



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
SECRETARÍA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA

**“MEDICIÓN DE COLUMNA TORÁCICA POR MÉTODO RADIOLÓGICO PARA
DETERMINAR EDAD GESTACIONAL EN TERAPIA INTENSIVA NEONATAL DE
HOSPITAL PEDIÁTRICO IZTAPALAPA”**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA PRESENTADO POR:

DR. FREDY CASTRO ZACARIAS

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN:

PEDIATRÍA

DIRECTOR DE TESIS:

DRA. KARLA LORENA SERRANO MACEDO.

DRA. DIANA GRACIELA CASIANO MATÍAS.



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

“MEDICIÓN DE COLUMNA TORÁCICA POR MÉTODO RADIOLÓGICO PARA DETERMINAR EDAD GESTACIONAL EN TERAPIA INTENSIVA NEONATAL DE HOSPITAL PEDIÁTRICO IZTAPALAPA”

AUTOR:

FREDY CASTRO ZACARIAS



DR. LUIS RAMIRO GARCÍA LÓPEZ

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA

Vo.Bo



DR. FEDERICO LAZCANO RAMÍREZ

DIRECTOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN



**SECRETARIA DE SALUD
SEDESA
CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
E INVESTIGACIÓN**

**“MEDICIÓN DE COLUMNA TORÁCICA POR MÉTODO RADIOLÓGICO PARA
DETERMINAR EDAD GESTACIONAL EN TERAPIA INTENSIVA NEONATAL DE
HOSPITAL PEDIÁTRICO IZTAPALAPA”**

AUTOR:

FREDY CASTRO ZACARIAS



DRA. KARLA LORENA SERRANO MACEDO.

ASESORA DE TESIS



DRA. DIANA GRACIELA CASIANO MATÍAS.

ASESORA DE TESIS

AGRADECIMIENTOS

Con todo mi amor a mi madre, por haberme dedicado su juventud, por aconsejarme y estar siempre disponible en todo momento. A mi padre que siempre recordaré por su carácter recio, mostrándome el camino de la responsabilidad.

Con mucho cariño a mis hermanos y sobrinos que son pilares fundamentales en mi vida personal, sin duda son mis grandes alegrías.

A mi familia, abuelos, tíos y primos que me han brindado un apoyo incondicional durante mi educación, estando ahí en los buenos y malos momentos.

A mi abuela Martina que con sus regaños y sabiduría, supo enseñarme los valores morales que hoy puedo ofrecer.

Con un profundo agradecimiento a todos los médicos que me han forjado académicamente durante esta etapa tan importante de crecimiento profesional, con especial mención a mis asesoras de tesis: Dra. Karla Lorena Serrano y Diana Graciela Casiano, por dedicarme su tiempo, paciencia y enseñanza.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por permitirme ser egresado de una de las mejores universidades en Latinoamérica, a los Hospitales Pediátricos de la Ciudad de México por ser mi segunda casa en estos tres años y a todos los niños que me enseñaron a entender la pediatría en su forma más pura y sincera.

A mis amigos y amigas que me acompañaron durante este tiempo, dentro y fuera del ámbito hospitalario. Yair, Mariel, Darinka, Raquel, Edgar, les dedico un espacio en este trabajo por ser parte de él.

ÍNDICE

I. INTRODUCCION	1
II. MATERIAL Y MÉTODOS	26
III. RESULTADOS	28
IV. DISCUSION DE RESULTADOS	31
V. CONCLUSIONES	33
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: Para evaluar la madurez del neonato es fundamental saber con precisión la edad gestacional; existen varios métodos para determinar y obtener este dato tan importante en el recién nacido. Sin embargo, en muchas ocasiones ésta es difícil de consignar porque se carece de antecedentes obstétricos o porque estos datos no son fidedignos. El presente trabajo de investigación está realizado para conocer y poder emplear un método adicional para evaluar la edad gestacional, al momento de que un neonato sea ingresado en la unidad hospitalaria, independientemente del diagnóstico; y que ameriten estrictamente la realización de un estudio radiológico de tórax que sea necesario para la patología del paciente, pero que no sea realizado sólo con el fin de estimar la edad gestacional al medir la columna torácica, esto es debido a que el estudio de imagen emite radiaciones en el recién nacido y no es justificable realizar a menos que se encuentre íntimamente relacionado con la enfermedad de base del recién nacido.

OBJETIVO: Determinar la edad gestacional por medio de medición de columna torácica en estudio radiológico independientemente de las escalas clínicas de edad gestacional en recién nacidos ingresados en la sala de cuidados intensivos neonatales del Hospital Pediátrico Iztapalapa.

DISEÑO: Estudio de tipo descriptivo-analítico, retrospectivo, transversal.

MATERIAL Y MÉTODOS: Es un estudio donde se revisaron todos los expedientes comprendidos del 01 de marzo de 2017 al 28 de febrero de 2018 del archivo clínico del Hospital Pediátrico Iztapalapa de pacientes recién nacidos menores a 4 semanas de vida extrauterina que cuenten con control radiográfico de tórax en la base de datos del programa digital 'Carestream Health', el cual es utilizado para visualización de los archivos radiológicos, se utilizaron los íconos de la barra de herramientas del mismo programa 'regla', 'zoom', 'mover', para lograr la medición de la columna torácica. Se exceptuaron pacientes neonatos con patología de alguna malformación musculo esquelética o con estudio radiológico no valorable por mala técnica, así también los que no contaban con estudio de imagen en la base de datos del programa utilizado.

Un total de 93 pacientes fueron evaluados en esta investigación, en donde la edad media de los mismos al momento del ingreso fue de 39.1 SDG, con un media de 33 SDG y un máximo de 42 SDG, esta edad también fue recalculada por medio del método de medición de columna torácica, en donde la media obtenida fue de 39,2 SDG, con un mínimo de 33,5 SDG y un máximo de 43 SDG. Se recabó información en una base de datos en hoja de cálculo en programa Microsoft Excel y se realiza análisis estadístico con programa estadístico informático SPSS, se evalúa la media para variables continuas dependiendo de la distribución y porcentajes (con intervalo de confianza) en variables nominales. Se realizó la distribución de variables de acuerdo a peso, talla, edad gestacional, sexo, tipo de nacimiento y diagnóstico de ingreso. Así también se realiza la correlación de Pearson entre la edad gestacional estimada al ingreso en la unidad hospitalaria con la edad calculada por el método de medición de columna torácica; con una proporción de concordancia diagnóstica del 72%.

PALABRAS CLAVE:

SDG. Semanas de gestación.

SPSS. Statistical Package for the Social Sciences.

I. INTRODUCCION

I.I. ANTECEDENTES

En la red de Hospitales Pediátricos de la Ciudad de México se atienden diariamente niños de diferentes edades, un rubro importante de pacientes pertenecen al periodo neonatal-recién nacido, durante el primer contacto del médico al momento de otorgar la consulta, la madre proporciona los días de vida extrauterina y a través del interrogatorio dirigido permite clasificarlo por su madurez como pretérmino, de término o posttérmino; si se decide su ingreso hospitalario al momento de realizar la historia clínica se pregunta en un apartado la edad gestacional estimada al momento del nacimiento, sin embargo en muchas ocasiones la madre no refiere cuantitativamente las semanas de gestación específicas.

El desarrollo del Sistema Nervioso Central (SNC) humano es un largo proceso que comienza en las primeras semanas de la gestación y que se prolonga hasta años después, cuando el cerebro alcanza su configuración adulta. Una parte sustancial de este desarrollo ocurre antes del nacimiento a la edad de término y continúa durante la infancia, la niñez y la adolescencia. Estimar adecuadamente la edad gestacional al nacimiento conlleva un papel fundamental que es directamente proporcional con la madurez del neonato. El SNC está en un proceso de cambio neurobiológico continuo (neurodesarrollo) que se traduce en una función neurológica específica para cada edad. Este concepto ontogénico del desarrollo neural explica por qué las características neurofuncionales difieren considerablemente entre un recién nacido de 27 semanas y uno de 34 semanas de gestación (SDG), y entre éste y uno de 42 semanas. Estos cambios en la función neurológica traducen el estado dinámico de rápido desarrollo del SNC que tiene lugar en este periodo de la vida. [1] Tener un método adicional para la evaluación de la edad gestacional en el recién nacido durante el periodo neonatal es trascendente para complementar su abordaje de acuerdo a la patología.

Los recién nacidos con peso pequeño para la edad gestacional son conocidos por tener un mayor riesgo de mortalidad y morbilidad [2]. Cuanto menor es la edad de gestación mayor es la morbimortalidad del neonato. Numerosos estudios han mostrado que la edad gestacional está estrechamente relacionada con el neurodesarrollo ulterior del niño, siendo los resultados peores cuando menor es la edad gestacional [1]. Conocer la edad gestacional y el peso al nacimiento del neonato es un dato muy importante al momento de la evaluación.

Clasificación del recién nacido y terminología

Los recién nacidos pueden clasificarse en base al peso, como por la edad gestacional, y en relación también con el crecimiento intrauterino [3]. De acuerdo a la edad gestacional, se considera que un recién nacido es prematuro (pretérmino) cuando el nacimiento tiene lugar antes de las 37 semanas completas después del comienzo del último periodo menstrual (día 259); a término cuando el nacimiento ocurre entre el comienzo del primer día de la semana 38 (día 260) y el último día de la semana 42 (día 294) después del comienzo del último periodo menstrual; y posttérmino cuando el nacimiento sucede a partir del inicio del primer día de la semana 43 (día 295) después del comienzo del último periodo menstrual [1]. (Tabla A).

La edad gestacional es el parámetro más importante para valorar la madurez del feto y por ende aporta información sobre todos los procesos del desarrollo y sus potenciales alteraciones. De aquí la necesidad de utilizar una terminología común y precisa para designar la madurez del neonato. Los términos «edad gestacional», «edad postmenstrual», «edad corregida» y «edad postconcepcional» son utilizados constantemente en neonatología, pero son con frecuencia utilizados de forma imprecisa o confusa y muchas veces como sinónimos unos de otros. Se ha señalado con razón que el uso incorrecto de estos términos limita la interpretación de datos neuroevolutivos, particularmente de los recién nacidos prematuros.

