



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE MEDICINA**

TEMA:

DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y
HEMOGLOBINA EN NACIDOS MENORES DE 35
SEMANAS, EN EL HOSPITAL ENRIQUE GARCES,
PERIODO MAYO- DICIEMBRE 2011

**TESINA DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE:
MÉDICO GENERAL**

AUTORES:

DIEGO ARMANDO OVANDO YÁNEZ
ELSA MARIBEL TUQUINGA PÉREZ

TUTOR:

Dra. MIRIAM TAPIA
Msc. PAUL PARRA
RIOBAMBA-ECUADOR
2011-2012

ACEPTACIÓN DEL TUTOR (A)

Por la presente, hago constar que he leído el protocolo del Proyecto de Grado Presentado por el(a) Sr. OVANDO YANEZ DIEGO ARMANDO y la Srta. ELSA MARIBEL TUQUINGA PEREZ para optar al título de MEDICO GENERAL, y que acepto asesorar a los estudiante en calidad de tutor, durante la etapa del desarrollo del trabajo hasta su presentación y evaluación.

Riobamba, Septiembre del 2012

.....

Dra. Miriam Tapia

DERECHO DE AUTORÍA

Yo, Ovando Yánez Diego Armando y Elsa Maribel Tuquinga Pérez, somos responsable de todo el contenido de este trabajo investigativo, los derechos de autoría pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo.

RESUMEN

El presente estudio es: no experimental, exploratorio, descriptivo, retrospectivo y transversal, basándose en el análisis de las Historias Clínicas. El objetivo del estudio fue determinar la concentración de hemoglobina y hematócrito en recién nacidos pretérminos menores de 35 semanas, ingresados en el Unidad de Neonatología del Hospital “Dr. Enrique Garcés” de la ciudad de Quito en el periodo comprendido entre Mayo- Diciembre del 2011. El estudio fue realizado en 50 pacientes menores de 35 semanas, de 2.195 partos atendidos en dicho periodo. El rango de edad de las gestantes fue comprendido entre 15 a 40 años, con un promedio de 31.85 y una desviación estándar de ± 8.22 , el (62%) multíparas y el (38%) nulíparas, con un (96%) de todas ellas residentes en la Región Sierra. Se determinó el valor de hemoglobina y hematócrito en sangre extraída del cordón umbilical al nacimiento, los cuales el (64%) fue por cesárea y el (35%) fue por parto normal. De los 50 nacidos menores de 35 semanas el (42%) son de sexo masculino y el (58%) femenino, con una edad gestacional comprendida entre 25 y 30 semanas, con un promedio de 32.7 y una desviación estándar de ± 2.13 , su peso fue entre 1.000 a 3.500 gramos, con un promedio de 1.778.4 gramos, y una desviación estándar de ± 493.4 , su talla fue entre 30 y 50 centímetros, con un promedio de 42.0 y una desviación estándar de ± 3.0 y su perímetro cefálico comprendido entre 25 y 35 centímetros, con un promedio de 30.2 y una desviación estándar de ± 2.71 . Los resultados se analizaron en el programa de Excel 2010 para Windows Vista. Los valores determinados de hemoglobina presentaron un promedio de 15.2gr/dl y una desviación estándar de ± 3.3 , es decir, que presenta valores entre 11.9 y 18.5gr/dl con un 95% de IC, y el hematócrito un promedio de 45% con una desviación estándar de ± 10 , es decir con un 95% de IC de valores entre 35 – 55%. Se pudo llegar a la conclusión que los valores de hematócrito y hemoglobina en recién nacidos menores de 35 semanas, son inferiores a los valores normales que presentan los recién nacidos a término ya que se encontró un Pearson de 0.99 es decir que existe una correlación positiva muy alta.

ABSTRACT

The present research is: not experimental, exploratory, descriptive, retrospective and transversal, based on the analysis of medical records. The aim of the study was to determine the concentration of hemoglobin and hematocrit in preterm infants less than 35 weeks, admitted to the Neonatal Unit at Dr. Enrique Garces Hospital in Quito in the period from May to December of 2011. The study was conducted in 50 patients younger than 35 weeks, of 2,195 births in the period. The age range of the pregnant women was between 15 to 40 years, with an average of 31.85 and a standard deviation of ± 8.22 , the (62%) parous and the (38%) nulliparous: (96%) of them were residents in the Sierra Region. We determined hemoglobin and hematocrit level in blood taken from the umbilical cord at birth, which (64%) were by cesarean and (35%) were for normal delivery. Of the 50 infants born less than 35 weeks of gestation (42%) were male and (58%) female, with a gestational age between 35 and 30 weeks, with an average of 32.7 and a standard deviation of ± 2.13 , their weight ranged between 1000 to 3500 grams, with an average of 1,778.4 grams, and a standard deviation of ± 493.4 , their size ranged between 30 and 50 centimeters, with an average of 42.0 and a standard deviation of ± 3.0 their head circumference ranged between 25 and 35 centimeters, with an average of 30.2 and a standard deviation of ± 2.71 . The results were analyzed in Excel 2010 a Windows Vista program. The determined standards for hemoglobin had an average of 15.2 and a standard deviation of ± 3.3 , that means between 11.9 and 18.5 gr/dl that is 95% of IC, and an average hematocrit of 45% with a standard deviation of ± 10 , that means 95% IC of the level between 35 to 55%. It could be concluded that the standards of hematocrit and hemoglobin in infants less than 35 weeks, are lower than the standard presented by normal term infants because a 0.99 Pearson was found that that means there is a very high positive correlation.

Contenido

INTRODUCCION.....	1
CAPÍTULO I	3
1. PROBLEMATIZACIÓN	3
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.	4
1.3. OBJETIVOS.....	4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL:.....	4
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	4
1.4. JUSTIFICACIÓN:	5
CAPÍTULO II	7
2. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. POSICIONAMIENTO TEÓRICO PERSONAL:	7
2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:	8
2.2.1. PLACENTA.....	12
2.2.1.1. DEFINICIÓN	12
2.2.2. PLACENTACIÓN	13
2.2.3. CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS A TÉRMINO	15
2.2.4. CIRCULACIÓN PLACENTARIA	17
2.2.5. FISIOLOGÍA PLACENTARIA.....	18
2.2.6. CORDÓN UMBILICAL	19
2.2.7. CIRCULACION FETAL.....	20
2.2.8. TRANSICION CIRCULATORIA A LA VIDA POSTNATAL	21
2.2.9. SISTEMA HEMATOPOYETICO	24
2.2.10. EFECTOS DEL PINZAMIENTO DEL CORDON UMBILICAL.....	26
2.2.11. RECIEN NACIDOS	28

2.2.12. INDICE DE APGAR	28
2.2.13. ESTIMACIÓN DE LA EDAD GESTACIONAL.....	30
2.2.14. RECIEN NACIDO PREMATURO.....	33
2.2.15. INCIDENCIA	34
2.2.16. ETIOLOGIA.....	34
2.2.17. PATOLOGIA PREVALENTE EN EL RECIEN NACIDO PRETERMINO	35
2.2.18. HEMOGLOBINA	35
2.2.19. HEMATÓCRITO	36
2.2.20. POLICITEMIA NEONATAL.....	38
2.2.21. ANEMIA NEONATAL	40
2.3. DEFINICIONES DE TERMINOS BÁSICOS	41
2.4. HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	43
2.4.1. HIPÓTESIS.....	43
2.4.2. VARIABLES.....	43
2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	44
CAPITULO III	46
3. MARCO METODOLÓGICO.	46
3.1. MÉTODO.....	46
3.1.1. TIPOS DE INVESTIGACION	46
3.1.1.1. INVESTIGACION NO EXPERIMENTAL	46
3.1.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	46
3.1.2.1. INVESTIGACION EXPLORATORIA.....	46
3.1.2.2. INVESTIGACION DESCRIPTIVA.....	46
3.1.3. TIPO DE ESTUDIO	46
3.1.3.1. ESTUDIO RETROSPECTIVO.....	47
3.1.3.2. ESTUDIO TRANSVERSAL	47

3.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	47
3.2.1.	Población.....	47
3.3.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	50
3.4.	TECNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	50
LISTA DE TABLAS		
	Tabla 2. Esquema de BALLARD.....	31
	Tabla 3. Esquema de Capurro A.	32
	Tabla 1. Esquema de APGAR.....	29
	Tabla 4. Edad Gestacional y valores promedios de Hemoglobina y Hematócrito	37
	TABLA 5	51
	“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN LA EDAD MATERNA”	51
	TABLA 6	52
	“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN LA ZONA URBANA O RURAL DE LA MADRE”	52
	TABLA 7	53
	“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN EL LUGAR DE RESIDENCIA DE LA MADRE”	53
	TABLA 8	54
	“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN LA PARIDAD MATERNA”	54
	TABLA 9	55
	“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN EL TIPO DE PARTO”	55
	TABLA 10	56
	“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN LA EDAD GESTACIONAL”	56

TABLA 11	57
“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN EL APGAR AL PRIMER MINUTO DE VIDA”	57
TABLA 13	58
“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN EL SEXO”	58
TABLA 14	59
“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN EL PESO”	59
TABLA 15	60
“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN LA TALLA”	60
TABLA 16	61
“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN EL PERIMETRO CEFALICO”	61
TABLA 17	62
“DETERMINACION DE LA CONCENTRACION DE HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS”	62
TABLA 18	63
“DETERMINACION DE LA CONCENTRACION DE HEMATOCRITO EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS”	63
TABLA 19	64
DIFERENCIA DE HEMATÓCRITO SEGÚN LA FORMULA DE PEARSON ENTRE RECIEN NACIDOS A TERMINO Y RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS.....	64
LISTA DE GRAFICOS	
Grafico 1. Placenta	13
Grafico 2. Esquema del desarrollo placentario humano	15

Grafico 3. Porción materna y fetal	16
Grafico 4. Circulación placentario – fetal	18
Grafico 5. Circulación Materno – fetal	21
GRAFICO 6	51
“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN LA EDAD MATERNA”	51
GRAFICO 7	52
“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN LA ZONA URBANA O RURAL DE LA MADRE”	52
GRAFICO 8	53
“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN EL LUGAR DE RESIDENCIA DE LA MADRE”	53
GRAFICO 9	54
“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN LA PARIDAD MATERNA”	54
GRAFICO 10	55
“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN EL TIPO DE PARTO”	55
GRAFICO 11	56
“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN LA EDAD GESTACIONAL POR EL METODO DE CAPURRO”	56
GRAFICO 12	57
“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN EL APGAR AL PRIMER MUNITO DE VIDA”	57
GRAFICO 14	58
“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN EL SEXO”	58

GRAFICO 15	59
“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN EL PESO”	59
GRAFICO 16	60
“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN LA TALLA”	60
GRAFICO 17	61
“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN EL PERIMETRO CEFALICO”	61
CAPITULO IV	65
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	65
4.1. CONCLUSIONES	65
4.2. RECOMENDACIONES.....	66
5. BIBLIOGRAFIA.....	67
ANEXO 1	72
ANEXOS 2	73
FORMULAS UTILIZADAS EN EL CÁLCULO DE NUESTRA INVESTIGACION	73

INTRODUCCION

En nuestro medio como en otros países subdesarrollados, no existen estudios que demuestren cuales son los valores de hemoglobina y hematócrito en recién nacidos pretérminos. En la actualidad, con mucha frecuencia, en la práctica médica diaria, tomamos valores establecidos de hemoglobina y hematócrito de recién nacidos a término como normales para recién nacidos pretérminos que, en general, no corresponden a nuestra realidad, ya que nuestros pacientes presentan diferencias en cuanto a nutrición, clima, geografía, raza, nivel socioeconómico, entre otros factores más.(27)

Se entiende que la sangre es un tejido en circulación continua, que desempeña innumerables funciones vitales a su paso por todo el cuerpo. De máxima importancia es su capacidad de transportar oxígeno ligado a la hemoglobina de los eritrocitos, desde los pulmones a los tejidos corporales, y devolver el bióxido de carbono que se genera en los tejidos hasta los pulmones. La sangre también produce y distribuye anticuerpos formados por los plasmocitos y los linfocitos; transporta granulocitos y monocitos que neutralizan y destruyen los patógenos por medio de la fagocitosis y suministra el complemento, que es un grupo de proteínas de enorme importancia inmunológica. (3)

De tan vital elemento, los niveles de hematòcrito, que es el porcentaje de glóbulos rojos en una muestra de sangre y la hemoglobina que es una proteína encargada del transportar el oxígeno en la sangre y los tejidos, se han utilizado clasificados para determinar un gran número de hemoglobinopatías o enfermedades sanguíneas.(3, 26)

El desarrollo de la investigación y el levantamiento de información y análisis de los valores de hemoglobina y hematócrito, nos permitirá establecer y determinar la concentración normal de hemoglobina y hematócrito en recién nacidos menores de 35 semanas, atendidos en la Unidad de Neonatología del Hospital “Dr. Enrique Garcés” de la ciudad de Quito, mediante la revisión de las historias clínicas, de los

valores de hemoglobina y hematocrito, obtenidos de la sangre del cordón umbilical al momento del nacimiento, independientemente si su pinzamiento fue precoz o tardío, en el periodo comprendido entre Mayo y Diciembre del 2011. El proyecto consta de tres capítulos: La problematización, marco teórico y marco metodológico, los mismos que engloban los componentes dentro de los que se desarrollará el tema.

