



**CDMX**  
CIUDAD DE MÉXICO



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MEXICO  
DIRECCION DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN:  
NEONATOLOGÍA**

**“ORDEÑO DEL CORDÓN UMBILICAL COMPARADO CON EL  
PINZAMIENTO TEMPRANO PARA PREVENCIÓN DE ANEMIA EN  
LOS RECIÉN NACIDOS PREMATUROS”**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA**

**PRESENTADO POR:  
DRA. SANDY UREÑA MARTÍNEZ**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN:  
NEONATOLOGÍA**

**DIRECTOR DE TESIS:  
DR. HENRY SERGIO CARRILLO ARTEAGA**

**-2017-**

**CIUDAD DE MÉXICO**



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.

**“ORDEÑO DEL CORDÓN UMBILICAL COMPARADO CON EL  
PINZAMIENTO TEMPRANO PARA PREVENCIÓN DE ANEMIA EN  
LOS RECIÉN NACIDOS PREMATUROS”**

**AUTOR: DRA. SANDY UREÑA MARTINEZ**

Vo.Bo.

Dra. Guadalupe Cecilia López Anacleto



---

Profesor Titular del Curso de Neonatología

Vo.Bo.

Dr. Federico Lazcano Ramírez



---

Director de Educación e Investigación

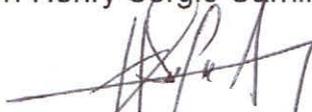


**DIRECCION DE EDUCACIÓN  
E INVESTIGACIÓN  
SECRETARIA DE  
SALUD DEL DISTRITO FEDERAL**

**“ORDEÑO DEL CORDÓN UMBILICAL COMPARADO CON EL  
PINZAMIENTO TEMPRANO PARA PREVENCIÓN DE ANEMIA EN  
LOS RECIÉN NACIDOS PREMATUROS”**

Vo. Bo.

Dr. Henry Sergio Carrillo Arteaga



---

Director de Tesis

Médico Adscrito al Servicio de Neonatología del Hospital de  
Especialidades de la Ciudad de México “Dr. Belisario Domínguez”

## AGRADECIMIENTOS

### A DIOS

Porque tu tiempos son perfectos y siempre me demuestras tu amor inmenso.

### A MI FAMILIA

Por darme todo su amor y apoyo incondicional en todos mis proyectos.  
Los AMO

### A MIS MAESTROS

Gracias por todas sus enseñanzas

Dr. Omar Guzmán gracias por confiar en mí, Dr. Genaro Isidoro gracias por ser una de las piezas fundamentales para la realización de este proyecto y en especial al Dr. Sergio Carrillo Arteaga mi excelente director de tesis por su tiempo, paciencia, enseñanzas y por compartir sus conocimientos.

*"Cuando alguien desea realmente algo, el universo entero conspira para que lo logre."*

*Paulo Coelho*

*Simplemente gracias*

## ÍNDICE

	Pag.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	
A. Marco conceptual	3
B. Marco referencial	9
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
IV. JUSTIFICACIÓN	12
V. HIPÓTESIS	13
VI. OBJETIVOS	
A. General	13
B. Específicos	13
VII. METODOLOGÍA	
A. Periodo de estudio	14
B. Criterios de inclusión y no inclusión	14
C. Definiciones conceptuales y operacionales	15
D. Diseño de estudio	16
E. Análisis estadístico	18
F. Instrumentos para la recolección de datos	18
G. Limitaciones del estudio	18
VIII. RESULTADOS	19
IX. DISCUSIÓN	23
X. CONCLUSIONES	28
XI. REFERENCIAS	29
XII. ANEXOS	
A. Consentimiento informado	32
B. Hoja de recolección de datos	34
C. Gráficos	36

## ORDEÑO DEL CORDÓN UMBILICAL COMPARADO CON EL PINZAMIENTO TEMPRANO PARA PREVENCIÓN DE ANEMIA EN LOS RECIÉN NACIDOS PREMATUROS

### RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar la utilidad del ordeño del cordón umbilical comparado con el pinzamiento temprano para la prevención de anemia en los recién nacidos prematuros ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital de Especialidades Dr. Belisario Domínguez en el período comprendido entre el 15 de mayo de 2015 y el 15 de mayo de 2016.

**Material y Métodos:** Se realizó un estudio prospectivo, longitudinal, aleatorizado y ciego, en el que se incluyeron a recién nacidos prematuros, divididos en dos grupos: uno con pinzamiento temprano del cordón y otro con ordeño del cordón umbilical. Los pacientes seleccionados que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales fueron evaluados durante toda su estancia hospitalaria para determinación de hemoglobina a las 24 horas de vida, requerimiento de transfusión por anemia, determinación del número de transfusiones sanguíneas, del volumen sanguíneo transfundido e identificación de reacciones adversas secundarias al procedimiento efectuado. Se determinó además la estadía hospitalaria en días, en ambos grupos.

**Resultados:** Se incluyeron 91 recién nacidos prematuros, 46 (50.5%) en el grupo con ordeño y 45 (49.5%) en el grupo con pinzamiento temprano. Se estableció homogeneidad por análisis de varianza para peso y edad gestacional en ambos grupos con  $p$ : 0.54 y 0.95 respectivamente. La hemoglobina basal en el grupo con ordeño comparada con el grupo de pinzamiento temprano fue significativamente

mayor,  $17.08 \pm 2\text{g/dL}$  vs.  $14.74 \pm 1.78\text{g/dL}$ ,  $p: 0.001$ . El requerimiento de transfusión fue significativamente menor en el grupo con ordeño de cordón comparado con el grupo con pinzamiento: 20 (43.3%) vs. 29 (64.4%),  $p: 0.002$ , así como el número de transfusiones:  $2.1 \pm 2$  vs.  $3.5 \pm 3$ ,  $p: 0.04$ , volumen de transfusión: 31.5 ml vs. 52.5 ml,  $p: 0.04$ . No hubo diferencias entre los pacientes con ordeño y pinzamiento temprano en cuanto a presencia de policitemia: 2 (4.3%) vs. 1 (2.2%),  $p: 0.57$ , ictericia: 8 (17.4%) vs. 7 (15.5%),  $p: 0.81$  y estancia hospitalaria: 31 días vs. 38 días,  $p: 0.21$ .

**Conclusiones:** El ordeño del cordón umbilical es un procedimiento útil para la prevención de anemia en los recién nacidos prematuros al reducir el requerimiento, número y volumen de transfusiones y no se asocia a un incremento significativo del riesgo de policitemia e ictericia

**Palabras clave:** Ordeño, pinzamiento temprano, anemia del prematuro.

## I. INTRODUCCIÓN

En neonatología el empleo de ciertos procedimientos que pueden mejorar la evolución de los recién nacidos, especialmente los prematuros, requieren ser estudiados. Uno de estos procedimientos que según estudios internacionales tiene efectos similares al pinzamiento tardío del cordón umbilical en la reducción de anemia, reducción del número y volumen de transfusiones sanguíneas, reducción de la hemorragia intraventricular, sepsis, enterocolitis necrosante, retinopatía del prematuro y displasia broncopulmonar es el ordeño del cordón umbilical. Este procedimiento a diferencia del pinzamiento tardío del cordón umbilical no retrasa el proceso de reanimación en neonatos prematuros y críticamente enfermos. Es un procedimiento fácil de realizar y según los reportes de la literatura no ocasiona efectos adversos considerables.

El Hospital de Especialidades Dr. Belisario Domínguez, dependiente de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México, es un Hospital de Tercer Nivel, que cuenta con la infraestructura suficiente para la atención de los recién nacidos prematuros, donde la mayoría de los nacimientos precisamente corresponde a este grupo de población. En nuestro Hospital como en muchos otros centros hospitalarios del país, el procedimiento habitual después del nacimiento del recién nacido es el pinzamiento temprano del cordón umbilical, por lo que consideramos que sería importante comparar la evolución de los recién nacidos prematuros a quienes se efectúa este procedimiento de rutina con la de los pacientes a los que

decidimos indicar el ordeño del cordón, para determinar la utilidad de este procedimiento en la evolución de los recién nacidos prematuros ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, enfocándonos en la utilidad de este para la prevención de anemia, reducción del número y del volumen de transfusiones sanguíneas.

La anemia del prematuro es una de las patologías más frecuentes que afecta a este grupo de pacientes, incrementa su morbilidad, compromete la evolución favorable de los mismos y por ende retrasa el egreso hospitalario, además de que el tratamiento más utilizado en esta patología: la transfusión sanguínea, es un procedimiento temporal e imperfecto, no exento de riesgos. También es importante considerar los posibles efectos adversos de un procedimiento nuevo que se pretende instaurar en un área determinada por lo que decidimos estudiar si el ordeño del cordón umbilical está asociado a efectos adversos significativos como policitemia e ictericia. Finalmente consideramos que si logramos corroborar los hallazgos reportados en la literatura, el ordeño del cordón umbilical podría ser un procedimiento de rutina, empleado en el manejo inicial de los recién nacidos prematuros.

