓN
Vista posterior
Bipedestación con soldán (1)
Bipedestación con soldán (2)
Bipedestación con soldán (3)
Tira para ponerse de pie con apoyo
Tira para ponerse de pie
Bipedestación con apoyo y rotación
Desplazamiento sin rotación
Posición de cuadrupedia
Descarga contralateral desde bipedestación
Desplazamiento con rotación
Bipedestación autónoma
Primeros pasos
Bipedestación desde cuclillas modificada
Bipedestación desde cuadrupedia
Marcha autónoma
Cuclillas

ANEXO IX: Cuestionario clínico

CUESTIONARIO CLÍNICO

Tesis Doctoral

Rellenar por examinador	
ID Numero	
Fecha	

DATOS PERSONALES

NOMBRE NIÑO/A	
APELLIDOS	
NOMBRE DEL PROGENITOR/TUTOR	
TELEFONO	
EMAIL	
FECHA NACIMIENTO	
SEXO (V - M)	
CENTRO DE SALUD	

DATOS CLÍNICOS

PESO AL NACER (gr)		
SEMANAS DE GESTACIÓN AL NACIMIENTO		
APGAR	1´:	5´:
PROBLEMAS SALUD EN EMBARAZO	SI	NO
¿Cuáles?		
PARTO INSTRUMENTAL	SI	NO
¿Qué tipo?		
PARTO VAGINAL	SI	NO
PRIMER HIJO	SI	NO
GIRO/POSICIÓN PREFERENCIAL CABEZA	SI	NO
MUESTRA LIMITACIÓN AL GIRO DE CABEZA	SI	NO
¿A qué lado?		
¿HA ESTADO HOSPITALIZADO?	SI NO	Fecha:
PROBLEMAS SALUD DEL NIÑO	SI	NO

¿Cuáles?	

TRANPORTADO EN MOCHILA (0-3 meses)	NUNCA/CASI NUNCA DIARIAMENTE HASTA 1H DIARIAMENTE MÁS DE 1 HORA
TRANPORTADO EN MOCHILA (3-6 meses)	NUNCA/CASI NUNCA DIARIAMENTE HASTA 1H DIARIAMENTE MÁS DE 1 HORA
TRANPORTADO EN MOCHILA (6-9 meses)	NUNCA/CASI NUNCA DIARIAMENTE HASTA 1H DIARIAMENTE MÁS DE 1 HORA
TRANPORTADO EN MOCHILA (9-12 meses)	NUNCA/CASI NUNCA DIARIAMENTE HASTA 1H DIARIAMENTE MÁS DE 1 HORA
MINUTOS APROXIMADOS AL DÍA BOCA ABAJO	
Con 1 mes	
2 meses	
3 meses	
4 meses	
5 meses	
6 meses	
7 meses	
8 meses	

NIVEL DE ESTUDIOS DE LOS PROGENITORES (marcar con una cruz lo que corresponda)	PROGENITOR 1 Elementales (EGB, ESO) BUP/ Bachiller Formación profesional Titulado universitario	PROGENITOR 2 Elementales (EGB, ESO) BUP/ Bachiller Formación profesional Titulado universitario
DURANTE EL SEGUNDO SEMESTRE, AL MENOS UNO DE LOS PROGENITORES HA ESTADO SIN ACTIVIDAD LABORAL UN MÍNIMO DE 3 MESES	SI NO	
TRABAJO DE LOS PADRES	En paro Profesional autónomo Funcionario Profesional cuenta ajena Empresario Otros (especificar)	En paro Profesional autónomo Funcionario Profesional cuenta ajena Empresario Otros (especificar)

¿Ha seguido, en general, los consejos dados para el desarrollo de su bebé?

SI NO

Entregar la hoja al evaluador o referir esta hoja cumplimentada a:
LUIS FERNÁNDEZ SOLA
Director del Estudio
Juan José Lorente 27, entresuelo B 50005 Zaragoza
615674867

ergo2002@hotmail.com

ANEXO X: Dictamen favorable Comité de Ética en Investigación Gobierno de Aragón

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Sanidad

Informe Dictamen Favorable
Trabajos académicos
C.P. - C.I. PI19/475
18 de diciembre de 2019

Dña. María González Hinjos, Secretaria del CEIC Aragón (CEICA)

CERTIFICA

1º. Que el CEIC Aragón (CEICA) en su reunión del día 18/12/2019, Acta Nº 22/2019 ha evaluado la propuesta del Trabajo:

Título: Efectividad de un programa de formación a padres de bebés en su primer año de vida para la adquisición de hitos motores

Alumno: Luis Fernández Sola
Directores: Sergio Moreno González y Beatriz Cano Diez

Versión protocolo: Versión 2, 14/12/2019
Versión documento de información y consentimiento: Versión 2, 14/12/2019

2º. Considera que

- El proyecto se plantea siguiendo los requisitos de la Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación Biomédica y los principios éticos aplicables.
- El Tutor/Director garantiza la confidencialidad de la información, la correcta obtención del consentimiento informado, el adecuado tratamiento de los datos en cumplimiento de la legislación vigente y la correcta utilización de los recursos materiales necesarios para su realización.