Tabla A. Clasificación de los recién nacidos

Clasificación	
Macrosomía (hipertrófico)	Peso al nacimiento ≥ 4000 gramos.
Peso normal (eutrófico)	Peso al nacimiento 2.500 a 3.999 gramos.
Bajo peso (hipotrófico)	Peso al nacimiento <2.500 gramos.
Muy bajo peso	Peso al nacimiento <1.500 gramos.
Extremado bajo peso	Peso al nacimiento <1.000 gramos.
Peso adecuado para la edad gestacional	El peso al nacimiento se encuentra entre los percentiles 10 y 90 de las curvas de crecimiento fetal.
Bajo peso (pequeño) para la edad gestacional	El peso al nacimiento se encuentra por debajo del percentil 10 de las curvas de crecimiento fetal.
Peso excesivo (grande) para la edad gestacional	El peso al nacimiento se encuentra por encima del percentil 90 de las curvas de crecimiento fetal.
Retraso de crecimiento armónico (simétrico)	Cuando el peso, la talla y la circunferencia cefálica están reducidos pero afectados de forma proporcional.
Retraso de crecimiento disarmónico (asimétrico)	El peso corporal está más comprometido que la longitud y el perímetro cefálico.
Recién nacido pretérmino	Producto de la concepción de 28 semanas a menos de 37 semanas de gestación.
Recién nacido inmaduro	Producto de la concepción de 21 semanas a 27 semanas de gestación o de 500 gramos a menos de 1,000 gramos.
Recién nacido prematuro (pretérmino)	Producto de la concepción de 28 semanas a 37 semanas de gestación, que equivale a un producto de 1,000 gramos a menos de 2,500 gramos.
Recién nacido prematuro tardío (pretérmino tardío)	Producto de la concepción entre las semanas 34 ⁺⁰ y 36 ⁺⁶ . (Estos niños tienen tasas de morbilidad más altas que los recién nacidos a término por su relativa inmadurez fisiológica y metabólica).[5]
Recién nacido a término	Producto de la concepción de 37 semanas a 41 semanas de gestación, equivalente a un producto de 2,500 gramos o más.
Recién nacido postérmino	Producto de la concepción de 42 semanas o más de gestación.

Fuente: José Quero, Alfonso García-Alix. Evaluación neurológica del recién nacido.

Edad gestacional. Es el término utilizado para señalar la edad del feto y del neonato al nacimiento y corresponde al tiempo transcurrido entre el primer día después del último periodo menstrual y el día del parto. Aunque el primer día del último periodo menstrual tiene lugar aproximadamente dos semanas antes de la ovulación y tres semanas antes de la implantación del blastocito, la edad gestacional se calcula en relación a la fecha de la última menstruación, por ser este dato recordado por la mayoría de las mujeres.

Es por ello, que se utiliza el primer día del último periodo menstrual para calcular la fecha esperada del parto. La edad gestacional es expresada en semanas completas, es decir, un neonato tiene 35 semanas de gestación aun cuando cuente con 35 semanas y 6 días. [4]

Edad cronológica. Es el tiempo de vida transcurrido desde el nacimiento y por tanto es la edad postnatal y se da en días, semanas, meses o años.

Edad postmenstrual. Es el tiempo transcurrido desde la fecha de la última menstruación y el nacimiento más la edad cronológica. Esta edad se da en semanas y se utiliza principalmente durante el periodo neonatal. Así un niño de 28 semanas de edad gestacional y una edad cronológica de 22 días tiene una edad postmenstrual de 31 semanas.

Edad concepcional. Corresponde al tiempo transcurrido desde el día de la concepción hasta el día del nacimiento. Esta edad es sólo disponible en los embarazos conseguidos con tecnologías de reproducción asistida como fertilización o implantación. Para calcular en estos casos la edad gestacional es necesario sumar dos semanas a la edad concepcional. Edad gestacional y edad concepcional no son términos sinónimos e intercambiables. Con el objetivo de designar la madurez del neonato de una forma común y universal, lo que permite comparar las características funcionales de un paciente con datos normativos para su misma edad, así como comparar la evolución con otros neonatos de la misma edad, la edad concepcional en los fetos y neonatos nacidos tras técnicas de reproducción asistida debe ser transformada en edad gestacional. Esta transformación se realiza añadiendo dos semanas a la edad concepcional. El comité sobre fetos y recién nacidos de la Academia Americana de Pediatría ha recomendado que no se utilicen en la práctica clínica los términos «edad concepcional» y «edad postconcepcional».

Edad corregida. Es el término apropiado para describir la edad en niños menores de tres años que nacieron prematuros y representa la edad del bebé desde la fecha esperada de parto a las 40 semanas. En la práctica se calcula de la siguiente forma: edad corregida = edad cronológica – (40 semanas – EG al nacimiento). En este cálculo cada uno de los meses del niño equivale a cuatro semanas. La edad cronológica y la edad corregida son completamente diferentes en el prematuro y nunca deben utilizarse de forma equivalente. La edad corregida es utilizada en el seguimiento de los recién nacidos prematuros para ajustar las diferencias de edad debidas a la prematuridad. La corrección de la edad mitiga los efectos de la madurez biológica sobre el desarrollo. [1]

Terminología en relación al peso al nacimiento.

En condiciones normales, la edad gestacional y el peso están relacionados, y desde que Lubchenko et al. publicaran en 1966 sus curvas sobre el crecimiento intraútero (realizadas a partir de recién nacidos vivos de 26 a 42 semanas de gestación) la relación entre ambas variables es examinada sistemáticamente. [2]

Esta relación permite categorizar al recién nacido, independientemente de que sea a término, pretérmino o posttérmino como: a) de peso apropiado o adecuado para la edad gestacional, b) de bajo peso para la edad gestacional, c) de peso excesivo (grande) para la edad gestacional. Para conocer lo adecuado del tamaño y del crecimiento de cualquier parámetro somatométrico en el recién nacido, es preciso comparar las medidas obtenidas en el paciente individual con las obtenidas en una población de la misma raza, sexo y edad gestacional. Siempre que sea posible es necesario utilizar curvas derivadas de poblaciones lo más similares posibles al paciente. [1]

También se realiza una valoración del crecimiento intraútero atendiendo a la relación entre el peso y las otras variables somatométricas, y en función de esta relación hablamos de retraso del crecimiento armónico (simétrico) o disarmónico (asimétrico). La relación entre el peso y la longitud puede expresarse mediante el cálculo del índice ponderal (IP). En neonatos, el habitualmente usado es el índice ponderal de Rohrer: $IP = \text{peso al nacer (gramos)} \times 100 / \text{longitud (centímetros)}$. Este IP ayuda a cuantificar la disminución del peso en relación con la longitud; cuanto más conservada esté la longitud menor será el valor absoluto del índice. [6]

Valoración de la edad gestacional

En mujeres con ciclos menstruales regulares y cuya fecha de la última menstruación es conocida, la edad gestacional calculada mediante la fecha del primer día la última menstruación suele ser fiable, y pequeñas inexactitudes inferiores a una semana se atribuyen a la variabilidad biológica en el inicio del último periodo menstrual, la fertilización del óvulo y en la implantación del blastocito [7]. En mujeres con ciclos menstruales irregulares, la edad gestacional calculada en función de la fecha de la última menstruación deja mucho que desear por ser mucho más inexacta. La historia menstrual corroborada por un examen pélvico en el primer trimestre y un examen ultrasonográfico precoz, aportan la mejor valoración antenatal de la edad gestacional. La realización de ultrasonido en el embarazo temprano es el método más exacto disponible actualmente para evaluar la edad gestacional [13]. Sin embargo, discrepancias de 1 o 2 semanas en la edad gestacional son frecuentes en mujeres con ciclos menstruales irregulares y en gestaciones postérmino.

Por otra parte, las estimaciones ultrasonográficas del peso fetal no son absolutamente certeras, menos aún si hay problemas de crecimiento fetal.

Aunque en el primer examen clínico del recién nacido, el médico a cargo siempre presta atención a los signos físicos y aspectos neurológicos que revelan la madurez, una valoración clínica estructurada y detallada dirigida a estimar la edad gestacional se realiza dependiendo de la situación clínica. Cuando se dispone de una estimación en relación a la fecha de la última menstruación con confirmación ultrasonográfica, la estimación clínica precisa de la edad gestacional no es necesaria. Sin embargo, es necesaria si el embarazo no ha sido controlado (ausencia de cuidado prenatal) y cuando existen incertidumbres, por hemorragias en el primer trimestre, o existen claras discrepancias entre la edad estimada por la última menstruación y la estimada por ultrasonografía fetal, o bien entre estas edades y la madurez aparente del recién nacido. Se dispone de diversos métodos para estimar la edad gestacional del recién nacido. [1]

Estimación según las características físicas

En 1966 Roberto Usher analizó cinco signos físicos: vello, nódulo mamario, cartílago de la oreja, genitales externos y surcos plantares; no obstante, esta valoración fue de utilidad limitada. Por su parte, Farr completó la descripción al incluir vérmix, lanugo, existencia y tamaño de cejas, pestañas, uñas, dimensiones de las fontanelas anterior y posterior y firmeza de los huesos craneales. Sin embargo, se debe tener presente que todos estos datos pueden tener alguna influencia hereditaria, genética o endocrina que alteren la evaluación de la madurez. Estos métodos se basan en el progreso ordenado de los cambios somáticos que tienen lugar durante la gestación (Tabla B). [1]

Aunque las características físicas valoradas han diferido entre autores, las mejor caracterizadas e incluidas en el examen con mayor frecuencia son: los surcos de la planta del pie, el diámetro del nódulo mamario, las características del pelo en el cuero cabelludo, la forma y el cartílago del lóbulo de la oreja, y los genitales.

Tabla B. Características somáticas en las primeras horas de vida según la edad gestacional.

Características somáticas	Edad gestacional en semanas																				
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Perímetro cefálico (cm)									23-28,	25-30,	26-8-	28,6	30,	32-	33-						
									3	4	32,	34,0	33,	5							
Vermix	Aparece.				Cubre el cuerpo, espeso.															Sobre la espalda y en los surcos.	
Lanugo	Aparece.				Cubre el cuerpo, espeso.								Desaparece primero en la cara		progresivamente,					Presente en los hombros	
Piel, grosor y aspecto					Delgada, translúcida, pletórica, vénulas sobre el abdomen								Lisa, más gruesa y pálida, no edema.		Rosa,					pocos vasos.	
Pelo	Aparece en la cabeza.				Aparecen cejas y pestañas.				Fino, sedoso, no se individualizan hebras sino de pelo											Pelo grueso y separado	
Uñas	Aparecen.																				
Oreja forma	Plana y sin forma																				
Cartilago																					
Planta del pie	Plantas lisas, sin surcos.				Sólo el surco anterior transverso.																
Areola y nódulo mamario																					
Genitales: testículo y escroto																					
Genitales: femeninos.																					

Fuente: José Quero, Alfonso García-Alix. Evaluación neurológica del recién nacido.

Los vasos de la cápsula vascular anterior del cristalino se han utilizado de forma aislada o combinada con otras características físicas para estimar la edad gestacional. Durante el progreso de la gestación tienen lugar cambios en los vasos de la cápsula anterior del cristalino. Hittner dividió de forma arbitraria la desaparición de los vasos de la cápsula anterior del cristalino en cuatro grados (Tabla C).

Tabla C. Grados de vasculatura del cristalino

Grado 4	Los vasos cubren toda la superficie del cristalino: 27 a 28 semanas
Grado 3	La porción central del cristalino no está cubierta por vasos: 29 a 30 semanas
Grado 2	Atrofia de los vasos centrales y adelgazamiento de los periféricos: 31 a 32 semanas
Grado 1	Pequeño número de vasos delgados sólo en la periferia: 33 a 34 semanas

Fuente: José Quero, Alfonso García-Alix. Evaluación neurológica del recién nacido.

Los cambios vasculares se correlaciona estrechamente con la edad gestacional estimada mediante una combinación de características físicas y neurológicas (método Dubowitz) pero la correlación entre ambos métodos sólo tiene lugar entre las 27 y las 34 semanas de gestación.