Con esta investigación se pretende también identificar si la concentración de hemoglobina y hematocrito varía de acuerdo al APGAR, sexo, edad gestacional determinado por Capurro A., peso, talla, perímetro cefálico al igual que ciertos factores procedentes de la madre como: lugar de residencia, zona de residencia, edad, paridad, tipo de parto. También nos permitirá compararlos con los valores de hematocrito en los recién nacidos a término y así poder diferenciarlos y saber cuáles son sus extremos patológicos como la: anemia y la policitemia.

Nuestra población en estudio fue de 2195 partos atendidos en el periodo escogido de los cuales solamente 50 pacientes fueron menores de 35 semanas e ingresados a la Unidad de Neonatología, los mismos que fueron objeto de nuestro estudio.

La determinación de dicha concentración, nos permitirá obtener información que servirá de base para futuras investigaciones y así tener un valor referencial para considerar ciertas patologías que se presentan a esta edad gestacional como; anemia y policitemia y poder dar un mejor tratamiento a los pacientes ingresados a la Unidad de Neonatología.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMATIZACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se han realizado estudios, tanto en países desarrollados como sub- desarrollados, para determinar cuáles son los valores normales de hemoglobina y hematócrito obtenidos de la sangre del cordón umbilical, dependiente o independiente de su pinzamiento si es precoz o tardío, en recién nacidos a término, al momento de nacer y así poder también conocer cuáles son los extremos patológicos que determinarían el concepto de anemia y policitemia.(26, 27)

En nuestro medio y hasta la actualidad no existen estudios que demuestren cuales son los valores normales de hemoglobina y hematòcrito en recién nacidos pretérminos peor aún en menores de 35 semanas, sin que estos no sean tomados como patológicos. Por esta razón se toman valores establecidos como normales, de recién nacidos a término que no corresponden a nuestra realidad.

La concentración de hemoglobina y hematòcrito varía de acuerdo a la edad gestacional. Debemos tomar en cuenta que en los recién nacidos pretérminos la concentración circulante al nacer es menor que en el de término y la caída posterior de sus niveles es precoz e intensa cuando menor es la edad gestacional, es por ello que los recién nacidos pretérminos son más propensos a padecer enfermedades sanguíneas.(1, 4, 6, 8)

Sabiendo todas estas características y consecuencias que pueden con llevar a una enfermedad hematológica es recomendable saber cuál es la concentración de hemoglobina y hematócrito, que los recién nacidos pretérminos menores de 35 semanas presentan y así poder brindar una buena atención en la Unidad de Neonatología del Hospital “Dr. Enrique Garcés” de la ciudad de Quito.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Cuáles son los valores de hematòcrito y hemoglobina en recién nacidos menores de 35 semanas de gestación, y cuál es la correlación existente con los valores en recién nacidos a término en la Unidad de Neonatología del Hospital “ Dr. Enrique Garcés” de la ciudad de Quito, en el periodo comprendido entre Mayo a Diciembre del 2011?

1.3. OBJETIVOS.

1.3.1.OBJETIVO GENERAL:

- Determinar la concentración de hemoglobina y hematòcrito en recién nacidos pretérminos menores de 35 semanas ingresados en la Unidad de Neonatología del Hospital “Dr. Enrique Garcés” de la ciudad de Quito en el periodo comprendido entre Mayo a Diciembre del 2011.

1.3.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Realizar una revisión de la base de datos del Hospital “Dr. Enrique Garcés” de la ciudad de Quito, para determinar el número de recién nacidos pretérminos menores de 35 semanas que fueron atendidos en la Unidad de Neonatología.
- Identificar la concentración de hemoglobina y hematòcrito, de acuerdo al Apgar, sexo, edad gestacional determinada por Capurro A., peso, talla, perímetro cefálico, así como factores relacionados con la madre como: paridad, tipo de parto, lugar de residencia, zona rural o urbana y edad materna.

1.4. JUSTIFICACIÓN:

El principal interés para el desarrollo del presente estudio es conocer la concentración de hemoglobina y hematócrito en recién nacidos menores de 35 semanas, teniendo en cuenta que dichos valores varía mucho de acuerdo a la edad gestacional y otros factores.(26,27). En nuestro medio, no existen estudios para poder determinar esta concentración de hemoglobina y hematòcrito en recién nacidos pretérminos.

Dado lo anterior debemos tomar en cuenta que existen ciertos factores tanto del recién nacido como de la madre, que influye en la concentración de hemoglobina y hematócrito

Cabe señalar que en los recién nacidos pretérminos la concentración de hemoglobina y hematòcrito, circulante al nacer es menor que en el de término y la caída posterior de sus niveles es precoz e intensa cuando menor es la edad gestacional, es por ello que los recién nacidos pretérminos son más propensos a padecer enfermedades sanguíneas como:(1,3)

ANEMIA PRECOZ: evidenciada en las primeras dos semanas de vida, el principal mecanismo involucrado es el volumen de sangre extraída para estudios de laboratorio. (8, 14,36)

ANEMIA TARDIA: A partir de la 2 y 3 semanas de vida se desarrolla una anemia hiporregenerativa, normocítica, normocromica. El mecanismo involucrado es la persistente falta de una producción de la eritropoyetina en respuesta a la hipoxia tisular(8, 14,16)

Otros factores que influyen en el desarrollo de la anemia son:

1. Volumen de sangre extraída

2. Descenso de la concentración de hemoglobina por disminución de la producción de la masa eritrocitaria y dilución de la misma por la rápida velocidad de crecimiento.
3. Lugar de procedencia de la madre y nivel socioeconómico
4. La vida media de los eritrocitos en los prematuros es de 35 a 50 días en relación de los a término (60-70 días).
5. La suplementación de nutrientes como, hierro, ácido fólico no han evitado la anemia del prematuro^(8,14,36)

Por esta razón se decidió hacer el estudio en la Unidad de Neonatología del Hospital General “Dr. Enrique Garcés” de la ciudad de Quito, en el periodo comprendido entre Mayo a Diciembre del 2011, para determinar los valores de hematòcrito y hemoglobina en sangre del cordón umbilical, independientemente de su pinzamiento sea precoz o tardío; en recién nacidos menores de 35 semanas y analizar y determinar cuál es su valor normal y posteriormente compararlos con los valores de hematòcrito en recién nacidos a término. El estudio para determinar la concentración de hematocrito en recién nacidos a término fue realizado en el Hospital “Dr. Enrique Garcés” en el periodo Marzo a Abril del 2009 en recién nacidos a término, sin ninguna patología y dependiendo del tiempo de pinzamiento del cordón umbilical, sea este precoz o tardío, teniendo como importancia determinar el valor normal de hematòcrito en recién nacidos a término y conocer cuáles son los extremos patológicos que determinaran el concepto de anemia y policitemia en cada uno de ellos, razón por la cual se considera importante poder diferenciar sus valores con los menores de 35 semanas y de esta manera brindar una mejor atención a los pacientes ingresados a la Unidad de Neonatología.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.

2.1. POSICIONAMIENTO TEÓRICO PERSONAL:

Sabiendo que la sangre es un tejido en circulación continua, que desempeña innumerables funciones vitales a su paso por todo el cuerpo humano. De máxima importancia es su capacidad de transportar oxígeno ligado a la hemoglobina de los eritrocitos, desde los pulmones a los tejidos corporales, y devolver el bióxido de carbono que se genera en los tejidos hasta los pulmones. (3)

Los niveles de hemoglobina y hematòcrito han sido empleados para clasificar un gran número de hemoglobinopatías o enfermedades sanguíneas. Su determinación por sí misma, no constituye un diagnóstico, la reducción en la concentración o en el número de eritrocitos, de acuerdo con el sexo y la edad del paciente, forman parte importante de la determinación de enfermedades sanguíneas como la anemia. (26,27)

En la actualidad existen estudios que determinan la concentración de hemoglobina y hematòcrito pero solo fueron realizados en recién nacidos a término y hemos tomados esos valores como normales para recién nacidos pretérminos. Es muy importante conocer los valores normales de hemoglobina y hematòcrito en recién nacidos pretérminos y así poder tener un valor de referencia y conocer asimismo cuales son los extremos patológicos. (26,27)

2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:

Se ha realizado algunos estudios para determinar de la concentración de hemoglobina y hematocrito pero solamente en recién nacidos a término como son:

- **“RELACION ENTRE EL CLAMPAJE TARDIO DEL CORDON UMBILICAL Y LA CONCENTRACION DE HEMOGLOBINA EN EL RECIEN NACIDO DEL INSTITUTO MATERNO PERINATAL JUNIO – AGOSTO DEL 2002 EN LA CIUDAD DE LIMA”⁽¹⁹⁾**

Se trata de un estudio comparativo prospectivo cuasi – experimental de corte transversal, realizado en el centro obstétrico del Instituto Materno Perinatal, durante los meses de Junio, Julio y Agosto del 2002, en el cual se seleccionaron a 82 gestantes a término entre 19 a 34 años sin enfermedad intercurrente, con feto en presentación cefálica, con recién nacidos con test de APGAR mayor o igual a 8 al primer minuto de vida; las cuales fueron distribuidas aleatoriamente en dos grupos: 41 pacientes a los cuales se les realizo el clampaje precoz del cordón umbilical (menos de 30 segundos) y 41 pacientes que se les realizo clampaje tardío del cordón umbilical (entre 90 y 120 segundos).

El presente estudio se realizó en 82 gestantes, con un 38% en mujeres entre 19 y 22 años y un 15% entre 31 y 34 años. Con respecto a la edad gestacional del recién nacido con el test de Capurro, el 57.3% tenían 40 semanas, cabe mencionar que no se obtuvo recién nacido de 37 semanas ni de 41 semanas.⁽¹⁹⁾

Resultados

Al analizar los resultados de la concentración de hemoglobina obtenida, se observó que aquellos a quienes se les aplico el clampaje tardío del cordón umbilical presentaron en promedio de 16.40 gr/dl, mientras que en los recién nacidos a quienes se les practico clampaje precoz del cordón umbilical presentaron en promedio 14.43 gr/dl existiendo una diferencia estadísticamente significativa⁽¹⁹⁾

- **DETERMINACIÓN DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN SANGRE DE CORDÓN UMBILICAL.**⁽²⁷⁾

Se estudió 200 recién nacidos normales en la maternidad de la ciudad de Lima, determinando hematòcrito y hemoglobina de sangre de cordón umbilical al nacimiento, en un período de dos meses en el año 1984, se incluyó en el estudio solamente recién nacidos normales con edad gestacional entre 37 y 42 semanas, peso entre 2,500 y 4,000 gramos, talla, entre 50 +/- 3 cts., con antecedentes maternos y/o fetales negativas por toxemia, diabetes mellitus, Embarazo gemelar, sufrimiento fetal crónico, hemorragia de cordón umbilical, placenta, previa.⁽²⁷⁾

RESULTADOS

- Se estudió valores de hematòcrito y hemoglobina de sangre de cordón umbilical de 200 R.N. normales al momento de nacer, con el objeto de conocer si los valores eran menores a los reportados en la literatura de países desarrollados, se encontró un promedio de Hemoglobina de 15.8 gr/dl y 48- 75 de Hematòcrito. En estudios de Estados Unidos y Canadá el valor medio de hematocrito fue de 16.8 y 50.4 respectivamente, lo que demuestra que los valores de hemoglobina y hematòcrito del recién son inferiores, a los encontrados en países desarrollados.⁽²⁷⁾

El 95 % de los valores encontrados estaban entre 12 y 19.6 gr/dl que corresponde a 2 desviaciones estándar lo que define anemia como la hemoglobina menor de 12 gr/dl en los recién nacidos, mientras que en los países desarrollados se define anemia como hemoglobina menor de 13grs/dl, lo cual es importante para el manejo de nuestros recién nacidos.⁽²⁷⁾

- **“EFECTOS DEL PINZAMIENTO PRECOZ VERSUS PINZAMIENTO TARDIO DE CORDON UMBILICAL EN LOS VALORES DE HEMATOCRITO VENOSO AL MOMENTO DEL NACIMIENTO Y A LAS SEIS HORAS DE VIDA Y EN LA INCIDENCIA DE MORBILIDAD DENTRO DE LAS PRIMERAS SEIS HORAS DE VIDA EN RECIEN NACIDOS UNICOS A TERMINO POR PARTO CEFALOVAGINAL SIN PATOLOGIA MATERNA O FETAL PREVIA O CONOCIDA, EN EL SERVICIO DE NEONATOLOGIA DEL HOSPITAL DR. ENRIQUE GARCES EN EL PERIODO MARZO A ABRIL DEL 2009”**

El estudio fue realizado en la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, Ecuador, en recién nacidos a término por parto céfalo vaginal, únicos, sanos, sin patología materna o fetal previa al nacimiento, atendidos en el servicio de Gineco Obstetricia del Hospital “Dr. Enrique Garcés”. Fue un estudio cuasiexperimental, prospectivo, longitudinal, parcialmente ciego, en el que se determinaron los efectos de un determinado pinzamiento del Cordón umbilical, sobre los valores de hematócrito venoso al nacimiento y a las 6 horas de vida. La muestra fue calculada en base a proporciones obtenidas mediante un estudio piloto realizado por los autores de esta investigación, utilizando un nivel de error tipo I del 0,01 y un nivel de error tipo II de 0.10, es decir, un poder del 90%. En este caso, fue necesario evaluar cada una de las intervenciones en 35 recién nacidos, es decir, una muestra total de 70 recién nacidos. El 50%, es decir, 35 sujetos, fue asignado al grupo de pinzamiento precoz del cordón umbilical (menor a 15 segundos después del nacimiento), mientras que, el restante 50%, es decir, 35 sujetos, fue asignado al grupo de pinzamiento tardío del cordón umbilical (mayor a 120 segundos después del nacimiento)

Dentro del grupo de pinzamiento precoz del cordón umbilical, se obtuvo un promedio del tiempo de pinzamiento de 10.34 segundos y una media de 10 segundos, con una desviación estándar de 1.57 segundos.

