



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES
UNIDAD LEÓN**

TEMA:

*ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS FUNCIONES
SENSORIALES Y DE LA ADQUISICIÓN DEL GATEO EN
NIÑOS SANOS DE 5 A 12 MESES DE EDAD*

MODALIDAD DE TITULACIÓN:

TESIS Y EXAMEN PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN FISIOTERAPIA

P R E S E N T A:

Liliana Yarel Moreno Solano

TUTOR:

Mtra. Laura Natalia Casas Castillo

ASESOR:

Dra. Blanca Estela Huitrón Vázquez





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por brindarme conocimiento, valores, carácter y el orgullo de pertenecer a la máxima casa de estudios.

A la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León, por contar con las herramientas necesarias para mi formación.

A la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, por darme la oportunidad de ampliar mis conocimientos, realizar servicio social y así culminar mi presente investigación.

A la Dra. Laura Susana Acosta Torres, por poner el nombre de la ENES León en alto con su esfuerzo y dedicación.

A la Dra. Aline Cristina Cintra Viveiro, por apoyarme a iniciar este proyecto, así como en mi vida académica, dándome los conocimientos y consejos necesarios para ser una buena profesionalista.

A la Mtra. Laura Natalia Casas Castillo, por creer en mí para darle continuidad a mi proyecto, darme las herramientas y guiarme hasta el final, así como ser mi apoyo en mi vida universitaria enseñándome lo más valioso para el éxito en esta profesión, la nobleza y dedicación.

Al Programa de Fortalecimiento Académico de los Estudios de Licenciatura PFEL, por darme el apoyo económico durante mis estudios.

DEDICATORIA

A ti mamá, por ser el motor y soporte en mi vida, gracias a tu esfuerzo pude llegar hasta donde estoy.

A ti papá, por haberme apoyado en vida, te dedico este logro al cielo.

A ti Fabián, por haber estado en cada paso conmigo incondicionalmente, apoyarme, motivarme, cuidarme y amarme.


A mis hermanos Vania y Rubén, por el amor y ser la motivación para seguir.

A mi familia, por ser el pilar y motivación más grande en cada uno de mis logros. En especial a mi tía Mary, por siempre estar incondicionalmente en cada paso de mi vida.

A mis amigas Sara, Gaby, Lau, Ale Muñiz, Ale Moreno, Mariana y Yunuen, por su ayuda, palabras de aliento, abrazos, llantos y risas.

A usted, Dra. Xanat, por su disposición de compartir sus conocimientos y haberme dado motivación en mi proyecto.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: El gateo se considera uno de los hitos motores en el desarrollo motor infantil que tiene efectos positivos como el desarrollo de los sistemas sensoriales y motores del cuerpo, por lo que se aplicó la escala Test Sensory Functions in Infants (TSFI) la cual está diseñada para niños de 4 a 18 meses de edad y está conformada por 24 ítems que nos dan información sobre el procesamiento sensorial, por tanto, de esta manera conocer  como influye el gateo en las habilidades sensoriales.

OBJETIVO: Evaluar las funciones sensoriales y su relación con la adquisición del gateo en niños sanos de 5 a 12 meses de edad

METODOLOGÍA: Se evaluaron 30 infantes de manera aleatoria de los cuales 14 fueron de sexo femenino y 16 masculino. Se aplicó la escala DENVER II para evaluar la motricidad y la escala TSFI para evaluar las funciones sensoriales. Posterior se realizó un análisis descriptivo y estadístico de los resultados con el programa SPSS, se aplicó la prueba de normalidad a las variables de Shapiro-Wilk, la prueba de U de Mann-Whitney donde si $p < 0.5$ significó que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las variables y la prueba de Spearman donde si $p < 0.5$ significó una correlación entre el gateo y las funciones sensoriales.

RESULTADOS: Del total de la muestra 23 niños lograron el gateo y 7 no lo lograron. El promedio de edad en el que iniciaron el gateo fue a los 9.6 meses. En su evaluación inicial, los 23 niños que gatearon obtuvieron un puntaje promedio de 26.5 en la escala TSFI, en su última evaluación muestran un promedio de 42.3 puntos lo que se interpretó como una función sensorial normal. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa $p = 0.04$ entre la medición inicial y final de los niños que no gatearon y $p = 0.001$ para los niños que gatearon, así como un valor de $p = 0.042$ en la prueba de correlación de Spearman.

CONCLUSIÓN: Existe una correlación entre las funciones sensoriales y el gateo. Para los niños sanos de entre 5 y 12 meses de edad, es importante que logren el hito motor del gateo ya que favorece sus funciones sensoriales tales como presión táctil profunda, la integraciónn táctil visual, las funciones vestibulares y el control motor ocular. Sin embargo, en los niños que no logran el gateo entre esa edad, a pesar de haber adquirido más funciones sensoriales tales como la integración táctil visual y las respuestas vestibulares sin embargo no alcanzan el puntaje normal de acuerdo con lo que indica la escala TSFI.

PALABRAS CLAVE: Gateo, Test Sensory Functions in Infants, Funciones sensoriales, Hitos, Motricidad.

ÍNDICE

Capítulo I. Introducción.....	7
Capítulo II. Marco teórico.....	9
1. Desarrollo motor.....	9
Hitos del desarrollo motor.....	12
2. Desarrollo sensorial.....	15
Sistema visual.....	16
Sistema somatosensorial.....	17
Sistema vestibular.....	19
3. Gateo y desarrollo sensorial.....	20
Capítulo III. Antecedentes.....	23
Capítulo IV. Planteamiento del problema.....	27
1. Pregunta de investigación.....	28
Capítulo V.	
Justificación.....	29
1. Hipótesis.....	30
Capítulo VI. Objetivos.....	31
Capítulo VII. Metodología.....	32
1. Tipo de estudio.....	32
2. Tipo de muestra.....	32
3. Criterios de selección.....	34
4. Implicaciones éticas.....	35
5. Variables.....	36
6. Procedimiento.....	38
7. Análisis Estadístico.....	42
Capítulo VIII. Resultados.....	43

1.	Análisis descriptivo.....	43
2.	Volteo y gateo.....	43
3.	Evaluación de TSFI de los niños que si gatearon.....	44
4.	Evaluación de TSFI de los niños que no gatearon.....	45
5.	Análisis estadístico.....	47
	Capítulo IX. Discusión.....	50
	Capítulo X. Conclusión.....	54
	Capítulo XI. Limitaciones y sugerencias.....	55
	Capítulo XII. Bibliografía.....	56
	Capítulo XIII. Anexos.....	64
1.	Consentimiento Informado.....	64
2.	Test Sensory Functions in Infants.....	66
3.	DENVER II.....	69
4.	VANEDELA.....	70

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El desarrollo motor depende de un óptimo desarrollo sensorial, el cuál está conformado por el sistema visual, auditivo y somatosensorial, éste a su vez nos brinda información de sensibilidad táctil, propiocepción y movimiento. Es importante mencionar que el sistema sensorial nos permite relacionarnos de una forma adecuada con el entorno. La sensibilidad, discriminación y precisión de detección de estímulos en el neonato aumentan en el primer año de vida. ²⁶

El gateo a menudo se considera uno de los hitos motores en el desarrollo motor infantil y sus efectos positivos en el desarrollo de un bebé en términos de diversas funciones. Facilita el desarrollo de los sistemas sensoriales, motores del cuerpo y posteriormente, el desarrollo de habilidades motoras. Gatear favorece habilidades de coordinación, vestibulares, el equilibrio, así como las capacidades espaciales, táctiles, cinestésicas y de maduración social. ^{4, 22}

Para los infantes detectados con algún retraso motor en el desarrollo tales como el control cefálico, transición de decúbito supino a decúbito prono, arrastre, sentarse sin apoyo, gateo y marcha, se contempla la estimulación sensitiva como parte de su tratamiento con el objetivo de lograr un mejor desempeño motor. Sin embargo, para los infantes sanos se ha observado que factores externos tales como la cultura, la alimentación, el entorno social en que viven y el estatus económico son los pueden afectar su desarrollo motor y sensitivo. También al tener una disminución del estímulo táctil, propioceptivo y cinestésico, asociado con no gatear afectará la calidad del funcionamiento de las extremidades superiores. ^{8, 19, 20, 22} Es por eso que el objetivo de este estudio es evaluar la relación de las funciones sensoriales con la adquisición del gateo en niños sanos de 5 a 12 meses de edad por medio de la aplicación del Test Sensory Functions in Infants (TSFI).

El estudio se realizó en el Centro Interdisciplinario de Educación Temprana Personalizada (CIETEP), perteneciente a la Clínica Universitaria de Salud Integral (CUSI) de la FES Iztacala. El TSFI fue aplicado a cada niño por primera vez cuando lograban el “volteo” y la segunda medición se realizó una vez que

consolidaban el “gateo” o al cumplir los 12 meses de edad. Posteriormente se hizo un análisis descriptivo y estadístico con los resultados obtenidos para así conocer la relación entre el gateo y las funciones sensoriales en niños sanos.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

1. DESARROLLO MOTOR

El desarrollo motor depende de diferentes habilidades como el recorrido de un punto a otro, la agilidad manual y el control de la postura. Para poder adquirirlas, depende de la interacción entre el sistema nervioso y sistema muscular, así mismo, se requiere de la cognición, la propiocepción y la planificación de las acciones. También se considera esencial para las funciones adaptativas que ayudan en la adquisición de las habilidades motoras como el volteo, el gateo y la marcha que son los hitos específicos para este estudio^{1, 52}

Desenvolverse dentro de un entorno es esencial, depende de distintos factores que contribuyen a un desarrollo motor óptimo. En primer lugar los de tipo endógeno, que se refieren a los genes y las hormonas, en segundo lugar tenemos a los de tipo exógeno, tales como son la nutrición y el estado de salud, en tercer lugar los factores psicológicos y por último los socioeconómicos.¹

Existen dos tipos de desarrollo motor, el grueso y el fino. El desarrollo motor grueso se genera en sentido cefalo-caudal, es decir de la cabeza hacia los miembros inferiores, comenzando con el control cefálico, girarse, sentarse sin apoyo, gatear y caminar. Para lograr esto se requiere de cambios de posición, control motor para mantener el equilibrio y la postura, para así, por consecuencia obtener un movimiento.¹

Así también, el crecimiento físico sigue el principio céfalo-caudal. El cerebro crece en mayor medida durante el embarazo, por lo tanto, al momento de nacer la cabeza del recién nacido es más grande en proporción al resto del cuerpo. En el primer año, el cerebro alcanza el 70% de su peso adulto, siendo que el resto del cuerpo para este momento solo entre el 10-20% (Imagen 1). En medida que el infante crece, la cabeza va siendo proporcional con respecto al resto del cuerpo.^{3,6}

El desarrollo motor fino es generado en sentido próximo-distal, es decir, de las partes más cercanas al tronco o la línea media del cuerpo, como es la cintura escapular hacia las partes más distales que son las falanges. Se requiere de una coordinación óculo-manual que a su vez nos permite realizar actividades como coger juguetes grandes con ambas manos, manipularlos, aplaudir, formar torres de cubos, hasta lograr actividades más complejas como tomar una pasa, enroscar una tapa y finalmente escribir.¹

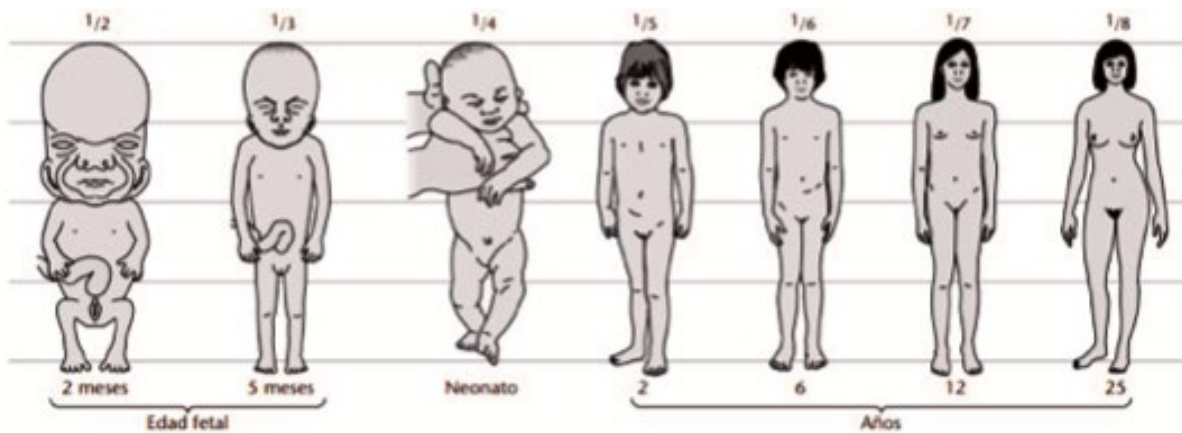


Imagen 1. Cambios en las proporciones del del cuerpo humano durante su crecimiento. Las fracciones indican el tamaño de la cabeza en proporción a la longitud total del cuerpo a diferentes edades.

Fuente: *Papalia, D. (2019). Psicología del desarrollo (11.a ed.). McGraw-Hill.*

Siguiendo el principio próximo-distal, el crecimiento motor se da de esta manera, en el embarazo, la cabeza y el tronco se desarrollan antes que los miembros inferiores y superiores, posteriormente las manos y pies, por último las falanges. Durante la lactancia y la segunda infancia, las extremidades siguen desarrollándose a mayor tamaño que las manos y los pies.^{3,6}

Por otra parte, el control motor, se da de forma descendente, tiene origen en la corteza cerebral y es conducido por el sistema nervioso gracias a las neuronas hasta la médula espinal. Las vías descendentes están formadas por tres neuronas. La neurona de primer orden, tiene lugar en la corteza cerebral, a través de su axón desciende y hace sinapsis con la neurona de segundo orden que se encuentra en el asta gris

de la médula espinal, la cual hace sinapsis con la de tercer orden, llamada neurona motora inferior ubicada también en el asta gris de la médula espinal pero en su porción anterior. Por último, el axón de la neurona de tercer orden llega a inervar al músculo (Imagen 2).²⁷

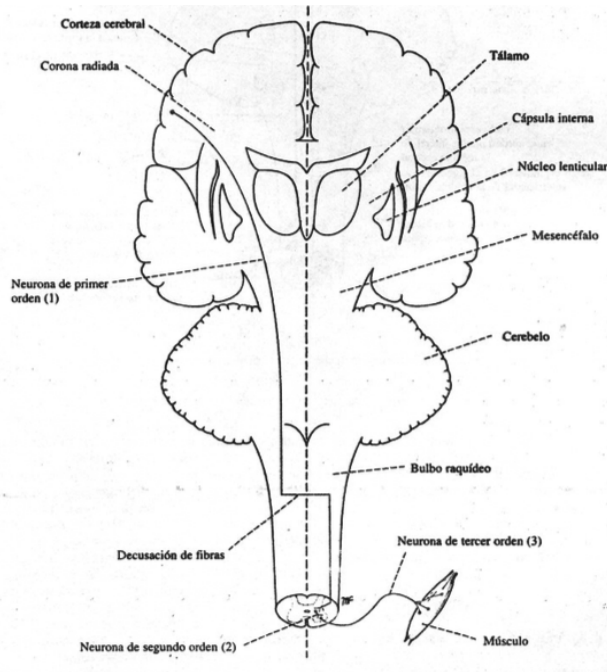


Imagen 2. Forma simple de una vía motora descendente desde la corteza cerebral hasta el músculo esquelético. Se observan las tres neuronas.

