

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León**  
**Facultad de Ciencias Médicas**  
**Carrera de Medicina**



**Tesis para optar al título de “Doctor en Medicina y Cirugía General”**

Hipocalcemia neonatal temprana en pacientes egresados del servicio de cuidados intermedios neonatal del Hospital Escuela Dr. “Oscar Danilo Rosales Arguello”, enero 2018- enero 2019.

**Autores:**

- Br. Sthefany Gabriela Castillo Cruz.
- Br. Francis Andrea Casco Guerrero

**Tutores:**

- Dr. José Saravia  
*Pediatra – Neonatólogo*  
*Msc en Educación superior.*
- Dr. Juan Alméndarez  
*Médico y cirujano*  
*Msc. Salud Publ*



## RESUMEN

La presente investigación se realizó en el Hospital Escuela “Oscar Danilo Rosales Arguello”, ubicado en la ciudad de León, Nicaragua con el objetivo de identificar la prevalencia de hipocalcemia neonatal temprana en neonatos egresados de Sala de Cuidados Intermedios Neonatales de enero 2018- enero 2019.

**Materiales y métodos:** Estudio descriptivo de corte transversal, realizado en la sala de cuidados intermedios neonatales SCIN del HEO DRA. Se revisaron 338 expedientes clínicos, cumpliendo con los criterios de inclusión. Se realizó un análisis estadístico de tipo descriptivo que incluyó cálculo de frecuencia, prevalencia y análisis bivariado para obtener valor de P, razón de prevalencia con su intervalo de confianza, de la relación entre factores de riesgo neonatales, factores de riesgo maternos e hipocalcemia neonatal temprana.

**Resultados:** Entre las características sociodemográficas de la población en estudio, la mayor prevalencia del sexo femenino 53.6%, la edad gestacional al nacimiento fue menor de 37 semanas de gestación 57.4%, con peso al nacer menor de 2,500 gramos 63% y la mayoría era procedente del área urbana. La prevalencia de hipocalcemia neonatal en neonatos con factores de riesgo egresados de SCIN fue del 7%. Al evaluar la asociación de la variable hipocalcemia neonatal temprana con factores de riesgo neonatales se encontró que la prematuridad es estadísticamente significativa en nuestro estudio con un valor de P de 0.05. De los factores de riesgo materno ninguno tuvo significancia estadística. Sin embargo, se encontró que la prevalencia de hipocalcemia neonatal es 1.7 veces mayor en los neonatos hijos de madres que cursen con toxemia a diferencia de los hijos de madres que no presenten este factor.

**Conclusión:** Se concluye que la prevalencia de hipocalcemia en los recién nacidos egresados del servicio de Sala de Cuidados Intermedios Neonatales en el período de enero 2018- enero 2019 fue del 7%, predominando el sexo femenino asociado al factor de bajo peso al nacer.



## **Agradecimiento**

A Dios por permitirnos culminar esta etapa en nuestra formación profesional, por brindarnos salud, fortaleza y sabiduría para cumplir con las metas que hemos alcanzado hasta el día de hoy.

A nuestros padres por ser pilares fundamentales en nuestras vidas y formación, por confiar, apoyarnos y dar todo de sí, para que hoy logremos lo que un día soñamos.

A nuestros tutores de investigación: Dr. Saravia y Dr. Alméndarez por acompañarnos en el transcurso de este trabajo, por su paciencia, consejos y dirección para lograr cumplir con nuestros objetivos establecidos.

Al Dr. Enrique Blanco por ser guía, por corregirnos con paciencia y por su deseo de enseñar para alcanzar un trabajo investigativo con excelencia.

Al Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello por ser nuestra casa de estudio y por abrirnos sus puertas para realizar nuestro trabajo de manera ética y responsable.



## **ÌNDICE**

INTRODUCCIÓN .....	1
ANTEDECENTES .....	2
JUSTIFICACIÓN .....	3
PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA .....	4
OBJETIVOS .....	5
MARCO TEÓRICO .....	6
MATERIALES Y MÉTODOS .....	14
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	16
RESULTADOS .....	18
CONCLUSIONES.....	26
RECOMENDACIONES.....	27
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	28
ANEXOS .....	30



## INTRODUCCIÓN

El calcio es el mineral más abundante en el cuerpo, tiene funciones cruciales en muchos procesos bioquímicos, como la coagulación sanguínea, la excitabilidad neuromuscular, la integridad de la membrana celular y las actividades enzimáticas celulares.<sup>1</sup>

Durante la gestación la madre a través de la unidad feto placentario provee al feto las cantidades necesarias de calcio, de manera activa. El acúmulo fundamental de calcio total se realiza en el tercer trimestre de gestación, el cese abrupto de la transferencia de calcio a la placenta se produce al nacimiento, un recién nacido posee aproximadamente 20-30 gramos de calcio y 16 gramos de fósforo, de los que la mayoría (98% y 80%, respectivamente) están depositados en el hueso.<sup>2</sup>

La hipocalcemia neonatal es la concentración de calcio sérico total menor de 8 mg/dl (iónico 4 mg/dl) en el recién nacido a término y menor de 7 mg/dl en el prematuro. Es un trastorno metabólico frecuente en el período neonatal especialmente en los recién nacidos de alto riesgo, incluidos los bebés de madres con diabetes, los bebés con asfixia perinatal y los bebés prematuros, aquello con bajo peso al nacer, siendo una causa común de convulsiones neonatales.<sup>3</sup>

Según el tiempo de aparición se distinguen dos tipos de hipocalcemia, la de inicio precoz o temprana que se presenta durante las primeras 72 horas y de inicio tardío cuando se presenta al 5-10 días de vida.<sup>3</sup>

Esta patología trae muchas consecuencias de diversos tipos, aporta un alto costo económico a la institución, gran impacto emocional y secuelas biológicas importantes, siendo la última la principal de preocupación tanto para el personal médico como para la familia.

El HEODRA es una institución de gran demanda, donde hay una alta tasa de nacimientos por año. En base a esto se destaca la importancia y necesidad de analizar esta enfermedad, por lo que el objetivo principal de este estudio es identificar la prevalencia de hipocalcemia neonatal en recién nacidos egresados de sala de cuidados intermedios neonatales.