Dentro del grupo de pinzamiento tardío del cordón umbilical, se obtuvo un promedio de tiempo de 124.23 segundos y una media de 122 segundos, con una desviación estándar de 6.75 segundos. En la totalidad de los sujetos en estudio, se

encontró que 34 neonatos (48.6%) pertenecían al género femenino, mientras que el 36 neonatos (51.4%) pertenecían al género masculino. El peso de cada uno de los setenta recién nacidos incluidos en esta investigación, se ubicó dentro del rango de 2500 a 3500 gramos, con un promedio 2992.43 gramos, una media de 3000gr, con una desviación estándar de 281.26 gramos, un valor mínimo de 2500 gramos y un valor máximo de 3500 gramos. La edad gestacional se encontró entre 37,0 y 41,6 semanas, valorados por medio del método de Capurro, observándose un promedio de 39.3 semanas, una mediana de 39.25 semanas, con una desviación estándar de 1,04 semanas.

Para la totalidad de sujetos en estudio, independientemente de la intervención realizada se encontró un promedio de hematocrito venoso al nacimiento de 51.414%, una mediana de 51%, una desviación estándar de 5.15%, un valor mínimo de 40% y un valor máximo de 62%.

Los valores de hematocrito venoso al nacimiento, dentro del grupo de pinzamiento precoz del cordón umbilical, se halló un promedio de 51,229%, una mediana de 50%, una desviación estándar de 4.98%, un valor mínimo de 40% y un máximo de 60%.

Dentro de los valores de hematocrito venoso al nacimiento del grupo de pinzamiento tardío del cordón umbilical, encontramos un promedio de 51,6%, una mediana de 51%, una desviación estándar de 5,36%, un valor mínimo de 40% y un valor máximo de 62%.

Los valores de hematocrito venoso al nacimiento fueron separados por rangos para diferenciarlos como normales (45% a 64,9%) y patológicos, en los que se incluyen a la anemia (igual o inferior a 44,9%) y a la policitemia (igual o superior a 65%).

Los valores de hematocrito venoso a las 6 horas de vida, se obtuvo de una muestra sanguínea de venas periféricas para la cuantificación de hematocrito venoso al nacimiento. Para la totalidad de sujetos en estudio, independientemente de la investigación realizada, se encontró un promedio de hematocrito venoso al nacimiento de 58,343%, una mediana de 59%, una desviación estándar de 5,26%, un valor mínimo de 43% y un valor máximo de 68%.

Dentro del pinzamiento precoz se encontró un promedio de 56,114%, una mediana de 58%, una desviación estándar de 5,32%, un valor mínimo de 43% y un máximo de 64%.

Dentro de los valores por pinzamiento tardío se encontró un promedio de 60.7%, una mediana de 61%, con una desviación estándar de 4,19% un valor mínimo de 50% y un máximo de 68%

Los valores de hematócrito venoso también fueron separados por rangos, para diferenciarlos como normales (45% a 64,9%) y patológicos, en los que se incluye a la anemia (igual o inferior a 44.9%) y a la policitemia (igual o superior a 65%).

No se presentaron casos de morbilidad dentro de las primeras seis horas de vida, en ninguno de los grupos de pinzamiento del cordón umbilical, por lo que no existen diferencias estadísticamente significativas en el riesgo de presentar alguna patología en relación con los grupos de intervención estudiados.

Como conclusiones de la presente investigación, los autores plantean que no existen diferencias en los valores de hematócrito venoso al nacimiento, en relación al tipo de pinzamiento del cordón umbilical, por consiguiente tampoco existen diferencias en el riesgo de presentar anemia o policitemia. Se concluyó también, que existen diferencias en los promedios de hematócrito venoso a las seis horas de vida, encontrándose valores superiores en el grupo de pinzamiento tardío del cordón umbilical.

Concluimos también que el pinzamiento tardío del cordón umbilical, no representa un factor de riesgo para presentar policitemia sintomática u otra patología analizada en esta investigación.

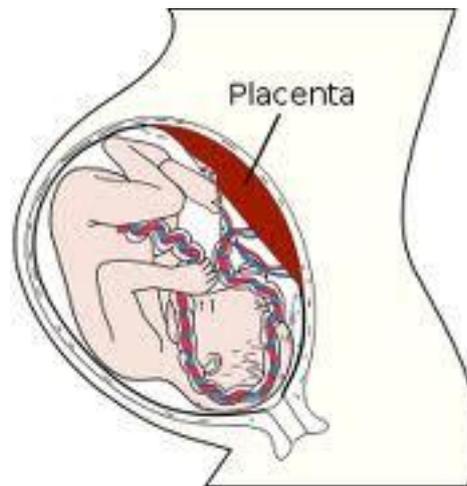
2.2.1.PLACENTA

2.2.1.1. DEFINICIÓN

La placenta humana es la estructura que se forma al interior del útero para aislar la circulación materna de la fetal, además permite ofrecer nutrientes al feto y lo protege de ciertos agentes nocivos para su crecimiento normal. Además de participar en la

procreación, también interviene en la producción de hormonas como son la Gonadotropina Coriónica Humana que tiene altos niveles en la fase temprana del embarazo para estimular la continuidad de las hormonas gonadotropinas, favoreciendo de esta manera la proliferación de endometrio viable para la implantación y desarrollo del embrión.⁽³³⁾

Grafico 1. Placenta



Fuente: internet¹

2.2.2.PLACENTACIÓN

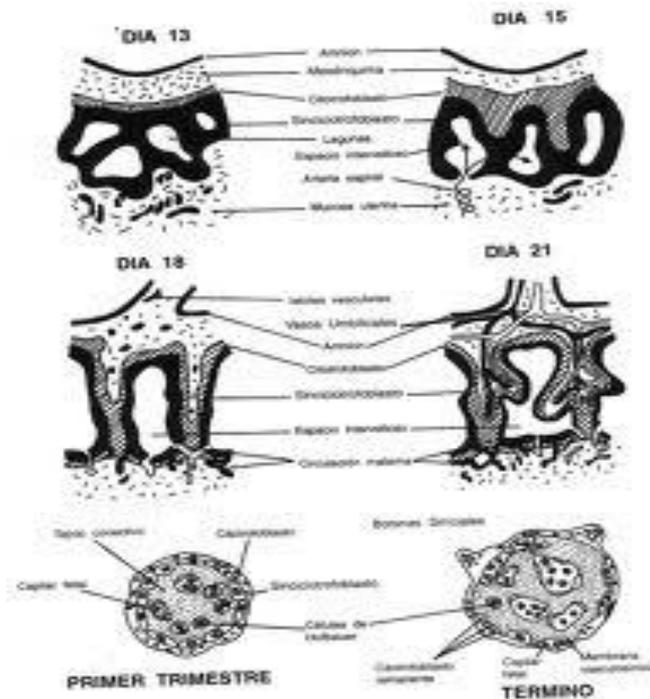
La placentación humana se divide en dos periodos, el prevellositario y el vellositario. El periodo prevellositario se extiende desde la implantación hasta el día decimotercero, distinguiéndose dos etapas, la prelacunar y la lacunar. Durante la etapa prelacunar, el trofoblasto se diferencia hacia un sincitiotrofoblasto primitivo y citotrofoblasto primitivo. La etapa lacunar se caracteriza por la aparición en el sincitiotrofoblasto de pequeñas vacuolas que confluyen para dar origen a grandes lagunas. El periodo vellositario, que se extiende a partir del día decimotercero, se caracteriza por la formación de vellosidades primarias a partir de las trabéculas del sincitiotrofoblasto. Las vellosidades primarias son invadidas por el mesodermo

¹<http://es.wikipedia.org/wiki/Placenta>

extraembrionario para dar lugar a la formación de las vellosidades secundarias.(2, 5, 33,38)

Hacia el comienzo del cuarto mes de gestación, la placenta posee dos componentes, que la constituyen, una porción fetal formada por el corion frondoso y una porción materna, constituida por la decidua basal. En el curso del quinto mes de gestación, la decidua forma varios tabiques deciduales, que sobresalen en los espacios intervellosos pero no llegan a la lámina coriónica. Estos tabiques poseen un núcleo central de tejido materno, pero su superficie está cubierta por una capa de células sincitiales, de manera que, en todo momento, hay una capa sincitial separando la sangre que se encuentra en los lagos intervellosos del tejido fetal de las vellosidades. Como consecuencia de estos tabiques, la placenta queda dividida en varios compartimentos o cotiledones. Dado que los tabiques deciduales no llegan a la lámina coriónica, se mantiene el contacto entre los espacios intervellosos en los diversos cotiledones. Además de la capa sincitial detallada anteriormente, las células endoteliales de los capilares fetales también se hallan separando la circulación fetal de la circulación materna. A pesar de esto, la membrana placentaria no es una verdadera barrera, puesto que muchas sustancias pasan libremente a través de ellas. Dado que la circulación materna y la circulación fetal se hallan separadas por un derivado corionico, se considera que la placenta humana es de tipo hemocorial. (33,38)

Grafico 2. Esquema del desarrollo placentario humano



Fuente: internet ²

2.2.3. CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS A TÉRMINO

La placenta a término es discorde, tiene un diámetro de 15 a 25 centímetros y aproximadamente de 3 centímetros de espesor, para alrededor de 500 a 600 gramos. En el momento del nacimiento se desprende de la pared uterina y unos 30 minutos después del parto es expulsada de la cavidad de útero.(33,38)

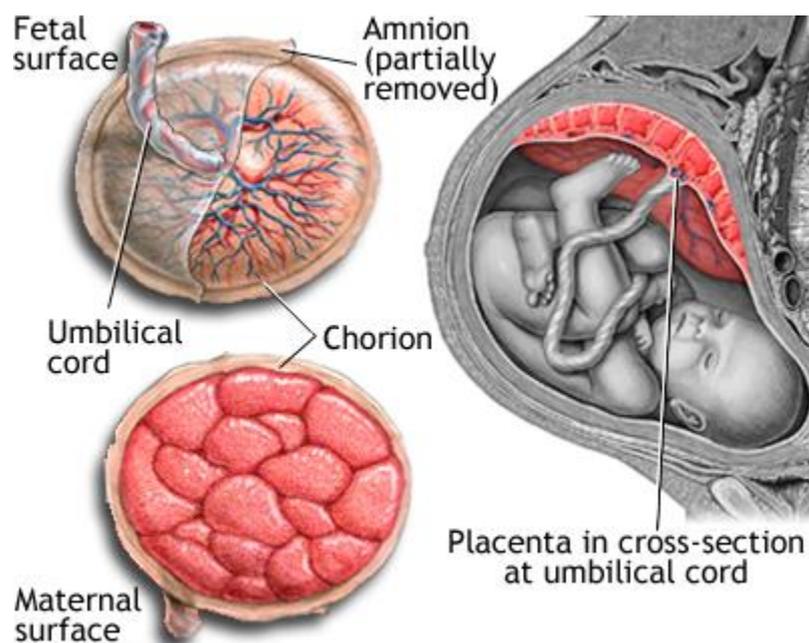
Al observar la placenta después del nacimiento, por el lado materno se advierte con claridad de 15 a 20 zonas algo salientes, los cotiledones, cubiertos por una delgada capa de decidua basal. Los surcos que separan los cotiledones son formados por los tabiques deciduales. Gran parte de la decidua queda temporalmente en el útero y es expulsada junto con el sangrado uterino subsecuente. La superficie fetal de la placenta está cubierta por completo por la lámina coriónica. En la llamada zona de

²http://escuela.med.puc.cl/publ/anatomiapatologica/06genital_fem/6embarazo.html

unión, se entremezclan las células del trofoblasto y deciduales. Esta zona se caracteriza por células gigantes deciduales y sincitiales y porque posee abundantemente material extracelular amorfo.(ibid)

La placenta de término posee arterias y venas de grueso calibre, los vasos coriónicos, que convergen hacia el cordón umbilical. A su vez, el corion está cubierto por el amnios. La inserción del cordón umbilical suele ser excéntrica y, en ocasiones, hasta marginal. Sin embargo, es raro que se inserte en la membrana coriónica por fuera de la placenta (inserción velamentosa)⁽³³⁾