Fuente: *Ph.D., S. R. (2019). Snell. Neuroanatomía clínica.*

Existen diferentes tractos o vías descendentes por las que se producen movimientos voluntarios y especializados, como es el caso del gateo. La vía reticuloespinal, como su nombre lo indica, se origina en el retículo u baja hasta la médula espinal, se encarga de facilitar o inhibir movimientos voluntarios, así como de la actividad refleja.²⁷

La vía tectoespinal, se encarga de los movimientos o correcciones posturales en respuesta estímulos visuales. La vía rubroespinal da origen a la actividad de los músculos flexores, inhibiendo los extensores y por último la vía vestibuloespinal, encargada de activar los músculos extensores e inhibir los flexores, también da lugar a la actividad postural en relación con el equilibrio.^{27, 54}

HITOS DEL DESARROLLO MOTOR

Los hitos del desarrollo son movimientos, comportamientos o actividades físicas que van generando los infantes, desde su nacimiento y conforme el crecimiento. Son diferentes dependiendo de la edad y etapa de desarrollo en las que se encuentren, sin embargo existen parámetros de tiempo, que han sido estudiados, para que estos aparezcan y sean considerados dentro de la normalidad, en caso de que no suceda y se exceda el tiempo se podría sospechar de una alteración en el desarrollo del infante.^{9, 10, 11}

Existen diferentes autores que han estudiado los hitos motores y han establecido las edades óptimas para poder lograrlos, dándonos así la referencia para poder evaluar a lactantes y niños dentro de la fisioterapia basándonos en sus resultados (Tabla 1).

Karel y Berta Bobath se dedicaron a estudiar el desarrollo motor en distintos tipos de parálisis cerebral y de esta manera desarrollaron los principios del tratamiento en el control del tono postural, así como en la inhibición de patrones de actividad refleja. Gracias a esto establecieron las edades óptimas para cumplir con los hitos motores de las 3 a los 18 meses de edad.^{14, 15}

Williams Frankenburg, Josie Doods y Alma Gordal, eran psicólogos que crearon el test de Denver para evaluar el desarrollo del niño desde el mes 0 hasta los seis años de vida.¹⁶ Las áreas evaluadas son la

motora, lenguaje, motricidad fina y la interacción personal-social. ^{17, 18} En la Tabla 1 se observan las diferentes edades que maneja en comparación de otros autores ya mencionados como Bobath.

La escala de Valoración Neuroconductual del Desarrollo del Lactante (VANEDELA) se creó en el año 2007 por en la Universidad Autónoma Metropolitana por María del Carmen Sánchez, Helda Benavides, y Mario Mandujano. Nos brinda una herramienta de tamizaje para evaluar el desarrollo de un infante de entre 1 y 24 meses de edad. Esta escala nos ayuda a la detección e intervención temprana en caso de detectar un riesgo neurológico durante el crecimiento y desarrollo del infante. ¹⁹

Tabla 1. Hitos del desarrollo motor

HITOS	Karel y Berta Bobath	Václav Vojta	Williams Grankenburg, et. al. (Denver II)	María del Carmen Sánchez (VANEDELA)	Unidad de Investigación de Neurodesarrollo UNAM (FEDP)	Antonio Rizzoli Córdova (EDI)
CONTROL CEFÁLICO	3-5 meses	3-5 meses	2-4 meses	4 meses	2-4 meses	2-4 meses
VOLTEARSE	5-8 meses	4-6 meses	3-6 meses	4-8 meses	4-6 meses	4-5 meses
SENTARSE SIN APOYO	7-8 meses	7-8 meses	5.5-7.7 meses	8 meses	5-8 meses	7-9 meses
GATEO	8-10 meses	9-10 meses	8-10 meses	8-12 meses	8-10 meses	10-12 meses
PONERSE DE PIE	8-10 meses	8 meses	8-10 meses	12 meses	10-14 meses	10-12 meses
CAMINAR	10-18 meses	12-16 meses	11-15 meses	12-18 meses	11-15 meses	13-15 meses

Tabla 1. Hitos del desarrollo motor, basado en las distintas investigaciones: ^{3, 17, 18, 19, 20, 21, 55, 56}

Václav Vojta (1978), menciona que existe un programa genético y específico de la especie, al que denomina "*ontogénesis motora*" que se refiere al desarrollo específico de un organismo o especie a partir de un huevo fecundado hasta el final del crecimiento y la diferenciación. Su investigación sobre los patrones posturales ideales inició a principios de los años cincuenta y finalizó en 1974. Vojta refiere que la motricidad forma una estrecha unidad de los sentidos con los sistemas físicos tales como el muscular, óseo, así como el sistema nervioso, respiratorio, digestivo y circulatorio. El comportamiento motor se presenta como una globalidad, es una realidad mental y psicosocial, incluso está basado en programas genéticos. La motricidad y el sistema sensitivo necesita un correcto control nervioso, funcionamiento del sistema circulatorio, endocrino y metabólico ya que la necesidad del infante al querer experimentar da lugar a los procesos rítmicos de la circulación y la respiración. ²¹

La Unidad de Investigación de Neurodesarrollo (UNID) del Instituto Nacional de Neurobiología (INB) de la UNAM cuenta con el Formato de Evaluación de Desarrollo Psicomotriz (FEDP), herramienta que tiene como objetivo ser empleado para la descripción del nivel de desarrollo de los niños mexicanos desde el primer mes hasta los 36 meses de vida, diseñada por el consenso de expertos en el desarrollo motor, un equipo multidisciplinario conformado por fisioterapeutas, psicólogos, terapeutas de lenguaje, educadores especiales, entre otros. ⁵⁵

La escala de Evaluación del Desarrollo Infantil (EDI) fue creada en el Hospital Infantil Federico Gómez dentro de la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo por Antonio Rizzoli y colaboradores, es una herramienta usada para la detección temprana de alteraciones en el neurodesarrollo en menores de 5 años, diseñada y validada en población mexicana. Evalúa las áreas de desarrollo motor, lenguaje, social, adaptativo, cognoscitivo, agrupándolas en cuatro grupos: motricidad gruesa, motricidad fina, lenguaje y desarrollo social. Utiliza el sistema de semáforo para proporcionar el resultado final: Rojo para riesgo de retraso en el desarrollo, amarillo para un rezago y el verde para un desarrollo normal. ^{55, 56}

2. DESARROLLO SENSORIAL

El desarrollo sensorial se refiere al manejo de la información sensitiva por medio de las conexiones neuronales, incluyendo las funciones de los sistema nervioso central y sistema nervioso periférico. Para que funcione, existe una entrada sensorial por medio del entorno, que a su vez proporciona información al cerebro. El cerebro la organiza, integra, sintetiza y utiliza esa información para dar una respuesta. Este procesamiento sensorial funciona para que exista una respuesta de forma automática y eficiente a los estímulos recibidos.³⁰

Para un óptimo desarrollo sensorial es necesario un adecuado desarrollo cognitivo y motor. Éste se conforma por tres sistemas, el visual, auditivo y somatosensorial, que está relacionado con la sensibilidad táctil, con el movimiento y las posturas que puede adoptar el cuerpo. Las capacidades sensoriales nos brindan herramientas para relacionarnos con el entorno. La información es recibida como una sensación, que se organiza e interpreta en la corteza cerebral y se transmite una respuesta mediante el movimiento, llanto, sonrisa o expresión facial. De esta manera nos vamos relacionando con el entorno. ^{1, 26}

Durante la fase gestacional, el feto de manera constante percibe múltiples estímulos, tanto del interior como del exterior del útero. Por ejemplo, los niveles de luz y oscuridad, las voces o sonidos, la calidez del útero, así como el olfato y el gusto por medio del líquido amniótico.²

Desde el inicio del desarrollo, el cerebro tiene una correcta activación de los sentidos al oler, al tacto, al saborear y escuchar; estos se desarrollan de forma acelerada en los primeros meses de crecimiento teniendo una adaptación de ellos al mundo exterior. ³

El recién nacido tiene percepciones primarias como son el reconocimiento de voz y olor de la madre a partir de experiencias intrauterinas. Gracias a la capacidad sensorial se genera un vínculo sano, el cual es fundamental para un desarrollo adecuado, tanto sensorial como motor ya que todos los órganos están enfocados en reconocer a la madre. ^{3, 21}

SISTEMA VISUAL

El sistema visual es el menos desarrollado al momento de nacer ya que desde la perspectiva de la evolución del desarrollo, el resto de los sentidos tienen mayor relación con la supervivencia del neonato. La percepción visual y la integración de la información se utilizan para identificar a los cuidadores primarios como la madre, encontrar alimento y evitar peligros que van tomando más importancia en el desarrollo a medida que los lactantes se vuelven más alertas y activos.²⁴

Al nacer, la retina, donde se encuentran los conos y bastones, va a estar completamente desarrollada, esto gracias a la exposición de la luz, incluso aunque el recién nacido los primeros días permanece con los ojos cerrados, frunce el ceño como respuesta al estímulo de un foco luminoso. Por otro lado, el cristalino aún se encuentra inmaduro, lo que significa que el enfoque visual aún no se encuentra completamente desarrollado.¹

Así como el enfoque se encuentra inmaduro, también la capacidad de distinguir colores, es capaz de percibir una gama de grises de baja nitidez, es decir, solo puede percibir luz, sombras y movimientos. En las primeras cuatro semanas después del nacimiento desarrolla la agudeza visual, lo que genera que vea con nitidez a una distancia de 25 a 30 centímetros, aproximadamente la distancia del pecho a la cara de la madre. Aunque puede verla, no la reconoce hasta los tres meses de edad y comienza a imitar expresiones faciales.¹

Desde la 4ta hasta la 6ta semana el bebé empieza a fijar la mirada y se consolida hasta los 6 meses de edad. Determina la convergencia ocular, sigue con la mirada los objetos en movimiento, no diferencia colores, solo contrastes blancos y negros. Al tercer mes desplaza la mirada de un objeto a otro y reconoce el color rojo. Gira la cabeza siguiendo estímulos interesantes. Descubre su cuerpo, se mira las manos, se interesa por juguetes cercanos. En el cuarto mes ve objetos a distancias variables, percibe detalles pequeños, tiene una capacidad visual cercana al adulto.^{1, 21, 26}

La visión de ambos ojos se desarrolla entre los 3 y 6 meses de vida. Durante los primeros meses de vida tendrá incapacidad para reconocer objetos e interpretar mensajes, es por eso importante la estimulación sensorial. A la edad de 8 años cuando se alcanza el mayor desempeño visual similar al de la adultez y la percepción de la distancia se desarrolla en su totalidad cerca de los 11 años, siendo que la profundidad concluye su madurez a los 12 años. ²⁶

La información visual llega al ojo en forma de radiaciones electromagnéticas que provienen del mundo externo, estos estímulos son procesados y llegan a los foto receptores ubicados en la retina. Posteriormente la información es transmitida por la vía óptica en forma de impulsos nerviosos hacia la corteza cerebral, en donde tiene lugar el proceso de sensopercepción de las imágenes así poder identificar o reconocer formas, colores, espacio luz, oscuridad, contrastes, etc. ³

SISTEMA SOMATOSENSORIAL

El sistema somatosensorial es un organismo que se encarga de recibir, modular y procesar estímulos del exterior hacia la corteza cerebral, como son el tacto, la temperatura, la propiocepción y la nocicepción. Estos procesos sensoriales nos dan herramientas para relacionarnos con el entorno, así como de recibir información por medio de los receptores visuales táctiles y auditivos. Esta información da lugar a una sensación que da como respuesta el llanto, la sonrisa o una expresión de emociones, de esta manera es como el ser humano se va relacionando con el entorno. Si hay ausencia o carencia de estos estímulos debido a factores sociofamiliares o biológicos, se verá afectado en todas sus áreas como son motriz, emocional, mental, afectiva o social. ¹

Es un complejo que está formado por neuronas de primer, segundo y tercer orden. La neurona de primer orden es el receptor que detecta los estímulos sensoriales tales como el tacto y la temperatura, su cuerpo

celular está alojado en el ganglio de la raíz dorsal del nervio espinal, sin embargo, si el estímulo es en cabeza o cuello, se encuentra en los ganglios de los nervios trigémino o craneales. La neurona de segundo orden se encuentra en la médula espinal o en el tronco encefálico y su axón decusa hacia el lado contrario y llegan hasta la corteza, tálamo o cerebelo. Por último, las neuronas de tercer orden tienen cuerpos celulares en el tálamo y se proyectan hacia la circunvolución poscentral del lóbulo parietal, formando un homúnculo sensorial en el caso del tacto. En cuanto a la postura, la neurona terciaria se localiza en el cerebelo.^{27, 55}

El feto, alrededor de las siete semanas y media desarrolla la habilidad para responder al tacto en la boca. Cerca de la semana 17 la sensación cutánea se desarrolló en el resto del cuerpo a excepción de la parte superior y posterior de la cabeza. A mitad de la gestación se desarrollan los receptores encargados de la propiocepción. Al momento de nacer, ya son capaces de percibir los estímulos doloros.^{25, 26}

El tacto parece ser el primer sentido en desarrollarse y, durante los primeros meses, es el sistema sensorial más maduro. Cuando se acaricia la mejilla en el área cercana a la boca de un recién nacido, responde tratando de encontrar el pezón, esto conocido como reflejo de búsqueda. Es así como el golpeteo, el estiramiento o inclusive un cambio en la presión del fluido amniótico causa reacción en el feto. Contamos con distintos receptores, por ejemplo; los husos neuromusculares se diferencian entre las semanas 11 y 12 y los corpúsculos de Pacini se encuentran en las partes distales de las extremidades hacia la semana 20 de gestación. Los órganos tendinosos de Golgi no se diferencian sino hasta el 4º mes de vida fetal.^{24.}

