



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**

---

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGÍA**

**“ISIDRO ESPINOSA DE LOS REYES”**

“COMPARACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL EN RECIÉN  
NACIDOS PRETÉRMINO DE 33 A 36.6 SEMANAS A LA EDAD DE  
TÉRMINO Y 3 MESES POSTNATAL DE ACUERDO AL TIPO DE  
ALIMENTACIÓN”

**T E S I S**

Que para obtener el título de:

**ESPECIALISTA EN**

**“NEONATOLOGÍA”**

**PRESENTA**

**DR. HÉCTOR ZAVALA VÁZQUEZ**

**PROFESORA TITULAR DEL CURSO DE NEONATOLOGÍA**

**DRA. IRMA ALEJANDRA CORONADO ZARCO**

**ASESORA DE TESIS**

**DRA. GLORIA LÓPEZ NAVARRETE**





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

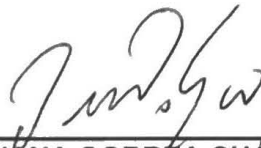
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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.

AUTORIZACIÓN DE TESIS:

**"COMPARACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL EN RECIÉN NACIDOS  
PRETÉRMINO DE 33 A 36.6 SEMANAS A LA EDAD DE TÉRMINO Y 3 MESES  
POSTNATAL DE ACUERDO AL TIPO DE ALIMENTACIÓN"**



---

**DRA. VIRIDIANA GORBÉA CHÁVEZ**

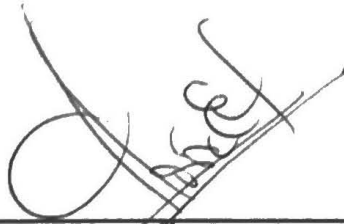
Directora de Educación en Ciencias de la Salud  
Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes"



---

**DRA. IRMA ALEJANDRA CORONADO ZARCO**

Profesora Titular del Curso de Especialización en Neonatología  
Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes"



---

**DRA. GLORIA ELENA LÓPEZ NAVARRETE**

Directora de Tesis  
Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes"

## ÍNDICE

<b>1. RESUMEN</b>	<b>1</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>6</b>
<b>4. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>6</b>
<b>5. HIPÓTESIS</b>	<b>7</b>
<b>6. OBJETIVOS</b>	<b>7</b>
6.1. Objetivos generales	7
6.2. Objetivos específicos	7
<b>7. MATERIAL Y MÉTODOS</b>	<b>8</b>
7.1. Diseño del estudio y participantes	8
7.2. Recolección de datos	8
7.3. Criterios de selección	8
7.4. Descripción de grupos	9
7.5. Ética	9
7.6. Análisis estadístico	10
<b>8. RESULTADOS</b>	<b>10</b>
<b>9. DISCUSIÓN</b>	<b>12</b>
<b>10. CONCLUSIÓN</b>	<b>14</b>
<b>11. ANEXOS</b>	<b>16</b>
<b>12. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>22</b>

## 1. RESUMEN

### **COMPARACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL EN RECIÉN NACIDOS PRETÉRMINO DE 33 A 36.6 SEMANAS A LA EDAD DE TÉRMINO Y 3 MESES POSTNATAL DE ACUERDO AL TIPO DE ALIMENTACIÓN.**

Zavaleta Vázquez Héctor, López Navarrete Gloria.

**INTRODUCCIÓN:** La alimentación en los primeros meses de vida es punto crítico para el desarrollo metabólico en el RNT. Se ha relacionado la recuperación del peso al nacimiento con cantidades incrementadas de Masa Grasa y con ello, incremento en la asociación con patologías metabólicas. Las herramientas con las que normalmente contamos nos ofrecen estimación cuantitativa del crecimiento: peso, talla y perímetro cefálico. La medición de la composición corporal parece ser una herramienta adecuada para la valoración de la calidad del crecimiento.

**OBJETIVO:** Comparar la composición corporal por pletismografía por desplazamiento de aire en recién nacidos prematuros de 33 a 36.6 semanas de gestación al nacimiento, a las 40 semanas de edad gestacional corregida y a los 3 meses de vida acorde al tipo de alimentación.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se realizó un estudio analítico, ambispectivo y longitudinal de RNPT nacidos en el INPer de Julio de 2018 a Abril de 2019. Para la selección de pacientes, se interrogaron antecedentes maternos dentro de los cuales descartamos recién nacidos hijos de madre con patologías que pudieran contribuir a variaciones en la composición corporal al nacimiento (metabopatías maternas). La medición de la composición corporal fue obtenida por PeaPod®, a través de pletismografía de desplazamiento de aire, de donde se obtuvieron: Masa Corporal, Masa Grasa, porcentaje de MG y Masa Libre de Grasa. Para el análisis estadístico se determinó la distribución de las variables acorde a normalidad o anormalidad. Para el estudio comparativo de las variables cuantitativas se utilizó T de Student o U de Whitney dada la distribución normal (media) o anormal

(mediana). Las variables cualitativas se compararon mediante la prueba  $\chi^2$  o exacta de Fisher según corresponda. Se calcularon las medias de las variables de composición corporal tomándose como medida de distribución normal calculando posteriormente el riesgo relativo acorde al tipo de alimentación. Se consideró significativa toda  $p < 0.05$ .

**RESULTADOS:** Se realizó análisis estadístico comparativo respecto a MG, %MG y MLG acorde a media poblacional y media en cada grupo de estudio (LH y M) en tres mediciones distintas (3-7 días, 40 SDGC y 3 meses de vida). Para la primera medición (3-7 días de vida) se encontró para la MG  $p = 0.438$ ,  $RR = 0.667$ . Para el %MG  $p = 0.288$ ,  $RR = 0.577$ . Para la MLG  $p = 0.783$ ,  $RR = 1.147$ . En cuanto a las 40 SDGC encontramos para MG  $p = 0.526$ ,  $RR = 1.49$ . Para %MG  $p = 0.958$ ,  $RR = 1.032$ . Para MLG  $p = 0.251$ ,  $RR = 2.0$ . En la medición de los 3 meses de vida encontramos para MG  $p = 0.24$ ,  $RR = 0.321$ , para %MG  $p = 0.24$ ,  $RR = 0.321$ . Para MLG  $p = 0.021$ ,  $RR = 3.75$ .

**CONCLUSIÓN:** En cuanto a composición corporal del recién nacido pretérmino se establece que para Masa Corporal, Masa Grasa y porcentaje de Masa Grasa, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas acorde al tipo de alimentación. En cuanto a la Masa Libre de Grasa se encontró incremento estadísticamente significativo en el grupo de alimentación mixta.