Grafico 3. Porción materna y fetal



Fuente: internet³

³http://escuela.med.puc.cl/publ/anatomiapatologica/06genital_fem/6embarazo.html

2.2.4.CIRCULACIÓN PLACENTARIA

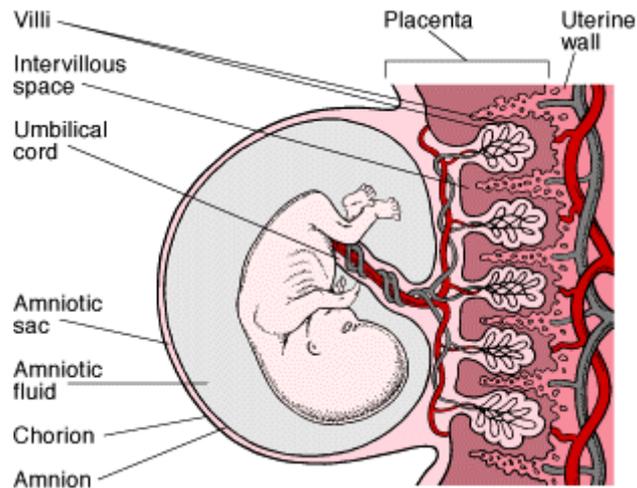
La unidad funcional es el cotiledón fetal, por donde circula la sangre del feto. Cada cotiledón deriva de un tronco vellositario de primer orden que emerge de la cara profunda de la placa corial y se divide en troncos de segundo orden, que se dirigen hacia la placa basal, originando los troncos de tercer orden. Los cotiledones placentarios reciben sangre a través de las arterias espirales, que en número de 80 a 100, atraviesan la lámina decidual y entran en los espacios intervillosos a intervalos regulares. La luz de la arteria espiral es reducida y esto produce un aumento de la presión de la sangre al entrar en los espacios intervillosos. Esta presión impulsa la sangre hacia la profundidad de los espacios intervillosos y baña las abundantes vellosidades pequeñas del árbol veloso con sangre oxigenada. Al disminuir la presión, la sangre retorna desde la lámina coriónica hacia la decidua, donde entra en las venas endometriales. En consecuencia, la sangre de los lagos intervillosos retorna hacia la circulación materna drenada a través de las venas endometriales^(2, 3, 7,33)

En conjunto, los espacios intervillosos de la placenta completamente desarrollada contienen alrededor de 150ml de sangre, que se recambia de tres a cuatro veces por minuto. (ibid)

Es preciso recordar que el intercambio placentario no se produce en todas las vellosidades, sino solo en aquellas en las cuales los vasos fetales están en íntimo contacto con la membrana sincitial de revestimiento. (3, 7)

Hasta el final del embarazo, se produce una serie de modificaciones en la placenta que podría significar una reducción del intercambio entre las dos circulaciones. Entre estas modificaciones se incluye el aumento del tejido fibroso en el centro de las vellosidades, el engrosamiento de las membranas basales de los capilares fetales, la obliteración de los capilares pequeños de las vellosidades y el depósito de sustancias fibrinoides en la superficie de las vellosidades de la zona de unión y de la lámina coriónica.⁽³³⁾

Grafico 4. Circulación placentario - fetal



Fuente: internet⁴

2.2.5.FISIOLOGÍA PLACENTARIA

Entre las principales funciones de la placenta se encuentra el intercambio de productos metabólicos y gaseosos entre la circulación materna y fetal y la producción de hormonas. (33)

El intercambio de gases como el oxígeno, el dióxido de carbono y el monóxido de carbono se realiza por difusión simple. El feto de término extrae de 20 a 30 ml de oxígeno por minuto de la circulación materna por lo que es comprensible que la interrupción del suministro de oxígeno, aunque sea por un corto periodo, resulte fatal para el feto. El flujo de sangre placentario es decisivo para el aporte de oxígeno, puesto que la cantidad de oxígeno que llega al feto depende principalmente de la oferta y no de la difusión. . (ibid)

⁴<http://www.javeriana.edu.co/Facultades/Ciencias/neurobioquimica/libros/perinatal/placenta0ed.html>

El intercambio de elementos nutritivos, electrolitos, aminoácidos, ácidos grasos libres, carbohidratos y vitaminas es rápido y aumenta a medida que el embarazo avanza. (ibid)

Los anticuerpos de la madre son captados por pinocitosis por el sincitiotrofoblasto y transportados hacia los capilares fetales. El feto recibe anticuerpos maternos del tipo de la inmunoglobulina G contra diversas patologías infecciosas, lo que constituye la inmunidad pasiva, de gran importancia debido a que el feto tiene poca capacidad para generar sus propios anticuerpos. . (2,33)

Hacia el final del cuarto mes, la placenta produce progesterona en cantidad suficiente como para mantener la gestación en caso de extirpación o función inadecuada del cuerpo lúteo. Durante los dos primeros meses, el sincitiotrofoblasto produce gonadotrofina coriónica humana, que mantiene al cuerpo lúteo. Otra hormona elaborada por la placenta es la somatomamotrofina, antes llamada lactogeno placentario, semejante a la hormona del crecimiento y confiere al feto prioridad sobre la glucosa sanguínea materna y es, en cierto grado, diabetogénica para la madre. Además, estimula el desarrollo de las mamas para la producción de leche.(33)

2.2.6.CORDÓN UMBILICAL

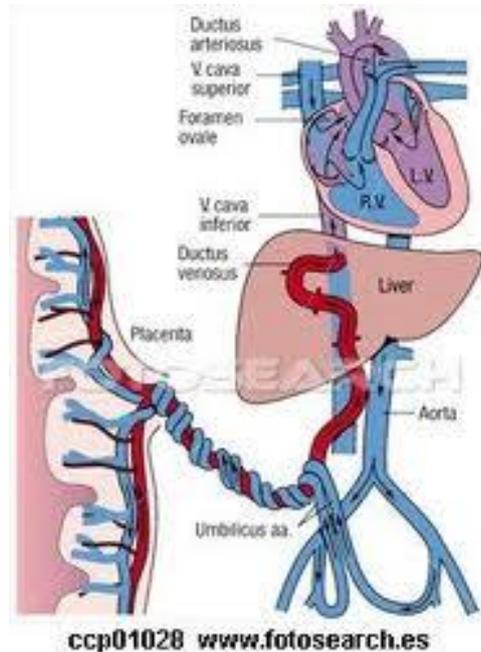
El cordón umbilical se presenta como un tallo sinuoso, de superficie reluciente y color blanquecino, resistente y elástico, con una longitud promedio de 50centímetros y un espesor de 1.5 centímetros. Su forma espiralada se debe a la mayor longitud de las arterias en relación con la vena umbilical. En el interior del cordón se encuentra una vena y dos arterias. La vena umbilical es la encargada de llevar sangre oxigenada de la placenta hacia el feto, mientras que ambas arterias umbilicales conducen hacia la placenta la sangre no oxigenada fetal. (24)

2.2.7.CIRCULACION FETAL

Antes del nacimiento, la sangre de la placenta, saturada con oxígeno en un 80% aproximadamente, vuelve al feto por la vena umbilical. Al acercarse al hígado, el caudal principal de esta sangre fluye por el conducto venoso directamente hacia la vena cava inferior, sin pasar por el hígado. Una pequeña parte entra en los sinusoides hepáticos y allí se mezclan con la sangre de la circulación portal. Un mecanismo es el conducto venoso, cerca de la desembocadura de la vena umbilical, regula el flujo de sangre umbilical por los sinusoides hepáticos. Se considera que este esfínter se cierra cuando, a causa de las contracciones uterinas, el retorno venoso es excesivo, lo cual impide la sobrecarga brusca del corazón. Después de un cortotrayecto en la vena cava inferior, donde la sangre placentaria se mezcla con la sangre desoxigenada que retorna de las extremidades inferiores, desemboca en la aurícula derecha. Aquí es guiada hacia el agujero oval por la válvula de la vena cava inferior y la parte principal de la corriente circulatoria pasa directamente a la aurícula izquierda. Desde la aurícula izquierda, donde se mezcla con un pequeño volumen de sangre desoxigenada que llega de los pulmones, la corriente circulatoria desemboca en el ventrículo izquierdo y la aorta ascendente.(1, 3, 14,35)

La sangre desoxigenada que proviene de la vena cava inferior fluye por el ventrículo derecho hacia el tronco pulmonar. Como la resistencia de los vasos pulmonares durante la vida intrauterina es alta, el volumen principal de esta sangre pasa directamente por el conducto arterioso hacia la aorta descendente, donde se mezcla con sangre de la aorta proximal. Desde allí la sangre se dirige hacia la placenta por las dos arterias umbilicales. La saturación de oxígeno en las arterias umbilicales es del 58% aproximadamente. En el trayecto desde la placenta hasta los órganos del feto, la alta concentración de oxígeno en la sangre de la vena umbilical disminuye gradualmente al mezclarse con sangre desoxigenada.(1,3)

Grafico 5. Circulación Materno – fetal



Fuente: internet⁵

2.2.8. TRANSICION CIRCULATORIA A LA VIDA POSTNATAL

Inmediatamente después del nacimiento, durante el llamado periodo de transición, se produce cambios adaptativos importantes. Cuando se liga el cordón umbilical, desaparece el lecho vascular placentario de baja resistencia y por lo tanto aumenta la resistencia vascular periférica. Al mismo tiempo, el recién nacido comienza a respirar y, al transferirse el proceso de intercambio gaseoso de la placenta a los pulmones, la resistencia vascular pulmonar desciende considerablemente y el flujo aumenta de 8 a 10 veces. La expansión física o la simple distensión de los pulmones pueden producir una disminución de la resistencia vascular pulmonar.^(3,40)

Los cambios respiratorios y hemodinámicos de adaptación a la vida extrauterina se explican por una adecuada expansión pulmonar y un incremento del pH y de la PaO₂, lo que conlleva a una vasodilatación de la arteria pulmonar y una disminución

⁵http://licenciatura-enfermeria.blogspot.com/2009_03_01_archive.html

de la resistencia vascular periférica y un subsecuente incremento del flujo sanguíneo a los pulmones; este modelo tradicional basa la adecuada ventilación pulmonar en la adecuada insuflación alveolar. El flujo sanguíneo pulmonar que en el feto es de aproximadamente 40ml/Kg/minuto, puede aumentar entre cinco a diez veces con una adecuada ventilación alveolar. Además, durante las primeras 4 a 8 semanas de vida, se produce una disminución gradual de la resistencia vascular pulmonar debido a la regresión de la musculatura lisa de la capa media de los vasos pulmonares. Durante el segundo periodo de parto, las fuertes contracciones uterinas, de más de 80mm Hg producen el paso adicional del volumen sanguíneo desde la placenta hacia el feto inmediatamente antes o durante el nacimiento, lo que mejora la perfusión pulmonar al incrementar el gasto cardiaco que se dirige hacia los pulmones y producir la erección de capilares pulmonares; de igual forma, se facilita la remoción del líquido pulmonar fetal y la entrada de aire a los alveòlos. La circulación umbilical continua, incrementando los niveles de oxígeno, estimula el centro respiratorio central e inicia una respiración continua. El incremento de la PaO₂ produce el cierre de las arterias umbilicales lo que se traduce en estasis de las venas umbilicales y en posterior desprendimiento de la placenta. En este modelo, la adecuada ventilación pulmonar se basa en la correcta perfusión de dicho órgano. (ibid)

Dado que el conducto arterioso se cierra por contracción muscular de su pared, el volumen de sangre que fluye por los vasos pulmonares aumenta con rapidez. Esto provoca, a su vez, un aumento de la presión en la aurícula izquierda. Simultáneamente con estas modificaciones del lado izquierdo, disminuye la presión en la aurícula derecha como consecuencia de la interrupción de la circulación placentaria. Entonces, el septum primum se adosa al septum secundum y se produce el cierre funcional del agujero oval. La obliteración de las arterias umbilicales, es causada probablemente, por estímulos mecánicos y térmicos y por un cambio de la tensión de oxígeno. Desde el punto de vista funcional, las arterias se cierran unos minutos después del nacimiento. No obstante, la obliteración verdadera por proliferación fibrosa puede tomar de dos a tres meses. Las porciones distales de las arterias umbilicales forman, entonces, los ligamentos umbilicales medios, en tanto

que las porciones proximales conservan su permeabilidad y forma las arterias vesicales superiores. La obliteración de la vena umbilical y del conducto venoso se produce poco después del cierre de las arterias umbilicales. En consecuencia, el recién nacido puede recibir sangre de la placenta algún tiempo después del nacimiento. La vena umbilical ya obliterada forma el ligamento redondo del hígado en el borde inferior del ligamento falciforme. El conducto venoso también se oblitera y forma el ligamento venoso. La obliteración del conducto arterioso es mediada por la bradicinina, una sustancia liberada por los pulmones durante el periodo de insuflación inicial.(ibid)

El aumento de la resistencia vascular periférica y la disminución de la resistencia vascular pulmonar después del nacimiento ocasiona que la dirección del flujo sanguíneo a través del conducto arterioso se invierta, siendo bidireccional o de izquierda a derecha. El cierre funcional del conducto arterioso se produce entre las 10 y 18 horas después del nacimiento, debido al aumento de la oxigenación de esta anastomosis fetal. Según algunos autores, se produce una obliteración completa a los 10 y 12 días después del nacimiento; otros consideran que transcurren de 1 a 3 meses para la obliteración anatómica completa por proliferación de la túnica íntima. En el adulto, el conducto arterioso obliterado forma el ligamento arterioso. El cierre del agujero oval se produce por un aumento de la presión en la aurícula izquierda combinado con un descenso de la presión del lado derecho. Al producirse la primera respiración profunda, el septum primum es presionado contra el septum secundum. Sin embargo, en los primeros días de vida este cierre es reversible. El llanto del niño crea un shunt de derecha a izquierda, que explica los periodos de cianosis en el neonato. La aposición constante conduce gradualmente a la fusión de los dos tabiques hacia el primer año de vida. No obstante, es probable que en un 20% de los individuos nunca se produzca la obliteración anatómica completa.(ibid)