26

El sistema somatosensorial está formado por los tractos ascendentes que conducen información aferente, que puede llegar o no a la conciencia. La información puede dividirse en dos grupos principales: 1) información exteroceptiva, que se origina fuera del cuerpo, como el dolor, la temperatura y el tacto y 2) información propioceptiva, que se origina dentro del cuerpo, por ejemplo, en músculos y articulaciones.²⁷

Tabla 2. Principales vías somatosensitivas

SENSACIÓN	RECEPTOR	VÍAS
Dolor y temperatura	Terminaciones nerviosas libres	Espinotalámica lateral, lemnisco espinal
Tacto leve y presión	Terminaciones nerviosas libres	Espinotalámica anterior, lemnisco espinal
Tacto discriminativo, sensibilidad vibratoria, sensación consciente de músculos y articulaciones	Corpúsculos de Meissner, corpúsculos de Paccini, husos musculares, tendinosos de Golgi	Fascículo grácil y cuneiforme, lemnisco medial

Tabla 2. Principales vías somatosensitivas. Creado y adaptado por la autora. Fuente: Ph.D., S. R. (2019). Snell. Neuroanatomía clínica. ²⁷

SISTEMA VESTIBULAR

El sistema vestibular es importante para la postura corporal y detectar cambios en la aceleración del movimiento, este se integra con otros sentidos como la visión. Está formado por los canales semi circulares que son funcionales desde el nacimiento dando información al cerebro sobre el movimiento horizontal, vertical y rotatorio por medio de su contenido líquido. El inicio del desarrollo se da en la cuarta semana de gestación, formándose el oído primitivo, en la semana nueve el utrículo, sáculo y los canales semicirculares están desarrollados por completo. Estas estructuras van a permitir al feto que tengas información sobre el movimiento que realiza el útero, que está relacionado con la cinética del individuo. ²⁸

En el momento del nacimiento el sistema vestibular está completamente mielinizado y esto lo capacita para manejar la relación entre el cuerpo y la gravedad, es decir, lo capacita para ejercitar reacciones de

enderezamiento. En los niños prematuros la función se ve alterada y se representa como un retraso en el desarrollo motor. El desarrollo total de la capacidad de responder a estímulos vestibulares se da en su totalidad en un periodo de los 10 a los 14 años.²⁶

3. GATEO Y DESARROLLO SENSORIAL

El gateo, incluyendo los distintos tipos que se pueden presentar, está considerado como un hito del desarrollo motor infantil, tal como fue mencionado anteriormente. Ha sido estudiado y se conoce que tiene efectos positivos en el desarrollo del infante, así como facilita el desarrollo del sistema sensorial y de habilidades motoras. Por otro lado, se ha demostrado que en cuánto más gatea un bebé, mayor es su habilidad para percibir el espacio y buscar objetos. Además de la coordinación ojo-mano, procesamiento vestibular, equilibrio y maduración social. Por lo tanto, gatear tiene un papel importante en el desarrollo infantil, ya que los bebés aprenden cómo mover sus cuerpos para caminar a través de movimientos de gateo.^{4, 5}

Los movimientos espontáneos a partir de los dos meses de edad, muestran algunas formas de comportamiento en coordinación entre brazos y piernas. Posteriormente, a la edad de 9 meses, el comportamiento de gateo del bebé comienza con torpes intentos de avanzar con el abdomen tocando el suelo. Posteriormente, los brazos comienzan a desarrollarse para tener suficiente fuerza muscular para sostener el abdomen por encima de la superficie de apoyo. Luego aparece paulatinamente el típico comportamiento de gateo de manos y rodillas, utilizando la coordinación diagonal de brazos y piernas. Además, el gateo infantil incluye una variedad de posturas de gateo, como gatear sobre el vientre gatear con las manos y los pies y gatear de rodillas. (Imagen 7).^{5, 6, 7}

El gateo es un hito motor que favorece la adquisición de la marcha, así como una nueva visión del entorno en el que se desarrollan. Al llevar a los niños la mayor parte del tiempo en brazos, tiene limitación para explorar sus alrededores, sin embargo, al comenzar a desplazarse por medio del gateo, desarrollan sensibilidad para encontrar objetos, así como sus dimensiones.³

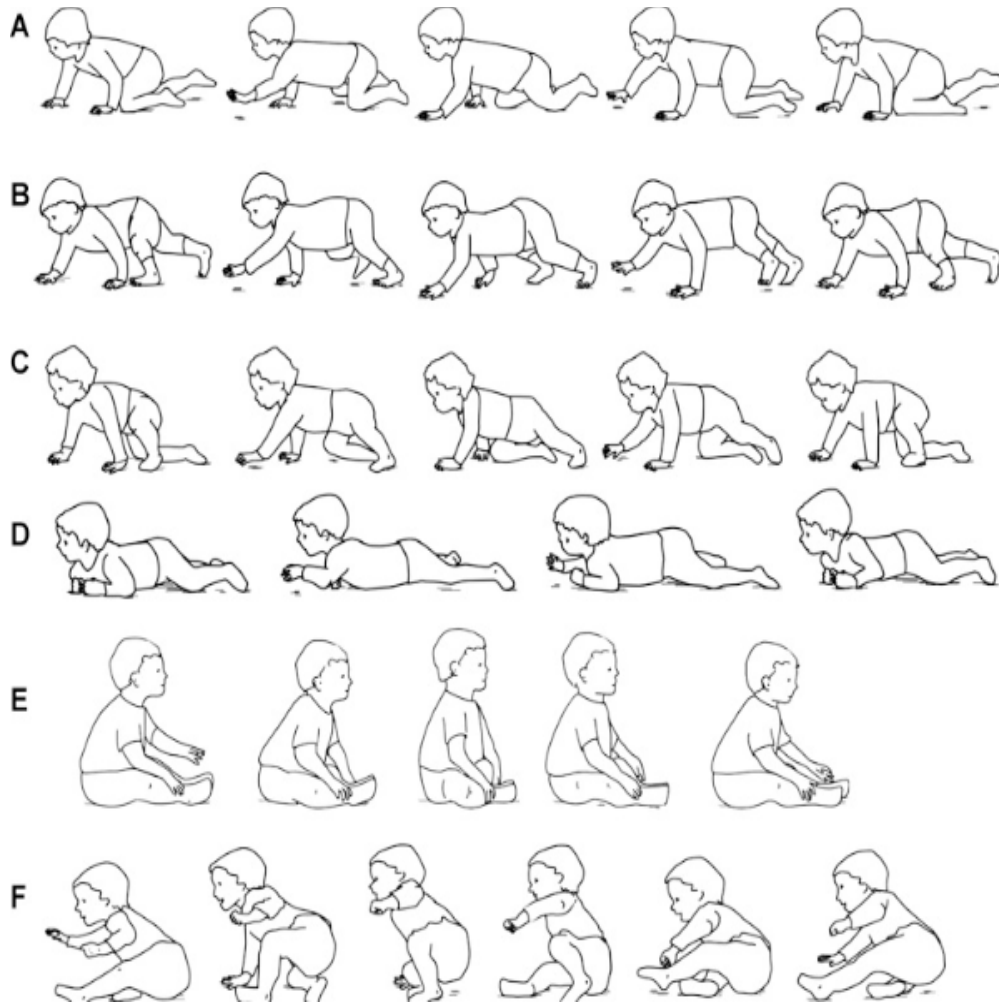


Imagen 7 Muestra de los diferentes tipos de gateo.

Fuente: *Patrick, S. et. al., (2012). Developmental constraints of quadrupedal coordination across crawling styles in human infants. Journal of Neurophysiology*

Desplazarse sin ayuda, les da las herramientas para aprender a medir distancias y percibir la profundidad de las cosas. La percepción de la profundidad tiene más relación con la experiencia que adquieren los niños para desplazarse dentro de su entorno por sí mismos, que al hecho de la maduración o la edad. Cuando comienzan esta etapa del desarrollo, los cuidadores primarios los retiran de los sitios de peligro. Los niños son sensibles a percibir estas acciones y emociones, así que desarrollan el temor de poder caerse.²³

La percepción sensorial permite que los niños aprendan acerca de ellos y de su ambiente de modo que puedan realizar mejores juicios acerca de cómo manejarse dentro del mismo. El desarrollo motor en conjunto con la conciencia corporal permite que modifiquen la percepción de lo que suceda si se mueven de determinada manera al momento de gatear. Esta conexión entre la percepción y la acción les brinda relacionarse de forma adecuada con su entorno.²³

CAPITULO III. ANTECEDENTES

McEwan en 1991 examinó las influencias de la experiencia temprana de gateo en el desarrollo de habilidades motoras en niños identificados por los padres como gateadores o no gateadores durante la primera infancia que es de los 0 a 3 años. En relación con el desempeño de los gateadores, los no gateadores mostraron un desempeño promedio y más bajo en medidas seleccionadas de la Escala "Miller" para niños en edad preescolar. Estos resultados, respaldan la hipótesis de importancia de la experiencia temprana de gateo en el desarrollo de los sistemas sensoriales y motores del cuerpo y el desarrollo general de habilidades motoras. ²²

Jirikowik en 1997 realizó un test-retest con 26 lactantes con retraso en el desarrollo de entre 10 y 18 meses de edad a los cuales se les aplicó la escala TSFI. El intervalo test-retest se aplicó entre 5 y 10 días. También se determinaron las magnitudes de diferencia entre las puntuaciones de la prueba y la repetición de la prueba y los porcentajes de concordancia entre las categorías de clasificación de TSFI. Obtuvieron que la fiabilidad de la puntuación total de la prueba estuvo en el límite, con un coeficiente de correlación de 0,78. Concluyeron que el TSFI debe usarse solo junto con los hallazgos de evaluaciones de desarrollo adicionales y observaciones clínicas para bebés con retrasos en el desarrollo. ²⁹

Ávila en 2005 describió con el objetivo de verificar la hipótesis que los niños que utilizan andadores sufren un retraso en el inicio de la marcha y que el gateo contribuye al desarrollo de la misma, se realizó un estudio prospectivo de casos y controles. Se evaluaron 301 infantes para el estudio que tuvieran un periodo de edad de entre 14 y 24 meses. Los infantes que tuvieron un retraso en el hito motor de la marcha fueron considerados como casos y los que lo cumplieron a tiempo fueron los controles. Posterior se correlacionó ambos grupos con el uso del andador y la capacidad de gateo. Se obtuvo una relación entre el uso de la andadera y el retraso en el inicio de la marcha, finalmente se constató que el gateo brinda un beneficio para consolidar la marcha, así como, en otras esferas del desarrollo infantil. ²

En un estudio realizado por Townen descrito en 2008, se analizaron aspectos cuantitativos y cualitativos del gateo en grupos de niños sin alguna patología se seleccionaron de la edad de 1 1/2, dos, 2 1/2, tres, 3 1/2 y cuatro años de edad en un diseño transversal. Se seleccionaron 59 niños que deberían haber estado caminando sin apoyo durante al menos tres meses, y sus grabaciones de video deberían mostrar períodos de gateo lo suficientemente largos como para permitirles evaluarlo. Se obtuvo que los infantes de entre dos y tres años tuvieron cambios importantes, teniendo un gateo eficiente, adaptativo y diferenciado. En su estudio proponen que estos cambios se deben a una variabilidad de nombre adaptativa, a la edad y al desarrollo de la cognición. ¹²

De acuerdo con Porras-Kattz en 2007 demostró en su estudio que los estímulos externos, gracias a un medio ambiente con suficientes estímulos, dará lugar a distintos cambios estructurales a nivel cerebral como el aumento del grosor cortical, del tamaño neuronal, del peso del cerebro, así como de la complejidad dendrítica y de la sinaptogénesis, existe formación de nuevas neuronas y vasos sanguíneos. Todas estas nuevas formaciones ayudan a un óptimo desarrollo motor y sensorial. ¹³

Concha en 2012 realizó un estudio con bebés de entre 4 y 18 meses de edad en un centro penitenciario de Chile, donde les aplicó la escala de TSFI a un total de 15 niños, los resultados obtenidos mostraron que el procesamiento sensorial es normal para el 13% de los niños, al igual que la categoría de riesgo que presenta los mismos resultados, mientras que fue deficiente para el 74% de la población. Por lo tanto, podemos concluir que esta población de menores presenta un procesamiento sensorial deficiente. ³³

Celik en 2017 realizó un estudio donde incluyó a 30 bebés donde comparó el desempeño del procesamiento sensorial por medio de la escala TSFI en prematuros y recién nacidos a término con edades corregidas y cronológicas entre 10 y 12 meses. Los bebés sanos fueron seguidos por el Departamento de Pediatría con un desarrollo normal de acuerdo con la Prueba de detección del desarrollo de Denver II, sin factores de riesgo perinatal y sin antecedentes de estadía en la UCIN post parto y se incluyeron en el "grupo a término". Se concluyó que los bebés prematuros demuestran un trastorno del procesamiento sensorial en contraste con sus pares de desarrollo típico, lo que puede afectar el desarrollo motor,

emocional, cognitivo y social en su vida futura. Por lo tanto, las funciones de procesamiento sensorial deben considerarse en la evaluación lo antes posible. ³²

Xiong en 2018 cuantificó y comparó la sinergia muscular entre las extremidades y la cinemática durante el gateo en bebés de una edad de desarrollo similar, clínicamente fueron clasificados como bebés con un desarrollo típico (TD), con riesgo de retraso en el desarrollo (ARDD), o con retraso en el desarrollo confirmado (CDD). Obtuvieron como resultado que los bebés con CDD demostraron valores más altos, es decir, menos suavidad de movimiento, menos sinergias musculares y más músculos coactivadores por sinergia, en comparación con los bebés con TD y ARDD. Sus resultados sugieren una estrategia de control neuromuscular restringida debido a una lesión neurológica en bebés con CDD, y tal restricción puede contribuir a la reducción de la suavidad del movimiento en el gateo infantil. Estos déficits de coordinación muscular y producción cinemática revelaron estrategias neuromusculares deterioradas durante la etapa de gateo infantil. ⁶⁰

Yamamoto en 2020, realizó un estudio longitudinal con el objetivo de investigar la diversidad en el gateo infantil y examinar la regularidad cuantitativa en las variaciones del gateo necesarias para la adquisición de la marcha en bebés con un desarrollo típico. Participaron bebés sin problemas neurológicos u ortopédicos. Usando cámaras de Protocolo de Internet (IP), el rastreo se filmó simultáneamente desde seis ángulos diferentes. El rodaje continuó hasta la adquisición de caminar independiente. Diecinueve bebés completaron el estudio. El patrón de cambio en el número acumulado de variaciones con el aumento de la edad (en días) varió entre los casos. Aunque el número acumulado de variaciones de gateo en el momento de la adquisición de la marcha independiente fue inconsistente, se correlacionó negativamente con la edad de inicio del gateo (en días). Así que concluyó que existe diversidad en el gateo infantil y que los bebés que comienzan a gatear a una edad más temprana tienden a expresar una mayor variación, mientras que los bebés que comienzan a gatear cuando son mayores tienden a expresar una menor variación. ⁶¹