## ANTECEDENTES

La hipocalcemia es una anomalía neonatal común, particularmente en neonatos de alto riesgo, incluidos los hijos de madres diabéticas, neonatos con asfixia perinatal y recién nacidos prematuros.<sup>1</sup>

En el Hospital Aliasghar en Irán durante el año 2015 un estudio reveló que de 100 neonatos diagnosticados con hipocalcemia neonatal, 61 eran del sexo masculino, el 63% presentaron hipocalcemia temprana y 37% restante hipocalcemia tardía. Se detectó que tanto la hipocalcemia temprana como tardía es más frecuente en neonatos prematuros y los que tengan un score de Apgar menor de cinco. La convulsión resultó ser el síntoma más común en la hipocalcemia temprana y la hipocalcemia tardía.<sup>1</sup>

El departamento de pediatría del Hospital Bundang Seúl, en Corea del Sur, se realizó un estudio con 53 neonatos diagnosticados con hipocalcemia neonatal, el cual reflejó que la mediana de edad en el momento del diagnóstico de hipocalcemia fue de 3 días, 7 eran hijos de madre diabéticas.<sup>2</sup>

En el Centro Médico de niños, en Dallas, Texas, en el año 2012, se realizó un estudio con 78 neonatos diagnosticados con hipocalcemia neonatal transitoria, el cuál reveló que la mediana de edad fue de 8 días al ingreso y la mediana de duración de internación fue de 3 días. El 71.8% eran neonatos varones, el 62.8 % eran de origen hispanos. 11 de los neonatos eran hijos de madres diabéticas, 2 presentaron actividad similar a convulsiones que se consideró consistente con tetania. La hipocalcemia de inicio tardío resultó ser más común en los niños hispanos y varones.<sup>3</sup>

En el hospital pediátrico del departamento de neonatología en Liubliana, Eslovenia, se realizó un estudio con 50 neonatos, donde la prevalencia de hipocalcemia neonatal temprana fue de 41 casos positivos con un porcentaje de 81 %, predominando en el sexo masculino.<sup>22</sup>



## JUSTIFICACIÓN

La mortalidad y comorbilidad neonatal continúa siendo un desafío para el sistema de salud de los países latinoamericanos, en donde actualmente cada 15 de 1000 nacidos vivos mueren por complicaciones. <sup>4</sup>

La hipocalcemia representa uno de los trastornos metabólicos más frecuentes en la edad neonatal particularmente en aquellos que presentan factores de riesgo tales como bajo peso al nacer, hijos de madre diabética, asfixia perinatal, y pre términos.<sup>3,4</sup>

Los neonatos diagnosticados con hipocalcemia neonatal pueden desarrollar crisis convulsivas las cuales representa un importante marcador de morbilidad neurológica <sup>6</sup>, por lo que el oportuno diagnóstico de esta patología, permite prevenir este tipo de daño a los recién nacidos.

Dado que el recién nacido con hipocalcemia puede desarrollar un complicado cuadro clínico, el estudio de este tema es de mucha relevancia, principalmente en países como el nuestro, en donde la prevalencia de esta patología no ha sido aún documentada, existiendo un vacío de información, tanto a nivel nacional como también intrahospitalario, consideramos importante conocer el impacto de esta patología, y que factores están involucrados en nuestra población de estudio.

La importancia de este trabajo se basa en determinar la prevalencia actual de esta patología y su comportamiento en los neonatos con factores de riesgo y de esta manera conocer la magnitud de esta alteración en nuestra población con el fin de fortalecer estrategias que permitan a las instituciones responsables en salud el diagnóstico precoz y el oportuno manejo.



## PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

La Hipocalcemia Neonatal es un trastorno metabólico que presenta una morbilidad significativa en los recién nacidos, se caracteriza por una concentración de calcio sérico total menor 8 mg/dl en recién nacidos a término y menor 7 mg/dl en prematuros<sup>5</sup>, la hipocalcemia neonatal temprana se presenta en las primeras 72 horas de vida.

Este trastorno es más común en neonatos con factores de riesgo, que incluye a hijos de madres diabéticas, neonatos con asfixia neonatal, prematuros, bajo peso al nacer.<sup>5</sup> Otros trastornos que pueden llevar a hipocalcemia neonatal temprana se relacionan con enfermedades maternas son: hiperparatiroidismo materno y toxemia.<sup>7</sup>

Esta alteración metabólica puede conllevar a complicaciones como calambres musculares, convulsiones, arritmias cardíacas, hipotensión y tetania, aumentando la morbilidad y mortalidad neonatal. Ocasionalmente una carga existencial y económica al sistema de salud,<sup>6,8</sup>

La prevalencia de hipocalcemia neonatal temprana puede estar asociada a diversos factores tanto neonatales como maternos, por lo que es importante distinguir esta afectación en nuestra población en estudio.

Por lo anteriormente mencionado decidimos formularnos la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la prevalencia de hipocalcemia en neonatos con factores de riesgo para hipocalcemia neonatal temprana que egresan del Servicio de Cuidados Intermedios Neonatales (SECIN) del Hospital Escuela Dr. Oscar Danilo Rosales Arguello entre el período de enero 2018-enero 2019?





## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Determinar la prevalencia de hipocalcemia en neonatos con factores de riesgo para hipocalcemia neonatal temprana que egresan de la Sala de Cuidados Intermedios del Hospital Escuela Dr. Oscar Danilo Rosales Arguello, SCIN entre el periodo enero 2018- enero 2019.

### **Objetivos específicos:**

1. Caracterizar aspectos sociodemográficos de la población en estudio.
2. Identificar la frecuencia de hipocalcemia neonatal en neonatos con factores de riesgo egresado de SCIN.
3. Describir los factores de riesgo presente en los neonatos que fueron diagnosticados con hipocalcemia temprana.
4. Conocer los factores de riesgo materno presente en los neonatos que fueron diagnosticados con hipocalcemia temprana.



