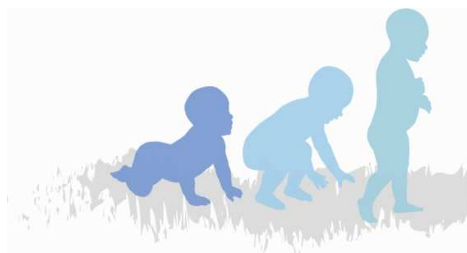
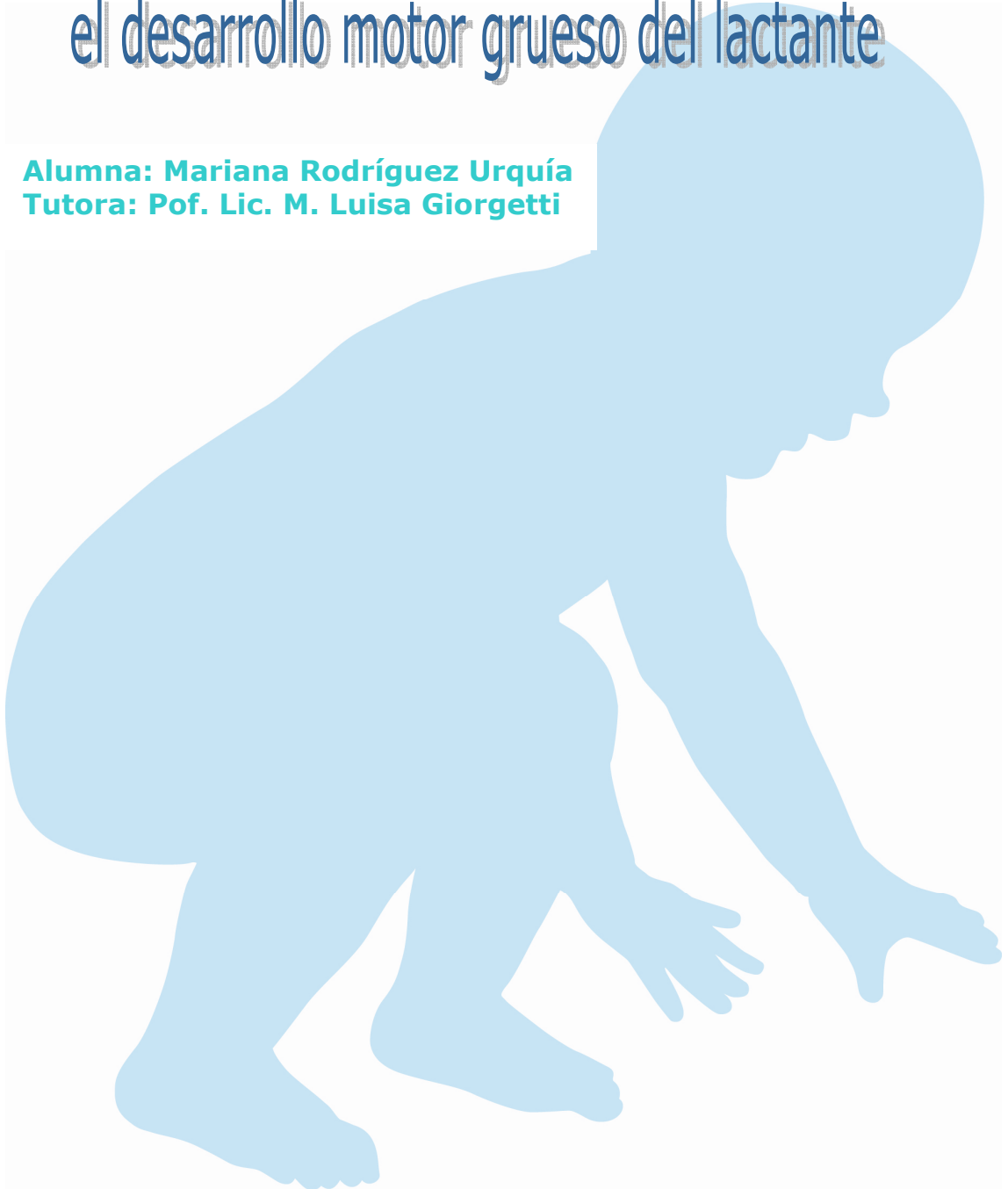


Influencia de las posiciones habituales en el desarrollo motor grueso del lactante

Alumna: Mariana Rodríguez Urquía
Tutora: Pof. Lic. M. Luisa Giorgetti



El propósito de este estudio fue describir el desarrollo motor grueso de lactantes entre 3 y 6 meses y luego comparar el desempeño entre aquellos que pasan tiempo en decúbito prono al estar despiertos y aquellos bebés que no lo hacen. Así como también describir si existen relaciones entre el grado de desarrollo motor y las posiciones habituales de los lactantes. Una muestra de 80 bebés fue evaluada con la Escala Motriz Infantil Alberta (AIMS) y se encuestó a sus madres para conocer los hábitos posturales de los lactantes. A la muestra se la dividió en dos grupos según la frecuencia de decúbito prono por día. El grupo prono tuvo una media mayor en los percentilos obtenidos en la escala Alberto con respecto al grupo no prono (p -valor $0,004 > 0,05$). El desarrollo motor grueso fue más avanzado en los lactantes que fueron ubicados al menos 2 veces al día en decúbito prono con respecto a los lactantes que no pasaron tiempo en esta posición. Se debería considerar la influencia de las posiciones habituales sobre el desarrollo motor de los entre 3 y 6 meses.

Palabras clave: desarrollo motor grueso, decúbito prono, AIMS, sistemas dinámicos.

Introducción..... Pág. 1

Marco Teórico

- **Capítulo 1: Antecedentes..... Pág. 3**
- **Capítulo 2: Teorías del desarrollo..... Pág. 8**
- **Capítulo 3: Desarrollo motor normal..... Pág. 21**
- **Capítulo 4: Posiciones habituales del lactante. Pág. 27**

Diseño metodológico..... Pág. 29

Análisis de datos..... Pág. 40

Conclusiones.....Pág. 64

Anexos..... Pág. 68

Bibliografía.....Pág. 86

La riqueza de la infancia es tal vez, mejor expresada al observar al bebé explorar y descubrir al mundo a través del desarrollo de sus movimientos. El movimiento proporciona evidencia de que el niño está evolucionando, formando su personalidad y adquiriendo habilidades. Así como su personalidad, la habilidad de moverse en contra de la gravedad y asumir una postura erguida, evolucionada y madura.

Durante los primeros dos años de vida, las capacidades motrices del bebé varían de tal manera que es a menudo, difícil percibir todos los cambios que ocurren. El rango de transformación en el desarrollo motor presenta un desafío especial para los profesionales de la salud involucrados en la evaluación de este proceso dinámico.

Métodos recientes para la identificación y tratamiento de los lactantes con disfunción motora han puesto énfasis en la evaluación e intervención durante el primer año de vida. Comúnmente son los kinesiólogos los primeros evaluadores y proveedores de pautas a los padres, encargados de la identificación y tratamiento de estos niños y, generalmente, son los responsables de la elección de un método de evaluación que sea práctico clínicamente y efectivo desde la perspectiva psicomotriz.

El conocimiento del desarrollo motor es básico para la práctica pediátrica y su estudio constituye una rama de la ciencia del movimiento. Históricamente, esta ciencia ha sido enfocada desde una perspectiva neurológica, es decir, relacionando los cambios del desarrollo motor normal con cambios en el sistema nervioso central. No obstante, en los últimos años, se ha propuesto una alternativa para entender el desarrollo denominada teoría de sistemas dinámicos, en la que el sistema nervioso central es un subsistema de entre muchos que interactúa dinámicamente para producir el movimiento y como respuesta a las tareas funcionales.

Varias escalas diferentes fueron usadas durante los últimos años para evaluar el desarrollo, sin embargo, cuando la elección se ha realizado, el grupo de edad en donde puede ser aplicable y las áreas o aspectos del desarrollo a enfatizar por el instrumento no siempre son tomadas en consideración.

Las características del entorno constituyen uno de los subsistemas que influye en el desarrollo motor, un ejemplo de ellas son las posiciones en las que son ubicados los bebés durante el transcurso del día.

Desde 1992, a partir de las recomendaciones pautadas por la Asociación Americana de Pediatría que presentaban al decúbito supino como la posición más segura para dormir y de esta manera evitar la muerte súbita, se empezaron a documentar en diversas investigaciones llevadas a cabo en los Estados Unidos y otros países, retrasos en la motilidad gruesa en los bebés.

La escala Alberta de Motricidad Infantil incorpora el concepto de neuromaduración y la teoría de sistemas dinámicos, además, es usada para medir la

maduración de la función motora gruesa de lactantes desde el nacimiento hasta la edad en la que pueden caminar independientemente.

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, se planteó el interrogante acerca de la existencia de variaciones en el desarrollo motor en lactantes que se sitúan en decúbito prono mientras están despiertos, con aquellos que no son situados en esa posición.

Esta investigación se llevó a cabo a través de este estudio descriptivo, no experimental y transeccional. Se pretendió cumplir los siguientes *objetivos*:

General:

Determinar el grado de desarrollo motor de los niños entre 3 a 6 meses que se mantienen despiertos en decúbito prono y compararlo con el desarrollo motor de aquellos que no se mantienen despiertos en esta posición para lo cual se utilizará la Escala Alberta de motricidad Infantil.

Específicos:

- Evaluar una muestra de bebés sanos de 3 a 6 meses que asistan a control en los consultorios externos de pediatría del hospital municipal Marino Cassano, de los Centros de Atención Primaria de la Salud y a consultorios privados en la ciudad de Miramar.
- Encuestar a sus madres para conocer sus posturas habituales, mientras están despiertos.
- Comparar el desarrollo motriz de los lactantes que experimentan el decúbito prono con respecto a los que no experimentan esta posición.
- Determinar si existe relación entre la presencia de apneas durante el sueño con el grado de desarrollo motor de acuerdo a la escala AIMS.
- Determinar si existe relación entre la posición al dormir y el grado de desarrollo motor de acuerdo a la escala AIMS.
- Detectar si existe retraso en la motricidad gruesa de los lactantes sanos para sugerir seguimiento y eventual tratamiento.
- Proponer como variable a tener en cuenta en las evaluaciones de la motricidad gruesa, las posiciones habituales del lactante.

En 1960, Holt¹ realizó observaciones con respecto a las diferencias en el desarrollo motor existentes entre los bebés ingleses que dormían en decúbito supino y los bebés estadounidenses que dormían en prono. Fueron observados 82 bebés de los Estados Unidos cuyas edades variaban desde 1 mes a 7 meses. Él concluyó que los lactantes pertenecientes a los Estados Unidos eran más avanzados en el desarrollo de las adquisiciones motrices en decúbito prono y, menos avanzados en las adquisiciones motrices en decúbito supino, incluyendo el uso de las extremidades superiores para jugar. Holt atribuyó esta diferencia a la posición para dormir de los bebés. Él dio a conocer que estas observaciones eran inconsistentes con la aceptada teoría de la maduración neurológica acerca del desarrollo motor.

Más adelante, Moldin y otros,² continuaron investigando acerca de la teoría de la posición al dormir como una explicación a las diferencias en el desarrollo motor de los bebés. La hipótesis formulada, planteaba que si la posición al dormir influía en el desarrollo de la coordinación óculo-manual y las adquisiciones correspondientes a cada decúbito, entonces los ítems de las escala Bayley del desarrollo infantil que incluían esas adquisiciones serían diferentes entre los lactantes que dormían en decúbito supino y los lactantes que dormían en decúbito prono. Sin embargo no fueron encontradas diferencias significativas entre estos dos grupos. Los autores concluyeron que las diferencias en el desarrollo motor no podían ser explicadas sólidamente por la influencia de la posición al dormir. Además sugirieron que futuras investigaciones deberían comparar a los bebés que duermen y juegan en dichas posiciones.

En 1992, la Academia Americana de Pediatría publicó una recomendación en la cual se aconsejaba ubicar a los bebés sanos en decúbito dorsal o en decúbito lateral para dormir. Estas recomendaciones se basaron en diversos estudios que indicaban la disminución del riesgo que tenían los bebés de sufrir Síndrome de Muerte Súbita Infantil al ser ubicados en esas posiciones. Desde el inicio de la campaña realizada en Estados Unidos, llamada Back to sleep, el porcentaje de bebés que dormían en decúbito ventral o prono, disminuyó a sólo el 20% en 1998. Paralelamente con este cambio, varios fisioterapeutas registraron un aumento del retraso motor grueso en bebés sanos que duermen en decúbito supino.

En un estudio retrospectivo, Jantz y colaboradores,³ evaluaron si el decúbito prono al dormir, tenía como consecuencia cambios en las etapas del desarrollo motor

¹ Holt KS. "Early motor development: posturally induced variations", en: **Journal of Paediatrics**, Sheffield, Inglaterra, El Sevier, 1960; Vol. 57; p. 571-575

² Moldin J, Hawker A, Costello AJ. "An investigation into the effect of sleeping position on some aspects of early development", en: **Developmental Medicine and Child Neurology**; Oxford, Inglaterra, Blackwell publishing, 1973; Vol. 15; p. 287-292.

³ Jantz JW, Blosser CD, Fruechting LA. "A motor milestone change noted with a change in sleep position", en: **Archives of Paediatric and Adolescence Medicine**, 1997 Newton Medical Center, Newton, Kan, EEUU, Jama & archives; Vol. 151; p. 565-568.

grueso o fino observadas en las consultas pediátricas de rutina en bebés sanos a los 4 o 6 meses de edad. La investigación incluyó a trescientos cuarenta y tres bebés a término con pesos adecuados para la edad gestacional que no tuvieron hospitalizaciones previas sin tener en cuenta la internación post-parto. Para evaluarlos se utilizó el Test Denver del Desarrollo y las posiciones al dormir fueron determinadas a través de entrevista telefónica, entrevista personal o a través de correspondencia luego de realizada la consulta de los 6 meses. Los resultados indicaron que los bebés que dormían en decúbito lateral o supino presentaban menor tendencia a rolar en el control de los 4 meses que los lactantes que dormían principalmente en decúbito prono. Se concluyó que la posición al dormir actúa influenciando significativamente la edad de adquisición del rolado siendo este una etapa del desarrollo motor.

En un estudio prospectivo, Davis⁴ y otros, evaluaron a trescientos cincuenta y un bebés sanos desde los 2 meses hasta los 6. Los padres registraron las posiciones para dormir y el tiempo de ubicación en decúbito prono al estar despiertos hasta que sus hijos cumplieron 6 meses. La edad de adquisición de las etapas del desarrollo y las mayores edades de adquisición, fueron comparadas entre los bebés que dormían en prono y los que dormían en supino. Además, los investigadores documentaron que los bebés que dormían en decúbito prono, pasaban mucho más tiempo en esta posición que los que dormían en decúbito supino al estar despiertos. Al finalizar el estudio, los bebés que dormían en prono, adquirieron las etapas del desarrollo más temprano que los bebés del otro grupo. Hubo diferencias estadísticas importantes en la edad de adquisición del rolado de decúbito prono a decúbito supino, en la sedestación en trípode, en el arrastre, en el gateo y en la tracción a sentado. Los investigadores concluyeron que la posición al dormir afecta el desarrollo. Sin embargo, todos los bebés adquirieron las etapas del desarrollo dentro de los rangos normales de edad y que por lo tanto, esta información servía para tranquilizar a los padres y que estas diferencias no eran razones para abandonar las practicas posicionales recomendadas por la Academia Americana de Pediatría.

Dewey y Fleming,⁵ realizaron un estudio prospectivo antes, durante y después que se llevo a cabo la campaña Back to Sleep en Inglaterra, con un seguimiento de los bebés hasta los 18 meses de edad. Los participantes de la muestra eran bebés que formaban parte de otro estudio longitudinal en el distrito de Avon, con fecha de

⁴ Davis, Beth Ellen; Moon Rachel; Sachs, Hari; Ottoloni, Mary, "Effects of sleep position on Infant Motor Development", en **Pediatrics**, 1998, EEUU. American Academy of Pediatrics, Vol. 102, p. 1135 – 1140.

⁵ Claire Dewey, Peter Fleming, Jean Golding, and the ALSPAC Study Team, "Does the supine sleep position have any adverse effects on the child?", en: **Pediatrics**, 1998, Institute of Child Health, University of Bristol, Bristol, United Kingdom, American Academy of Pediatrics, Vol. 102, Nº 1, p. e5.

nacimiento esperada entre el 1º de Abril de 1991 al 31 de Diciembre de 1992. Los padres completaron cuestionarios acerca de las posiciones al dormir a las 4 y 6 semanas de vida y un conjunto de preguntas acerca del desarrollo a los 6 y 18 meses. el estudio tuvo en consideración la conducta social, la comunicación y el desarrollo motor fino y grueso medido con el test del desarrollo de Denver realizado a los 6 y 18 meses de edad. En este estudio, los lactantes que dormían en decúbito prono lograron mayores puntajes que los bebés que dormían en decúbito supino en el desarrollo motor grueso, en la conducta social y en el desarrollo total a los 6 meses de edad. Los resultados de las evaluaciones a los 18 meses de edad no mostraron diferencias significativas. La conclusión de este estudio coincidió con la investigación citada anteriormente y realizada por Davis.

En el año 2003, treinta bebés de 6 meses que dormían en decúbito supino fueron evaluados por Monson y colegas ⁶, utilizando la Escala Alberta de Motricidad Infantil. La muestra fue dividida en dos grupos: prono y no prono teniendo en cuenta la cantidad de veces al día en la que eran posicionados en decúbito prono mientras se encontraban despiertos. El desempeño motor grueso fue más avanzado en lactantes que dormían en decúbito supino y eran ubicados en decúbito prono al estar despiertos que los bebés cuyo tiempo en decúbito prono era limitado. Los autores concluyeron que la influencia de las posturas habituales al estar despierto deberían ser consideradas al interpretar el desarrollo motor de los bebés de 6 meses de edad.

Dos años después, Majnemer⁷ y colaboradores, también estudiaron el efecto que produce la posición supina al dormir al desarrollo motor temprano. Evaluaron una muestra de setenta y un bebés sanos de 4 meses y otra muestra de cincuenta bebés sanos de 6 meses. Los instrumentos de medición que utilizaron fueron La Escala Peabody de Desarrollo Motor (PDMS) y la Escala Alberta de Motricidad Infantil (AIMS). Lo novedoso del estudio fue que los padres completaron un diario durante tres días consecutivos acerca de las posturas y del comportamiento en esas posturas. En la muestra de 4 meses de edad, la mayoría de los puntajes fueron cercanos a las normativas estándares y ningún bebé tuvo un puntaje debajo de lo normal como para identificar retraso motor. Las actividades que fueron adquiridas con menor frecuencia fueron soporte con brazos extendidos en decúbito prono, manos- pies en decúbito supino y sedestación en trípode. En cambio, los puntajes de los bebés de 6 meses fueron bajos en todas las escalas. Sólo el 22% de los bebés de 6 meses se pudieron

⁶ Monson, Renee M.; Deitz, Jean; Kartin, Deborah, "The Relationship Between Awake Positioning and Motor Performance Among Infants Who Slept Supine", en: **Pediatric Physical Therapy**, 2003, Lippincott Williams & Wilkins, EEUU, Volume 15, p. 196-203

⁷ Majnemer Annette, Barr Ronald G, "Influence of supine sleep positioning in early motor acquisitions", en: **Developmental Medicine & Child Neurology**, 2005, McGill University, Montreal, Quebec, Canadá, Blackwell Publishing; Vol. 47, p. 370–376

sentar sin apoyo, en contraste con el 50% que se espera en la normalidad. Llamativamente, 22% de la muestra exhibió retraso motor grueso. A los 15 meses, la posición al dormir continuó siendo predictiva del desempeño motor. En consecuencia, se resolvió que los bebés en desarrollo que son posicionados en supino para dormir tienen retraso motor a la edad de 6 meses, y esto fue significativamente asociado con el tiempo de exposición limitado a la posición prona mientras están despiertos. Esto tiene importantes implicaciones para interpretar las evaluaciones motoras de bebés de riesgo, para prevenir derivaciones inapropiadas y para demostrar que el rango del desarrollo motor en los bebés aparece influenciado por factores extrínsecos como las prácticas posicionales.

Fetters y Huang,⁸ investigaron la asociación de la posición para dormir y al estar despiertos de los bebés, y las adquisiciones motoras medidas por la Escala Alberta de Motricidad Infantil (AIMS). La muestra fue de treinta bebés de muy bajo peso para la edad gestacional con deterioro de la materia blanca y veintiún bebés con muy bajo peso al nacer sin problemas de la materia blanca. La evaluación se llevó a cabo al mes, a los 5 meses y a los 9 meses de edad corregida. Las posiciones preferidas para dormir, jugar y alimentarse fueron obtenidas a través de encuestas a los padres. El decúbito prono para dormir fue significativamente y positivamente asociada con el desarrollo motor a todas las edades (1m: $p=0,005$; 5m: $p=0,011$; 9m: $p=0,040$). A los 5 meses, la posición prona para dormir y jugar fue significativamente y positivamente asociada con los puntajes de AIMS (prono para dormir: $p= 0,016$ y prono para jugar: $p= 0,047$). Sin embargo, estuvo negativamente asociado con los bebés pre-término con enfermedad en la materia blanca, que tuvieron significativos puntajes más bajos en el AIMS que el otro grupo. ($p= 0,029$). A los 9 meses, la posición sentada para jugar fue asociada con los puntajes del AIMS (jugar sentado: $p= 0,005$, prono: 0.012). Esta investigación tuvo la particularidad de incluir en los individuos estudiados a lactantes con una patología neurológica de base y concluyó que también estos bebés deben ser ubicados en decúbito ventral al estar despiertos para estimular el desarrollo.

Dudek - Shriber y Zelazny⁹, realizaron otra investigación similar a las anteriores en la cual evaluaron en cien bebés de 4 meses, la influencia del decúbito prono al estar despiertos sobre el desempeño motor. También utilizaron la Escala Alberta de Motricidad Infantil y obtuvieron datos de las prácticas posicionales a través de la

⁸ Fetters Linda, Huang Hiang-han, "Motor development and sleep, play, and feeding positions in very-low-birthweight infants with and without white matter disease", en: **Developmental Medicine & Child Neurology**, 2007, University of Southern California, Los Angeles, CA, EEUU, Blackwell Publishing, Vol. 49, p. 807 – 813.

⁹ Dudek-Shriber, Linda; Zelazny, Susan, "The effects of prone positioning on the quality and acquisition of developmental milestones in 4 month old infants", en: **Pediatric Physical Therapy**, 2007, Lippincott Williams & Wilkins, EEUU, Vol. 19, p. 48 – 55.

entrevista a los padres. Diferencias significativas ($p < 0,001$) en la adquisición de siete ítems en prono, tres en supino y tres ítems en sedestación, fueron evidenciadas en los bebés que pasaron tiempo despiertos en la posición prona comparada con los bebés en la que la posición prona está limitada.

Los profesionales de la salud que se dedican a la pediatría y a la evaluación de lactantes para identificar desviaciones en el desarrollo motor requieren una profunda comprensión y apreciación del desarrollo normal. El conocimiento del desarrollo de las habilidades motrices normales permite tener un punto de referencia a la hora de identificar porqué un niño puede tener dificultades al realizar cierta actividad, también puede servir como solución a un problema y para formular técnicas de tratamiento.

El desarrollo es un proceso continuo de cambio que abarca desde la concepción a la madurez y esta relacionado con la edad del individuo. Esto quiere decir que el desarrollo empieza en el útero, y que a partir del nacimiento señala el inicio de factores ambientales externos y los cambios producidos tienen como consecuencia la independencia física del niño.¹⁰

El estudio del desarrollo es una rama de la ciencia del movimiento, que históricamente ha sido enfocada desde diferentes perspectivas teóricas. Para el presente trabajo se seleccionaron 2 modelos teóricos muy diferentes entre sí pero que a pesar de sus discrepancias, sus contenidos aportaron las bases para muchos protocolos de evaluación y tratamiento utilizados en kinesiología. Entre ellos se encuentra la escala Alberta de motricidad Infantil cuya realización fue fundamentada en las dos teorías. Además ninguna ha sido refutadas por lo que pueden ser comparadas y contrastadas.

