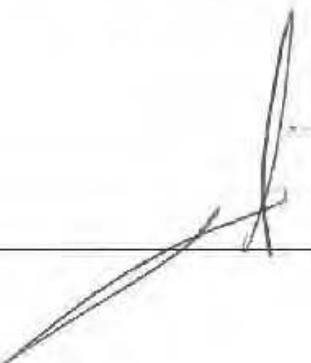


**DRA. REBECA GOMEZ CHICO VELASCO.**  
**DIRECTORA DE ENSEÑANZA Y DESARROLLO ACADÉMICO.**

---

**DR. ANTONIO CALDERON MOORE.**  
**ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE NEONATOLOGIA**  
**DIRECTOR DE TESIS**



---

A handwritten signature in black ink, consisting of a vertical stroke with a loop at the top and a diagonal stroke crossing it, positioned above a horizontal line.



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.

A **DIOS** sin él, nada fuese posible.

A mis Padres por su apoyo incondicional y su eterno amor.

A mi Hermana y mi sobrino hermoso por ser el motor de mi vida.

A mis Maestros a lo largo de los años por su paciencia.

A mis amigos por caminar a mi lado.

## Índice

Resumen .....	1
Introducción .....	2
Antecedentes.....	3
Marco teórico .....	4
Nutrición en el recién nacido hospitalizado. ....	4
Nutrición de inicio temprano. ....	4
Periodo de estabilización .....	5
Periodo de crecimiento.....	5
Curvas de crecimiento utilizadas en la identificación de Restricción del Crecimiento Extrauterino. ....	6
Curvas de Fenton.....	6
Curvas Proyecto INTERGROWTH-21st .....	7
Factores de riesgo en la UCIN para el desarrollo de RCEU. ....	7
Medidas de Prevención de RCEU.....	8
Relación entre leche humana y enterocolitis necrosante.....	9
Desarrollo Neurológico y RCEU.....	9
Planteamiento del problema.....	11
Pregunta de investigación.....	11
Justificación. ....	12
Objetivos.....	13
General. ....	13
Específicos.....	13
Hipótesis.....	13
Metodología .....	14
Criterios de selección.....	14
Criterios de inclusión: .....	14
Criterios de exclusión: .....	14
Tamaño de muestra .....	14
Proceso de obtención de información y análisis. ....	15
Descripción de variables .....	16
Variable dependiente. ....	16
Variables independientes.....	16

Plan de análisis estadístico.....	19
Consideraciones éticas.....	20
Resultados.....	21
Discusión.....	23
Conclusiones.....	24
Cronograma de actividades.....	25
Referencias bibliográficas.....	26
Anexos.....	28

## Resumen

**Introducción:** La restricción del crecimiento extrauterino (RCEU) es un marcador de déficit nutricional grave. La incapacidad en lograr un crecimiento y ganancia de peso extrauterina adecuado es frecuente en las UCIN a nivel mundial y se asocian algunos factores como: género masculino, manejo con ventilación mecánica, factores genéticos y medio ambientales que aumentan el riesgo de los RN a presentar retraso en el desarrollo y déficit neurológico.

**Objetivos:** Describir la prevalencia de restricción del crecimiento extrauterino en los pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital Infantil de México Federico Gómez.

**Material y métodos:** Se trata de un estudio con diseño observacional. Cuenta con un muestreo no aleatorio, descriptivo que incluyó a 32 recién nacidos con peso adecuado para edad gestacional que se evaluaròn a la cuarta semana de vida para detectar la presencia de RCEU.

**Resultados:** De 37 pacientes ingresados al estudio 32 presentaron RCEU. De estos, el 75% presentó una RCEU grave con peso menor a la percentila 3. La ganancia de peso diaria en los pacientes con RCEU fue deficiente, obteniéndose un promedio de 11.27 g/día.

**Discusión:** En el presente trabajo se encontró una prevalencia de RCEU en RN con peso adecuado al nacer de 86.4%, triplicándose la prevalencia con respecto a lo reportado en la literatura. La población más vulnerable a presentarlo son los RNPT. La ganancia ponderal por semana observada en la semana dos y tres presentan el principal reto de aporte energético.

**Conclusiones:** La RCEU constituye un problema de salud grave y prevalente en nuestra UCIN. Es necesario la elaboración de nuevos protocolos con grupos controles para identificar factores de riesgo adicionales presentes en nuestra unidad que puedan estar influyendo en la alta prevalencia de retraso en el crecimiento extrauterino.

## Introducción

La restricción del crecimiento extrauterino es un marcador de déficit nutricional grave.<sup>(1)</sup>

La incapacidad en lograr un crecimiento y ganancia de peso extrauterina adecuado es frecuente en los prematuros y se define como restricción del crecimiento extrauterino (RCEU), considerado como un peso menor del percentil 10 para la edad gestacional corregida en el momento del alta hospitalaria o a las 4 semanas de vida, lo que ocurra primero.<sup>(2)</sup>

La restricción de crecimiento extrauterino en recién nacidos prematuros es objeto de estudio a nivel mundial y se presenta como resultado de una interacción compleja entre factores genéticos y ambientales, requisitos nutricionales, trastornos endocrinos y tratamientos que afectan al recién nacido. El crecimiento involucra potenciales genéticos que pueden o no ser alcanzados, dependiendo de las condiciones de vida del individuo desde la concepción hasta la edad adulta.<sup>(1)</sup>

La etiología de la RCEU no es clara y se asocian algunos factores como: enterocolitis necrozante, género masculino, manejo con ventilación mecánica, exposición a corticoide neonatal, factores genéticos y medio ambientales. Dentro de estos últimos se ha atribuido la estancia en las unidades de cuidado intensivo neonatales (UCIN), donde se ha postulado que no se logra administrar un aporte calórico y proteico adecuado, en ocasiones por la percepción de la severidad de la enfermedad de base y por las terapias intervencionistas. Otros estudios han demostrado que la incapacidad de ganancia de peso se puede presentar durante periodos de adecuado soporte nutricional y en ausencia de enfermedad severa.<sup>(3)</sup>

## Antecedentes

Alcántara, et al a principios del presente siglo realizaron un estudio transversal en una UCIN de tercer nivel en 254 recién nacidos prematuros con base en curvas de peso promedio según la edad gestacional, las construyeron durante las primeras cuatro semanas de vida. En los resultados obtenidos se evidenció que la frecuencia de restricción del crecimiento extrauterino fue de 24%. La mayoría (85%) de los neonatos pequeños para la edad gestacional desarrolló restricción de crecimiento extrauterino, mientras que el 55.3% de los casos de restricción del crecimiento extrauterino involucrados eran pequeños para la edad gestacional. Por otro lado en los recién nacidos con edad gestacional > 32 semanas de gestación no recuperaron su peso al nacimiento hasta la tercera semana de vida, siendo estos en su mayoría pequeños para la edad gestacional. <sup>(1)</sup>

Los recién nacidos no pequeños para la edad gestacional (peso adecuado y peso grande para edad gestacional) disminuyeron menos de peso después del nacimiento que los recién nacidos pequeños para la edad gestacional. Fue así como la restricción del crecimiento extrauterino se asoció con un peso bajo para la edad gestacional (RR= 6.14; IC del 95% (3.33-11.33),  $p < 0.001$ ) y el tiempo sin alimentación enteral (RR= 1.08, IC 95%(1.04-1.13),  $p = 0.010$ ). <sup>(1)</sup>

Posteriormente, Azara y colaboradores estudiaron a 570 pacientes recién nacidos en Brasil, encontrando que al nacimiento, el 11% de los RN estudiados presentaban restricción de crecimiento intrauterino tomando como base el peso comparando con un aumento de la tasa de restricción de crecimiento extrauterina al alta hospitalaria al 77,4%.<sup>(4)</sup>

En la actualidad no contamos con información disponible en nuestro país sobre la prevalencia de restricción del crecimiento extrauterino en recién nacidos.