## MARCO TEÓRICO

### Regulación del calcio pre y post natal.

El calcio es el elemento más importante para la mineralización ósea y su aporte es necesario para un adecuado crecimiento prenatal y alcanzar los incrementos óptimos del pico de masa ósea en la etapa postnatal.<sup>9</sup>

Durante el desarrollo fetal, la unidad feto placentaria juega un papel clave, la madre es la fuente primordial de calcio para el feto, en la vida intrauterina se produce una transferencia continua de calcio y fósforo de la madre al feto a través de la placenta, debido a un transporte materno fetal contra gradiente creciente, originando valores de calcio y fósforo en el feto mucho mayores que los maternos.<sup>10</sup>

La placenta es capaz de conseguir un transporte altamente eficiente a través de ella, con tasas de 150 mg/kg/día para el calcio y la mitad de esta cantidad para el fósforo. Este flujo transplacentario es notablemente superior a las necesidades fetales, lo que se puede interpretar como un margen de seguridad que protegería al feto frente a las oscilaciones de la calcemia materna.<sup>10</sup>

Los niveles de calcio en la sangre del cordón regularmente exceden a la sangre materna, en un promedio de 1 y 0.5 mEq / L.<sup>11</sup>

El calcio total en sangre de cordón alcanza valores de 12 mg/dl. En las primeras 24-48 horas de vida extrauterina estos valores disminuyen hasta alcanzar un mínimo de 7,5-8,5 mg/dl, para su posterior estabilización durante la primera semana de vida. Existe correlación entre los niveles de calcio y la edad gestacional.<sup>5</sup>

### **Adaptaciones durante la gestación**

En el periodo de gestación se requiere de 30 a 35 gramos de calcio de la madre destinados al desarrollo del esqueleto fetal, de los cuales 80% es transferido al feto a través de la placenta, durante el último trimestre de gestación; debido a que después de la segunda mitad del embarazo el esqueleto fetal se mineraliza rápidamente y alcanza su tasa máxima durante el tercer trimestre, la necesidad de calcio se eleva de 50 mg/día, en la 20 semana, a 330 mg/día, en la 35 semana de



gestación. Al haber un requerimiento elevado de calcio se necesita de adaptaciones en la madre destinadas a cumplir la demanda adicional de este mineral de parte del esqueleto fetal.<sup>11, 12</sup>

### **Absorción intestinal y excreción renal de calcio durante la gestación**

El aumento en la absorción de calcio intestinal se cree que es el mecanismo mayor para compensar el elevado requerimiento de calcio durante la gestación, y está relacionado con el aumento de la 1,25 dihidroxivitamina D<sub>2</sub> y D<sub>3</sub>, seguido del incremento de calbindina 9k-D las cuales favorecen el transporte de calcio a nivel intestinal. Se calcula que la fracción de calcio absorbido se incrementa en 50 a 56% en el segundo trimestre y 54 a 62% en el tercer trimestre. El incremento temprano de la absorción del calcio durante el embarazo permite que su almacenamiento sea adecuado en el esqueleto fetal.<sup>12</sup>

### **Hormona paratiroidea en periodo prenatal**

Las concentraciones plasmáticas de la hormona paratiroidea disminuyen durante el primer trimestre y luego aumenta en forma progresiva durante el resto del embarazo. Es probable que los niveles altos se deban a la baja concentración de calcio en la embarazada, esto es resultado del aumento del volumen plasmático y del índice de filtración glomerular, así como la transferencia materno fetal del calcio. Durante el embarazo se pueda dar un hiperparatiroidismo fisiológico, para suministrar al feto el calcio suficiente.<sup>11,14</sup>

### **Transición a la vida neonatal**

Al nacer, con la separación de la placenta el suministro previamente abundante del calcio cesa abruptamente y el nivel de calcio sérico del bebé comienza a disminuir, alcanzando un nadir entre 24 y 48 horas de edad.<sup>11</sup>

Cuando se corta el cordón umbilical y el neonato realiza la primera respiración estos eventos desencadenan un cambio rápido en la forma en que se regula el metabolismo mineral. La infusión placentaria y la excreción de minerales se pierden. Mientras que la respiración provoca un aumento obligatorio en el pH sanguíneo. Estas Las alteraciones provocan una caída del calcio sérico y del calcio ionizado.



Los intestinos se convierten en la principal fuente de minerales, los riñones comienzan a reabsorber, minerales, y el recambio óseo se vuelve más importante para mantener concentraciones minerales en suero. <sup>14</sup>

Después de nacer se requieren tres días para que la paratiroides neonatal comience a funcionar. Durante este período puede observarse hipocalcemia. Esta hipocalcemia, que ocurre en todos los recién nacidos, sería el estímulo para la secreción de PTH. En neonatos la PTH aumenta la calcemia a partir de movilizaciones de calcio desde el hueso donde activa los osteoclastos; aumenta la reabsorción de calcio en el túbulo distal, pero disminuye la misma en el túbulo proximal; y aumenta la absorción intestinal de calcio. Todas estas acciones requieren de la presencia de vitamina D y pueden demostrarse en neonatos ya en los primeros días de vida<sup>15</sup>

### **Regulación en neonato**

Durante el período neonatal, la PTH y el calcitriol asumen sus roles habituales de adultos en la regulación del calcio y fósforo sérico. La PTH sérica aumenta tras la disminución del calcio sérico, y es probable que provoca el subsiguiente aumento de calcio y la caída de fósforo. El calcitriol aumenta lentamente a valores adultos normales después del nacimiento, probablemente en respuesta a la PTH.<sup>14</sup>

Las concentraciones séricas de calcitonina en el neonato son más elevadas que en su madre, en los primeros días de vida; estos niveles aumentan todavía más en la primera semana de vida, pudiendo alcanzar concentraciones hasta 5-10 veces superiores que, en niños y adultos, disminuyendo hacia el final del segundo mes pos natal. En prematuros y neonatos con asfixia perinatal, estas elevadas concentraciones tienden a persistir a niveles casi el doble de la del adulto, durante muchos meses más.<sup>13,2</sup>



## **Hipocalcemia Neonatal**

Se denomina hipocalcemia a la concentración de calcio sérico total menor de 8 mg/dl (iónico 4 mg/dl) en el recién nacido a término y menor de 7 mg/dl en el prematuro. Se trata de un trastorno metabólico mucho más frecuente en el período neonatal que cualquier otro momento de la vida del niño, siendo una causa común de convulsiones neonatales.<sup>3,5,15</sup>

Se distinguen, desde un punto de vista cronológico, dos tipos fundamentales:

Hipocalcemia de comienzo precoz. Durante las primeras 72 horas de vida.

### **Etiología<sup>3,5</sup>:**

- Prematuridad es una de las causas más presentes.
- Hijos de madre diabética, fundamentalmente aquéllos cuyas madres han estado mal controladas durante la gestación.
- Asfixia perinatal, en la que el daño renal, la acidosis derivada o la desregulación tanto de la secreción de PTH como de la sensibilidad a la misma originan hipocalcemia.
- Hiperparatiroidismo materno, que origina un hipoparatiroidismo transitorio en el neonato.