## 2. INTRODUCCIÓN

El periodo perinatal inmediato, especialmente para el recién nacido pretérmino (RNPT) o con peso bajo para la edad gestacional (PBEG), representa un punto crítico para el desarrollo metabólico. Actualmente contamos con varias herramientas para la evaluación del crecimiento en el recién nacido, sin embargo, las medidas antropométricas mayormente usadas únicamente nos ofrecen información cuantitativa del crecimiento como es el caso del peso, talla y perímetro cefálico. Por lo tanto, es de suma importancia contar con un método de evaluación que se enfoque en la calidad del crecimiento, es decir, que discrimine entre los componentes del crecimiento que impactan en el desarrollo metabólico temprano del recién nacido, para así poder tomar intervenciones nutricionales de manera oportuna. <sup>(1)</sup>

La medición de la composición corporal (CC) parece ser una herramienta adecuada para la valoración de la calidad del crecimiento. Se ha establecido recientemente la importancia de medir la masa grasa (MG) y la masa libre de grasa (MLG) como mediador entre nutrición temprana y alteraciones metabólicas en la vida adulta, entre las cuales se han estudiado resistencia a la insulina y síndrome metabólico. <sup>(2)</sup>

La pletismografía por desplazamiento de aire (PDA), es un método rápido y no invasivo para medición de composición corporal que permite la asesoría del recién nacido desde el nacimiento y hasta los 6 meses de vida (1 a 8 kg). Desde el año 2004, contamos con un instrumento de PDA adaptado para población pediátrica (PEA POD ®)<sup>(3)</sup>, el cual se ha validado a través de estudios que comparan diversas modalidades de medición de la CC concluyendo que funciona como un método seguro, práctico y preciso para medición en el recién nacido.

Los nacimientos prematuros representan por lo menos el 10% de los nacimientos a nivel mundial y justamente los RNPT son los más susceptibles para el desarrollo

de alteraciones metabólicas que marcarán su vida futura. Dentro de los nacimientos prematuros, los más prevalentes (>80%), son aquellos que ocurren entre las 34 y 36 semanas de gestación. Este grupo, ha mostrado mayor morbilidad y mortalidad comparado con los recién nacidos de término. <sup>(4)</sup>

Los primeros meses de vida de los RNPT se caracterizan por un crecimiento rápido de recuperación ya que de manera errónea se ha establecido un objetivo de crecimiento parecido al del recién nacido de término. Sin embargo, algunos estudios han publicado la tendencia a presentar alteraciones metabólicas relacionadas a esta recuperación rápida del crecimiento dada por una alimentación agresiva que se caracteriza por un gran depósito de MG aún a expensas de un incremento comparable de peso en ambos grupos, es decir, el patrón temprano de la composición corporal en el prematuro es a expensas de incremento en la adiposidad que podría contribuir a resultados negativos en la salud a largo plazo. <sup>(5)</sup>

En el Instituto Nacional de Perinatología (INPer) contamos con una política que protege, promueve y apoya la lactancia materna. Para ejercer los beneficios de la misma, la Organización Mundial de la Salud, ha recomendado la alimentación al seno materno exclusivo hasta el sexto mes de vida.<sup>(6)</sup> Aunado al beneficio nutricional que aporta la leche humana, se ha establecido un papel inmunológico que impacta sobre la prevención de enfermedades infecciosas y obesidad en la niñez temprana, pudiendo presentar un efecto protector más extenso e incluso abarcar hasta la adultez. <sup>(7,8)</sup> Los recién nacidos con peso al nacimiento menor a 2500 gramos, tienen 20 veces más riesgo de morbimortalidad comparado con los nacimientos con peso mayor 2500 gramos. Cuando el peso bajo al nacer se asocia a restricción del crecimiento intrauterino, incrementa aún más la asociación con patologías metabólicas y cardiovasculares en la adultez. <sup>(9)</sup> Así mismo se ha establecido un riesgo metabólico incrementado en aquellos niños con peso bajo al nacimiento y que alcanzan una recuperación rápida del peso objetivo comparada con los niños de término. <sup>(10)</sup>



El tipo de alimentación y la composición corporal en la infancia podría estar relacionada con la morbilidad metabólica a largo plazo. Los RNPT usualmente experimentan un periodo de crecimiento acelerado durante la recuperación, siendo objetivo del personal de salud alcanzar un peso medio relacionado a la percentila 50 de un bebé a término al nacimiento, de acuerdo a la corrección de su edad gestacional.<sup>(11)</sup> El rápido incremento ponderal se ha asociado a un mejor desarrollo neurológico en bebés con peso bajo al nacer,<sup>(12,13)</sup> sin embargo, también se ha asociado a un incremento en el riesgo de presentar resistencia a la insulina y algunos otros efectos adversos entre los cuales se incluyen aquellos que incrementan el riesgo cardiovascular a largo plazo.<sup>(14)</sup>

La relación entre la alimentación al seno materno y la composición corporal en la infancia temprana, establecida en recién nacidos de término, se ha relacionado a un incremento de la MG en aquellos que están alimentados con sucedáneos de la leche humana. Se ha demostrado a través de revisiones sistemáticas que los RNPT alimentados con sucedáneos de leche humana presentan un incremento estadísticamente significativo en la MG al corregir la edad gestacional, comparados con aquellos que están alimentados con seno materno exclusivo. Sin embargo, los datos obtenidos en estos estudios incluyen muestras pequeñas y análisis de la composición corporal mediante métodos indirectos, es por ello que resulta de gran importancia establecer diferencias en RNPT acorde al tipo de alimentación mediante medición estandarizada y precisa de la composición corporal con el fin de conocer su relación con alteraciones metabólicas y obesidad en etapas tempranas de la vida y así implementar las medidas necesarias para prevención de enfermedades.<sup>(15)</sup>

En la actualidad uno de los métodos con los que contamos para lograr esta finalidad es la PDA, por lo que se pretende realizar la descripción y la comparación de la CC en los RNPT que fueron alimentados con seno materno exclusivo, sucedáneos de leche materna exclusivamente y aquellos que tuvieron ambos protocolos de alimentación.

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Se sabe que en los recién nacidos a término la lactancia materna exclusiva se relaciona con índices de composición corporal protectores para la aparición de enfermedades metabólicas en etapas tempranas de la vida.

En la actualidad no contamos con evidencia suficiente para establecer el papel protector de la lactancia materna exclusiva en los primeros seis meses de vida en cuanto al desarrollo de alteraciones metabólicas. En este protocolo de investigación buscamos encontrar los cambios en la composición corporal por PDA en RNPT al nacimiento, a la edad gestacional corregida y a los 3 meses de vida acorde al tipo de alimentación.

### **4. JUSTIFICACIÓN**

Según las encuestas mundiales sobre obesidad en 195 países, realizadas en 2015, 604 millones de adultos y 108 millones de niños eran obesos. Desde 1980, la prevalencia de la obesidad se duplicó en 73 países y se aumentó en la mayoría de los demás países. De mayor impacto fue que la tasa de incremento de la obesidad infantil fue aun mayor.