Dentro de la literatura mundial que defiende el primer modelo se destacan los siguientes autores: Gessel, Amtruda, Mc Graw, Illingworth, entre otros. Las críticas fueron efectuadas por Zelazo, Kamm, Touwen, Super, Horowitz y Sharby. Por último, entre los representantes del segundo modelo se encuentran: Bernstein, Thelen, Fisher, Macias y Fagoaga Mata.

El primer modelo teórico, es el más tradicional y el más citado en los libros acerca del desarrollo motor. Con respecto al desarrollo explica al desarrollo motor desde una perspectiva neurológica, es decir considerando los reflejos como una conducta jerárquica del sistema nervioso, relacionando la estructura neural con la conducta motriz.

“La premisa básica de la teoría sostiene que los cambios en desarrollo motor grueso durante la infancia resultan solo de la maduración neurológica del Sistema Nervioso Central (SNC). Esta maduración es caracterizada por el incremento de la mielinización en el SNC y la concomitante inhibición de los núcleos subcorticales inferiores del cerebro por funciones cerebrales superiores. Este modelo asume que las instrucciones, para el acontecimiento de las habilidades motrices son codificadas en el cerebro. La corteza

¹⁰ Illingworth, Ronald, **El desarrollo infantil en sus primeras etapas normal y patológico**; Barcelona, Editorial médica y técnica, 1983, p. 141.

*cerebral es interpretada como el centro organizador del movimiento controlado. Dentro de esta teoría, el desarrollo motor y los cambios en las habilidades motrices son intrínsecamente guiadas, y el impacto del ambiente juega un papel secundario en la aparición de estas habilidades. A todas las edades del desarrollo motor, la influencia del SNC, trasciende cualquier efecto que pueda provocar el ambiente”.*¹¹

Por ejemplo, la capacidad del niño para levantar la cabeza es atribuida al desarrollo del control cefálico.

Los avances de la ciencia influenciaron las perspectivas del Mc Graw y Gesell. Embriologistas, usando nuevas técnicas microscópicas, fueron descubriendo que el embrión se desarrolla en una forma simétrica, empezando en dirección céfalo-caudal y próximo-distal. Mc Graw y Gesell extrapolaron estos descubrimientos a sus observaciones del desarrollo motor infantil. De acuerdo con este punto de vista, el repertorio conductual del recién nacido es dominado por simples reflejos. Estos reflejos representan la función de los centros subcorticales filogenéticamente primitivos en el cerebro. Con la maduración normal del niño, los reflejos disminuyen, desaparecen o son integrados en patrones motores más maduros. Los cambios en los reflejos implican la maduración de la organización jerárquica del sistema nervioso, ya que la corteza asume cada vez más el control de las funciones motrices, y los reflejos son inhibidos o forman la base para los movimientos más funcionales¹² La prueba de los reflejos suele ser una parte estándar de los exámenes neurológicos, y permite a los médicos y kinesiólogos valorar la función, desarrollar el plan de tratamiento y discutir el pronóstico de los pacientes con lesión del SNC.

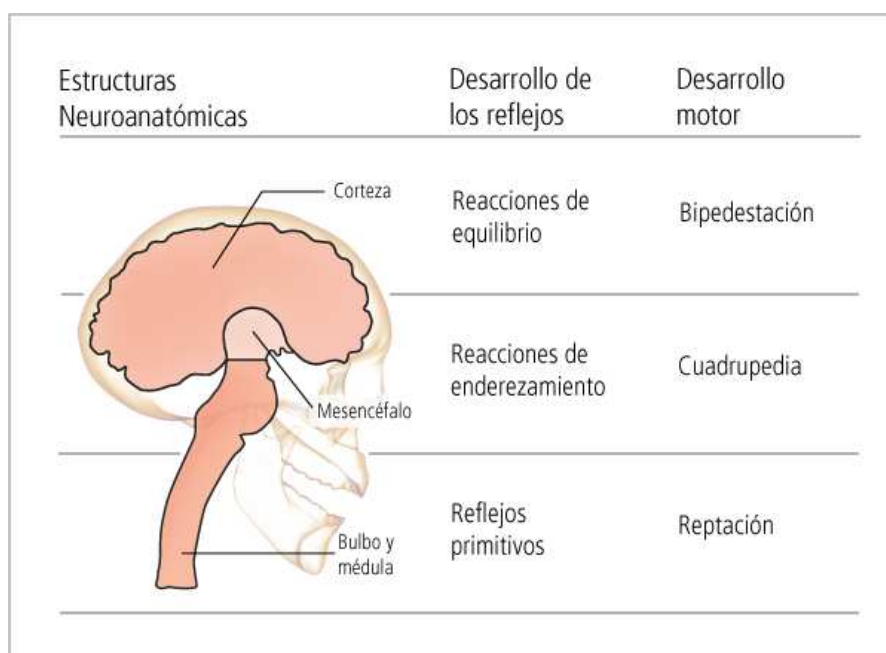
Entre los principios considerados pueden mencionarse: *El movimiento progresa desde reflejos primitivos, hasta el movimiento voluntario controlado.* En este modelo teórico, los patrones de movimiento neonatales son dominados por reflejos como el reflejo plantar, el reflejo palmar, el reflejo tónico asimétrico del cuello, la marcha automática, el reflejo tónico laberíntico, el reflejo de moro, entre otros. Estos movimientos operan como respuestas a estímulos, con el estímulo apropiado el bebé realiza una respuesta predecible y estereotipada. Los reflejos primitivos representan la dominancia de niveles inferiores del SNC – núcleos subcorticales localizados en el tronco cerebral. La integración de estos reflejos primarios es observada por indicar la maduración del SNC y la inhibición de los centros inferiores por el funcionamiento de la corteza. Visto desde esta perspectiva, los reflejos primitivos ofrecen un hecho tangible para evaluar la maduración del SNC. Como consecuencia, la evaluación y documentación de la presencia o ausencia de estos reflejos son usadas extensamente

¹¹ Piper, Martha; Darrah, Johanna, **Motor assessment of the developing infant**; Canadá, Editorial Saunders, 1994, p. 3.

¹² Piper, Martha; Darrah, Johanna, **ob.cit.**, p. 3

en las evaluaciones del desarrollo motor para conocer el grado de integridad neurológica. La persistencia de estos reflejos más allá de la edad aceptada es interpretada como anormal, representando una falta de maduración de la corteza cerebral y su subsiguiente falta de inhibición a los centros inferiores. El movimiento evoluciona desde un estado incontrolado de reflejos a un estado voluntario controlado mientras la corteza madura. Por lo tanto, el movimiento es dependiente de la maduración del SNC. (Ver Fig. N° 1).

Figura N° 1.



Fuente: www.msca.org/cmssc/images/pdf/2007cmssc_symposia13_All.pdf

El desarrollo motor progresa en una dirección cefalocaudal. Un bebé, primero consigue control cefálico y el control de habilidades motrices desciende secuencialmente a través de la cintura escapular, el tronco, la pelvis, y los miembros inferiores. Primero consigue varias habilidades manuales antes de aprender a caminar. Esta secuencia se ha explicado en términos de la maduración cortical, es decir que, los centros corticales que controlan la cabeza, el tronco y las extremidades superiores maduran antes que los centros que controlan la pelvis y los miembros inferiores. Esta conclusión ha influenciado en el tratamiento de niños con desórdenes motores, los objetivos del tratamiento generalmente, primero incluyen la facilitación de la cabeza y el tronco antes de progresar a la estimulación del control pélvico.

El movimiento primero es controlado proximalmente y luego de manera distal. Un prerrequisito para el desarrollo de habilidades motoras finas, es el control de tronco y de los hombros, de la misma manera, el control pélvico es necesario antes que el niño utilice sus miembros inferiores para gatear. Los principios de tratamiento de la

estabilidad antes que la movilidad y control proximal antes que la facilitación de habilidades más dístales están basados en este concepto. Por ejemplo, un kinesiólogo nunca esperaría la perfección en habilidades motrices finas hasta que el niño adquiriera estabilidad de tronco y de la cintura escapular.

La secuencia del desarrollo motor es igual para todos los niños, pero el ritmo de desarrollo varía de uno a otro. Estos dos parámetros: ritmo y secuencia son asumidos en los dos modelos teóricos y los planes de tratamiento subsecuentes. El ritmo se refiere al periodo que un niño requiere para progresar de una habilidad motora a otra. La secuencia del desarrollo motor define el orden en el que las habilidades emergen, es decir, el control cefálico precede al rolado, la sedestación se presenta antes que la bipedestación etc. A pesar de que alguna variabilidad es reconocida entre los bebés, es ampliamente aceptado que la secuencia de las habilidades motoras es consistente. Aunque el niño no realice gateo, las otras habilidades presentes surgirán en un orden predecible. Debido a que los patrones secuenciales del desarrollo motor son predecibles, la evaluación de las etapas constituye una manera observable de estudiar las habilidades motrices y detectar cambios o retraso motor. El patrón de habilidades puede variar entre los individuos, pero el orden se mantiene constante para la mayoría de los bebés normales en desarrollo.

“La velocidad o ritmo del desarrollo ha sido documentada en varias poblaciones y ha resultado en la disponibilidad de normativas etarias para cada habilidad motora. Los ejemplos de tests normativos incluyen: la Escala Bayley del desarrollo infantil, las escala Peabody de motricidad fina y gruesa y el test Denver de desarrollo. Las normativas indican la edad promedio en la cual cada habilidad motriz aparece y son usadas para detectar niños que demuestran retrasos significativos en adquirir las etapas motoras. Los rangos de edad para cada actividad dan a conocer la variabilidad entre los bebés normales en el establecimiento de las capacidades motrices. Los tests no siempre son acordes en el tiempo exacto abarcativo para cada una de ellas, los rangos de edad pueden diferir levemente para la misma actividad, pero hay un consenso general sobre el tiempo de aparición de los hechos más importantes.”¹³

Según el modelo neurológico, la velocidad de cambio en un individuo es dependiente de la maduración neurológica. Las medidas antropométricas como el peso, la altura y la circunferencia craneal están basadas en la premisa de un ritmo estable de crecimiento. Si la circunferencia craneal cae debajo de la curva establecida, es una razón para preocuparse. Similarmente, si un bebé demuestra un retraso en la curva de desarrollo sin un factor explicativo, como una enfermedad, los médicos

¹³ Piper, Martha; Darrah, Johanna, **ob.cit.**, p. 5

también se preocupan. Los exámenes secuenciales son conducidos para asegurar que las habilidades motrices están apareciendo de una manera consistente. Si la velocidad discontinua de desarrollo fuese percibida como normal, retrasos tempranos causarían menos ansiedad. Pero, para poder evaluar el ritmo individual de desarrollo, se deben estudiar los bebés de manera longitudinal pero muy pocos bebés han sido estudiados de esta manera. Como resultado, la información sobre las variaciones intra-individuales en el ritmo de desarrollo no está todavía disponible. Todavía no se conoce si un bebé normal demuestra una velocidad constante de cambio o puede desarrollar habilidades motrices más lentamente en una etapa y acelerar el ritmo en otra etapa.

En resumen, la teoría de maduración neurológica del desarrollo motor está basada en una guía intrínseca, controlada por la corteza cerebral. Constituye el fundamento para muchas estrategias terapéuticas usadas extensamente por kinesiólogos pediatras, por ejemplo: la facilitación neuromuscular propioceptiva, la técnica Bobath, la técnica Brunnstrom, entre otras. A pesar de que es el marco teórico más citado con respecto al desarrollo motor, este enfoque explica solo la secuencia de adquisición de habilidad, pero los detalles del desarrollo motor individual varía, se producen cambios complejos, acciones adaptativas en un entorno cambiante. Además, los reflejos pueden brindar una guía para valorar el movimiento, pero no definen ni explican la naturaleza dinámica y adaptativa de la conducta infantil temprana. Hoy en día se admite que este modelo es incompleto.

El tema de integración e inhibición de los reflejos por la maduración de la corteza cerebral ha sido discutido, Zelazo¹⁴ quien demostró que la marcha automática puede ser mantenida con práctica continua. Los bebés cuyos padres sostuvieron sus cuerpos y estimularon la marcha por 8 minutos diariamente mantuvieron este movimiento mayor tiempo que el grupo de bebés que realizaron ejercicio pasivo o no realizaron ejercicio alguno. Estos resultados sugirieron que la marcha automática puede ser mantenida con la práctica, y su desaparición no es totalmente dependiente de la maduración cortical. Zelazo explicó que la persistencia del reflejo representaba una respuesta aprendida. Además otro estudio acerca de la marcha automática realizado por Kamm y colaboradores¹⁵ demostró que niños de 4 – 5 meses que ya no mostraban marcha automática, la presentaban cuando se los sumergía en el agua y por lo tanto su masa corporal disminuía. Por lo tanto, la desaparición de la marcha automática a los 4 o 6 semanas de edad se podía explicar por los cambios en la biomecánica del movimiento asociado con la postura y el peso de niño en relación a la gravedad, a

¹⁴ Zelazo, Phillip David, citado por Piper, Martha; Darrah, Johanna, **ob.cit.**, p. 6

¹⁵ Kamm, Kathi; Thelen, Ester; Jensen, Jody, "A dynamical systems approach to motor development", en: **Physical therapy**, EEUU, 1990, Vol. 70, No. 12, p. 763-775.

medida que va creciendo. Basado en que los bebés demostraban habilidades en bipedestación antes de desarrollar un control de tronco adecuado.

Si bien dentro del marco del modelo de maduración neurológica del desarrollo, los reflejos son descriptos como respuestas estereotipadas a estímulos externos y su integración indica la inhibición de centros inferiores del tronco encefálico por la corteza cerebral. *Touwen*¹⁶ prefirió el término reacciones en lugar de reflejos y cuestionó la definición estímulo-respuesta y la descripción de los reflejos como estereotipados sugiriendo que un neonato normal puede responder al mismo estímulo con una variedad de respuestas motoras. Analizó los patrones de movimientos de los dedos a estímulos repetidos a la prensión palmar en 5 neonatos, él reportó que la secuencia de la flexión de los dedos variaba en 3 de 5 intentos para cada niño, aún con la estandarización de las posturas y el estado de alerta. Él concluyó que los reflejos tempranos de los recién nacidos no pueden ser comparados con los reflejos presentes en los bebés o adultos con lesión del sistema nervioso o con los reflejos presentes en los animales descerebrados. Las respuestas de los recién nacidos sanos eran caracterizados por ser variadas y no por ser respuestas estereotipadas. Este concepto de la variabilidad normal de los reflejos primitivos es contrario a lo propuesto por el modelo de maduración neurológica.

Zelazo también cuestionó la validez del principio del desarrollo motor en dirección cefalocaudal. Él propuso que el desarrollo cefalocaudal puede ser basada en expectativas culturales. En la cultura occidental es esperado que los bebés se sienten con apoyo y agarren juguetes antes de que se paren o caminen. Zelazo citó estudios conducidos por Super¹⁷ con bebés de Kenia que eran avanzados en la sedestación autónoma, bipedestación y marcha y retrasados en el gateo y el rolado en comparación con los bebés americanos. Las actividades mencionadas eran fomentadas por las madres porque llevaban a una rápida independencia y para ellas era importante esta actividad para que sus hijos puedan mantenerse en equilibrio sobre sus hombros ya que ellas debían realizar largas caminatas al pertenecer a una sociedad de cazadores y recolectores. Este principio de desarrollo cefalo-caudal ha sido evaluado por las terapistas físicas Linda Horowitz y Nancy Sharby¹⁸. Ellas observaron a 20 bebés nacidos a término cada 2 semanas desde la edad de 8 semanas a 28 semanas, y la aparición de posturas de extensión de cabeza, miembros superiores y miembros inferiores fueron consideradas. La extensión prona no apareció

¹⁶ Touden, Bert, citado por Piper, Martha; Darrah, Johanna, **ob.cit.**, p. 6

¹⁷ Super, Charles citado por Macias Merlo, Lourdes; Fagoaga Mata, Joaquín; **Fisioterapia en pediatría**; Madrid, Mc Graw Hill, 2002, p. 3

¹⁸ Horowitz, Linda; Sharby, Nancy; "Development of Prone Extension Postures in Healthy Infants" en: **Physical therapy**, EEUU, American physical therapy association, 1988, N° 68, p. 32-36.

de una manera cefalocaudal, la extensión de la cabeza fue seguida por la extensión de los miembros inferiores y luego la extensión de los miembros superiores. Los resultados también indicaron que la extensión del miembro superior en posición prona no era un requisito para la posición prono con apoyo sobre los codos o con apoyo sobre las manos. Este descubrimiento, es contrario a la respuesta predicha por el modelo de maduración del SNC.

En los últimos quince años se ha propuesto una alternativa para entender el desarrollo del movimiento; se trata de la teoría de sistemas dinámicos. La premisa más importante de esta teoría es que el SNC no es una sola causa de conducta, sino un subsistema entre muchos que interactúa dinámicamente para producir el movimiento y como respuesta a las tareas funcionales. Es decir que, *el comportamiento motor es el producto de la contribución de todos los subsistemas.*

El enfoque de sistemas dinámicos fue inspirado por el trabajo publicado en el año 1965 por Bernstein,¹⁹ y guiados por los principios del fenómeno de desequilibrio en física. Ciertos investigadores involucrados en las ciencias naturales observaron que cuando los elementos de un sistema trabajan juntos, ciertos comportamientos o propiedades surgen que no pueden ser predichas desde los elementos por separado. Un nuevo comportamiento es construido, que es dependiente del input de todos los componentes del sistema. Este comportamiento puede tener las características que no se pueden determinar al evaluar los comportamientos individualmente.

Él observó que las articulaciones y los músculos nunca trabajan de manera aislada sino en patrones coordinados. Las sinergias musculares son un concepto familiar para los kinesiólogos que utilizan técnicas de rehabilitación como la facilitación neuromuscular propioceptiva, en la cual los músculos son ejercitados y reclutados en patrones funcionales y no individualmente. Bernstein, postuló que el cerebro controla grupos musculares y no músculos de manera individual, es decir, el cerebro entiende de funciones y no de músculos. Luego sugirió que la sinergia muscular por si misma puede cambiar un movimiento independientemente del control de centros superiores del SNC. Esto quiere decir, un grupo de músculos, huesos y tendones pueden modular un comportamiento motor sin recibir instrucciones de la corteza cerebral.

Por lo tanto, el entendimiento del desarrollo motor ha pasado de una visión jerárquica a un enfoque basado en que el niño, mediante su interacción con el entorno, aprende a utilizar las interacciones dinámicas entre los segmentos musculoesqueléticos vinculados y a adaptar sus actividades al objetivo de la actividad y a las demandas del entorno. Esta perspectiva contempla la conducta motriz como la

¹⁹ Bernstein N, citado por Macias Merlo. Lourdes; Fagoaga Mata, Joaquín; **ob.cit**, p. 2.

cooperación dinámica de muchos subsistemas dentro de un contexto y tarea específica.

*Es decir, los subsistemas se autoorganizan (SNC, musculoesquelético, motivación, nivel de alerta, crecimiento del cuerpo, propiedades del músculo, fuerza muscular, cognición, percepción, etc.) para producir movimiento, el cual no depende de una experiencia anterior de instrucciones incorporadas en un subsistema superior jerárquico. EL SNC no es la única estructura que determina el cambio en el desarrollo, los cambios en otras partes del cuerpo, como por ejemplo en el sistema cardiorrespiratorio, también influyen en el desarrollo motor.*²⁰

Otro de los principios de la teoría sostiene que *el movimiento es influenciado por la actividad*, además de los subsistemas internos que contribuyen en el comportamiento, cualquier variable dentro de la actividad puede modificar el comportamiento motor. La misma habilidad motriz puede ser realizada en más de una forma, dependiendo en los obstáculos impuestos por la actividad en sí misma. En el ejemplo de alcanzar un juguete, las características físicas del juguete como el peso, el tamaño, el color, constituyen las limitaciones de la actividad y ayudan a determinar las estrategias de alcance y prensión utilizadas por el bebé. Entonces la actividad es un componente integral del sistema.

Los sistemas exhiben propiedades autónomas de autoorganización. Tradicionalmente se sostuvo que el comportamiento es intrínsecamente guiado por el SNC a modo de feedback. Dentro del sistema, el comportamiento motor puede ser modulado por otros mecanismos. Para que esto ocurra deben existir mecanismos de control horizontales además de las vías verticales determinados por la corteza cerebral. La vía vertical ascendente debe proveer mínimas instrucciones para regular o iniciar las posibilidades del sistema, pero correcciones finas pueden realizarse por otros mecanismos además de los iniciados en la corteza cerebral. Los ejemplos de estos mecanismos incluyen las sinergias musculares, las articulaciones, los ligamentos y las sinapsis entre las neuronas motoras inferiores.

Los subsistemas se desarrollan asincrónicamente. Los factores que influyen y cambian el comportamiento motor no se desarrollan ni cambian con el mismo ritmo. Como resultado, cualquiera de los factores, se pueden convertir en limitantes, impidiendo que el sistema genere un comportamiento específico. Este enfoque se interesa en la transición de una actividad a la otra, la cual no es considerada lineal, sino que ésta se da cuando un modo de comportamiento preferido es reemplazado por otro. Las predicciones de las transiciones son las que ayudarán a conocer los procesos del desarrollo.

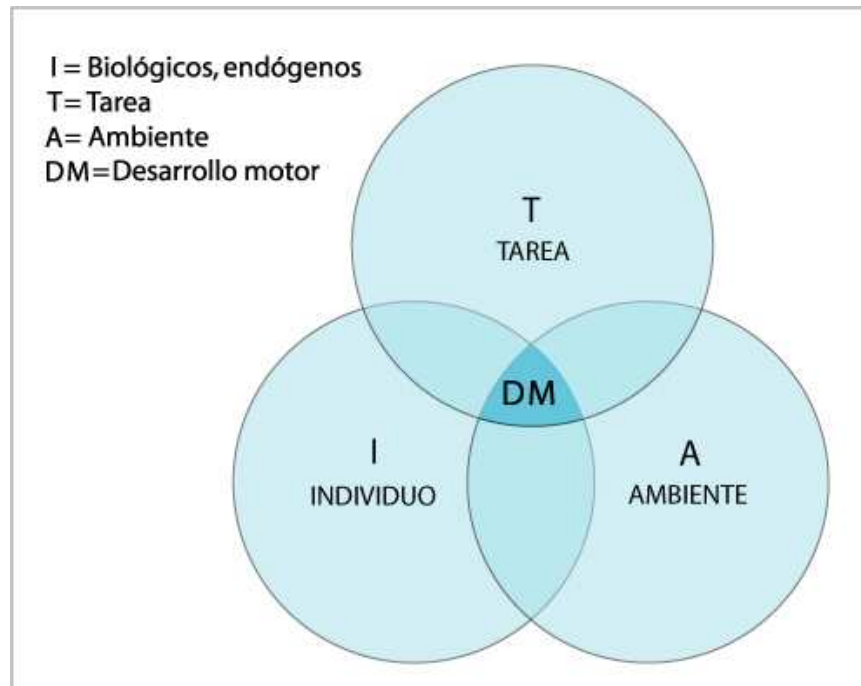
²⁰ Macias Merlo, Lourdes; Fagoaga Mata, Joaquín; **Fisioterapia en pediatría**; Madrid, Mc Graw Hill, 2002

Thelen²¹ es una de las autoras más representativas del enfoque de subsistemas dinámicos. El concepto de los factores limitantes fue discutido a través de sus investigaciones sobre la marcha automática en bebés en las cuales cuestionaron el hecho de que el reflejo de marcha automática desaparece por la inhibición de centros inferiores en el SNC. Según el enfoque tradicional cuando los bebés son sostenidos en posición vertical, muestran movimientos coordinados de marcha que normalmente desaparecen después de los 2 meses de edad, éste el reflejo de marcha automática. Contrariamente, el pataleo espontáneo en posición supina aumenta desde el primer mes al sexto mes de vida. En su investigación ocho bebés de 2 semanas de edad fueron observados, grabados en vídeo y con aplicación de electromiografía de los cuatro grupos musculares de las piernas. En una sesión, primero se evaluó el pedaleo y luego el pataleo. Los resultados del EMG indicaron que las dos actividades tienen los mismos sinergismos musculares. Ellas atribuyeron la desaparición del reflejo a factores biomecánicos, específicamente al incremento en el tejido graso en los bebés durante los primeros meses de vida. El incremento de tejido adiposo altera la relación grasa-músculo, entonces el bebé pierde fuerza para continuar con la marcha cuando es sostenido en posición vertical ya que no puede flexionar la cadera y rodilla en contra de la gravedad. También los resultados demostraban que a través del entrenamiento se puede prolongar la presencia de la marcha automática. Esta hipótesis fue sostenida en otro estudio citado anteriormente realizado por Kamm en el cual, la manipulación de la masa de la pierna por la adición de peso inhibió la marcha automática, así mismo la inmersión de bebés en el agua facilitó la aparición de la misma. Estos resultados sugieren que los factores biomecánicos pueden limitar el comportamiento. Otros factores presentes en un sistema pueden también ser vistos como limitantes, en bebé con retraso en el desarrollo motor y que demuestra retraso mental es un ejemplo familiar para los kinesiólogos.