### **Factores de riesgo**

#### *Hijos de madres diabéticas*

Durante la gestación, las glándulas paratiroides se encuentran inactivas por el alto flujo de calcio proveniente de la madre, fundamentalmente durante el tercer trimestre; la hormona paratiroidea y la vitamina D no cruzan la placenta en grandes cantidades. Con el nacimiento, el paso transplacentario de calcio es interrumpido y se disminuyen los niveles de calcitonina, hormona paratiroidea y de 1,25 hidroxivitamina D con la consecuente disminución de calcio sérico, lo cual ocurre en las primeras 24 a 72 horas de vida. La hipocalcemia neonatal temprana se detecta en el 20-40% de los hijos de madres diabéticas.<sup>20</sup> Se da agotamiento de magnesio



en madres con diabetes mellitus lo cual causa un estado hipomagnesémico en el feto. Esta hipomagnesemia induce hipoparatiroidismo funcional e hipocalcemia en el lactante.<sup>10,17</sup>

#### *Hiperparatiroidismo materno.*

El aumento de calcio sérico materno facilita el transporte transplacentario de calcio hacia el feto y produce una hipercalcemia en el feto superior a las moderadas elevaciones fisiológicas del calcio sérico que se observan en el tercer trimestre de gestación. En consecuencia, la secreción de la hormona paratiroidea fetal está más inhibida que en la gestación normal y las paratiroideas suprimidas no pueden mantener los niveles de calcio sérico normales del postparto, lo cual lleva a una hipocalcemia neonatal.<sup>11,15,17</sup>

#### *Prematuridad*

El 30-40% de los prematuros presenta hipocalcemia. A menor edad gestacional la frecuencia es más elevada: 50% o más en menores de 1,500 gramos y 80% en prematuros extremos. El contenido total de calcio está directamente relacionado con la edad gestacional, debido a que el calcio se acumula en el feto a medida que la gestación progresa. Existe una relación significativa entre la edad gestacional y el calcio plasmático.<sup>3, 5, 14,</sup>

#### *Hipoxia perinatal*

En los neonatos que cursan con hipoxia, presentan un aumento de calcitonina por lo cual inhibe la movilización de calcio del hueso e incrementa la excreción por el riñón.<sup>5,17,</sup>

También se da una disminución en la capacidad funcional de las glándulas paratiroideas y profundiza el hipoparatiroidismo fisiológico.<sup>5,17</sup>

El bicarbonato empleado en la corrección de la acidosis, disminuye la disociación del calcio de su unión con la albúmina, impide la reabsorción de calcio por el intestino y aumenta la excreción de calcio por el riñón.<sup>12,14</sup>



## **PRESENTACION CLINICA**

### **Hipocalcemia neonatal temprana**

La hipocalcemia neonatal temprana ocurre durante los primeros 4 días de vida y representa una exageración de la caída normal en la concentración de calcio en suero que ocurre durante las primeras 24–48 h de vida<sup>5,15</sup>.

La hipocalcemia neonatal temprana aparentemente resulta de la Liberación insuficiente de PTH por glándulas paratiroides inmaduras o la capacidad de respuesta inadecuada de las células del túbulo renal a PTH.<sup>13,15</sup>

Habitualmente muy inespecífica en el período neonatal, sus potenciales complicaciones graves, como las convulsiones, el laringoespasma o las arritmias cardíacas hacen que esta entidad deba ser tenida en cuenta y buscada habitualmente en todo neonato susceptible de padecerla, sobre todo prematuros.<sup>17</sup>  
,19

En general, la hipocalcemia de comienzo precoz suele cursar de manera asintomática, en tanto que la de inicio tardío suele debutar con convulsiones.<sup>5,15,17</sup>

Entre la clínica sugerente de hipocalcemia destacan: agitación, temblores y convulsiones, aumento del tono muscular extensor, estridor. La tetania o el espasmo carpo pedal, más frecuentes en otras edades, son excepcionales en el neonato.<sup>5,19,20</sup>

### **Hipocalcemia de comienzo tardío.**

Menos común que la anterior, ocurre más frecuente en los primeros 5-10 días de vida, habiéndose descrito excepcionalmente casos de manifestaciones clínicas que se han retrasado incluso varias semanas de vida extrauterina. En el pasado muy relacionada con la alimentación a base de leche de vaca entera en el período neonatal, en la actualidad son otros los desencadenantes, describiéndose la etiología principal en la tabla I, siendo el hipoparatiroidismo, con sus diversas causas, la razón más frecuente.<sup>5, 14,17</sup>



## **Diagnóstico**

Mediante la determinación del calcio total y/o calcio iónico, con los valores anteriormente citados. En la hipocalcemia tardía deben monitorizarse también los niveles de fósforo, magnesio y creatinina, así como la determinación de la calciuria y otras exploraciones complementarias (ECG, radiografía de tórax, determinación de PTH, gasometría, etc.) según la sospecha etiológica<sup>5, 14</sup>

Es fundamental, la monitorización de los niveles de calcio de manera periódica, tanto de forma preventiva como para evaluar la eficacia del tratamiento una vez que esta patología se haya instaurado <sup>4,11,19</sup>

## **Tratamiento**

En recién nacidos a término, asintomáticos y con hipocalcemia de comienzo precoz, niveles de calcio total superiores a 6,5 -7 mg/dl pueden ser bien tolerados, requiriendo solamente monitorización y seguimiento estrechos. Si el nivel sérico de calcio total desciende por debajo de 6,5 mg/dl, se iniciará una perfusión continua de calcio (habitualmente 5 ml/kg/día de gluconato cálcico al 10%), estableciendo como objetivo la consecución de unos niveles de 7-8 mg/dl de calcio total. En el recién nacido asintomático, con riesgo de hipocalcemia, puede considerarse la adición de calcio vía oral (4-8 ml/kg/día), disuelto en la toma de biberón, con posterior reducción de la dosis en 5-7 días. <sup>5, 15</sup>

Tratamiento de las crisis hipocalcémicas con convulsiones, apnea y/o tetania:

1º Administrar 100-200 mg/kg de gluconato cálcico al 10% (1-2 ml/kg) i.v. en 5-10 minutos, monitorizando la frecuencia cardíaca. <sup>5,15</sup>

Si no hay respuesta positiva puede repetirse la dosis los 10 minutos. Si hay respuesta positiva, pasar a tratamiento de mantenimiento. La perfusión debe ser lenta con dilución al 50% (suero glucosado al 5%) y monitorización de la frecuencia cardíaca, presión arterial. Si la respuesta a estas medidas fuese insuficiente, debe sospecharse una alteración añadida de los valores de magnesio (por exceso o defecto), que deberá a su vez ser corregida.<sup>5.</sup>





## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Tipo de estudio**

De acuerdo a las características de nuestros objetivos planteados se realizó un estudio de tipo descriptivo de corte transversal.