Cabe mencionar que en los países de bajo índice socio-económico el aumento de la obesidad fue mayor que en los países desarrollados, lo que involucra nuestro país. Si los hábitos alimenticios y de vida en nuestro país promueven la obesidad es importante que desde edades tempranas se promueva el cambio de hábitos y se busque que las medidas de salud y de atención no tengan impacto en la vida futura, como es el caso de lo que se ha estudiado en relación a la alimentación durante los primeros meses de vida, específicamente los estudios realizados en recién nacidos de término.<sup>(16)</sup>

También se ha observado que la sobrevida de los RNPT ha aumentado, esto en relación con las nuevas medidas de atención pre, peri y postnatal, por lo que al impactar sobre la alimentación en edades tempranas de la vida, podríamos ejercer un factor protector en cuanto al desarrollo de resistencia a la insulina, obesidad y síndrome metabólico, los cuales en la actualidad son parte de las primeras causas de muerte en todas las edades.

## **5. HIPÓTESIS**

La alimentación con leche humana exclusiva se relaciona con una mejor composición corporal por PDA en RNPT a la edad gestacional corregida y a los 3 meses de vida.

## **6. OBJETIVOS**

### **6.1 Objetivo general.**

1. Comparar la composición corporal por PDA en RNPT de 33 a 36.6 semanas de gestación (SDG) al nacimiento, a las 40 semanas de edad gestacional corregida (SDGC) y a los 3 meses de vida acorde al tipo de alimentación.

### **6.2 Objetivos específicos.**

1. Determinar la masa corporal en los RNPT de 33 a 36.6 SDG al nacimiento, a las 40 SDGC y a los 3 meses de vida acorde al tipo de alimentación.
2. Determinar la cantidad de masa grasa en los RNPT de 33 a 36.6 SDG al nacimiento, a las 40 SDGC y a los 3 meses de vida acorde al tipo de alimentación.

3. Determinar el porcentaje de masa grasa en los RNPT de 33 a 36.6 SDG al nacimiento, a las 40 SDGC y a los 3 meses de vida acorde al tipo de alimentación.
4. Determinar la cantidad de masa libre de grasa en los RNPT de 33 a 36.6 SDG al nacimiento, a las 40 SDGC y a los 3 meses de vida acorde al tipo de alimentación.

## **7. MATERIAL Y MÉTODOS.**

**7.1 Diseño del estudio y participantes:** Se realizó un estudio analítico, ambispectivo y longitudinal de RNPT nacidos en el INPer de Julio de 2018 a Abril de 2019. Se recolectaron 141 pacientes que cumplieran con edad gestacional y firma de consentimiento informado para medición de composición corporal acorde a lo establecido en el protocolo de investigación INTERGROWTH 21st.

**7.2 Recolección de datos:** Para la selección de pacientes, se interrogaron antecedentes maternos dentro de los cuales descartamos recién nacidos hijos de madre con patologías que pudieran contribuir a variaciones en la composición corporal al nacimiento (metabopatías maternas). La medición de la composición corporal fue obtenida por PeaPod®, a través de pletismografía de desplazamiento de aire, de donde se obtuvieron: Masa Corporal (MC), Masa Grasa (MG), porcentaje de MG (% MG) y Masa Libre de Grasa (MLG). Las mediciones corrieron a cargo de personal estandarizado para uso del equipo y se realizaron al nacimiento (3-7 días de vida), a las 40 semanas de edad gestacional corregida y a los 3 meses de vida, con mismo equipo y personal.

### **7.3 Criterios de selección**

**Criterios de inclusión:** - Recién nacidos pretérmino de 33.0 a 36.6 SDG por ultrasonido.

- Pacientes que contaran con consentimiento informado de padre o tutor.

**Criterios de exclusión:**

- Morbilidades asociadas.
- Mayor a 7 días de vida en la primera medición.
- No contar con medición de composición corporal al nacimiento.
- Antecedente quirúrgico previo.
- Hijos de madres con metabopatías.
- Defectos congénitos.

**Criterios de interrupción:**

- Pacientes que no cuenten con las 3 mediciones
- No contar con el tipo de alimentación.

**7.4 Descripción de grupos:** De los 141 recién nacidos, excluimos 72 por no contar con los criterios de inclusión. Obtuvimos un total de 67 RNPT con medición de composición corporal al nacimiento los cuales se dividieron para comparación en 2 grupos:

- 1) RNPT alimentados con seno materno exclusivo. (LH)
- 2) RNPT alimentados con seno materno y sucedáneo de leche humana. (Alimentación mixta). (M)

**7.5 Ética:** El estudio está apegado a la Declaración de Helsinki, no se realizó ninguna intervención fuera de las necesarias según su patología de base y no se cambió el tratamiento establecido por el médico encargado de cada paciente, ninguno de los datos personales de los pacientes fueron expuestos. Se contó con el consentimiento informado previo a la recolección de datos. Los pacientes no realizaron ningún cargo económico relacionado a este estudio de investigación. El comité de Ética e Investigación del Instituto Nacional de Perinatología autorizó y vigiló la realización de este estudio.

**7.6 Análisis estadístico:** Para el análisis estadístico se determinó la distribución de las variables cuantitativas presentándose como media en caso de presentar distribución normal o mediana en caso de distribución anormal a través de la prueba de Shapiro-Wilk. Las variables cualitativas se presentan como porcentaje. Para el estudio comparativo de las variables cuantitativas se utilizó T de Student o U de Whitney dada la distribución normal (media) o anormal (mediana). Las variables cualitativas se compararon mediante la prueba  $\chi^2$  o exacta de Fisher según corresponda.

Se calcularon las medias de las variables de CC (MC, MG, % MG y MLG) tomándose como medida de distribución normal calculando posteriormente el riesgo relativo acorde al tipo de alimentación. Se consideró significativa toda  $p < 0.05$ .

## 8. RESULTADOS

En el análisis final se incluyeron 67 pacientes que cumplieron con la medición basal (43.28% [n=29] en el grupo LH y 56.72% [n=38] en el grupo M), 46 pacientes en la segunda medición (41.3% [n=19] en el grupo LH y 58.7% [n=27] en el grupo M) y 24 pacientes en la tercera medición (58.33% [n=14] en el grupo LH y 41.67% [n=10] en el grupo M). *Tabla-1*. No se observó diferencia significativa entre los grupos en cuanto a sexo, edad gestacional y días de vida en cada evaluación.

Se obtuvieron medias de la población general en cuanto a masa corporal (MC), MG, % MG y MLG y posteriormente acorde a cada grupo de estudio para su análisis comparativo.