## II. ANTECEDENTES

### A. Marco conceptual

Durante la vida fetal la sangre desoxigenada se entrega a la placenta a través de las dos arterias umbilicales, circula a través de la placenta, y la sangre oxigenada se devuelve luego al bebé a través de la vena umbilical. El pinzamiento del cordón impide el flujo de sangre al bebé a través de la vena umbilical, lo que provoca la reducción brusca de la precarga al corazón hasta en un 40% y al mismo tiempo, la oclusión de las arterias umbilicales aumenta bruscamente la poscarga cardíaca con incremento de la resistencia vascular periférica.<sup>1</sup> Esto se traduce en una reducción del gasto cardíaco. El neonato inmediatamente tiene que pasar de la circulación fetal a la neonatal a través del cierre de los cortocircuitos (foramen oval y conducto arterioso) y al mismo tiempo reclutar sangre para abrir la circulación pulmonar previamente no usada. Sin un incremento en la cantidad de sangre, la hipotensión y la bradicardia pueden ocurrir.<sup>2</sup>

Después del nacimiento, la ventilación de los pulmones reduce la resistencia vascular pulmonar, con un incremento del flujo sanguíneo pulmonar. Permitir que la ventilación pulmonar sea establecida antes del pinzamiento del cordón tiene como efecto que la porción de la sangre que circula dentro de la placenta se mueva para llenar la nueva circulación pulmonar, aumentando el flujo sanguíneo pulmonar, lo que incrementa la precarga al corazón. Esto minimiza las oscilaciones en el gasto ventricular izquierdo y de la presión arterial que están asociadas con un incremento del riesgo de hemorragia intraventricular vista

inmediatamente después del pinzamiento del cordón umbilical en bebés prematuros.<sup>3</sup>

Si la circulación umbilical es ocluida por el pinzamiento del cordón antes de que la circulación pulmonar sea adecuadamente establecida se producen marcados cambios adversos en la circulación. Sin embargo si el pinzamiento se lleva a cabo a los 2 ó 3 minutos después del inicio de la respiración, lo que se conoce como *pinzamiento tardío* y después de que la circulación pulmonar está bien establecida no hay cambios significativos en la frecuencia cardíaca, el gasto cardíaco y la circulación cerebral. Se observa bradicardia marcada en caso de *pinzamiento temprano del cordón*, que se define como el pinzamiento del mismo antes de los diez segundos de vida y al mismo tiempo ocurre una corta elevación de la presión en la arteria carótida seguida de hipotensión marcada y caída del gasto cardíaco y la circulación cerebral.<sup>4</sup> Farrar y cols.<sup>5</sup> sostienen que hasta 240 ml de sangre pueden quedar atrapados en la circulación placentaria si el cordón es pinzado inmediatamente, lo que equivale al 30-40% del volumen circulante.

Christina Uwins y David Hutchon<sup>6</sup>, documentaron la utilidad del pinzamiento tardío del cordón umbilical, entendido como un retraso en el pinzamiento del cordón umbilical por 2 a 3 min. Los efectos en recién nacidos a término (RNt) incluyen: elevación temprana de la concentración de hemoglobina, incremento de las reservas de hierro hasta los 6 meses después del nacimiento, sin diferencias en la hemorragia posparto, elevación del peso al nacer e incremento no

estadísticamente significativo en ictericia o policitemia. En recién nacidos pretérmino los efectos benéficos incluyen: presión media mayor en las primeras horas de vida, menor necesidad de transfusión por anemia, mejor estabilidad circulatoria, reducción del riesgo de hemorragia intraventricular (de todos los grados), reducción del riesgo de enterocolitis necrosante, reducción de sepsis tardía, reducción de la frecuencia de displasia broncopulmonar, retinopatía del prematuro y reducción de la mortalidad. Los únicos efectos adversos, aunque estadísticamente no significativos, descritos para este procedimiento son la policitemia y la ictericia. En todo caso se recomienda efectuar este procedimiento en Unidades provistas de fototerapia para minimizar los efectos adversos secundarios a estas patologías. Por el contrario el pinzamiento temprano del cordón se asocia a grados variables de hipovolemia, hipoxia, disminución abrupta de la precarga, incremento dramático de la poscarga por obstrucción de las arterias umbilicales, lo que lleva a un incremento de la resistencia vascular periférica, caída de la circulación cerebral, caída del gasto cardíaco y bradicardia. En situaciones en que el tiempo es crítico para una reanimación neonatal inmediata, el pinzamiento tardío del cordón puede retrasar la reanimación de bebés críticamente enfermos y complicar su evolución, por lo que una alternativa a este procedimiento con ventajas similares a las descritas previamente para el pinzamiento tardío del cordón es el "*ordeño del cordón umbilical*" también referido como "expresión del cordón". Esta es una técnica que consiste en la transferencia activa de sangre de la placenta al bebé. El propósito es mover la sangre del lecho placentario hacia el bebé más rápidamente en relación con el pinzamiento tardío

del cordón umbilical. Como el ordeño del cordón se efectúa en un tiempo más rápido que el pinzamiento tardío, se puede argumentar que el ordeño del cordón no es fisiológico, sin embargo en situaciones patológicas esta técnica provee una rápida transferencia de sangre que puede restaurar el volumen sanguíneo neonatal más rápidamente. Tomando en cuenta la longitud y el diámetro de los vasos umbilicales, un requisito para efectuar la técnica del ordeño del cordón umbilical es que la longitud mínima de este debe ser de 20 centímetros (puede tomarse como medida apropiada la distancia que existe entre el extremo distal del dedo pulgar y el extremo distal del dedo meñique, con la mano totalmente extendida) o cuando menos que 2/3 partes del cordón se encuentren accesibles. Con esta longitud se permite una transferencia de sangre de la placenta al bebé de 30 a 40 ml o de 5 a 15ml/kg. Se recomienda que en este procedimiento se ordeñe el cordón de 3 a 5 veces para alcanzar los volúmenes de sangre suficientes para producir efectos benéficos en el recién nacido.<sup>7</sup>

Aunque los recientes avances en la medicina perinatal y neonatal han mejorado la supervivencia de recién nacidos con muy bajo peso al nacer, la anemia del prematuro continua complicando el cuidado de estos pacientes que incluso requieren transfusiones de glóbulos rojos dentro de los primeros días de vida.<sup>8</sup>

La anemia es una patología caracterizada por el descenso del número de glóbulos rojos que condiciona por lo tanto un menor transporte y entrega de oxígeno a los tejidos y que puede provocar alteraciones importantes en la evolución de los

recién nacidos, especialmente los prematuros. De estas las más importantes incluyen un inadecuado aumento de peso (<10 g/día), episodios de apnea y bradicardia, letargo, mala perfusión, intolerancia a la alimentación, aumento de los niveles de ácido láctico y un bajo contenido de oxígeno en sangre venosa central. Además, puede haber taquicardia, taquipnea, palidez y aun shock y consecuentemente retraso en el egreso del paciente.<sup>9</sup> En general el nivel de hemoglobina con el que se establece el diagnóstico de anemia en cualquier etapa neonatal es menor de 12g/dL.<sup>10</sup> Sin embargo en los primeros días de vida un nivel de hemoglobina menor a 15 g/dL también es indicativo de anemia.<sup>11</sup> Así se acepta que la hemoglobina de la sangre de cordón umbilical en los recién nacidos pretérmino debe ser de  $15.9 \pm 2.4$  g/dL. La frecuencia de anemia es inversamente proporcional a la nutrición materna, clima, raza, nivel socioeconómico, edad gestacional y varía según la ubicación geográfica y la altura de una determinada región, sin embargo en general los recién nacidos pretérmino tienen una frecuencia de anemia del 60%.<sup>10</sup> Estas cifras son más elevadas en los prematuros con peso muy bajo al nacer (menor a 1500 gramos) que presentan cifras de anemia entre 60 y 80% y los prematuros con peso extremadamente bajo (menor a 1000 gramos), que tienen diagnóstico de anemia en el 90 a 100% de los casos.<sup>12</sup> Las principales causas de anemia en los recién nacidos pretérmino incluyen: a). *Inadecuada producción de eritrocitos por eritropoyesis ineficaz*, debido a insuficiente producción de Eritropoyetina b) *Acortamiento de la vida media o hemolisis*: La vida media del eritrocito en el recién nacido pretérmino está reducida a 35 - 50 días, lo que difiere en relación al recién nacido a término que tiene una

vida media de 90 días, lo que puede ser debido a menores niveles de ATP intracelular, de carnitina, menor actividad enzimática, mayor susceptibilidad a la oxidación lipídica y a la fragmentación de la membrana c) *Pérdidas sanguíneas*: por transfusión fetomaterna, transfusión fetoplacentaria, transfusión gemelo a gemelo, extracciones repetidas. Este último punto es muy importante de considerar en los prematuros ya que por ejemplo en el recién nacido con peso muy bajo al nacer la extracción de 1 % de volemia al día (para exámenes de laboratorio: como gasometrías, biometría hemática, química sanguínea, electrolitos, tiempos de coagulación, PCR, VSG, hemocultivos, etc.) ocasiona que estos bebés requieran transfusiones de concentrado eritrocitario en el 50% de los casos en las primeras dos semanas de vida. Otras causas de pérdidas sanguíneas incluyen: hemorragias internas, cefalohematoma, hemorragia suprarrenal, hemorragia intraventricular y hemorragia subgaleal.<sup>11-13</sup>

La indicación de transfusión sanguínea se debe efectuar de acuerdo a criterios clínicos bien establecidos. Se acepta en nuestro medio que todos los recién nacidos prematuros con peso bajo y con nivel de Hb. menor a 11 g/dL, requieren transfusión sanguínea independientemente de la clínica que presenten y que puede indicarse transfusión con un nivel mayor de Hb. si el recién nacido presenta taquicardia, falla cardíaca, falta de incremento ponderal, saturación menor a 85% y apnea.<sup>14</sup>