## Marco teórico

Desde 1999 los estudios de Ehrenkranz y colaboradores, demostraron la alta prevalencia de la restricción del Crecimiento extrauterino en UCIN. Al nacer, únicamente el 17% de los recién nacidos con peso bajo al nacimiento son pequeños para la edad gestacional (EG), mientras que la incidencia de RCEU en estos pacientes se triplica. <sup>(7)</sup>La mayor incidencia de esta restricción se presenta en los bebés extremadamente prematuros. <sup>(4)</sup>

En estudios de cohorte más recientes, la incidencia de retraso del crecimiento extrauterino ha disminuido, probablemente debido al incremento en el uso de la nutrición parenteral temprana y la disminución en el uso de esteroides posnatales, pero se mantiene en algunos centros, inaceptablemente alta hasta en un 79%, sobre todos en países no industrializados. <sup>(3)</sup>

Los estudios de Ehrenkranz y colaboradores muestran que los recién nacidos de edades gestacionales entre 24 y 29 semanas que nacen en el percentil 50 de las tablas de peso al nacer, egresan de las Unidades Neonatales con un peso por debajo de su percentil 10, con una prevalencia de RCEU cercana al 75%. <sup>(5)</sup> Esto implica que durante la hospitalización se produce un fenómeno multifactorial de retardo del crecimiento sobre el cuál debe incidirse de manera enérgica con el fin de evitar complicaciones secundarias a esta restricción, siendo la más importante el daño neurológico y la disminución del potencial de crecimiento.

### **Nutrición en el recién nacido hospitalizado.**

#### **Nutrición de inicio temprano.**

La ministración temprana de nutrientes es un determinante importante del crecimiento posnatal, recientemente se ha demostrado que las prácticas nutricionales utilizadas en los primeros 7 días suelen asociarse con la velocidad de crecimiento postnatal entre el día 7 y el día 28, por lo que una alimentación temprana y de calidad representa una de las intervenciones más importantes en los RN que se encuentran hospitalizados en una UCIN. <sup>(6)</sup>

Debido a esto y en los beneficios tanto en la microbiota como en el trofismo intestinal se recomienda actualmente iniciar la alimentación enteral el primer día de vida en el recién nacido

que no se encuentre críticamente enfermo, especial importancia en el recién nacido prematuro. En caso de recién nacidos prematuros extremos menores a 1000g de peso al nacer con restricción del crecimiento intrauterino y/o doppler alterado se recomienda no retrasar la alimentación más allá de las 48 hrs de vida.<sup>(7)</sup>

### **Periodo de estabilización**

Después de la primera semana de vida, el objetivo de la nutrición es una temprana recuperación del peso de nacimiento y lograr una velocidad de crecimiento similar a la intrauterina para la edad gestacional en este periodo por lo que de manera frecuente el aporte nutricional es insuficiente y puede impactar significativamente en el grado de retraso del crecimiento posnatal.<sup>(8)</sup> La recuperación del peso de nacimiento se da durante este periodo y se espera que ocurra entre los 8 y 12 días de vida. EL lograra esta recuperación en un mayor tiempo traduce aporte nutricional insuficiente.<sup>(9)</sup>

Para cumplir con estos objetivos, el aporte recomendado en la nutrición parenteral y enteral en la primera semana son alcanzar a los 7 días: 3,8 g de proteínas/kg y 120 cal/kg. Se debe observar pérdida de peso los primeros 3 a 4 días no mayor al 10% y obtener recuperación del peso al nacimiento a los 9 +/- 3 días. Es por esto que la alimentación enteral con leche materna debe ser prioridad en los primero tres días de vida. <sup>(9)</sup>

### **Periodo de crecimiento**

Desde el momento en que logra alimentación enteral completa, el peso al nacer ya se ha recuperado y el objetivo es tener un crecimiento en peso, talla y perímetro cefálico. El reto actual constituye no solo en lograr crecimiento antropométrico similar al intrauterino, sino también, en lograr una composición corporal adecuada y proporcional. Necesitamos contar con una herramienta que permita evaluar la composición corporal midiendo idealmente la cantidad de tejido adiposo depositado, actualmente disponible a nivel internacional con densitometría corporal total (Pea Pod®) pero muy caro para aplicación clínica.<sup>(10)</sup>

Durante este periodo se deberá tener una ganancia ponderal mayor de 20 g/kg/día, talla 1-1.2 cm/semana y crecimiento craneano de 0.8-1 cm/semana.<sup>(11)</sup>

Martin, et al, demostraron que la RCEU a las 36 semanas de edad gestacional corregida está en relación con el tiempo para recuperar el peso al nacer. Por lo tanto, si el objetivo es lograr una velocidad de crecimiento que sitúe al paciente en su percentil de nacimiento, el aumento de peso debe exceder los 15 g/kg/día. Así mismo, los recién nacidos prematuros requieren una velocidad de crecimiento de 20 a 30 g/kg/día para volver a su percentil de peso al nacer y, cuanto menor es la edad gestacional, mayor es la velocidad de crecimiento que debe lograrse para re-encarrilar el crecimiento. <sup>(11, 20)</sup> Este crecimiento lineal refleja masa magra y crecimiento de órganos, incluido cerebro y junto con el perímetro cefálico, debe ser evaluado semanalmente y graficado en las curvas de referencia.<sup>(11)</sup>

### **Curvas de crecimiento utilizadas en la identificación de Restricción del Crecimiento Extrauterino.**

En la historia de la neonatología han existido diversas formas de evaluar el crecimiento postnatal, recientemente han sido publicadas curvas de crecimiento extrauterino para cada semana de gestación en los recién nacidos, lo cual ha facilitado la identificación de problemas de crecimiento y su evaluación. Dentro de las más utilizadas se encuentran las curvas de crecimiento de Fenton y las curvas del proyecto INTERGROWTH-21st. Los aspectos más relevantes de estas curvas son:

#### **Curvas de Fenton**

Las curvas de Fenton y Kim <sup>(11)</sup> se encuentran percentiladas según edad gestacional y género, abarcando desde la semana 22 de gestación hasta la semana 50 postconcepcional. Son adecuadas para la evaluación antropométrica del crecimiento y su seguimiento tanto durante el internamiento como posterior al egreso hospitalario. Estas curvas empalman en la semana 50 postconcepcional con las curvas para niños de término en su semana 10 posnatal. Así mismo, en un trabajo reciente de Fustiniana y colaboradores, su aplicación presenta una posibilidad de seguimiento posterior a la semana 50 postconcepcional con las curvas de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para recién nacidos a término y lactantes.<sup>(12)</sup>

Debido a estos factores son las curvas actualmente mayormente utilizadas y difundidas para la evaluación de crecimiento postnatal en la UCIN.

## **Curvas Proyecto INTERGROWTH-21st**

Este proyecto evaluó el crecimiento fetal, neonatal y posnatal en ocho áreas geográficas poblaciones definidas, en las que se atendieron las necesidades nutricionales y de salud materna. Construyeron los estándares de crecimiento postnatal pretérmino, seleccionando solos nacidos entre 26 y antes de las 37 semanas de gestación sin malformaciones congénitas, restricción de crecimiento intrauterina o morbilidad posnatal grave.<sup>(13)</sup>

Los patrones de crecimiento pretérmino de curvas previamente establecidas difieren de los de los bebés en los estándares del tamaño del recién nacido INTERGROWTH-21st. Estas curvas se superponen con los estándares de crecimiento infantil de la OMS hasta las 64 semanas de edad postmenstrual.

La Interpretación de estos datos ha arrojado estándares para el crecimiento postnatal en recién nacidos prematuros. Estos estándares deberían ser utilizado para la evaluación de recién nacidos prematuros hasta la edad postmenstrual de 64 semanas.<sup>(13)</sup> Debido a que la cantidad de prematuros utilizada para estas gráficas fue muy heterogénea entre semanas de gestación y su aplicación se encuentra aislada de las curvas de crecimiento de la OMS hasta la semana 64 no es considerada como la elección para la evaluación del crecimiento postnatal hasta que se tenga más información sobre estudios prospectivos que se están realizando actualmente.