El ritmo de los cambios vasculares en la cápsula anterior del cristalino no es alterado por los problemas en el crecimiento fetal intraútero, ni por factores de riesgo fetal, como un pobre control prenatal o el consumo de tóxicos durante el embarazo. Las limitaciones de este método son: por un lado que sólo es aplicable esta valoración entre las 27 y las 34 semanas de gestación, y por tanto no es aplicable al grupo de pacientes en los cuales tiene mayor trascendencia conocer con exactitud la edad gestacional; los prematuros extremos [8].

Estimación según las características neurológicas

La primera valoración de la edad gestacional en relación a criterios neurológicos fue propuesta por Robinson utilizando cinco ítems: el reflejo pupilar, la respuesta a la percusión de la glabella, la tracción del brazo, el enderezamiento cervical y el giro de la cabeza a la luz. Algunos de los ítems elegidos no eran fáciles de valorar, por lo que este esquema era impreciso y poco práctico. La estimación de la edad gestacional de acuerdo a criterios neurológicos no hizo fortuna hasta que los conocimientos de la maduración neuromuscular del neonato desarrollados por SaintAnne-Dargassies (1955) fueron simplificados por Amiel-Tison para este cometido. Los ítems propuestos fueron: el signo de la bufanda, la tracción del brazo, la flexión del tobillo, la maniobra talón-oreja, y la reacción de enderezamiento del cuello. Además, Amiel-Tison propuso el signo de «ventana cuadrada» dentro de esta valoración «neuromadurativa». Estos ítems han permanecido desde entonces y la mayoría han sido incluidos en los esquemas desarrollados posteriormente que combinan características físicas y neurológicas.

[1]

Estimación mediante la combinación de características físicas y neurológicas

En 1970 Dubowitz sistematizó los métodos de Tison y Saint Anne Dargassies. Esta evaluación de la madurez considera criterios neurológicos y la puntuación se lleva a una tabla logarítmica para obtener la edad gestacional [8]. La razón para preferir un sistema combinado a una escala exclusivamente de características somáticas es que mientras los criterios físicos permiten una clara distinción de diferentes edades de gestación por encima de 34 semanas, los criterios neuromusculares son determinantes para diferenciar edades entre 26 y 34 semanas de gestación.

Este sistema combinado (10 ítems neurológicos y 12 características físicas), conocido como método Dubowitz, fue rápidamente aceptado y cuando la valoración es realizada, por un examinador experimentado, en un recién nacido (sin afectación del Sistema Nervioso Central) 24 horas después del parto, muestra una variabilidad de \pm dos semanas respecto a la edad gestacional según la fecha de la última menstruación («patrón oro»). Amiel-Tison en 1999 desarrolló otro esquema combinado con 11 variables neurológicas y 12 somáticas, pero este esquema fue valorado sólo en neonatos de 37 a 41 semanas. Las desventajas de los esquemas Dubowitz y Amiel-Tison es el gran número de ítems que ambos incluyen, además de representar una valoración compleja e insegura, la interpretación de los ángulos puede ser subjetiva, por lo que con objeto de facilitar una sencilla y rápida evaluación se diseñaron otros esquemas que simplificaban el propuesto por Dubowitz. [1]

Capurro elaboró un sistema muy sencillo, fácil de aplicar y memorizar, y que además de ser seguro considera cuatro signos físicos y dos signos neurológicos. [8]

En 1979 Ballard simplificó el método de Dubowitz al proponer seis signos de madurez neuromuscular y seis signos de madurez física (Figura 1.8) [9]. El método Klimek que consta de 3 variables neuromusculares y tres somáticas, y el método Osayande Eregie que incluye dos variables somatométricas (perímetro cefálico y perímetro del brazo), 2 ítems neuromusculares y 4 somáticos. Todos estos métodos han mostrado una buena correlación con el esquema inicial de Dubowitz y son útiles para estimar la edad gestacional en prematuros de 34 a 40 semanas de gestación, un periodo en el que las discrepancias pequeñas tienen poca relevancia clínica. El método más utilizado durante los años 80 del pasado siglo fue el método Ballard, que ha sido el más evaluado, y del que se conocen mejor sus fortalezas y debilidades.

Cuando se compara con la estimación ultrasonográfica, el método Ballard tiende a sobrestimar la edad gestacional de los neonatos prematuros de 34- 38 semanas, y por el contrario, a infraestimar la edad gestacional de los postérminos. [1]

El aumento espectacular del número de neonatos menores de 1.000 gramos admitidos en las unidades de cuidados intensivos neonatales en las últimas décadas del siglo XX, puso de manifiesto que el método Ballard era muy inexacto (> 2 semanas) en los recién nacidos menores de 1.500 gramos y esta inexactitud se acentuaba cuanto menor era el recién nacido.

Este era un problema realmente importante ya que discrepancias superiores a dos semanas en los neonatos de entre 22 y 28 semanas de gestación tienen una trascendencia real a la hora de anticipar problemas y evaluar el curso neuroevolutivo. Con objeto de enfrentar este reto se diseñó en 1991 el nuevo esquema de Ballard (New Ballard Score-NBS), el cual es una modificación del esquema original con objeto de poder evaluar también a los recién nacidos extremadamente prematuros (menores de 26 semanas de gestación). El NBS es actualmente el método clínico más utilizado y el que ha recibido mayor atención, por lo que se comentará brevemente. [1]

Nuevo método Ballard

Consiste en la observación y registro de seis características (ítems) físicas y 6 neuromusculares, a cada una de las cuales se asigna una puntuación. Este esquema, al igual que el primero realizado, tiene la ventaja de estar aceptablemente estandarizado, contiene una graduación absoluta de las posibles respuestas a cada ítem, con descripciones o diagramas ilustrativos de las respuestas.

Cada ítem está graduado desde su expresión más inmadura a su expresión más madura, siendo valorado cada ítem en una escala de -1 a + 4 o + 5 puntos.

La respuesta a cada ítem es circulada en el diagrama inmediatamente tras su valoración, de tal forma que al terminar el esquema no es necesario recordar la respuesta a cada ítem. Entonces se suman los puntos obtenidos en los 12 ítems, y se infiere la edad gestacional de la puntuación total. Este desarrollo, que provenía del esquema inicial, justifica sin duda la popularidad del método entre los profesionales en neonatología. El nuevo método Ballard ha mostrado una buena correlación con la edad gestacional; el 97% de las estimaciones se desvían menos de dos semanas respecto a la edad gestacional establecida mediante ultrasonografía prenatal.

En los recién nacidos menores de 26 semanas de gestación, la mejor estimación (la más exacta) es obtenida en las primeras 12 horas de vida, reduciéndose la correlación inicial de un 97 a un 78% después de las 12 horas de vida. Este es un dato importante, al indicar que en los neonatos con prematuridad extrema, la estimación de la edad gestacional debe ser realizada tan pronto como sea posible tras la estabilización inicial. [1]

Este esquema tiene una adecuada concordancia entre diferentes examinadores experimentados (reproducibilidad), pero siempre debe tenerse en cuenta que el NBS se basa en la percepción del examinador, y como cualquier otra valoración clínica es subjetiva y, por ello diferentes examinadores pueden obtener puntuaciones diferentes. En general, el NBS tiende a asignar una edad gestacional mayor que la estimada mediante ultrasonografía prenatal; 0,3 a 0,6 semanas (2 a 4 días) en los neonatos menores de 37 semanas de gestación. La discrepancia (sobrestimación) se acentúa en los menores de 28 semanas. Parkins, et al. evaluó varias características físicas en comparación con los criterios neurológicos utilizados en la puntuación Dubowitz. Muchos de los criterios neurológicos son difíciles de evaluar en los bebés enfermos o aquellos en incubadoras.

La puntuación de Parkins (PS) utiliza sólo cuatro características externas es decir, textura de la piel, color de piel, la firmeza oído y el tamaño del pezón. [9]

Validez interna de las subescalas. Comparación entre los criterios neurológicos y somáticos de las escalas combinadas.

La correlación de la subescala de las características físicas y de la subescala de ítems neuromusculares con la edad gestacional obtenida por la fecha de la última menstruación ha sido examinada en numerosas ocasiones. En el estudio de Dubowitz las correlaciones fueron de 0,91 y 0,89. La escala inicial de Ballard no examinó estas correlaciones, pero el análisis de los ítems individuales parecía indicar una correlación más baja para el conjunto de ítems neurológicos. En el nuevo esquema de Ballard (NBS), diseñado para poder valorar a los recién nacidos más prematuros, las variables neuromusculares muestran una correlación con la edad gestacional (establecida por ultrasonografía prenatal) muy similar a la mostrada por las variables somáticas. [1]

Limitaciones de los esquemas combinados

La realización de los esquemas combinados (métodos Dubowitz, Capurro, Ballard, Osayande Eregie) no presenta dificultad aunque todos requieren cierta experiencia, la cual se adquiere rápidamente con la ejecución repetida de la valoración. La mayor limitación de estos esquemas se debe a que numerosos factores pueden influir en la puntuación global, principalmente sobre las variables neuromusculares (Tabla D). La valoración postnatal de los recién nacidos con prematuridad extrema y/o enfermos presenta dificultades. Una diversidad enorme de factores prenatales, perinatales y postnatales influyen sobre los ítems neuromusculares, lo que condiciona que ante condiciones endógenas o exógenas que pueden modificar el tono neuromuscular sea preferible centrarse en las variables somáticas.

Volpe ha señalado que las características neuromusculares madurativas no son óptimas para estimar la edad gestacional, particularmente en el periodo neonatal inmediato, por la gran cantidad de factores que pueden influir sobre ellas. Sin embargo, aun cuando los criterios físicos son más fácilmente testados en neonatos enfermos, existen dificultades, particularmente en el rango de entre 22 y 26 semanas y en neonatos edematosos. También, algunas características externas se alteran en casos de crecimiento intrauterino retardado; así, muchos de estos neonatos han perdido el vérnix caseoso y tienen la piel descamada y con pliegues plantares, mientras que el nódulo mamario y el cartílago auricular están menos desarrollados de lo esperado para la edad gestacional. [1]

Tabla D. Factores que pueden influir en la puntuación del test de Ballard

Condiciones maternas	Consumo crónico de sedantes. Consumo materno de estupefacientes. Administración a la madre de sulfato de magnesio. Sedación – anestesia en el parto.
Condiciones fetales	Restricción del crecimiento intraútero. Hijo de madre diabética. Causas de hipocinesia fetal – contracturas articulares. Gemelaridad. Reducción de extremidades / focomelia. Cromosopatías o síndromes genéticos.
Causas perinatales	Presentación de nalgas – parto difícil. Traumatismo obstétrico. Asfixia perinatal. Cualquier grado de encefalopatía hipóxica isquémica. Hipoglucemia neonatal precoz. Corticoides prenatales.
Causas perinatales	Infección (síndrome séptico). Alteración electrolítica. Dificultad respiratoria – síndrome de distrés respiratorio. Inestabilidad hemodinámica. Sedación.

Fuente: José Quero, Alfonso García-Alix. Evaluación neurológica del recién nacido.