Aunque la transfusión es un tratamiento efectivo para la anemia del prematuro, es

temporal e imperfecto. Su uso inhibe la eritropoyesis y está relacionada con reacciones alérgicas, infecciones (Sífilis, Hepatitis B, Hepatitis C, VIH, citomegalovirus), contaminación bacteriana, enfermedad de injerto contra huésped, hemosiderosis, trastornos metabólicos (hiperkalemia, hipocalcemia, hipernatremia), y daño pulmonar e intestinal, además de reacciones adversas por extravasación de la transfusión indicada por vía periférica. Las estrategias actuales para reducir el número de transfusiones incluyen la administración de eritropoyetina recombinante humana y la suplementación de hierro, folato y vitamina B12. Sin embargo estos tratamientos no tienen beneficios claros y se acompañan de riesgos.<sup>14-15</sup>

#### **B. Marco referencial**

Un estudio aleatorizado y controlado realizado por Hosono y cols. Compara el ordeño del cordón umbilical con el pinzamiento inmediato en recién nacidos extremadamente prematuros (menores de 28 semanas). Este estudio fue realizado en Japón y reporta que el ordeño del cordón umbilical reduce la necesidad de transfusión de glóbulos rojos en el período neonatal. El mismo estudio también reporta que el ordeño del cordón umbilical incrementa la presión sanguínea en las primeras 12 horas de vida y el gasto urinario en las primeras 72 horas de vida.<sup>16</sup> Otro estudio retrospectivo reciente confirmó estos resultados y demostró que el ordeño del cordón umbilical comparado con el pinzamiento inmediato también incrementa la función ventricular diastólica izquierda y estabiliza la oxigenación cerebral del recién nacido.<sup>17</sup>

En un estudio controlado y aleatorizado realizado por Erickson-Owens y cols., 24 mujeres fueron aleatorizadas en dos grupos: pinzamiento inmediato del cordón (menor a 10 segundos) u ordeño del cordón umbilical (ordeñado por 5 veces) al nacimiento. En el grupo con ordeño se encontró un pequeño volumen sanguíneo placentario residual (30% menos) y niveles altos de hematocrito a las 36 y 48 horas. En el grupo con pinzamiento inmediato, en cinco bebés se encontró un hematocrito menor o igual a 48%, indicativo de anemia.<sup>18</sup>

Otro estudio controlado efectuado por March y cols., incluyó a recién nacidos prematuros con edad gestacional entre 24 y 28 semanas, que fueron aleatorizados en dos grupos: ordeño del cordón umbilical y pinzamiento temprano del cordón umbilical. Se incluyeron en este estudio 36 pacientes en el grupo con ordeño del cordón y 39 pacientes en el grupo control con pinzamiento temprano. Los recién nacidos con ordeño del cordón umbilical requirieron menos transfusiones sanguíneas, tuvieron niveles de hematocrito más elevados al nacimiento y menor riesgo de desarrollar hemorragia intraventricular.<sup>19</sup>

### **III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El Hospital de Especialidades Dr. Belisario Domínguez, una institución de salud de tercer nivel dependiente de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México, tiene un promedio de 3,002 nacimientos por año, de los cuales 259 (8.6 %) son recién nacidos pretérmino (RNPt) con edad gestacional menor de 37 semanas y 55

(1.8%) son RNPt con peso muy bajo al nacer, es decir con menos de 1500 gramos. El promedio anual de ingresos en nuestra Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) es de 355 pacientes de los cuales 205 (58%) son RNPt. Los RNPt son más propensos a presentar diversas patologías como anemia, peso bajo, sepsis, hemorragia intraventricular, displasia broncopulmonar, retinopatía del prematuro y enterocolitis necrosante. De estas patologías una de las más frecuentes es la anemia, que puede asociarse a falla del crecimiento, taquipnea, taquicardia, falla cardíaca, apneas y fatiga a la alimentación, consecuentemente retrasar el egreso del paciente. La transfusión de sangre no es procedimiento exento de riesgos y puede asociarse también a múltiples complicaciones. Reportes internacionales indican que el ordeño del cordón umbilical tiene múltiples efectos benéficos en la evolución de estos pacientes incluida una reducción del número de transfusiones sanguíneas debidas a anemia y considerando además que en nuestro hospital se tiene como procedimiento habitual el pinzamiento temprano del cordón umbilical pese a los efectos adversos de este procedimiento y ante la falta de estudios en nuestro país relacionados con este tema, se estimuló en los autores el interés por responder a la siguiente interrogante ¿Cuál es la utilidad del ordeño del cordón umbilical comparado con el pinzamiento temprano para la prevención de anemia en los recién nacidos prematuros, ingresados en la UCIN del Hospital de Especialidades de la Ciudad de Dr. Belisario Domínguez en el período comprendido entre el 15 mayo de 2015 y el 15 de mayo de 2016?

#### **IV. JUSTIFICACIÓN**

La anemia es una patología que afecta en general 60% de los recién nacidos prematuros, y que puede complicar considerablemente la evolución de este grupo de pacientes, por lo que este estudio se justifica en la necesidad de conocer si el ordeño del cordón umbilical puede prevenir la anemia del prematuro y reducir el número de transfusiones sanguíneas si se compara con el pinzamiento temprano del cordón, que es el procedimiento habitual que se efectúa en la gran mayoría de los hospitales públicos y privados de nuestro país. De este modo si se corrobora la eficacia de este procedimiento también se podrán evitar los riesgos asociados a las transfusiones sanguíneas.

Es un estudio factible de realizar en nuestro hospital ya que se cuenta con el número suficiente de RNpt y con el personal entrenado para realizar el procedimiento. Es una investigación interesante porque si se logra demostrar la utilidad del ordeño del cordón umbilical podría ser un procedimiento que se efectúe en forma rutinaria sobre todo en esta población de recién nacidos (RN). Es novedosa y relevante porque son pocos los estudios similares a nivel mundial y no hay reportes de estudios similares en nuestro país, de modo que permitirá ampliar el conocimiento sobre la utilidad de este procedimiento en la evolución de los RNpt. Finalmente es una investigación ética ya que puede afectar favorablemente la evolución de esta población de RN.

## **V. HIPÓTESIS**

El ordeño del cordón umbilical es útil para la prevención de anemia en los recién nacidos pretérmino, comparado contra el pinzamiento temprano.

## **VI. OBJETIVOS**

### **A. General**

Evaluar la utilidad del ordeño del cordón umbilical para la prevención de anemia en los recién nacidos pretérmino comparado con el pinzamiento temprano del cordón umbilical.

### **B. Específico**

1. Seleccionar una población específica de pacientes prematuros (edad gestacional < 37 semanas).
2. Aleatorizar a los pacientes seleccionados en 2 grupos: Uno con ordeño de cordón umbilical y otro con pinzamiento temprano (<10 segundos).
3. Determinar el nivel de hemoglobina basal en ambos grupos.
4. Identificar requerimiento de transfusión en ambos grupos.
5. Identificar el número de transfusiones sanguíneas en los dos grupos.
6. Determinar el volumen sanguíneo total transfundido en los grupos de estudio.
7. Identificar reacciones adversas secundarias a transfusión sanguínea.
8. Identificar reacciones adversas secundarias al ordeño del cordón umbilical.
9. Determinar si la estancia hospitalaria es menor en el grupo con ordeño del cordón.

## **VII. METODOLOGÍA**

### **A. Periodo de estudio**

Se realizó un estudio experimental, prospectivo, longitudinal, aleatorizado, ciego y comparativo en recién nacidos con menos de 37 semanas de gestación ingresados en la UCIN del Hospital de Especialidades Belisario Domínguez entre el 15 mayo de 2015 y el 15 de mayo de 2016.

### **B. Criterios de inclusión y no inclusión**

#### **Criterios de Inclusión:**

Recién Nacido pretérmino con edad gestacional menor de 37 semanas.

#### **Criterios de No Inclusión:**

1. Malformaciones congénitas mayores
2. Hijo de madre con Isoimmunización a Rh conocida
3. Hidrops fetal
4. Sospecha clínica de desprendimiento de placenta
5. Cordón umbilical corto (< 20 cm de longitud)
6. Cordón umbilical con escaso volumen sanguíneo (<5ml/kg)

#### **Criterios de eliminación**

1. Traslado a otra unidad
2. Muerte

### C. Definiciones conceptuales y operacionales

VARIABLE	TIPO	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	CALIFICACIÓN
Ordeo de cordón umbilical	Independiente	Técnica activa de transferencia de sangre de la placenta al bebé.	Cualitativa nominal	Si No
Pinzamiento temprano del cordón umbilical	Independiente	Pinzamiento del cordón umbilical efectuado antes de los 10 segundos de vida.	Cualitativa nominal	Si No
Anemia	Dependiente	Nivel de hemoglobina menor de 12g/dl, por determinación laboratorial.	Cuantitativa continua	Leve: 12-10 g/dL Moderada: 10-8g/dL Severa: <8g/dL
Transfusión sanguínea	Dependiente	Transferencia de concentrado eritrocitario al recién nacido con diagnóstico de anemia.	Cuantitativa discreta	I: 1-3 transfusiones II: 3-5 transfusiones III: 5-10 transfusiones IV: > 10 transfusiones
Policitemia	Dependiente	Nivel de Hto. >65% y Hb. > 22g/dL	Cuantitativa continua	Si No
Ictericia	Dependiente	Tinte amarillento de piel y mucosas determinada por elevación de bilirrubina en estudio laboratorial	Cuantitativa continua	< 10 mg/dl 10-15 mg/dl 15-20 mg/dl >20 mg/dl
Tiempo de estancia hospitalaria	Dependiente	Días de hospitalización que requirió el recién nacido para recibir tratamiento médico.	Cuantitativa continua	< 10 días 10-20 días 20-40 días 40-60 días >60 días

#### **D. Diseño de estudio**

La selección inicial de los pacientes prematuros se realizó con el diagnóstico prenatal de la edad gestacional (ultrasonido y clínica) y con una rápida exploración física en el momento de la obtención del producto, para corroborar el diagnóstico de prematuridad e indicar al médico ginecoobstetra que efectúe el ordeño del cordón.