## **Factores de riesgo en la UCIN para el desarrollo de RCEU.**

La velocidad de aumento de peso de los recién nacidos cae varios percentiles durante su estancia en UCIN y si bien, en algunos recién nacidos se restaura la velocidad de crecimiento en las primeras dos semanas de vida, los prematuros nacidos con menos de 30 semanas de gestación, habitualmente no logran alcanzar el percentil con el que nacieron.<sup>(14)</sup> El principal factor asociado es el déficit de proteínas y energía durante las primeras semanas de vida, aunado a un consumo elevado de macronutrientes, lo que resulta en un balance energético negativo y es difícil de revertir en las semanas posteriores.<sup>(1,12)</sup>

Las demostraciones de Loui A., orientan además, a que la restricción de crecimiento extrauterino altera la composición corporal al momento del egreso, incluyéndose una disminución de la masa magra<sup>(15)</sup> y un incremento de la adiposidad total o intra- abdominal.

Éste depósito podría ser predominante de masa grasa durante la vida posnatal entre los lactantes prematuros como consecuencia de una nutrición desbalanceada durante la hospitalización, especialmente en la relación proteínas/energía.<sup>(16)</sup>

Otros factores asociados de forma independiente con RCEU son:

- Restricción de crecimiento intrauterino
- Género masculino.
- Necesidad de ventilación asistida en el primer día de vida y la prolongada necesidad de soporte respiratorio.
- Duración de la estancia en el hospital.
- Desarrollo de morbilidades neonatales tales como displasia broncopulmonar (DBP), enterocolitis necrosante (ECN) y sepsis de inicio tardío.<sup>(17)</sup>

### **Medidas de Prevención de RCEU.**

Diversos estudios han demostrado que el soporte nutricional temprano y agresivo disminuye la incidencia de prematuros que son dados de alta con un peso para la edad gestacional menor al percentil 10, disminuye las alteraciones neurológicas y el riesgo a desarrollar enfermedades como sepsis, enterocolitis necrosante y displasia broncopulmonar, todas ellas con una gran influencia en la mortalidad neonatal.<sup>(18,19)</sup> Sin embargo, a pesar de la importancia de una adecuada nutrición en la sobrevivencia del prematuro, son muchos los estudios que aún reportan deficiencias en el tratamiento nutricional de recién nacidos prematuros y de término.<sup>(20)</sup>

La implementación de pautas de alimentación estandarizadas que proporcionan nutrición agresiva, ya sea parenteral o enteral, han demostrado la reducción en la incidencia de RCEU. Así mismo al lograr los hitos nutricionales descritos, se reduce la incidencia de DBP, ECN y sepsis neonatal de inicio tardío, así como la disminución en la gravedad de una enfermedad crítica y reducción de la duración de la hospitalización.<sup>(1, 21)</sup>

Hanson et. al., encontraron, después de implementar un esquema de nutrición temprana y agresiva, un mejor crecimiento, menor tiempo de estancia hospitalaria y una menor incidencia de enterocolitis necrosante, enfermedad crónica pulmonar, retinopatía, hemorragia

interventricular y leucomalacia periventricular en recién nacidos pretérmino (RNPT) de muy bajo y extremado bajo peso al nacer.<sup>(22)</sup>

Evitar el deterioro del crecimiento durante la atención neonatal puede permitir el desarrollo cortical para proceder de manera óptima y, en última instancia, puede brindar una oportunidad para reducir las discapacidades neurológicas relacionadas con el parto prematuro.<sup>(13)</sup>

### **Relación entre leche humana y enterocolitis necrosante.**

No sólo la alimentación temprana y agresiva disminuye el riesgo de RCEU, la alimentación ideal para todo recién nacido es la leche materna por lo que debe priorizarse la alimentación con leche humana en todo recién nacido. En un ensayo clínico aleatorizado publicado por Sullivan, Schanler y colaboradores., recién nacidos de 500g a 1250g alimentados con leche humana fortificada presentaron una significativa reducción en la incidencia de enterocolitis necrosante comparados con recién nacidos que recibieron fortificación en base a derivados de proteína bovina o fórmulas, aumentando la tolerancia, disminuyendo los periodos de ayuno y evitando así la RCEU.<sup>(23)</sup>

### **Desarrollo Neurológico y RCEU.**

Mejor crecimiento se asocia a mejor neurodesarrollo.<sup>(10)</sup> Las evidencias científicas demuestran que un aporte nutricional insuficiente afecta el crecimiento antropométrico, contribuye a la aparición de enfermedades y retarda el desarrollo neurológico del neonato, lo que podría conllevar a alteraciones que pueden persistir en la vida adulta.<sup>(18)</sup>

Una insuficiente ingesta proteica está asociada con un mayor tiempo en recuperar el peso al nacer y una menor circunferencia de cabeza, lo cual condiciona complicaciones a corto y largo plazo que, finalmente, afectan tanto la morbimortalidad como la obtención de los hitos del desarrollo.<sup>(18, 22)</sup>

El aporte energético y proteico en la primera semana tiene una relación directamente proporcional con el índice de desarrollo mental de la escala de Bayley. Por cada 10 kcal/kg/día el índice se incrementó 4,6 puntos y por cada g/kg/día de proteína en la primera semana aumentó 8,2 puntos. <sup>(23)</sup>El crecimiento del perímetro cefálico también se ha vinculado con los resultados del desarrollo neurológico en esta población. Si bien es cierto que los resultados del desarrollo dependen de factores sociales, genéticos y biológicos, la microcefalia a los 8 meses de edad predice las puntuaciones de coeficiente intelectual inferior a los 8 años de edad.

El peso, la talla y el crecimiento de la cabeza no óptimos se asociaron con un retraso en el desarrollo microestructural de la sustancia gris cortical (anisotropía fraccional,  $p < 0.001$ ), pero no sustancia blanca (anisotropía fraccional,  $p = 0.529$ ). Al considerar el crecimiento prenatal, la enfermedad neonatal y la lesión cerebral, una inadecuada ganancia ponderal se ha asociado con alteraciones en el desarrollo psicomotor y una menor madurez de la corteza cerebral, lo cual repercute en la vida adulta. <sup>(24)</sup>

### **Planteamiento del problema.**

En nuestra Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales desconocemos la prevalencia de restricción del crecimiento extrauterino, situación que conlleva aumento en la morbimortalidad de los recién nacidos.

La importancia de conocer la prevalencia de esta patología y de los factores asociados en nuestra UCIN radican en que la población de la misma, al ser una UCIN de tercer nivel de referencia, es diversa e incluye recién nacidos con complicaciones asociadas al cuidado postnatal, patología quirúrgica y recién nacidos gravemente enfermos, por lo que se infiere la prevalencia de esta patología será mayor y se podrán establecer medidas para disminuirla.

El identificar esta patología en la UCIN del Hospital Infantil de México se describirán los factores asociados a la misma para posteriormente generar estrategias para disminuirla, y así, no solo mejorar la ganancia ponderal de los recién nacidos, si no también, disminuir la morbimortalidad tan importante que presentan estos pacientes.

### **Pregunta de investigación.**

¿Cuál es la Prevalencia y los factores asociados a la restricción del crecimiento extrauterino en recién nacidos de la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital Infantil de México Federico Gómez?

### **Justificación.**

De acuerdo con la Academia Americana de Pediatría y la evidencia científica los recién nacidos, especialmente los prematuros, deben crecer en la UCIN como lo hacen los fetos de la misma edad gestacional en el medio intrauterino.