Valoración de los signos individuales

Piel. Cuanto más prematuro es un recién nacido, más roja y translúcida es la piel, y se torna más gruesa y opaca con la maduración. El prematuro extremo muestra una piel traslúcida, rosada, con vénulas del abdomen prominentes. La piel se va haciendo más pálida, opaca y seca, van desapareciendo las vénulas sobre el abdomen, aumenta la pigmentación y se observan grietas cutáneas, a medida que progresa la edad de gestación.

Longitud del pie y pliegues plantares. La longitud del pie se correlaciona con el crecimiento fetal. Más de un 65% de los neonatos menores de 22 semanas exhiben una longitud del pie inferior a 40 mm, mientras que más de un 90% de los mayores de 23 semanas presentan una longitud superior a 40 mm, y los mayores de 27 semanas > 50 mm. Una longitud del pie menor de 40 mm puede diferenciar entre recién nacidos con extrema inmadurez y potencial no viabilidad, de prematuros más maduros y potencialmente viables. La formación de pliegues en las plantas de los pies se inicia en la parte anterior y progresa hacia el talón según avanza la gestación. En los prematuros extremos no se aprecian pliegues, pero a las 32 semanas se observan uno o dos pliegues y hacia las 37 semanas son más numerosos, se entrecruzan y cubren los dos tercios anteriores de la planta. A las 40 semanas de gestación los pliegues cubren toda la planta del pie y los postérminos muestran surcos profundos y descamación de las plantas. Un estudio piloto realizado en sudafrica publicado en 2016 por Lizelle Van Wyk et all., demostró que la medición de la longitud de pie con la pinza de Verniere se correlaciona bien con la edad gestacional. (Imagen 1) [11]

Imagen 1. Pinza de Verniere para medir la longitud del pie neonatal



Fuente: J Trop Pediatr. 2016 Apr. Postnatal Foot Length to Determine Gestational Age: A Pilot Study by Lizelle Van Wyk and Johan Smith.

Tejido mamario y areola. En los prematuros extremos la areola y el nódulo mamario son imperceptibles. Hacia las 30 semanas se identifica la areola pero no se identifica un nódulo de tejido mamario hasta cerca de las 36 semanas. El nódulo mamario crece progresivamente hasta alcanzar los 7 o 10 mm de diámetro a las 40 semanas de gestación. Hay un cierto incremento postnatal y el nódulo mamario permanece palpable durante 2 a 3 meses.

Cartílago y forma de la oreja. Cuanto más inmaduro es el neonato más plana y sin forma será la oreja y menor consistencia tendrá el cartílago. Hasta las 32 semanas el pabellón auricular es plano, sin forma y con borde poco incurvado. La consistencia del cartílago es pobre, lo que condiciona que al plegar el pabellón éste no se enderece espontáneamente. La incurvación superior del pabellón comienza cerca de las 33 -34 semanas de gestación, a las 39 semanas, la incurvación se ha extendido al lóbulo y si se pliega el pabellón, éste se endereza con facilidad.

Genitales. Los genitales masculinos y femeninos cambian sus características con la edad gestacional. Por debajo de la semana 32 de gestación, el clítoris de los genitales femeninos es prominente y los labios mayores son pequeños, no cubren a los labios menores, y están muy separados. Progresivamente, los labios mayores aumentan de tamaño y de espesor y cerca del término cubren por completo el clítoris. En el varón, los testículos descienden por el conducto inguinal a medida que avanza la gestación y pueden palparse a nivel del orificio externo a las 30 semanas de gestación. Posteriormente, descienden poco a poco hacia el escroto, en el que se ubican a las 37 semanas. A las 40 semanas el descenso ha sido completado. Los pliegues del escroto (corrugación) aparecen primero en la parte anterior a las 36 semanas e involucran a todo el escroto hacia las 40 semanas, pudiendo estar entonces cubierto de pliegues. El neonato posttérmino suele presentar un escroto péndulo cubierto de pliegues.

Lanugo. A las 20 semanas emerge en el cuerpo un vello fino denominado lanugo. Éste cubre toda la espalda y entonces comienza a desaparecer por la parte inferior de la espalda y la cara, luego del tronco y de las extremidades. El lanugo desaparece de la cara y la parte inferior de la espalda entre las 32 y las 37 semanas de gestación. Al término de la gestación es mínimo o sólo aparece en los hombros y en los aspectos dorsales de los miembros.

Ventana cuadrada. Este ítem se valora flexionando la muñeca y observando el ángulo que se forma entre la eminencia hipotenar y la superficie ventral del antebrazo. Para valorarlo es preciso ejercer tanta flexión como sea posible sin forzar. Este ítem fue incluido por Amiel-Tison en su estimación de la edad gestacional en relación a características neurológicas y ha permanecido desde entonces en este grupo de variables.

Sin embargo, la ventana cuadrada no es realmente una variable neuromuscular y no está relacionada con el tono muscular, sino con la movilidad de la articulación (desarrollo osteoarticular), lo que justifica el mayor ángulo observado en los prematuros; a las 28 semanas la muñeca no pueda ser flexionada más allá de 90°, mientras que a las 36 semanas la muñeca puede formar un ángulo de 30° con el antebrazo.

Ángulo poplíteo. En este ítem se flexiona el muslo del neonato sobre el abdomen y, entonces, se extiende la rodilla hasta su límite sin forzar empujando el talón con el dedo índice. Entonces se valora en grados el ángulo poplíteo, el cual a las 28 semanas es de 180° y a las 40 semanas de 90°.

Signo de la bufanda. Mientras el examinador sostiene el niño semireclinado y con la cabeza erguida con una de sus manos, con la otra se coge una muñeca del niño y se lleva la mano a través del tórax hacia el hombro opuesto y notamos la posición del codo respecto a la línea media. Mientras a las 28 semanas el codo prácticamente alcanza la línea axilar, a las 40 semanas no alcanza la línea media.

Tracción o rebote del brazo. Esta maniobra precisa que el niño esté en flexión espontánea y tranquilo. Consiste en extender pasivamente el brazo del niño paralelo a su cuerpo, mantenemos el brazo extendido de 2 a 5 segundos y entonces se libera la mano con suavidad. El examinador observa, entonces, la velocidad y el éxito del retroceso del brazo hacia su posición inicial. Cuanto mayor es el tono flexor más rápido y completo es el retroceso del brazo.

Maniobra talón oreja. Se flexiona la pierna sobre el abdomen empujando el talón hacia la oreja del mismo lado, intentando ir tan lejos como sea posible mientras se mantiene la pelvis sobre el lecho.

Se valora el ángulo formado desde el talón al lecho. A las 28 semanas de gestación el ángulo es de 180° y disminuye progresivamente hasta los 90° a la edad de término.

Longitud de la columna torácica

Se reserva para neonatos con patología porque es necesaria radiografía de tórax [12]. En este caso se requieren mediciones del peso al nacer, talla y longitud de la columna torácica (del borde superior de T-1 a borde inferior de T-12) medida en una radiografía de tórax anteroposterior (AP) tomada en las primeras 72 horas de vida. Con estos datos se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Edad gestacional} = 11.3 + 1.47 \text{ peso} + 0.072 \text{ talla} + 0.215 \text{ longitud de columna torácica}$$

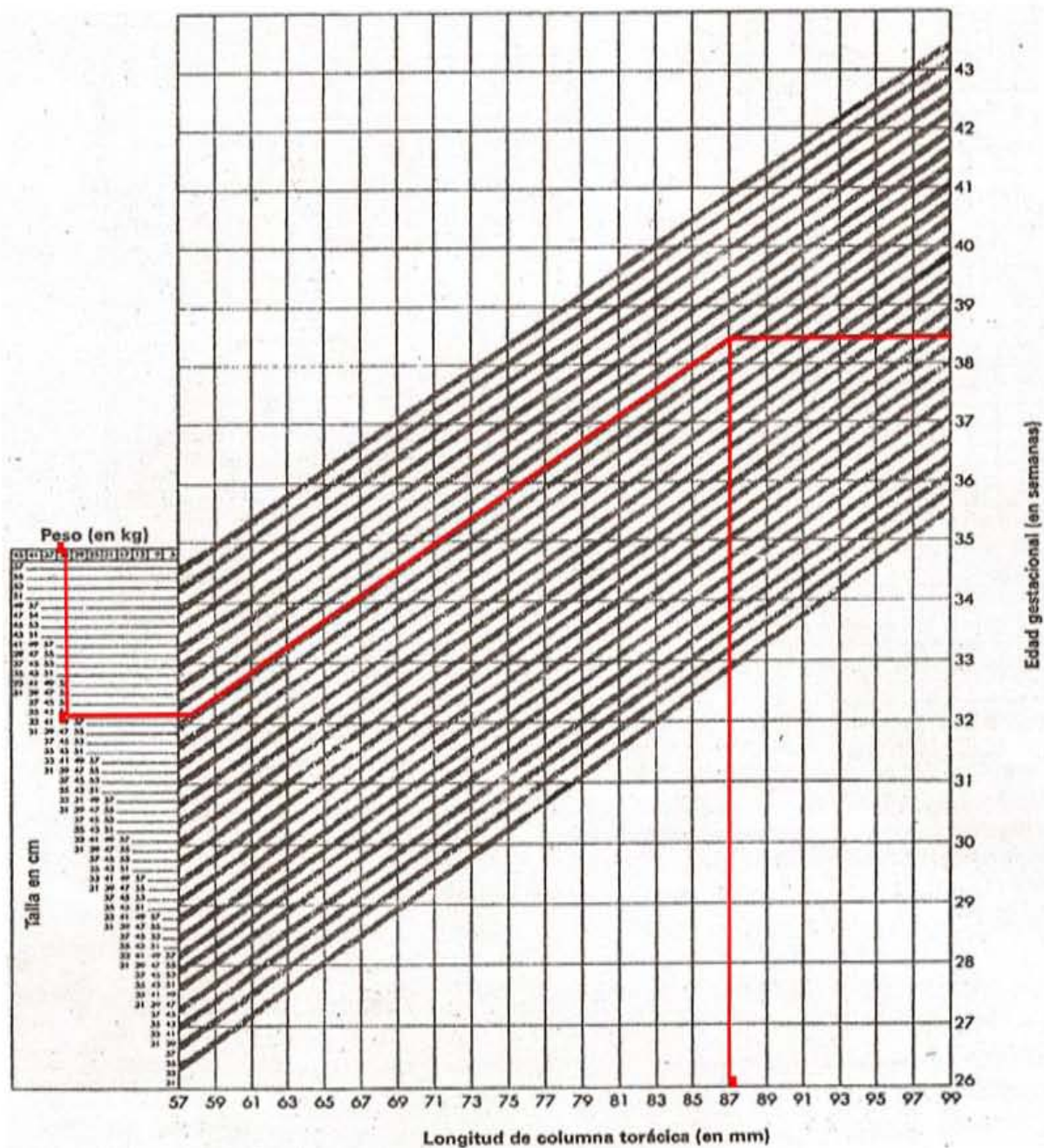
En el año de 1975 se realizó un estudio por L. R. Khuns et al con la medición de columna torácica en recién nacidos para establecer estándares de longitud de la columna torácica en recién nacidos entre 26 y 41 semanas de gestación. [14]

En el Instituto Nacional de Pediatría (INP), el Dr. Valencia utilizó un método de evaluación de la edad gestacional a partir del peso, talla al nacer y longitud de la columna torácica (LCT) medida en una radiografía, que se obtiene en las primeras 72 horas de vida; ese método tiene una significancia estadística de 96 por ciento. Existe un nomograma que se puede consultar para conocer en forma gráfica la edad gestacional utilizando las mismas variables. No debe utilizarse en neonatos con malformaciones de columna. [12]

Este nomograma se utiliza trazando una línea entre el peso (kg) y la talla (cm); luego desde este punto de unión se avanza hacia la derecha hasta encontrar la primera línea oblicua, misma por la que se asciende hasta hallar la intersección con la línea de la longitud torácica (mm) que asciende, en este punto se cambia de dirección trazando una horizontal hacia la derecha hasta encontrar la columna de edad gestacional donde se obtiene el valor correspondiente en semanas de gestación.