Los pacientes seleccionados fueron aleatorizados al azar en dos grupos:

**A:** Recién nacidos prematuros (edad gestacional < 37 semanas) a quienes se efectuó ordeño del cordón umbilical.

**B:** Recién nacidos prematuros (edad gestacional < 37 semanas) a quienes se efectuó pinzamiento temprano del cordón.

1.- En los pacientes con ordeño del cordón, este fue efectuado por personal capacitado: El primer ordeño fue realizado por el médico ginecoobstetra; que después de realizar el ordeño desde la placenta hacia el bebé procedió al pinzamiento y corte del cordón umbilical, dejando una longitud mínima de 20 cm. El segundo ordeño y los restantes fueron efectuados por el personal de neonatología: el paciente fue llevado a la cuna de calor radiante, donde el neonatólogo se encargó de las medidas de reanimación básica o avanzada, mientras el médico residente de neonatología u otro personal entrenado se encargó de realizar el ordeño del volumen de sangre que quedó en el cordón hacia el bebé, efectuando posteriormente el pinzamiento y el corte del mismo. El segundo ordeño fue realizado en tres ocasiones.

2.- El tiempo de pinzamiento efectuado por el médico ginecoobstetra será

registrado en segundos, en todos los pacientes que ingresen al estudio.

3.- Seguimiento: En los pacientes de ambos grupos, se efectuó el seguimiento clínico y laboratorio para determinación de:

- Nivel de hemoglobina basal, efectuada a las 24 horas de vida y después cada 7 días hasta su egreso. De acuerdo a la evolución clínica se solicitó biometría hemática antes de este tiempo o después de este tiempo.
- Requerimiento de transfusión por detección de anemia.
- Determinación del número de transfusiones efectuadas
- Determinación del volumen sanguíneo total transfundido.
- Reacciones secundarias a transfusión sanguínea
- Identificación de policitemia e ictericia
- Estancia Hospitalaria en días

El registro de los datos se efectuó en la Hoja de Recolección de datos (ver anexos ). Se registraron:

Datos generales que incluyeron: Género, peso y edad gestacional.

Diagnósticos de ingreso: Se consignaron el diagnóstico principal en ambos grupo de estudio.

Evolución: Se registró en los dos grupos de estudio: Nivel de hemoglobina basal a las 24 horas de vida, requerimiento de transfusión sanguínea por diagnóstico de anemia, número de transfusiones sanguíneas, volumen total de transfusión sanguínea, detección de policitemia e ictericia, además de estadía hospitalaria.

### **E. Análisis estadístico**

El análisis estadístico se llevo a cabo utilizando estadística descriptiva, con determinación de frecuencias, media, desviación estándar y rango para las condiciones generales como peso y edad gestacional. Se utilizó análisis de varianza con prueba de Levene para establecer la homogeneidad entre ambos grupos de estudio. Para la comparación de las variables entre los dos grupos de estudio se utilizó T de Student para comprar medias de hemoglobina basal, frecuencia de transfusión, número de transfusiones, volumen de transfusión y estancia hospitalaria, y se utilizó prueba de Chi<sup>2</sup> para establecer diferencias en presentación de policitemia e ictericia. En todos los casos se considero significancia del valor p menor a 0.05. Se utilizó el programa estadístico SPSS versión 19.

### **F. Instrumentos para recolección de datos**

Hoja de recolección de datos especialmente diseñada para el estudio.

Expediente clínico, solo cuando requirieron datos complementarios.

### **G. Limitaciones de estudio**

No se estudio el efecto que tiene el ordeño del cordón umbilical respecto a la evolución de otras patologías que puede presentar el recién nacido pretérmino como hemorragia intraventricular, sepsis, enterocolitis necrosante, retinopatía del prematuro y displasia broncopulmonar .

## VIII. RESULTADOS

En el período comprendido entre el 15 de mayo de 2015 y el 15 de mayo de 2016 nacieron en Hospital de Especialidades Dr. Belisario Domínguez 259 recién nacidos pretérmino (RNPt), de los cuales 140 ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales. Fueron excluidos 49 pacientes: 18 por presentar cordón umbilical con escaso volumen sanguíneo, 3 por traslado a otra unidad hospitalaria, 1 solicitud de alta voluntaria, 1 paciente por presentar hidrops fetal, 4 por ser hijo de madre O negativo y 22 pacientes por fallecimiento durante su estancia hospitalaria en la UCIN. El análisis final se efectuó con 91 pacientes: 46 (50.5%) en el grupo con ordeño de cordón umbilical y 45 (49.5%) en el grupo con pinzamiento temprano. En el grupo con ordeño 19 (41.4%) fueron de género femenino y 27 (58.6%) de género masculino y en el grupo con pinzamiento temprano 22 (48.8%) fueron de género femenino y 23 (51.2%) de género masculino, como se muestra en el Gráfico 1.

Se estableció homogeneidad entre ambos grupos de estudio con el análisis de varianza de Levene, encontrando que no había diferencia significativa en el peso y la edad gestacional de ambos grupos:  $p: 0.54$  y  $0.95$  respectivamente, por lo que ambos grupos eran perfectamente comparables.

La edad gestacional media en el grupo con ordeño de cordón umbilical fue de  $33.43 \pm 2.3$  semanas, con intervalos entre 27 y 36 semanas y en el grupo con pinzamiento temprano fue de  $33.44 \pm 2.1$  semanas, con rangos entre 29 y 36

semanas, como se muestra en el Gráfico 2. En el grupo con ordeño 5 pacientes tuvieron menos de 30 semanas, 15 de 30 a 33 semanas y 27 de 34 a 36 semanas. En el grupo con pinzamiento temprano 5 tuvieron menos de 30 semanas, 15 de 31 a 33 semanas y 26 de 34 a 36 semanas.

El peso medio en el grupo con ordeño de cordón fue de  $1652 \pm 374$  gramos, con rangos entre 700 y 2420 gramos y en el grupo con pinzamiento temprano fue de  $1663 \pm 374$  gramos, con rangos entre 735 y 2300 gramos, como muestra el Gráfico 3. En el grupo con ordeño de cordón umbilical 2 tuvieron menos de 1000 gramos, 13 de 1000 a 1500 gramos y 31 más de 1500 gramos. En el grupo con pinzamiento temprano, 3 tuvieron menos de 1000 gramos, 13 de 1000 a 1500 gramos y 29 más de 1500 gramos.

Los principales diagnósticos de ingreso en los recién nacidos pretérmino con ordeño de cordón umbilical fueron: Síndrome de dificultad respiratoria por déficit de surfactante en 7 (15.2%) pacientes, neumonía intrauterina en 15 (32.6%), riesgo de sepsis por ruptura prematura de membranas en 10 (21.7%) y asfixia perinatal en 3 (6.5%), restricción de crecimiento intrauterino en 3 (6.5%) pacientes, taquipnea transitoria del recién nacido en 5 (10.8%) pacientes y otros diagnósticos en 3 (6.5 %) pacientes.

En los pacientes con pinzamiento de cordón umbilical las patologías de ingreso más frecuentes fueron: neumonía intrauterina en 13 (28.8%) pacientes, riesgo de

sepsis por ruptura prematura de membranas en 8 (17.7%) pacientes, síndrome de dificultad respiratoria por déficit de surfactante en 6 (13.3%) pacientes taquipnea transitoria del recién nacido en 3 (6.6%) pacientes, restricción del crecimiento intrauterino en 5 (11.1%) pacientes, asfixia perinatal en 4 (8.8%) pacientes, y otros diagnósticos en 6 (13.3%) pacientes.

La hemoglobina basal tomada a las 24 horas de vida en el grupo con ordeño de cordón umbilical fue de  $17.08 \pm 2$  g/dL y en el grupo con pinzamiento temprano fue de  $14.74 \pm 1.78$  g/dL. El nivel de hemoglobina basal fue estadísticamente mayor en los pacientes con ordeño de cordón umbilical, lo que se determinó por T de Student con p: 0.001. Gráfico 4.

En el grupo con ordeño de cordón umbilical 20 (43.4%) pacientes, requirieron alguna transfusión de concentrado eritrocitario durante su estancia hospitalaria en tanto que en el grupo con pinzamiento temprano 29 (64.4%) pacientes la requirieron. Con estos valores se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa en la necesidad de transfusión sanguínea entre ambos grupos, con T de Student, con valor p: 0.002, como se muestra en el Gráfico 5. El número promedio de transfusiones en el grupo con ordeño fue de  $2.1 \pm 2$  con rangos entre 0 y 11 transfusiones y en el grupo con pinzamiento fue de  $3.5 \pm 3$  con rangos entre 0 a 13 transfusiones. El número de transfusiones fue estadísticamente mayor en el grupo con pinzamiento temprano lo que fue determinado por T de Student con p: 0.04. Gráfico 6.