La mayoría de los niños con RCEU tienen un peso adecuado para la edad gestacional al nacimiento, por lo que las estrategias nutricionales implementadas para lograr la óptima ganancia ponderal son inadecuadas. El crecimiento posnatal temprano en todos los neonatos debe ser tan lo más fisiológico posible para una supervivencia óptima, situación que no ocurre en la mayoría de las unidades de cuidados intensivos del mundo. <sup>(26)</sup>

Esta patología implica una mayor morbilidad y mortalidad durante la hospitalización de los recién nacidos, prolonga la estancia hospitalaria e incrementa los gastos en salud motivo por el cual la identificación de su prevalencia es de vital importancia. <sup>(25)</sup>

En nuestra UCIN desconocemos la prevalencia y los factores asociados a esta patología, la realización del presente estudio ayudará a conocer esta prevalencia, identificará posibles factores asociados y servirá de referencia para estudios posteriores con el fin de identificar factores de riesgo y elaborar estrategias nutricionales efectivas.

## **Objetivos.**

### **General.**

- Describir la prevalencia de restricción del crecimiento extrauterino en los pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital Infantil de México Federico Gómez.

### **Específicos.**

- Identificar los factores asociados a la RCEU en los recién nacidos hospitalizados en la UCIN del HIMFG, tales como alimentación temprana, aporte calórico, DBP, ECN, días de hospitalización, entre otros.
- Identificar el promedio de ganancia ponderal de los recién nacidos en las 4 primeras semanas de vida.

## **Hipótesis.**

La prevalencia de retraso en el crecimiento intrauterino en la Unidad de cuidados intensivos del Hospital Infantil de México Federico Gómez es mayor que la reportada en la literatura debido a la diversidad y complejidad de pacientes que se encuentran hospitalizados en ella.

## **Metodología**

Se trata de un estudio con diseño observacional. Cuenta con un muestreo no aleatorio, con asignación consecutiva, descriptivo con seguimiento longitudinal, dirección del seguimiento prospectivo, fuente de datos prolectivo y evaluación no cegada.

El universo del estudio son todos los recién nacidos que ingresen a la UCIN del HIMFG de octubre del 2017 a abril del 2018. La muestra de estudio estará constituida por los recién nacidos acorde con los criterios de selección.

### **Criterios de selección.**

#### **Criterios de inclusión:**

- Pacientes hospitalizados en la UCIN del HIMFG a partir de la semana 26 de edad gestacional con peso adecuado al nacimiento para la edad gestacional.
- Pacientes que cumplieron 4 semanas de estancia intrahospitalaria y se encuentran por debajo del percentil 10 de peso para la edad gestacional corregida.

#### **Criterios de exclusión:**

- Pacientes con hidrocefalia o tumoraciones.
- Paciente con cromosopatías o síndrome dismórficos en estudio.
- Paciente con malformaciones incompatibles con la vida.
- Pacientes con restricción del crecimiento intrauterino.

### **Tamaño de muestra**

Muestreo consecutivo de acuerdo a los ingresos que tenga la UCIN del HIMFG y que cumplan con los criterios de inclusión desde el mes de octubre del 2017 al mes de abril del 2018.

### **Proceso de obtención de información y análisis.**

Se inició la recolección de los datos de pacientes ingresados desde octubre de 2017 a abril del 2018 a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.

Como parte del protocolo de ingreso a la UCIN, se obtuvo la somatometría de todos los recién nacidos que ingresan y se evalúa en que percentil de peso para la edad gestacional se encuentra, capturan la información en el concentrado (instrumento de recolección de datos utilizado en la UCIN).

Durante el seguimiento de los pacientes se registra en este instrumento previamente diseñado por el servicio de neonatología, la información necesaria para cumplir los objetivos de la investigación y poder describir los factores que pueden asociarse a RCEU.

El procedimiento para la somatometría se encuentra sistematizado y es realizado semana a semana, el mismo día de la semana, en este caso jueves, tomando el peso con el paciente desnudo, calmado, por la mañana previa a la toma de leche correspondiente, en báscula portátil electrónica calibrada. Para la medición de talla se colocaba al paciente con la cabeza de manera tal que una línea vertical pasa desde el conducto auditivo al borde inferior de la órbita, esta posición de la cabeza se conoce como el Plano Vertical de Frankfort, se colocaban los hombros y las caderas de manera tal que se encuentren alineadas formando ángulos rectos con el eje del cuerpo, se aplicaba una presión cuidadosa en las rodillas para estirar las piernas y permitir su correcta medición. El perímetro cefálico se midió con cinta métrica flexible marcada en centímetros y milímetros la cual era colocada justo por encima de las cejas con el cero apuntando al lado más cercano al evaluador, por detrás de la cabeza la cinta era colocada sobre la mayor protuberancia del cráneo y se procedía a registrar con cada evaluación (semanalmente).

Una vez contenida la información en el instrumento de recolección (concentrado) se vaciaba en la base de datos elaborada en sistema electrónico mediante Excell. Así mismo en caso de tener información no completa se corroboraba la misma en el expediente clínico del paciente.

### Descripción de variables

#### Variable dependiente.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala de medición
Restricción del Crecimiento extrauterino	Se define como un peso menor del percentil 10 para la edad gestacional corregida en el momento del alta hospitalaria.	Peso a las cuatro semanas de vida o al egreso	Cualitativa, nominal, dicotómica	Sí No

#### Variables independientes.

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición
Ventilación mecánica	Soporte respiratorio mediante tubo endotraqueal.	Días con intubación y ventilación.	Cuantitativa, Discreta.	Días
Estancia Hospitalaria	Tiempo que un paciente permanece dentro de un hospital.	Días que permaneció en el hospital.	Cuantitativa, Discreta.	Días
Requerimientos de oxígeno suplementario al día 28	Necesidad de oxígeno suplementario a los 28 días de vida.	Tener más de 28 días con oxígeno.	Cualitativa, nominal, dicotómica.	Sí No
Inicio de alimentación enteral	Días transcurridos desde el nacimiento al inicio de la vía enteral.	Día de vida en que inicia alimentación enteral.	Cuantitativa, Discreta.	Días
Vía oral completa	Momento en el cual el RN cuenta con el aporte calórico mínimo	Alimentación con mínimo 100 ml/kg/d	Cuantitativa, Discreta.	Días

	requerido.			
Nutrición parenteral (NPT) o Preparenteral	Momento en que se inicia alimentación parenteral y la duración de la misma.	Horas/día de vida de inicio de NPT y duración de la misma.	Cuantitativa, Discreta.	Días
Peso al nacimiento	<p>Bajo peso (hipotrófico): Cuando el peso resulta inferior de la percentila 10 correspondiente a la edad gestacional.</p> <p>Peso adecuado (eutrófico): Cuando el peso se sitúa entre la percentila 10 y 90 correspondiente a la edad gestacional.</p> <p>Peso alto (hipertrófico): Cuando el peso sea mayor a la percentila 90 correspondiente a la edad gestacional.</p>	Peso al hospitalizar a recién nacido y en cada evaluación de acuerdo a percentilas para edad y sexo en tablas de Fenton.	Cuantitativa, Continua.	Gramos
Sexo	Variable biológica y genética que divide a los seres humanos en dos posibilidades: femenino, masculino.	Sexo masculino o femenino.	Cualitativa, Nominal.	1 Femenino 2 Masculino
Talla	Medida antropométrica en centímetros de la longitud del recién nacido.	Medición del RN desde el talón hasta el vértice de la cabeza, al nacimiento y al momento de la	Cuantitativa, Continua.	Centímetros

		evaluación.		
Perímetro cefálico	Medida antropométrica tomada con una cinta métrica de la circunferencia de la cabeza.	Medida tomada desde las partes prominentes de la cabeza, la prominencia occipital externa y los arcos supra ciliares. Medido al nacimiento y a los 28 días de vida.	Cuantitativa, Continua.	Centímetros

### **Plan de análisis estadístico.**

El análisis estadístico se realizó para la totalidad de niños participantes en este estudio y aquellos que presentaron restricción de crecimiento extrauterino.

Al tratarse de un estudio con diseño observacional se utilizaron medidas de frecuencia de acuerdo a las variables analizadas.