### **Área de estudio**

Nuestra área de estudio se llevó a cabo en el Servicio de Cuidados Intermedios Neonatales del Hospital Escuela Dr. Oscar Danilo Rosales Arguello.

### **Población de estudio, muestra, y muestreo**

La población de estudio estuvo conformada por todos los recién nacidos que presentaron factor de riesgo para hipocalcemia neonatal temprana que egresan de la sala de cuidado intermedios neonatales de HEODRA, durante el periodo de estudio.

### **Fuente de información e instrumentos de recolección de datos**

La fuente de información utilizada en este estudio fue secundaria a través de la revisión de expedientes clínicos.

Se diseñó una ficha de recolección de datos para elaborar el llenado con información obtenida del expediente clínico del paciente, este incluyó los siguientes acápite:

1. Datos sociodemográficos: edad gestacional, sexo, procedencia.
2. Factores de riesgo neonatales que incluyen (Bajo peso al nacer, prematuros, asfixia perinatal, hijo de madre diabética).
3. Factores maternos (Hipotiroidismo, diabetes, toxemia)



### **Criterios de inclusión**

- Neonatos que egresaron con diagnóstico de hipocalcemia neonatal temprana.
- Neonatos con factores de riesgo para hipocalcemia neonatal (bajo peso al nacer, prematuridad, hijo de madre diabética, asfixia neonatal, toxemia e hipotiroidismo materno).
- Expedientes clínicos completos.

### **Criterios de exclusión**

- Expedientes clínicos con datos insuficientes.
- Pacientes con hipocalcemia neonatal tardía (más de 72 horas).
- Expedientes clínicos extraviados.

### **Procedimiento de recolección de datos**

Para la recolección de datos se realizó una carta de autorización dirigida a la dirección del HEODRA, para obtener el acceso a los expedientes clínicos de los neonatos con factores de riesgo para hipocalcemia neonatal que egresaron de SCIN y censo usados por el departamento de estadística. Se elaboró una ficha de recolección de datos que consto de 11 acápite que permitió obtener información sobre datos sociodemográficos, factores neonatales y factores maternos. Una vez aceptada la solicitud se llenó la información de los expedientes clínicos conforme a los acápite de nuestra ficha de recolección de datos.

### **Procesamiento y Análisis de datos**

En base a la ficha de recolección de datos, la información obtenida de cada uno de los participantes fueron introducidos y procesados en el programa IBM-SPSS V20. Windows. Se realizó un análisis estadístico de tipo descriptivo que incluyó cálculo de frecuencia, prevalencia y un análisis



bivariado de las variables (factores de riesgo neonatales, factores de riesgo materno y presencia de hipocalcemia), se obtuvo razón de prevalencia con su intervalo de confianza, valor de P (Menor a 0.05) para establecer la significancia estadística, y de esta manera cumplir con los objetivos planteados. Posteriormente los resultados obtenidos fueron resumidos en tablas y gráficos para su presentación.



## OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	CONCEPTO	VALOR
<b>EDAD GESTACIONAL</b>	Número de semanas gestacionales al momento de nacimiento.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Menor a 32 s. (Pre términos)</li><li>• 37 a 42 s (a términos)</li><li>• Mayor de 42 s (Pos términos)</li></ul>
<b>SEXO</b>	Características fenotípicas que diferencia sexo masculino y femenino.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Femenino</li><li>• Masculino</li></ul>
<b>PESO (GRAMOS)</b>	Medición del recién nacido en gramos mediante una pesa.	<ul style="list-style-type: none"><li>• <math>\leq 2,500</math> (Bajo peso al nacer)</li><li>• 2,500-4,000 (Adecuado)</li><li>• <math>\geq 4,000</math> (Sobrepeso)</li></ul>
<b>HIPOCALCEMIA</b>	Calcio sérico menor a 7mg/dl en pre términos y en a términos menor a 8 mg/dl.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Positivo</li><li>• Negativo</li></ul>
<b>FACTORES NEONATALES</b>	Condición del recién nacido que incide en la aparición de hipocalcemia.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prematurez</li><li>• Hijo de Madre diabética</li><li>• Asfixia Perinatal</li><li>• Peso bajo al nacer</li></ul>
<b>FACTORES MATERNOS</b>	Condición materna que incrementa la aparición de hipocalcemia en el recién nacido	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diabetes materna</li><li>• Hiperparatiroidismo</li><li>• Toxemia</li></ul>



## **CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Este estudio tuvo gran confiabilidad ética, debido a que se trabajó directamente con expediente clínico y únicamente las investigadoras estuvimos en contacto con la información, los datos obtenidos fueron exclusivamente con fines investigativos.

El instrumento de recolección de datos no incluyó datos personales del paciente tales como nombre o dirección domiciliar u cualquier otro dato que permitiera la identificación del paciente.

Se solicitó la autorización a las autoridades correspondientes en la dirección del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello para el acceso a la revisión de expedientes clínicos de los pacientes.



## RESULTADOS

Se analizaron un total de 338 expedientes clínicos de neonatos que presentaron factor de riesgo para desarrollar hipocalcemia neonatal temprana y que fueron egresados del servicio de cuidados intermedios neonatales (SCIN) del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello.