Ejemplo: Recién nacido con peso: 3.3 kg; talla: 51 cm; longitud de la columna torácica: 87 mm. Edad gestacional calculada por nomograma: 38.5 semanas.
(Imagen 2)

Imagen 2. Nomograma de evaluación de edad gestacional por medio de medición de longitud de columna torácica, considerando peso y talla utilizado en el Instituto Nacional de Pediatría.



Fuente: Tesis del Dr. Valencia en el Instituto Nacional de Pediatría

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿La medición de la columna torácica por método radiológico en el recién nacido es similar a la obtenida con otras escalas de valoración física para determinar la edad gestacional, en neonatos que ingresan al Hospital Pediátrico Iztapalapa en un periodo de marzo de 2017 a febrero de 2018?

JUSTIFICACIÓN

Magnitud: A lo largo del tiempo se han propuesto distintos métodos para realizar la evaluación de la edad gestacional con la mayor precisión posible, basados en los signos físicos y neurológicos de madurez del recién nacido (Usher, Parkin, Dubowitz, Capurro y Ballard). Su valoración o cálculo no suele plantear problemas cuando la morfología y neurología del recién nacido guarda relación con la fecha de la última menstruación y sus medidas son acordes a la curva patrón de crecimiento fetal.

El estudio realizado en el Instituto Nacional de Pediatría (INP), el Dr. Valencia Salazar utilizó un método de evaluación de la edad gestacional a partir del peso, talla al nacer y longitud de la columna torácica (LCT) medida en un estudio radiográfico, el cual reportaba una significancia estadística de 96 por ciento.

En México, se reportan aún altos índices de analfabetismo en la población general, en los Hospitales Pediátricos del sector salud de la Ciudad de México, diariamente se atienden pacientes de diferentes colonias y delegaciones, así también personas provenientes de municipios del Estado de México.

Trascendencia: Al acudir la madre o familiar con alguno de sus hijos a estas unidades para recibir atención médica, ya sea por urgencia o emergencia, no llevan consigo documentos de suma importancia que son necesarios para validar información, tales como constancia de alumbramiento para recién nacidos, la identificación oficial del padre o tutor e incluso el mismo documento que avala la afiliación a servicios de salud. Por lo tanto, cuando se ingresa a hospitalización a un recién nacido o neonato, es de suma importancia conocer la edad gestacional del paciente, dicho dato no es proporcionado con confiabilidad o certeza por parte del interrogado, mencionando en varias ocasiones que la madre cumplió con los 9 meses de gestación, sin embargo múltiples patologías pueden alterar el aspecto físico y neurológico del menor, entonces la evaluación de la estimación de edad gestacional al ser subjetiva, proporciona errores para clasificar al neonato.

Vulnerabilidad: Una forma adicional de realizar la estimación de la edad gestacional al medir la longitud de la columna torácica en una radiografía de tórax de la plataforma terminal superior de T1 a plataforma terminal inferior de T12, tomando en cuenta peso y talla, se considera tiene un margen de error menor respecto a los métodos previos que ya se conocen.

Factibilidad: Cabe mencionar que esta estimación de edad gestacional no es un método que tendría que realizarse de rutina en todos los recién nacidos por el hecho de emplear radiación al momento del estudio de imagen, sin embargo en ciertas circunstancias podría ser una herramienta útil para comparar la edad de gestación determinada al nacimiento durante las primeras semanas de vida del recién nacido.

HIPOTESIS

No aplica por tratarse de un estudio descriptivo únicamente.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la edad gestacional por medio de medición de columna torácica en estudio radiológico, independientemente de las escalas clínicas de edad gestacional en recién nacidos ingresados en la sala de cuidados intensivos neonatales del Hospital Pediátrico Iztapalapa.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Conocer un método adicional de estimación de edad gestacional.
- Comparar la edad gestacional determinada al nacimiento con la medición de columna torácica en la sala de cuidados intensivos neonatales.
- Corroborar la confiabilidad de medir la columna torácica para estimar edad gestacional.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

DISEÑO: Estudio de tipo descriptivo-analítico, retrospectivo, transversal.

UNIVERSO DE TRABAJO: Es un estudio donde se revisaron todos los expedientes comprendidos del 01 de marzo de 2017 al 28 de febrero de 2018 del archivo clínico del Hospital Pediátrico Iztapalapa de pacientes recién nacidos menores a 4 semanas de vida extrauterina que cuenten con control radiográfico de tórax en la base de datos del programa digital 'Carestream Healt', el cual es utilizado para visualización de los archivos radiológicos, se utilizaron los íconos de la barra de herramientas del mismo programa 'regla', 'zoom', 'mover', para lograr la medición de la columna torácica. Se exceptuaron pacientes neonatos con patología de alguna malformación musculo esquelética o con estudio radiológico no valorable por mala técnica, así como pacientes a los que no se les realizó el estudio de imagen. Se utilizó la siguiente fórmula para determinar la edad gestacional:

$$\text{Edad gestacional} = 11.3 + 1.47 (\text{peso en kilogramos}) + 0.072 (\text{talla en centímetros}) + 0.215 (\text{longitud de columna torácica en milímetros})$$

Los números expresados en la formula son constantes utilizadas que se suman y se multiplican con las medidas antropométricas (peso y talla) y la medición de la columna torácica de la plataforma terminal superior de T1 a plataforma terminal inferior de T12. Para la captura y procesamiento de datos se utilizó el programa Microsoft Excel. Se utiliza el programa SPSS para sacar las distribución de las variables para posteriormente graficarse. Se aplica la prueba no paramétricas de Chi cuadrada, con el fin de determinar si existe una correlación con la edad gestacional estimada al nacimiento versus la edad gestacional calculada con el nomograma antes descrito. Además se utilizó el Coeficiente de correlación de Pearson que analiza la asociación de variables cuantitativas, la cual utilizamos con el fin de determinar la fuerza de relación entre nuestras variables.

VARIABLES

VARIABLE (Índice/indicador)	TIPO	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	CALIFICA CIÓN
Tipo de nacimiento	Variable de control	Culminación del embarazo de manera fisiológica o instrumentada que finaliza con el nacimiento del recién nacido	Cualitativa dicotómica nominal	Parto o Fortuitio, Cesárea
Peso	Variable de control	Resultado de la acción de gravedad sobre los cuerpos	Cuantitativa continua	Gramos
Edad gestacional	Variable dependiente	Edad del feto comprendida desde la concepción hasta el primer día de la última menstruación hasta el parto	Cuantitativa discontinua	Semanas de gestación
Talla	Variable de control	Medición en cm utilizando un estadiómetro (cinta métrica adosada en un estructura firme)	Cuantitativa continua	Centímetros
Columna torácica	Variable independiente	Medición en milímetros de la columna torácica de T1 a T12	Cuantitativa discontinua	Milímetros
Sexo	Variable de control	Características genotípicas del individuo, relativas a su papel reproductivo	Cualitativa Dicotómica nominal	1. Masculino 2. Femenino

III. RESULTADOS

Se realizó un estudio de investigación en el Hospital Pediátrico de Iztapalapa, la finalidad del estudio fue evaluar la edad gestacional por medio de medición de columna torácica en estudio radiológico independientemente de las escalas clínicas de edad gestacional en recién nacidos ingresados en el servicio de cuidados intensivos neonatales, posterior al análisis estadístico correspondiente se han obtenido los siguientes resultados.

Un total de 93 pacientes fueron evaluados en esta investigación, en donde la edad media de los mismos al momento del ingreso fue de 38,92 SDG (se traspola a 39.2 SDG), con un media de 33 SDG y un máximo de 42 SDG, esta edad también fue recalculada por medio del método de medición de columna torácica, en donde la media obtenida fue de 39,1 SDG, con un mínimo de 33,5 SDG y un máximo de 42.75 SDG (se traspola a 43 SDG) (Tabla 1) (Gráfico 1).

Relacionado con la distribución por sexo, se ha determinado que la distribución entre hombres y mujeres es de tipo homogénea, es decir, un 46,24% corresponde al sexo femenino, mientras que el 53,76% de la población corresponde al sexo masculino (Tabla 2) (Gráfico 2).

La valoración de las características antropométricas de los pacientes también ha sido registrada y evaluada, en donde la media del peso fue de 3,090 kg, con un mínimo de 1,83 kg y un máximo de 4,25kg; la distribución de la talla obtuvo una media de 49,84cm, con un mínimo de 43cm y un máximo de 54cm (Tabla 3).

El tipo de nacimiento de los pacientes también fue considerada como una de las principales variables en este estudio, en donde se observó que el 67,74% de los pacientes tuvieron un nacimiento por parto, en segundo lugar el nacimiento por cesárea con un 29,03%, y por último los nacimientos fortuitos representados por el 3,23% (Tabla 4) (Gráfico 4).

Los pacientes presentaron diversos diagnósticos de ingreso al Hospital, de los cuales el que ha tenido una mayor distribución corresponde a Deshidratación, identificando al 81,72% de la población con este problema, seguido por Sepsis, con un 9,68%, y por último el Síndrome de dificultad respiratoria (SDR) se observó en el 3,23% (Tabla 5) (Gráfico 4).

Los casos de pacientes con una edad gestacional considerada como pretermito tardío, también han sido identificados, en donde el 9,68% de la población, presentó esta característica (Tabla 6). Por otro lado, los pacientes con peso bajo correspondieron al 6,45% del total de la población (Tabla 7) (Gráfico 5).

La distribución de los pacientes de acuerdo a la edad gestacional establecida por método, ha tenido una distribución de la siguiente forma: un 2,15% para pacientes pretermito, otro 73,12% para pacientes de término, y por ultimo un 24,73% de los pacientes fueron considerados postérmino (Tabla 8) (Gráfico 6).

En el caso de la lectura de la columna torácica, se observado que la media de los pacientes fue de 90mm, con un mínimo de 75,75mm, y un máximo de 100mm (Tabla 9) (Gráfico 7).