En cuanto a las variables cuantitativas de tipo continuo, se realizó un análisis descriptivo para las variables: semanas de edad gestacional al ingreso y al egreso, días de estancia intrahospitalaria, los pesos (gr) al nacimiento, al ingreso, a las semanas 1 a 4, y de egreso, perímetro cefálico al ingreso, egreso (cm), y a las semanas 1 a 4, las tallas (cm) de ingreso, egreso, y de las semanas 1 a 4. Este análisis estadístico consistió en obtener la media, desviación estándar o típica y los valores mínimo y máximo.

Mismo análisis se realizó para las variables cuantitativas discretas tales como días con oxígeno, de ventilación mecánica, de vida al ingreso, de nutrición parenteral, para alcanzar 100ml/kg/día en la alimentación, de ayuno y días de antibiótico.

Para las variables cualitativas tales como sexo del niño, semanas de edad gestacional al ingreso, tipo de malformación, patología de base (SDR, cardiopatía, etc.), percentila de peso al egreso, restricción de peso, clasificación de edad gestacional al ingreso, oxígeno al día 28, sepsis, se les obtuvo su distribución de frecuencias absolutas y relativas, medidas éstas últimas como proporciones.

Se comparó la media de ganancia de peso diario a 20 gr en las cuatro primeras semanas mediante una prueba de hipótesis con el estadístico t de Student para una muestra. Lo mismo se realizó para la ganancia media semanal de talla igual a 1 cm; y para la ganancia semanal de perímetro cefálico igual a 1 cm.

Para el análisis gráfico se utilizó la de barras y sectores para las variables nominales.

Para el procesamiento de la información se elaboró una base de datos en Excel, de Microsoft, y el análisis estadístico se realizó con el paquete computacional Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 24.

### **Consideraciones éticas.**

Acorde con las guías del ICH, Ley General de Salud en materia de Investigación en Salud, título segundo, capítulo 1 artículo 17, que clasifica como investigación con riesgo mínimo, al realizarse procedimientos estándar en la práctica clínica diaria.

Al tratarse de procedimientos realizados de forma rutinaria, no exclusivos de este protocolo, el consentimiento otorgado al ingreso hospitalario permite la obtención de estos datos, asegurando confidencialidad y protección de datos personales mediante base de datos cifrada.

Sin contraposición y acorde con las Normas oficiales vigentes NOM 004 SSA Del manejo del expediente clínico, NOM 007 SSA Para la atención del recién nacido y la NOM 012 SSA Criterios de investigación para la salud en seres humanos.

## Resultados.

Durante el periodo de Octubre de 2017 a mayo del 2018 hubo 181 ingresos a la UCIN del HIMFG. De estos, 37 casos (20% de la población de la UCIN) cumplieron con los criterios de inclusión al estudio, a los cuales se les dio seguimiento por 4 semanas. La distribución mensual de los pacientes que ingresaron al estudio se muestra en la tabla No. 1.

Los pacientes fueron clasificados según la edad gestacional al ingreso, siendo el grupo más prevalente los recién nacidos de término (RNT) con el 48.6% de los casos, seguidos de los recién nacidos prematuros (RNPT) no extremos con el 43.2% de los casos. El porcentaje de RNPT extremos fue menor al 6%. (Ver gráfica 1)

En el seguimiento posterior de los pacientes ingresados, se realizó la medición de parámetros antropométricos semanales hasta la cuarta semana de vida encontrando que de los 37 pacientes ingresados 32 presentaron RCEU (peso menor a la percentila 10). De estos, el 75% presentó una RCEU grave con peso menor a la percentila 3 y solo 5 pacientes (el 15%) lograron recuperación de la RCEU observada a la 4 semana de vida al momento del egreso.

La demografía del grupo con RCEU fue la siguiente: de acuerdo al género se encontró predominancia del género masculino con 18 pacientes (56.3%) y femenino con 14 pacientes (43.8%). Con respecto a la distribución del RCEU según la edad gestacional continua la distribución mayoritaria, el 46.9% en los pacientes RNT. (Ver tabla 2).

La ganancia de peso diaria en los pacientes con RCEU fue deficiente, obteniéndose un promedio de 11.27 g/día (t de Student para una muestra con una desviación estandar de  $\pm 6.93$  gramos/día,  $p= 0.0001$ )

Al realizar el análisis de ganancia ponderal semanal en estos pacientes encontramos que la ganancia ponderal en la primer semana fue de 8.9 g/d, en la segunda semana fue de 13.7g/d, en la tercer semana 14.8g/d y en la cuarta semana de vida 24.5 g/d.

Tras comparar la media de ganancia de talla y perímetro cefálico semanal en las primeras 4 semanas con un valor de prueba 1 cm y perímetro cefálico de 1 cm, observamos que la ganancia semanal de talla se encuentra en promedio en 0.62 cm  $\pm 0.35$  y para la cuarta

semana de seguimiento el crecimiento longitudinal se observa una media de 0.78 cm  $\pm$  .56. El crecimiento del perímetro cefálico con un valor de prueba de 1 cm semanal se encontró un promedio de 0.41 cm  $\pm$  0.54/ sem a las 4 semanas.

Con respecto a las patologías de base en los pacientes con RCEU se encontró que las más frecuentes fueron sepsis neonatal 93.8%, Síndrome de dificultad respiratoria en 59%, cardiopatías 40% y otras malformaciones ejemplificadas en la gráfica No. 2.

Los principales factores asociados en los pacientes que presentaron RCEU se describen a continuación.

La alimentación en los RN con RCEU mostró que en promedio los pacientes cursaron con 11 días de ayuno durante su hospitalización, supliendo el aporte energético con NPT, sin embargo en promedio esta se inicia al tercer día de ayuno. En los pacientes con alimentación enteral se alcanzó la vía oral completa en promedio hasta los 14 días de iniciada la alimentación enteral. El uso de antibióticos, requerimiento de oxígeno y de ventilación mecánica fueron los principales factores observados con una duración mayor a una semana en los pacientes con RCEU. (Ver tabla 4)

## Discusión.

El retraso en el crecimiento extrauterino es frecuente en las UCIN a nivel mundial y su importancia radica en el incremento en la morbilidad y mortalidad, así como el potencial daño neurológico en vida futura. En el presente trabajo se encontró una prevalencia de RCEU en RN con peso adecuado al nacer de 86.4%, triplicándose la prevalencia con respecto a lo reportado en la literatura para este tipo de pacientes en países industrializados y mayor a lo reportado en países en vías de desarrollo (77.4%). Con respecto al género, el género masculino tuvo mayor prevalencia de RCEU acorde con lo reportado en la literatura. <sup>(1,4)</sup>

La población de la UCIN del HIMFG, al ser un hospital de tercer nivel, es muy heterogénea y puede influir en el incremento de la prevalencia de esta patología ya que contrario a lo reportado en la literatura el mayor porcentaje de RN con RCEU se encontró entre las 37 y 41.6 SDG, en donde las patologías más frecuentemente observadas en esta edad gestacional fueron quirúrgicas. <sup>(4)</sup>

En relación a los RNPT, la prematurez extrema solo representó el 5.4% de los casos, siendo esta la población más susceptible a desarrollar el RCEU como se demostró presentando el 100% (n=2) RCEU. En los RNPT no extremos la prevalencia de RCEU fue de 85.2% (n=12). Esto señala a los RNPT como el grupo más vulnerable para desarrollar RCEU. <sup>(4)</sup>

La ganancia ponderal durante las 4 semanas del estudio fue de 11.2 g/d, no cumpliendo con la premisa de nutrición agresiva para lograra el patrón de crecimiento que tendrían estos RN en las mismas semanas de gestación durante la etapa fetal. <sup>(11)</sup> Al analizar la ganancia ponderal por semana observamos que la semana dos y tres presentan el principal reto de aporte energético ya que solo existió un incremento de 13.7 g/d y 14.8 g/d respectivamente, momento en el cual si el RN se encuentra con alimentación enteral tendría que tener alimentación completa mayor a 100 ml/kg/d. En cuanto al inicio de la vía oral temprana nos encontramos un día posterior a la recomendación de que sea dentro de las primeras 48 hrs. Con respecto al crecimiento longitudinal como es de esperarse, se vio directamente afectado por el incremento de peso no óptimo, situación que también ocurrió con el aumento del perímetro cefálico.