Williams en 2021 comparó un estudio de cohorte retrospectivo de 50 pacientes que se habían presentado en un centro nacional especializado por inestabilidad de hombro con un diagnóstico de inestabilidad atraumática con un estudio de cohorte de 50 participantes que no tenían inestabilidad de hombro. Tomando en cuenta la presencia de inestabilidad atraumática del hombro y si el paciente gateó o no como su primer modo de movilidad. Obtuvo como resultado una asociación significativa entre el gateo y la inestabilidad del hombro ($p = 0,001$) con una mayor prevalencia de personas que no gatean en el grupo con inestabilidad del hombro en comparación con el grupo control. Esto concluyó que el gateo como parte sus hitos del desarrollo mejora la capacidad sensoriomotora en cintura escapular a largo plazo, aunque sigue siendo de manera subjetiva.⁵⁹

Cole en 2019 decidió investigar los efectos del desuso en el desarrollo temprano de las habilidades motoras, examinando el gateo en 83 participantes en un rango de edades, tamaños corporales y niveles de experiencia de gateo: 34 bebés, de ellos 27 niños eran de edad escolar y 18 adultos (cinco gateadores habituales) 13 sin experiencia de gateo reciente. Los gateadores habituales mostraron similitudes en los patrones de marcha, las extremidades que sostienen el cuerpo y la velocidad de rastreo, a pesar de las diferencias dramáticas en la práctica de gateo, la postura y el tamaño del cuerpo. Los gateadores habituales trotaban predominantemente, mientras que los gateadores sin experiencia mostraban una variedad de patrones de marcha. Dentro de las secuencias, los gateadores habituales y los niños mostraron más cambios en los patrones de marcha que los adultos jóvenes. Los niños gatearon más rápido y mantuvieron menos extremidades en el suelo que los otros grupos. Los adultos tuvieron patrones de rastreo que se mantuvieron a pesar del desuso, pero también se agregaron nuevos. Los resultados indican que no se perdió nada con el desuso, pero se ganaron o alteraron algunas características del gateo.⁶²

CAPITULO IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La motricidad y el sistema sensitivo son elementales para un buen desarrollo motriz. A pesar de esta importancia, hay pocos estudios que evalúen el procesamiento sensorial de los niños antes de los 3 años.^{18, 19, 20, 32} Aunque existen evaluaciones neuromotoras apropiadas para su uso en la primera infancia, es decir, de 0 a 3 años, la mayoría de ellas no tienen en cuenta la función sensorial y, por lo tanto, no proporcionan una medida del procesamiento sensorial.³¹

Para los infantes que presentan antecedentes de riesgo y son detectados con algún retraso en el desarrollo se contempla la estimulación sensitiva como parte de su tratamiento con el objetivo de lograr un mejor desempeño motor.^{18, 19, 20, 29} Sin embargo, para los infantes sanos se ha observado que los factores externos tales como la cultura, la alimentación, el entorno social en que crecen y el estatus económico pueden afectar también su desarrollo motor y sensitivo.⁸ La investigación en la edad temprana se enfoca en detectar retrasos en el desarrollo, es importante complementarla con la vigilancia que implica un juicio clínico sobre cuándo un niño puede estar en riesgo de sufrir retrasos y cuándo podría justificarse una evaluación adicional del desarrollo.⁵⁷

Gatear es necesario para el desarrollo de las habilidades perceptuales, cognitivas y motoras finas en la infancia. Ciertamente, existe una cantidad considerable de literatura que describe cambios en el desarrollo sensorial, cognitivo, neurológico y socioemocional cuando los bebés comienzan a gatear. Sin embargo, las teorías clásicas sobre el papel de la experiencia de gateo en la construcción de habilidades de desarrollo no están respaldadas, en gran medida por la investigación empírica.⁵⁸

Existen escasos estudios que investigan las diferencias entre los individuos que gatean y los que nunca gatean y los que investigan la transición de gatear a caminar sugieren que la movilidad erguida proporciona numerosas ventajas sobre el gateo para la exploración y la interacción social. Falta evidencia que apoye firmemente la ausencia del gateo como marcador de desarrollo atípico a una edad específica, o la práctica terapéutica de fomentar el gateo a costa de otras formas de movilidad.⁵⁸

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Existe relación entre el gateo y las funciones sensoriales en niños sanos de 5 a 12 meses de edad?

CAPITULO V. JUSTIFICACIÓN

Los niños que tienen una estimulación sensorial deficiente suelen presentar retrasos en el desarrollo motor grueso, motor fino, falta de equilibrio y de coordinación. Asociado a ello también pueden presentar, actitud defensiva al tacto, problemas con el lenguaje y deficiencia en las habilidades visoespaciales.³¹ Sin embargo, los infantes que desarrollan el gateo logran distinguir figuras similares con tamaño y color distinto, así como, la ubicación en un espacio, también se les facilita encontrar un juguete escondido en una caja a diferencia de los niños que no logran el gateo y son llevados en brazos.³

Así mismo el gateo proporciona un estado de coordinación ojo-mano, procesamiento vestibular, mejora del equilibrio y equilibrio, conciencia espacial, información táctil, conciencia cinestésica y maduración social. Interesa, entonces, indagar si la ausencia total de la experiencia temprana del gateo se refleja en el desarrollo de los esquemas corporales de los niños. Los bebés al desarrollar la adecuada coordinación ojo-mano responden a señales, tales como el tamaño relativo y diferencias en textura y sombreado. ^{3, 22}

Una reducción de la entrada táctil, propioceptiva y cinestésica de alto nivel asociada con no gatear afectará la calidad del funcionamiento de las extremidades superiores relacionado con los estados táctiles, propioceptivos y cinestésicos. ²²

Incluso se ha reconocido que el cambio en los factores periféricos o ambientales puede contribuir a las diferencias individuales en los patrones de movimiento y a las transiciones de una etapa postural a la siguiente. Incluso el hecho de desarrollarse en diferentes roles culturales puede intervenir el desarrollo motor del niño, por ejemplo, los bebés criados en comunidades que fomentan la práctica de posturas erguidas tienden a caminar antes que los bebés criados en culturas occidentales. ⁸

Papalia, D., en 2019, menciona que no es necesario enseñar a los bebés las habilidades motoras básicas como darse vuelta, gatear y caminar. Sencillamente necesitan espacio para moverse y libertad para explorar lo que pueden hacer. Sin embargo, si carecemos de estímulos o experiencias debido a múltiples factores como las carencias sociofamiliares o una enfermedad neurológica, se verá afectado el desarrollo en todas sus áreas: motora, emocional, mental, afectiva o social. ^{3, 1}

Los fisioterapeutas son miembros indispensables de un equipo interdisciplinario de atención médica. Ayudamos a los niños y sus familias a prosperar mientras enfrentan diagnósticos crónicos, lesiones agudas o procedimientos quirúrgicos y retrasos en el desarrollo; promovemos la independencia, la participación y la calidad de vida. ¹ Las herramientas actualizadas de vigilancia del desarrollo tienen el potencial de traer nuevas familias a nuestras clínicas y programas de intervención temprana para una evaluación formal, aumentando nuestro alcance y relevancia y mejorando la atención pediátrica. Los terapeutas pueden ayudar a comprender la diferencia entre la vigilancia y la evaluación diagnóstica necesaria para determinar la necesidad de fisioterapia y construir un plan posterior de cuidado. Nuestra profesión puede crecer a través de la colaboración con los padres, cuidadores y nuestros socios de atención primaria mientras actuamos juntos temprano. ⁵⁸

En este estudio se decidió intervenir en población sana que no presentó alteraciones antes, durante o después de su nacimiento, que no fueran prematuros y que no presentaran alguna alteración neurológica u ortopédica, que se desarrollaron de manera natural en su entorno para así poder analizar un hito en específico, que es el gateo y saber cómo interviene en su procesamiento sensorial. Esto a su vez permitirá que la fisioterapia y el resto del equipo multidisciplinario logre identificar si existen otros factores que puedan intervenir en el correcto desarrollo infantil.

HIPÓTESIS

H1: La adquisición del gateo favorece las funciones sensoriales en niños sanos de 5 a 12 meses de edad.

H₀: La adquisición del gateo no favorece las funciones sensoriales en niños sanos de 5 a 12 meses de edad.

CAPITULO VI. OBJETIVOS

Objetivo general: Evaluar las funciones sensoriales y su relación con la adquisición del gateo en niños sanos de 5 a 12 meses de edad

Objetivos específicos:

- Identificar el periodo de adquisición del gateo en los niños de 5 a 12 meses de edad
- Describir las respuestas de las funciones sensoriales de niños por medio de la aplicación del Test Sensory Functions in Infants (TSFI)
- Analizar la edad de adquisición de gateo con el nivel de respuesta sensorial de niños sanos de 5 a 12 meses de edad

CAPITULO VII. METODOLOGÍA

TIPO DE ESTUDIO

El tipo de estudio fue de carácter longitudinal, descriptivo y prospectivo. Se llevo a cabo en el Centro Interdisciplinario de Educación Temprana Personalizada (CIETEP), perteneciente a la Clínica Universitaria de Salud Integral (CUSI) de la FES Iztacala.

TIPO DE MUESTRA

La muestra fue no probabilística y heterogénea, para la cual se seleccionaron 30 infantes por conveniencia de los cuales 14 fueron de sexo femenino y 16 de sexo masculino con un promedio de edad de 7.8 meses. Del total de la muestra 7 (23.3%) de los pacientes no lograron el gateo, y 23 (76.6%) pacientes sí lo lograron, así como se muestra en el Cuadro 3.

CUADRO 3. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA			
	SEXO	EDAD (MESES)	CONSOLIDACIÓN DEL GATEO
PACIENTE 1	MASCULINO	7	SI
PACIENTE 2	FEMENINO	7	SI
PACIENTE 3	MASCULINO	7	SI
PACIENTE 4	FEMENINO	7	SI
PACIENTE 5	MASCULINO	8	NO
PACIENTE 6	FEMENINO	7	SI

PACIENTE 7	FEMENINO	10	SI
PACIENTE 8	FEMENINO	8	SI
PACIENTE 9	MASCULINO	8	SI
PACIENTE 10	MASCULINO	9	NO
PACIENTE 11	FEMENINO	7	SI
PACIENTE 12	MASCULINO	7	SI
PACIENTE 13	FEMENINO	8	SI
PACIENTE 14	MASCULINO	7	SI
PACIENTE 15	FEMENINO	8	SI
PACIENTE 16	FEMENINO	9	SI
PACIENTE 17	MASCULINO	9	SI
PACIENTE 18	MASCULINO	10	SI
PACIENTE 19	MASCULINO	8	NO
PACIENTE 20	MASCULINO	6	NO
PACIENTE 21	FEMENINO	7	SI
PACIENTE 22	MASCULINO	8	SI
PACIENTE 23	MASCULINO	7	SI
PACIENTE 24	FEMENINO	9	NO
PACIENTE 25	FEMENINO	9	SI
PACIENTE 26	MASCULINO	8	SI

PACIENTE 27	FEMENINO	9	SI
PACIENTE 28	MASCULINO	7	NO
PACIENTE 29	FEMENINO	7	NO
PACIENTE 30	MASCULINO	7	SI

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Inclusión:

- Niños que acudieron a CIETEP entre los 5 a 12 meses de edad
- Niños que cumplieron con el ítem de motricidad gruesa “voltearse” de acuerdo con el Denver II
- Niños sin alteración antes, durante o posterior al nacimiento
- Niños de edad a término
- Niños sin alteraciones neurológicas u ortopédicas

Exclusión:

- Niños que no cumplieran con el ítem “voltearse” antes de los 9 meses de edad
- Niños con alguna alteración antes, durante o después de su nacimiento
- Niños de nacimiento prematuro
- Niños con alguna alteración neurológica u ortopédica

Eliminación:

- Faltar al menos una vez a su consulta
- Presentar irritabilidad al momento de aplicar la escala
- Niños quienes sus padres o tutores no firmen el consentimiento informado

IMPLICACIONES ÉTICAS

Al ingresar a CIETEP los padres o tutores firmaron un consentimiento informado donde están de acuerdo con que el equipo interdisciplinario evalúe a sus hijos mes con mes desde su ingreso hasta los 36 meses por medio de la escala DENVER II. Una vez seleccionada la muestra para el presente estudio los padres firmaron un segundo consentimiento informado donde estaban de acuerdo en que se les aplicara la escala TSFI por primera vez al lograr el ítem “volteo” en la escala DENVER II y VANEDELA, la segunda aplicación sería cuando lograra el gateo o cuando cumpliera 12 meses de edad, la evaluación sería suspendida si se presentaban irritables durante la evaluación.

VARIABLES

A continuación, se muestra en el *Cuadro 4* donde se encuentran las variables independientes del estudio y la *Cuadro 5* donde aparecen las variables dependientes del estudio.