Los factores o límites que controlan o cambian el comportamiento motor son tres: las limitaciones orgánicas, propias del individuo, los factores ambientales y las limitaciones impuestas por la tarea a realizar. A pesar, que son explicados de manera separada, no deberían ser vistos como autónomos, manteniendo la premisa que la síntesis y la interacción entre los factores produce el comportamiento. Se deben considerar interrelacionados llevando a un efecto combinado en el desarrollo motor. (Ver Fig. N° 2).

²¹ Thelen, Esther; Fisher, Donna M; “Newborn stepping: an explanation for a “disappearing” reflex” en: **Developmental psychology** , EEUU, American psychological association, 1982, Vol. 18, p. 760-775.

Figura N° 2.



Fuente: www.msca.org/cmssc/images/pdf/2007cmssc_symposua13_%20Bennet.pdf

En primer lugar, las limitaciones impuestas en el comportamiento motor por las características físicas y neurológicas del bebé son *limitaciones orgánicas*. Esta categoría incluye la maduración del sistema nervioso central, las fuerzas biomecánicas, la fuerza muscular, el tamaño desproporcionado de la cabeza, la proporción tronco/miembros inferiores, el estado de alerta, la postura del niño, etc. Con respecto al desarrollo del sistema nervioso, el enfoque de sistemas dinámicos sostiene que las habilidades motrices resultan de la interacción entre el desarrollo del cuerpo y la estructura y función del cerebro y que la estructura de este último varía según la manera en que el individuo se mueve. Las limitaciones orgánicas que reciben especial atención en el tratamiento de niño con disfunciones neurológicas son la integridad del sistema nervioso y menos frecuente las limitaciones biomecánicas. Este énfasis es justificable porque el daño neurológico representa un factor límite crítico. Sin embargo, otros límites orgánicos pueden responder mejor a la intervención por lo que también deben ser tenidos en cuenta. Por ejemplo, el reflejo tónico asimétrico de cuello en un niño con parálisis cerebral puede deberse a la falta de maduración pero también a la hipertonía o disminución de la amplitud de movimiento articular, que le impide extender simultáneamente los dos brazos, a la debilidad muscular o a un déficit del campo visual.

Los *factores ambientales* no relacionados a una tarea específica constituyen otra categoría de limitaciones. El componente más obvio de este grupo lo constituye la

gravedad. La gravedad tiene un impacto en el desarrollo infantil desde el momento del nacimiento, y durante todo momento, el primer año de vida involucra el incremento de control en contra de la gravedad. El aumento del control postural permite a un bebé superar las fuerzas de la gravedad, entonces la falta de control postural puede ser visto como un factor limitante que impide la aparición de habilidades motrices más maduras. Si la falta de control cefálico es compensada por un soporte manual, bajo la influencia de este control postural artificial, actividades más maduras emergen, aparece la intención de alcanzar y agarrar un juguete, y reacciones laterales de enderezamiento aparecen. A partir de estos resultados, puede ser discutido el hecho de que estas capacidades están presentes desde el nacimiento, sino que no emergen por la fuerza de gravedad hasta que el control postural haya madurado para contrarrestar la influencia de la gravedad.

A pesar de que la gravedad es la limitación ambiental más evidente, otros factores deben ser considerados. La temperatura del ambiente, la ropa restrictiva, el nivel de ruido, la iluminación son ejemplos de otros factores ambientales que pueden afectar el comportamiento motor.

Las restricciones del comportamiento motor impuestos por *la tarea a realizar* son limitaciones de la actividad. Los cambios estructurales tempranos en el desarrollo emergen a partir de la necesidad de resolver problemas (tareas). Esos cambios continúan evolucionando mientras aumenta la complejidad de los problemas a los que se enfrenta una persona. Por ejemplo, la marcha en un bebé puede tener regresión a un patrón inmaduro con base sustentación amplia si la actividad es caminar en una superficie irregular. Cuando se enfrentan con la tarea de gatear en terreno áspero cambian su comportamiento y extienden sus rodillas, realizando la marcha de oso. Las únicas características en estas actividades: superficie irregular y terreno áspero, influyen en el comportamiento motor. Esta es un área que merece mayor atención y tiene muchas implicaciones en el tratamiento.

El hecho de alcanzar y agarrar un juguete es una importante capacidad motriz que puede ser explicada por las dos teorías. En el modelo de maduración neurológica, esta habilidad es explicada por la inhibición de reflejos primitivos, el control de tronco y cabeza y la estabilidad proximal que proveen las bases para la capacidad motriz distal del agarre. Todos estos componentes han sido organizados por la corteza y son dependientes del grado de desarrollo del sistema nervioso central. En resumen, un bebé intenta alcanzar un juguete cuando está neurológicamente preparado. La teoría de sistemas dinámicos también reconoce el nivel de maduración del SNC como un componente importante para el éxito de la actividad, pero no es el único factor. Como ya se explicó, otras variables que influyen el comportamiento motor final incluyen el

estado emocional del niño, el grado de motivación, la capacidad cognitiva, la postura del bebé mientras intenta alcanzar el juguete, la fuerza muscular, y los niveles biomecánicos. La forma, el tamaño, y el peso del juguete también determinan como la actividad va a ser ejecutada, las propiedades del juguete representan una parte de la tarea y juegan un papel importante en determinar el tipo de prensión que el niño va a elegir, la posición del brazo para asegurar estabilidad y el patrón de trayectoria para el alcance. Todos estos componentes integran el sistema necesario para alcanzar y agarrar un juguete. Un cambio en cualquiera de los factores puede modificar la estrategia motora usada para alcanzar y tomar el objeto. En contraste con la teoría de maduración neurológica que reconoce sólo la influencia de la corteza, la teoría de sistemas dinámicos toma en consideración todos los factores que actúan para dar un resultado motor. Todos los factores son esenciales al sistema motor que es una unidad cooperativa cambiando y reestructurándose a medida que las circunstancias se modifican.

Otra característica de esta teoría es, al estar de acuerdo en que la lesión del SNC toma unas constantes en un sistema, en vez de hablar de reflejos primitivos rígidos que son inhibidos mientras la corteza madura, los considera como una predisposición del niño, a mostrar una respuesta motriz particular y estereotipada, que, pueden desaparecer porque la corteza madura, pero quizás también porque compiten conductas o incluso porque la fuerza periférica compite con su estabilidad y esto se trata de la evidencia de autoorganizarse y adaptarse a las actividades motrices, según sus intenciones y las posibilidades ofrecidas por el entorno.

Así el desarrollo motor para esta teoría comprende:

- *“Cambios en el sistema musculoesquelético, incluida la fuerza muscular, y cambios relativos a la tensión de los diferentes segmentos del cuerpo.*
- *Desarrollo o construcción de las estructuras coordinadas o sinergias neuromusculares utilizadas e el mantenimiento del equilibrio*
- *Desarrollo de los sistemas sensoriales para organizar estos múltiples impulsos*
- *Desarrollo de las representaciones internas para planificar desde la percepción hasta la acción.*
- *Desarrollo de los mecanismos adaptativos y anticipatorios que permiten a los niños modificar la forma en que ellos perciben la sensación y el movimiento para el control postural.”²²*

²² Macias Merlo. Lourdes; Fagoaga Mata, Joaquín; **ob.cit**, p. 10.

En resumen, el enfoque sistémico del desarrollo motor representa un modelo holístico. El niño, el ambiente, y la importancia funcional de la actividad no pueden ser separadas. Estos representan una unidad y el comportamiento motor es observado como resultado de sus interacciones. El sistema es capaz de modificar independientemente la habilidad motriz, dependiendo de las limitaciones impuestas en el sistema y el nivel de funcionamiento de cada unidad en el sistema. Los elementos que componen al sistema pueden madurar con diferentes ritmos, y cualquier factor puede actuar como limitante, retrasando el surgimiento de una nueva actividad. Con la influencia de tantos agentes en cualquier actividad motriz, el enfoque sistémico desafía a los profesionales de la salud a evaluar los retrasos madurativos de los bebés usando diferentes estrategias que la evaluación tradicional neurológica.

El desarrollo de las capacidades motrices permite a la persona ser independiente y tener la capacidad de adaptarse a la realidad social. En su desarrollo participan: la evolución y crecimiento del SNC, los órganos sensoriales: cutáneos, visuales, vestibulares y auditivos y los propioceptores musculares, tendinosos y articulares y los cambios musculoesqueléticos. Todos ellos hacen a la percepción de la postura y de los movimientos y al mantenimiento del equilibrio.

Los niños, durante los primeros 2 años adoptan la mayor cantidad de adquisiciones, exceptuando la vida intrauterina. En su desarrollo, hay diferentes niveles cronológicos los cuales no se pueden estudiar de la misma manera ya que en cada grupo hay diferentes características y datos patognomónicos. Los niveles son: recién nacido, de 1 a 3 meses, de 3 a 6 mese, de 6 a 9 meses, de 9 a 12, de 12 a 18 meses y de 18 a 24 meses.

El protocolo de evaluación kinésica psicomotriz utilizado en el Hospital de Pediatría Prof. Dr. Juan P. Garrahan, toma en consideración la evolución de los reflejos y los cuatro componentes principales de la conducta: la conducta motora, la adaptativa, la personal-social y la lingüística. El mismo es adjuntado al final del presente trabajo en el Anexo, pág 67.

Teniendo en cuenta el grupo etario de los bebés del presente trabajo se describe a continuación el desarrollo normal de los lactantes desde el nacimiento hasta el tercer trimestre.

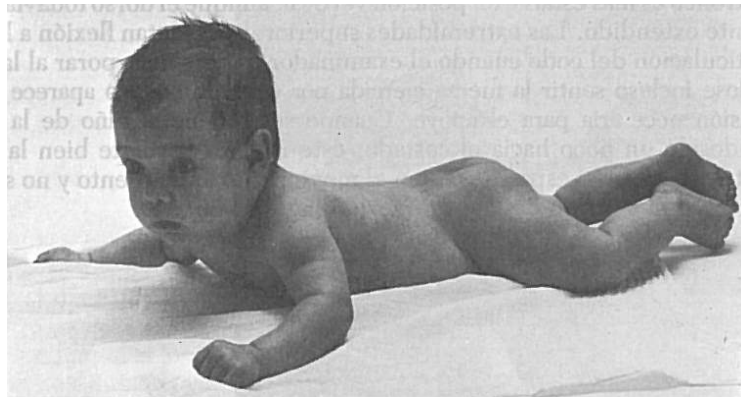
Durante los primeros tres meses, el niño se orienta en la línea media. Persiste el tono flexor en decúbito dorsal (ver Fig. Nº 1), levanta la cabeza mientras se sostiene con los antebrazos en decúbito ventral hasta alcanzar los 45°, (ver Fig. Nº 2) y se prepara para ampliar la extensión de tronco y de los miembros inferiores. Al sostenerlo por las axilas soporta su peso brevemente (ver Fig. Nº 3) y al sentarlo logra ir sosteniendo el peso de su cabeza (ver Fig. Nº 4).

Fig. Nº 1.



Fuente: Flehming, Inge; **Desarrollo normal y sus desviaciones**, Alemania, Editorial Panamericana, 1987, p. 118

Fig. Nº 2



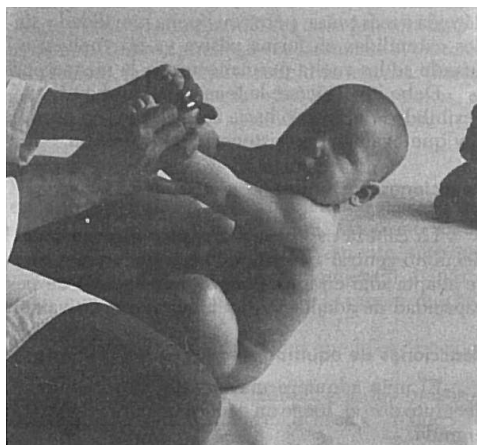
Fuente: Flehming, Inge; ob.cit. p. 131.

Fig. Nº 3



Fuente: Flehming, Inge; ob.cit. p. 121.

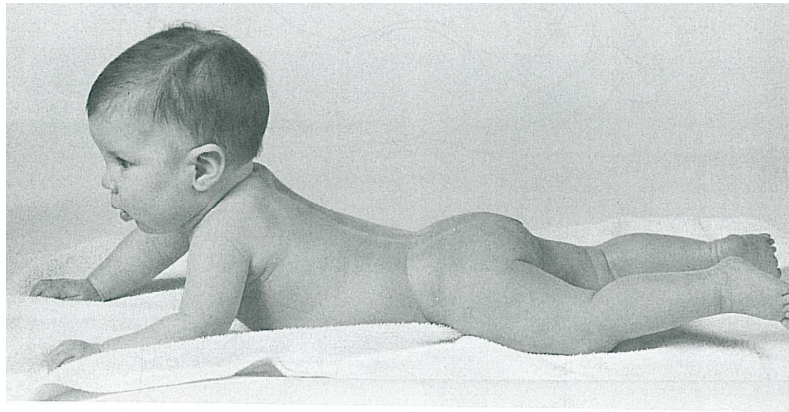
Fig. Nº 4



Fuente: Flehming, Inge; ob.cit. p. 133.

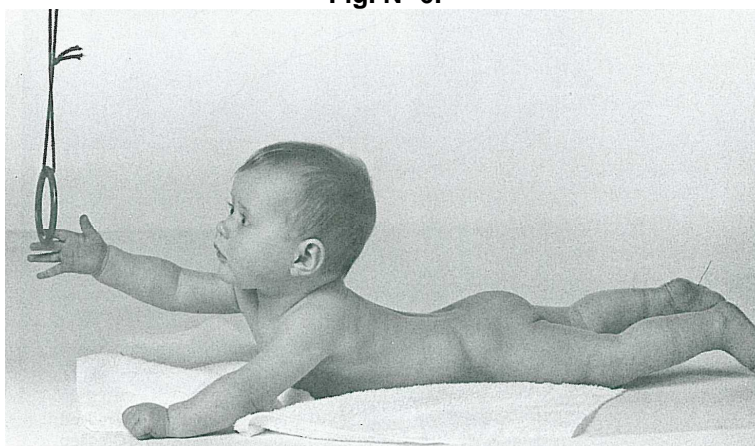
En el segundo trimestre, hay más extensión y más simetría. En decúbito ventral, el bebé levanta bien la cabeza hasta 90° (ver Fig. Nº 5), extiende y abduce sus extremidades, se sostiene con los brazos extendidos y comienza a tratar de alcanzar objetos (ver Fig. Nº 6). Tracciona para incorporarse desde el decúbito dorsal a la sedestación, venciendo la gravedad, a pesar de la considerable actividad extensora en decúbito dorsal y ventral. En decúbito dorsal también levanta las caderas preparándose para la actividad extensora de la bipedestación más adelante (ver Fig. Nº 7) y sentado con apoyo, tiende a echarse hacia atrás, puede moverse de un lado a otro, cambiando a veces al decúbito ventral y lleva los objetos a la boca voluntariamente. En esta etapa existen las reacciones de Landau y de paracaídas, que forman parte de la creciente aptitud del niño para la extensión antigravitacional. Todavía falta el equilibrio de tronco estando sentado por lo que lleva las extremidades superiores hacia delante para apoyarse sin descargar totalmente el peso (ver Fig. Nº 8), pero aparecen las primeras reacciones de equilibrio en decúbito ventral y dorsal. Al sostenerlo de pie desde las axilas, extiende las extremidades inferiores hacia la superficie, descarga el peso al flexionar la cadera y las rodillas son más flexibles.

Fig. Nº 5



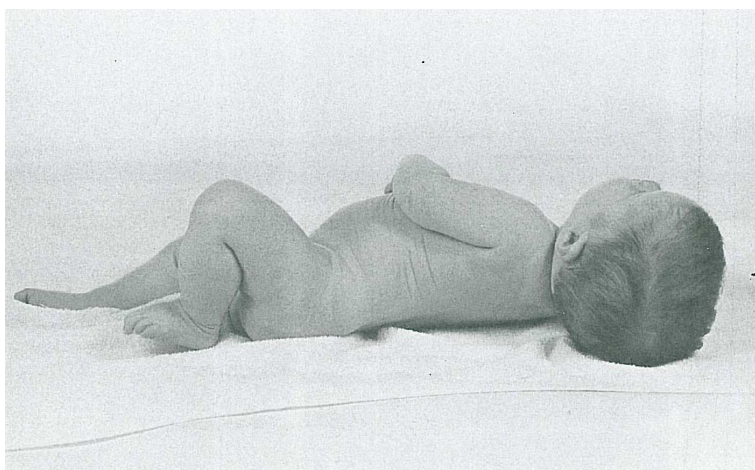
Fuente: Piper, Martha; Darrah, Johanna, **Motor assessment of the developing infant**; Canadá, Editorial Saunders, 1994, p 63

Fig. Nº 6.



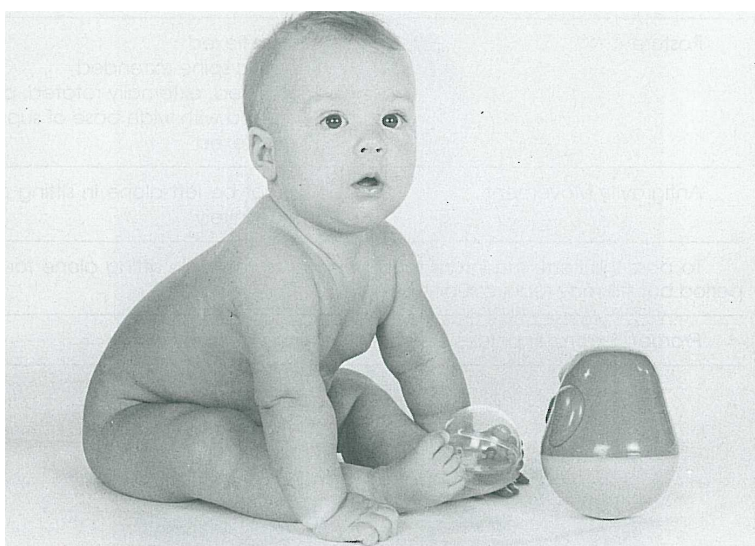
Fuente: Piper, Martha; Darrah, Johanna; **ob.cit.** p. 71

Fig. Nº 7



Fuente: Piper, Martha; Darrah, Johanna; **ob.cit.** p. 107

Fig. Nº 8



Fuente: Piper, Martha; Darrah, Johanna; **ob.cit.** p. 125

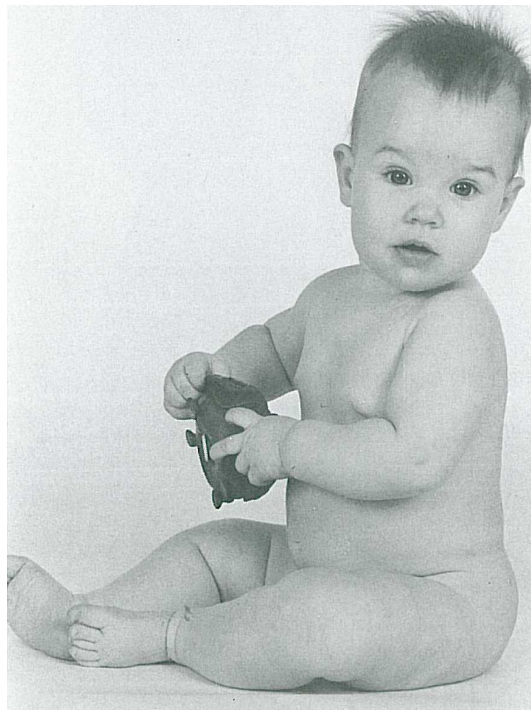
Por último, de los 6 a los 9 meses, los lactantes adquieren rotación dentro del eje del cuerpo (reacción de enderezamiento del cuerpo sobre el cuerpo). Rueda del decúbito ventral al dorsal y viceversa voluntariamente, (ver Fig. Nº 9). Esta rotación le será necesaria para gatear y para sentarse a partir del decúbito ventral. Alrededor de los 8 meses permanece sentado sin sostén, se apoya con los brazos de costado si pierde el equilibrio y se observa una buena rotación de tronco (ver Fig. Nº 10). Comienza a traccionar con las manos para ponerse de pie, a los 8 meses necesita ser sostenido en bipedestación y al mes siguiente, se incorpora tomándose de objetos y se pone de pie con estabilidad relativa, (ver Fig. Nº 11).

Fig. Nº 9



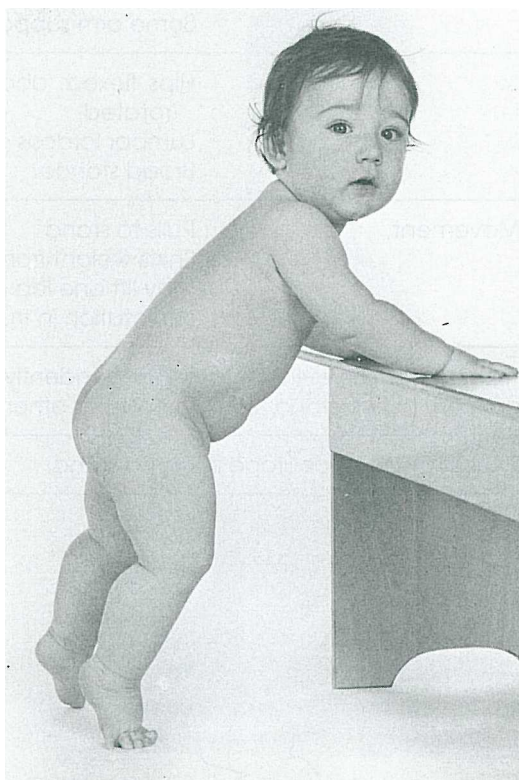
Fuente: Piper, Martha; Darrah, Johanna; **ob.cit.** p. 75

Fig. Nº 10



Fuente: Piper, Martha; Darrah, Johanna; **ob.cit.** p. 131

Fig. Nº 11



Fuente: Piper, Martha; Darrah, Johanna; **ob.cit.** p. 149

Este trabajo se interesa por el concepto de las limitaciones o factores que intervienen en el desarrollo motor, considerando a las posiciones que adoptan los bebés como un límite ambiental que puede influir en el desempeño motor de los lactantes. En los cambios de movimiento que realiza el niño, la gravedad afecta más o menos a la topología, a la fuerza variable de movimiento dependiente, al vigor del movimiento y la fuerza muscular se adapta a cada cambio.

Al hablar de posiciones se hace referencia a las diferentes posturas que los lactantes adoptan cotidianamente. Las posturas que pueden adoptar son: decúbito supino, decúbito prono, decúbito lateral, sedestación y bipedestación. Teniendo en cuenta el límite de edad elegido para la investigación, de 3 a 6 meses, no se tomará en cuenta la posición en bipedestación ya que es una capacidad motriz adquirida luego de los 6 meses.

El decúbito supino, se observa cuando el bebé está acostado con la espalda sobre el plano de apoyo y, el torso y las piernas forman un ángulo mayor que 90° , en los lactantes, debido al tono flexor predominante esto último no se respeta, pero sí las superficies corporales que se apoyan sobre las superficie. El lactante en esta posición desarrolla fuerza en los músculos abdominales y flexores del cuello para poder controlar la cabeza en la línea media, probablemente ayudado progresivamente por la visión.