Obtuvimos los siguientes resultados en la población general: para la primer medición (3-7 días de vida) se obtuvo una media de 2.172 kg  $\pm$  0.326 para MC, MG de 0.184 kg  $\pm$  0.144, %MG de 8.16 %  $\pm$  5.950 y MLG de 1.990 kg  $\pm$  0.267. En

la segunda medición (40 SDGC) se obtuvo una media de 2.887 kg  $\pm$  0.438 para MC, MG de 0.323 kg  $\pm$  0.202, %MG de 11.18 %  $\pm$  5.874 y MLG de 2.600 kg  $\pm$  0.390. En la tercer medición (3 meses de edad) se obtuvo para MC una media de 5.514 kg  $\pm$  0.541, MG 1.306 kg  $\pm$  0.450, %MG 23.39  $\pm$  6.829 y MLG 4.210  $\pm$  0.407.

*Tabla-2*

En cuanto al análisis descriptivo por grupo de estudio obtuvimos lo siguiente para el grupo de LH: en la primera medición (3-7 días de vida) se obtuvo una media de 2.168 kg  $\pm$  0.300 para MC, MG de 0.192 kg  $\pm$  0.154, %MG de 8.49 %  $\pm$  5.7 y MLG de 1.97 kg  $\pm$  0.245. En la segunda medición (40 SDGC) se obtuvo una media de 2.824 kg  $\pm$  0.424 para MC, MG de 0.343 kg  $\pm$  0.217, %MG de 11.856 %  $\pm$  6.435 y MLG de 2.533 kg  $\pm$  0.363. En la tercera medición (3 meses de edad) se obtuvo para MC una media de 5.414 kg  $\pm$  0.521, MG 1.390 kg  $\pm$  0.401, %MG 25.32  $\pm$  5.689 y MLG 4.029  $\pm$  0.279. *Tabla-3* En cuanto al grupo M, a los 3-7 días de vida se obtuvo una media de 2.164 kg  $\pm$  0.352 para MC, MG de 0.172 kg  $\pm$  0.139, %MG de 7.716 %  $\pm$  6.255 y MLG de 2.007 kg  $\pm$  0.290. En la segunda medición (40 SDGC) se obtuvo una media de 2.880 kg  $\pm$  0.419 para MC, MG de 0.310 kg  $\pm$  0.201, %MG de 10.884 %  $\pm$  5.679 y MLG de 2.596 kg  $\pm$  0.368. En la tercer medición (3 meses de edad) se obtuvo para MC una media de 5.546 kg  $\pm$  0.500, MG 1.218 kg  $\pm$  0.396, %MG 21.765  $\pm$  6.082 y MLG 4.327  $\pm$  0.415. *Tabla-4*

Se realizó análisis estadístico comparativo respecto a MG, %MG y MLG acorde a media poblacional y media en cada grupo de estudio (LH y M) en tres mediciones distintas (3-7 días, 40 SDGC y 3 meses de vida). Para la primera medición (3-7 días de vida) se encontró para la MG p = 0.438, RR = 0.667. Para el %MG p = 0.288, RR = 0.577. Para la MLG p = 0.783, RR = 1.147. En cuanto a las 40 SDGC encontramos para MG p = 0.526, RR = 1.49. Para %MG p = 0.958, RR = 1.032. Para MLG p = 0.251, RR = 2.0. En la medición de los 3 meses de vida encontramos para MG p = 0.24, RR = 0.321, para %MG p = 0.24, RR = 0.321. Para MLG p = 0.021, RR = 3.75. *Tabla-5*. Se graficaron valores por cada variable y medición acorde al tipo de alimentación. *Gráficas 1, 2, 3, 4*

## 9. DISCUSIÓN

Se realizó un estudio analítico, ambispectivo, longitudinal en el Instituto Nacional de Perinatología durante Junio de 2018 a Abril de 2019 de recién nacidos pretérmino de 33.0 a 33.6 semanas de gestación por ultrasonido en los que analizamos composición corporal al nacimiento, a la edad gestacional a término y a las 40 semanas de gestación corregidas con el objetivo de comparar masa grasa, porcentaje de masa grasa y masa libre de grasa dependiendo del tipo de alimentación ya fuera leche humana exclusiva, alimentación con sucedáneo de la leche humana o alimentación mixta. Para fines estadísticos, se eliminó el grupo de alimentación exclusiva con sucedáneo ya que por el número de pacientes, no era comparable con los demás grupos.

Algunas de las variables importantes a considerar en este trabajo de investigación, son las condiciones maternas que impactan sobre la nutrición antenatal y en consecuencia sobre la alimentación en el recién nacido. Según Hull HR y colaboradores acorde a lo publicado en Am J Obstet Gynecol en 2008 <sup>(17)</sup>, se encontró una relación directa entre peso alto al nacimiento y mayores porcentajes de MG en recién nacidos hijos de madres con sobrepeso y obesidad, pudiendo ejercer un factor de riesgo independiente al tipo de alimentación que predispone al recién nacido a mayor riesgo cardiovascular.

Así mismo, se ha establecido el papel de la nutrición en periodos críticos del desarrollo y su efecto sobre la modulación de la expresión génica acorde al tipo de alimentación <sup>(18)</sup>, ofreciendo así la posibilidad de una programación metabólica distinta a cada tipo de alimentación donde se ha encontrado un papel benéfico en la alimentación al seno materno que regula una expresión génica que podría estar relacionada con factores protectores para enfermedades metabólicas y mejor calidad nutricional.



Pan Huang y colaboradores realizaron un análisis sistemático publicado en 2106 por la Revista Británica de Nutrición<sup>(19)</sup> donde se incluyeron 630 artículos sobre composición corporal en el recién nacido de menos de 36 semanas de gestación de los cuales 6 cumplieron los criterios para ser analizados se encontró que en los recién nacidos alimentados con fórmula, la MG y el porcentaje de MG era mayor al término y a las 36 semanas de gestación corregidas respectivamente, así mismo la MLG a las 36 semanas también fue significativamente mayor comparándolo con los recién nacidos alimentados al seno materno.

Visuthranukul Chonnikant y colaboradores<sup>(20)</sup> realizaron un estudio comparativo en 2018 de crecimiento, adiposidad y respuesta metabólica de pacientes prematuros nacidos con peso adecuado contra peso bajo para la edad gestacional alimentados exclusivamente con leche humana. En el seguimiento de los pacientes a los 12-15 y 18-22 meses de edad gestacional corregida, se encontró en el grupo de bajo peso mayor índice de masa corporal entre la primera y segunda visita viendo reflejada en esta medición la recuperación del peso al nacimiento, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre mediciones de composición corporal (MG y MLG), el nivel de insulina fue significativamente menor en el grupo de peso bajo concluyendo así la probabilidad de establecimiento de una mejor calidad de crecimiento caracterizado por una recuperación de peso sin incremento en la adiposidad o incremento en la resistencia a la insulina, por lo que se podría establecer un papel protector de la lactancia en cuanto a composición corporal y riesgo metabólico.