3º. Por lo que este CEIC emite **DICTAMEN FAVORABLE a la realización del proyecto.**

Lo que firmo en Zaragoza

GONZALEZ HINJOS MARIA - DNI 03857456B
Firmado digitalmente por GONZALEZ HINJOS MARIA - DNI 03857456B
Fecha: 2019.12.19 16:37:37 +01'00'

María González Hinjos
Secretaria del CEIC Aragón (CEICA)

Página 1 de 1

Tel. 976 71 5836 Fax. 976 71 55 54 Correo electrónico mgonzalezh.ceic@aragon.es

ANEXO XI: Autorización C.S. Valdespartera

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Sanidad

salud
servicio aragonés de salud
HOSPITAL UNIVERSITARIO "MIGUEL SERVET"

Zaragoza, a 17 de octubre de 2019

Los abajo firmantes autorizan a D. Luis Fernández Sola con categoría profesional fisioterapeuta y que actualmente presta sus servicios en Universidad San Jorge, para el desarrollo de su trabajo de tesis, titulada "Efectividad de un programa de formación a padres de bebés en su primer año de vida para la adquisición de los hitos motores" y que se llevará a cabo en el Servicio / EAP Pediatría C.S. Valdespartera, en el periodo de enero a diciembre de 2020.

Supervisor/a de Unidad / Responsable de Enfermería:	Jefe de Servicio / Coordinador/:
Fdo. ESTHER JUSTES LOPEZ	Fdo. Dr. José Antonio Galve Gorriz Col. 44/01068-5

Pº Isabel la Católica, 1-3
50009 ZARAGOZA
Tel.: 976 765500

ANEXO XII: Autorización Servicio de Tocología HUMS

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Sanidad

salud
HOSPITAL UNIVERSITARIO "MIGUEL SERVET"

Zaragoza, a 30 de septiembre de 2019

Los abajo firmantes autorizan a D./Dña. Luis Fernández Sola, con categoría profesional FISIOTERAPEUTA y que actualmente presta sus servicios en UNIVERSIDAD SAN JORGE (Servicio y centro hospitalario / EAP...) , para el desarrollo de su trabajo de investigación / tesis, titulado "Efectividad de un programa de formación a padres de bebés en su primer año de vida para la obtención de hitos motores" y que se llevará a cabo en el Servicio de Tocología del HUMS, en el periodo de octubre de 2019 a junio de 2020.

Supervisor/a de Unidad de. Tocología	Jefe de Servicio de:
Fdo. Miguel García Martínez	Fdo.

Pº Isabel la Católica, 1-3
50009 ZARAGOZA
Tel : 976 765500

ANEXO XIII: Declaraciones juradas evaluadores

Dña: Andrea Masoliver, mayor de edad, con DNI nº 52598261K

Declaro bajo juramento que los vídeos de menores que recibo facilitados por D-Luis Fernández Sola, con DNI nº 25 467 661 Z, no serán utilizados para fines distintos que el estudio del desarrollo motor y la evaluación de dichos menores para el que he sido propuesta, dentro de la tesis doctoral "Efectividad de un programa de formación a padres de bebés en su primer ao de vida para la adquisición de hitos motores". En ningún momento haré un uso de esas imágenes, ni total ni parcialmente, para otros fines no relacionados con la investigación, ni haré duplicados de las mismas, así como tampoco de los datos facilitados de los niños.

Y para que conste a los efectos oportunos, firmo la presente declaración en Zaragoza, a 20 de diciembre de 2019

Firma

Dña: Yessica Pons, mayor de edad, con DNI 48310448Y

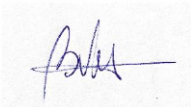
Declaro bajo juramento que los vídeos de menores que recibo facilitados por D- Luis Fernández Sola, con DNI nº 25 467 661 Z, no serán utilizados para fines distintos que el estudio del desarrollo motor y la evaluación de dichos menores para el que he sido propuesta, dentro de la tesis doctoral "Efectividad de un programa de formación a padres de bebés en su primer año de vida para la adquisición de hitos motores". En ningún momento haré un uso de esas imágenes, ni total ni parcialmente, para otros fines no relacionados con la investigación, ni haré duplicados de las mismas, así como tampoco de los datos facilitados de los niños.

Y para que conste a los efectos oportunos, firmo la presente declaración en Zaragoza, a 20 de diciembre de 2019.

Firma

Dña: Begoña Vera Egido, mayor de edad, con DNI nº 17 746 284 J

Declaro bajo juramento que los vídeos de menores que recibo facilitados por D- Luis Fernández Sola, con DNI nº 25 467 661 Z, no serán utilizados para fines distintos que el estudio del desarrollo motor y la evaluación de dichos menores para el que he sido propuesta, dentro de la tesis doctoral "Efectividad de un programa de formación a padres de bebés en su primer ao de vida para la adquisición de hitos motores". En ningún momento haré un uso de esas imágenes, ni total ni parcialmente, para otros fines no relacionados con la investigación, ni haré duplicados de las mismas, así como tampoco de los datos facilitados de los niños.

Y para que conste a los efectos oportunos, firmo la presente declaración en Zaragoza, a 20 de diciembre de 2019

Firma