En cuanto a los factores de riesgo descritos para RCEU se documentó en estos pacientes la ventilación mecánica prolongada mayor a 7 días, con una media de 19 días, el uso de oxígeno al día 28, días de antibiótico con una media de 25 días y estancia hospitalaria prolongada. Si bien se observaron estos factores como posiblemente asociados al incremento en las demandas metabólicas y la aparición de RCEU, en el presente estudio no se puede establecer causalidad, por lo que servirá de base para futuros estudios con grupos control en donde se evalúe este riesgo.

### **Conclusiones.**

La restricción del crecimiento extrauterino en los pacientes hospitalizados en la UCIN del HIMFG con un peso adecuado al nacer representa un problema muy prevalente y grave, con una incidencia mayor en nuestra población que la reportada en la literatura. Esto aumentando la estancia intrahospitalaria, el riesgo de infección y el riesgo de daño neurológico y retraso en el desarrollo en nuestros pacientes.

El incremento ponderal deficiente observado debe plantear estrategias que aseguren un aporte energético más temprano e intensivo con el fin de lograr el crecimiento similar al observado in útero.

Es necesario la elaboración de nuevos protocolos con grupos controles para identificar factores de riesgo adicionales presentes en nuestra Unidad que puedan estar influyendo en la alta prevalencia de retraso en el crecimiento extrauterino.



### Referencias bibliográficas.

1. Freitas B. Extrauterine growth restriction: Universal problem among premature infants. *Rev. Nutr., Campinas.* 2016;(29): p. 53-64.
2. Bachetta J. Both extrauterine and intrauterine growth restriction impair renal function in children born very preterm. *kidney International.* 2009;(76): p. 445-452.
3. Sakurai M, IKSU. Extrauterine growth restriction in preterm infants of gestational age 32 weeks. *Pediatrics International.* 2008;(50): p. 70-75.
4. Tabicas PA. Variables associated with extra uterine growth restriction in very low birth weight infants. *J. Pediatr (Rio J).* 2014; 90 (1): 22-27. .
5. Ehrenkranz RA, Early nutritional support and outcomes in ELBW infants. *Early Human Development* 86. 2010;; p. S21-S25.
6. Kempley S, Gupta N, Linsell L, et al. Adept collaborative group. Feeding infants below 29 weeks gestation with abnormal antenatal Doppler: Analysis from a randomized trial. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2014;99:6-11.
7. Miller M, Verde A. From parenteral to enteral nutrition: A nutrition based approach for evaluating postnatal growth failure in preterm infants. *JPEN J Parenteral Enteral nutr.* 2014;38: 489.
8. Mena P. Nutrición intrahospitalaria del prematuro. Recomendaciones de la Rama de Neonatología de la Sociedad Chilena de Pediatría. *Rev Chil Pediatr.* 2016; 87 (4): 305-321.
9. Ellis KJ, Body-composition assessment in infancy: Air- displacement plethysmography compared with a reference 4- compartment model. *Am J Clin Nutr.* 2007;85:90-5.
10. Clark RH, Assessment of neonatal growth in prematurely born infants. *Clin Perinatol.* 2014;(41): p. 295-307.
11. Richard A . Early Nutrition Mediates the Influence of Severity of Illness on Extremely LBW Infants. *Pediatrics Research.* 2011; 69(6).
12. Fustiñana C. Evaluación posalta del crecimiento en prematuros. Implicaciones de adoptar las curvas OMS. *Arch Argent Pediatr.* 2014;112 (2) 141-146.
13. VillarJ. Postnatal growth standards for preterm infants: the Preterm Postnatal Follow-up

- Study of the INTERGROWTH-21 st Project. *Lancet Glob Health*. 2015;; p. 3: e 681-91.
14. Funkquist E. Preterm appropriate for gestational age infants: size at birth explains subsequent growth. *Acta Pediátrica*. 2010;(99): p. 1828-1833.
  15. Tsalikaki LA. Growth in high risk infants 1500 g birthweight during the first 5 weeks. *Parly Human Development*. 2008; 84, 645-650.
  16. Shan HM, Cai W, Cao Y. Extrauterine growth retardation in premature infants in Shanghai: a multicenter retrospective review. *Eur J Pediatr*. 2009;; p. 168: 1055-1059.
  17. Ehrenkranz RA. Extrauterine growth restriction: is it preventable? *J Pediatr (Rio J)*. 2014;; p. 90 (1):1-3.
  18. Edmond KM. Impact of early infant feeding practices weight infants from rural Ghana. *Journal of Perinatology*. 2008;; p. 28, 438-444.
  19. Moltu S. Enhanced Feeding and Diminished Postnatal Growth Failure in Very-Low Birth-Weight Infants. *Hepatology and nutrition*. 2014 March; 58(3).
  20. Graziano PD. Prevention of postnatal growth restriction by the implementation of an evidence-based premature infant feeding bundle. *Journal of Perinatology*. 2015;; p. 1-8.
  21. Patole SK. Impact of standardized feeding regimens on incidence of neonatal necrotizing enterocolitis: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2005;90:F147-F151.
  22. Hanson C PR. Implementation Process and Outcomes of Nutrition Best Practices for Infants.
  - 23 Sullivan S, An exclusively human milk-based products. *J Pediatr*. 2010;p. ;156-562-7.
  24. Bonnie E SM. First-Week Protein and Energy Intakes Are Associated With 18 Month Developmental Outcomes in Extremely Low Birth Weight Infants. *Pediatrics*. 2009 May; 123(5): 1 337- 1 343.
  25. Vinall J. Slower Postnatal Growth Is Associated with Delayed Cerebral Cortical Maturation in Preterm Newborns. *Science Translation al Medicine*. 2013; 5(168):168ra8.
  26. Loui A, Tsalikaki E, Maier k, Walch E. Growth in high risk infants 1500 g birthweight during the first 5 weeks. *Parly Human Development*. 2008; p. 84, 45-650.
  27. Kan E, Roberts G. The association of growth impairment with neurodevelopmental outcome at eight years of age in very preterm children. *Early Human Development*. 2008; p. 84, 409-416.

## Anexos.

### Tablas y gráficas.

Grafica 1. Distribución de los pacientes por edad gestacional.

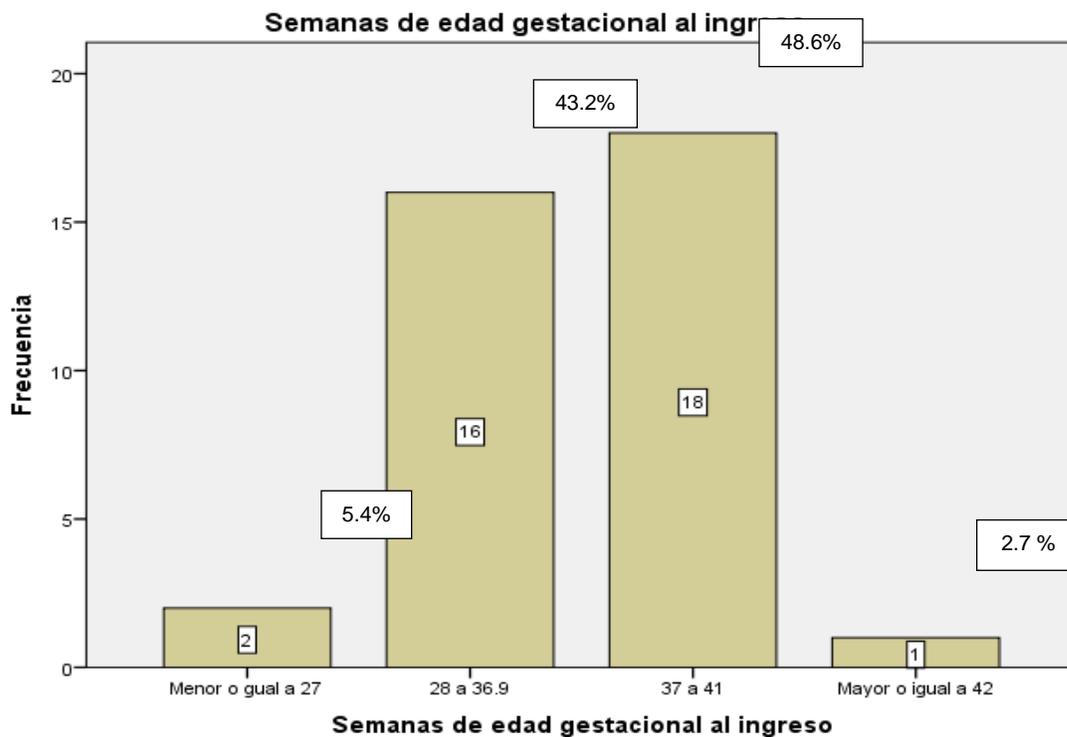


Tabla 1. Distribución de los pacientes con peso adecuado al nacer por mes.