En cuanto a fines de nuestro estudio, encontramos un valor superior de Masa Libre de Grasa en los recién nacidos con alimentación mixta comparado con aquellos con alimentación con leche humana exclusiva el cual fue estadísticamente significativo ( $p = 0.021$ ). En cuanto a Masa Corporal, Masa Grasa y porcentaje de Masa Grasa, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos.

Podemos establecer que los hallazgos corresponden a la relación que se da entre el tipo de alimentación otorgada en cada grupo. Los RNPT generalmente reciben fórmula para prematuro hasta alcanzar la edad gestacional corregida a término, en algunos casos, se suplementan con este mismo tipo de fórmula para alimentación en casa una vez dada el alta hospitalaria. La fórmula para prematuros contiene mayores niveles de proteínas y calorías que la leche humana. En etapas tempranas de la alimentación enteral con alto contenido calórico y proteico se da un rápido incremento ponderal que va de la mano de un aumento de la masa muscular.

## **10. CONCLUSIÓN**

En cuanto a composición corporal del recién nacido pretérmino se establece que para Masa Corporal, Masa Grasa y porcentaje de Masa Grasa, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas acorde al tipo de alimentación. En cuanto a la Masa Libre de Grasa se encontró incremento estadísticamente significativo en el grupo de alimentación mixta. Esto nos habla que si bien el resultado de la composición corporal general es similar independientemente del tipo de alimentación, el Instituto Nacional de Perinatología al ser un hospital amigo del niño y de la niña promueve la lactancia materna exclusiva, además es importante mencionar que los pacientes que ya habían sido egresados del hospital contaron con mayor ingesta de leche materna que de fórmula. Resaltando la importancia del seguimiento establecido en este estudio, la cantidad de Masa Libre de Grasa en los pacientes con alimentación mixta es mayor que en los pacientes con leche materna, sin embargo el resto de las variables no se modifica por lo tanto el determinar que únicamente ese factor podría afectar el estado metabólico en un futuro no es posible con estos resultados.

En cuanto a las limitaciones del estudio, no se tienen datos de la cantidad de sucedáneo o leche humana que se administraron en los grupos de estudio, motivo

por el cual no se establece asociación exacta entre repercusión o no de uso de sucedáneo en la composición corporal y poder establecer riesgo metabólico en edades tempranas de la vida.

## 11. ANEXOS

VARIABLES		TIPO DE ALIMENTACIÓN	
		LH	M
Sexo	Masculino	11 (37.9%)	22 (57.9%)
	Femenino	18 (62.1%)	16 (42.1%)
Edad gestacional (semanas)		36 (34-36)	35 (34-36)
Días de vida segunda medición		26 (20-35)	35 (21-45)
Días de vida tercera medición		125 (115-132)	116 (111-118)

LH: Leche Humana exclusiva. M: Mixta.

VARIABLES	3-7 DÍAS		40 SDGC*		3 MESES	
	MEDIA	SD*	MEDIA	SD*	MEDIA	SD*
<b>MC*</b>	2.172 (1.571-3.179)	0.326	2.887 (1.821 - 3.867)	0.438	5.514 (4.462 - 6.696)	.541
<b>MG*</b>	0.184 (0.360-0.750)	0.144	0.323 (0.000 - 0.856)	0.202	1.306 (0.339 - 2.040)	.450
<b>%MG*</b>	8.166 (1.697-38.149)	5.950	11.181 (1.253 - 25.165)	5.874	23.390 (6.265 - 35.764)	6.829
<b>MLG*</b>	1.997 (1.513-2.870)	0.267	2.600 (1.610 - 3.613)	0.390	4.210 (3.663 - 5.072)	0.407

\* CC: Composición Corporal. SDGC: Semanas De Gestación Corregidas. SD: Desviación estándar. MC: Masa Corporal. MG: Masa Grasa. %MG: Porcentaje de Masa Grasa. MLG: Masa Libre de Grasa.

VARIABLES	3-7 DÍAS		40 SDGC*		3 MESES	
	MEDIA	SD*	MEDIA	SD*	MEDIA	SD*
<b>MC*</b>	2.1686 (1.571-2.739)	0.300	2.824 (2.146 - 3.708)	0.424	5.414 (4.467 - 6.430)	0.521
<b>MG*</b>	0.192 (0.045-0.724)	0.154	0.343 (0.063 - 0.856)	0.217	1.390 (0.675 - 2.040)	0.401
<b>%MG*</b>	8.495 (1.895-28.062)	5.709	11.85 (2.026 - 25.165)	6.435	25.320 (15.111- 35.764)	5.689
<b>MLG*</b>	1.977 (1.513-2.446)	0.245	2.533 (2.050 - 3.385)	0.363	4.029 (3.663 - 4.468)	0.279

\* CC: Composición Corporal. SDGC: Semanas De Gestación Corregidas. SD: Desviación estándar. MC: Masa Corporal. MG: Masa Grasa. %MG: Porcentaje de Masa Grasa. MLG: Masa Libre de Grasa.