El niño es colocado en decúbito prono cuando se lo acuesta con el tórax y el abdomen sobre el plano de apoyo. Los bebés que pasan tiempo en decúbito prono suelen desarrollar fuerza muscular extensora, así como, rápidamente, la capacidad par extender la cabeza y el tronco en contra de la gravedad. Sus esfuerzos serán más satisfactorios a medida que se ayuda con los antebrazos para el soporte. El control postural de decúbito prono será evidente cuando el niño es capaz de cambiar lateralmente una de sus manos para el soporte mientras la otra explora un juguete. La posición en decúbito prono también colabora con la progresiva extensión de caderas que se da luego del nacimiento, cambiando las relaciones entre la forma y función de la articulación coxofemoral y su significado para la eventual bipedestación y descarga de peso correcta y un desarrollo óptimo de la marcha.

En el decúbito lateral, la superficie de apoyo es el lateral del tronco, quedando una pierna superiormente y la otra inferiormente. Esta posición facilita los rolados, el control de la cabeza lateralmente y el mantenimiento de los miembros superiores en la línea media.

Por último, la sedestación se observa cuando el torso del bebé está elevado y éste forma con la piernas un ángulo igual o menor a 90° . Se la clasifica en asistida o con apoyo, y en sedestación independiente o sin apoyo. El desarrollo de los ajustes

posturales en esta posición depende de la oportunidad de practicarlos en esta postura. El bebé sentado mostrará mucha más habilidad para levantar la cabeza. Esto refleja que el movimiento surge más fácilmente cuando las condiciones mecánicas son mejores. Antes de que adquiera la sedestación autónoma el niño usará sus manos para soporte anterior y para compensar los ajustes posturales inmaduros, y asegurará la máxima estabilidad ampliando la base de soporte con las piernas. Como el lactante ya ha ejercido el soporte de brazos en prono, esta práctica le ayudará a mantener la sedestación inicial. Más tarde utilizará las manos lateralmente para equilibrarse y, a medida que el tronco y las piernas estén más estables, para evitar caerse lateralmente.

Tipo y diseño general del estudio

El presente trabajo es un estudio no experimental transeccional descriptivo.

Universo de estudio, selección y tamaño de la muestra.

El universo de estudio fueron los lactantes de 3 a 6 meses de edad cronológica, recién nacidos a término, sin patología agregada, de la ciudad de Miramar, que acudieron a consulta de control pediátrico en el hospital Marino Cassano, Centros de Atención Primaria de la Salud y consultorio privado. Se seleccionó una muestra de 80 lactantes teniendo en cuenta los siguientes criterios de inclusión:

- Lactantes entre 3 y 6 meses.
- Nacidos a término (37-42 semanas de gestación).

Los pacientes se clasificaron en 2 grupos, uno de ellos compuesto por los lactantes que hayan sido expuestos a la posición prona mientras se encontraban despiertos y aquellos que no permanecieron dicha posición.

Los criterios de exclusión serán los siguientes:

- Bebés pretérmino
- Lactantes que presenten:
 - Defectos congénitos.
 - Enfermedades crónicas
 - Problemas auditivos

Recolección de datos

Se utilizaron dos instrumentos de medición. El primero lo constituyó un protocolo de evaluación estandarizado realizado por Piper Martha y Darrah Johanna²³ en Canadá, llamado escala Alberta de desarrollo infantil: Alberta Infant Motor Scale. Dicha escala presenta 58 ítems organizados en 4 subescalas, correspondientes a las 4 posiciones en las que el niño es ubicado para su *observación*. Con este instrumento se accedió a la variable desarrollo motor. (Ver escala Alberta en el Anexo 2, pág. 68 y 69)

El otro instrumento es una encuesta dirigida a las madres para recaudar datos acerca de las variables restantes. (Ver al final del capítulo)

VARIABLES.

I) Edad:

Tiempo que una persona ha vivido. Se definirá en meses y se expresará en valores numéricos.

²³ Piper, Martha; Darrah, Johanna, **Motor assessment of the developing infant**; Canadá, Editorial Saunders, 1994.

II) Sexo:

Se clasifica en Femenino y Masculino.

III) Peso:

El peso es la atracción ejercida sobre un cuerpo por la fuerza de gravedad de la Tierra. Dimensiones:

III. 1. Al nacer: peso en Kilogramos al momento del nacimiento.

VI. 2. Actual: peso en Kilogramos al momento de la consulta.

IV) Presencia de apneas

La apnea es la pausa respiratoria que pueden tener los lactantes al dormir, por inmadurez del sistema nervioso y respiratorio. Hasta los dos meses es normal.

Se clasificará, según lo refiera la madre en la entrevista, como:

IV. 1. No

IV. 2. No sabe o,

IV. 3. Si

Siendo respectivamente ausencia, desconocimiento o presencia. Si la madre refiere presencia de apneas, la variable tomará las siguientes dimensiones:

IV. 3. a. Edad: se preguntará hasta cuando las presentó, clasificándose así:

i. Hasta los 2 meses

ii. Hasta los 4 meses y,

iii. Hasta los 6 meses.

IV. 3. b. Frecuencia: pudiendo ser:

i. Muchas

ii. Algunas o,

iii. Pocas veces

IV. 3. c. Duración: el tiempo de duración será:

i. 10 segundos

ii. 5 segundos

iii. Menos de 5 segundos

IV. 3. d. Posición: según lo recuerde la madre:

iv. Boca arriba

v. Boca abajo

vi. De costado o,

vii. No recuerda

V) Desarrollo motor:

Es un proceso de cambio relacionado con la edad del niño, en el que éste, a través de la maduración de su sistema nervioso y la interacción con el entorno, aprende a utilizar las interacciones dinámicas entre los segmentos músculo-esqueléticos vinculados y a adaptar sus actividades al objetivo de la actividad y a las demandas del entorno.

Para obtener el valor de esta variable se observó el comportamiento motor utilizando la escala Alberta de Motricidad Infantil. Esta escala presenta 4 subescalas que representan las 4 subescalas en las que será evaluado el lactante: sub-escala prono, sub-escala supino, sub-escala sedestación y sub-escala bipedestación. Los ítems de estas sub-escalas se identificaron como *observados o no observados* teniendo en cuenta los siguientes componentes del desempeño motor:

- Descarga del peso: se refiere a las superficies de apoyo.
- Postura: se refiere a la actitud de las diferentes articulaciones del cuerpo.
- Movimientos antigravitatorios. Son los movimientos que puede realizar en contra de la gravedad.

Por lo tanto las dimensiones de esta variable son:

V. 1. SUBESCALA PRONO	<i>Descarga de peso</i>	<i>Postura</i>	<i>Movimientos antigravitatorios</i>
V. 1.1 ITEMS			
V. 1.1. a. Prono post-parto 1	Mejilla, manos, antebrazos y parte superior del tórax	Cabeza rotada a un lado, flexión fisiológica, brazos pegados al cuerpo, codos flexionados.	Gira la cabeza a un lado para despejar la nariz y poder respirar
V. 1.1. b. Prono post-parto 2	Manos, antebrazos y tórax	Codos detrás de los hombros y pegados al cuerpo, caderas y rodillas flexionadas	Levanta la cabeza asimétricamente hasta 45° grados, no puede mantener la cabeza en la línea media
V. 1.1. c. Prono 45°	Manos, antebrazos y tórax	Hombros levemente abducidos, codos detrás de los hombros, caderas y rodillas flexionadas	Levanta la cabeza 45°, gira la cabeza
V. 1.1. d. Apoyo de antebrazos 1	Distribuido simétricamente en antebrazos y tronco	Hombros abducidos, codos en línea con los hombros, caderas abducidas y rotadas externamente, rodillas flexionadas	Empuja contra la superficie para levantar la cabeza más allá de los 45° y la mantiene. Tórax elevado

<i>Sub escala prono</i>	<i>Descarga de peso.</i>	<i>Postura</i>	<i>Movimientos antigravitatoria</i>
V. 1.1. e. Movilidad en prono	Antebrazos, abdomen y muslos	Cabeza 90° de elevación, soporte de antebrazos o soporte inmaduro con codo extendido, caderas abducidas	Descarga de peso en un brazo no controlada, puede o no haber desplazamiento del tronco
V. 1.1. f. Apoyo de antebrazos 2	Antebrazo, manos y abdomen.	Codos por delante de los hombros, caderas abducidas y rotadas externamente	Levanta y mantiene la cabeza en la línea media, flexión activa de cuello y elongación de los extensores, tórax elevado
V. 1.1. g. Soporte codo extendido	Manos, abdomen inferior y muslos	Codos extendidos, codos por delante de los hombros, piernas próximas a posición neutra	Flexión cuello, tórax elevado, flexión y extensión de rodillas, puede jugar con los pies juntos, puede descargar el peso lateralmente.
V. 1.1. h. Rolado D.V a D.D sin rotación	De un lado del cuerpo	Hombros en línea con la pelvis, extensión de tronco	Movimiento iniciado por la cabeza, rolado de prono a supino sin rotación de tronco.
V. 1.1. i. Avioncito	abdomen	Simétrica, escápulas aducidas, brazos abducidos y rotados externamente, piernas abducidas y extendidas, columna lumbar extendida.	Levanta cabeza y brazos y/o piernas de la superficie, patrón extensor activo.
V. 1.1. j. Agarre con apoyo en antebrazo	Un antebrazo, mano y abdomen	Soporte en antebrazo, piernas próximas a posición neutra	Descarga de peso activa hacia un lado, con el brazo libre controla el agarre.
V. 1.1. k. Pívor	Tronco, brazos y manos	Cabeza a 90°, piernas abducidas y rotadas externamente	Pivotea, movimientos en los brazos y las piernas, flexión lateral de tronco.
V. 1.1. l. Rolado de D.V a D.D con rotación	De un lado del cuerpo	Hombros no están en línea con la pelvis, rotación de tronco	Movimiento iniciado por hombro, pelvis o cabeza
V. 1. 2. Puntaje de subescala prono: es de valor numérico.			

V. 2. SUBESCALA SUPINO	<i>Descarga de peso</i>	<i>Postura</i>	<i>Movimientos antigravitatorios</i>
V. 2. 1 ITEMS			
V. 2. 1. a. Supino 1	Cara, lateral de cabeza, tronco	Cabeza rotada a un lado, flexión fisiológica	Rotación de cabeza, se lleva la mano a la boca, movimientos de piernas y manos

<i>Sub escala supino</i>	<i>Descarga de peso</i>	<i>Postura</i>	<i>Movimientos antigravitatorios</i>
V. 2. 1. b. Supino 2	Lateral de cabeza, tronco y glúteos	Flexión fisiológica disminuida, cabeza rotada a un lado, caderas abducidas y rotadas externamente, manos abiertas o cerradas	Rotación de cabeza hacia la línea media, movimientos desordenados de brazos y piernas, puede estar presente el reflejo tónico asimétrico.
V. 2. 1. c. Supino 3	Simétricamente distribuido en la cabeza, tronco y glúteos	Cabeza en la línea media, brazos flexionados y abducidos o al costado del cuerpo, piernas flexionadas o extendidas	Pataleo bilateral o recíproco, mueve los brazos pero es incapaz de llevar las manos a la línea media
V. 2. 1. d. Supino 4	Simétricamente distribuido en la cabeza, tronco y glúteos	Cabeza en la línea media, flexión de cuello, brazos descansando en el tronco, piernas flexionadas o extendidas	Flexores de cuello activos, lleva las manos a la línea media, pataleo bilateral o recíproco
V. 2. 1. e. Manos - rodillas	Simétricamente distribuido en la cabeza, tronco y glúteos	Caderas abducidas y rotadas externamente, rodillas flexionadas	Rota la cabeza fácilmente a un lado y a otro, flexión de cuello, lleva las manos a las rodillas, músculos abdominales activos, puede caer hacia un costado.
V. 2. 1. f. Extensión activa	A un lado del cuerpo	Hiperextensión de cuello o columna	Hombros alargados, empuja hacia la extensión con una o ambas piernas, puede rolar a un lado por accidente
V. 2. 1. g. Manos - pies	Cabeza y tronco	Mano contacta con uno o ambos pies, caderas flexionadas más allá de los 90°, rodillas semiflexionadas o extendidas	Flexión de cuello, levanta las piernas y las lleva hacia las manos, puede mantener las piernas en línea media, movilidad pélvica presente, de mueve a un lado y al otro, puede llegar a rolar accidentalmente.
V. 2. 1. h. Rolado de D.D a D.V sin rotación	En un lado del cuerpo	Cabeza levantada, tronco alargada en el lado donde se descarga el peso, hombros en línea con la pelvis	Enderezamiento lateral de la cabeza, rolado iniciado desde cabeza, hombro o cadera, el tronco se mueve como una unidad.
V. 2. 1. i. Rolado de D.D a D.V con rotación	En un lado del cuerpo	Cabeza levantada, tronco alargado en el lado que descarga el peso, hombros y pelvis no alineados	Enderezamiento lateral de la cabeza, movimientos dissociados de las piernas, rolado iniciado desde cabeza, hombro o cadera, rotación de tronco
V. 2. 2 Puntaje de subescala supino: es de valor numérico.			

V. 3. SUBESCALA SEDESTACIÓN	<i>Descarga de peso</i>	<i>Postura</i>	<i>Movimientos antigravitatorios</i>
V. 3. 1 ITEMS			
V.3.1.a. Sentado con apoyo	Glúteos y piernas	Flexión de cadera y de tronco	Levanta y mantiene la cabeza en la línea mediana brevemente, extensión superior de la columna cervical
V.3.1.b. Sentado, débil apoyo en brazos	Glúteos, piernas y manos	Cabeza derecha y hombros elevados, caderas flexionadas y abducidas y rotadas externamente, rodillas flexionadas, columna lumbar y torácica redondeadas	Mantiene la cabeza en la línea mediana, soporte de peso en los brazos breve
V.3.1.c. Ayuda al sentarlo	Glúteos y columna lumbar	Flexión hombros, caderas y rodillas flexionadas, pies elevados de la superficie	Flexión de cuello, cabeza en línea o adelantada del cuerpo, puede asistir el movimiento con los músculos abdominales y flexión de codos
V.3.1.d. Sentado sin apoyo breve	Glúteos y piernas	Cabeza en la línea mediana, hombros por delante de la cadera, columna dorsal extendida, flexión lumbar, caderas flexionadas y rotadas externamente	Extensión de cabeza, escápulas aducidas y extensión humeral, no puede mantener la posición indefinidamente
V.3.1.e. Sentado apoyo en brazos (no independiente)	Glúteos y piernas	Cabeza derecha, cifosis lumbar, columna dorsal extendida, apoyo con codos extendidos, caderas flexionadas abducidas y rotadas externamente, rodillas flexionadas	Movimientos de la cabeza libres del tronco, inclinada hacia delante con los brazos extendidos y apoyados, no puede ubicarse ni salir de esta posición por sí solo
V.3.1.f. Sentado sin apoyo, sin soporte de antebrazos	Glúteos y piernas	Codos flexionados, columna dorsal extendida, caderas flexionadas abducidas y rotadas externamente con base de sustentación grande, rodillas flexionadas	No puede ser dejado solo en esta posición indefinidamente
V.3.1.g. Balanceo de tronco sin apoyo	Glúteos y piernas	Caderas flexionadas, abducidas y rotadas externamente, brazos libres	Descarga de peso hacia delante, hacia atrás o hacia los costados, empieza a enderezar el cuerpo de regreso a la línea mediana, no se lo puede dejar solo en esta posición

V.3.1.h. Sentado sin apoyo en brazos sin supervisión	Glúteos y piernas	Hombros alineados sobre las caderas, brazos libres, gran base de sustentación	Los brazos se mueven lejos del cuerpo, puede jugar con un juguete, puede ser dejado solo en esta posición
V.3.1.i. Alcance con rotación	Glúteos y piernas	Rotación de tronco, elongación del tronco del lado del agarre	Sedestación independiente, alcanza el juguete con rotación de tronco
V. 3. 2 Puntaje de subescala sedestación: es de valor numérico.			

V. 4 SUBESCALA BIPEDESTACIÓN	<i>Descarga de peso</i>	<i>Postura</i>	<i>Movimientos antigravitatorios</i>
V. 4.1 ITEMS			
V.4.1.a. Bipedestación son soporte axilar 1	Intermitente	Cabeza flexionada hacia adelante, caderas por detrás de los hombros, caderas y rodillas flexionadas, los pies pueden estar juntos.	Puede haber flexión intermitente de cadera y rodillas
V.4.1.b. Bipedestación con soporte axilar 2	En pie o dedos	Cabeza alineada con el cuerpo, caderas detrás de los hombros, caderas flexionadas y abducidas	Movimiento variable de las piernas, puede flexionar y extender rodillas, puede pararse sobre un pie
V.4.1.c. Bipedestación con soporte torácico	En los pies	Cabeza en la línea media, caderas en línea con los hombros, caderas abducidas y rotadas externamente	Control activo de tronco, movimientos variables de las piernas: flexiones, levantar una pierna o hiperextender las rodillas
V. 4.2 Puntaje de subescala bipedestacion: es de valor numérico.			

Los ítems están dibujados y contienen las posturas y/o movimientos que se deben observar obligatoriamente para que el ítem sea considerado como observado. Se identifica el ítem más inmaduro realizado y el más maduro. Los ítems que se encuentren entre estos dos constituyen la ventana de movimiento del lactante. Cada ítem observado en la ventana vale 1 punto. Los ítems anteriores a la ventana de movimiento también se los calificará con 1 punto.

5. **Puntaje total:** Se obtiene a partir de la sumatoria de los puntajes de cada subescala.
6. **Percentilo:** sirve para comparar el puntaje total con los parámetros normales según la edad. El grafico de los percentilos se encuentra detrás de la hoja de evaluación de la escala Alberta. Este permite la clasificación del **(7) comportamiento motor** de la siguiente manera:

- Normal: Mayor al 16º percentilo.
- Dudoso: del 16º al 5º percentilo.
- Menor al 5º percentilo: comportamiento motor anormal.

VI) Horas de sueño

Es la cantidad de horas que duerme el bebé en 24 horas.

- VI. 1. Durante la *noche* puede ser que:
 - V. 1. a. Duerma toda la noche,
 - VI. 1. b. Entre 8 y 12 horas
 - VI. 1. c. Entre 4 y 8 horas o,
 - VI. 1. d. Que duerma menos de 4 horas
- VI. 2. Durante el *día* puede ser que:
 - VI. 2. a. No duerma
 - VI. 2. b. Duerma menos de 1 hora
 - VI. 2. c. Entre 1 y 3 horas
 - VI. 2. d. Entre 3 y 5 horas
 - VI. 2. e. Más de 5 horas

VII) Posiciones habituales:

Posturas que experimenta el lactante durante el día. El *decúbito supino* (boca arriba), se observa cuando el bebé está acostado con la espalda sobre el plano de apoyo y, el torso y las piernas forman un ángulo mayor que 90º, en los lactantes, debido al tono flexor predominante esto último no se respeta, pero si las superficies corporales que se apoyan sobre las superficie. El *decúbito prono* o boca abajo, se da cuando se lo acuesta con el tórax y el abdomen sobre el plano de apoyo. Se denomina *decúbito lateral* (de costado), cuando la superficie de apoyo es el lateral del tronco, quedando una pierna superiormente y la otra inferiormente. La *sedestación* (sentado) se observa cuando el torso del bebé está elevado y éste con la piernas forma un ángulo igual o menor a 90º. Se la clasifica en asistida o con apoyo, y en sedestación independiente o sin apoyo.

Se accedió al conocimiento de esta variable a través de una encuesta a las madres, que se realizó luego de la evaluación del desarrollo motor de su hijo.

La variable adquirió las siguientes dimensiones:

- VII. 1. Grupo: se determinará según cuantas veces fue posicionado el bebé boca abajo por la madre en un día habitual. Si ella contestó de 0-1 veces al día, el bebés fue ubicado en el grupo *no prono*, si contestó 2-3 veces al día o 3 -4 veces al día se ubicó en el grupo *prono*.

VII. 2. Posición favorita: se refiere a la posición en la que el lactante prefiere estar mientras está despierto. Esta podrá ser:

- VII. 2.a.** Boca arriba
- VII. 2.b.** Boca abajo
- VII. 2.c.** De costado
- VII. 2.d.** Sentado con apoyo
- VII. 2.e.** Sentado sin apoyo
- VII. 2.f.** Ninguna

VII. 3. Posición más incómoda: se refiere a la posición que le resulta más desagradable al bebé mientras está despierto. Está podrá ser:

- VII. 3. a.** Boca arriba
- VII. 3. b.** Boca abajo
- VII. 3. c.** De costado
- VII. 3. d.** Sentado con apoyo
- VII. 3. e.** Sentado sin apoyo
- VII. 3. f.** Ninguna.

VII. 4. Frecuencia de decúbito supino: se refiere a la cantidad de veces en la que el lactante fue posicionado boca arriba por la madre en un día habitual. La frecuencia se clasificó en: 0-1 veces al día, 2-3 veces al día o 4 veces o más.

VII. 5. Posición al dormir: postura que experimenta el lactante durante las horas de sueño. Se clasificó en:

- VII. 5. a.** Decúbito supino/boca arriba
- VII. 5. b.** Decúbito prono/ boca abajo.
- VII. 5. c.** Decúbito lateral / de costado
- VII. 5. d.** Boca arriba o de costado: si duerme en cualquiera de las dos posiciones
- VII. 5. e.** Boca abajo o de costado: si duerme en cualquiera de las dos posiciones

VII. Conocimiento del tema.

Esta variable tiene en cuenta si alguna vez recibieron o leyeron algún tipo de información acerca de:

- VII. 1.** Las posiciones recomendadas para dormir de los bebés
- VII. 2.** El desarrollo motor normal del lactante.

Ambas preguntas serán respondidas con un Sí o con un NO.

IX) Datos demográficos.

Se tomó en cuenta esta variable como complementaria a los objetivos del presente trabajo ya que sus dimensiones pueden estar relacionadas con el grado de estimulación que recibe el niño y por lo tanto afectar el puntaje del comportamiento motor.

Las dimensiones de esta variable fueron:

IX. 1. Integrantes del grupo familiar.

Ocupación

IX. 1. a. Del padre y **IX. 1. b. B** la madre

IX. 2. Nivel de estudios

IX. 2. a. Del padre: que puede ser:

- i. Sin estudios
- ii. Primario
- iii. Secundario
- iv. Terciario
- v. Universitario

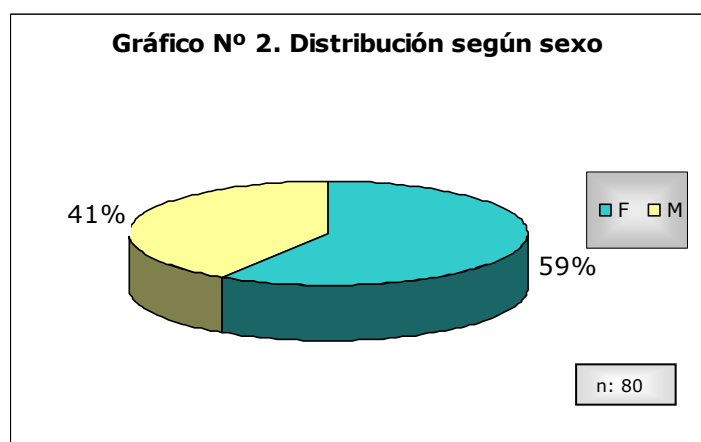
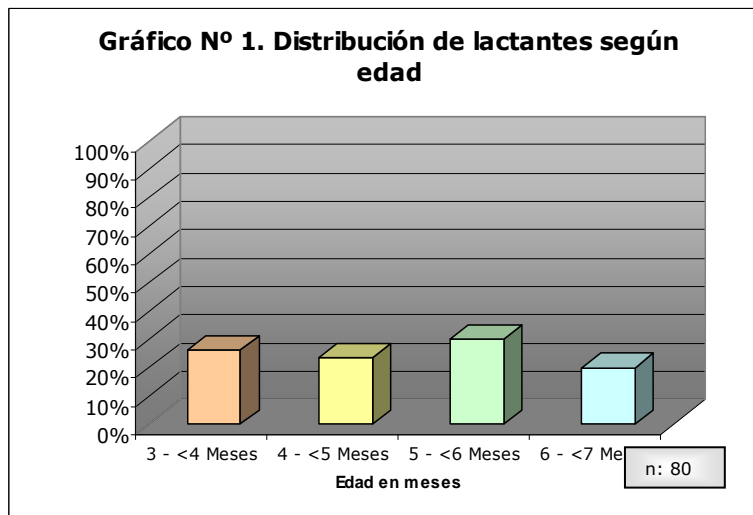
IX. 2. b. De la madre: que pueden ser

- i. Sin estudios
- ii. Primario
- iii. Secundario
- iv. Terciario
- v. Universitario

En esta investigación se estudió una muestra de 80 lactantes entre 3 y 6 meses de edad evaluando su desarrollo motor grueso y encuestando a sus madres acerca de las variables de interés²⁴.