CUADRO 4. VARIABLES INDEPENDIENTES

VARIABLES INDEPENDIENTES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	ESCALA UNIDAD DE MEDICIÓN	Y DE
GATEO	Acción de andar a gatas ³⁵	Hito motor del desarrollo infantil que consiste en desplazarse en cuatro puntos	Cualitativa	Ordinal 1=Si 2=No	
EDAD	Tiempo que ha vivido una persona ³⁶	Tiempo que ha transcurrido a partir del nacimiento	Cuantitativa	De razón Meses	

CUADRO 5. VARIABLES DEPENDIENTES

VARIABLES DEPENDIENTES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	ESCALA UNIDAD DE MEDICIÓN	Y DE
FUNCIONAMIENTO SENSORIAL	Funcionamiento: Resultar de una forma determinada o esperada ³⁷ Sensorial: Pertenece o relativo a la sensibilidad o a los órganos de los sentidos. ³⁸	Adecuada función del sistema sensorial como propiocepción, tacto, vista, función vestibular	Cualitativa	Ordinal TSFI	
PRESIÓN TÁCTIL PROFUNDA	Presión táctil: Acción de apretar o presionar alguna parte del cuerpo ³⁹	Ejercer presión con una falange hacia otra persona directamente	Cualitativa	Ordinal TSFI 0=Reacción adversa	

	Profunda: Que tiene el fondo a gran distancia del punto tomado como referencia ⁴⁰	den alguna parte del cuerpo con profundidad c		1=Respuesta leve 2=Respuesta integrada
--	--	---	--	---

INTEGRACIÓN TÁCTIL-VISUAL

Integración: Completar un todo con las partes que faltaban ⁴¹	Respuesta integrada de la visión y el tacto hacia un estímulo impuesto	Cualitativa	Ordinal TSFI 0=Sin respuesta 1=Respuesta desorganizada 2=Respuesta parcial 3=Respuesta integrada
Táctil: Que posee cualidades perceptibles por el tacto ⁴²			
Visual: Línea recta que se considera tirada desde el ojo del observador hacia un objeto ⁴³			

FUNCIÓN MOTORA ADAPTATIVA

Función: Actividad particular que realiza una persona o una cosa dentro de un sistema de elementos, personas, relaciones, etc., con un fin determinado. ⁴⁴	Capacidad de respuesta motriz para un estímulo externo sobre el cuerpo.	Cualitativa	Ordinal TSFI 0=Sin respuesta 1=Respuesta desorganizada 2=Respuesta parcial 3=Respuesta integrada
Motora: Del movimiento o la actividad de los seres vivos o relacionado con ellos. ⁴⁵			
Adaptativa: Cambiar una cosa, modificarla o ajustarla para que sea válida, sirva, funcione, etc., en una situación nueva y con características distintas. ⁴⁶			

CONTROL MOTOR OCULAR

Control: Examen u observación	Controlar el movimiento de	Cualitativa	Ordinal TSFI
-------------------------------	----------------------------	-------------	-----------------

cuidadosa que sirve los músculos para hacer una ocular comprobación.⁴⁷
 Oculomotor: De la motricidad de los ojos o relacionado con ella.⁴⁸

0=Respuesta hiperreactiva
 1=Respuesta hiporreactiva
 2=Respuesta normal

ESTIMULACIÓN VESTIBULAR	<p>Estimulación: Incitar, excitar con viveza a la ejecución de algo.⁴⁹</p> <p>Vestibular: El que está constituido por el oído interno que consta de utrículo, sáculo y conductos semicirculares⁵⁰</p>	<p>Conjunto de ejercicios que ayudan a regular el sentido del movimiento y del equilibrio</p>	<p>Cualitativa</p> <p>Ordinal TSFI</p> <p>0=Reacción adversa 1=Respuesta leve 2=Respuesta integrada</p>
--------------------------------	---	---	---

PROCEDIMIENTO

El estudio se realizó en el Centro Interdisciplinario de Educación Temprana Personalizada (CIETEP), perteneciente a la Clínica Universitaria de Salud Integral (CUSI) de la FES Iztacala. Se contó con un equipo interdisciplinario conformado por médicos, fisioterapeutas, enfermeros, psicólogos y terapeuta de lenguaje.

Al ingresar los niños a CIETEP se le pidió a los padre o tutores que firmaran el consentimiento informado de la institución, a continuación, se les realizó una evaluación médica y posterior a ello se les aplicaba la escala DENVER II que evalúa las áreas de personal-social, motor fino, lenguaje y motor grande; estas áreas se ven desarrolladas dependiendo de la edad, la prueba se ve complementada con el tamiz de neurodesarrollo. La fisioterapeuta se encargó del estudio de la motricidad y es por eso que gracias a esta prueba se pudo observar y analizar el desarrollo motor, en específico para este estudio, el gateo.

ESCALA DENVER II

La escala Denver II fue creada en 1992, a la fecha continúa siendo una de las pruebas más usadas por los profesionales de la salud pertenecientes a la pediatría. Dicha escala cuenta con 125 ítems, que evalúan a niños de entre las dos semanas y los seis años. ^{33, 34}

Este Test evalúa las áreas de personal social, motricidad fina, lenguaje y motricidad gruesa. Nos indica que los giros se logran entre los 2 y 5 meses, el gateo de las 5 a los 12 meses de edad y la marcha después de los 12 meses. ³⁴

Para ser parte de la muestra los niños debían cumplir con el ítem de “voltearse” en la escala DENVER II, así se les hizo la invitación a participar en dicho estudio y firmar el consentimiento informado donde indica que se evaluará al menor con la escala Test Sensory Functions in Infants que evalúa la respuesta sensorial.

Los materiales utilizados para su aplicación son:

- Bola de lana roja
- Campana
- Pelota de tenis
- Caja de canicas
- Sonajero
- Frasco de aluminio con tapa a rosca
- Lápiz
- 8 cubos de 23 mm

Posteriormente se aplicaba en conjunto la escala VANEDELA complementando la evaluación de DENVER II, la cual consiste en un tamiz que evalúa el neurodesarrollo del lactante de 0 a 24 meses de edad, fue diseñada para la población mexicana en 1983-1985. Para esta investigación se tomó en cuenta el ítem de apoyarse y avanzar en cuatro puntos.

PRUEBA DE VALORACIÓN NEUROCONDUCTUAL DEL DESARROLLO DEL LACTANTE (VANEDELA)

Su objetivo principal es detectar riesgos para las secuelas neurológicas como motores, sensoriales, de lenguaje, cognoscitivos y de aprendizaje durante una etapa temprana del desarrollo. Abarca las edades de 1 a 24 meses con rangos de 4 meses, se evalúa a los 4, 8, 12, 18 y 24 meses, con un promedio de aplicación de 15 minutos. ¹⁹

Se recomiendan las tener las siguientes consideraciones para la aplicación: Se sugiere examinar al niño siguiendo el orden de las áreas y de acuerdo al protocolo de respuestas, una vez que se le haya explicado a la madre el tipo de prueba y lo que ella va a realizar. ¹⁹

La aplicación se inicia calculando la edad cronológica del niño y ubicándose en la edad inferior más cercana. A cada respuesta se le anotará un 1, la respuesta incorrecta 0 y si el niño se rehúsa una R. Si tres indicadores o reactivos son rehusados, o por estado de salud no puede aplicarse debe agendar una nueva cita. Se exploran 10 indicadores por edad, por lo que el niño debe tener la edad cumplida en meses. En general se pueden permitir dos o tres ensayos para dar la respuesta. Se utiliza el protocolo de registro, las calificaciones se anotan en la esquina inferior del cuadro. ¹⁹

Dentro de la aplicación de la escala se da la siguiente interpretación:

- Normal: Cuando la sumatoria de respuestas positivas es de 10
- Dudoso: Cuando la sumatoria es de 8 o 9
- Anormal: Cuando la sumatoria es de 7 o menos
- Inaplicable: Cuando el niño presenta 3 rechazos

TEST SENSORY FUNCTIONS IN INFANTS (TSFI)

La escala Test Sensory Functions in Infants (TSFI) consiste en una prueba de 24 ítems, diseñada para los niños entre 4 y 18 meses y que provee de una medición en conjunto del procesamiento sensorial y respuesta a los estímulos. Consiste en la medición y evaluación de 5 áreas o subdominios, los cuales tienen un fuerte impacto en el desarrollo de la Integración Sensorial en el niño. Estas son: a) Respuesta a

la presión táctil profunda b) Funciones motoras adaptativas c) Integración táctil visual d) Control motor ocular e) Respuesta a la estimulación vestibular. ^{28, 39, 32}

Puntuación normal del test:

- Niño de 4 a 6 meses: 33 o más puntos
- Niño de 7 a 9 meses: 41 o más puntos
- Niño de 10 a 18 meses: 44 o más puntos

Los puntajes inferiores indican potenciales problemas, específicamente una anomalía en la reactividad y procesamiento sensorial. Va a existir una mejor correlación y precisión del test en niños mayores de 10 meses, ya que obtener respuestas completamente adaptativas en edades menores es más complejo.

Los materiales utilizados fueron los siguientes:

- Una cinta adhesiva de 6 cm aproximadamente
- Un guante peludo
- Un juguete con sonido
- Una hoja de papel
- Una cuerda o listón
- Una pelota de tenis
- Un títere

Se observó la población de CIETEP de niños sanos que no consolidaron el gateo y se observó en los padres o tutores la duda de por qué el gateo era bueno para el neurodesarrollo. Se aplicó el dicho test en la población incluida en el estudio. El test fue aplicado a cada niño por primera vez cuando cumplían con el ítem de "volteo" en la escala Denver II y la segunda medición era una vez que consolidaban el "gateo" o al cumplir los 12 meses de edad.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos recabados fueron puestos en una planilla de Excel, posteriormente fueron analizados con el programa IBM SPSS Statistics versión 25 para MacOS. Se les aplicó la prueba de normalidad a las variables de Shapiro-Wilk donde si $p < 0.5$ la muestra es no paramétrica y si $p > 0.05$ la muestra es paramétrica. Se aplicó la prueba de Wilcoxon a las variables dependientes donde $p < 0.05$ significa que hay una diferencia significativa entre ellas.

Posteriormente se aplicó la prueba de U de Mann-Whitney a las variables independientes, donde si $p < 0.5$ significa que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las variables. Y finalmente se utilizó la prueba de correlación de Spearman donde si $p < 0.05$ nos indica que si existe una correlación entre el gateo y las funciones sensoriales.

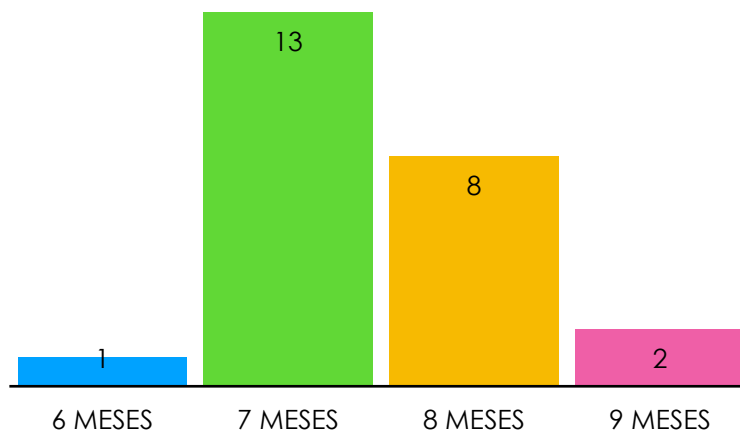
CAPÍTULO VIII. RESULTADOS

ANÁLISIS DESCRIPTIVO

VOLTEO Y GATEO

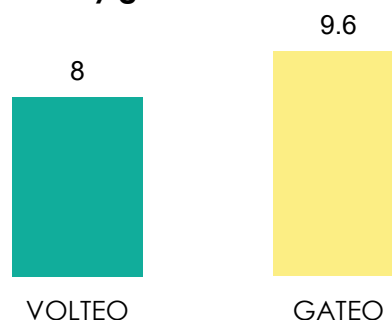
En los resultados analizados se encontró que la edad promedio en la que comienzan a voltearse fue a los 7.8 (7 meses 24 días), del total 1 niño (3.3%) consolidó el volteo a los 6 meses; 13(43.3%) niños consolidaron el volteo a los 7 meses; 8(28%) de los niños evaluados consolidaron el volteo a los 8 meses; 6(20%) niños lograron el volteo a los 9 meses; por último 2(6.6%) consolidaron el volteo a los 10 meses (Gráfica 1).

Gráfica 1. Edad de consolidación “Volteo”



Del total de la muestra 7 (23.3%) de los niños no lograron consolidar el gateo, y 23 (76.6%) niños sí lo lograron. El promedio de edad en el que iniciaron el gateo fue a los 9.6 meses (9 meses 18 días) y el tiempo que tardaron en lograrlo desde el volteo fue de 1.7 meses (1 mes 21 días) (Gráfica 2).

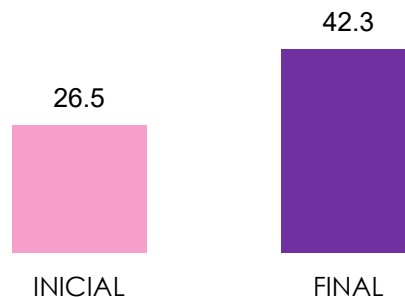
Gráfica 2. Edad de logro volteo y gateo



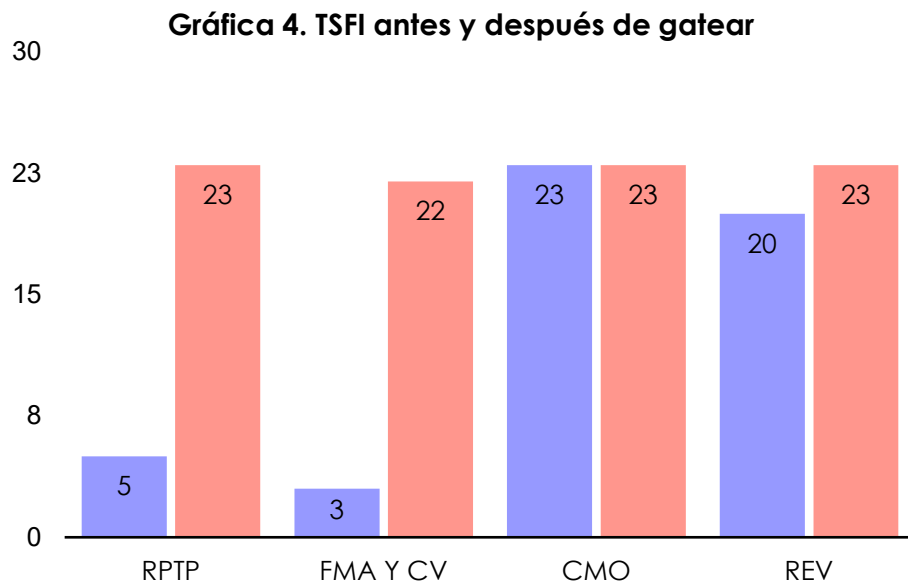
EVALUACIÓN DE TSFI DE LOS NIÑOS QUE SI GATEARON

En su evaluación inicial, los 23 niños que gatearon obtuvieron un puntaje promedio de 26.5 y la mediana fue de 27 en la escala TSFI, lo que los ubica en una puntuación baja o alterada para su edad, es decir, que tenían una función sensorial baja para su edad. En su última evaluación muestran un promedio de 42.3 puntos y una mediana de 43, lo que se interpretó como una función sensorial normal. Obteniendo un resultado máximo de 48 y un mínimo de 32, sólo 2(8.6%) de los 23 niños, aunque mejoraron su puntaje no alcanzaron la función sensorial normal para su edad. (Gráfica 3)

Gráfica 3. Niños que si consolidaron el "Gateo"



De los 23 niños que gatearon, en el ítem 1-5 que evalúa la Respuesta a la Presión Táctil Profunda (RPTP), 5(21.7%) niños obtuvieron una respuesta integrada en su primera evaluación y 18(78.3%) niños obtuvieron una reacción leve. El 23(100%) obtuvieron una respuesta integrada en su última evaluación. Para los ítems de 6a-10b donde se evalúan las Funciones Motoras Adaptativas y de Control Visual (FMA y CV), en la primera evaluación 3(13%) niños obtuvieron una respuesta integrada y 20(87%) niños no demostraron respuesta al estímulo. En su última evaluación 22(95.6%) niños alcanzaron la respuesta integrada y 1(4.3%) niño alcanzó la repuesta parcial. En los ítems 11 y 12 que evalúa el Control Motor Ocular (CMO) los 23(100%) niños lograron la respuesta integrada desde la primera evaluación. En el ítem 13-17 que evalúan la Respuesta a la Estimulación Vestibular (REV) 20(86.9%) niños mostraron respuesta integrada en la primera evaluación y 3(13.1%) niños una reacción leve o adversa. En la última evaluación los 23(100%) lograron la respuesta integrada. (Gráfica 4)