De la población estudiada, la mayor parte represento al sexo femenino (53.6%), con respecto a edad gestacional al nacimiento el (57.4%) fue menor a 37 SG. El (63%) de los recién nacidos presento un peso menor a 2,500 grs siendo un bajo peso, según la procedencia el (68.9%) correspondió a área urbana. (Tabla N°1)

**Tabla N.1 Distribución de las características sociodemográficos de la Población en estudio. N=338.**

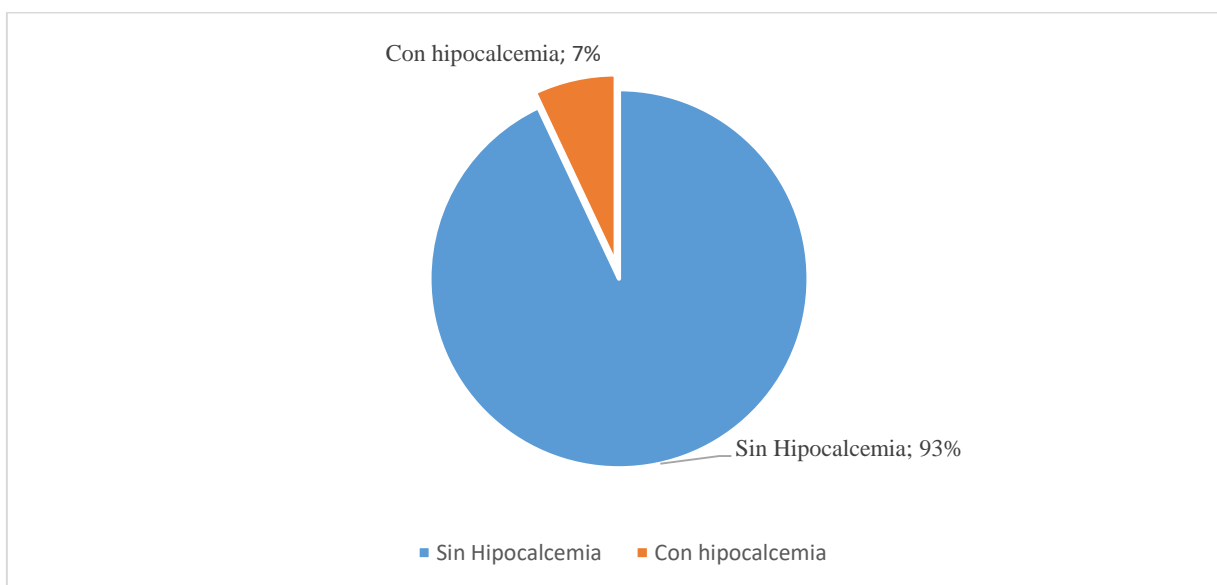
<i>Característica</i>		<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje %</i>
<i>Sexo</i>	Masculino	157	46.4
	Femenino	181	53.6
<i>Edad gestacional al nacimiento</i>	Menor a 37 SG	194	57.4
	De 37 a 42 SG	144	42.6
<i>Peso (Gramos)</i>	Menor a 2,500	213	63
	De 2,500 a 4,000	120	35.5
	Mayor o igual a 4,000	5	1.5
<i>Procedencia</i>	Urbano	233	68.9
	Rural	105	31.1

Fuente: Secundaria



La prevalencia de hipocalcemia neonatal temprana en neonatos con factores de riesgo egresados de la sala de cuidados intermedios neonatales del HEODRA durante enero 2018- enero 2019 fue de 7%. (Gráfico N°1)

**Gráfico N.1** Prevalencia de hipocalcemia neonatal en neonatos con factores de riesgo. N= 338



Al evaluar la asociación de la variable hipocalcemia neonatal temprana con factores de riesgo neonatales se encontró que la prematuridad es estadísticamente significativa en nuestro estudio con un valor de P de 0.05. Los hijos de madre diabética, a pesar de no presentar significancia estadística en el estudio. (P de 0.23). La prevalencia de hipocalcemia neonatal temprana en neonatos hijos de madre diabética es 1.6 veces mayor que aquellos que no presenten el factor en estudio. La prevalencia de hipocalcemia en neonatos con asfixia perinatal es 2 veces mayor que en neonatos no presenten el factor de riesgo. (Tabla N°2)



**Tabla 2. Factores de riesgo neonatales con hipocalcemia neonatal temprana. N=338.**

Factores neonatales	Hipocalcemia		P	RP (IC 95%)
	Si N (%)	No N (%)		
Prematuridad	Si	7 (4.1)	0.05	0.4 (0.2-1.0)
	No	16 (9.6)		
Bajo Peso	Si	13 (6.4)	0.82	0.8 (0.3-1.0)
	No	10 (7.4)		
Hijo de Madre Diabética	Si	9 (9.6)	0.23	1.6 (0.7-3.7)
	No	14 (5.7)		
Asfixia Perinatal	Si	1 (14.3)	0.39	2.1 (0.3-13)
	No	22 (6.6)		

Fuente: Secundaria

Al realizar el análisis entre factores de riesgo maternos e hipocalcemia neonatal. Encontramos que la prevalencia de hipocalcemia neonatal temprana en hijos de madres con hiperparatiroidismo es de 1.07 veces mayor que neonatos con madres que no presenten este factor. Así como los hijos de madre que cursan con toxemia tiene 1.7 veces mayor probabilidad de presentar hipocalcemia neonatal temprana. (Tabla N°3).





**Tabla 3. Factores de riesgo materno con hipocalcemia neonatal.  
N=338.**

Factores de riesgo		Hipocalcemia		P	RP (IC 95%)
		Si N (%)	No N(%)		
Diabetes Mellitus	Si	9 (9.6)	85 (90.4)	0.23	1.6 (0.7-3.7)
	No	14 (5.7)	230 (94.3)		
Hiperparatiroidismo	Si	0 (0.0)	4 (100.0)	1	1.07 (1.0-1.1)
	No	23 (6.9)	311 (93.1)		
Toxemia	Si	1 (50.0)	1 (50.0)	0.13	1.7 (0.7-3.8)
	No	22 (6.6)	313(93.4)		

Fuente: Secundaria



## DISCUSIÓN

El presente estudio, se llevó a cabo en el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello, con el fin de conocer la prevalencia de hipocalcemia neonatal temprana, en neonatos egresados de la Sala de Cuidados Intermedios Neonatales, para lo cual se analizaron un total de 338 expedientes clínicos de recién nacidos que presentaban factor de riesgo para desarrollar hipocalcemia neonatal temprana, durante el mes de enero del año 2018 a enero del año 2019.

Se encontró como resultado que, del total de la población de estudio, 23 pacientes presentaron hipocalcemia neonatal temprana, representando un porcentaje de prevalencia del 7%, según la distribución de características sociodemográficas, el mayor porcentaje de la población en estudio corresponde al sexo femenino, edad gestacional menor a 37 semanas, y un peso menor a 2,500grs.