Mes	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Octubre 17	3	8.1	8.1
Noviembre 17	2	5.4	13.5
Diciembre 17	3	8.1	21.6
Enero 18	11	29.7	51.4
Febrero 18	12	32.4	83.8
Marzo 18	3	8.1	91.9
Abril 18	3	8.1	100
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100</b>	

**Tabla 2. Distribución de los pacientes con RCEU de acuerdo a las semanas de gestación.**

<b>SEG al ingreso</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
<b>Menor o igual a 27</b>	2	6.3	6.3
<b>28 a 36.9</b>	14	43.8	46.9
<b>37 a 41</b>	15	46.9	93.8
<b>Mayor o igual a 42</b>	1	3.1	100
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	

**Tabla 3. Ganancia diaria de peso en pacientes con RCEU.**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>
<b>Ganancia de Peso diario</b>	32	-3.6	22.8	11.2	6.9

Grafica 2. Tipo de malformación en pacientes con RCEU.

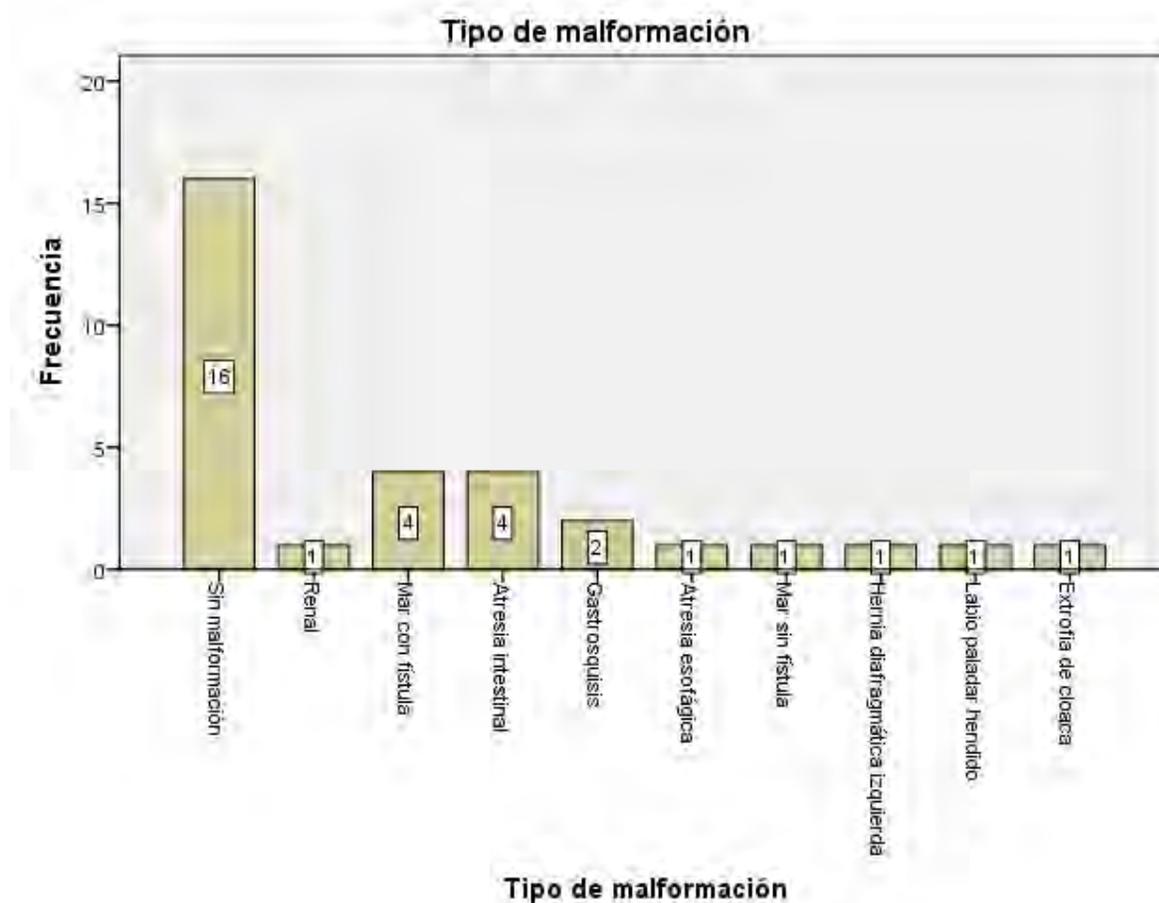


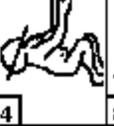
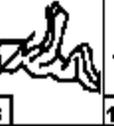
Tabla 4. Factores relacionados a RCEU.

	N	Mínimo	Máximo	Media
<b>Tiempo en alcanzar la vía oral (100ml/kg/día)</b>	32	1	36	3.1
<b>Edad de inicio de nutrición parenteral</b>	32	0	36	3.1
<b>Días de nutrición parenteral</b>	32	0	113	16.6
<b>Días de antibiótico</b>	32	0	64	25
<b>Días con oxígeno</b>	32	0	111	47
<b>Días de ventilación</b>	32	0	73	19

## Anexo 2. Valoración de edad gestacional mediante método de Capurro y Ballard modificado.

### Método de Capurro.

**APENDICE C (Normativo)**  
**EDAD GESTACIONAL**

		A				
		FORMA DEL PEZON.	Pezón apenas visible. No se visualiza Areola.	Pezón bien definido Areola. 0.75 cm.	Areola bien definida. No sobresaliente. 0.75 cm.	Areola sobresaliente. 0.75 cm.
<b>SOMÁTICO</b>	TEXTURA DE LA PIEL.	Muy fina Gelatinosa.	Fina y Lisa.	Lisa y moderadamente gruesa Descamación superficial.	Gruesa, rígida surcos superficiales. Descamación superficial.	Gruesa y Apegaminada
	FORMA DE LA OREJA.	Plana y sin forma.	Inicio engrosamiento del borde.	Engrosamiento Incompleto sobre mitad anterior.	Engrosada e incurvada totalmente.	
	TAMAÑO DEL TEJIDO MAMARIO.	No palpable	Diámetro 0.5 cm.	Diámetro 0.5-1.0 cm.	Diámetro > 1.0 cm.	
	PLIEGUES PLANTARES.	Ausentes	Pequeños surcos rojos en mitad anterior	Surcos rojos definidos en mitad ant. Surcos 1/3 anterior.	Surcos sobre mitad anterior.	Surcos profundos que sobrepasan 1/2 anterior.
	SIGNO: "DE LA BUFANDA"					
<b>NEUROLÓGICO</b>	SIGNO: "CABEZA EN GOTAS"					

MÉTODO DE CAPURRO PARA EVALUAR LA EDAD GESTACIONAL

Se utilizan: Cinco datos somáticos: 1) Formación del pezón, 2) Textura de la piel, 3) Forma de la oreja, 4) Tamaño del tejido mamario y 5) Surcos plantares, y Dos signos neurológicos: I) Signo "de la bufanda" y II) Signo "cabeza en gota".