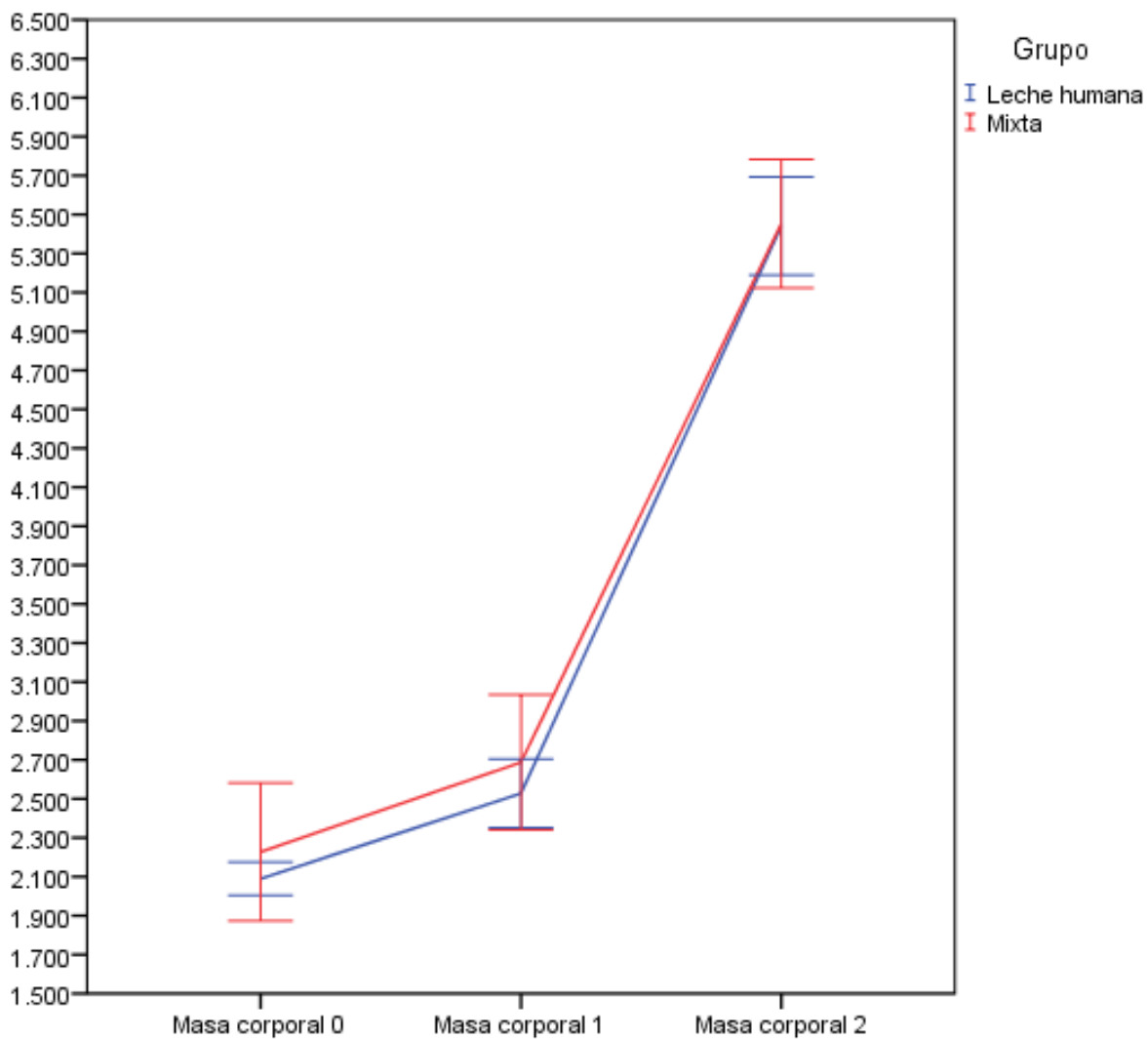
<b>TABLA 4. CC* EN ALIMENTACIÓN MIXTA</b>						
<b>VARIABLES</b>	<b>3-7 DÍAS</b>		<b>40 SDGC*</b>		<b>3 MESES (*)</b>	
	<b>MEDIA</b>	<b>SD*</b>	<b>MEDIA</b>	<b>SD*</b>	<b>MEDIA</b>	<b>SD*</b>
<b>MC*</b>	2.164 (1.615-3.179)	0.352	2.880 (1.821 - 3.703)	0.419	5.546 (4.462 - 6.380)	0.500
<b>MG*</b>	0.172 (0.036-0.750)	0.352	.310 (0.000 - 0.764)	0.201	1.218 (0.695 - 1.871)	0.695
<b>%MG*</b>	7.716 (1.697-38.149)	6.255	10.884 (1.253 - 24.643)	5.697	21.765 (14.697-33.156)	6.08
<b>MLG*</b>	2.007 (1.562-2.870)	0.290	2.596 (1.610 - 3.229)	0.368	4.327 (3.766 - 5.066)	0.415

\* CC: Composición Corporal. SDGC: Semanas De Gestación Corregidas. SD: Desviación estándar. MC: Masa Corporal. MG: Masa Grasa. %MG: Porcentaje de Masa Grasa. MLG: Masa Libre de Grasa. (\*) p <0.05

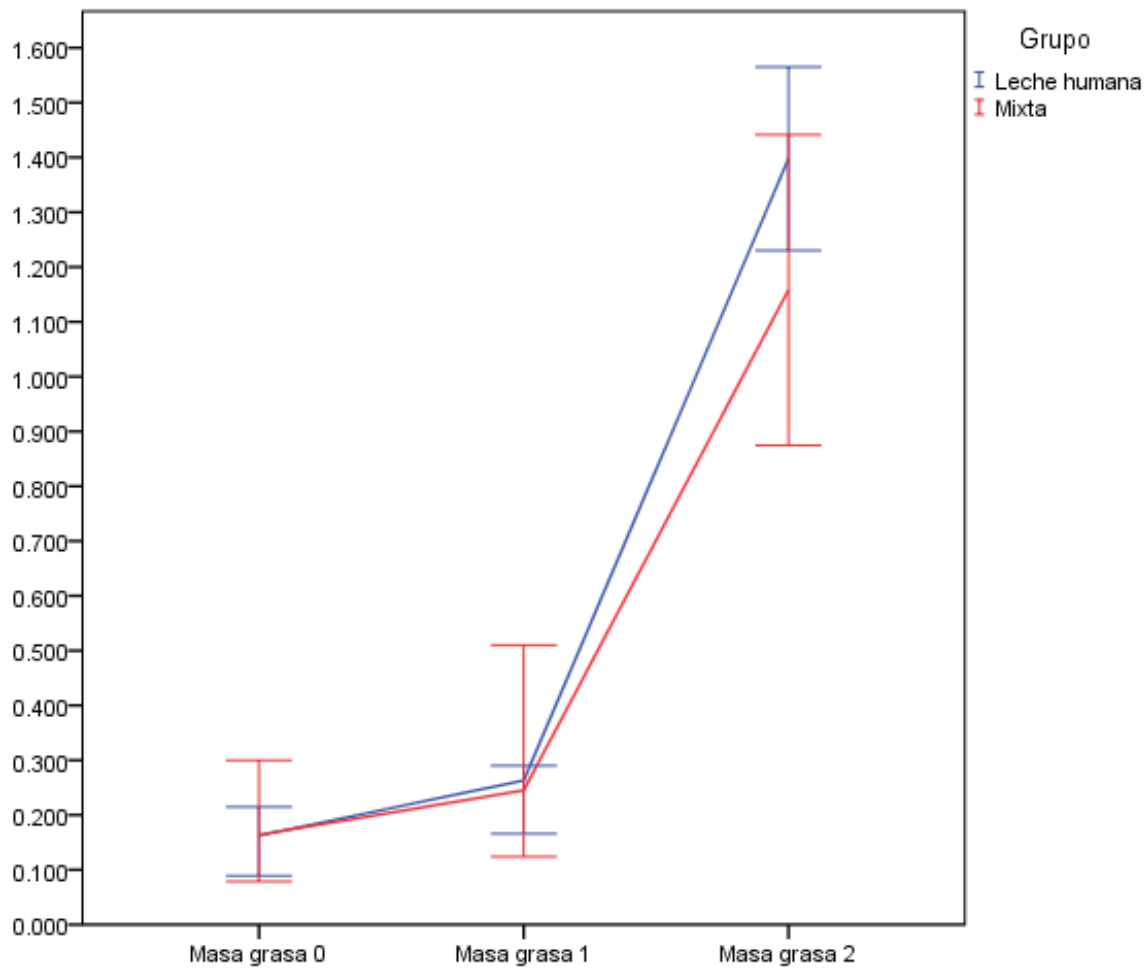
<b>TABLA 5. ANÁLISIS DE MEDIAS DE VALORES DE COMPOSICIÓN CORPORAL POR GRUPO</b>						
		<b>TOTAL</b>	<b>%</b>	<b>p</b>	<b>RR</b>	<b>IC 95%</b>
<b>MASA GRASA (3-7 DÍAS DE VIDA)</b>						
Grupo	Leche humana	11	37.9%	0.438	0.667	0.239-1.861
	Mixta	11	28.9%			
<b>% DE MASA GRASA (3-7 DÍAS DE VIDA)</b>						
Grupo	Leche humana	12	41.4%	0.288	0.577	0.208-1.598
	Mixta	11	28.9%			
<b>MASA LIBRE DE GRASA (3-7 DÍAS DE VIDA)</b>						
Grupo	Leche humana	12	41.4%	0.783	1.147	0.432-3.047
	Mixta	17	44.7%			
<b>MASA GRASA (40 SDGC)</b>						
Grupo	Leche humana	6	31.6%	0.526	1.49	0.433-5.121
	Mixta	11	40.7%			
<b>% DE MASA GRASA (40 SDGC)</b>						
Grupo	Leche humana	9	47.4%	0.958	1.032	0.319-3.341
	Mixta	13	48.1%			
<b>MASA LIBRE DE GRASA (40 SDGC)</b>						
Grupo	Leche humana	8	42.1%	0.251	2.000	0.608-6.581
	Mixta	16	59.3%			
<b>MASA GRASA (3 MESES)</b>						
Grupo	Leche humana	8	57.1%	0.24	0.321	0.058-1.79
	Mixta	3	30.0%			
<b>% DE MASA GRASA (3 MESES)</b>						
Grupo	Leche humana	8	57.1%	0.24	0.321	0.058-1.79
	Mixta	3	30.0%			
<b>MASA LIBRE DE GRASA (3 MESES)</b>						
Grupo	Leche humana	4	28.6%	0.0211*	3.75	0.674-20.861
	Mixta	6	60.0%			