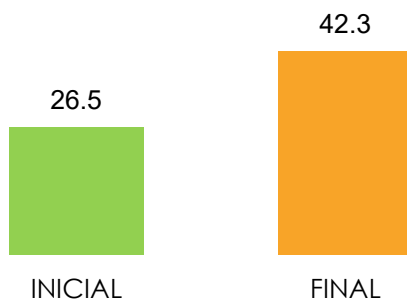


EVALUACIÓN DE TSFI DE LOS NIÑOS QUE NO GATEARON

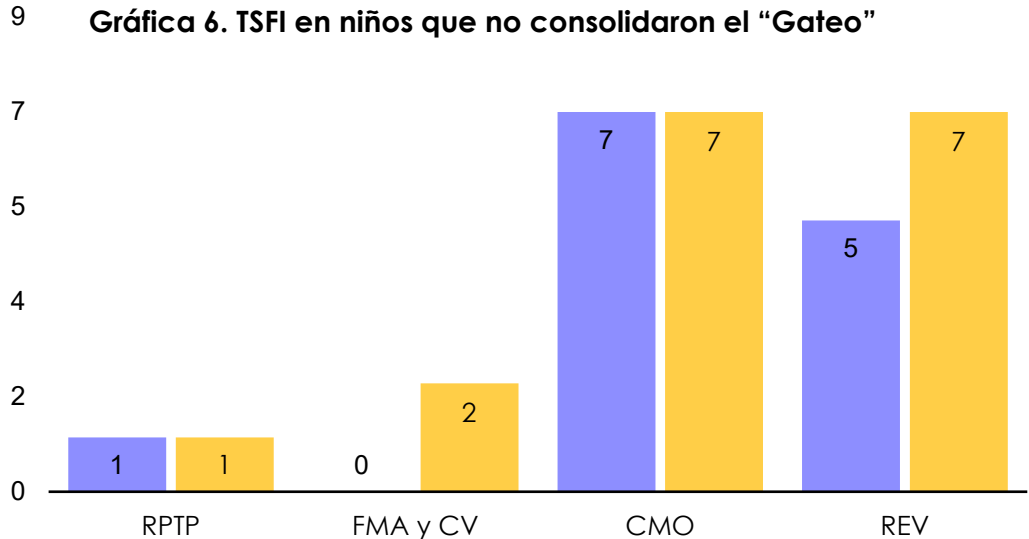
Los niños que no gatearon tuvieron un promedio de su función sensorial en su primera evaluación de 27.4 en la escala TSFI, lo que los ubicó en una puntuación baja o alterada para la edad, y el promedio en su última evaluación fue de 34.2, lo que los siguió clasificando en una puntuación baja para la edad es decir solo 1(14%) niño de los 7 que no lograron el gateo tuvo un puntaje normal, aun no consolidando el gateo.

(Gráfica 5)

Gráfica 5. Niños que no consolidaron el "Gateo"



De los 7 niños que no lograron el gateo, en los ítems 1-5 que evalúa la RPTP solo 1(14.2%) niño obtuvo una respuesta integrada (normal) en todas sus evaluaciones y el resto 6(85.7%) de los niños en su primera evaluación obtuvo una respuesta adversa o parcial y se mantuvieron así hasta la última evaluación sin poder lograr la respuesta integrada. De los ítems 6ª-10b que evalúa la FMA y CV, 100% de la muestra no mostraron respuesta o una respuesta parcial en la primera evaluación, ninguno obtuvo una respuesta integrada, sin embargo, en la última evaluación 2(28.5%) niños alcanzaron la respuesta integrada y el resto 5(71.5%) no lo logró. En los ítems 11 y 12 que evalúa el CMO 7(100%) niños lograron una respuesta integrada desde la primera evaluación y así se mantuvieron En el ítem 13-17 que evalúan la REV los 5(71.4%) niños obtuvieron una respuesta integrada desde la primera evaluación y el resto 2(28.6%) una reacción leve o adversa. Los 7(100%) niños en última evaluación obtuvieron una respuesta integrada. (Gráfica 6)



ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó una prueba de normalidad a la muestra para conocer si era de tipo paramétrica o no paramétrica, la prueba utilizada fue Shapiro-Wilk donde se obtuvo un resultado de $p=0.000$ lo que indicó que se trataba de una muestra no paramétrica.

Posteriormente al aplicar la prueba de Wilcoxon se encontró $p=0.04$ es decir que hay una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas de la medición inicial y final de los niños que no gatearon, esto nos indica que mejoraron su desarrollo sensorial, aunque no gatearon. En 6 de los 7 niños hubo una diferencia significativa de $p<0.05$.

CUADRO 7. TSFI NO GATEO			
	INICIAL TSFI	FINAL TSFI	DIFERENCIA INICIAL Y FINAL
PACIENTE 1	29	34	3
PACIENTE 2	25	44	19
PACIENTE 3	26	26	0
PACIENTE 4	31	36	5
PACIENTE 5	34	36	2
PACIENTE 6	22	29	17
PACIENTE 7	25	28	3
MEDIANA	26	34	3
SIGNIFICANCIA			$p=0.043$ $Z= -2.023$ $IC=0.057-0.069$

También se obtuvo $p=0.001$ es decir que hay una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas de la medición inicial y final de los niños que, si gatearon, lo que significa que mejoraron su función sensorial. De los 23 niños que gatearon los 23 obtuvieron una $p<0.05$.

TABLA 8. TSFI GATEO

	INICIAL TSFI	FINAL TSFI	DIFERENCIA INICIAL Y FINAL
PACIENTE 1	23	43	20
PACIENTE 2	31	41	10
PACIENTE 3	26	44	18
PACIENTE 4	19	43	14
PACIENTE 5	23	46	23
PACIENTE 6	20	47	27
PACIENTE 7	36	44	8
PACIENTE 8	27	43	16
PACIENTE 9	21	44	23
PACIENTE 10	27	44	17
PACIENTE 11	19	42	23
PACIENTE 12	33	34	1
PACIENTE 13	28	44	16
PACIENTE 14	22	42	20
PACIENTE 15	27	48	21
PACIENTE 16	25	41	16
PACIENTE 17	29	42	13
PACIENTE 18	30	43	13
PACIENTE 19	29	38	11
PACIENTE 20	26	47	21
PACIENTE 21	33	41	8
PACIENTE 22	34	44	10
PACIENTE 23	23	44	21
MEDIANA	27	43	16
SIGNIFICANCIA			p<0.001 Z=-4.050 IC=0.00-0.00

Posteriormente se aplicó la prueba U de Mann-Whitney para saber la diferencia estadística entre las mediciones finales de los niños que si gatearon y no gatearon de cada función sensorial que evalúa TSFI.

En la diferencia RPTP se obtuvo $p=0.004$ y en FMA y CV se obtuvo $p=0.03$, lo que nos indica que es estadísticamente significativa. Sin embargo, en CMO se obtuvo $p=1$ y en REV $p=0.08$ lo que nos indica que no hay diferencia estadísticamente significativa, así como tampoco entre la medición total final de los niños que, si gatearon y los que no, se obtuvo $p=0.51$, aunque la diferencia entre las medianas es de 11, no es considerado significativo.

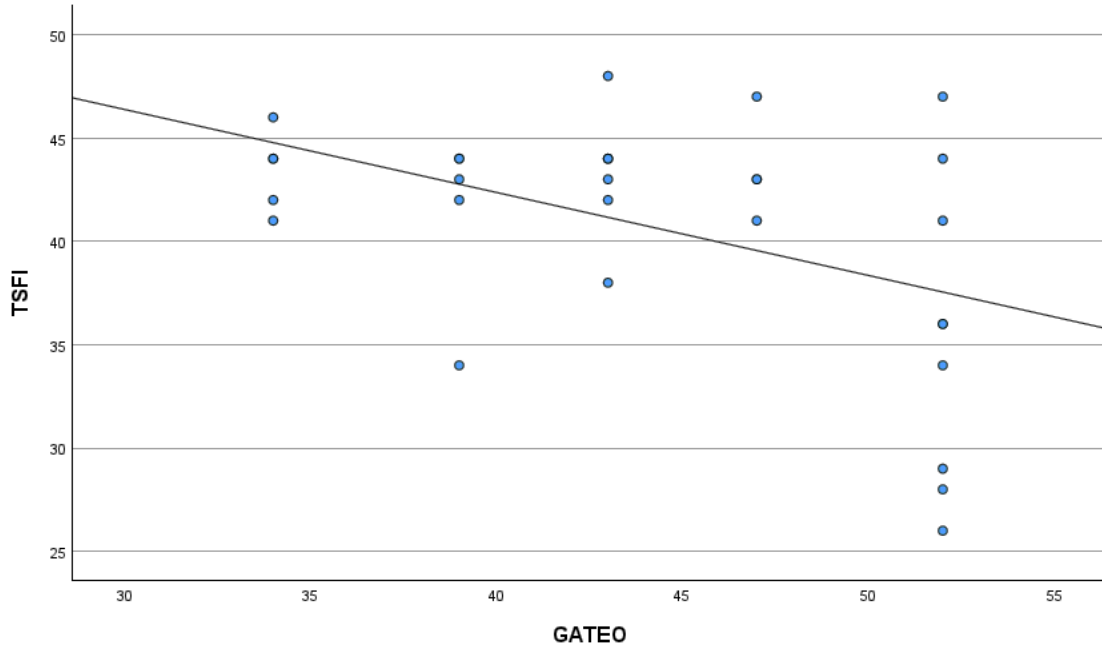
CUADRO 9. TSFI GATEO Y NO GATEO

	GATEO Mediana	NO GATEO Mediana	SIGNIFICANCIA
RPTP	10	5	$p=0.004$ $Z=-2.858$
FMA Y CV	22	15	$p=0.03$ $Z=-2.171$
CMO	2	2	$p=1.00$ $Z=0$
REV	10	10	$p=0.8$ $Z=-0.208$
PUNTAJE TOTAL	43	34	$P=0.51$ $Z=-0.649$

CORRELACIÓN TSFI Y GATEO

Finalmente se aplicó la escala de Spearman donde se obtuvo un valor de $p=0.042$ lo que nos indica que hay una correlación entre el gateo y la escala TSFI, se realizó una gráfica con los datos donde en el eje Y tenemos el puntaje de TSFI y el eje X las semanas en las que se consolidó el gateo o concluyó la evaluación y nos dice que existen mayores habilidades sensoriales para los que logran el gateo a temprana edad y menor para los que tardan en adquirir el hito o simplemente no lo logran. (Gráfica 7)

Gráfica 7. Correlación TSFI con el Gateo



CAPÍTULO IX. DISCUSIÓN

Bobath en 1981, Vojta en 1978 , Grankenburg en 1992 y Sánchez en 1985, mencionan en su literatura que la edad en la que debe adquirirse el “volteo” es de los 4 a los 8 meses de edad, en nuestra población estudiada se adquirió el volteo en un promedio de edad de 7.8 meses, lo que los coloca en el límite de lo permitido y en el “gateo” manejan la edad de 8 a 12 meses de edad, en nuestra población hubo un promedio de 9.8 meses para los niños que si consolidaron el gateo, los 7 niños que no lo consolidaron ya presentaban una edad de 12 meses cumplidos, por lo que se estaría hablando de un retraso en esta población. ^{3, 17, 18, 19, 20, 21}

Yamamoto en el año 2020, mencionó que los cambios en las redes neuronales, además el desarrollo humano, depende tanto de factores ambientales como genéticos. Por lo que la naturaleza variada del sistema nervioso y su interacción continua con entornos variados, da lugar a una abundante diversidad en la forma en que se presenta el desarrollo motor en cada niño. En este estudio realizado, la mayoría de los niños comenzaron el gateo a una edad más tardía de lo que se establece dentro de los parámetros normales y esto puede deberse al entorno en el que se desarrollan y los cuidadores con los que interactúan durante su desarrollo motor. ⁶⁴

Papalia, en el 2019, mencionó que no es considerado como indispensable enseñar las habilidades motoras como girarse, gatear o caminar. Simplemente se requiere de espacio y libertad para moverse y explorar el entorno, esto se debe a que el sistema nervioso central, muscular y óseo en conjunto con el ambiente, brindan las herramientas necesarias para la exploración y práctica. Con los resultados obtenidos en este

estudio vemos la importancia de enseñarles a los niños las habilidades motoras, ya que en este estudio fueron evaluados niños sanos y presentaron retraso para adquirir el “volteo” y el “gateo” posteriormente, lo que se vio impactado en su desarrollo sensorial. ⁶

Jorquera-Cabrera en el 2017, menciona que la evaluación de la percepción sensorial, la discriminación, la integración, la modulación, la praxis y otras habilidades motoras, como la postura, el equilibrio y la coordinación motora bilateral, es necesaria para identificar los factores sensoriales y motores que influyen en el desarrollo de la autonomía personal. En este estudio realizado, podemos confirmar lo que menciona el autor, ya que la percepción sensorial se puede ver afectada al no tener un estímulo motor adecuado, sin embargo, nuestra muestra fue de menores de 3 años por lo que no podemos hablar aún de la autonomía personal. ³³

Celik en el 2017 en su artículo menciona que el 5% de los niños entre 0 y 3 años de edad presentan diferencias en el procesamiento sensorial. En este estudio se obtuvo un 30% de niños que no gatearon y presentaron diferencias sensoriales en comparación con niños que si gatean. Lo que nos habla de un dato alarmante para el desarrollo de los niños. ³⁵

Cole en 2019 decidió investigar los efectos del desuso en el desarrollo temprano de las habilidades motoras, los gateadores habituales trotaban predominantemente, mientras que los gateadores sin experiencia mostraban una variedad de patrones de marcha. Aquí podemos confirmar que el gateo a largo plazo si puede generar alteraciones en el patrón de la marcha por lo que valdría la pena llevar el seguimiento de nuestra muestra y realizar mediciones en estudios posteriores para darle veracidad a esta afirmación. ⁶⁵

Williams en 2021 concluyó que el gateo como parte los hitos del desarrollo mejora la capacidad sensoriomotora en cintura escapular a largo plazo, aunque sigue siendo de manera subjetiva, con base a los resultados en este estudio, se confirma la mejora de las capacidades sensoriomotrices después de completar el gateo, aunque los no gateadores también mostraron mejora, no se sabe si a largo plazo

tendrán alguna repercusión en cuanto a sus capacidades sensoriales. Sin embargo, al tener una correlación estadísticamente significativa en el estudio, podemos confirmar que el gateo si influye en la capacidad sensoriomotora.⁶²