La distribución de los lactantes según la edad en meses y semanas mostró una media de 4 meses y medio. La mayor cantidad de bebés tuvo 4 meses, con 17 individuos de esa edad y el 50 % de la muestra se encontró por debajo de los 4 meses y tres semanas (mediana), mientras que el 50% restante se encontró por encima de esta edad²⁵. Cabe destacar que las evaluaciones se realizaron durante los controles pediátricos de rutina, estas consultas se realizan cuando el niño cumple un nuevo mes. (Ver gráfico N° 1)

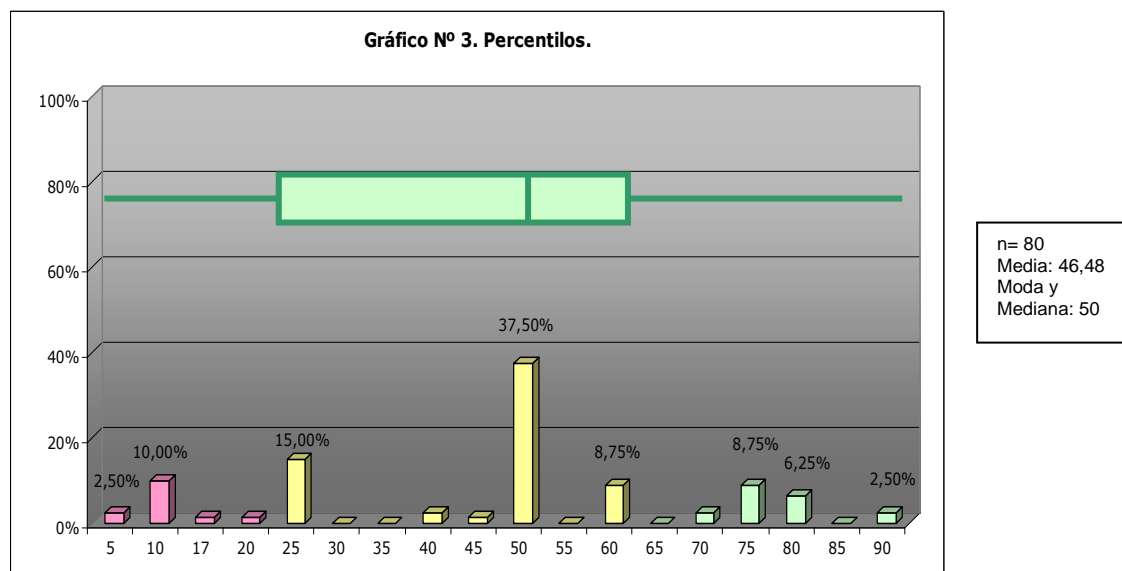
Con respecto a la distribución según sexo, el 59% fue de sexo femenino y el 41% restante de sexo masculino. (Ver grafico N° 2)



²⁴ Ver Matriz en el Anexo Pág. 70

²⁵ Ver estadística descriptiva en el Anexo 3, Pág. 71.

El nivel de desarrollo motor fue medido con la escala Alberta de Motricidad Infantil, la cual otorga un puntaje y que, según la edad del lactante fue convertido a un percentilo para poder comparar los resultados con parámetros normales. La dispersión de los datos fue bastante grande, en un rango que varió del percentilo 5 al 90, con un coeficiente de variación es del 47%²⁶ y desviación standard del percentilo de 22,21²⁷ (Ver gráfico N° 3). En el gráfico de caja y bigotes, puede apreciarse que el 50% de los valores centrales obtenidos estuvieron entre el percentilo 25 y el 60 y dentro de estos, no se observó simetría ya que la mitad de sus valores se concentraron entre el percentilo 50 y 60, y la otra mitad entre el 25 y 50. Por otro lado, la distribución de los percentilos mostró una asimetría positiva, es decir, que los lactantes tendieron a estar concentrados en los valores bajos. En conclusión, si bien hay una concentración de lactantes entre el percentilo 50 y el 60, la dispersión de los datos fue alta, con una tendencia a concentrarse en los valores bajos. En el histograma se observa que el 37,5% de los lactantes obtuvo el percentilo 50, seguido por el 15% con un percentilo de 25, el 10% en percentilo 10 y finalmente el 17,5% entre el percentilo 75 y 99.



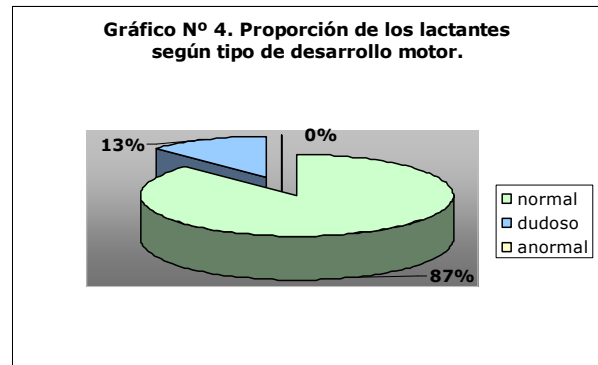
El tipo de desarrollo motor se clasificó según el percentilo obtenido como anormal cuando el percentilo es menor a 5, como dudoso teniendo percentilos del 5 al

²⁶ El coeficiente de variación es una forma de evaluar si la desviación de los datos es grande o pequeña. Se define como el cociente entre la desviación típica y la media.

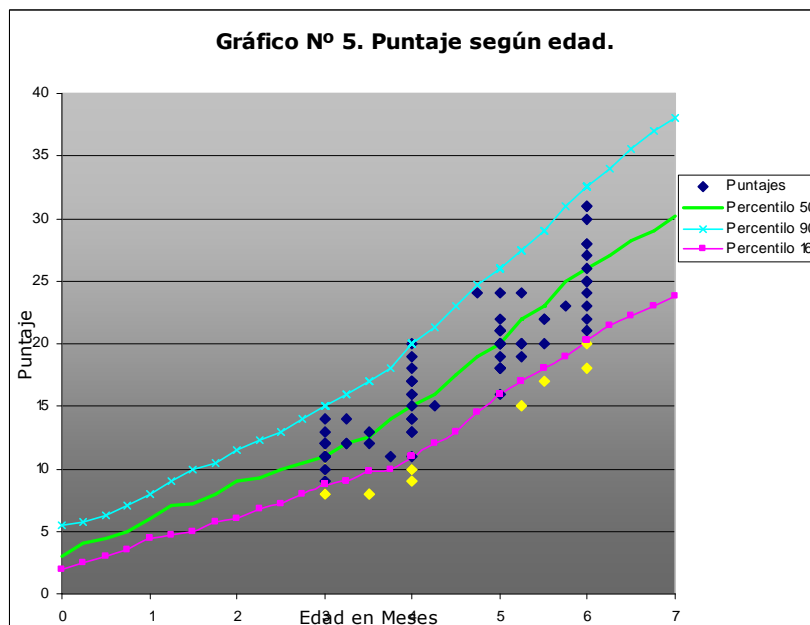
²⁷ Ver estadística descriptiva de la variable en Anexo 1 Pág. 71.

16 y como normal con percentilos del 16 en adelante. En la muestra estudiada, se dio la siguiente distribución:

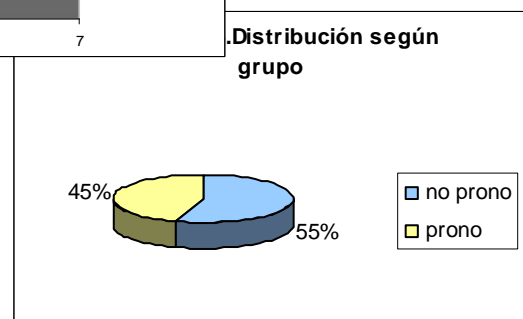
Tipo de desarrollo motor	Cantidad de lactantes
Normal	70
Dudoso	10
Anormal	0



En el gráfico N° 5, de dispersión que se presenta a continuación se pretendió visualizar los puntajes obtenidos en la escala según la edad y superpuestos a ellos se ubicaron los percentilos 16, 50 y 90 percentilo. Como se observa son variables correlacionadas ya que, a mayor edad, mayor será el puntaje (1 punto por ítem realizado) y a mayor puntaje, mayor será el percentilo que se obtendrá en la escala. Este último valor es el dato más importante para conocer el grado de desarrollo motor. Para completar la información de los gráficos anteriores, este gráfico muestra los lactantes por debajo del percentilo 16, que representan los lactantes con desarrollo motor dudoso. Además se pueden observar todos los lactantes con un desarrollo motor normal que obtuvieron percentilo 50, por debajo y por encima de este valor, y también se puede observar que ningún bebé sobrepaso el percentilo 90.

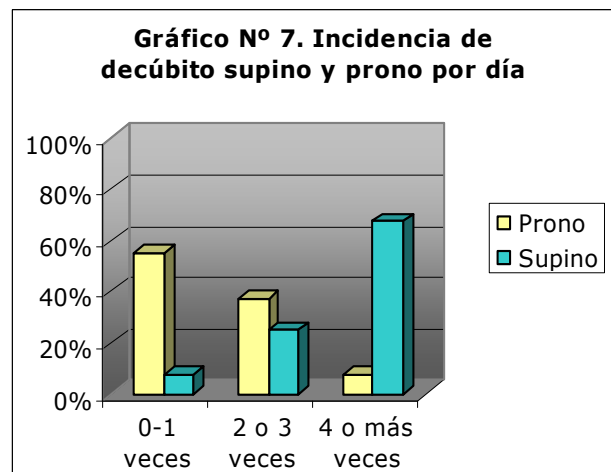


Las posiciones habituales se conocieron a través de la encuesta a las



madres. Se preguntó acerca de la frecuencia de ubicación en decúbito prono por día, es decir, boca abajo y la frecuencia de decúbito supino, boca arriba. Aquellos niños cuyas madres contestaron nunca o sólo una vez posicionan a sus hijos boca abajo, fueron ubicados en la primer barra del gráfico constituyendo sus hijos el **grupo No prono** (Ver gráfico N° 6). Los bebés que constituyeron el **grupo Prono**, representan las columnas 2 o 3 veces por día y 4 o más veces por día de la posición prona. Los resultados fueron los siguientes: 44 (55%) lactantes no experimentaron el decúbito prono o solo lo hicieron una vez al día, mientras que fueron 30 (37,5%) los lactantes ubicados en este decúbito 2 o 3 veces al día y sólo 6 (7,5%), 4 o más veces al día.

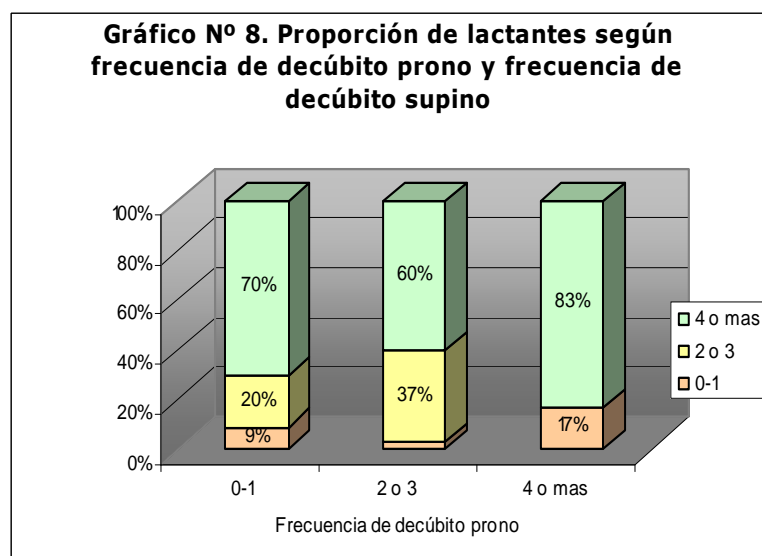
De la misma manera que la incidencia de decúbito prono, se analizó la incidencia por día del decúbito supino, es decir la posición boca arriba (ver gráfico N° 7). El comportamiento fue el siguiente: el 67% de las madres contestó que 4 o más veces al día ubican a su bebé boca arriba. Una cuarta parte de los lactantes fueron ubicados 2 a 3 veces al día y tan solo el 8% de las madres manifestó que no los ubicaron en decúbito supino o lo hicieron sólo una vez. Llamó la atención que el comportamiento de esta variable fue diferente a lo que sucedió con la incidencia de decúbito prono al día. Es mayor la cantidad de lactantes que fueron ubicados muchas veces en el día en decúbito supino que aquellos que fueron ubicados muchas veces en decúbito prono. Además, hubo una amplia diferencia entre los lactantes que nunca fueron ubicados en decúbito prono que aquellos que nunca fueron ubicados en decúbito supino. En esta investigación se vio que las madres tienen mayor tendencia a ubicar a sus hijos en decúbito supino que en decúbito prono.



Se pretendió determinar si las variables frecuencia de decúbito supino y frecuencia de decúbito prono se encontraban relacionadas, para ello se recurrió al cruzamiento de las variables y la realización de la prueba χ^2 ²⁸, Las variables

²⁸ La prueba chi-cuadrado para tablas de contingencia de doble entrada se centra en determinar si existe algún tipo de dependencia entre los valores de las dos variables observadas: si los valores de una cualquiera de las dos variables aportan información sobre los

resultaron ser independientes entre si, siendo el valor-p de $0,236 > 0,05$. En el gráfico N° 8 se puede ver que independientemente de la frecuencia por día de decúbito prono, la frecuencia de 4 veces o más por día de decúbito supino se da en la mayoría de los lactantes. Llamó la atención que 31 lactantes dentro de los 80 fueron ubicados 4 o más veces en decúbito supino y nunca o sólo una vez en decúbito prono y además sólo un bebé fue posicionado 0 o 1 vez por día en decúbito supino y 4 o más veces en decúbito prono.



El gráfico N° 9 muestra la proporción de lactantes según la incidencia de decúbito prono por día y su desarrollo motor. En este gráfico se puede observar que el 90% de los lactantes que demostraron un desarrollo motor dudoso, nunca o sólo una vez habían sido ubicados por día boca abajo y el 10% restante 2 o 3 veces al día, mientras que *ningún* bebé con una frecuencia de posicionamiento mayor o igual a 4 veces al día demostró un desarrollo motor de este tipo. Dentro de los bebés con

valores de la otra. Supuesto que así fuera, sería interesante determinar el grado y tipo de dependencia o asociación.

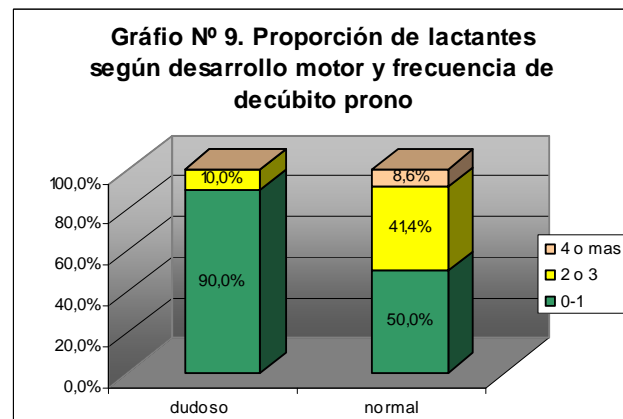
Se aplica al caso de que se disponga de una tabla de contingencia con r filas y c columnas correspondiente a la observación de muestras de dos variables X e Y, con r y c categorías, respectivamente. Se utiliza para contrastar la hipótesis nula:

H0: las variables X e Y son independientes.

Si el p-valor asociado al estadístico de contraste es menor que α , se rechazará la hipótesis nula al nivel de significación α .

desarrollo motor normal, el 50% lo constituyeron los bebés con una frecuencia de decúbito prono de 0 o 1 vez al día, un 41% de los lactantes tuvo una frecuencia de decúbito prono de 2 a 3 y el restante 9% perteneció a los bebés con una frecuencia de 4 o más veces al día. Si bien los resultados de la prueba χ^2 no señalaron una dependencia entre estas dos variables (valor-p 0,058 > 0,05), puede observarse una fuerte tendencia a que los bebés que con mayor frecuencia son ubicados boca abajo tienen menor incidencia de desarrollo motor dudoso.²⁹

Frecuencia de decúbito prono por día	Tipo de desarrollo motor	
	Dudoso	Normal
0-1 vez	9	35
2-3 veces	1	29
4 o más veces	0	6



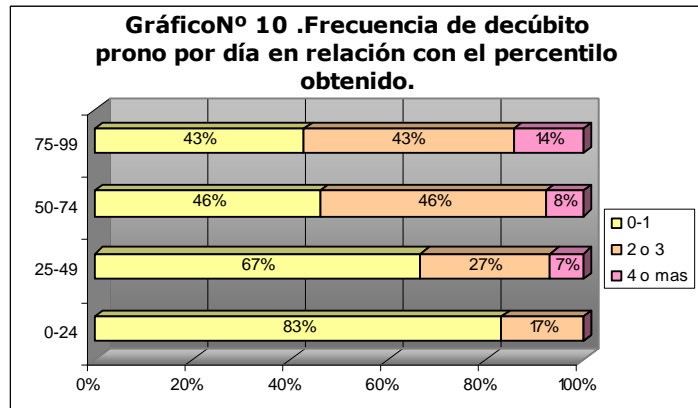
La frecuencia de decúbito prono también se relacionó con los percentilos obtenidos en la escala AIMS. Según el cálculo de la prueba χ^2 las variables son independientes entre sí (p -valor 0,271 > 0,05)³⁰. Lo más importante que se puede apreciar en el gráfico Nº 10 es que entre los percentilos 0-24, el 83% fueron lactantes con poca frecuencia por día de decúbito prono (0-1 vez), el resto fueron bebés con una frecuencia de 2 o 3 veces al día y no hubo bebés que fueron ubicados boca abajo con una frecuencia de 4 o más veces por día. A partir de los percentilos 50 al 74, el porcentaje de bebés que no fueron ubicados en decúbito prono fue menor con respecto a los bebés que fueron ubicados 2, 3, 4 o más veces en este intervalo. Además, en los percentilos del 75 al 99 el 43% de los bebés no fue ubicado en decúbito prono, el mismo porcentaje fue ubicada 2 o 3 veces en esa posición y el 14% restante fue ubicado 4 o más veces.

Percentilos	Frecuencia de decúbito prono por día		
	0-1	2 o 3	4 o más

²⁹ Ver Anexo en Pág. 72.

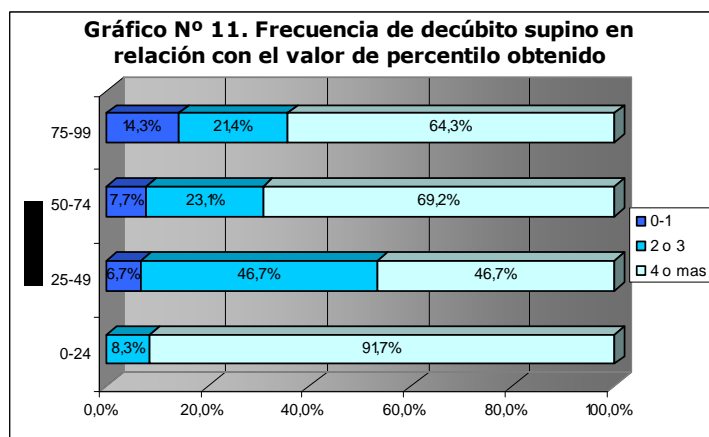
³⁰ Ver anexo en Pág. 72.

0-24	10	2	0
25-49	10	4	1
50-74	18	18	3
75-99	6	6	2



Al relacionar la frecuencia de decúbito supino y el valor del percentilo obtenido en la escala AIMS aplicando la prueba χ^2 no demostraron dependencia entre sí, (valor- p $0,231 > 0,05$)³¹. Del cruzamiento de estas variables se puede describir que el 92% de los bebés que fueron ubicados 4 o más veces boca arriba obtuvieron percentilo iguales o menores que 24, el 8% restante fue ubicado 2 o 3 veces y de los 6 bebés que nunca fueron ubicados boca arriba, ninguno obtuvo puntajes bajos de 0-24. En todos los valores de percentilos, los bebés que estuvieron ubicados 4 o más veces en decúbito supino representaron el mayor porcentaje. Los 27 lactantes que tuvieron percentilos del 50 al 74 y que fueron ubicados 4 o más veces al día constituyeron la mayoría sobre el total de 80 bebés observados. (ver gráfico N° 11)

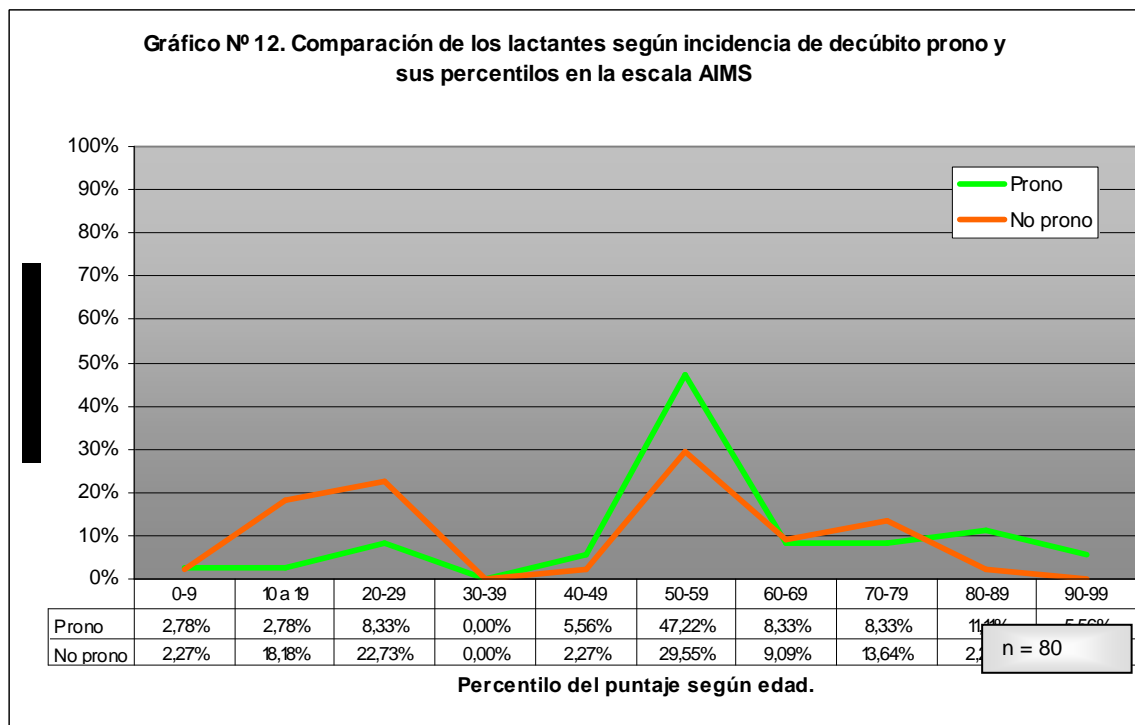
Percentilos	Frecuencia de decúbito supino por día		
	0-1	2 o 3	4 o mas
0-24	0	1	11
25-49	1	7	7
50-74	3	9	27
75-99	2	3	9



Ambos grupos, Prono y No prono se compararon con respecto a los percentilos obtenidos en la escala AIMS para evaluar su desarrollo motor grueso (ver gráfico N° 12). Se observó que en los valores centrales 50 al 59 percentilo, el grupo Prono sobrepasó en más del 20% a los bebés del grupo no prono que obtuvieron ese valor. En los valores más altos, la diferencia no fue significativa ya que el 13,64% del grupo

³¹ Ver Anexo en Pág. 74.