El volumen promedio de transfusión en el grupo con ordeño fue de 31.5 ml con rangos entre 0 y 165 ml y en el grupo con pinzamiento fue de 52.5 ml con rangos entre 0 y 195 ml. El volumen de transfusión sanguínea efectuado fue estadísticamente más elevado en el grupo con pinzamiento temprano, lo que determinado por T de Student con  $p: 0.04$ . Gráfico 7. En tres (6.6%) pacientes del grupo con pinzamiento temprano y en uno (2.1%) del grupo con ordeño se identificó hemosiderosis detectada por niveles de ferritina sérica mayor a 300 ng/ml. En dos (4.3%) pacientes del grupo con pinzamiento se identificó extravasación de sangre con aumento de volumen y equimosis del sitio donde estaba instalada la vía periférica.

En el grupo con pinzamiento temprano del cordón se identificó policitemia en 1 (2.2%) paciente y en el grupo con ordeño en 2 (4.3%) pacientes. La policitemia corrigió en los tres pacientes con aporte elevado de líquidos. No hubo diferencia estadísticamente significativa respecto a presencia de policitemia entre ambos grupos aplicando prueba de  $\text{Chi}^2$  con  $p: 0.57$ . Gráfico 8.

Se detectó ictericia en 8 (17.4%) pacientes del grupo con ordeño del cordón umbilical con un nivel máximo de bilirrubinas a las 48 horas de 14.3 mg/dL y en 7 (15.5%) pacientes del grupo con pinzamiento temprano, con un nivel máximo de bilirrubina a las 48 horas de 15 mg/dL. Todos los casos de ictericia corrigieron en ambos grupos con administración de fototerapia por un promedio de 5 días. No fue necesario en ningún caso realizar exanguineotransfusión. No hubo diferencia

estadísticamente significativa respecto a presencia de ictericia entre ambos grupos aplicando prueba de  $\chi^2$  con  $p: 0.81$ . Gráfico 9.

La estancia hospitalaria media en el grupo con ordeño de cordón umbilical fue de 31 días y en el grupo con pinzamiento temprano del cordón de 38 días. No hubo diferencia estadísticamente significativa en los días de estancia hospitalaria por T de Student con  $p: 0.21$ , como se muestra en el Gráfico 10.

En el Cuadro 1 se muestra un resumen de todos los resultados obtenidos.

## **IX. DISCUSIÓN**

El análisis de este trabajo inicia estableciendo una relación de homogeneidad entre el grupo de pacientes con ordeño de cordón umbilical y el grupo de pacientes con pinzamiento temprano del mismo. El análisis de homogeneidad se efectuó realizando un análisis de varianza que comparó la edad gestacional y el peso de ambos grupos.

Comparando inicialmente la edad gestacional se determinó que la edad gestacional media en el grupo con ordeño fue de  $33.43 \pm 2.3$  semanas y en el grupo con pinzamiento temprano de  $33.44 \pm 2.1$  semanas, de modo que al aplicar la prueba de Levene para el análisis de varianzas, en la edad gestacional media de ambos grupos se determinó que no había diferencia significativa ( $p: 0.54$ ) entre ambos grupos, de modo que eran grupos comparables.

Al comparar el peso medio de los recién nacidos prematuros de ambos grupos se pudo establecer que no había diferencia significativa entre ellos, lo que se determinó comparando el peso medio en el grupo de pacientes con ordeño de cordón umbilical que fue de  $1652 \pm 374$  gramos y el peso medio el grupo de pacientes con pinzamiento que fue de  $1663 \pm 374$  gramos. Al aplicar el análisis de varianza de Levene se determinó  $p: 0.95$  por lo que al considerar el peso, ambos grupos eran comparables.

Respecto a los diagnósticos de ingreso se pudo establecer que las patologías más frecuentes tanto en los recién nacidos con ordeño de cordón umbilical como en aquellos con pinzamiento de cordón fueron la neumonía intrauterina y el riesgo de sepsis por ruptura prematura de membranas que representaron el 54% y el 46% respectivamente. Este hallazgo puede ser debido a que la mayoría de los recién nacidos pretérmino, 63% en el grupo de pacientes con pinzamiento temprano y 67% de los pacientes con ordeño del de cordón tenían más de 1500 gramos de peso, por lo que patologías propias de recién nacidos prematuros más pequeños como el síndrome de dificultad respiratoria por déficit de surfactante fueron relativamente infrecuentes.

El nivel de hemoglobina tomado a las 24 horas de vida fue significativamente mayor en los recién nacidos con ordeño de cordón umbilical en relación con los pacientes con pinzamiento temprano:  $17.08 \pm 2$  g/dL vs.  $14.74 \pm 1.78$  g/dL, lo que es semejante a los hallazgos encontrados por March<sup>19</sup> y colaboradores en Estados

Unidos, en recién nacidos extremadamente prematuros, aunque en el estudio de este autor los niveles de hemoglobina fueron más bajos en ambos grupos, en el grupo con ordeño: 14.9 g/dL y en el grupo con pinzamiento temprano de 13.6 g/dL.

Otro estudio efectuado por Erickson-Owens<sup>18</sup> en recién nacidos a término también encontró niveles más elevados de hemoglobina entre las 36 y 48 horas de vida en los pacientes con ordeño de cordón umbilical en relación a aquellos con pinzamiento temprano:  $19 \pm 2.1$  g/dL vs.  $17.2 \pm 2.1$ g/dL. Este nivel de hemoglobina basal mayor en los pacientes con ordeño de cordón umbilical se explica por la transferencia activa de sangre del cordón en dirección al recién nacido, ya que según la literatura por este método se pueden transferir al recién nacido entre 30 y 40 ml de sangre.<sup>7</sup>

En los pacientes con ordeño de cordón umbilical encontramos una reducción del 31% en la necesidad de transfusión sanguínea, durante toda su estancia hospitalaria. Los pacientes con pinzamiento temprano requirieron 1.4 transfusiones más en relación con los pacientes con ordeño del cordón. Estos reportes son similares a los encontrados por March y cols<sup>19</sup> en recién nacidos con peso extremadamente bajo, aunque en este estudio solo se encontró una reducción de la necesidad de transfusión sanguínea del 21%. Igualmente se pudo establecer que los pacientes con ordeño del cordón recibieron en promedio 31.5 ml de sangre comparado con los pacientes con pinzamiento temprano que recibieron 52.5 ml, lo que se tradujo en un aporte de 21 ml más de volumen

sanguíneo en el grupo de pacientes con pinzamiento temprano. Estos resultados reflejan la utilidad del ordeño del cordón umbilical en la reducción de la necesidad de transfusión sanguínea, reducción del número de transfusiones y por ende reducción del volumen de transfusión sanguínea. Aunque no se detectaron reacciones adversas graves secundarias a la transfusión de sangre estas fueron más importantes en el grupo con pinzamiento temprano, encontrándose con más frecuencia presencia de hemosiderosis que podría traer consigo alteraciones fibróticas a nivel hepático, pancreático y cardíaco en la infancia temprana y reacciones por extravasación de sangre de la vía sanguínea periférica, que puede ocasionar dolor, eritema, inflamación, hematoma y reducción del flujo sanguíneo local en el sitio afectado.<sup>15</sup>

Aunque la presencia de policitemia como reacción adversa al ordeño del cordón umbilical fue ligeramente superior en este grupo en relación a los pacientes con pinzamiento temprano: 4.3% vs 2.2%, esta diferencia no fue estadísticamente significativa y no requirió más que el incremento del aporte intravenoso de líquidos, con lo que el trastorno remitió. Igualmente se identificó un número relativamente mayor de pacientes que desarrollaron ictericia en el grupo de pacientes con ordeño de cordón en relación a los pacientes con pinzamiento temprano: 17.4% vs. 15.5% sin embargo esta diferencia tampoco fue significativa, además de que este trastorno corrigió únicamente con la utilización de fototerapia.

Estos hallazgos son similares a los encontrados por March y cols<sup>19</sup> en recién nacidos pretérmino y por Erickson-Owens<sup>18</sup> en recién nacidos a término, por lo que la presencia de alteraciones como policitemia e ictericia como reacción adversa a este procedimiento no contraindicarían el ordeño del cordón umbilical, sobre todo teniendo en cuenta el beneficio que puede ocasionar este procedimiento en la evolución del paciente prematuro y que la mayoría de estos pacientes nacen en medios hospitalarios provistos del equipamiento y la tecnología para tratar fácilmente estos padecimientos.

Finalmente se identificó, que pese a que en los pacientes con ordeño de cordón umbilical la estadía hospitalaria se redujo en promedio en 7 días, esta reducción no fue significativa, tomando en cuenta que la estadía de estos pacientes habitualmente es muy prolongada, sin embargo la tendencia al egreso más temprano de estos pacientes puede ser otro factor importante a considerar para estimular la realización de este procedimiento, además de los potenciales efectos benéficos respecto a la reducción de la necesidad de transfusión sanguínea descritos, aunque es importante también considerar que el tiempo de estadía hospitalaria de un recién nacido prematuro puede ser influenciado por múltiples factores como el grado de prematurez, el tipo de equipamiento hospitalario, las patologías asociadas y complicaciones propias de este grupo de pacientes.