Zuber en marzo del 2022 en conjunto con la American Academy of Pediatrics (AAP), realizaron una revisión de la literatura de 1027 artículos donde concluyeron que las listas que citan edades promedio o medianas en las que los niños alcanzan hitos brindan información sobre el desarrollo típico, pero no brindan claridad a los padres, pediatras y otros profesionales de la primera infancia sobre cuándo preocuparse o cuándo podría ser útil una evaluación adicional. Por ejemplo, las listas basadas en hitos de edad mediana (percentil 50) podrían fomentar un enfoque de esperar y ver porque no se espera que la mitad de los niños alcancen el hito a esa edad. Las listas de hitos deben respaldar la vigilancia del desarrollo y el juicio clínico sobre cuándo una evaluación del desarrollo adicional podría evaluar mejor el riesgo de retrasos en el desarrollo. Con los resultados obtenidos en este estudio podemos decir que es verídico el hecho de que la mayoría de los niños no alcanzan los hitos en las edades establecidas y esto los coloca en un retraso en el desarrollo incluso aunque no presenten ningún signo de alerta por lo que sería adecuado considerar realizar nuevas investigaciones para ampliar o modificar estas listas y así tener una mejor evaluación del desarrollo infantil.⁶⁰

Posterior a esta investigación, Kari en octubre del 2022, publica un artículo donde menciona que la AAP eliminó el gateo de las listas de verificación de hitos, ya que la evidencia actual sugiere que el gateo es muy variable y no es esencial para el desarrollo y sugiere que, contrariamente a las predicciones de las teorías de la neuromaduración, la experiencia de gatear no contribuye al desarrollo de la marcha funcional. Sin embargo, algunos profesionales afirman que gatear es necesario para el desarrollo de las habilidades perceptuales, cognitivas y motoras finas en la infancia.⁶¹

Ciertamente, existe una cantidad considerable de literatura que describe cambios en el desarrollo sensorial, cognitivo, neurológico y socioemocional cuando los bebés comienzan a gatear. Esta reciente publicación nos abre un amplio panorama y un tema de discusión, ya que como pudimos observar en

nuestra población estudiada, el gateo fue determinante para la mejora de las habilidades sensoriales, aunque los que no lograron el gateo si obtuvieron una mejora, no se colocaron dentro de los parámetros de normalidad de acuerdo con la TSFI. Esto nos indica que el desarrollo sigue su curso normal, sin embargo, para poder decir que se puede prescindir del gateo se requieren de estudios a mayor largo plazo.

61

El hecho de considerar eliminarlo requiere de más investigación, ya que mencionan que a diferencia de los hitos “sentarse”, “alcanzar” o “caminar”, el gateo es una fase transitoria, para algunos infantes caminar erguido es su primera forma de desplazamiento y posteriormente el gateo o no entra dentro de su movilidad además de la variabilidad inherente dentro de las distintas culturas, esto pone en duda el considerarse un hito. Por lo que se requiere de nuevas investigaciones para abordar este importante dilema científico, ya que dentro de nuestra profesión el gateo se considera un patrón de movilidad importante en la recuperación de las funciones motoras en pacientes con alteraciones neurológicas basadas en las distintas técnicas de rehabilitación y en la evidencia científica actual que mencionan sus beneficios ya explicados anteriormente.

CAPÍTULO X. CONCLUSIÓN

Con base a los resultados obtenidos, se puede concluir:

1. Existe una correlación entre las funciones sensoriales y las semanas de adquisición del gateo, entre a más temprana edad se adquiriera mejor función sensorial.
2. Para los niños sanos que se encuentran entre los 5 y 12 meses de edad, es importante que logren el hito motor del gateo ya que favorece a mejorar sus funciones sensoriales tales como presión táctil profunda, la integración táctil visual, las funciones vestibulares y el control motor ocular. Sin embargo, en los niños que no logran el gateo en ese periodo, sus funciones sensoriales a pesar de verse mejoradas no alcanzan el puntaje normal de acuerdo con lo que indica la escala TSFI.
3. La edad promedio en la que se lograron “voltear” los niños fue de 7.8 meses y la edad promedio en la que adquieren el gateo es de 9.8 meses lo que nos indica que hay un retraso en el desarrollo en esta población de niños sanos de acuerdo a la literatura.
4. Se debe tomar en cuenta los tiempos de adquisición de los hitos del desarrollo, así como de los factores de riesgo biológicos, el estilo de vida, tipo de cuidador y crianza cultural, para lo que se requiere más investigación.

CAPÍTULO XI. LIMITACIONES Y SUGERENCIAS

Este estudio contó con la limitación de tener una muestra no heterogénea en cuanto a los niños que gatearon y nos que no, por lo que se recomienda realizar el estudio con una muestra más equitativa y de mayor tamaño.

Este estudio se sugiere realizarlo por un lapso más prolongado donde se pueda observar con más especificidad el comportamiento del desarrollo sensorial y su relación con el gateo a través de la primera infancia.

Como fisioterapeutas tenemos la responsabilidad de realizar más investigaciones para poder ayudar a determinar la eliminación o no del gateo como un hito del desarrollo.

CAPÍTULO XII. BIBLIOGRAFÍA

1. Medina Alva, M. D. P., Caro Kahn, I., Muñoz Huerta, P., Leyva Sánchez, J., Moreno Calixto, J., & Vega Sánchez, S. M. (2015). Neurodesarrollo infantil: características normales y signos de alarma en el niño menor de cinco años. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 32(3), 565. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2015.323.1693>
2. Avila Aburdene, R., & Castro Kukoc, M. (2005). Relaciones con el inicio de la marcha, gateo, uso de andadores y accidentes. *Sociedad Boliviana de Pediatría*, 44, 1–4.
3. Papalia, D. (2019). *Psicología del desarrollo* (11.a ed.). McGraw-Hill.
4. Yamamoto, S., Yonghi, L., Matsumura, U., & Tsurusaki, T. (2020). Diversity and regularity in infant crawling with typical development. *Journal of Physical Therapy Science*, 32(8), 483–488. <https://doi.org/10.1589/jpts.32.483>
5. Xiong, Q. L., Wu, X. Y., Liu, Y., Zhang, C. X., & Hou, W. S. (2021). Measurement and Analysis of Human Infant Crawling for Rehabilitation: A Narrative Review. *Frontiers in Neurology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fneur.2021.731374>
6. Kato M, Hirashima M, Oohashi H, Watanabe H, Taga G. Decomposition of spontaneous movements of infants as combinations of limb synergies. *Exp Brain Res*. (2014) 232:2919–30. <https://doi.org/10.1007/s00221-014-3972-3>
7. Patrick, S. K., Noah, J. A., & Yang, J. F. (2012). Developmental constraints of quadrupedal coordination across crawling styles in human infants. *Journal of Neurophysiology*, 107(11), 3050–3061. <https://doi.org/10.1152/jn.00029.2012>
8. Adolph, K. E., Vereijken, B., & Denny, M. A. (2008). Learning to Crawl. *Child Development*, 69(5), 1299–1312. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.1998.tb06213.x>

9. Ball JW, Dains JE, Flynn JA, Solomon BS, Stewart RW. Recording information. In: Ball JW, Dains JE, Flynn JA, Solomon BS, Stewart RW (2019), eds. *Siedel's Guide to Physical Examination*. 9th ed. St Louis, MO: Elsevier:chap 5.
10. Kimmel SR, Ratliff-Schaub K. Growth and development. In: Rakel RE, Rakel DP (2016), eds. *Textbook of Family Medicine*. 9th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders; chap 22.
11. Lipkin PH. Developmental and behavioral surveillance and screening. In: Kliegman RM, St. Geme JW, Blum NJ, Shah SS, Tasker RC, Wilson KM, (2020) eds. *Nelson Textbook of Pediatrics*. 21st ed. Philadelphia, PA: Elsevier; chap 28.
12. Touwen, B. C., Hempel, M. S., & Westra, L. C. (1992). The development of crawling between 18 months and four years. *Developmental medicine and child neurology*, 34(5), 410–416.
<https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.1992.tb11453.x>
13. Porras-Kattz, Eneida, & Harmony, Thalia. (2007). Neurohabilitación: un método diagnóstico y terapéutico para prevenir secuelas por lesión cerebral en el recién nacido y el lactante. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*, 64(2), 125-135. Recuperado en 27 de febrero de 2022, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462007000200008&lng=es&tlng=es
14. Valverde, M. E. (2003). Terapia de neurodesarrollo. Concepto Bobath. *Plasticidad y Restauración Neurológica*, 2(2), 139–142.
15. Katona F. Clinical neurodevelopment diagnosis and treatment. En: Zelazo PR, Barr RG (1989), editores. *Challenges to developmental paradigms: implications for theory and treatment*. New Jersey: Lawrence Erlbaum, Hillsdale; p. 167–87.
16. Vides, S. (2021). Test de Denver para evaluación de desarrollo infantil. *Neurólogo pediatra*.
<https://www.dr Sanchezvides.com/post/test-de-denver-para-evaluaci%C3%B3n-de-desarrollo-infantil>

17. Lafuente Ibáñez, Carmen, Marín Egoscozábal, Ainhoa (2008), Metodologías de la investigación en las ciencias sociales: Fases, fuentes y selección de técnicas. *Revista Escuela de Administración de Negocios*.
18. Garcés Cano, Jorge Enrique, Duque Oliva, Edison Jair (2007), Metodología para el análisis y la revisión crítica de artículos de investigación. *INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*.
19. Pérez, M. C. S., (2007)(México, M. U. X. D. C. B. S., & Universidad Autónoma Metropolitana (México, M. U. X. D. C. B. S). Valoración neuroconductual del desarrollo del lactante (VANEDELA). UAM, Unidad Xochimilco, División de Ciencias Biológicas y de la Salud.
20. Bobath, K., & Bobath, B. (2000). Desarrollo motor en distintos tipos de parálisis (1.a ed.). Editorial Médica Panamericana.
21. Vojta, V. (2019). El Descubrimiento de la Motricidad Ideal. MORATA.
22. McEwan, M. H., Dihoff, R. E., & Brosvic, G. M. (1991). Early infant crawling experience is reflected in later motor skill development. *Perceptual and motor skills*, 72(1), 75–79.
<https://doi.org/10.2466/pms.1991.72.1.75>
23. Adolph, K. E., & Eppler, M. A. (2002). Flexibility and specificity in infant motor skill acquisition. In J. Fagen & H. Hayne (Eds.), *Progress in infancy research* (Vol. 2, pp. 121-167). Mahwah, NJ: Erlbaum.
24. Rakison, D. H. (2005). Infant perception and cognition. In B. J. Ellis & D. F. Bjorklund (Eds.), *Origins of the social mind* (pp.-317-353). New York: Guilford
25. Haith, M. M. (1986). Sensory and perceptual processes in early infancy. *Journal of Pediatrics*, 109(1), 158-171.

26. Alvis, K. (2003). Growth and Development of Children. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*, 6(1), 39–46.
27. Ph.D., S. R. (2019). Snell. *Neuroanatomía clínica (Spanish Edition) (Eighth ed.)*. LWW.
28. Humphrey T. (1965) The embryologic differentiation of the vestibular nuclei in man correlated with functional development. *International Symposium on Vestibular and Oculomotor Problems*.
29. Jirikowic, T. L., Engel, J. M., & Deitz, J. C. (1997). The Test of Sensory Functions in Infants: test-retest reliability for infants with developmental delays. *The American journal of occupational therapy : official publication of the American Occupational Therapy Association*, 51(9), 733–738.
30. Jorquera-Cabrera, S., Romero-Ayuso, D., Rodríguez-Gil, G., & Triviño-Juárez, J. M. (2017). Assessment of Sensory Processing Characteristics in Children between 3 and 11 Years Old: A Systematic Review. *Frontiers in pediatrics*, 5, 57.
31. Eeles, A. L., Spittle, A. J., Anderson, P. J., Brown, N., Lee, K. J., Boyd, R. N., & Doyle, L. W. (2013). Assessments of sensory processing in infants: a systematic review. *Developmental medicine and child neurology*, 55(4), 314–326. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2012.04434.x>
32. Celik, H., Elbasan, B., Gukuyener, K. (2017) Investigation of sensory processing skills in preterm and term infants. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 59, 104–105. https://doi.org/10.1111/dmcn.42_13512
33. Concha Morales, María Victoria (2012), *Desarrollo psicomotor y procesamiento sensorial de menores de 4 a 18 meses de edad, hijos de internas del centro penitenciario femenino santiago, Santiago de Chile*.
34. Rivera González, Rolando, Sánchez, Carmen, Corral Guille, Ismene, Figueroa Olea, Miriam, Soler Limón, Karla, Martínez Vázquez, Ivone, Oliveros, María Luisa, & Ortiz Martínez, Magdalena. (2013). Edad de presentación de los reactivos del Test de Denver II en Niños de 0 a 4 años de

edad del Estado de Morelos. *Salud mental*, 36(6), 459-470. Recuperado en 03 de marzo de 2022, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33252013000600003&lng=es&tlng=es.