Cuando se hizo la correlación entre la edad gestacional al ingreso, en comparación con la edad gestacional por el método de medición de columna torácica en el estudio radiológico, se estimó por medio de un coeficiente de correlación de Pearson, en donde el valor de R fue de 0,18; este valor se considera con un correlación directa positiva (Tabla 8).

Al mismo tiempo se procedió a determinar la interdependencia entre variables, por ejemplo la edad gestacional con el tipo de nacimiento, la gran mayoría de los pacientes presentan un nacimiento por parto, y estos pacientes corresponden a una edad gestacional de término, es decir, dentro de normalidad, la estimación de X^2 obtuvo un valor de 2,65, con una p 0,61, en donde el valor obtenido se considera como no estadísticamente significativo, es decir, se rechaza la dependencia entre estas dos variables (Tabla 10).

Por último, se procedió a la estimación de la correlación entre la edad gestacional al ingreso y la edad gestacional por método, para lo cual se establecieron los rangos de edad gestacional, la proporción de concordancia diagnóstica fue del 72%, mientras que el resto de los pacientes no coincidieron con lo establecido por las dos evaluaciones, la estimación de X^2 obtuvo un valor de 12,86, con una p 0,01, en donde el valor obtenido se considera como estadísticamente significativo, es decir, se acepta la dependencia entre estas dos variables (Tabla 11).

IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los recién nacidos han sido clasificados por su edad gestacional, existen diversos métodos para poder obtener dicha edad, la edad del recién nacido es uno de los parámetros más importantes para valorar la madurez del feto, y por ende aporta información sobre todos los procesos de su desarrollo; en la presente investigación realizada en el Hospital Pediátrico de Iztapalapa, se ha propuesto establecer la evaluación de la edad gestacional por medio de medición de columna torácica, y verificar la concordancia diagnóstica entre estas dos lecturas.

Derivado de lo anterior se puede establecer que el método descrito es muy igual a las escalas ya utilizadas y validadas para establecer la edad gestacional del recién nacido, uno de los hallazgos más importantes que se han obtenido, es la distribución simétrica de los parámetros descritos en la gráfica 1 de este estudio, en donde se observa simetría absoluta entre lecturas, tanto la edad gestacional, como la edad establecida por el método presentan una media de 38 SDG, con diferencia de medias de tan solo 0,04 SDG; Capurro elaboró un sistema muy sencillo, fácil de aplicar y memorizar, y que además de ser seguro considera cuatro signos físicos y dos signos neurológicos, este método actualmente presenta una alta aceptación por parte de la comunidad médica, y no solo eso, sino que además es el método más utilizado, habitualmente la edad de los recién nacidos al ingreso de este hospital cuentan con esta evaluación ⁸.

En un estudio realizado por Dubowitz, se ha considerado estimar la correlación diagnóstica de la edad de los pacientes recién nacidos, sin embargo, los criterios de evaluación que fueron utilizados por este autor, fueron la subescala de las características físicas y de la subescala de ítems neuromusculares con la edad gestacional obtenida por Ballard; esta correlación obtuvo un 91% de concordancia

1.

Cuando se procedió a determinar la correlación de la edad gestacional por los dos métodos descritos con anterioridad, se observó una correlación del 72%, no solo se obtuvo la concordancia, también se procedió a la estimación de X^2 , en donde el valor obtenido fue considerado como estadísticamente significativo, es decir, que si existe interdependencia entre variables, con un rango de error mínimo (Tabla 11). El método de la medición de la columna torácica en recién nacidos para establecer la edad gestacional de los recién nacidos, no es un método nuevo. En el año de 1975 se realizó un estudio por L. R. Khuns et al con la medición de columna torácica en recién nacidos para establecer estándares de longitud de la columna torácica en recién nacidos entre 26 y 41 semanas de gestación ¹⁴. En el Instituto Nacional de Pediatría (INP), el Dr. Valencia utilizó un método de evaluación de la edad gestacional a partir del peso, talla al nacer y longitud de la columna torácica (LCT) medida en una radiografía, que se obtiene en las primeras 72 horas de vida; ese método tiene una significancia estadística de 96 por ciento ¹², la estimación de este método es muy similar a lo realizado en el Hospital Pediátrico de Iztapalapa, sin embargo, la significancia estadística transcrito a porcentaje, se podría establecer que en esta investigación dicha significancia alcanzo incluso un 99%, a pesar de este hallazgo, la concordancia diagnóstica no supero el 72%.

La investigación Biomédica tienen muchos criterios de evaluación, uno de los más destacados es la validez externa de los estudios, lo cual quiere decir que cuando una investigación se replica en poblaciones similares, pero en diferentes lugares (hospitales, estados, incluso países), y han obtenido resultados muy similares, se puede entender que hay un proceso de validez externa en los estudios, lo cual ha sucedido en la presente investigación. Al mismo tiempo se puede considerar que se han establecido las bases médicas, bibliográficas y metodológicas para que esta investigación continúe con un proceso de validez interna dentro del mismo Hospital, es decir, darle continuidad en un futuro no muy lejano.

V. CONCLUSIONES

La presente investigación fue diseñada y realizada con la finalidad de evaluar la edad gestacional por medio de medición de columna torácica al contar con una radiografía de tórax. Se comparó con la edad gestacional mencionada o evaluada durante la exploración física al momento del nacimiento, con el propósito de determinar la edad gestacional del recién nacido al momento que ingresa al servicio de cuidados intensivos neonatales del Hospital Pediátrico Iztapalapa, cabe señalar que en algunos casos los recién nacidos no son atendidos en algún medio hospitalario, pudiendo ser nacimientos fortuitos o por atención de parteras dentro de la misma red de Salud de la Ciudad de México, así también como la que se especifica en el certificado de nacimiento; desconociendo que escala de madurez física se utilizó para determinar la edad gestacional.

La media de la edad de los pacientes al ingreso al Hospital fue de 38,92 SDG (Traspolado a 39,2 SDG), mientras que la media de la edad de los pacientes por medio del método fue de 38,88 SDG (Traspolado a 39,1 SDG), esta evaluación presenta una diferencia de medias de 0,04 SDG (Se traspola a 2 días), lo cual no repercute en la clasificación de la edad gestacional.

La distribución por sexo de los pacientes es tipo Homogénea, es decir, un 46% mujeres y un 54% Hombres. La media del peso de los pacientes se encuentra en los 3kg, mientras que la talla se encuentra en 49cm.

La gran mayoría de los pacientes presentaron un nacimiento por parto (67%), seguido por cesárea (29%), solo un 3% fueron nacimientos fortuitos. El principal diagnóstico de ingreso a este Hospital es la deshidratación (81%).

La distribución de los pacientes de acuerdo al método, ha determinado que el 73% de los pacientes se encuentran entre las 37-42 SDG, otro 42% se encuentra con una edad mayor a las 42 SDG, y un mínimo porcentaje es menor de 36 SDG, solo un 2,15%.

El nivel de concordancia al momento de considerar la edad gestacional de ingreso en comparación con la edad gestacional establecida por el método, corresponde al 72% de la población total, esta concordancia fue valorada por método de X^2 , el cual obtuvo un valor estadísticamente significativo, es decir, que el valor de la prueba realizada es altamente confiable.

Considerarse que no solo los métodos obstétricos y físicos son altamente sensibles si no que la medición de columna es un método altamente fidedigno sobre todo al ser precisa en desarrollo óseo, esto retira toda duda ante restricción de crecimiento intrauterino y/o bajo peso al nacer.

Es útil determinar la edad gestacional en los recién nacidos que cuenten con una radiografía de tórax siempre y cuando se realice dicho estudio de imagen de acuerdo al tipo de patología de los pacientes neonatales; tales como síndrome de dificultad respiratoria, neumonía, aspiración de meconio, neumotórax, taquipnea transitoria del recién nacido y/o colocación de catéter venoso central. Es un método del cual se puede hacer uso y debe conocerse para poder asociarlo al determinar una edad gestacional, la cual puede ser más objetiva.

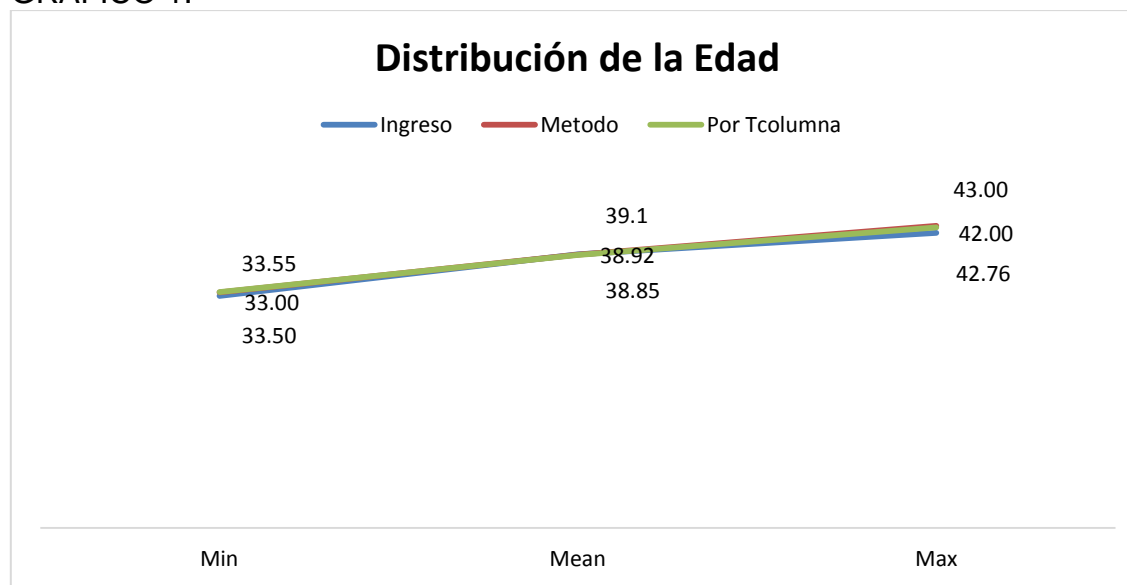
TABLAS Y GRÁFICOS

TABLA 1.

Distribución de la Edad Gestacional							
Edad	Obs	Mean	Std Dev	Min	Median	Max	Mode
Ingreso	93	38,92	1,44	33	39	42	39
Método	93	39.1	1,71	33,5	38,6	43	38,1
Por columna	93	38,85	1,68	33,54	38,66	42,75	33,54

Fuente: Hospital Pediátrico de Iztapalapa, Secretaria de Salud de la Ciudad de México.

GRÁFICO 1.



Fuente: Hospital Pediátrico de Iztapalapa, Secretaria de Salud de la Ciudad de México.

TABLA 2.

Distribución por Sexo					
Sexo	Frequency	Percent	Cum. Percent	Exact 95% LCL	Exact 95% LCL
Femenino	43	46,24%	46,24%	35,84%	56,88%
Masculino	50	53,76%	100,00%	43,12%	64,16%
Total	93	100,00%	100,00%		

Fuente: Hospital Pediátrico de Iztapalapa, Secretaria de Salud de la Ciudad de México.

GRÁFICO 2.



Fuente: Hospital Pediátrico de Iztapalapa, Secretaria de Salud de la Ciudad de México.

TABLA 3.