2.2.9.SISTEMA HEMATOPOYETICO

En el feto humano, la regulación de la hematopoyesis es muy distinta a la del adulto. En los adultos, el mantenimiento de la homeostasis es una función primordial de la regulación hematopoyética, mientras que en el embrión y el feto, lo característico son los cambios constantes de todas las fases de hematopoyesis. Durante el desarrollo de la eritropoyesis, el crecimiento constante del feto y la consiguiente necesidad de aumentar la masa eritrocitaria, exige un esfuerzo extraordinario además, la tensión de oxígeno relativamente baja frente al elevado metabolismo basal de los tejidos fetales requiere un sistema de aporte de oxígeno distinto del que tiene los adultos.(1, 3, 41,43)

El desarrollo de la hematopoyesis pasa sucesivamente por tres etapas mesoblásticas, hepática y medular. La hematopoyesis mesoblástica se observa en estructuras extraembrionarias, principalmente en el saco vitelino y comienza hacia los días 10 a 14 de la gestación. A las 6 a 8 semanas, el hígado sustituye al saco vitelino como órgano principal de la eritropoyesis y, a las 10 a 12 semanas del embarazo, la hematopoyesis extraembrionaria prácticamente ha desaparecido. En el resto de la gestación, la hematopoyesis asienta en el hígado, aunque la formación de hematíes empieza a disminuir durante el segundo trimestre, conforme aumenta la hematopoyesis en la médula ósea. Sin embargo, el hígado sigue siendo el principal órgano hematopoyético hasta la 20 a 24 semanas de gestación.(ibid)

Cada órgano hematopoyético ofrece distintas poblaciones hemáticas, por tanto no solo cambia el lugar de la hematopoyesis durante la gestación, sino que las poblaciones celulares que se forman en esos sitios son distintos también. No se conocen los mecanismos responsables de los cambios anatómicos ni de las diferencias en las células sanguíneas producidos por el saco vitelino, el hígado y la médula ósea. Independientemente de la edad gestacional o de su localización anatómica, todos los tejidos hematopoyéticos se forman a partir de las células madres pluripotenciales que son capaces de auto renovarse y de sufrir una maduración clonal para convertirse en las células de todas las líneas hematopoyéticas. Las células

progenitoras logran su diferenciación bajo la influencia de los factores del crecimiento hematopoyético elaborado por el feto.^(1,3)

Paralelamente al incremento de hematíes, el valor de hematocrito asciende desde 30 a 40% durante el segundo trimestre y continúa haciéndolo, hasta alcanzar las cifras propias del feto a término, hacia el final del tercer trimestre⁽¹⁾.

La eritropoyesis intrauterina está regulada por factores de crecimiento eritroide elaborados exclusivamente por el feto. La eritropoyetina no atraviesa la placenta humana, por lo tanto, la estimulación de la formación de eritropoyetina en la madre no aumenta la formación de hematíes en el feto. La eritropoyetina se forma en el hígado fetal durante los dos primeros trimestres, sobre todo por las células de origen monocito/macrofágico. Durante el tercer trimestre y en las primeras semanas de vida, la producción de eritropoyetina se traslada desde el hígado a los riñones; se ignora el estímulo que produce este cambio, pero podría depender de modificaciones significativas en la tensión de oxígeno arterial que se produce al nacer. Sin embargo, la formación de eritropoyetina en el riñón no es esencial para la eritropoyesis normal del feto, como lo demuestra la normalidad de los niveles séricos de eritropoyetina y del hematocrito en fetos anefricos.^(1, 41,43)

La principal diferencia entre la eritropoyetina fetal y la del adulto radica en la respuesta a la eritropoyetina. La eritropoyesis es controlada por un circuito de retroalimentación que involucra a la eritropoyetina. La disminución de la masa de eritrocitos se refleja por un aumento de la eritropoyetina, que estimula la eritropoyesis para aumentar la masa de eritrocitos y disminuir la producción de eritropoyetina. En los recién nacidos prematuros puede detectarse la correlación esperada entre la eritropoyetina y las mediciones de la provisión de oxígeno, lo que corrobora que existe el mismo circuito de retroalimentación. No se ha comprobado ninguna correlación entre la edad gestacional y el nivel de eritropoyetina.⁽¹⁾

2.2.10. EFECTOS DEL PINZAMIENTO DEL CORDON UMBILICAL

Existen varias causas para que el pinzamiento precoz del cordón umbilical haya sido recomendado en la mayoría de hospitales. Entre ellas se encuentra el temor al posible desarrollo de diversas patologías en el recién nacido, como hiperbilirrubinemia, hiperviscosidad, policitemia y taquipnea transitoria del recién nacido. Además se plantean que el momento óptimo para ligar el cordón umbilical, en todos los recién nacidos, independientemente de su edad gestacional, se produce cuando la circulación umbilical a terminado, es decir, cuando se encuentra aplanado y sus pulsaciones han cesado, lo que se consigue aproximadamente tres minutos después del parto.^(9, 10, 18)

La Organización Mundial de la Salud, afirma que, un pinzamiento entre 30 y 45 segundos después del parto, permite un incremento del volumen sanguíneo neonatal en aproximadamente un 8% a 24%, con una transfusión ligeramente mayor después del parto vaginal. Aproximadamente el 25% de la transferencia sanguínea ocurre en los primeros 30 segundos después del parto, el 50% a 78% ocurre durante los 60 segundos posteriores y el resto hacia los tres primeros minutos.^(9,10)

La Organización Mundial de Salud al igual que otros autores, recuerdan que el volumen transfundido no depende solamente del momento del pinzamiento del cordón umbilical, ya que el nivel en el cual el recién nacido es sostenido en relación con la madre al momento de la ligadura posee un rol determinante. Van Rheene menciona que el ritmo de transfusión sanguínea placentaria hacia el neonato, esta marcadamente influenciado por la posición del recién nacido⁽²³⁾. Un infante elevado de 50 a 60 centímetros sobre el nivel de la placenta, no recibe ninguna cantidad de sangre proveniente de la placenta. Un recién nacido ubicado entre 10 centímetros por sobre el nivel de la placenta y 10 centímetros por debajo del nivel de la placenta, recibe la máxima cantidad posible del volumen sanguíneo placentario si se pinza el cordón umbilical tres minutos después del nacimiento. Manteniendo al recién nacido

40 centímetros por debajo del nivel de la placenta, la transfusión de volumen sanguíneo hacia el feto de la placenta, se acelera y se aproxima casi a su totalidad en aproximadamente un minuto.(19, 22,24)

Un trabajo de revisión publicado por la Organización Mundial de la Salud sostiene que la transfusión fetal asociada al pinzamiento tardío del cordón umbilical provee de reservas adicionales al hierro al recién nacido y probablemente reduce la frecuencia de anemia por deficiencia de hierro más tarde, durante la infancia. Hutton, en su obra, comenta que el pinzamiento precoz del cordón umbilical impide la transfusión de un adecuado volumen sanguíneo hacia el recién nacido, por lo que, ha sido postulado como la principal causa de anemia en la infancia, la cual, se ha demostrado, repercute negativamente en el rendimiento escolar.(ibid)

La mayoría de estudios clínicos controlados surgieron beneficios importantes para el recién nacido cuando el pinzamiento tardío del cordón umbilical es aplicado. Este efecto hematológico beneficioso sería el fruto del mayor volumen placentario transfundido. Entre los beneficios hematológicos, se han descrito mayores niveles de hematócrito en los recién nacidos a término a los dos y tres meses de edad y una tendencia a mayores niveles de ferritina sérica en los pacientes en quienes se realizó un pinzamiento tardío del cordón umbilical. El pinzamiento tardío puede reflejar sus efectos positivos de manera importante en los recién nacidos en pacientes en vías de desarrollo, debido a que la transfusión placentaria representa un medio fisiológico y económico de incrementar los depósitos de hierro. (9, 10,18)

En un estudio realizado por Van Rheenen, en recién nacidos a término del distrito Mpongwe, Zambia, se afirma que el pinzamiento tardío del cordón umbilical puede mejorar el status hematológico de los recién nacidos en áreas endémicas de malaria hasta los 4 meses de edad, pero este beneficio hematológico, desaparece a los 6 meses de edad.(9,10)

Ceriani sostiene que el pinzamiento del cordón umbilical, por lo menos un minuto después del parto, incrementa los niveles de hematocrito dentro de los rangos fisiológicos. Además, no produce efectos nocivos por lo que el pinzamiento tardío del cordón umbilical aparentemente es seguro.⁽⁹⁾

2.2.11. RECIEN NACIDOS

- El término recién nacido se refiere al niño durante su primer mes de vida postnatal y los criterios para considerarlo sano son los siguientes:⁽⁶⁾

EL RECIEN NACIDO NORMAL⁽⁶⁾

- Peso 2.600 - 4.000 gr.
- Talla 48 - 52 cm.
- Perímetro craneal 32 - 36 cm.
- Perímetro torácico 30 - 34 cm.
- Frecuencia cardíaca 120 - 160 l / m.
- Frecuencia respiratoria 40 - 60 r / m.
- Tensión arterial 65 / 40 mmHg.
- Diuresis Primeras horas
- Catarsis 24 a 48 hs.

2.2.12. INDICE DE APGAR

El índice de Apgar intenta medir objetivamente algunos elementos de la adaptación cardiorrespiratoria, asociándolos a elementos de función neurológica del recién nacido. Es un buen método para evaluar el estado clínico del niño inmediatamente después del nacimiento. Fue diseñado inicialmente para evaluar la repercusión de la anestesia materna sobre el recién nacido y, posteriormente, fue utilizado en el diagnóstico de la asfixia neonatal con variado éxito. Este puntaje consiste en la suma de los puntos asignados (0, 1 ,2) a cinco signos objetivos (frecuencia cardíaca, esfuerzo respiratorio, irritabilidad refleja, tono y color ⁽¹¹⁾

Tabla 1. Esquema de APGAR

	Qué evalúa	0 puntos	1 punto	2 puntos
Apariencia	Color de la piel	Todo azul	Extremidades azules	Todo rosado
Pulso	Frecuencia cardíaca	No hay latido	Menos de 100 latidos por minuto	Más de 100 latidos por minuto
Gesto	Respuesta a muecas y reflejo de irritabilidad	No responde	Muecas y llanto débil	Muecas, tos y llanto vigoroso
Actividad	Tono muscular	Músculos flojos y flácidos	Cierto tono muscular	Movimiento activo
Respiración	Respiración	No respira	Respiraciones lentas o irregulares	Fuerte. El bebé llora bien.

Fuente: internet⁶

En forma esquemática, se considera que los niños vigorosos presentan en todo momento un puntaje de 7 a 10; los niños que presentan un puntaje de 4 a 6 tienen una depresión moderada y, aquellos que presentan un puntaje de 0 a 3 tienen una depresión severa. Algunas patologías neurológicas se manifiestan a veces inicialmente con un puntaje bajo. Es sobre la base del puntaje de Apgar que se tomaran decisiones que han de guiar los procedimientos de reanimación cardiorrespiratoria. Asimismo. La eficiencia de dichos procedimientos será evaluada por el cambio de puntaje de Apgar luego del primer minuto. (ibid)

⁶http://lavillabebe.blogspot.com/2012_04_01_archive.html

Por lo general se determina su valor al primero y quinto minuto de vida, aunque es posible consignarlo en intervalos posteriores, sobre todo frente a casos de depresión que requieren maniobras de reanimación. Algunos elementos del puntaje, como la irritabilidad refleja y el tono muscular, dependen de la edad gestacional del niño. Debido a ello, es frecuente que el prematuro normal reciba puntaje más bajo a pesar de no existir evidencias de anoxia o depresión neurológica. (ibid)

2.2.13. ESTIMACIÓN DE LA EDAD GESTACIONAL

Existen diversos métodos utilizados para datar la EG, tanto prenatales, ecografía (ECO) y fecha de última regla (FUR), como posnatales. El test de Ballard (New Ballard Score, NBS) es un método clínico, utilizado frecuentemente en los servicios de neonatología que estima la EG de los recién nacidos. Este test consiste en la observación de una serie de características físicas y neurológicas a partir de las cuales se asigna. (12)

Tabla 2. Esquema de BALLARD

VALORACIÓN DE LA EDAD GESTACIONAL							
Adaptado de Dr. J. Ballard. ^[2]							
Madurez física	0	1	2	3	4	5	Puntaje de madurez
Piel	Gelatinosa, roja y transparente	Lis, rosada y venas visibles	Descamación superficial, pocas venas	Pálida, grietas raras venas	Surcos profundos no hay venas	Gruesa, surcos y arrugas	5 pts = 26 sem
Lanugo	No hay	Abundante	Más fino	Áreas lampiñas	Casi todo limpio		10 pts = 28 sem
Surcos plantares	No hay	Ligeras marcas rojas	Solo surco transverso anterior	Surcos en los 2/3 anteriores	Surcos en toda la planta		15 pts = 30 sem
Mamas	Apenas perceptibles	Areola plana sin relieve	Areola punteada relieve: 1-2mm	Areola elevada relieve: 3-4mm	Areola llena relieve: 5-10mm		25 pts = 34 sem
Orejas	Pabellón plano queda plegado	Pabellón blando despliegue lento	Pabellón incurvado fácil de enderezar	Formadas, firmes siempre enderezables	Grueso cartílago oreja rígida		35 pts = 38 sem
Genitales (femenino)	Clítoris y labios menores prominentes		Labios mayores y menores igual de prominentes	L. mayores grandes menores pequeños	Clítoris y menores cubiertos completamente		45 pts = 42 sem
Genitales (masculino)	Escroto vacío sin arrugas		Testículos en descenso pocas arrugas	Testículos descendidos buenas arrugas	Testículos péndulos profundas arrugas		50 pts = 44 sem

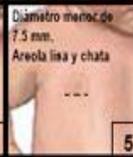
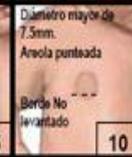
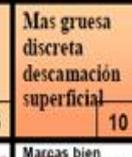
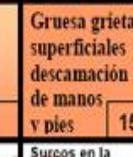
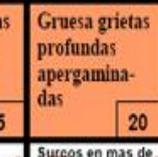
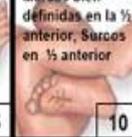
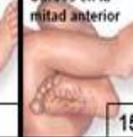
Ballard JL, Khoury JC, Wedig K, et al: New Ballard Score, expanded to include extremely premature infants. J Pediatrics 1991; 119:417-423.