Cuando el niño está sano o normal y tiene más de 12 horas de nacido, se deben utilizar sólo cuatro datos somáticos de la columna A (se excluye la forma del pezón) y se agregan los 2 signos neurológicos (columna "B").

Se suman los valores de los datos somáticos y los signos neurológicos, agregando una constante (K) de 200 días, para obtener la edad gestacional.

Cuando el niño tiene signos de daño cerebral o disfunción neurológica se utilizan los cinco datos somáticos (columna "A"), agregando una constante (K) de 204 días, para obtener la edad gestacional.

De acuerdo con los hallazgos se clasificarán de la siguiente manera:

-Prematuro o pretérmino: todo recién nacido que sume menos de 260 días de edad gestacional.

-A término o maduro: cuando el recién nacido sume de 261 a 295 días de gestación.

-Postérmino o posmaduro: si el recién nacido tiene más de 295 días de gestación.

### **Método de Ballard Modificado para valoración físico neurológica.**

El Método de Ballard modificado utiliza 7 signos físicos (piel, lanugo, superficie plantar, mama, ojo/oreja, genitales masculinos, genitales femeninos) y 6 signos neuromusculares (postura, ventana cuadrada en la muñeca, rebote de brazos, ángulo poplíteo, signo de la bufanda, talón oreja). El valor debe compararse con una escala de madurez que establece las semanas de edad gestacional.

De acuerdo con los hallazgos se clasificarán de la siguiente manera:

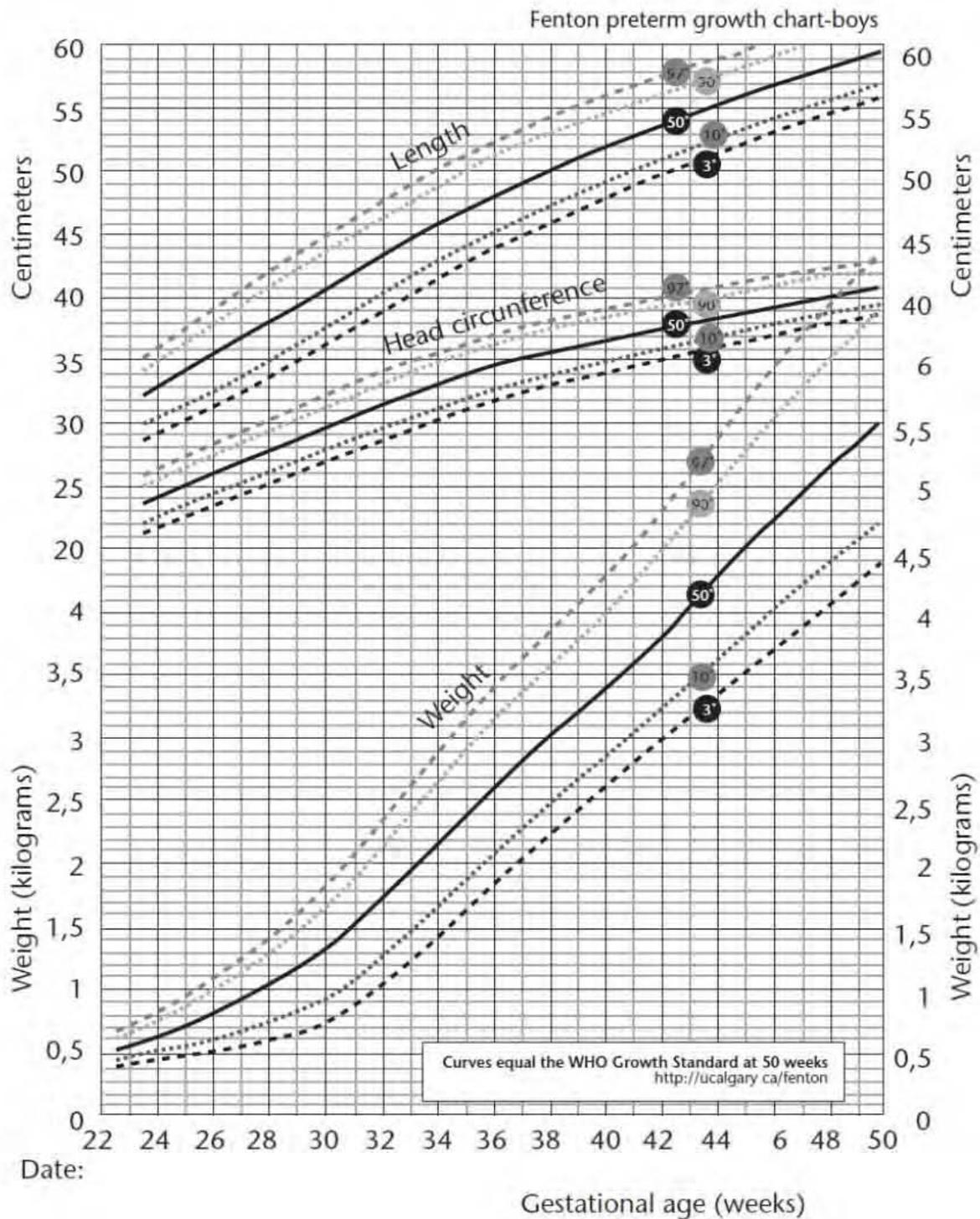
Pretérmino: De 28 a menos de 37 semanas o de 10 a 30 puntos; se debe transferir para continuar la atención a nivel hospitalario y/o terapia intensiva de acuerdo con su condición.

Término: De 37 a menos de 42 semanas o de 35 a 40 puntos.

Postérmino: De 42 semanas o más, también de 45 a 50 puntos; debe observarse presencia de hipoglicemia, hipomagnesemia, hipocalcemia.

		0	1	2	3	4	5
Madurez neuromuscular	Postura						
	Ángulo de la muñeca	90°	60°	45°	30°	0°	
	Ángulo del codo	180°		100° 180°	90° 100°	<30°	
	Ángulo popliteo	180°	160°	130°	110°	90°	90° o menos
	Signo de la bufanda						
	Talon arja						
		0	1	2	3	4	5
Madurez física	Piel	Gelatinosa, roja, transparente	Ligeramente rosada venas visibles	Descamación superficial pocas venas	Descamación áreas pálidas, venas raras	No hay vasos, pliegues profundos	Gruesa, rugosa
	Lanugo escaso	No hay	Abundante	Adelgazado	Áreas sin lanugo	Muy escaso	
	Pliegues plantares	No hay	Marcas rojas tenues	Pliegue anterior transversal único	Pliegues en dos tercios anteriores	Pliegues en toda la planta	Escala de madurez
	Mamas	Ligeramente perceptibles	Areola plana sin pezón	Areola levantada 1-2 mm de pezón	Areola levantada 3-4 mm de pezón	Areola completa 5-10 mm	CALIFICACIÓN
	Oído	Aplazado permanente doblado	Borde ligeramente curvo, suave, Recup. Lenta	Borde curvo suave de fácil recuperación	Formado Firme recuperación instantánea	Cartilago grueso, firme	SEMANAS
	Genitales masculinos	Escroto vacío, sin arrugas		Testículos descendidos, pocas rugosidades	Testículos descendidos, muchas rugosidades	Testículos en péndulo Rugosidades completas	5 26
	Genitales femeninos	Clitoris y labios menores prominentes		Labios menores y mayores iguales	Labios mayores más grandes	Clitoris y labios menores cubiertos	10 28
						15 30	
						20 32	
						25 34	
						30 36	
						35 38	
						40 40	
						45 42	
						50 44	

Anexo 3. Curva de crecimiento Fenton para recién nacidos masculinos.



Anexo 3. Curva de crecimiento Fenton para recién nacidos femeninos.