35. Asale, R. (2022). gateo | Diccionario de la lengua española. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. <https://dle.rae.es/gateo>
36. Asale, R. (2022). edad | Diccionario de la lengua española. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. <https://dle.rae.es/gateo>
37. Asale, R. (2022). funcionamiento | Diccionario de la lengua española. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. Recuperado 2022, de <https://dle.rae.es/funcionamiento?m=form>
38. Asale, R. (2022). sensorial | Diccionario de la lengua española. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. <https://dle.rae.es/sensorial?m=form>
39. Cobos-Cali, M. E., Ladera, V., Perea, M. V., & García, R. G. (2016). Percepción táctil, visual y auditiva en Niños Víctimas de Maltrato Intrafamiliar. *Universitas*, 25, 169. <https://doi.org/10.17163/uni.n25.2016.05>
40. Asale, R. (2022). profundo, profunda | Diccionario de la lengua española. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. <https://dle.rae.es/profundo>
41. Asale, R. (2022). integración | Diccionario de la lengua española. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. <https://dle.rae.es/integraci%C3%B3n>
42. Asale, R. (2022). táctil | Diccionario de la lengua española. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. <https://dle.rae.es/t%C3%A1ctil>
43. Asale, R. (2022). visual | Diccionario de la lengua española. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. <https://dle.rae.es/visual?m=form>

44. Asale, R. (2022). Diccionario de la lengua española | Edición del Tricentenario. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. <https://dle.rae.es/funcion?m=form>
45. Asale, R. (2022). motor, motora | Diccionario de la lengua española. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. <https://dle.rae.es/motor#PwbtdE5>
46. Asale, R. (2022). adaptativo, adaptativa | Diccionario de la lengua española. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. <https://dle.rae.es/adaptativo?m=form>
47. Asale, R. (2022). control | Diccionario de la lengua española. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. <https://dle.rae.es/control?m=form>
48. Dicciomed: Diccionario médico-biológico, histórico y etimológico. (2022). Diccionario médico. <https://dicciomed.usal.es/palabra/oculomotor>
49. R. (2020, 25 junio). estimular | Diccionario de la lengua española (2001). «Diccionario esencial de la lengua española». <https://www.rae.es/drae2001/estimular>
50. FRANCO-GUTIÉRREZ, V., & PEREZ-VÁZQUEZ, P. (2019). Rehabilitación vestibular en personas mayores con disfunción vestibular. Revista ORL, 11(1), 67. <https://doi.org/10.14201/orl.20953>
51. Botha, Marica, EVALUATION OF THE TESTS OF SENSORY INTEGRATION FUNCTION USED WITH INFANTS., Faculty of Health Sciences, University of the Witwatersrand, Johannesburg, 2015.
52. Marrus N, et.al. (2018), Gross Motor Development, and Brain Functional Connectivity in Infants and Toddlers. Cereb Cortex. 2018 Feb 1;28(2):750-763. doi: 10.1093/cercor/bhx313.
53. Griffiths A, Toovey R, Morgan PE, Spittle AJ. Psychometric properties of gross motor assessment tools for children: a systematic review. BMJ Open. 2018 Oct 27;8(10):e021734. doi: 10.1136/bmjopen-2018-021734. PMID: 30368446; PMCID: PMC6224743.
54. Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2010). *PRINCIPIOS DE ANATOMIA Y FISILOGIA* (11a. ed., 4a. reimpr.). BUENOS AIRES: MEDICA PANAMERICANA.

55. Bautista González, Grisell Alejandra. (2017). "Normalización y correlación de las categorías de motricidad gruesa y lenguaje del formato de evaluación del desarrollo psicomotriz". (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México, México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/412743>
56. Rizzoli Córdoba A, Schnass Arrieta L, et al., Validación de un instrumento para la detección oportuna de problemas de desarrollo en menores de 5 años en México. *Bol Med Hosp Mex*. 2013 Mayo;70(3):p 195-208.
57. Zubler, J. M., Wiggins, L. D., Macias, M. M., Whitaker, T. M., Shaw, J. S., Squires, J. K., Pajek, J. A., Wolf, R. B., Slaughter, K. S., Broughton, A. S., Gerndt, K. L., Mlodoch, B. J., & Lipkin, P. H. (2022). Evidence-Informed Milestones for Developmental Surveillance Tools. *Pediatrics*, 149(3), e2021052138. <https://doi.org/10.1542/peds.2021-052138>
58. Kretch, K. S., Willett, S. L., Hsu, L. Y., Sargent, B. A., Harbourne, R. T., & Dusing, S. C. (2022). "Learn the Signs. Act Early.": Updates and Implications for Physical Therapists. *Pediatric physical therapy : the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*, 34(4), 440–448. <https://doi.org/10.1097/PEP.0000000000000937>
59. Williams, D. J., Jaggi, A., & Douglas, T. (2021). The association between crawling as a first mode of mobilisation and the presentation of atraumatic shoulder instability: a retrospective cohort study. *Shoulder & elbow*, 13(3), 339–344. <https://doi.org/10.1177/1758573220968485>
60. Xiong, Q. L., Wu, X. Y., Yao, J., Sukal-Moulton, T., Xiao, N., Chen, L., Zheng, X. L., Liu, Y., & Hou, W. S. (2018). Inter-Limb Muscle Synergies and Kinematic Analysis of Hands-and-Knees Crawling in Typically Developing Infants and Infants With Developmental Delay. *Frontiers in neurology*, 9, 869. <https://doi.org/10.3389/fneur.2018.00869>

61. Yamamoto, S., Yonghi, L., Matsumura, U., & Tsurusaki, T. (2020). Diversity and regularity in infant crawling with typical development. *Journal of physical therapy science*, 32(8), 483–488.

<https://doi.org/10.1589/jpts.32.483>

Cole, W. G., Vereijken, B., Young, J. W., Robinson, S. R., & Adolph, K. E. (2019). Use it or lose it? Effects of age, experience, and disuse on crawling. *Developmental psychobiology*, 61(1), 29–42.

CAPÍTULO XIII. ANEXOS



Consentimiento Informado



CDMX a ____ de _____ del 2021

Título del proyecto: Análisis comparativo de las funciones sensoriales y de la adquisición del gateo en niños de 5 a 12 meses de edad

Investigador: Liliana Yarel Moreno Solano

Nombre de la participante: _____

Se le hace la cordial invitación para formar parte de este proyecto de investigación. Después de leer este consentimiento informado y comprenderlo, puede decidir aceptar o no, ser partícipe del proyecto, una vez de haber respondido sus preguntas y aclarado sus dudas se le pedirá que firme este documento.

Objetivo del estudio: Este proyecto tiene la finalidad de conocer de que manera influye el gateo en las funciones sensoriales del bebé.

Procedimiento del estudio: Se le aplicará la escala DENVER II para saber en qué hito motor se encuentra el bebé en conjunto con la escala VANEDELA, posteriormente se aplicará la escala Test Sensory Functions in Infants donde se le colocarán distintas texturas al bebe, así como será colocado en distintas posiciones para conocer su reacción, este procedimiento se llevará dos veces, antes y después de que complete el gateo.

Aclaraciones:

- La participación es voluntaria.
- No se recibirá algún pago económico o en especie por dicha participación.
- La participante puede retirarse del proyecto en cualquier momento que lo decida.
- Toda la información de la participante es confidencial y solo usada para esta investigación.

-Los resultados de dicho proyecto pueden ser publicados únicamente con fines meramente científicos.

Carta de consentimiento informado:

Yo _____ he leído y comprendido la información que se me ha proporcionado y mis dudas han sido aclaradas en el momento. Estoy de acuerdo que los resultados pueden ser publicados con fin científico y acepto participar en este estudio de manera voluntaria.

FIRMA DEL PADRE MADRE O TUTOR _____

He facilitado y explicado toda la información necesaria respecto a este proyecto de investigación a la participante, así como contestado sus preguntas referentes a la aplicación del DENVER II, VANEDELA Y Test Sensory Functions in Infants.

FIRMA DEL INVESTIGADOR _____



TEST SENSORY FUNCTIONS IN INFANTS*



Nombre:	Fecha:	
Fecha de nacimiento:	Edad:	No. exp:

Ítem	Respuesta a ser tocado	0=Reacción adversa		1= Reacción leve	2=Respuesta integrada
1	Brazos y manos				
2	Estómago				
3	Plantas de los pies				
4	Boca				
5	Mantener en un hombro				
		0= Sin respuesta	1=Respuesta desorganizada	2=Respuesta parcial	3=Respuesta organizada
6 a	A una cinta colocada en el dorso de la mano				
7 a	A un guante peludo en su pie				
8 a	A un juguete de goma con sonido en el estómago				
9 a	Al papel en la cara				
10 a	Al hilo atado en ambas manos en línea media				
		0= Respuesta hiperreactiva	1=Respuesta hiporreactiva	2=Respuesta normal	
6b	A la cinta colocada en el dorso de la mano				

7b	Al guante peludo en su pie				
8b	A un juguete de goma con sonido en el estómago				
9b	Al papel en la cara				
10b	Al hilo atado en ambas manos en línea media				
		0= Sin respuesta		1=Respuesta integrada	
11	Trayectoria visual con pelota de tenis				
12	Trayectoria visual con títere o peluche				

	Respuesta al movimiento en el espacio	0=Reacción adversa	1= Reacción defensiva leve	2=Respuesta integrada
13	Plano vertical			
14 a	Giros hacia la derecha			
15 a	Giros hacia la izquierda			
		0= Sin nistagmo		1= Presencia de nistagmo
14b	Giros hacia la derecha			
15b	Giros hacia la izquierda			
	Respuesta a la posición invertida	0= Reacción adversa	1= Reacción defensiva leve	2= Respuesta integrada
16	Prono			
17	Supino			

Puntaje: _____

Calificación: _____

INSTRUCCIONES:

*Tomado de: Desarrollo psicomotor y procesamiento sensorial de menores de 4 a 18 meses de edad, hijos de internas del centro penitenciario femenino Santiago. María Victoria Concha Morales. Santiago, Chile 2011. Adaptado por la autora

Las pruebas individuales son puntuadas durante la administración del test en la hoja de registro de administración y puntaje.

- Ítem 1-5: Subtest de Respuesta a la Presión Táctil Profunda Estos ítems piden la capacidad del niño para tolerar la presión táctil profunda aplicada en la superficie dorsal (exterior) y palmar (interior) de la mano y el antebrazo, en el abdomen, en la planta de los pies, alrededor de los labios y través del contacto corporal total cuando su abdomen se mantiene en el hombro del evaluador.




















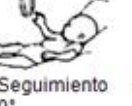

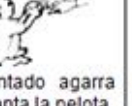








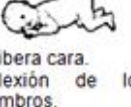


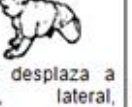








- Ítems 6a - 10b: Subtest Funciones Motoras Adaptativas e Integración Visual y táctil Estos ítems evalúan la capacidad del infante para tolerar el contacto con elementos de diferentes texturas (un trozo de cinta adhesiva al dorso de la mano, mitón en el pie, un juguete que chilla sobre el estómago, el hilo trenzado alrededor de las manos) y su plan motor para planificar su retiro. Además ítems 9a y 9b valoran la habilidad del infante para tolerar estimulaciones visuotáctiles, aplicadas a su cara con un pedazo de papel y su plan motor para remover el papel.

- Ítems 11 y 12 – Área : Control Motor Ocular El ítem 11 valora la habilidad del infante para lateralizar los ojos cuando una brillante y coloreada pelota de tenis naranja es movida dentro del campo visual periférico del infante y el ítem 12 valora la habilidad del niño para suavemente rastrear con sus ojos el movimiento del títere de dedo en los planos horizontal, vertical y circular.

- Ítems 13 – 17: Subtest Reactividad a la Estimulación Vestibular. El ítem 13 evalúa la capacidad del infante para tolerar el movimiento lineal vertical del cuerpo en el espacio. Los ítems 14a y 15b evalúan la capacidad del niño para tolerar movimientos circulares o giros en el espacio a la derecha e izquierda mientras está en una posición vertical. También evalúa la presencia de nistagmo horizontal de ojos como resultado del movimiento circular.

- El ítem 16 evalúa la capacidad para tolerar los movimientos del cuerpo en una posición invertida, en prono; mientras que el ítem 17 lo evalúa para en la misma posición, pero boca arriba (supino).

VANEDELA

HOJA GRAFICA DEL DESARROLLO					
1 MES	4 MESES	8 MESES	12 MESES	18 MESES	24 MESES
 <p>1.-Come sin atragantarse o ponerse morado.</p>	 <p>1.-No rechaza la papilla, succión energética.</p>	 <p>1.-Come una galleta solo*.</p>	 <p>1.-Bebe de una taza*.</p>	 <p>1.-Come solo con la cuchara aunque derrame*.</p>	 <p>1.-Desenvuelve el dulce o plátano*. 2.-Y se lo come.</p>
 <p>2.-Reflejo de prensión palmar (ambas manos).</p>	 <p>2.-Prensión de contacto. 3.-Y se lo lleva a la boca.</p>	 <p>2.-Se mantiene sentado sin ayuda. 3.-Toma un objeto en cada mano.</p>	 <p>2.-Prensión fina.</p>	 <p>2.-Mete semillas o piedritas en un frasco. 3.-Saca las piedritas volteando el frasco.</p>	 <p>3.-Copia una línea en cualquier dirección.</p>
 <p>3.-Oye sonido de la sonaja y detiene o aumenta el movimiento.</p>	 <p>4.-Al jugar platica o se rie*.</p>	 <p>4.-Encuentra el juguete parcialmente escondido.</p>	 <p>3.-Hace monerías con las manos imitando.</p>	 <p>4.-Reconoce dos objetos o personas en fotografía.</p>	 <p>4.-Ayuda por imitación a los quehaceres*.</p>
 <p>4.-Contacta visual. 5.-Seguimiento visual 90° (45°/45°).</p>	 <p>5.-Seguimiento a 180°. 6.-Intenta tocar objetos.</p>	 <p>5.-Explora con interés la cara de la madre*.</p>	 <p>4.-Sentado agarra o levanta la pelota. 5.-Realiza el juego.</p>	 <p>5.-De pie tira la pelota con una o dos manos. 6.-Juega entendiendo el juego.</p>	 <p>5.-Patea la pelota.</p>
 <p>6.-Sostiene 3 segundos la cabeza o intenta enderezarla.</p>	 <p>7.-Al jalarlo a sentarse la cabeza se alinea al cuerpo.</p>	 <p>6.-Al jalarlo a sentarse adelanta la cabeza y estira piernas.</p>	 <p>6.-Se para para agarrándose de los objetos*.</p>	 <p>7.-Puede acucillarse y volver a pararse sin ayuda*.</p>	 <p>6.-Se trepa a una silla de adulto*. 7.-Para obtener algo*.</p>
 <p>7.-Libera cara. 8.-Flexión de los miembros.</p>	 <p>8.-Apoya en antebrazos y levanta la cabeza. 9.-No le molesta la posición.</p>	 <p>7.-Se apoya en manos y levanta tórax. 8.-Se apoya en un brazo para alcanzar un objeto.</p>	 <p>7.-Se desplaza a gatas, lateral, elefante, sentado. 8.-Camina bien sostenido de una mano.</p>	 <p>8.-Camina solo.</p>	 <p>8.-Corre</p>
 <p>9.-Llora fuerte cuando molesto*. 10.-Se tranquiliza y acurruca al cargarlo*.</p>	 <p>10.-Vocaliza espontáneamente o cuando se le habla o platica*.</p>	 <p>9.-Balbuceo ba-ba ta-ta ma-ma*. 10.-Hace caso a su nombre.</p>	 <p>9.-Pa-pá, ma-má inespecifico*. 10.-Realiza ordenes sencillas con gesto, ven dame, no hagas eso*.</p>	 <p>9.-Dice papá, mamá mas tres palabras*. 10.-Señala uno o más partes del cuerpo.</p>	 <p>9.-Frase de dos palabras*. 10.-Se llama por su nombre o nene.</p>

* Indica que pueden calificarse por interrogatorio

“La medida de lo que somos, es lo que hacemos con lo que tenemos”

Vince Lombardi