Fuente: internet⁷

⁷<http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/007ssa23.html>

La valoración de la edad gestacional del neonato se realiza con la prueba de Dubowitz modificada por Capurro, la cual tiene la ventaja de reducir los 21 parámetros de la prueba original a criterios morfológicos y 2 neurológicos, con una aproximación muy cercana a la edad gestacional real. Para la valoración por caracteres físicos, es decir, el método de Capurro A (tabla), se suman las cinco calificaciones de características físicas y al resultado se le agrega la constante 204, expresando la edad gestacional en días. Para obtener la edad gestacional en semanas, se divide este resultado para 7. El método Capurro A utiliza, para la estimación de la edad gestacional, las características de incurvación del pabellón auricular, textura de la piel, tamaño de la glándula mamaria, formación del pezón y características de los pliegues plantares. Posee una desviación estándar de 9,2 días. (13)

Tabla 3. Esquema de Capurro A.

Forma de la OREJA (Pabellón)	 0	 8	 16	 24	
Tamaño de GLÁNDULA MAMARIA	 0	 5	 10	 15	
Formación del PEZON	 0	 5	 10	 15	
TEXTURA de la PIEL	 0	 5	 10	 15	 20
PLIEGUES PLANTARES	 0	 5	 10	 15	 20

Fuente: internet ⁸

⁸<http://apuntesmedicos.net/2008/07/01/metodo-de-capurro/>

2.2.14. RECIEN NACIDO PREMATURO

El parto prematuro es el mayor desafío clínico actual de la Medicina Perinatal. La mayor parte de las muertes neonatales ocurren en recién nacidos prematuros, y la prematuridad es un factor de alto riesgo de deficiencia y discapacidad, con sus repercusiones familiares y sociales.^(5, 20, 31,45)

Existe un aumento de la tasa de prematuridad en los países desarrollados, que refleja no solo el aumento de la tasa de incidencia, sino también los cambios en la práctica asistencial a estos neonatos, con avances de los cuidados obstétricos y neonatales, que permite la supervivencia de neonatos cada vez más inmaduros. ⁽³¹⁾

La dificultad de conocer inequívocamente la edad gestacional justificó el uso del peso al nacimiento como parámetro de referencia para clasificar al neonato como “bajo peso al nacimiento” (inferior a 2.500 gr.) y los subgrupos de “muy bajo peso al nacimiento” (inferior a 1500 gr.) y de “extremadamente bajo peso al nacimiento” inferior a 1000 gr.^(5, 20,31)

Los recién nacidos prematuros pueden clasificarse por el método de Capurro como:⁽¹³⁾

- **Recién nacidos prematuros:** Son los que presentan una edad gestacional menor de 37 semanas
- **Recién nacidos prematuros leve:** Recién nacidos con edad gestacional de 35 – 36 semanas
- **Recién nacidos moderado:** Recién nacidos con edad gestacional de 32 – 34 semanas
- **Recién nacido prematuro grave:** Recién nacido con edad gestacional menor a 32 semanas⁽¹³⁾

2.2.15. INCIDENCIA

El parto prematuro es la principal causa de mortalidad neonatal y morbilidad neurológica a corto y largo plazos. Este problema de salud tiene un costo económico y social considerable para las familias y los gobiernos. Su frecuencia varía entre 5 y 12% en las regiones desarrolladas del mundo, pero puede ser de hasta 40% en las regiones más pobres. (16, 23, 25,32)

En los datos disponibles en el Instituto Nacional de Estadística, de los últimos 10 años (1996 y 2006), la tasa de prematuridad global varió entre 5,84% al 6,84%.(16,)

Según un informe presentado por las Naciones Unidas, que analiza los índices de nacimientos prematuros en 184 países, en el Ecuador el 5,1% de los bebés viene al mundo antes de lo previsto. (16, 23)

Humberto Navas, director de la Maternidad Isidro Ayora, de Quito, explica que diariamente atienden un promedio de 30 y 40 partos, de los cuales 5 son prematuros.(32)

2.2.16. ETIOLOGIA

La mayor parte de los prematuros nacen tras la presentación de un parto pretérmino espontáneo o tras amniorrexis prematura (>50%). La presencia de infección clínica o subclínica, suele sospecharse por(cultivos positivos en los anexos fetales en el 60% de los prematuros versus al 20% de los a término, vaginosis materna, marcadores inflamatorios elevados en líquido amniótico), aunque el tratamiento antibacteriano no es eficaz en el parto prematuro espontáneo. Otros factores asociados son la existencia de partos pretérminos previos son la situación socioeconómica desfavorable de la madre y el tabaquismo materno, las medidas que mejoran el cuidado antenatal, medico, dietético y social son eficaces en corregir la desigualdad y controlar la tasa de prematuridad.(16, 32,37, 45)

La gestación múltiple espontánea o inducida, aumenta las tasas de prematuridad y representan aproximadamente una cuarta parte de los pretérminos. Más del 50% de los gemelos, los tripletes y múltiples son recién nacidos pretérminos. (ibid)

2.2.17. PATOLOGIA PREVALENTE EN EL RECIEN NACIDO PRETERMINO

La patología prevalente del pretérmino es la derivada del binomio inmadurez-hipoxia, por el acortamiento gestacional y la ineficacia de la adaptación respiratoria postnatal. (5, 45)

Existen muchas enfermedades que se pueden presentar con la prematurez como: respiratorias, endócrinas, neurológicas, cardiovasculares, etc., pero vamos hacer hincapié en nuestro estudio en las hematológicas en este caso la anemia y la policitemia. (43)

La anemia del prematuro, se refiere a la disminución paulatina y constante de los valores de hemoglobina y hematocrito, aunque es un cambio que afecta a todos los recién nacidos en las primeras 6-10 semanas de vida, es de particular interés en el neonato menor de 35 semanas, donde se suman otras variables propias de su edad y condición de pretérmino. La anemia del prematuro puede ser de presentación temprana o tardía. La primera se presenta entre las 6-12 semanas de vida y se describe como la anemia del prematuro; mientras que la segunda ocurre entre las 16-18 semanas de edad y está relacionada con la deficiencia de hierro (8)

2.2.18. HEMOGLOBINA

La hemoglobina es una proteína de estructura cuaternaria, formada por cuatro cadenas proteicas o globinas homólogas. Dos cadenas α (141 aminoácidos) y dos cadenas β (146 aminoácidos). Cada cadena con un grupo prostético HEMO, que lleva unido un átomo de Fe. (42)

Su función básica es el transporte de oxígeno. Sus cifras normales o de referencia son variables, y dependen de la edad, sexo, raza, altitud sobre el nivel del mar, del lugar de residencia, entre otras variables. (ibid)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) toma como parámetros de referencia, los niveles óptimos de hemoglobina sanguínea de 12-14 g/dL en femeninos y 13-15 g/ en masculinos y considera valores por debajo de estos como anemia^(4,42)

2.2.19. HEMATÓCRITO

Se conoce como hematócrito al volumen de eritrocitos separados de los otros elementos de la sangre después de la centrifugación, en relación con el volumen de la sangre total expresada en litro/litro. En porcentaje, el hematocrito representa aproximadamente tres veces la concentración de hemoglobina. Durante la centrifugación, una pequeña cantidad de plasma (1 a 4%) queda atrapada en la capa de células aglomeradas, lo que conduce a un error falso positivo, pero insignificante, en el valor de hematocrito.^(4, 26,27)

Los hematócritos capilares son, generalmente, entre un 5 y un 15% más elevado que los hematocritos venosos debido a la menor perfusión de la piel. El hematocrito arterial es siempre más bajo que el venoso (3%-7% menor).^(ibid)

El hematócrito difiere de acuerdo con la edad, sexo y localización geográfica de modo similar a lo que ocurre con los eritrocitos. El valor normal más alto se observa en recién nacidos, seguido por una disminución gradual y alcance de un punto mínimo a los dos meses de edad. Entonces el hematócrito aumenta hasta alcanzar valores normales de adulto hacia los 14 años de edad. Las mujeres presentan valores más bajos que los varones.⁽²⁶⁾

Los valores normales de hematocrito en el neonato varían de acuerdo al área geográfica, altitud, sexo, etnia, sitio de toma de muestra y edad gestacional. (ibid)

Inmediatamente después del parto, existe un pequeño aumento en el hematocrito por 2 a 6 horas, en respuesta a la transfusión de volumen sanguíneo placentario. Luego el hematocrito desciende para estabilizarse hacia las 8 a 12 horas de vida.(ibid)

Existe una discrepancia entre algunos autores sobre los valores normales del hematocrito durante las primeras horas de vida aunque, en general, se acepta que un hematocrito al nacimiento, en sangre del cordón umbilical, de 45% a 64,9% se encuentra dentro de los rangos normales, un hematocrito igual o menor a 44.9% se interpreta como anemia y un hematocrito igual o superior a 65% representa policitemia. (4,15)

Tabla 4. Edad Gestacional y valores promedios de Hemoglobina y Hematocrito

Edad gestacional (semanas)	Hb (g/dL)	Ht (%)
< 23	12.0±0.6	37.3±2.3
24-25	19.4±1.5	63.0±4.0
26-27	19.0±2.5	62.0±8.0
28-29	19.3±1.8	60.0±7
30-31	19.1±2.2	60.0±8
32-33	18.5±2.0	60.0±12

34-35	19.6±2.1	61.0±7
36-37	19.2±1.7	64.0±7
Mayor a 37	19.4±1.3	59.8±7

Fuente: Libro⁹.

2.2.20. POLICITEMIA NEONATAL

La policitemia neonatal es una patología multiorgánica potencialmente letal que puede provocar secuelas neurológicas tardías. Debe considerarse policitemia a la presencia de una hemoglobina venosa superior a 22,0g/dl a un hematócrito venoso igual o mayor del 65% durante la primera semana de vida. La incidencia varía según la edad gestacional, tamaño del neonato y la altura sobre el nivel del mar del lugar donde se efectúa la determinación. Algunos autores afirman que la policitemia se registra en el 1.5 a 4% de los recién nacidos; según otros autores, es cercana al 5% en el recién nacido de término. Sin embargo, la incidencia de policitemia puede ser mucho mayor en ciertos grupos selectos de neonatos.^(21, 28,35)

Aunque la policitemia neonatal puede ser el resultado de trastornos fetales como transfusión intergemelar, insuficiencia placentaria, ciertas alteraciones metabólicas y el pinzamiento tardío del cordón umbilical, existen causas mejor documentadas que el pinzamiento tardío del cordón umbilical, entre ellas destacan condiciones maternas preexistentes como diabetes, preclampsia e hipertensión arterial que aumentan el

⁹West J.B., Bases fisiológicas de la práctica médica: El eritrocito, Panamericana, Edición 15º, 1999.

riesgo de hipoxia crónica durante la vida intrauterina, con el consiguiente aumento de la eritropoyesis fetal.(21,28)

Se puede dividir la etiología de la policitemia y la hiperviscosidad neonatal en dos categorías principales, activa y pasiva. La primera se observa en las circunstancias en las cuales el feto produce cantidades excesivas de eritrocitos in útero en respuesta a la hipoxia y otros estímulos mal definidos; la pasiva ocurre cuando el neonato recibe una transfusión de eritrocitos. Cuando el cordón umbilical se liga inmediatamente después del parto, la volemia del recién nacido es de 83.4 ml/Kg; cuando se liga dos minutos después, la volemia es de 93ml/Kg.(21, 28,35)