RR: Riesgo Relativo, IC 95%: Intervalo de confianza al 95%. Se muestran los valores promedio obtenidos en cada momento de la medición así como el número y porcentaje de pacientes que mostraron valores mayores o iguales a los presentados y el valor de p, RR e IC95%.

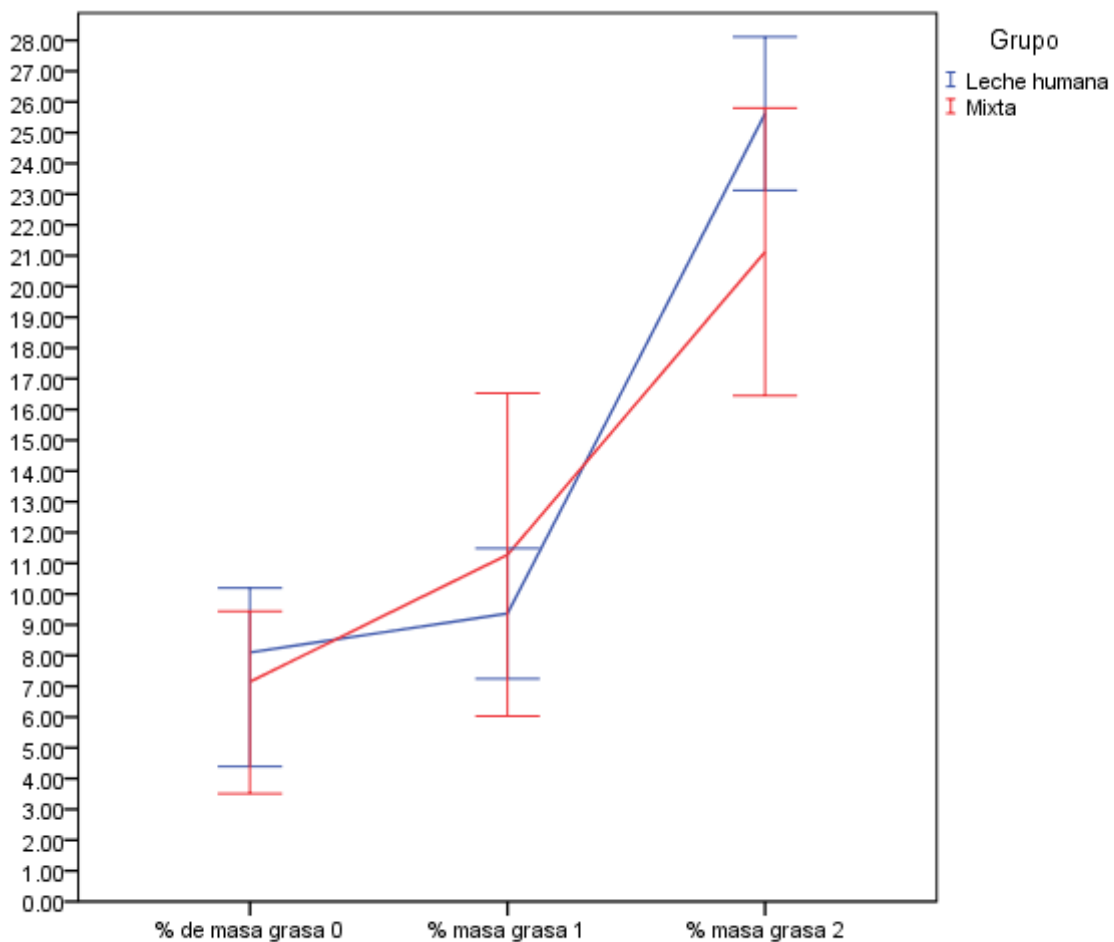
**Gráfica 1. Masa corporal en kg**



**Gráfica 2. Masa grasa en kg**

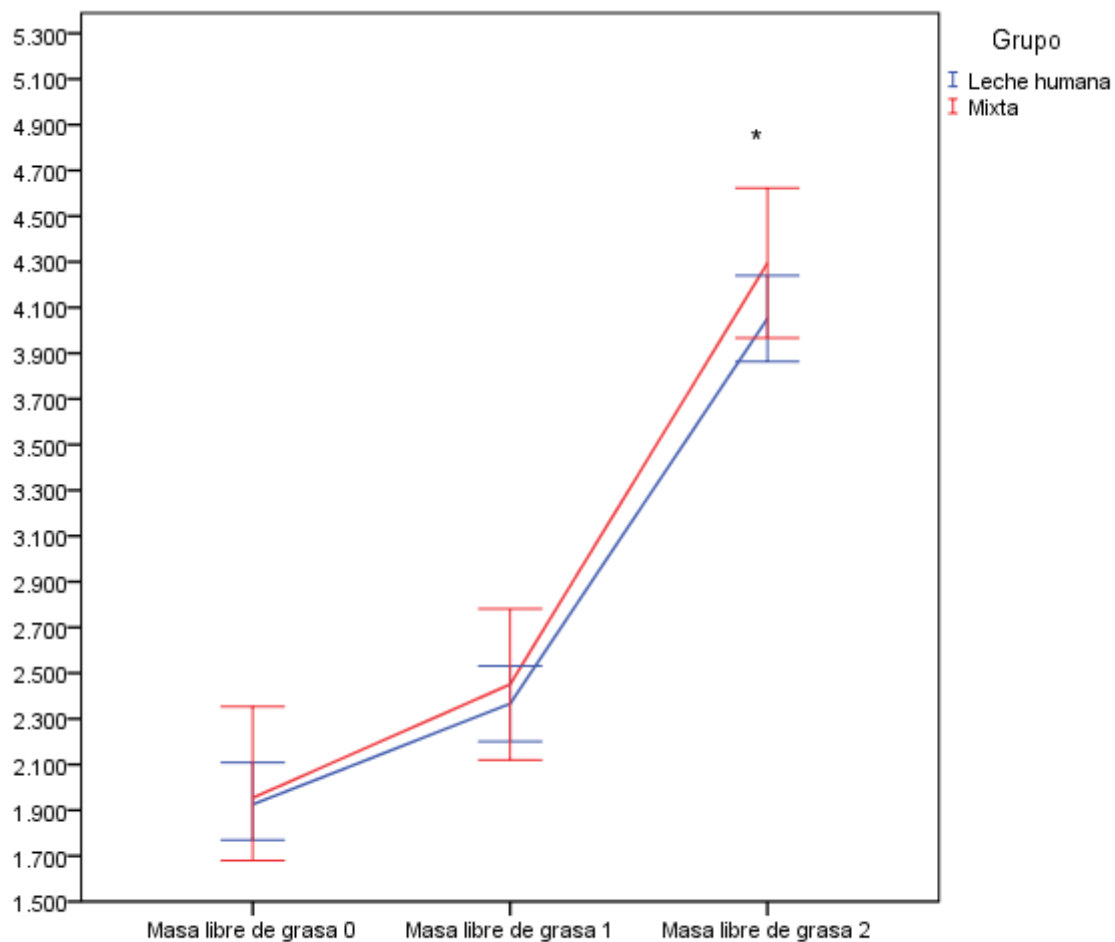


**Gráfica 3. Porcentaje de masa grasa**





**Gráfica 4. Masa libre de grasa en kg**



## 12. BIBLIOGRAFÍA

1. Godfrey KM, Costello PM, Lillycrop KA. Development, Epigenetics and Metabolic Programming. Nestle Nutr Inst Workshop Ser. 2016;85:71-80.
2. Andersen GS, Girma T, Wells JC, Kaestel P, Michaelsen KF, Friis H. Fat and fat-free mass at birth: air displacement plethysmography measurements on 350 Ethiopian newborns. *Pediatr Res*. 2011;70(5):501-506.
3. Ellis KJ, Yao M, Shypailo RJ, Urlando A, Wong WW, Heird WC 2007 Bodycomposition assessment in infancy: air-displacement plethysmography compared with a reference 4-compartment model. *Am J Clin Nutr* 85:90–95
4. Gianni ML, Roggero P, Liotto N, et al. Body composition in late preterm infants according to percentile at birth. *Pediatr Res*. 2016;79(5):710-715.
5. Johnson MJ, Wootton SA, Leaf AA, Jackson AA. Preterm birth and body composition at term equivalent age: a systematic review and meta-analysis. *Pediatrics*. 2012;130(3):e640-649.
6. Binns C, Lee M, Low WY. The long-term public health benefits of breastfeeding. *Asia Pac J Public Health*. 2016;28:7-14.
7. Oddy WH. Infant feeding and obesity risk in the child. *Breast-feed Rev*. 2012;20:7-12.
8. Horta BL, Loret de Mola C, Victora CG. Long-term consequences of breastfeeding on cholesterol, obesity, systolic blood pressure.
9. Barker DJ, Hales CN, Fall CH, Osmond C, Phipps K, Clark PM. Type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus, hypertension and hyperlipidaemia