En comparación con un estudio retrospectivo realizado en el hospital pediátrico del departamento de neonatología en Liubliana, Eslovenia,<sup>21</sup> el resultado de prevalencia de hipocalcemia neonatal temprana fue de 41 casos positivos con un porcentaje de 81 %, predominando en el sexo masculino. Esta diferencia con nuestro estudio, se podría explicar tomando en cuenta que la investigación realizada, se llevó a cabo con periodo de duración mayor al nuestro, que incluía a los neonatos ingresados en el departamento de neonatología desde el año 2012 hasta 2016, mientras que nuestro periodo abarcaba únicamente un año, en consecuencia, consideramos que el tiempo de estudio fue influyente en la diferencia de resultado, debido que amor tiempo estudiado mayor número de casos nuevos.

Un estudio realizado en Porth Haarcourt, Nigeria con una población similar a la nuestra de un total de 384 neonatos dio como resultado una prevalencia de 16.1%, mostrando que nuestra prevalencia observada en este trabajo es más baja que la observada por Anolue Mirabelle y col <sup>22</sup>. La diferencia observada entre estos resultados, podría deberse al método con el que se definió hipocalcemia en nuestro estudio los valores que se tomaron fue de calcio sérico total mientras que el trabajo realizado por Analoue Mirabelle y col, se consideró hipocalcemia de acuerdo a



niveles de calcio iónico, consideramos que es probable que exista una mayor sensibilidad para definir hipocalcemia neonatal al utilizar este método, y conocer de manera específica los casos positivos.

Con respecto a edad gestacional, los recién nacidos pre términos que presentaron hipocalcemia fue con porcentaje de 4.1 % (7 casos). Tales resultados difieren con el estudio realizado en el Hospital Pediátrico de Eslovenia <sup>21</sup>, que refleja como resultado que los recién nacido pre términos fue de 28% (14 casos). Podríamos explicar dicha diferencia por la población de estudio por parte de los investigadores, en donde incluyeron 50 pacientes con diagnóstico de hipocalcemia, mientras que nuestro estudio reporta que del total de los pacientes que cumplían el factor de riesgo de prematuridad, el 4.1 % presentaron hipocalcemia, dicha proporción es en base al total de nuestro paciente con el factor de riesgo y no en base al total de pacientes con la patología. Además, podría explicarse porque el periodo de estudio es mayor y la población con prematuridad menor a la nuestra.

En cuanto al peso a nacer, los neonatos con un peso inferior a 2,500 gramos, presentaron con mayor frecuencia hipocalcemia alcanzado un porcentaje de 3.8 % (13 casos positivos) en comparación a aquellos con un peso de 2,500 a 4000 gramos. Un estudio realizado por Anolue Mirabelle y col en el departamento de pediatría de Hospital Universitario de Port Harcourt, en Nigeria <sup>22</sup>, con una población total de 384 neonatos con hipocalcemia dio como resultado que los neonatos con un peso inferior a 2,500 gramos, fueron quienes presentaron mayormente afectación, en nuestro estudio este comportamiento tiene similitud ya que entre los factores de riesgo neonatales la frecuencia de casos positivos con hipocalcemia fue mayor en neonatos con bajo peso.

Una investigación realizada desde el mes de junio del 2006 hasta marzo del 2014 en el departamento de pediatría, Hospital Bundang en Seúl, Corea refleja que de 53 neonatos diagnosticados con hipocalcemia, 12% hijos de madre diabéticas. Dicha cifra coincide con nuestro estudio en donde se encontró que el 9 % que presentaron hipocalcemia eran hijos de madre diabética. De igual manera un estudio realizado en el centro médico pediátrico Dallas, Texas con 72 neonatos que presentaron



hipocalcemia, reveló que 11 neonatos eran hijos de madres diabéticas, mientras que en el Aliasghar Hospital de Tehran en Irán un estudio realizado con 100 neonatos con hipocalcemia mostró que solamente 4 eran hijo de madres con diabetes<sup>1,2,3</sup>.

La asfixia neonatal según la literatura es uno de los factores neonatales que pueden influir para el desarrollo de hipocalcemia. Nuestro estudio dio como resultado que, del total de la población con hipocalcemia, el 0.3 % (1 caso) presentó asfixia perinatal. Este porcentaje al compararse con otros estudios es bajo. En el hospital de Eslovenia, un estudio realizado se encontró que de 53 neonatos que presentaron hipocalcemia solamente el 6% (3 casos) presentaron asfixia perinatal. Si analizamos los casos positivos de esta patología en nuestro estudio fue mucho más bajo. Sin embargo, el tipo de estudio realizado incluyó más tiempo en comparación al nuestro.



## CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS

### Potenciales limitaciones y fortalezas

Esta investigación presentó limitaciones, como el hecho de que al realizar la recolección de datos encontramos expedientes clínicos sin resultados de laboratorio, lo que nos impidió el llenado completo de las fichas y tuvimos que descartar dichos expedientes, lo que consideramos que afecta la prevalencia de esta patología.

El estudio abarcó un periodo un año, relativamente corto en contraste con otros estudios en donde se investiga por al menos 5 años, esto causó un efecto al comparar de manera objetiva con algunos estudios, la población fue relativamente pequeña y el tiempo fue corto. Esta investigación no encontró significancia estadística en algunas variables, probablemente por el tamaño reducido de la población y al tipo de diseño empleado. Nuestro estudio fue realizado en un hospital donde la densidad poblacional es menor con respecto a la cobertura de los hospitales de referencia internacional, por lo que los resultados no son extrapolables a poblaciones de otros centros asistenciales, afectando así la validación externa del estudio.

Dentro de las fortalezas se hizo uso estricto de los criterios de inclusión para disminuir sesgos de selección, no se calculó muestra, sino que se estudió a toda la población lo que nos permitió abarcar a todos los pacientes que presentaban factor de riesgo. Además, la investigación fue llevada a cabo bajo la tutoría de expertos en neonatología y salud pública.



## CONCLUSIONES

- ✓ Con respecto a las características sociodemográficas de la población estudiada se encontró que la mayor parte es del sexo femenino (53.6%), con respecto a edad gestacional al nacimiento fue menor de 37 semanas de gestación (57.4%), con un peso menor de 2,500 gramos (63%) y la mayoría eran procedente del área urbana.
- ✓ La prevalencia de hipocalcemia neonatal en neonatos con factores de riesgo egresados de SCIN fue del 7%.
- ✓ Se encontró que, entre los factores de riesgo neonatales, los hijos de madre diabética tienen 1.4 mayor prevalencia de presentar hipocalcemia neonatal temprana y los neonatos con asfixia perinatal tiene 2 veces mayor riesgo para presentar dicha patología.
- ✓ Con respecto a los factores de riesgo materno, los hijos de madre con toxemia tienen 1.7 veces mayor prevalencia de presentar hipocalcemia neonatal temprana y los hijos de madre con hiperparatiroidismo tienen 1.07 mayor prevalencia de presentar esta patología.