No prono se ubicó dentro del percentilo 70 -79 frente al 8% del grupo Prono. Sin embargo, para los percentilos 80-89, el 11% del Grupo prono superó al 2% del grupo No prono, sucediendo lo mismo en el percentilo 90-99 que lo obtuvo el 5% del grupo Prono y ninguno del grupo no prono. Llama la atención, lo que sucedió con los valores bajos que representan un desarrollo motor dudoso. Cabe recordar que la ubicación de los lactantes por debajo del percentilo 16 representan un grupo en riesgo, ya que su desarrollo motor es clasificado como dudoso al no haber cumplido con los ítems correspondientes para su edad. Dentro del grupo Prono, sólo el 2% de los lactantes se ubicaron en el percentilo 10-19, frente al 18% del grupo No prono. Lo mismo sucedió en el percentilo 20-29 con 8,33 % del grupo Prono y un 22,73% del grupo No prono.



Estos valores demuestran que la escasa exposición al decúbito prono puede relacionarse con bajos valores en la escala AIMS, que representa el grado de desarrollo motor grueso. Para corroborar este gráfico estadísticamente, primero se realizó la prueba F para mostrar si las varianzas de los 2 grupos eran diferentes o no. Como con la prueba F se determinó que las varianzas son iguales, entonces se utilizó la prueba t³² unilateral a la izquierda para dos muestras independientes con igualdad

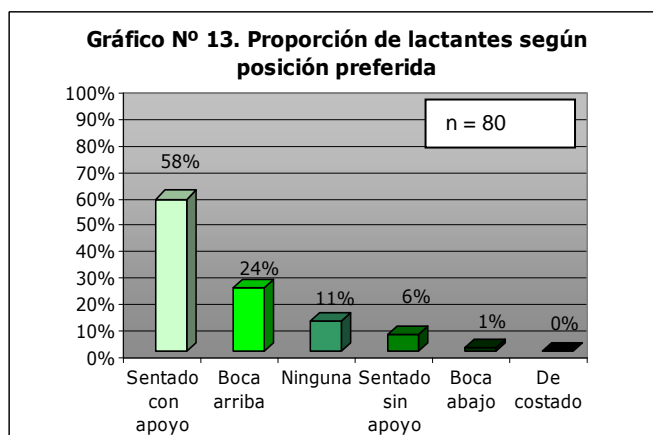
³² La prueba t de Student sobre dos muestras independientes se utiliza para determinar si la diferencia de medias de una variable en dos grupos distintos de individuos es estadísticamente significativa. Se utiliza para contrastar la hipótesis nula de que las muestras proceden de dos subpoblaciones en las que la media de X es la misma.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

de varianzas. En esta prueba la hipótesis nula consideraba que la media de percentilos del grupo no prono no era menor que la media de percentilos del grupo prono. Con un valor-p $0,0044 < 0,05$ fue rechazada esta hipótesis, por lo tanto, se determinó que la media de los percentilos del grupo prono fue mayor a la media de los percentilos del grupo no prono.

También se indagó acerca de la posición preferida y la posición que les resulta más incómoda (ver gráficos 13 y 14). Según las madres, más de la mitad de los lactantes (58%) prefirieron estar sentados con apoyo y casi una cuarta parte (24%) prefirió estar boca arriba. Ningún bebé prefirió el decúbito lateral y sólo el 1% eligió el decúbito prono. La sedestación sin apoyo se adquiere alrededor de los 6 meses en adelante. Dado que la muestra abarca desde los 3 a 6 meses, sólo el 6% optó mantenerse en esta posición. Finalmente, hubo un 11% de las madres que manifestó que sus hijos no tienen una posición preferida en particular.

En cuanto a las posiciones incómodas, la menos popular fue el decúbito prono constituyendo el 44% de la muestra, lo sigue el decúbito supino con un 35%. La sedestación con apoyo y el decúbito lateral fueron posiciones incómodas para el 4% y el 3% de los lactantes respectivamente. La sedestación sin apoyo no fue elegida como posición incómoda. Por último, el 14% de los lactantes no presentó una posición incómoda específica.



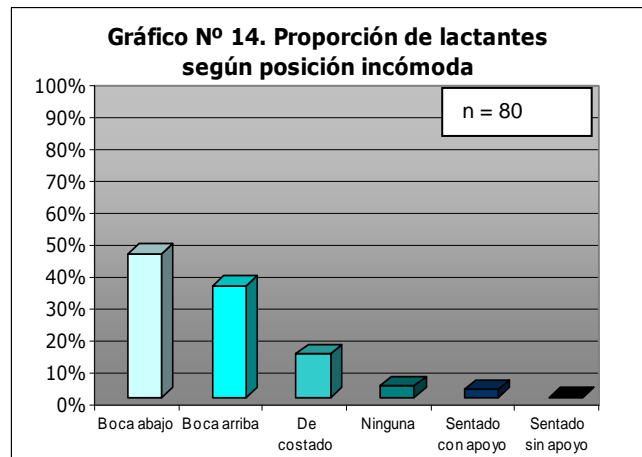
Si el p-valor asociado al estadístico de contraste es menor que alfa, se rechazará la hipótesis nula al nivel de significación alfa.

El estadístico de contraste para la prueba t de Student para 2 muestras independientes, dependiendo de si las subpoblaciones presentan o no la misma varianza, puede tomar dos expresiones. En consecuencia, un paso previo al contraste de igualdad de medias, es contrastar, mediante la prueba de Fisher, la igualdad de varianzas.

$$H_0: \sigma^2_1 = \sigma^2_2$$

Si el p-valor asociado al estadístico de contraste es menor que alfa, se rechazará la hipótesis nula al nivel de significación alfa.

Ver cálculo en el Anexo en Pág. 78.

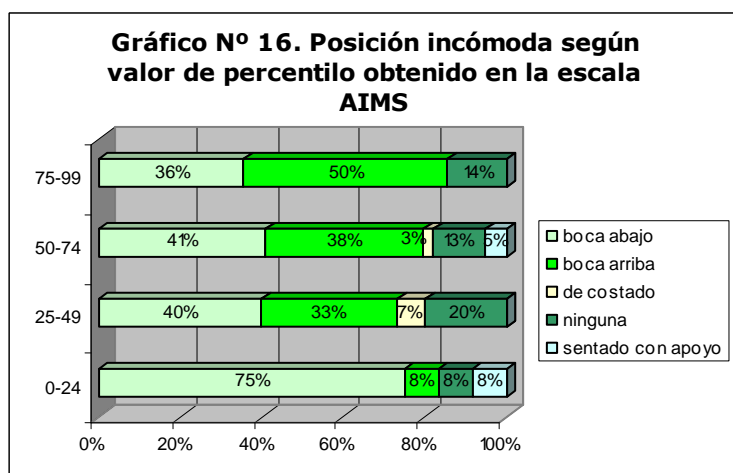
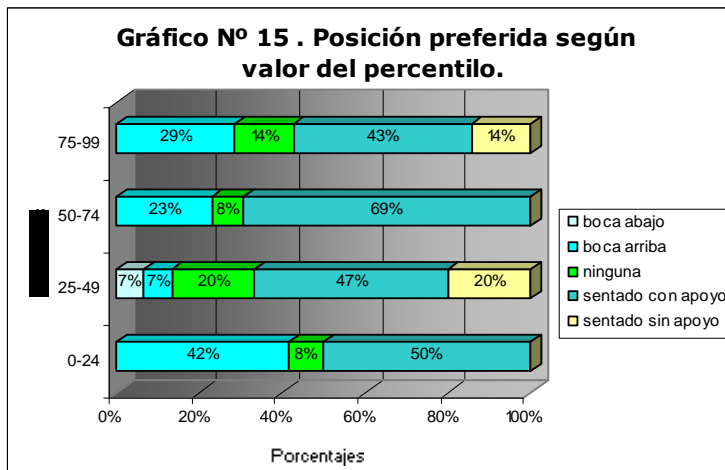


Los percentilos según la posición preferida no fueron variables dependientes entre sí ya que en la prueba χ^2 el valor- p $0,056 > 0,05^{33}$. En el gráfico siguiente (ver gráfico N° 15) se puede ver que, independientemente del percentilo obtenido el mayor porcentaje de lactantes prefirió la posición sentado con apoyo. Los bebés con percentilos más bajos de 0 a 24, prefirieron estar también boca arriba en un 42%. Dentro de los bebés que obtuvieron percentilos entre 25 y 49 además de haber preferido la posición sentado sin apoyo un 47%, 20% de los bebés prefirieron la posición sentado sin apoyo y otro 20% no tuvieron una posición preferida en particular. Dentro del puntaje 50-74, el 69% prefirió la posición sentado sin apoyo y un 23% la posición boca arriba. Dentro de los percentilos más altos, el 43% prefirió la sedestación sin apoyo, el 29% la posición boca arriba y un 14% prefirió la sedestación sin apoyo, el otro 14% no tuvo una posición preferida. Por último, el 7% de los bebés que obtuvieron puntajes del 25 al 49 prefirieron la posición boca abajo, siendo estos la totalidad de los bebés que prefirieron esta posición.

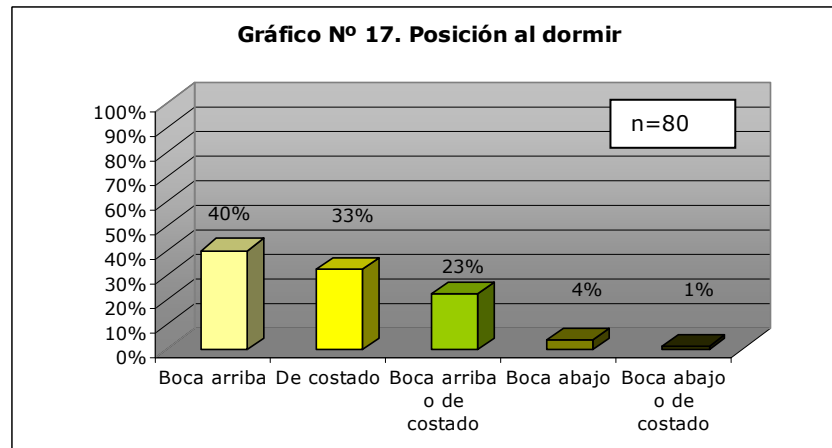
Tampoco hubo relación entre el percentilo obtenido en la escala AIM y la posición incómoda de los lactantes con un p -valor de $0,552 > 0,05^{34}$. En todos los valores la posición incómoda más elegida fue boca abajo, y los valores variaron del 36% en los percentilos 75-99 al 75% en los percentilos 75-99, es decir, los bebés con más bajos puntajes eligieron en mayor porcentaje la posición incómoda boca abajo. La posición boca arriba constituyó el 50% de los lactantes con percentilos del 75-99 eligió como incómoda la posición boca arriba, así como también el 38% de los bebés con percentilos del 50 al 75 y el 33% de los bebés con percentilos del 25 al 49; en los percentilos 0-24, sólo fue el 8%. (Ver gráfico N° 16)

³³ Ver Anexo en Pág. 75.

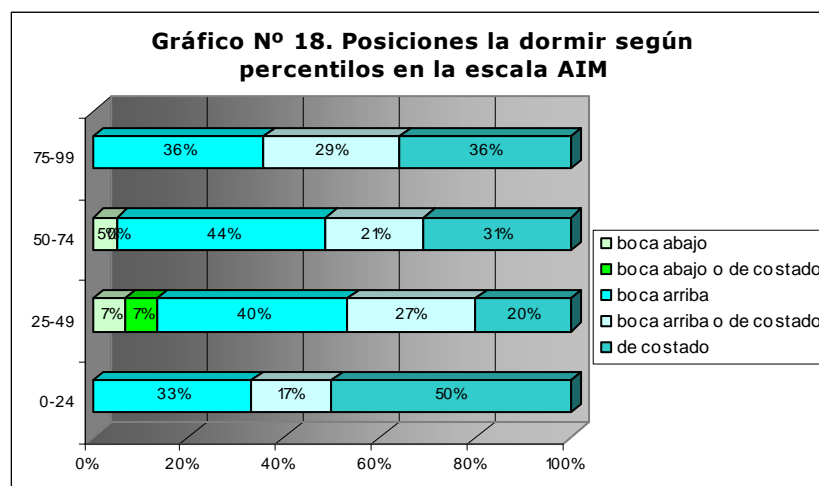
³⁴ Ver Anexo en Pág. 75.



Más de un cuarto de los bebés duerme boca arriba, mientras que el 33% prefiere dormir de costado. Estas últimas fueron las posiciones más elegidas a la hora de dormir (Ver gráfico N° 17), seguidas por la posición boca arriba o de costado indistintamente. Solo el 4 % de los lactantes duerme boca abajo, y el 1% restante boca abajo o de costado, lo que igualmente llama la atención ya que indica que todavía hay un porcentaje de madres que no están alertadas acerca de las posiciones adecuadas al dormir.



No hubo dependencia entre las posiciones al dormir de los lactantes y el percentilo obtenido en la escala AIM, al ser $p\text{-valor } 0,729 > 0,05^{35}$. En el gráfico N° 18 se puede ver que todos los lactantes que duermen boca abajo o de costado obtuvieron percentilos del 25 al 49 siendo el 7% que obtuvo este valor. Los lactantes que duermen boca abajo obtuvieron percentilos del 25 al 49 y de 50 al 74 siendo el 7% y el 5% con estos valores respectivamente. Las posiciones boca arriba, boca arriba o de costado y de costado fueron posiciones que se dieron en todos los rangos de percentilos, siendo sus porcentajes parejos, sobre todo en aquellos bebés que duermen boca arriba con respecto con los que duermen de costado. En los valores bajos los bebés que duermen de costado alcanzaron el 50%.

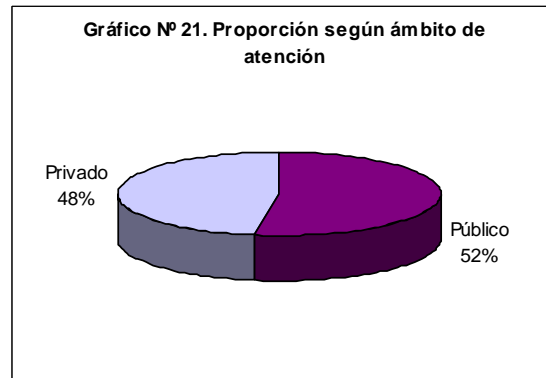
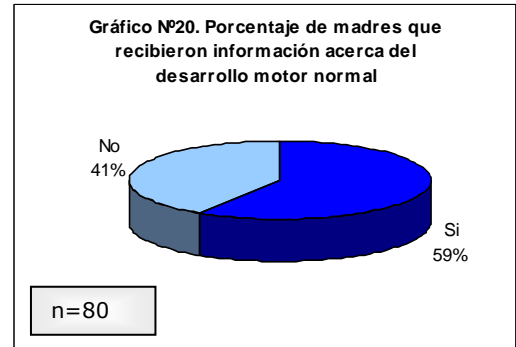
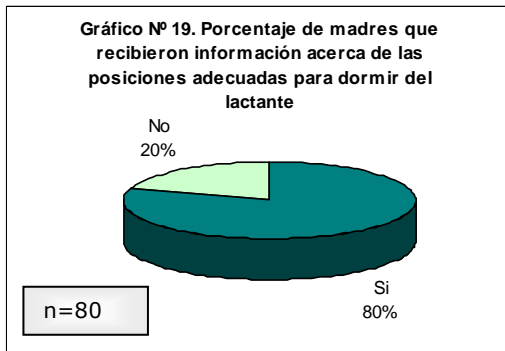


En la encuesta también se les preguntó a las madres si alguna vez recibieron información acerca de: las posiciones adecuadas para dormir y del desarrollo motor normal del lactante. (Ver gráficos N° 19 y 20)

³⁵ Ver prueba Chi² en Anexo 4, Pág. 76.

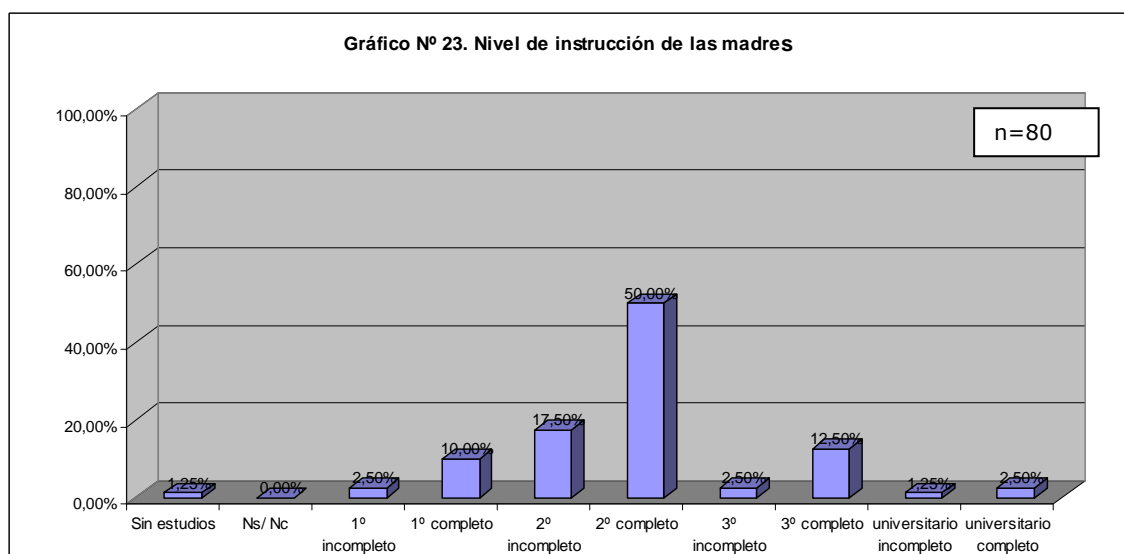
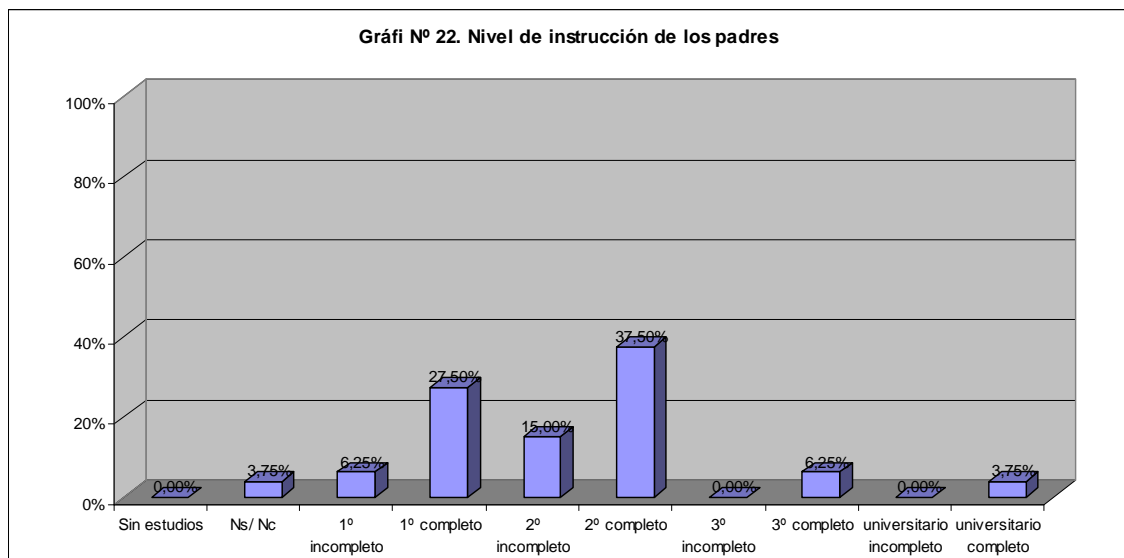
El 80% de las madres afirmó haber recibido información acerca de las posiciones adecuadas para dormir y el 59% expresó conocimiento acerca del desarrollo motor normal.

La proporción según al ámbito de atención fue equilibrada ya que el 48% de los lactantes fueron evaluados en ámbito privado y el 52% en ámbito público. (Ver gráfico 21). No se encontraron diferencias significativas entre los lactantes evaluados en ámbito público y los lactantes evaluados en ámbito privado³⁶.



³⁶ Ver Prueba Chi² en el Anexo Pág. 77.

Para tener una idea del contexto en el que viven los lactantes se tomó en cuenta el nivel de instrucción de los padres (ver gráficos 22 y 23). Teniendo en cuenta que la población en riesgo es aquella cuyos padres no terminaron la educación primaria, se consideró que en la muestra estudiada no hubo una cantidad significativa de niños en alto riesgo ya que solo el 2,5% de las madres no finalizaron sus estudios primarios y el 1,25 % no estudió. Los padres sin el primario completo fueron del 6,25% y no hubo ningún padre sin estudios. En general, los padres de los lactantes evaluados presentaron un buen nivel de educación teniendo, el 50% de las madres y el 37,5% de los padres el secundario completo.



La escala Alberta de Motricidad Infantil, como ya se describió anteriormente, consta de 4 subescalas. Las mismas contienen una determinada cantidad de ítems que son observados o no según la edad del lactante y el desempeño durante la evaluación. Esta escala se basó en el estudio de 2400 bebés de la provincia Alberta de Canadá, nacidos entre marzo de 1990 y Junio de 1992 de 1 a 18 meses. Los bebés entre 3 y 6 meses fueron un total de 600 bebés.

Para analizar el desempeño de los 80 lactantes evaluados, se realizaron gráficos para comparar a los bebés de la muestra normal de la escala AIMS y a los de la muestra de Miramar teniendo en cuenta el porcentaje de lactantes en los que se observaron los ítems de cada subescala.

En la **Sub-escala Prono** (gráficos del N° 24 al 27), el ítem *prono post parto 1* y *prono post parto 2* fueron observados en la totalidad de la muestra (n=80), igualándose a los valores de la muestra AIMS.