Los síntomas observados en el recién nacido policitémico parecen ser principalmente consecuencia de la hipervolemia y del aumento de la viscosidad de la sangre. Luego de que el hematocrito venoso central alcanza un valor de 60 a 65%, el aumento de la viscosidad de la sangre es mucho mayor como resultado de la relación exponencial entre el hematócrito y la viscosidad. Cuando el hematócrito se eleva por encima de 60%, disminuye el transporte de oxígeno. Los hematíes del recién nacido son menos deformables que los del adulto, al aumentar la viscosidad se altera la oxigenación tisular, disminuye la concentración de glucosa plasmática y existe tendencia a la formación de microtrombos.(35)

En recién nacidos con policitemia parece ser más común la presencia de dificultad respiratoria, cianosis, insuficiencia cardiaca congestiva, convulsiones, priapismo, ictericia, trombosis de la vena renal, hipoglicemia e hipocalcemia. Muchos recién nacidos con policitemia son asintomáticos.(21)

Además de las medidas de apoyo, para el tratamiento de la policitemia se ha recurrido a exanguinotransfusiones parciales con albumina al 5% o Solución Salina. La reducción del hematócrito venoso al menos del 60% puede mejorar los síntomas, pero no se ha demostrado que mejore el estado neurológico a largo plazo.(ibid)

2.2.21. ANEMIA NEONATAL

La anemia es la manifestación más tardía de la deficiencia de hierro, la cual afecta a todas las células del organismo. Se define como un valor de hemoglobina o hematocrito de más de dos desviaciones estándar por debajo de la media para la edad. En términos generales, se considera anemia neonatal a una concentración de hemoglobina venosa inferior a 13g/dl a un hematocrito menor a 39%. La anemia infantil es común en las comunidades de escasos recursos económicos. (8, 14)

La deficiencia de hierro es la principal causa de anemia microcítica hipocrómica hasta el año de edad. Se estima que, por cada paciente anémico, existe por lo menos otro con deficiencia de hierro que aún no ha llegado a definirse como anémico.(36,43)

La concentración de hemoglobina de los recién nacidos a término y prematuros sanos sufre cambios típicos durante las primeras semanas de vida. Después del nacimiento hay un aumento transitorio de la concentración de hemoglobina a medida que el plasma se moviliza hacia el espacio extravascular para compensar la transfusión placentaria y un aumento del volumen de eritrocitos circulantes en el momento del parto. Después, la concentración de hemoglobina disminuye de manera gradual y alcanza niveles mínimos de $11,4 \pm 0,9$ g/dl en los recién nacidos de término alrededor de las 8 a 12 semanas de edad. Existen varias razones que explican la reducción de hemoglobina. La primera es la declinación de la producción de eritrocitos que tiene lugar en los primeros días de vida y que se manifiesta por una caída del recuento de reticulocitos durante ese lapso. Es probable que esta disminución de la eritropoyesis se relacione con la menor producción de eritropoyetina. La reducida respuesta de la eritropoyetina persiste hasta cerca de las 6 semanas de edad, momento en que aumenta la producción de eritrocitos, como lo revela la abrupta elevación del número de reticulocitos en la sangre y el aumento de la hemoglobina total del organismo. Entre otros factores que contribuyen a la anemia del recién nacido se encuentra la menor vida de los eritrocitos neonatales y el rápido crecimiento del organismo.(8)

La anemia puede ser clasificada sobre una base morfológica. En los neonatos, las causas de anemia también pueden ser divididas en dos grandes categorías, una resultante de una pérdida acelerada y una anemia causada por un defecto en algunos de los estadios de la producción de células rojas. Los defectos pueden ser congénitos o adquiridos y la normalidad de los glóbulos rojos intrínseca o extrínseca. Otra causa de anemia postnatal es la circular del cordón; esto resulta en atrapamiento de la sangre dentro de la placenta ya que la vena umbilical es fácilmente comprimida que las arterias umbilicales.(ibid)

Las graves implicaciones de la anemia van desde un retraso de la maduración del sistema nervioso central, junto con un retraso de la función mental y neuromotora, hasta la disminución en la inmunidad, la afectación del crecimiento y la alteración en la regulación hormonal.(ibid)

La anemia se puede diagnosticar, aún sin síntomas, si se mide en forma rutinaria el hematócrito. Sin embargo, los signos y síntomas de la anemia temprana en los recién nacidos son inespecíficos y reflejan cambios del índice metabólico o de la función y de la perfusión cardiorrespiratoria. Existen controversias acerca de si la taquipnea, la taquicardia, la respiración periódica y el apnea son indicadores confiables de anemia. La prevención de la anemia es la mejor estrategia.(8,14)

2.3. DEFINICIONES DE TERMINOS BÁSICOS

ERITROPOYESIS (EPO):es el proceso que se corresponde a la generación de los glóbulos rojos (también conocidos como eritrocitos o hematíes). (1)

HEMOGLOBINA (HB):Es una proteína de la sangre que se encarga de transportar el oxígeno desde los órganos respiratorios hasta los tejidos(42)

HEMATOCRITO (HTC): Se define como hematocrito al porcentaje de volumen de la sangre que ocupa los glóbulos rojos.(4)

PREMATURO: Cuando el niño nace antes de las 37 semanas se le llama “prematuro o pretérmino”. El niño prematuro nace con una “inmadurez” de sus órganos y sistemas (respiración, control de temperatura, digestión, metabolismo, etc.) esto le hace más vulnerable a las enfermedades y más sensible a los agentes externos (luz, ruido, etc.).⁽³¹⁾

RECIEN NACIDO A TÉRMINO: Se considera a término desde las 37 hasta las 41 semanas 6 días de edad gestacional.⁽²⁰⁾

ANEMIA: La anemia es la manifestación más tardía de la deficiencia de hierro, la cual afecta a todas las células del organismo. Se define como un valor de hemoglobina o hematocrito de más de dos desviaciones estándar por debajo de la media para la edad. En términos generales, se considera anemia neonatal a una concentración de hemoglobina venosa inferior a 13g/dl o un hematocrito menor a 39%.⁽⁸⁾

POLICITEMIA: La policitemia neonatal es una patología multiorgánica potencialmente letal, que puede provocar secuelas neurológicas tardías. Debe considerarse policitemia a la presencia de una hemoglobina venosa superior a 22,0g/dl o un hematocrito venoso igual o mayor del 65% durante la primera semana de vida.⁽²¹⁾

APGAR: El índice de Apgar intenta medir objetivamente algunos elementos de la adaptación cardiorrespiratoria, asociándolos a elementos de función neurológica del recién nacido. Es un buen método para evaluar el estado clínico del niño inmediatamente después del nacimiento.⁽¹²⁾

CAPURRO: El método Capurro A utiliza, para la estimación de la edad gestacional, las características de incurvación del pabellón auricular, textura de la piel, tamaño de la glándula mamaria, formación del pezón y características de los pliegues plantares. Posee una desviación estándar de 9,2 días.⁽¹³⁾

PLACENTA: La placenta humana es la estructura que se forma al interior del útero para aislar la circulación materna de la fetal, además permite ofrecer nutrientes al feto y lo protege de ciertos agentes nocivos para su crecimiento normal. (7)

ERITROPOYETINA: Es una glicoproteína plasmática que estimula la eritropoyesis y actúa además sobre otras células de la sangre como los granulocitos, linfocitos, megacariocitos, y macrófagos, y sobre otros tejidos como el cerebro y el miocardio. La eritropoyetina tiene una función protectora. (17)

2.4. HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.4.1.HIPÓTESIS

La concentración de hemoglobina y hematócrito en recién nacidos pretérminos menores de 35 semana es significativamente menor que la de los recién nacidos a término, que ingresaron a la Unidad de neonatología del Hospital “Dr. Enrique Garcés” de la ciudad de Quito, durante el período comprendido de Mayo a Diciembre del 2011

2.4.2.VARIABLES

- Variable Independiente (causa)

Determinación de la concentración de hemoglobina y hematócrito

- Variable Dependiente (efecto)

Sistema sanguíneo en recién nacidos pretérminos menores de 35 semanas.

2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIONES CONCEPTUALES	CATEGORÍAS	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>Variables independiente</p> <p>La concentración hemoglobina y hematocrito</p>	<p>Hemoglobina: es una proteína de la sangre que se encarga de transportar el oxígeno desde los órganos respiratorios hasta los tejidos</p> <p>Hematócrito: porcentaje de volumen de la sangre que ocupa los glóbulos rojos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar la concentración de hemoglobina y hematócrito en recién nacidos menores de 35 semanas 	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención de la sangre del cordón umbilical al momento del nacimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación de los registros o historias clínicas • Recolección de datos de los exámenes complementarios de las historias clínicas
<p>Variable Dependiente</p>	<p>PREMATURO: Cuando el niño nace antes de las 37 semanas se le llama “prematuro o pretérmino”</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En menores de 35 semanas • Si los factores asociados a la 	<ul style="list-style-type: none"> • N° de recién nacidos pretérminos atendidos en el periodo Mayo – Diciembre del 2011 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación de la matriz de datos del Hospital “Dr. Enrique

<p>Recién nacidos preterminos menores de 35 semanas</p>		<p>prematurez influyen en la determinación de la concentración de hemoglobina y hematocrito</p>	<p>• Información de las historias clínicas</p>	<p>Garcés”para determinar cuántos partos fueron atendidos durante el 2011</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de las hojas perinatales de dichas historias clínicas
---	--	---	--	--

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO.

3.1. MÉTODO

3.1.1. TIPOS DE INVESTIGACION

Es de tipo no experimental, cuya fundamentación es la revisión de las historias clínicas.

3.1.1.1. INVESTIGACION NO EXPERIMENTAL

La investigación no experimental es la búsqueda empírica y sistemática en la que el investigador no posee control directo de las variables independientes, debido a que sus manifestaciones ya han ocurrido o a que son inherentes no manipulables⁽²⁹⁾

3.1.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Es exploratorio, descriptivo.

3.1.2.1. INVESTIGACION EXPLORATORIA

En este caso la exploración permitirá obtener nuevos datos y elementos que pueden conducir a formular con mayor precisión las preguntas de investigación.⁽³⁰⁾

3.1.2.2. INVESTIGACION DESCRIPTIVA

Consiste en llegar a conocer las situaciones y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de recolección de datos e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables⁽³⁰⁾

3.1.3. TIPO DE ESTUDIO

Es retrospectivo – transversal

3.1.3.1. ESTUDIO RETROSPECTIVO

Determina las relaciones entre variables de hechos ya ocurridos sin tratar de explicar las relaciones de causa, se define el efecto y se intenta identificar el factor que lo ocasiona.⁽³⁰⁾

3.1.3.2. ESTUDIO TRANSVERSAL

Son investigaciones que recopilan datos en un solo momento y en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado, es como tomar una fotografía de algo que sucede⁽³⁰⁾

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. Población

En el Hospital “Dr. Enrique Garcés” de la ciudad de Quito se atendió una población de 2.195 partos durante el periodo Mayo – Diciembre del 2011, de ellos 50 pacientes fueron menores de 35 semanas de gestación, número que fue utilizado en nuestra investigación para la determinación de hemoglobina y hematócrito.

Los pacientes que fueron incluidos en nuestra investigación son:

- Se seleccionaron 50 gestantes con una edad entre 15 a 40 años, con una edad gestacional menor a 35 semanas, sin tomar en cuenta las enfermedades intercurrentes y con el feto en presentación cefálica sean obtenidos por parto normal o cesárea.
- Se seleccionaron todos los recién nacidos menores de 35 semanas determinados por el método de Capurro y sin importar la patología intercurrente que presente y el tiempo del pinzamiento del cordón umbilical sea precoz o tardío, al momento del nacimiento, con un test de APGAR mayor o igual a 4, al primer minuto de vida para saber el grado de depresión ya que influye mucho en la concentración de hemoglobina y hematocrito.

- Recién nacidos menores de 35 semanas de sexo masculino y femenino, e independientemente de su valor al nacer en cuanto al peso, talla y perímetro cefálico.
- Se tomó la muestra de la sangre del cordón umbilical al momento del nacimiento, independientemente del tiempo del clampaje del cordón umbilical, posteriormente la muestra fue procesada, analizada en el laboratorio mediante la técnica manual determinando así el valor de hemoglobina y hematocrito

- **DETERMINACIÓN DE HEMOGLOBINA (HB)**

La técnica que fue utilizada para la determinación de hemoglobina fue la cianometahemoglobina es la técnica de elección por que es estable en soluciones diluidas, porque existen en el mercado estándares de cianometahemoglobina y porque las lecturas se pueden hacer en espectrofotómetro de uso común y corriente.

La sangre se hemoliza por agregado de un agente densoactivo, con el ferrocianuro de potasio se oxidan el átomo de fierro de ferroso a férrico para producir metahemoglobina. El cianuro de potasio estabiliza la metahemoglobina pasando de cianometahemoglobina. La cloración producida es directamente proporcional a la concentración de hemoglobina presente.

Material:

- | | |
|----------------------------------|---|
| • Tubos de ensayo de 13 x 100 ml | • Gasa |
| • Pipetas de 1ml | • Celdas para espectrofotómetro |
| • Pipetas de Salí | • Sangre capilar o venosa con anticoagulante. |
| • Boquillas | |
| • Gradillas | |

Reactivos:

- EDTA al 10 % (.07 ml por .5 ml de sangre)
- Reactivo DE Drabkin:

-ferrocianuro de potasio

-cianuro de potasio

-bicarbonato de potasio

- Solución estándar de cianometahemoglobina.