## RECOMENDACIONES

Una vez obtenido los resultados de nuestro estudio, se hace necesario realizar una serie de recomendaciones:

1. Realizar nuevos estudios que abarquen más años de investigación acerca de hipocalcemia neonatal temprana, e incluir más factores para ampliar el conocimiento y la magnitud de esta patología en nuestra población.
2. Continuar la detección de hipocalcemia neonatal temprana, basada en el enfoque de factores de riesgo fetales y maternos para hipocalcemia neonatal temprana.
3. Dar continuidad a este estudio para alcanzar una mayor muestra que nos permita discriminar con mayor propiedad las características clínicas epidemiológicas de esta patología.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Khaledi Narsin; Namiranian Parva; Samavati Sara; Farahani Zara. The frequency of Early and Late Hypocalcemia Among Hospitalized Newborns in An Iranian Hospital. Brief Report. 2015:1
2. Won Im Cho, Hyeoh Won YU, Hye Rim Chung, Choong Ho Shin, Sei Wonn Yang et al. Clinical and laboratory characteristics of neonatal hypocalcemia, Annals of Pediatric Endocrinology & Metabolism, 2015:1
3. Teena C. Thomas, Joshua M. Smith, MD, Perrin C. White, , and Soumya Adhikari. Transient Neonatal Hypocalcemia: Presentation and Outcomes. Pediatrics. 2012.
4. Organización Panamericana de la Salud. Reducción de la Mortalidad y Morbilidad Neonatal en Latino America y el Caribe (un Consenso Estratégico Inter-Agencial) OPS/OMS y USAID: WDC. 2007.
5. Narbona E; Contreras F; Pérez R; García F; Miras M. Metabolismo fosfocálcico en el periodo neonatal. Protocolo Diagnósticos Terapéuticos de Asociación Española de Pediatría: Neonatología. 2008.
6. Troncoso A Ledia, Menéndez G Pedro, Hernández Ch Marta. Convulsiones neonatales: diagnóstico y manejo. Rev. Chilena pediatría. 2001 Mayo.
7. Yeste, Diego; Campos, Ariadna; Fábregas, Anna. Patología del metabolismo del calcio, Asociación Española de Pediatría, 2011.
8. Marín S, Díaz Rubén. Alteraciones del metabolismo fosfocalcico. Volumen7. Anales de Pediatría continuada . 2009
9. Narbona E, Garrido J, Molina M, Santana R, Maldonado J. Metabolismo fosfocalcico y estado mineral óseo en el recién nacido: Estudio longitudinal. Servicio de Neonatología, San Cecilo, Granada.
11. Pitkin, R. M. Calcium Metabolism in pregnancy and the perinatal period: A review. American Journal of obstetrics and Gynecolgy.1985





12. Prentice A. Calcium in pregnancy and lactation. Annual Reviews Nutrition. 2000.
13. Hsu, S. C., & Levine, M. A. Perinatal calcium metabolism: physiology and pathophysiology. Seminars in Neonatology. 2004.
14. Kovacs, C. S. Calcium, phosphorus, and bone metabolism in the fetus and newborn. Early Human Development. 2015.
15. Halac E, Paisani J, Ottino C, Manzaur R. Trastornos metabólicos del recién nacido. Unidad docente de la unidad perinatal Esperanza, Francia, 2003.
16. Arizmendi, Juan; Carmona, Pertuz, Vicente; Colmenares, Alejandro; Gómez, Hoyos, Diana; Palomo, Tatiana. Revista Diabetes gestacional y complicaciones neonatales. 2012.
17. Ashin, Jain; Ramesh, Agarwal; Jeeva, Sankar; Ashok, Deorari; Vinod, K; Paul. Hypocalcemia in the Newborn. Dr K C Chaudhuri Foundation. 2010.
18. Avery, Oswald, Theodore. Taeush y Ballard, Tratado de neonatología de avery. Séptima edición. Canadá. Editorial Harcourt. 1990.
19. Ceriani, Cernadas, José, M; Fustiñana, Carlos, A; Mariani, Gonzalo; Jenik, Alejandro; Lupo, Ernesto, A. Neonatología práctica. 4ª edición. Buenos Aires. Editorial medica panamericana. 2009.
20. Cunningham, F, Gary; Leveno; Bloom; Hauth; Rouse; Spong. Williams Obstetricia. 23a edición. Mcgraw-Hill Interamericana. 2011.
21. Ziva Lenarcic, Soltirovska Aneta, Hypocalcemia in the newborn: analysis of clinical features and risk factors. Zdrav Vest. 2018;87. 1 (1-5)
22. Mirabelle Analoue, Tamunopriye Jaja, Peace Opara, Early Onset Hypocalcemia in Babies delivered at the university of Porth-Harcourt teaching Hospital” Advances in pediatrics and Neonatal care. 2019, 1 (1-5).





# ANEXOS



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-León

Facultad de Ciencias Medicas

Carrera de Medicina

*Hipocalcemia neonatal temprana en pacientes egresados del servicio de cuidados intermedios neonatal del Hospital Escuela Dr. Oscar Danilo Rosales Arguello, durante enero 2018- enero 2019.*

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1. Ficha N°	
2. Expediente N°	
3. Procedencia	Urbano _____ Rural _____
6. Sexo	1. Masculino _____ 2. Femenino _____
7. Edad gestacional	1. Menor a 32 s _____ 2. De 37 a 42 s _____ 3. Mayor de 41 s _____
9. Peso	1. ≤2,500 gr _____ 2. 2,500-4,000 _____ 3. ≥4,000 _____
10. Score Apgar	1. 1er min 2. 5to min 3. 10 min
11. Factores neonatales	1. Prematuridad _____ 2. Hijo de madre diabética _____



*12. Factores maternos*

3. Bajo peso al nacer \_\_\_\_\_

4. Asfixia perinatal \_\_\_\_\_

1. Hipotiroidismo \_\_\_\_\_

2. Diabetes mellitus \_\_\_\_\_

3. Toxemia \_\_\_\_\_

*13. Hipocalcemia*

1. Positivo \_\_\_\_\_

2. Negativo \_\_\_\_\_