En los lactantes de 3 meses (n=21), el 95% pudo realizar el *prono 45°*, superando al 90% de lo esperado. A partir de los 4 meses esta posición se realizó en un 100% en todas las edades. *Apoyo de antebrazos 1* fue observado en el 33% de los lactantes de 3 meses, siendo inferior al 50 % de la muestra AIMS. En los bebés de 4 (n=19) meses tampoco alcanzó los valores de la muestra normal, siendo el cumplimiento del ítem del 68%. Alcanzó el 95% de la muestra de lactantes de 5 meses (n=24) y se observó en la totalidad de los lactantes de 6 meses (n=16). El último ítem observado en los lactantes de 3 meses fue *movilidad en prono* con un 14,29%, mucho menor que el 50% observado en la muestra AIMS. El 63,42% de los bebés de 4 meses lo realizaron, a esta edad tampoco se alcanzaron los valores normales del 90%. En los bebés de 5 meses se igualaron los valores con respecto a lo esperado con un 95% y la totalidad de lactantes de 6 meses cumplieron con este ítem. *Apoyo de antebrazos 2* y *soporte con codo extendido* no fueron observados en los lactantes de 3 meses, sí en el 42% y 15% de los lactantes de 4 meses respectivamente pero sin alcanzar los porcentajes de la muestra AIMS que fueron de 60% y 35%. En los bebés de 5 meses los porcentajes se acercaron mucho más a los esperados, constituyendo el 87,5% para el apoyo en antebrazos estando sólo 2,5% por debajo de la muestra normal y del 66,67% en el soporte con codo extendido cuando lo normal fue del 70%. Una situación similar sucedió en los lactantes de 6 meses, en los que dichas posiciones se dieron en el 93,75% y 87,5% de los lactantes, siendo lo esperado de 95% y 90%. El *rolado de decúbito ventral a decúbito dorsal sin rotación de tronco*, se dio en el 15,79% de los lactantes de 4 meses, en el 20,83% de los bebés de 5 y 56,25% de los de 6 meses, superando sólo en esta última franja de edad a la muestra normal por un 6%. El ítem denominado *avioncito*, se observó en el 5% de los bebés de 4 meses, sólo un caso

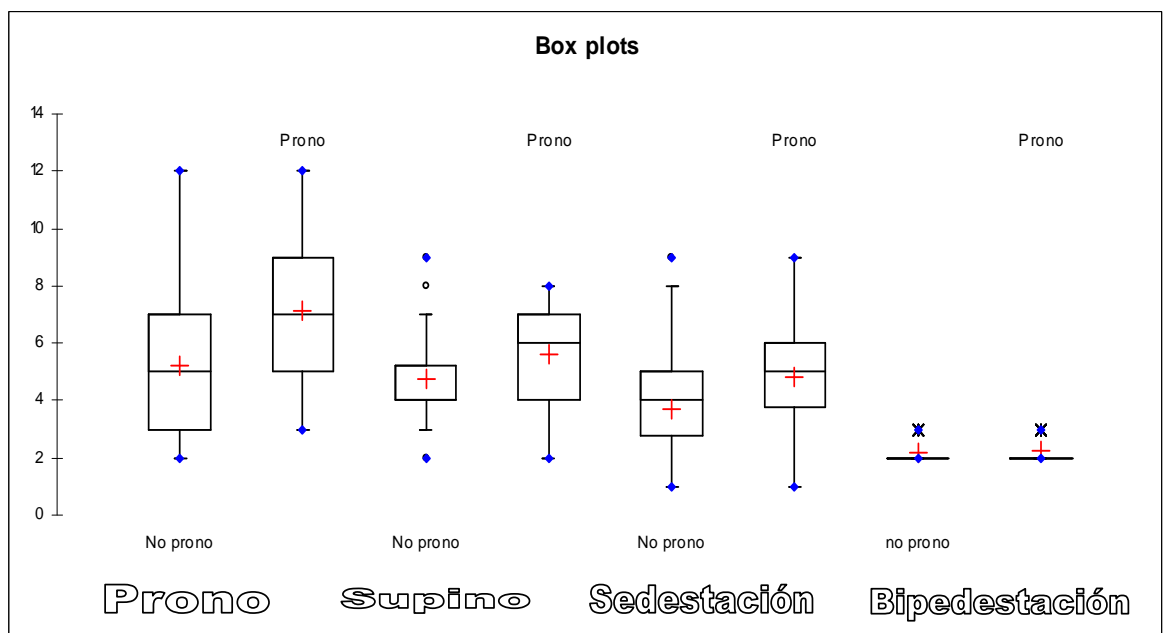
(4%) se observó en los de 5 meses, cuando en la muestra AIMS lo logró el 50% del total y a los 6 meses lo cumplió el 31,25% del total. A ninguna edad se igualaron o superaron los valores normales. *Agarre con apoyo en antebrazos*, fue la última posición observada en los lactantes de 4 meses constituyendo el 10% de la muestra e igualándose a lo esperado. No sucedió lo mismo con los bebés de 5 meses, ya que lo realizó el 16,67% del total, mientras que debería haber sido del 50% y tampoco con los de 6 meses en los que se observó en el 50% siendo 20% menor a lo esperado. El *pívot* también lo realizó en 20,83% de los lactantes de 5 meses, siendo el ítem más maduro observado e inferior por un 5% a lo normal. En los bebés de 6 meses se cumplió en el 50% de la muestra igualándose a lo esperado. Finalmente a esta edad también se observó *rolado de decúbito ventral al decúbito dorsal con rotación de tronco* en el 31,25% de los lactantes, superando por el 1% a lo esperado del 30% y siendo el ítem más maduro observado en la sub-escala.

La **Sub-escala Supino** consta de 9 ítems (ver gráficos del 28 al 31). *Supino 1 y 2* fueron realizados por la totalidad de la muestra (n=80), siendo también lo esperado. Los bebés de 3 meses (n=21) realizaron *Supino 3* en el 85%, aunque el porcentaje normal fue de 95%. A partir de los 4 meses (n=19) este ítem fue realizado por la totalidad de los bebés. *Supino 4*, se cumplió en el 38,1% de los lactantes de 3 meses y en el 63% de los de 4 meses, en ninguno de los 2 casos se igualaron o superaron los valores de 65% y de 90% respectivamente. En los bebés de 5 meses (n=24) el 95% realizó este ítem siendo 5% inferior a los valores de la muestra teórica, recién en el grupo de 6 meses se lo observó en la totalidad de la muestra. El ítem *Manos-rodillas* lo realizó el 14,29% de los bebés de 3 meses y el 47,37% de los bebés de 4 meses, en ninguno de los 2 casos se alcanzaron los valores normales de 20% y 65%. En los de 5 y 6 meses en cambio se superaron los valores normales por un 5% siendo los valores alcanzados de 95,83% y 100%. La *extensión activa* apareció en los lactantes de 4 meses con un cumplimiento del 15,79% cuando tendría que haber sido, según la teoría del 55%. En los niños de 5 meses se alcanzó el valor de 50% siendo un 30% inferior a lo esperado y finalmente el grupo de 6 meses lo realizó en un 75% no alcanzando el valor normal de 90%. El ítem *Manos-pies* no se observó en los bebés de 4 meses, pero si se observó en la muestra normal en un 35%, en el grupo de 5 meses se dio en el 54,17%, casi un 20% inferior a lo esperado y en el grupo de 6 meses, se observó en el 62,5% de los bebés, cuando tendría que haberse observado en el 90%. Con respecto a los rolados, *el rolado de decúbito dorsal a decúbito ventral sin rotación* se observó en 5,26% de los bebés de 4 meses, igual que el *rolado con rotación* que alcanzó los valores normales, no así el anterior. En el grupo de 5 meses, los valores fueron muy inferiores a lo esperado, siendo ambos rolados de 4,17% mientras los valores esperados eran de 40% sin rotación y de 10% el rolado con rotación. Los bebés de 6 meses cumplieron el rolado sin rotación en un 50% igualándose a la muestra normal y el rolado con rotación en un 6,25%, siendo muy inferior al 30% esperado.

La tercer **sub-escala** evalúa la **sedestación** y consta de 12 ítems (ver gráficos del N° 32 al 35). El ítem más maduro observado fue el noveno denominado alcance con rotación de tronco. El primer ítem *sentado con apoyo*, fue el único que se cumplió en la totalidad de la muestra. *Sentado con débil apoyo de brazos no independiente* se cumplió en el 66,67% de la muestra de 3 meses, superando al 55% de los bebés de la escala AIMS. En los bebés de 4 meses alcanzó un cumplimiento del 73,68%, no alcanzando al 80% esperado y a partir de los 5 meses se cumplió en el 100% de los bebés, superando por 5% a los valores teóricos. La muestra de la investigación superó en el ítem *ayuda al sentarlo* a la muestra teórica en todas las edades entre un 8 y un 10%. En los bebés de 3 meses se cumplió en el 38,10%, en los 4 meses en el 84,21%, y a partir de los 5 meses en el 100%. Con el ítem *sentado sin apoyo breve no independiente* sucedió lo mismo superando a la muestra AIMS entre un 5% y un 38% superior a la muestra esperada, dándose esta mayor diferencia a los 4 meses. El cumplimiento fue a los 3 meses del 23,81%, en el grupo de 4 meses del 68,42%, en el de 5 meses del 70,33% y en el último grupo del 90%. El último ítem observado a los 3 meses fue *sentado con apoyo en brazos no independiente* con un 4,76% casi alcanzando al valor de 5% observado en la muestra teórica. En los bebés de 4 meses, se observó en el 15,79% siendo 5% inferior a lo esperado. En el grupo de 5 meses fue del 62,5% mientras que los valores de muestra AIMS fueron del 60% y en el último grupo de 6 meses se cumplió en el 93,75% también siendo superior al 90% esperado. En el grupo de 4 y 5 meses, el último ítem observado fue *sentado sin apoyo sin soporte de antebrazos*, que implica un mayor tiempo respecto al ítem *sentado sin apoyo breve*. En los bebés de 4 meses hubo un cumplimiento del 10,53% superando al 5% de la muestra teórica. En cambio, en el grupo de 5 meses el cumplimiento fue del 33,33% no alcanzando al 40% esperado. En el grupo de 6 meses, se observó en el 87,5% superando al 70% de la muestra teórica. El *balanceo de tronco sin apoyo* no se observó en los bebés de 5 meses cuando se tendría que haber observado en el 25% de los casos. En el grupo de 6 meses se observó en el 50% siendo un 10% inferior a lo esperado. Otros 2 ítems se observaron en el grupo de 6 meses, los mismos fueron: *sentado sin apoyo en brazos, sin supervisión* con un cumplimiento del 31,25% de la muestra y *alcance con rotación de tronco* con un porcentaje del 18,75%, ambos casos fueron inferiores a los valores esperados.

La última **sub-escala: Bipedestación** consta de 16 ítems (ver gráficos del N° 36 al 39), de los cuales sólo tres corresponden a la franja etaria estudiada en esta investigación. Estos ítems son: *bipedestación con soporte axilar 1*, *bipedestación con soporte axilar 2* y *bipedestación con soporte torácico*. El primer y el segundo ítem se cumplieron en el 100% de todas las edades, coincidiendo con los porcentajes de la muestra teórica en el primero y superando los valores de la misma en el segundo. Con respecto al tercer ítem, en el grupo de 3 meses los valores de la muestra fueron del 4,76% siendo inferiores al 15% esperado, en el grupo de 4 meses el porcentaje fue del 5,26%, inferior también con respecto al 35% esperado. En el grupo de 5 meses sucedió lo mismo, los valores teóricos no fueron alcanzados, siendo los de la muestra del 20, 83 y los teóricos del 55%. En el último grupo el tercer ítem fue observado en el 50% de la muestra y tampoco se alcanzaron los valores esperados del 80%.

El gráfico N° 40 muestra los boxplots paralelos a sí mismos y al eje que indica las subescalas y el grupo en cada subescala, ya sea prono o No prono. Se puede ver que los puntajes en cada subescala tienden a ser mayores en el grupo Prono, excepto en la escala Bipedestación en donde los valores son similares. Los puntajes más dispersos se encuentran en la Sub escala prono de ambos grupos. En la subescala supino se presenta una leve asimetría con tendencia a los valores más bajos en los dos grupos, pero sobretodo en el grupo No prono en el cual la mediana y el 3º cuartil coinciden. En la sub-escala Supino del grupo No prono se observan datos extremos más allá del 95% central, tanto en los puntajes altos como en los bajos; lo mismo sucede en la subescala sedestación del grupo No prono, pero solo en los valores altos. En la subescala bipedestación se visualiza sólo la mediana que coincide con un puntaje de 2 y los valores extremos que serían el puntaje 3, ya que como se vio antes, esta subescala constó sólo de tres ítems y la dispersión fue ínfima.



En el gráfico N° 41 (mapa perceptual), se utilizó el Análisis de Componentes Principales, ACP, se emplea cuando se dispone de un conjunto elevado de variables cuantitativas y se busca obtener un número menor de variables, combinación lineal de las primitivas, que se denominan “componentes principales” o “factores”, que permitirán un análisis más simple del problema estudiado. Desde el punto de vista de su aplicación, es considerado como un método de reducción pues permite reducir la dimensión del número de variables que inicialmente se han considerado en el análisis. Las variables que la componen tienen la ventaja de estar incorrelacionadas entre sí y pueden ordenarse de acuerdo a la información que llevan incorporada.

Teniendo en cuenta que solo las componentes principales iniciales llevan la mayor parte de la representatividad se podrá reducir el espacio factorial a dos o tres dimensiones, lo que lleva a una representación de las variables originales como vectores en un plano (plano factorial) o sobre un espacio tridimensional. La representación sobre el plano factorial F_1 F_2 es particularmente útil pues permite visualizar relaciones de correlación entre las variables originales y de éstas con los ejes factoriales, lo que rápidamente da una idea de cómo y en cuánto contribuye cada variable a la conformación de los primeros factores y qué tan fuertes son las dependencias entre las diferentes variables y los factores. Tal representación plana se llama mapa perceptual de variables

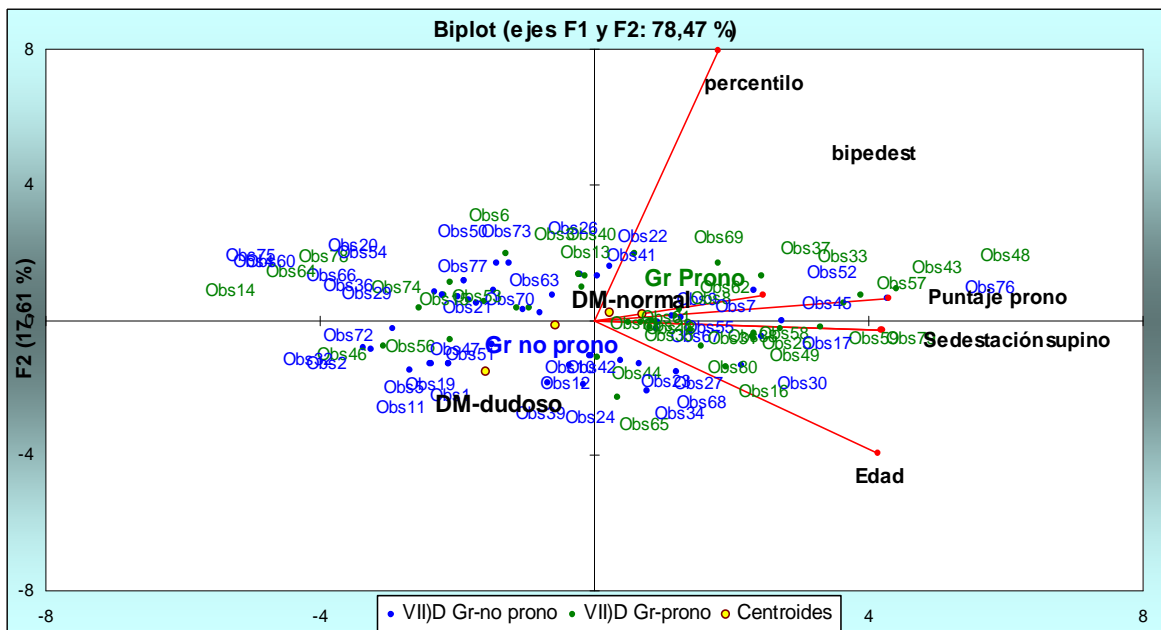
Con la intención de resumir y poder de visualizar de una manera global los resultados se presenta este mapa perceptual en donde se analizan variables cuantitativas que en este caso son, los puntajes obtenidos en la subescalas: prono, supino, sedestación y bipedestación de la escala AIM, el percentilo obtenido en dicha escala y la edad de los lactantes. En el caso de las variables: tipo de desarrollo motor y grupo posicional, actúan como variables suplementarias, no participan en la generación de los factores y se utilizan para facilitar la interpretación de los resultados obtenidos³⁷.

En el primer cuadrante se observan los lactantes que tuvieron percentilos altos y buenos puntajes en las subescalas prono y bipedestación. También se puede ver que la mayoría de los lactantes pertenecen al grupo prono coloreados en verde. En el tercer cuadrante se da situación opuesta a la anterior, él está conformado en su mayoría por lactantes del grupo no prono coloreados de azul, con bajos valores en los percentilos y los puntajes en las subescalas. En cuanto a las edades, son intermedias. En el segundo cuadrante se pueden ver lactantes que pertenecen tanto al grupo prono como al No prono, superando levemente al primero en número. Dentro de este cuadrante se ubicaron los lactantes más jóvenes, con percentilos de intermedios a

³⁷ Ver el Análisis completo en el Anexo 6 Pág. 78.

altos y con puntajes que fueron de intermedios a bajos, ya que a menor edad, menor puntaje. En el cuarto cuadrante, por el contrario, se pueden observar los bebés con mayor edad y por lo tanto mayores puntajes en las subescalas pero a diferencia del segundo cuadrante los percentilos van a ser de intermedios a bajos. La nube de datos en el cuarto cuadrante se encuentra más concentrada cerca del Factor 1 y del centro de gravedad, es decir que los percentilos son en su mayoría intermedios. Finalmente teniendo en cuenta las variables cualitativas de grupo y de tipo de desarrollo motor, se puede ver que los lactantes del grupo prono tienen en su mayoría un desarrollo motor normal, con altos puntajes en las subescalas, y aquellos bebés del grupo no prono se ubicaron entre el desarrollo motor dudoso ya que la mayoría de los bebés cercanos a este centroide en el gráfico fueron lactantes del grupo no prono.

Gráfico N° 41: Análisis factorial de componentes principales (AFCP). Percentilos de la escala AIMS, puntajes en las subescalas, edad, grupo y tipo de desarrollo motor.



En la presente investigación se evaluó el desarrollo motor grueso de 80 lactantes sanos entre 3 y 6 meses inclusive, que asistieron a su evaluación pediátrica de control. El objetivo general del trabajo fue determinar el grado de desarrollo motor de los niños que se mantienen despiertos en decúbito prono y compararlo con el desarrollo motor de aquellos que no se mantienen en esta posición al estar despiertos.

El grado de desarrollo motor de la muestra se determinó con la escala Alberta que lo mide a través de percentilos del 1 al 100. El promedio de percentilos obtenidos en dicha escala fue de 46,48, un 25% de los bebés se concentraron entre el percentilo 50 y 60. Si bien el 87% tuvo un desarrollo motor normal, la distribución demostró una tendencia de los lactantes a mostrar valores bajos.

Para poder cumplir con el objetivo general, se planteó como objetivo específico conocer las posiciones habituales de los lactantes mientras están despiertos a través de las encuestas a las madres.

Con respecto a la frecuencia del decúbito prono se vio que el 55% de los lactantes no experimentaron el decúbito prono o sólo lo hicieron una vez al día, mientras que el 37,5% fue ubicado en este decúbito 2 o 3 veces al día y sólo 7,5%, 4 o más veces al día. Sucedió una situación opuesta con el decúbito supino ya que el 67% de los bebés fueron ubicados en esta posición 4 o más veces al día, un 25% de los lactantes fueron ubicados 2 a 3 veces al día y tan solo el 8% de las madres manifestó que no los ubicaron en decúbito supino o lo hicieron sólo una vez. Entonces se puede decir que fue mucho mayor el porcentaje de madres que ubican a sus hijos 4 o más veces en decúbito supino que en decúbito prono y que hubo un bajo porcentaje de madres que los ubica 4 o más veces boca abajo. No obstante estas variables no se mostraron relacionadas entre sí.

Las posiciones preferidas más elegidas fueron la sedestación con apoyo en un 58% y boca arriba o decúbito supino en un 24% de los bebés, por otro lado el 44% de los bebés eligió como posición incómoda estar boca abajo o también llamado decúbito prono y un 35% los bebés se sienten incómodos en decúbito supino. Por lo tanto el hecho de que la posición menos popular haya sido el decúbito prono coincidió con que más de la mitad de los bebés no pasaron tiempo en esta posición. En cuanto a la posición supina, fue mayor el porcentaje de bebés que se sienten incómodos en esta posición, que aquellos que la prefieren. Las posiciones al dormir se repartieron entre decúbito supino en un 40%, en decúbito lateral en un 33% y cualquiera de lo anteriores en un 23%. No hubo un porcentaje importante de bebés que durmieran boca abajo constituyendo el 4%. Esto es un resultado favorable ya que desde hace varios años que los pediatras recomiendan a las madres que los bebés no duerman boca abajo.

Otro de los objetivos fue determinar si existe relación entre las posiciones habituales del lactante y el grado de desarrollo motor de acuerdo a la escala Alberta. No se encontró dependencia entre la frecuencia de decúbito prono y el tipo de desarrollo motor pero si una tendencia a estar relacionadas (p -valor $0,058 > 0,5$) ya que el 90% de los lactantes con desarrollo motor dudoso, nunca o sólo una vez habían sido ubicados por día boca abajo, mientras que ningún bebé con una frecuencia de posicionamiento mayor o igual a 4 veces al día demostró un desarrollo motor de este tipo. Dentro de los lactantes que tuvieron un desarrollo motor normal el 50% no habían sido ubicados, o sólo una vez, en decúbito prono y la otra mitad habían sido ubicados al menos dos veces por día. Tampoco existió relación entre la frecuencia de decúbito y los percentilos obtenidos en la escala Alberta, pero se puede decir que los bebés que no fueron ubicados en decúbito prono constituyeron el 83% de los que obtuvieron percentilos del 0 al 24 y el 67% de los que tuvieron de 25 a 49 y a partir del percentilo 50 en adelante constituyeron la mayoría aquellos bebés que fueron ubicados en decúbito prono al menos 2 veces al día. La frecuencia de decúbito supino no tuvo relación con los percentilos obtenidos en la escala Alberta, en todos los rangos de percentilos, la mayor parte de los bebés fueron ubicados 4 o más veces boca arriba, y en general tuvieron percentilos de 50 en adelante. Las posiciones preferidas, incómodas y las posiciones al dormir tampoco se vieron relacionadas con el percentilo obtenido en la escala Alberta. Al 75% de los bebés con percentilos de 0-24, les resultó incómoda la posición boca abajo y sólo un bebé de los 80 evaluado prefirió esta posición el cual obtuvo percentilo del 25 al 49. Las posiciones al dormir, igual que el resto de las posiciones no tuvieron relación con el percentilo obtenido, se puede comentar que el 50% de los bebés con percentilos bajos de 0 a 24, duermen de costado.

Al comienzo de la investigación también se planteó si la presencia de apneas durante el sueño influye el grado de desarrollo motor, este objetivo no se pudo determinar, ya que sólo un bebé dentro de los 80 evaluados había presentado apneas nocturnas, lo que hizo imposible conocer la influencia de este factor.

Como complemento a los objetivos de investigación, se pudo comparar el desempeño motor de la muestra estudiada, con los parámetros normales considerados en la escala Alberta. La comparación se realizó teniendo en cuenta el porcentaje de bebés que realizaron cada ítem de las cuatro subescalas: prono, supino, sedestación y bipedestación. En general se observó que en las subescalas prono y supino los resultados no fueron favorables en la muestra estudiada, ya que en la mayoría de los ítems que deberían haber realizado para su edad mostró un porcentaje mucho menor que los de la muestra con parámetros normales de la escala Alberta. Se observó una

situación diferente en la subescala sedestación en la cual la muestra estudiada superó a la muestra de parámetros normales en la mayoría de los ítem a todas las edades, excepto en los ítems más maduros en los bebés de 6 meses. Esto llamó la atención porque parece coincidir con el hecho de que casi el 60% de los bebés prefieren la posición sentado con apoyo. Con respecto a la subescala bipedestación los porcentajes fueron parejos en las dos muestras; en los primeros dos ítems siendo levemente mayor en la muestra estudiada y en el tercer y más maduro ítem fue superada por la muestra de la escala Alberta.

Teniendo en cuenta el objetivo general, se pudo determinar a través de la prueba t unilateral a la izquierda que el grupo de bebés en el grupo prono tuvo una media en el percentilo obtenido en la escala Alberta, mayor a la media del grupo no prono con un valor-p $0,0044 < 0,05$. Esto sugirió que el grado de desarrollo motor grueso es más avanzado en los bebés que son ubicados más veces en el día en decúbito prono que aquellos bebés que no pasan tiempo en esta posición, siempre refiriéndonos durante el tiempo que se encuentran despiertos. En los resultados de las subescalas también se pudo observar que los lactantes pertenecientes al grupo prono obtuvieron mayores puntajes que los lactantes del grupo no prono en todas las subescalas, excepto en la bipedestación en donde los puntajes fueron similares. Y por último en el análisis de componentes principales se pudo observar que aquellos bebés con percentilos y puntajes bajos en las subescalas, y con un desarrollo motor dudoso fueron en casi su totalidad pertenecientes al grupo no prono. En el caso de los bebés con puntajes altos en las subescalas y con percentilos también altos fueron en su mayoría lactantes pertenecientes al grupo prono.

Estos resultados colaboran con la perspectiva de sistemas dinámicos acerca del desarrollo motor en la cual el medio ambiente (la posición en la que los ubica su madre) influye en el desempeño motor grueso del lactante entre 3 y 6 meses inclusive.