- (syndrome X): relation to reduced fetal growth. *Diabetologia*. 1993;36:62-7.
10. Soto N, Bazaes RA, Pena V, Salazar T, Avila A, Iniguez G, et al. Insulin sensitivity and secretion are related to catch-up growth in small-for-gestational-age infants at age 1 year: results from a prospective cohort. *J Clin Endocrinol Metab*. 2003;88:3645-50.
  11. Uthaya S, Thomas EL, Hamilton G, et al. Altered adiposity after extremely preterm birth. *Pediatr Res* 2005;57:211–5.
  12. Ong KK. Catch-up growth in small for gestational age babies: good or bad? *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes* 2007;14:30–4.
  13. Ehrenkranz RA, Dusick AM, Vohr BR, et al. Growth in the neonatal intensive care unit influences neurodevelopmental and growth outcomes of extremely low birth weight infants. *Pediatrics* 2006;117:1253–61.
  14. Singhal A, Lucas A. Early origins of cardiovascular disease: is there a unifying hypothesis? *Lancet* 2004;363:1642–5.
  15. Gale C, Logan KM, Santhakumaran S, et al. Effect of breastfeeding compared with formula feeding on infant body composition: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2012;95:656–69.
  16. 2015 Obesity collaborators GBD. Health effects of overweight and obesity in 195 countries over 25 years. *N Engl J Med*. 2017.
  17. Hull HR, Dinger MK, Knehans AW, et al. Impact of maternal body mass index on neonate birthweight and body composition. *Am J Obstet Gynecol* 2008;198:416.e1-416.e6.

18. Verduci E, Banderali G, et al. Epigenetic Effects of Human Breast Milk. *Nutrients* 2014, 6, 1711-1724.
19. Huang P, Zhou J, et al. Effects of breast-feeding compared with formula-feeding on preterm infant body composition: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Nutrition* (2016), 116, 132–141.
20. Visuthranukul C, et al. Premature small for gestational age infants fed an exclusive human milk-based diet achieve catch-up growth without metabolic consequences at 2 years of age. *Arch Dis Child Fetal Neonatal*. 2019;104:F242–F247.