Distribución de los Valores Antropométricos							
Valor	Obs	Mean	Std Dev	Min	Median	Max	Mode
Peso (kg)	93	3,0391	0,426	1,83	3,025	4,25	3,5
Talla (cm)	93	49,8495	1,9334	43	50	54	51

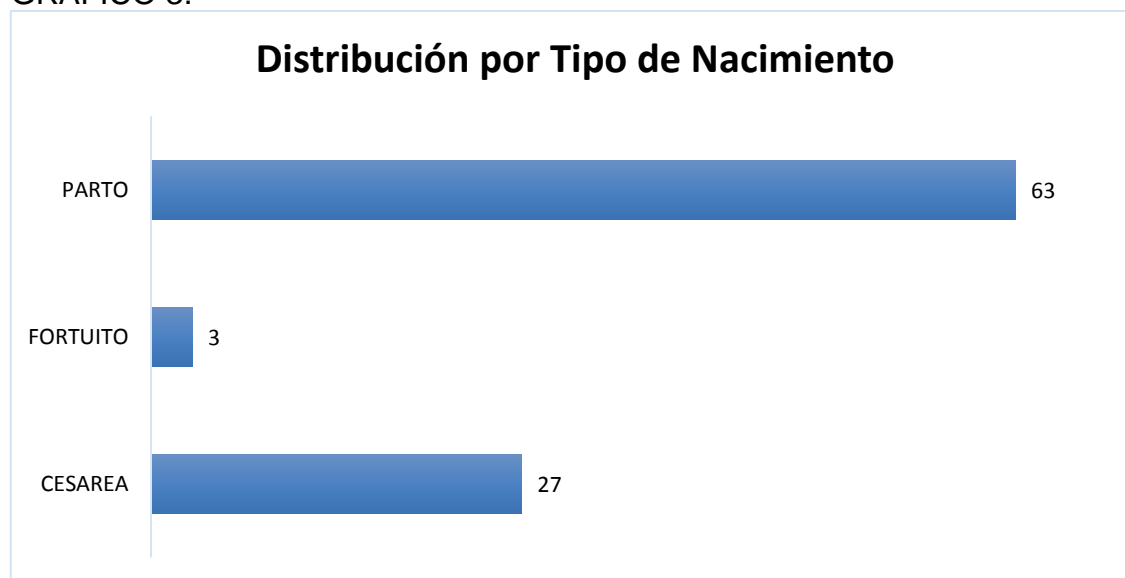
Fuente: Hospital Pediátrico de Iztapalapa, Secretaria de Salud de la Ciudad de México.

TABLA 4.

Distribución de los Pacientes por Tipo de Nacimiento					
Tipo	Frequency	Percent	Cum. Percent	Exact 95% LCL	Exact 95% LCL
Cesárea	27	29,03%	29,03%	20,08%	39,36%
Fortuito	3	3,23%	32,26%	0,67%	9,14%
Parto	63	67,74%	100,00%	57,25%	77,07%
Total	93	100,00%	100,00%		

Fuente: Hospital Pediátrico de Iztapalapa, Secretaria de Salud de la Ciudad de México.

GRÁFICO 3.



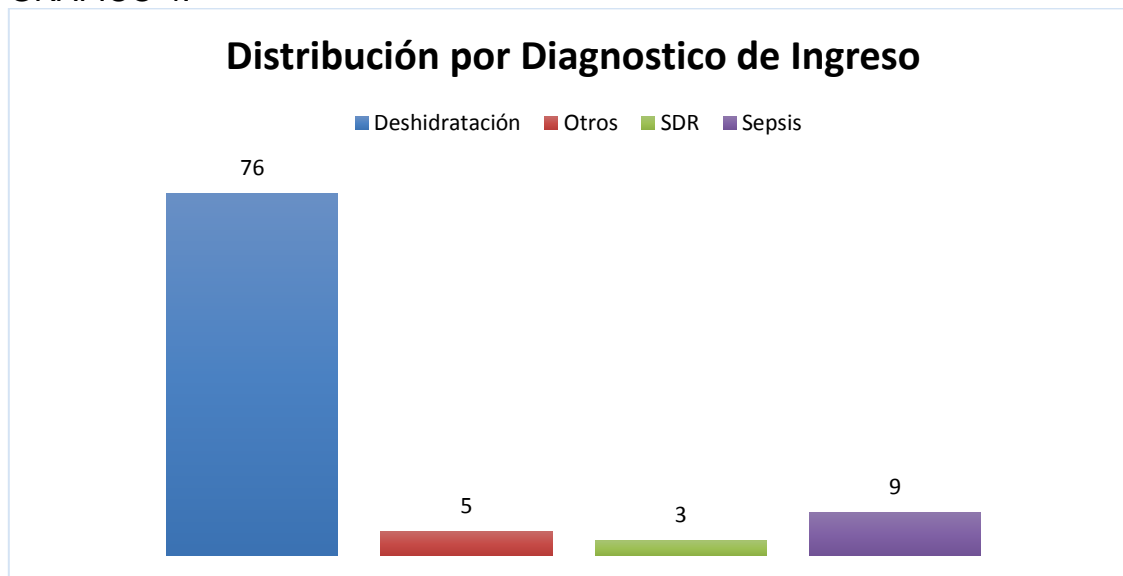
Fuente: Hospital Pediátrico de Iztapalapa, Secretaria de Salud de la Ciudad de México.

TABLA 5.

Distribución del Diagnostico al Ingreso					
Diagnostico	Frequency	Percent	Cum. Percent	Exact 95% LCL	Exact 95% LCL
Deshidratación	76	81,72%	81,72%	72,35%	88,98%
Otros	5	5,38%	87,10%	1,77%	12,10%
SDR	3	3,23%	90,32%	0,67%	9,14%
Sepsis	9	9,68%	100,00%	4,52%	17,58%
Total	93	100,00%	100,00%		

Fuente: Hospital Pediátrico de Iztapalapa, Secretaria de Salud de la Ciudad de México.

GRÁFICO 4.



Fuente: Hospital Pediátrico de Iztapalapa, Secretaria de Salud de la Ciudad de México.

TABLA 6.

Distribución de los Casos Pretermito Tardío					
PT	Frequency	Percent	Cum. Percent	Exact 95% LCL	Exact 95% LCL
NO	84	90,32%	90,32%	82,42%	95,48%
SI	9	9,68%	100,00%	4,52%	17,58%
Total	93	100,00%	100,00%		

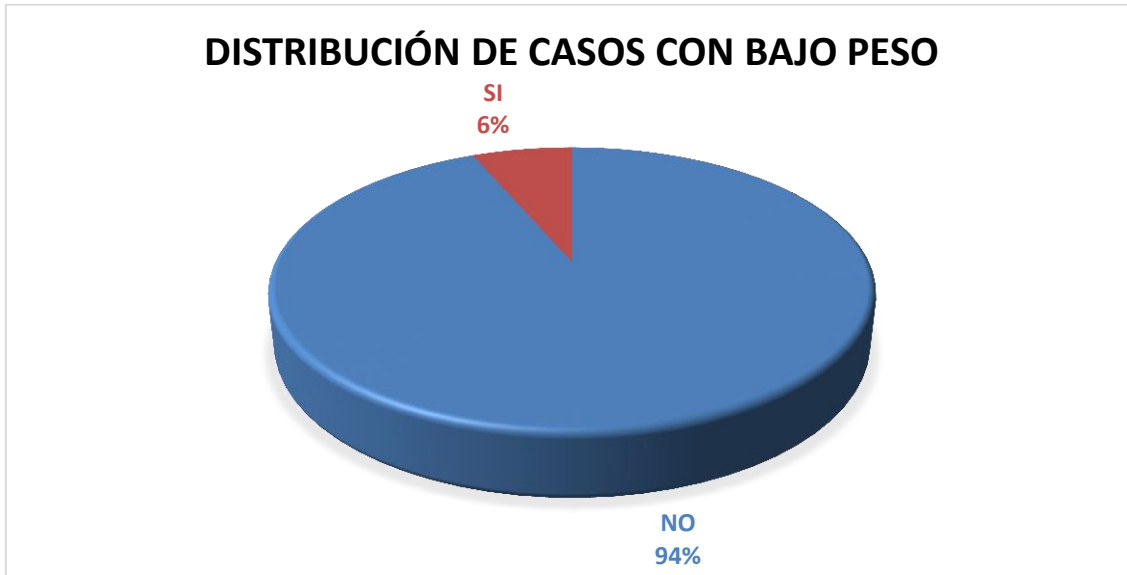
Fuente: Hospital Pediátrico de Iztapalapa, Secretaria de Salud de la Ciudad de México.

TABLA 7.

Distribución de los Casos con Peso Bajo					
Peso Bajo	Frequency	Percent	Cum. Percent	Exact 95% LCL	Exact 95% LCL
NO	87	93,55%	93,55%	86,48%	97,60%
SI	6	6,45%	100,00%	2,40%	13,52%
Total	93	100,00%	100,00%		

Fuente: Hospital Pediátrico de Iztapalapa, Secretaria de Salud de la Ciudad de México.

GRÁFICO 5.



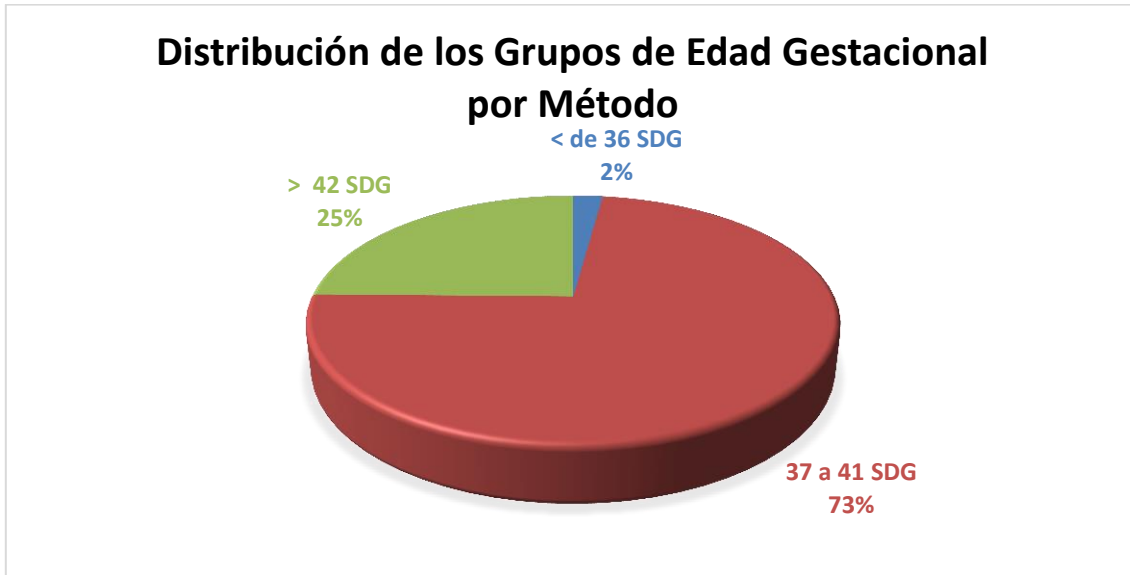
Fuente: Hospital Pediátrico de Iztapalapa, Secretaria de Salud de la Ciudad de México.