Si bien, el 41% de las madres refirió no haber recibido información acerca del desarrollo motor normal del bebé, pueden verse preocupadas de todas maneras cuando ven que sus hijos no cumplen con las pautas esperadas para su edad. Entonces, para evitar la ansiedad de los padres y derivaciones innecesarias de bebés que en realidad son sanos, teniendo en cuenta los resultados de esta investigación y de los antecedentes citados, se propone que lo kinesiólogos debemos informarles a los padres la importancia que tienen las posiciones habituales de los bebés en su desarrollo y aconsejarle que deben exponerlos a la posición prona más tiempo para contrarrestar el tiempo que permanecen boca arriba al dormir, posición que es recomendada para evitar el Síndrome de muerte súbita.

Finalmente se propone que se deberían realizar futuras investigaciones, con muestras mayores de bebés serían importantes para confirmar estos resultados. Además, convendría hacer un estudio longitudinal sobre las consecuencias que pueda llegar a tener la falta de exposición al decúbito prono en los bebés y debería ser enfocada también en otros aspectos del desarrollo como por ejemplo la motricidad fina.

Anexo 1

Protocolo de evaluación kinésica psicomotriz del Hospital de Pediatría Prof. Dr. Juan P. Garrahan

EDAD	EVOLUCION REFLEJOS	CONDUCTA MOTORA	CONDUCTA ADAPTATIVA	EVOLUCIÓN DEL LENGUAJE	CONDUCTA SOCIAL
R.N a 3 M	Moro T.C.A Cócleo-parpebral	Tortugueo Manos-boca Control cefálico	Fija Seguimiento visual Mira su mano	Diferentes llantos Gongorismos Vocalización	Mira la cara Sonrisa social
3M a 6M	Reacción de Landau Reacción de equilibrio de tronco de D.P a D.S	Control cefálico y de tronco c/ apoyo de antebrazos Sentado c/ apoyo Mano-pies	Barrido Rasgueo Objetos a la boca	Chillidos carcajadas	Anticipación ante el alimento Interés por los sonidos Sonríe frente al espejo
6M a 9M	Reacción de enderezamiento cuerpo sobre cuerpo Reacción de paracaídas	Sentado s/ apoyo Rolado voluntario Se sienta solo Cuadrupedia	Preñión radio-palmar Transfiere Noción de objeto	Silabeo	Busca objetos fuera de su alcance Angustia del 8º mes Respuesta al no
9M a 12M	Reacción de equilibrio	Gateo Bipedestación Camina c/ ayuda	Prono supinación Tira objetos Dedo índice en agujeros Pinza fina	Simbólico Gestual Primera palabra	Palrnadas tortitas Da un objeto Ayuda al vestirse y desvestirse
12M a 18M		Camina bien Sube escaleras gateando Sube a sillas s/ ayuda	Introduce objetos en frascos Encaja Torre de 4 cubos Pinza elegante	Señala 2 o 3 partes del cuerpo Palabra frase Discurso jeringosos Frase de 2 palabras	Se viste c7 ayuda Come solo c/ la mano Bebe de la taza
18M a 24 M	Control de esfínteres	Sube escaleras c/ ayuda Salta en el lugar con 2 pies Lanza pelota	Patea pelota Introduce objetos pequeños en frascos Torre de 8 cubos	Señala 4 o 5 partes del cuerpo Dice su nombre Tararea y canta Frases completas	Se quita o pone zapatos o prenda Imita y ayuda en tareas simples Come con cuchara o tenedor Juego simbólico.

Anexo 4

Todas las estadísticas descriptivas, el cruzamiento de variables y las pruebas estadísticas fueron realizados con el programa XLSTAT versión 2009.1.02

Estadística descriptiva. Datos cuantitativos.

a) Variable Edad:

Estadística	Edad
No. de observaciones	80
No. de valores perdidos	0
Mínimo	3,000
Máximo	6,000
Amplitud	3,000
1° Cuartil	3,688
Mediana	4,875
3° Cuartil	5,500
Media	4,538
Varianza (n)	1,149
Varianza (n-1)	1,163
Desviación típica (n)	1,072
Desviación típica (n-1)	1,078
Coeficiente de variación	0,236
Límite inferior de la media (95%)	4,297
Límite superior de la media (95%)	4,778

b) Variable percentilos

Estadística	Percentilo
No. de observaciones	80
Mínimo	5,00
Máximo	90,00
Amplitud	85,00
1° Cuartil	25,00
Mediana	50,00
3° Cuartil	60,00
Media	46,49
Desviación típica (n-1)	22,21
Coeficiente de variación	47%

Anexo 5

1. Tabla de contingencia entre frecuencia de decúbito prono y frecuencia de decúbito supino por día:

Frecuencia de decúbito prono por día	Frecuencia de decúbito supino por día		
	0-1	2 o 3	4 o mas
0-1	4	9	31
2 o 3	1	11	18
4 o mas	1	0	5

H₀: Las variables frecuencia de decúbito prono por día y frecuencia de decúbito supino por día son independientes.

H_a: Hay una dependencia entre la frecuencia de decúbito prono y frecuencia de decúbito supino por día.

Prueba de independencia entre la frecuencia por día de decúbito prono y la frecuencia por día de decúbito supino	
Chi-cuadrado ajustado (Valor observado)	5,542
Chi-cuadrado ajustado (Valor crítico)	9,488
GDL	4
p-valor	0,236
alfa	0,05

Interpretación de la prueba:

Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, no se puede rechazar la hipótesis nula H_0 , con lo cual se concluye que no existe relación entre la frecuencia por día de decúbito prono y la frecuencia por día de decúbito supino.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H_0 cuando es verdadera es de 23,61%.

2. Tabla de contingencia entre tipo de desarrollo motor y frecuencia de decúbito prono por día:

Tipo de desarrollo motor	Frecuencia por día de decúbito prono		
	0-1	2 o 3	4 o mas
dudoso	9	1	0
normal	35	29	6

H₀: La frecuencia de decúbito y el desarrollo motor son independientes.

H_a: Hay una dependencia entre la frecuencia por día de decúbito prono y el tipo de desarrollo motor.

Prueba de independencia entre la frecuencia por día de decúbito y el tipo de desarrollo motor	
Chi-cuadrado ajustado (Valor observado)	5,707
Chi-cuadrado ajustado (Valor crítico)	5,991
GDL	2
p-valor	0,058
alfa	0,05

Interpretación de la prueba

Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, no se puede rechazar la hipótesis nula H_0 , con lo cual se concluye que no existe relación entre la frecuencia por día de decúbito prono y el tipo de desarrollo motor. El riesgo de rechazar la hipótesis nula H_0 cuando es verdadera es de 5,76%.

3. Tabla de contingencia entre Percentilos según escala AIMS y frecuencia de decúbito prono

Percentilos según escala AIMS	Frecuencia de decúbito prono por día		
	0-1	2 o 3	4 o más
0-24	10	2	0
25-49	10	4	1
50-74	18	18	3
75-99	6	6	2

H_0 : El percentilo obtenido en la escala AIMS y la frecuencia de decúbito prono por día son independientes

H_a : Hay una dependencia entre el percentilo obtenido en la escala AIMS y la frecuencia de decúbito prono por día.

Prueba de independencia entre el percentilo obtenido en la escala AIMS y la frecuencia por día del decúbito prono:	
Chi-cuadrado ajustado (Valor observado)	7,573
Chi-cuadrado ajustado (Valor crítico)	12,592
GDL	6
p-valor	0,271
alfa	0,05

Interpretación de la prueba:

Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, se puede aceptar la hipótesis nula H_0 , con lo cual se concluye que no existe relación entre el percentilo obtenido en la escala AIMS y la frecuencia de decúbito prono por día. El riesgo de rechazar la hipótesis nula H_0 cuando es verdadera es de 27,11%.

4. Tabla de contingencia entre Percentilos y frecuencia de decúbito supino por día.

Percentilos según escala AIMS	Frecuencia de decúbito supino por día		
	0-1	2 o 3	4 o mas
0-24	0	1	11
25-49	1	7	7
50-74	3	9	27
75-99	2	3	9

H_0 : La frecuencia de decúbito supino por día y los percentilos según la escala AIMS son independientes.

H_a : Hay una dependencia entre la frecuencia de decúbito supino por día y los percentilos según la escala AIMS

Prueba de independencia entre la frecuencia de decúbito supino por día y los percentilos según la escala AIMS	
Chi-cuadrado ajustado (Valor observado)	8,096
Chi-cuadrado ajustado (Valor crítico)	12,592
GDL	6
p-valor	0,231
alfa	0,05

Interpretación de la prueba:

Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, se puede aceptar la hipótesis nula H_0 , con lo cual se concluye que no existe relación entre la frecuencia de decúbito supino y los percentilos según la escala AIMS. El riesgo de rechazar la hipótesis nula H_0 cuando es verdadera es de 23,12%.

5. Tabla de contingencia entre percentilo según escala AIM y posición preferida

Percentilo según escala AIM	Posición preferida				
	boca abajo	boca arriba	ninguna	sentado con apoyo	sentado sin apoyo
0-24	0	5	1	6	0
25-49	1	1	3	7	3
50-74	0	9	3	27	0
75-99	0	4	2	6	2

H₀: El percentilo obtenido en la escala AIM y la posición preferida son independientes

H_a: Hay una dependencia entre el percentilo obtenido en la escala AIM y la posición preferida.

Prueba de independencia entre el percentilo obtenido en la escala AIM y la posición preferida:	
Chi-cuadrado ajustado (Valor observado)	20,658
Chi-cuadrado ajustado (Valor crítico)	21,026
GDL	12
p-valor	0,056
alfa	0,05

Interpretación de la prueba:

Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, se puede aceptar la hipótesis nula H_0 , con lo cual se concluye que no existe relación entre el percentilo obtenido en la escala AIM y la posición preferida de los lactantes. El riesgo de rechazar la hipótesis nula H_0 cuando es verdadera es de 5,56%.

6. Tabla de contingencia entre percentilo según escala AIM y posición incómoda.

Percentilos según escala AIM	Posiciones incómodas				
	boca abajo	boca arriba	de costado	ninguna	sentado con apoyo
0-24	9	1	0	1	1
25-49	6	5	1	3	0
50-74	16	15	1	5	2
75-99	5	7	0	2	0

H₀: El percentilo obtenido según la escala AIM y las posiciones incómodas elegidas por los lactantes son independientes.

Ha: Hay una dependencia entre el percentilo obtenido según la escala AIM y las posiciones incómodas elegidas por los lactantes.

Prueba de independencia entre los percentilos de la escala AIM y las posiciones incómodas:	
Chi-cuadrado ajustado (Valor observado)	10,731
Chi-cuadrado ajustado (Valor crítico)	21,026
GDL	12
p-valor	0,552
alfa	0,05

Interpretación de la prueba:

Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, se puede aceptar la hipótesis nula, por lo cual se concluye que no existe relación entre el percentilo obtenido en la escala AIM y las posiciones incómodas elegidas por los lactantes.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula H_0 cuando es verdadera es de 55,21%

7. Tabla de contingencia entre Percentilos y posición al dormir:

Percentilos según escala AIM	Posiciones al dormir				
	boca abajo	boca abajo o de costado	boca arriba	boca arriba o de costado	de costado
0-24	0	0	4	2	6
25-49	1	1	6	4	3
50-74	2	0	17	8	12
75-99	0	0	5	4	5

H₀: El percentilo obtenido en la escala AIM es independiente de las posiciones al dormir de los lactantes.

Ha: Hay una dependencia entre el percentilo obtenido en la escala AIM y las posiciones al dormir de los lactantes.

Prueba de independencia entre el percentilo obtenido en la escala AIM y la posición al dormir:	
Chi-cuadrado ajustado (Valor observado)	8,697
Chi-cuadrado ajustado (Valor crítico)	21,026
GDL	12
p-valor	0,729
alfa	0,05

Interpretación de la prueba:

Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, se puede aceptar la hipótesis nula H_0 , con lo cual se concluye que no existe relación entre el percentilo obtenido en la escala AIM y las posiciones al dormir de los lactantes. El riesgo de rechazar la hipótesis nula H_0 cuando es verdadera es de 72,86%.

8. Tabla de contingencia para Tipo de desarrollo motor y ámbito de atención

Ámbito de atención	Tipo de desarrollo motor	
	dudoso	normal
privado	3	35
público	7	35

H₀: El ámbito de atención y el tipo de desarrollo motor son independientes entre sí.

H_a: Hay una dependencia entre el ámbito de atención y el tipo de desarrollo motor.

Prueba de independencia entre el ámbito de atención y el tipo de desarrollo motor:	
Chi-cuadrado ajustado (Valor observado)	1,404
Chi-cuadrado ajustado (Valor crítico)	3,841
GDL	1
p-valor	0,236
alfa	0,05

Interpretación de la prueba:

Como el p-valor calculado es mayor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, se puede aceptar la hipótesis nula H_0 , con lo cual se concluye que el ámbito de atención y el tipo de desarrollo motor de los lactantes son independientes. El riesgo de rechazar la hipótesis nula H_0 cuando es verdadera es de 23,61%.

Anexo 6

Cálculos

Prueba F

$$s^2 = [(n1-1)s1^2 + (n2-1)s2^2] / (n1 + n2 - 2)$$

Prueba t para varianzas iguales

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{S_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Pruebas

Prueba t para dos muestras independientes / Prueba unilateral a la izquierda:

Intervalo de confianza para la diferencia ente las medias al 95%

H0: La media del percentilo del grupo no prono no es menor a la media del percentilo del grupo prono.

Ha: La media del percentilo del grupo no prono es menor a la media del percentilo del grupo prono.

Prueba T para 2 muestras independientes, unilateral a la izquierda	
Diferencia	-12,90
t (Valor observado)	-2,68
t (Valor crítico)	1,66
GDL	78
p-valor (unilateral)	0,00444
alfa	0,05

Interpretación de la prueba:

Como el p-valor computado es menor que el nivel de significación alfa=0,05, se debe rechazar la hipótesis nula H0, y aceptar la hipótesis alternativa Ha.

El riesgo de rechazar la hipótesis nula HO cuando es verdadera es menor que 0,44%

Anexo 7

Análisis de Componentes Principales (ACP)

VARIABLES PRINCIPALES

Variable	Observaciones	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica
Edad	80	3,000	6,000	4,538	1,078
percentilo	80	5,000	90,000	46,488	22,212
Puntaje prono	80	2,000	12,000	6,063	2,587
supino	80	2,000	9,000	5,125	1,687
Sedestación	80	1,000	9,000	4,213	1,940
bipedest	80	2,000	3,000	2,188	0,393

VARIABLES SUPLEMENTARIAS

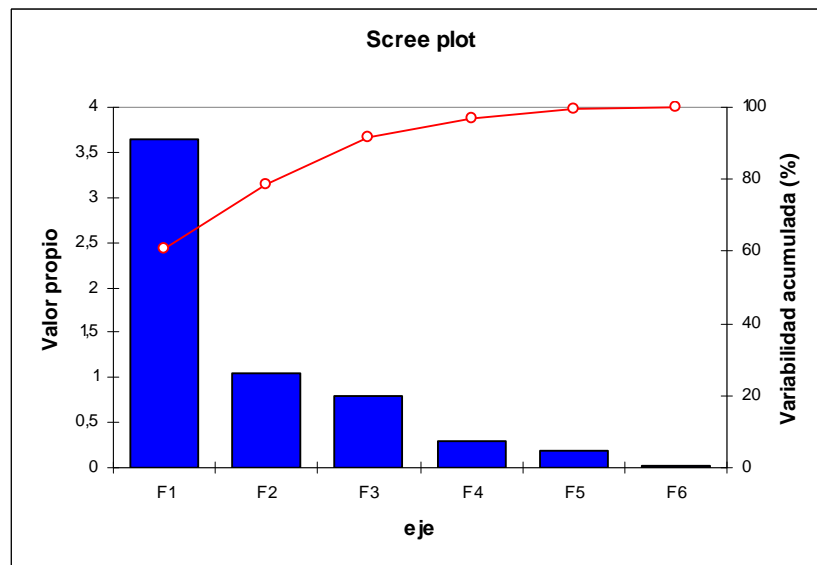
Variable	Categorías	Frecuencias	%
VII)D Gr	no prono	44	55,000
	prono	36	45,000
DM	dudoso	10	12,500
	normal	70	87,500

Matriz de correlación (Pearson (n))

Variables	Edad	percentilo	Puntaje prono	Puntaje supino	Puntaje Sedestación	Puntaje bipedestación
Edad	1	-0,062	0,789	0,805	0,805	0,372
percentilo	-0,062	1	0,426	0,333	0,327	0,193
Puntaje prono	0,789	0,426	1	0,802	0,751	0,350
supino	0,805	0,333	0,802	1	0,696	0,327
Sedestación	0,805	0,327	0,751	0,696	1	0,429
bipedest	0,372	0,193	0,350	0,327	0,429	1

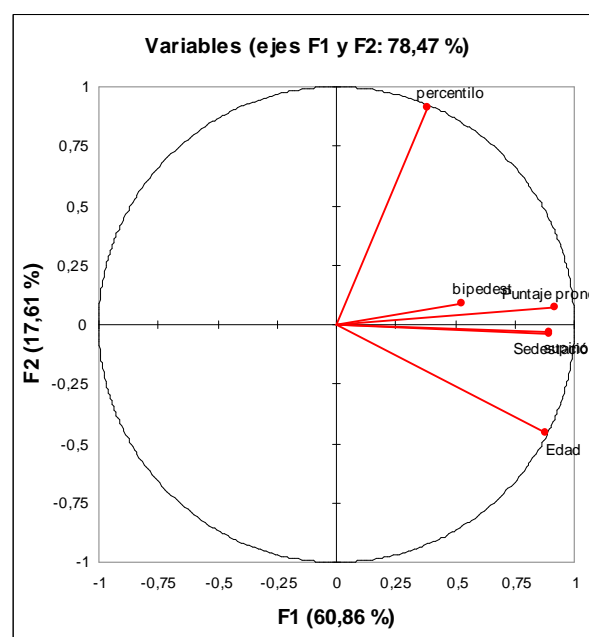
Valores propios:

	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Valor propio	3,651	1,057	0,793	0,298	0,182	0,019
Variabilidad (%)	60,857	17,610	13,224	4,960	3,031	0,319
% acumulado	60,857	78,467	91,690	96,651	99,681	100,000



Correlaciones entre las variables y los factores:

	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Edad	0,881	-0,455	-0,064	0,013	0,018	0,106
percentilo	0,388	0,913	-0,103	0,025	-0,032	0,053
Puntaje prono	0,918	0,072	-0,181	-0,078	0,332	-0,042
supino	0,894	-0,036	-0,198	-0,319	-0,239	-0,038
Sedestación	0,896	-0,036	-0,004	0,426	-0,114	-0,043
bipedest	0,528	0,085	0,841	-0,086	0,012	-0,004



Contribuciones de las variables (%):

	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Edad	21,279	19,616	0,519	0,056	0,176	58,354
percentilo	4,121	78,964	1,347	0,212	0,578	14,778
Puntaje prono	23,098	0,497	4,147	2,066	60,777	9,415
supino	21,892	0,120	4,947	34,201	31,292	7,549
Sedestación	21,976	0,124	0,002	60,973	7,094	9,830
bipedest	7,635	0,679	89,039	2,491	0,084	0,072

- Campos Denise, Santos Denise C. C., Gonçalves Vanda M. G., Goto Maura M. F., Arias Amabile V., Brianeze Ana Carolina G. S., Campos Thatiane M., Mello Bernadete B. A. “Agreement between scales for screening and diagnosis of motor development at 6 months” en: **Journal de Pediatria**. 2006. Sociedade Brasileira de Pediatria.
- Davis, Beth Ellen; Moon Rachel; Sachs, Hari; Ottoloni, Mary, “Effects of sleep position on Infant Motor Development”, en **Pediatrics**, 1998, EEUU. American Academy of Pediatrics, Vol. 102, p. 1135 – 1140.
- Dewey Claire, Fleming Peter, Golding Jean, and the ALSPAC Study Team, “Does the supine sleep position have any adverse effects on the child?” , en: **Pediatrics**, 1998, Institute of Child Health, University of Bristol, Bristol, United Kingdom, American Academy of Pediatrics, Vol. 102, N° 1, p. e5.
- Dudek-Shriber, Linda; Zelazny, Susan, “The effects of prone positioning on the quality and acquisition of developmental milestones in 4 month old infants”, en: **Pediatric Physical Therapy**, 2007, Lippincott Williams & Wilkins, EEUU, Vol. 19, p. 48 – 55.
- Fetters Linda, Huang Hiang-han, “Motor development and sleep, play, and feeding positions in very-low-birthweight infants with and without white matter disease”, en: **Developmental Medicine & Child Neurology**, 2007, University of Southern California, Los Angeles, CA, EEUU, Blackwell Publishing, Vol. 49, p. 807 – 813.
- Flehming, Inge; **Desarrollo normal y sus desviaciones**, Alemania, Editorial Panamericana, 1987, p. 118
- Holt KS. “Early motor development: posturally induced variations”, en: **Journal of Paediatrics**, Sheffield, Inglaterra, El Sevier, 1960; Vol. 57; p. 571-575
- Horowitz, Linda; Sharby, Nancy; “Development of Prone Extension Postures in Healthy Infants” en: **Physical therapy**, EEUU, American physical therapy association, 1988, N° 68, p. 32-36.
- Illingworth, Ronald, **El desarrollo infantil en sus primeras etapas normal y patológico**; Barcelona, Editorial médica y técnica, 1983, p. 141.
- Jantz JW, Blosser CD, Fruechting LA. “A motor milestone change noted with a change in sleep position”, en: **Archives of Paediatric and Adolescence Medicine**, 1997 Newton Medical Center, Newton, Kan, EEUU, Jama & archives; Vol. 151; p. 565-568.

- Kamm, Kathi; Thelen, Ester; Jensen, Jody, "A dynamical systems approach to motor development", en: **Physical therapy**, EEUU, 1990, Vol. 70, No. 12, p. 763-775.
- Macias Merlo, Lourdes; Fagoaga Mata, Joaquín; **Fisioterapia en pediatría**; Madrid, Mc Graw Hill, 2002, p. 3
- Majnemer Annette, Barr Ronald G, "Influence of supine sleep positioning in early motor acquisitions", en: **Developmental Medicine & Child Neurology**, 2005, McGill University, Montreal, Quebec, Canadá, Blackwell Publishing; Vol. 47, p. 370–376
- Majnemer Anette, Barr Ronald G. "Association between sleep position and early motor development", en: **The journal of pediatrics**. Noviembre 2006. Volume 146. Issue 5. Pages 623-629 e1.
- Moldin J, Hawker A, Costello AJ. "An investigation into the effect of sleeping position on some aspects of early development", en: **Developmental Medicine and Child Neurology**; Oxford, Inglaterra, Blackwell publishing, 1973; Vol. 15; p. 287-292.
- Mewes Gaetan Eliane, Moura-Ribeiro Maria Valeriana L. "Developmental study of early posture control in preterm and fullterm infants" en: **Arquivos de Neuropsiquiatria**, Academia Brasileira de Neurología, 2002, Brasil; Vol. 60 (4) p. 954-958
- Monson, Renee M.; Deitz, Jean; Kartin, Deborah, "The Relationship Between Awake Positioning and Motor Performance Among Infants Who Slept Supine", en: **Pediatric Physical Therapy**, 2003, Lippincott Williams & Wilkins, EEUU, Volume 15, p. 196-203
- Piper, Martha; Darrah, Johanna, **Motor assessment of the developing infant**; Canadá, Editorial Saunders, 1994, p. 3.
- Thelen, Esther; Fisher, Donna M; "Newborn stepping: an explanation for a "disappearing" reflex" en: **Developmental psychology** , EEUU, American psychological association, 1982, Vol. 18, p. 760-775.
- www.msca.org/cmsc/images/pdf/2007cmsc_symposua13_%20Bennet.pdf
- www.msca.org/cmsc/images/pdf/2007cmsc_symposia13_All.pdf
- Visscher F, van der Graaf T, Spaans M, van Lingen RA, Fetter WP. "Prone position favors motor development of infants" en: **Ned Tijdschr Geneeskd**. Dinamarca. 1998 Oct 3; Vol 142(40), p. 2201-5.