## **X. CONCLUSIONES**

1. El requerimiento de transfusión sanguínea fue significativamente menor en los pacientes con ordeño de cordón umbilical, comparado con los pacientes con pinzamiento temprano.
2. El número de transfusiones y el volumen sanguíneo transfundido durante toda la estadía hospitalaria fue significativamente menor en los pacientes con ordeño de cordón umbilical.
3. La policitemia y la ictericia no fueron significativamente mayores en los pacientes con ordeño de cordón umbilical, por lo que no contraindican la realización de este procedimiento.
4. Existe una tendencia a la reducción del tiempo de estancia hospitalaria en los recién nacidos con ordeño de cordón umbilical
5. Este estudio sugiere que el ordeño del cordón umbilical es una terapia con potenciales efectos benéficos en la evolución de los recién nacidos prematuros, ya que es útil para la prevención de anemia, al reducir el requerimiento, el número y el volumen de transfusiones sanguíneas.
6. Una alternativa interesante sería estudiar el efecto del ordeño del cordón umbilical sobre la evolución de patologías frecuentes en el recién nacido prematuro, como hemorragia intraventricular, sepsis, enterocolitis necrosante, retinopatía del prematuro y displasia broncopulmonar.

## XI. REFERENCIAS

1. Dawes GS, Mott JS, Widdicombe JG, Wyatt DG. Changes in the lungs of the new-born. *J Physiol.* 1953; 121: 14-62.
2. Brady JP, James LS, Baker MA. Heart rate changes in the fetus and newborn infant during labor, delivery and the immediate neonatal period. *Am J Obstet Gynecol.* 1962; 84:1-12.
3. Bhatt S, Alison BJ, Wallece EM et al. Delaying cord clamping until ventilation onset improves cardiovascular function at birth in preterm lambs. *J Physiol.* 2013 ; 591: 2113-2116.
4. Rabe H, Diaz-Rossello JL. Duley L. Downswell T. Effect of timing of umbilical cord clamping and other strategies to influence placental transfusion at preterm birth on maternal and infant outcomes. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012; 15: 8 CD003248.
5. Farrar D, Airey R, Law G, Tuffnell D, Cattle B. Duley L. Measuring placental transfusion for term births: weighing babies with cord intact. *Br J Obstet Gynecol.* 2011; 118: 70-75.
6. Uwins C. Hutchon DJR. Delayed umbilical cord clamping after childbirth: potential benefit to baby's health. *Pediatric Health, Medicine and Therapeutics* 2014; 5: 161-171.
7. Katheria A. Sharp M. Milking the cord in preterm infants: should we do it?. Birch Hospital, San Diego, USA. *The American College of Obstetricians and Gynecologists. Committee opinión.* 2013.

8. Rellán S, García C. El recién nacido prematuro. Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Neonatología. 2008.
9. Brown MS, Phibbs RH, Augusto Sola. Anemia y transfusiones de glóbulos rojos en el recién nacido. En: Augusto Sola Ed. Cuidados Neonatales. Buenos Aires: Edimed; 2011. p 588-600.
10. Navarro JJ. Determinación de hematocrito y hemoglobina en sangre de cordón umbilical. Honduras Pediatr. 1987; 11 9-13.
11. Arca G, Carbonell-Estrany X. B. Anemia neonatal. Protocolos Diagnósticos Terapéuticos de la AEP: Neonatología. 2008.
12. Strauss RG: Practical issues in neonatal transfusion practice. Am J Clin Pathol 1997 Apr; 107(4 Suppl 1): S57-63.
13. Lemus-Varela L, Sola A. Manual práctico para toma de decisiones en hematología neonatal. 1<sup>ra</sup> ed. Consenso SIBEN, Buenos Aires, 2011;16-10.
14. Castillo RA. De León ME, Morales M. Pech P. Tratamiento de la anemia del prematuro. Catalogo maestro de Guías de Práctica clínica: IMSS-540-12.2012. Disponible en [www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html](http://www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html).
15. Vázquez JA, Vassallo E y cols. Reacciones postransfusionales. Revista de la Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela. 2002; 2: 156-162.
16. Hosono S, Mugishima H, Fujita H, Hosono A, Okada T, Takahashi S, et al. Blood pressure and urine output during the first 120 h of life in infants born at less than 29 weeks gestation related to umbilical cord milking. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2009; 94: F 328-F331.

17. Takami T, Suganami Y, Sunohata D, Kondo A, Mizukaki N, Fujioka T, et al. Umbilical cord milking stabilizes cerebral oxygenation and perfusion in infants born before 29 weeks gestation. *J. Pediatr* 2012, 161(4): 742-747.
18. Erickson-Owens DA, Mercer JS, Oh W. Umbilical cord milking in term infants delivery by caesarean section: a randomized controlled trial. *J Perinatol*. 2012; 32: 580-584.
19. March MI, Hacker MR, Parson AW, Modest AM, De Veciana M. The effects of umbilical cord milking in extremely preterm infants: a randomized controlled trial. *Journal of Perinatology* 2013; 33: 763-767.

## XII. ANEXOS

### A. Carta de consentimiento informado

#### CARTA DE CONSENTIMIENTO BAJO INFORMACIÓN PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

Paciente \_\_\_\_\_

El presente estudio se fundamenta en la experiencia previa realizada a nivel mundial. Se contempla de acuerdo a los lineamientos éticos de la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial Helsinki, Finlandia, Junio 1964 y enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial Tokio, Japón, Octubre de 1975. 35ª Asamblea Médica Mundial Venecia, Italia, Octubre de 1983. 41ª Asamblea Médica Mundial Hong Kong, Septiembre 1989, 48ª Asamblea General Somerset West, Sudáfrica, Octubre 1996 y la 52ª Asamblea General Edimburgo, Escocia, Octubre 2000. Nota de Clarificación del Párrafo 29, agregada por la Asamblea General de la AMM, Washington 2002. Nota de Clarificación del Párrafo 30, agregada por la Asamblea General de la AMM, Corea 2008 y a lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud en sus artículos 100 y 101.

Una vez aprobada la investigación por el comité de Enseñanza e Investigación y Bioética del Hospital de Especialidades Belisario Domínguez de la Secretaría de Salud del Distrito Federal, se recabará el consentimiento informado de los pacientes. El estudio será realizado por profesionales de la salud, con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del paciente, bajo la responsabilidad de la institución que cuenta con los recursos humanos y materiales necesarios para que garanticen su bienestar. Prevalciendo siempre el criterio de respeto a la dignidad y protección de sus derechos. Además de que la probabilidad de los beneficios esperados supera los riesgos predecibles.

Conforme al reglamento de la Ley General de Salud 29 en materia de investigación para la salud, en el título segundo de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, la investigación cumple con el capítulo I, artículos 13 al 22. En el artículo 17 de dicho capítulo esta investigación está en la categoría III. También cumple con el capítulo III, artículos 34 al 38.

**Título de la investigación:** Ordeño del cordón umbilical comparado con el pinzamiento temprano para prevención de anemia en los recién nacidos prematuros.

**Objetivo:** Evaluar la utilidad del ordeño del cordón umbilical para la prevención de anemia en los recién nacidos pretérmino comparado con el pinzamiento temprano

**Procedimiento:**

- Se incluirá a neonatos prematuros, ingresados en la UCIN del Hospital Belisario Domínguez
- Los neonatos incluidos serán aleatorizados en dos grupos: Grupo con ordeño del cordón umbilical y grupo con pinzamiento temprano.
- Se efectuará el seguimiento de las condiciones clínicas de ambos grupos de pacientes hasta su egreso

**Riesgos y beneficios:**

Este estudio será efectuado solo bajo consentimiento informado del padre o tutor del paciente

**Compensación:**

No se dará ninguna compensación económica por participar.

**Confidencialidad:**

El proceso será estrictamente confidencial. Su nombre no será utilizado en ningún informe cuando los resultados de la investigación sean publicados de acuerdo a la ley de protección de datos personales.

**Participación voluntaria:**

La participación es estrictamente voluntaria.

**Derecho de retirarse del estudio:**

Los padres del participante tendrán el derecho de retirarse de la investigación en cualquier momento. No habrá ningún tipo de sanción o represalias.

Nombre del padre o tutor \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

**A quien contactar en caso de preguntas:**

Investigadores: Dra. Sandy Ureña Martínez –celular: 044 733 336 1986

Dr. Sergio Carrillo Arteaga- celular: 044 5532212996

Teléfono hospital: 58 50 00 26

Si desea que su hijo participe, favor de llenar y firma la autorización.

**B. Hoja de recolección datos**

A. ORDEÑO

B. PINZAMIENTO

**HOJA DE RECOLECCION DE DATOS  
"ORDEÑO DEL CORDÓN UMBILICAL COMPARADO CON EL PINZAMIENTO TEMPRANO  
PARA PREVENCIÓN DE ANEMIA EN LOS RECIÉN NACIDOS PREMATUROS"**

**DATOS GENERALES:**

Nombre: \_\_\_\_\_ Expendiente: \_\_\_\_\_  
 Fecha de ingreso: \_\_\_\_\_ Fecha de egreso: \_\_\_\_\_ Edad gestacional: \_\_\_\_\_ semanas  
 Genero \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ g Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_ Grupo sanguíneo \_\_\_\_\_  
 Diagnósticos de ingreso: \_\_\_\_\_  
 Reanimación neonatal: Básica \_\_\_\_\_ Avanzada: \_\_\_\_\_

**DATOS MATERNOS:**

Edad materna \_\_\_\_\_ - Grupo sanguíneo materno \_\_\_\_\_  
 Hijos con malformaciones congénitas: si \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_  
 Hemorragia intraparto: no \_\_\_\_\_ si \_\_\_\_\_ causa \_\_\_\_\_  
 Otras patologías maternas \_\_\_\_\_  
 Tiempo de pinzamiento del cordón \_\_\_\_\_ segundos

**SEGUIMIENTO NEONATAL:**

A. BIOMETRIA HEMÁTICA:

FECHA	RESULTADO	FECHA	RESULTADO	FECHA	RESULTADO
1.	Hb: Hcto:	5.	Hb: Hcto:	9.	Hb: Hcto:
2.	Hb: Hcto:	6.	Hb: Hcto:	10.	Hb: Hcto:
3.	Hb: Hcto:	7.	Hb: Hcto:	11.	Hb: Hcto:
4.	Hb: Hcto:	8.	Hb: Hcto:	12.	Hb: Hcto:

B. TRANSFUSIÓN DE CONCENTRADO ERITROCITARIO ( fecha /volumen): anemia

Fecha	Volumen	Fecha	Volumen
1.		8.	
2.		9.	
3.		10.	
4.		11.	
5.		12.	
6.		13.	
7.		14.	