TABLA 8.

Distribución de la Edad por Rangos Calculado por Método					
Rangos	Frequency	Percent	Cum. Percent	Exact 95% LCL	Exact 95% LCL
< de 36 SDG	2	2,15%	2,15%	0,26%	7,55%
37 a 41 SDG	68	73,12%	75,27%	62,92%	81,79%
> 42 SDG	23	24,73%	100,00%	16,37%	34,76%
Total	93	100,00%	100,00%		

Fuente: Hospital Pediátrico de Iztapalapa, Secretaria de Salud de la Ciudad de México.

GRÁFICO 6.



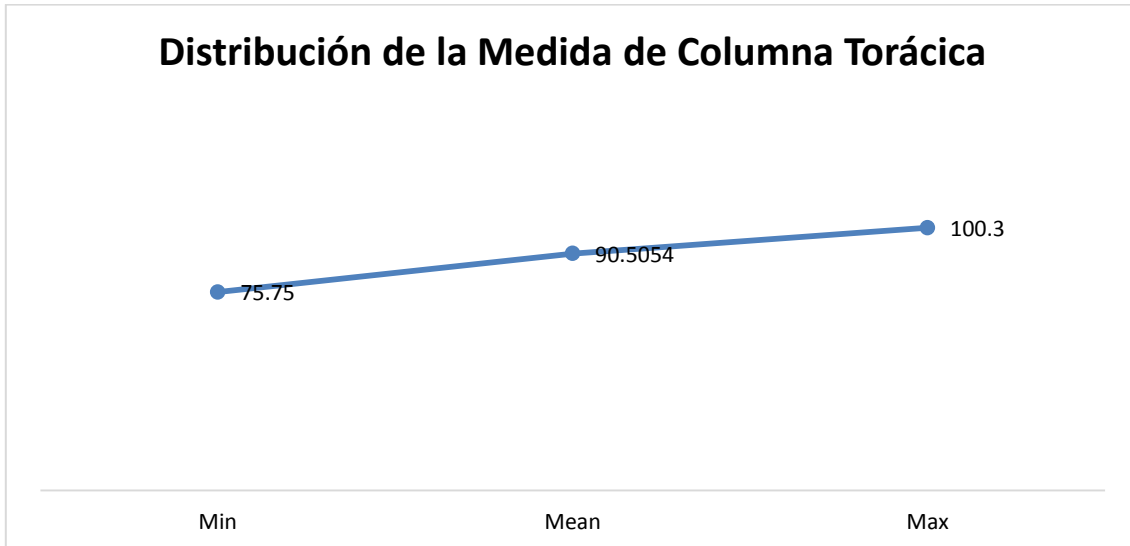
Fuente: Hospital Pediátrico de Iztapalapa, Secretaria de Salud de la Ciudad de México.

TABLA 9.

Distribución de la Medida de Columna Torácica							
Columna Torácica	Obs	Mean	Std Dev	Min	Median	Max	Mode
mm	93	90,5054	5,2172	75,75	89,89	100,3	84,81

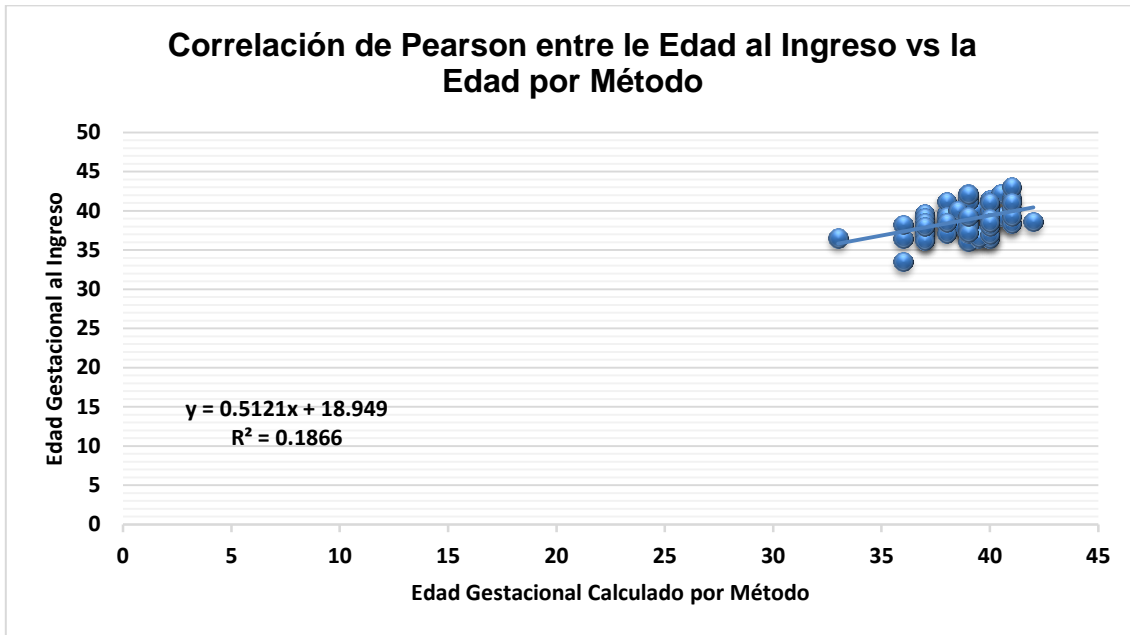
Fuente: Hospital Pediátrico de Iztapalapa, Secretaria de Salud de la Ciudad de México.

GRÁFICO 7.



Fuente: Hospital Pediátrico de Iztapalapa, Secretaria de Salud de la Ciudad de México.

GRÁFICO 8.



Fuente: Hospital Pediátrico de Iztapalapa, Secretaria de Salud de la Ciudad de México.

TABLA 10.

Edad Gestacional al Ingreso vs Tipo de Nacimiento				
Edad Ingreso Rangos	Tipo de Nacimiento			Total
	Cesárea	Fortuito	Parto	
< de 36 SDG	1	0	3	4
Entre 37 a 42 SDG	25	3	60	88
> de 42 SDG	1	0	0	1
Total	27	3	63	93
Chi-square	df			p
2,6504	4			0,6179

Fuente: Hospital Pediátrico de Iztapalapa, Secretaria de Salud de la Ciudad de México.

TABLA 11.

Edad Gestacional al Ingreso vs Edad por Método				
Edad Ingreso Rangos	Edad Gestacional por Método			Total
	< de 36 SDG	Entre 37 a 41	> 42 SDG	
< de 36 SDG	1	1	2	4
Entre 37 a 42 SDG	1	66	21	88
> Mayor de 42 SDG	0	1	0	1
Total	2	68	23	93
Chi-square	df			p
12,8683	4			0,0119

Fuente: Hospital Pediátrico de Iztapalapa, Secretaria de Salud de la Ciudad de México.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. García-Alix A. Quero J.. Albasanz 2. Evaluación neurológica del recién nacido. Madrid 2012. Ediciones Díaz de Santos, S.A. 1188
2. Epub 2018 Jan 18. Pediatrics Volume 141, number 2. Morbidity and mortality in small for gestational age infants at 22 to 29 week's gestation. Boghossian NS, Geraci M, Edwards EM, Horbar JD. Igualmente disponible en internet: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29348195>
3. Revista Mexicana de Pediatría. Vol. 79, Núm. 1 • Enero-Febrero 2012 pp 32-39. Classification of newborns. M. Gómez-Gómez, C. Danglot-Banck, M. Aceves-Gómez. Igualmente disponible en internet: <http://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2012/sp121g.pdf>
4. Epub 2016 Jun 16. Validity of Newborn Clinical Assessment to Determine Gestational Age in Bangladesh. Lee AC, Mullany LC, Ladhani K, Uddin J, Mitra D, Ahmed P, Christian P, Labrique A, DasGupta SK, Lokken RP, Quaiyum M, Baqui AH. Igualmente disponible en internet: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27313070>
5. Matern Child Health J. 2014 Apr; Evaluation of gestational age estimate method on the calculation of preterm birth rates. Hall ES, Folger AT, Kelly EA, Kamath-Rayne BD. Igualmente disponible en internet: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23775254>
6. Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología Vol. 66 No. 1 • Enero-Marzo 2015 • (46-52) Prevalence of intra-uterine growth restriction at Hospital Universitario San José in Popayán (Colombia). Verdugo-Muñoz L. M.; Alvarado-Llano J.J ; Bastidas-Sánchez B.E ; Ortiz-Martínez R.A. Igualmente disponible en internet: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcog/v66n1/v66n1a06.pdf>
7. Guidelines for perinatal care / American Academy of Pediatrics [and] the American College of Obstetricians and Gynecologists.—7th ed. October 2012. También disponible en internet: <http://simponline.it/wp-content/uploads/2014/11/GuidelinesforPerinatalCare.pdf>

8. Guía para el diagnóstico y terapéutica en pediatría 5ta edición Max Salas Alvarado, Raymundo Rodríguez Herrera, Raúl Calzada León. Editorial El Manual Moderno, 14 mar 2017 - 821 páginas

9. International Journal Of Research in Medical 2016. A Study Of Assessment Of Gestational Age By New Ballard And Parkin Score And Comparison Between The Two Methods. Bela Shah , Arif Vora, Rubiya Nadaf , Shirali Agrawal. También disponible en internet:

<https://pdfs.semanticscholar.org/0dc3/4da09ef99402ae253bd1eeb9887d8ee49b68.pdf>

10. International Journal of Reproduction, Contraception, Obstetrics and Gynecology Kaur P et al. Int J Reprod Contracept Obstet Gynecol. 2015 Oct; A study to evaluate accuracy of gestational age, comparing conventional method against duration of intermenstrual interval consideration Pawanpreet Kaur, Deepak A. Desai, Aartee Taraiya. También disponible en internet:

<http://www.scopemed.org/?mno=193247>

11. J Trop Pediatr. 2016 Apr. Postnatal Foot Length to Determine Gestational Age: A Pilot Study by Lizelle Van Wyk and Johan Smith. También disponible en internet:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4886123/>

12. Rodriguez Bonito R.. Manual de neonatología. México 2012. 2da edición. Mc Graw Gill. 674.

13. Pediatrics. 2017 Dec. Diagnostic Accuracy of Neonatal Assessment for Gestational Age Determination: A Systematic Review. Lee AC, Panchal P, Folger L, Whelan H, Whelan R, Rosner B, Blencowe H, Lawn JE. También disponible en internet: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29150458>

14. Radiology. Measurement of thoracic spine length on chest radiographs of newborn infants. Kuhns LR, Holt JF. También disponible en internet: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1153742>

15. Universidad Metropolitana, Barranquilla Mayo 2006. Método objetivo para calcular la edad gestacional del recién nacido: Revisión del Estado del Arte. Orozco, José; Vilaró, Néstor; Gutiérrez, Hernán, et al y Osorio, Oscar. También disponible en internet: <https://es.scribd.com/document/166880421/Calculo-de-La-Edad-Gestacional>