Volumen total de sangre transfundida durante su estancia \_\_\_\_\_ ml

C. REACCIONES ADVERSAS SECUNDARIAS A TRANSFUSIÓN: No \_\_\_\_\_ Si \_\_\_\_\_  
Cuales: \_\_\_\_\_

D. Policitemia: No \_\_\_\_\_ Si \_\_\_\_\_ Hcto: \_\_\_\_\_ ( 1 ) aumento de líquidos (2) salinoferesis

E. Ictericia : No \_\_\_\_\_ Si \_\_\_\_\_ ( nivel máximo de bilirrubinas/fecha) \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Tratamiento de ictericia:

1. Aumento de líquidos \_\_\_\_\_

2. Fototerapia \_\_\_\_\_ días \_\_\_\_\_

3. Inmunoglobulina \_\_\_\_\_ No. de dosis \_\_\_\_\_

4. Exanguíneo transfusión \_\_\_\_\_

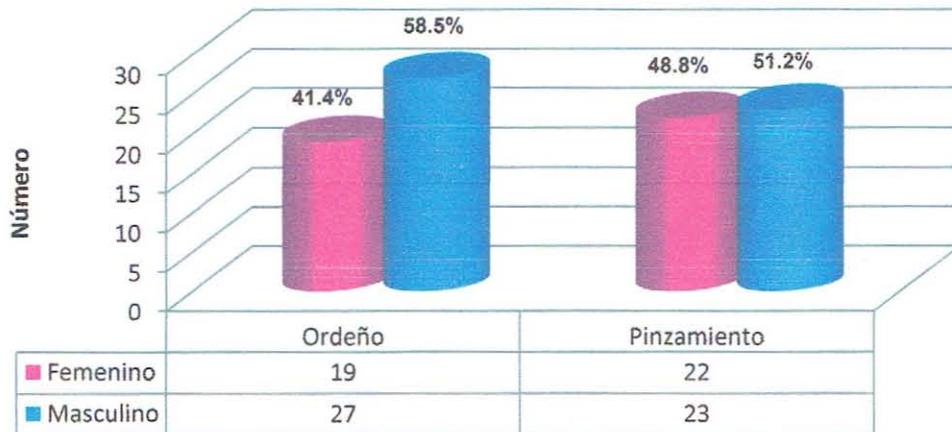
F. Muerte: No \_\_\_\_\_ Si: \_\_\_\_\_ causa \_\_\_\_\_

G. Días de estancia hospitalaria: \_\_\_\_\_

Realizó: \_\_\_\_\_

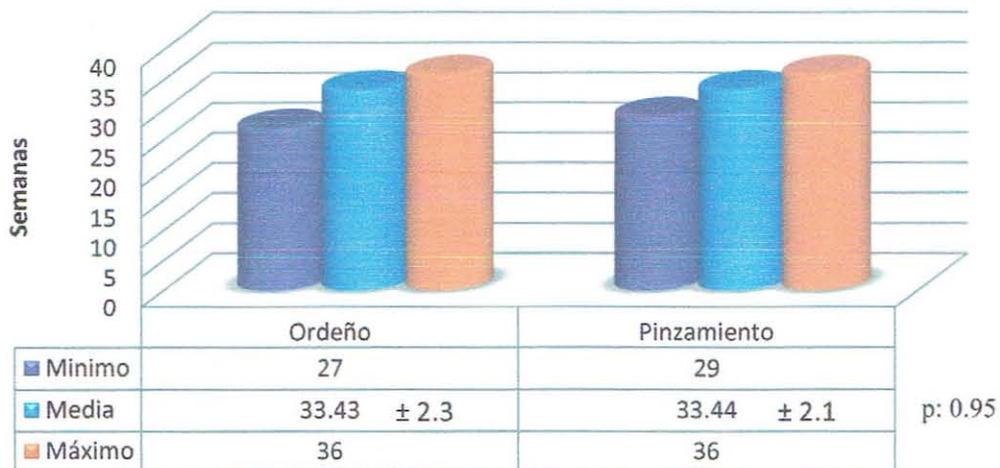
### C. Gráficos

#### Gráfico 1 : Distribución por genero



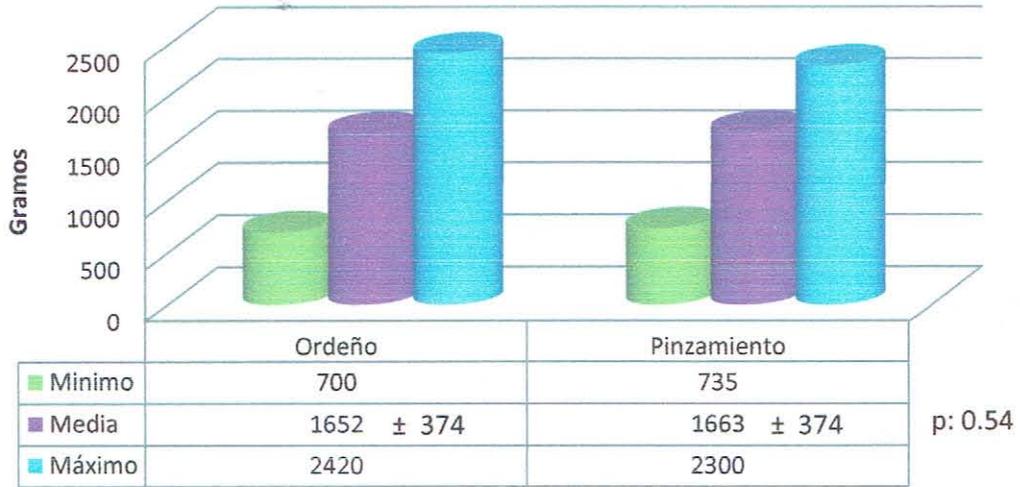
Fuente: Expediente clínico

#### Gráfico 2 : Distribución por edad gestacional



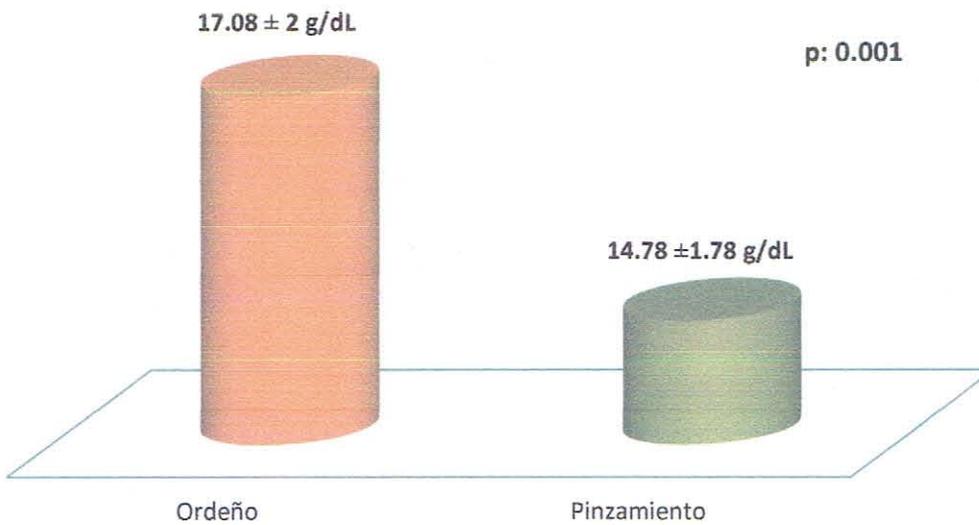
Fuente: Expediente clínico

**Gráfico 3: Distribución por peso**

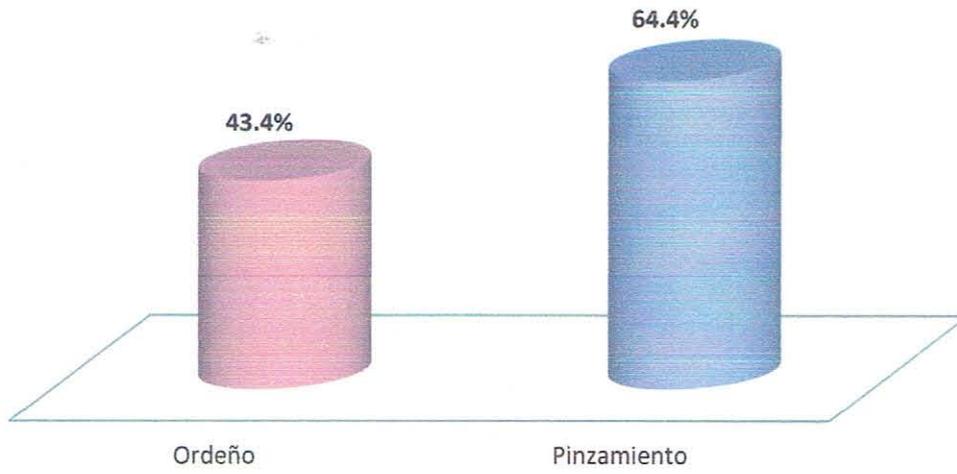


Fuente: Expediente clínico

**Gráfico 4: Niveles de hemoglobina en ambos grupos**

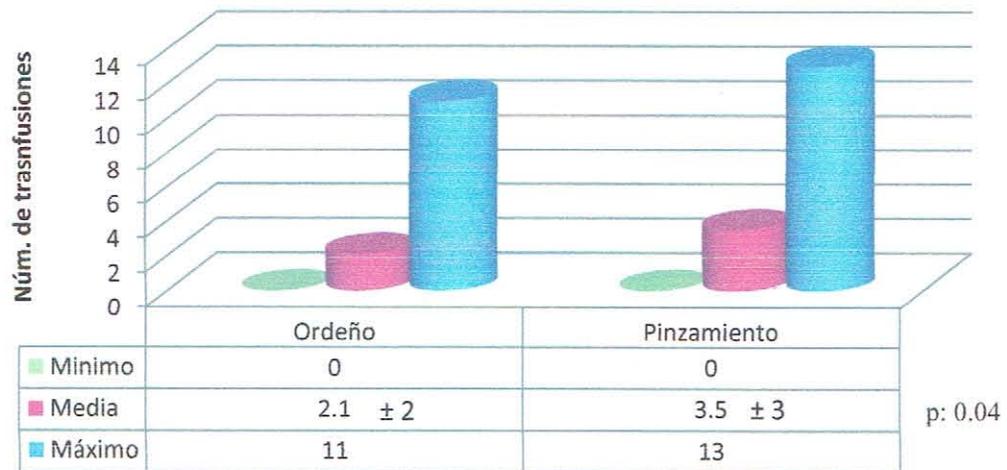


**Gráfico 5: Requerimientos de transfusión**



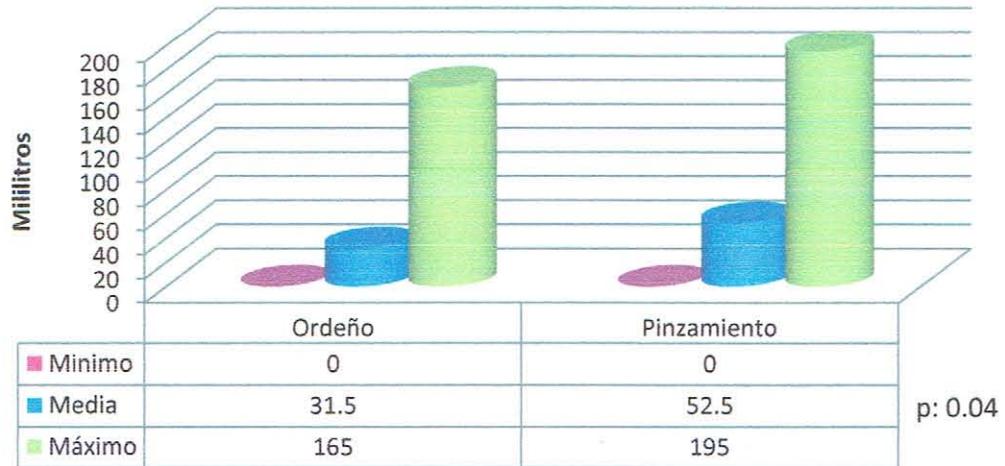
Fuente: Expediente clínico

**Gráfico 6: Número de transfusiones sanguíneas**



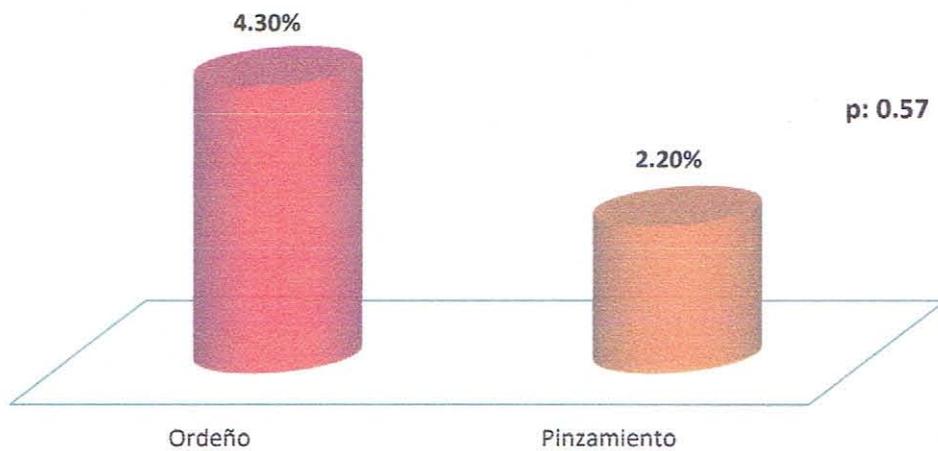
Fuente: Expediente clínico

**Gráfico 7: Volumen de transfusiones sanguíneas**



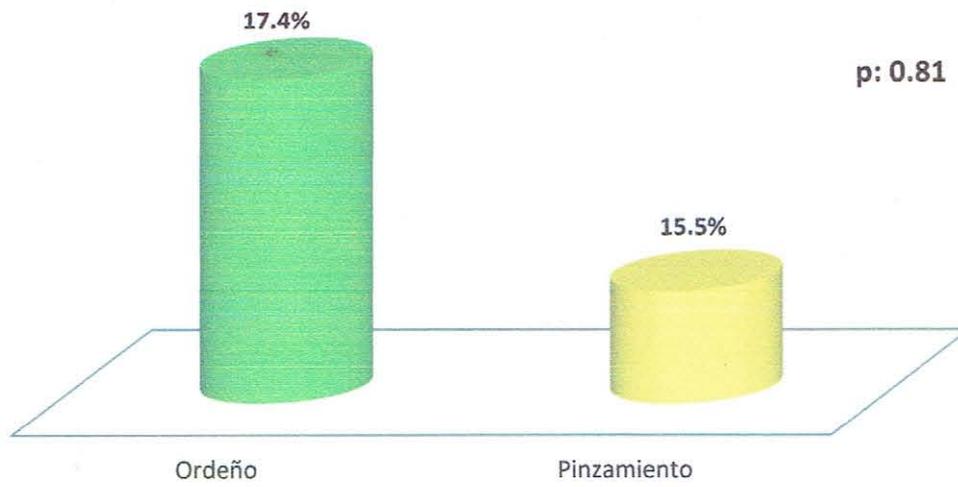
Fuente: Expediente clínico

**Gráfico 8: Casos de policitemia**



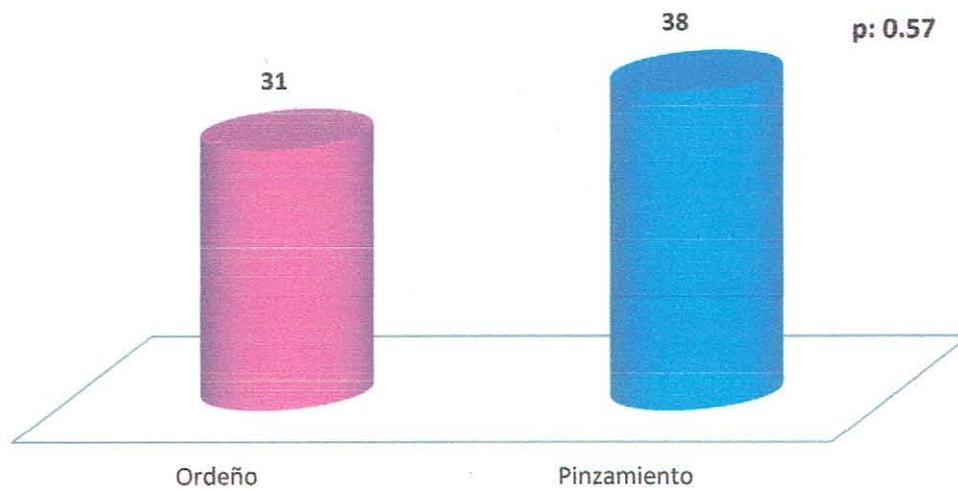
Fuente: Expediente clínico

**Gráfico 9: Casos de ictericia**



Fuente: Expediente clínico

**Gráfico 10: Estancia hospitalaria en días**



Fuente: Expediente clínico

### Cuadro I: Resumen de resultados obtenidos

Características	Ordeño ( n = 46 )	Pinzamiento ( n = 45 )	Valor p
Edad gestacional (sem)	33.43 ± 2.3	33.44 ± 2.1	0.95
Peso	1652 ± 347 g	1663 ± 374 g	0.54
Hb. basal	17.08 ± 2 g/dL	14.7 ± 1.78 g/dL	0.001
Requerimiento de Transfusión	20 (43.4%)	29 (64.4%)	0.002
No. Transfusiones	2.1 ± 2	3.5 ± 3	0.04
Volumen de transfusión sanguínea	31.5 ml	52.5 ml	0.04
Policitemia	2 (4.3%)	1 (2.2%)	0.57
Ictericia	8 (17.4%)	7 (15.5%)	0.81
Días de estancia	31	38	0.21

Fuente: Expediente clínico, Hospital de Especialidades Dr. Belisario Domínguez