- **Procedimiento:**

- 1.- Colocar en un tubo de ensayo 5 ml de reactivo de Drabkin
- 2.- Homogeneizar bien la sangre
- 3.- Llenar en sangre hasta la marca de la pipeta de Sahli
- 4.- Mezclar la sangre con el disolvente
- 5.- Dejar Reposar 10 min. Para la formación de cianometahemoglobina
- 6.- leer a 540 nanómetros en el espectrofotómetro contra un blanco de reactivo.
- 7.- comparar con la curva calibrada de estándares.

- **DETERMINACIÓN DEL HEMATOCRITO**

Es sencillo y exacto y es importante para determinar los índices eritrocitarios

Material (macrohematocrito)

- Tubo de Wintrobe que tiene 11.5 cm de largo x 3 mm de luz (hueco). Para el micro se usa el tubo capilar)
- Pipeta Pasteur larga o pipeta para llenado de hematocrito
- Centrífuga
- Sangre capilar (micro) o venosa (macro) con anticoagulante
- Reactivos

Procedimiento:

- 1.- Homogeneizar perfectamente la sangre haciendo girar el tubo

2.- Utilizando la pipeta Pasteur se llena de sangre el tubo de Wintrobe exactamente hasta 10, no deben quedar burbujas de aire en el tubo

3.-Centrífuga a 3600 revoluciones x min. Durante 30 min.

4.- Leer en la línea de separación de la columna de glóbulos rojos sabiendo que cada raya tiene 1%

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La recolección de la información se la realizo mediante la observación y revisión de las historias clínicas, de los nacidos pretérminos menores de 35 semanas, ingresados en la Unidad de Neonatología del Hospital “Dr. Enrique Garcés” de la ciudad de Quito, en la que se obtendrá información relevante para la investigación.

3.4. TECNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Para proceder al análisis e interpretación de resultados se realizó un filtrado de datos de recién nacidos menores de 35 semanas, luego se tabularon los datos obtenidos con los cuales se procederá a realizar tablas y gráficos a través de Excel para Windows, para poder llegar a realizar una interpretación clara y objetiva de los resultados encontrados.

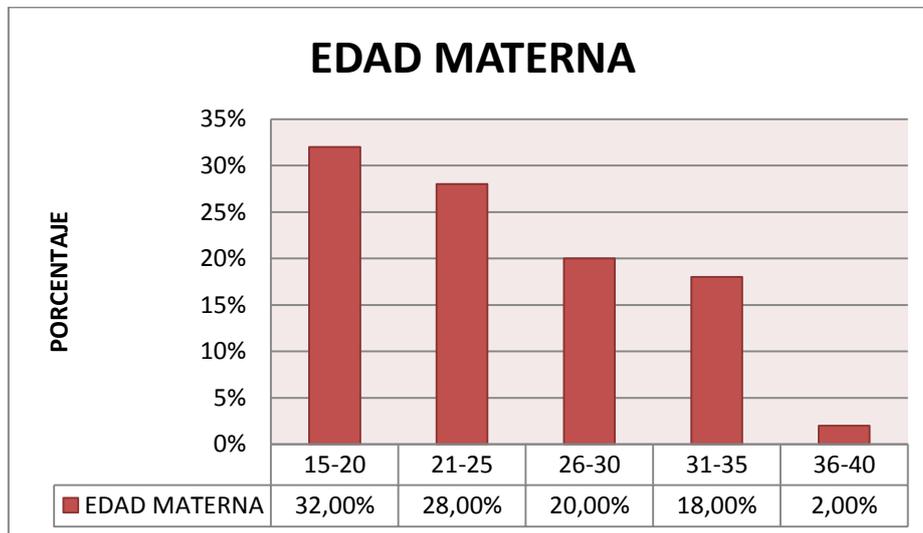
TABLA 5

“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN LA EDAD MATERNA”

EDAD MATERNA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
15-20	16	32%
21-25	14	28%
26-30	10	20%
31-35	9	18%
36-40	1	2%
TOTAL	50	100%

GRAFICO 6

“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN LA EDAD MATERNA”



En cuanto a esta variable, todas las gestantes de estudio se encontraban entre 15 -40 años de edad, observándose un promedio de 24.8 y una desviación estándar de +/- 5.9, es decir una mínima de 18.9 y una máxima de 30.7 años.

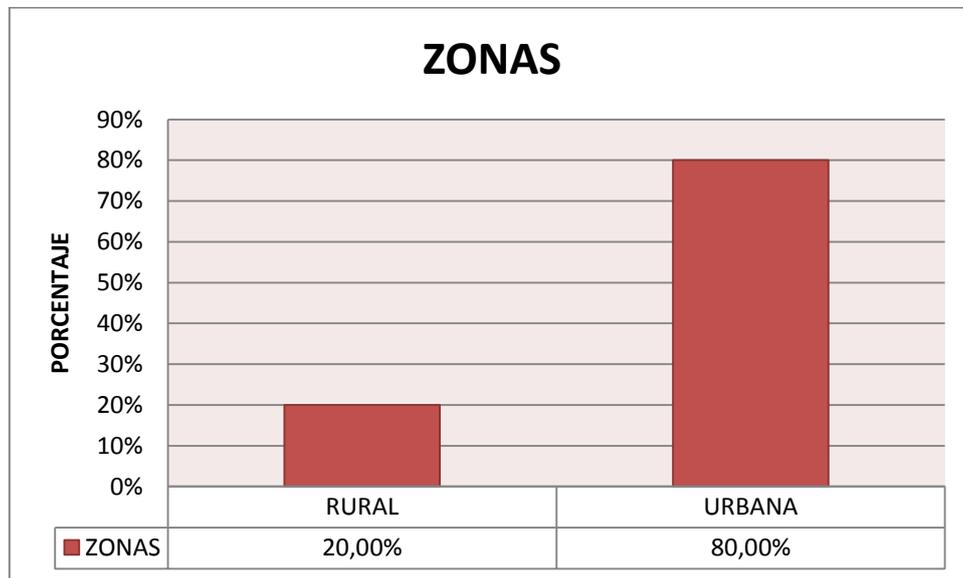
TABLA 6

“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN LA ZONA URBANA O RURAL DE LA MADRE”

ZONAS DE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
RURAL	10	20%
URBANA	40	80%
TOTAL	50	100%

GRAFICO 7

“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN LA ZONA URBANA O RURAL DE LA MADRE”



En la totalidad de las gestantes en estudio se encontró que 10 gestantes (20%) pertenecen a zonas rurales y 40 gestantes (80%), pertenecen a zonas urbanas

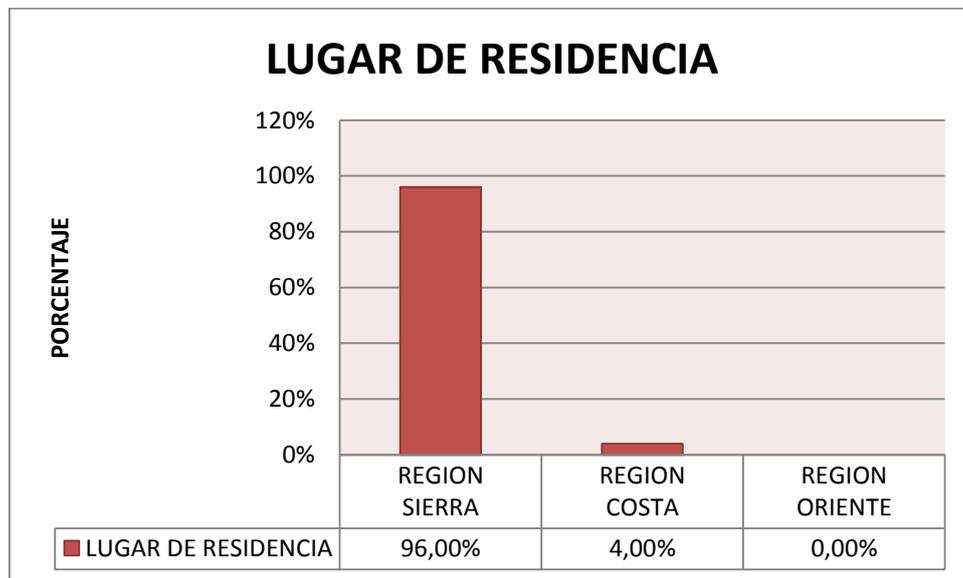
TABLA 7

“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN EL LUGAR DE RESIDENCIA DE LA MADRE”

LUGAR DE RESIDENCIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
REGION SIERRA	48	96%
REGION COSTA	2	4%
REGION ORIENTE	0	0%
TOTAL	50	100%

GRAFICO 8

“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN EL LUGAR DE RESIDENCIA DE LA MADRE”



En la totalidad de las gestantes en estudio, se encontró que 48 gestantes (96%) pertenecen a la Región Sierra, y 2 de las gestantes (4%) pertenecen a la Región Costa

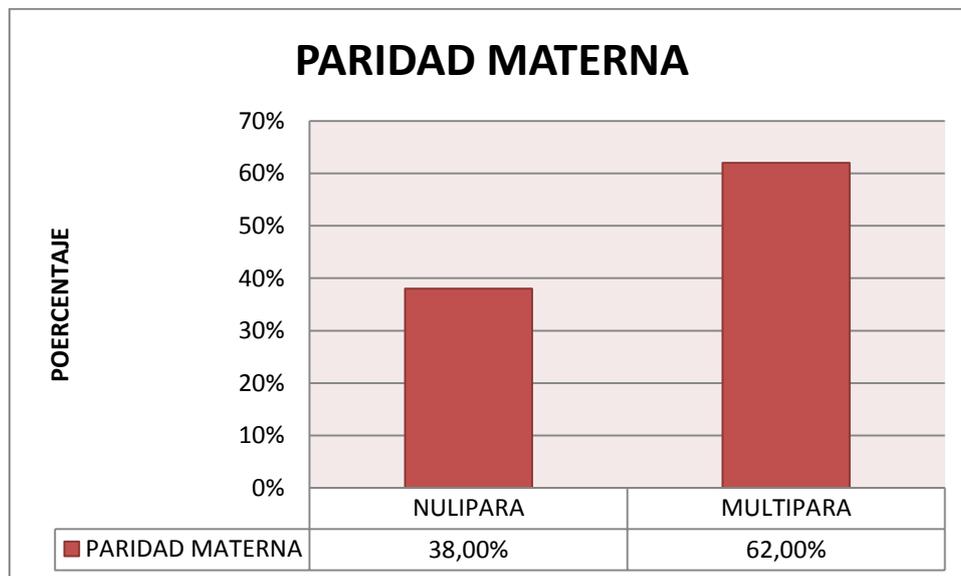
TABLA 8

“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN LA PARIDAD MATERNA”

PARIDAD MATERNA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NULIPARA	19	38%
MULTIPARA	31	62%
TOTAL	50	100%

GRAFICO 9

“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN LA PARIDAD MATERNA”



En el presente grafico observamos que el 62% de las gestantes que intervinieron en nuestra investigación son múltiparas y el 38% de ellas nulíparas.

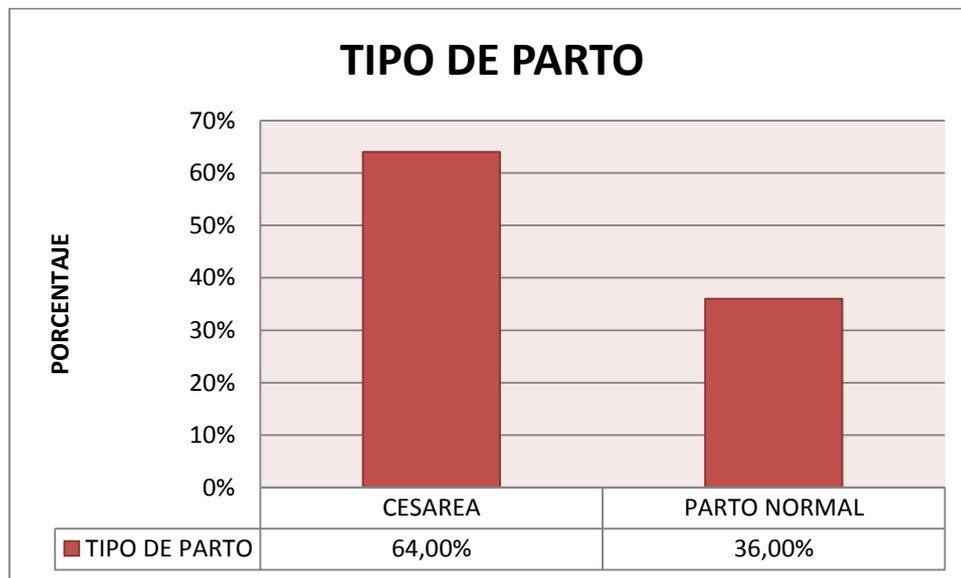
TABLA 9

“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN EL TIPO DE PARTO”

TIPO DE PARTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CESAREAS	32	64%
PARTO NORMAL	18	36%
TOTAL	50	100%

GRAFICO 10

“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN EL TIPO DE PARTO”



En el presente grafico observamos que el 64% de nuestra muestra se obtuvo de cesáreas y el 36% por parto normal

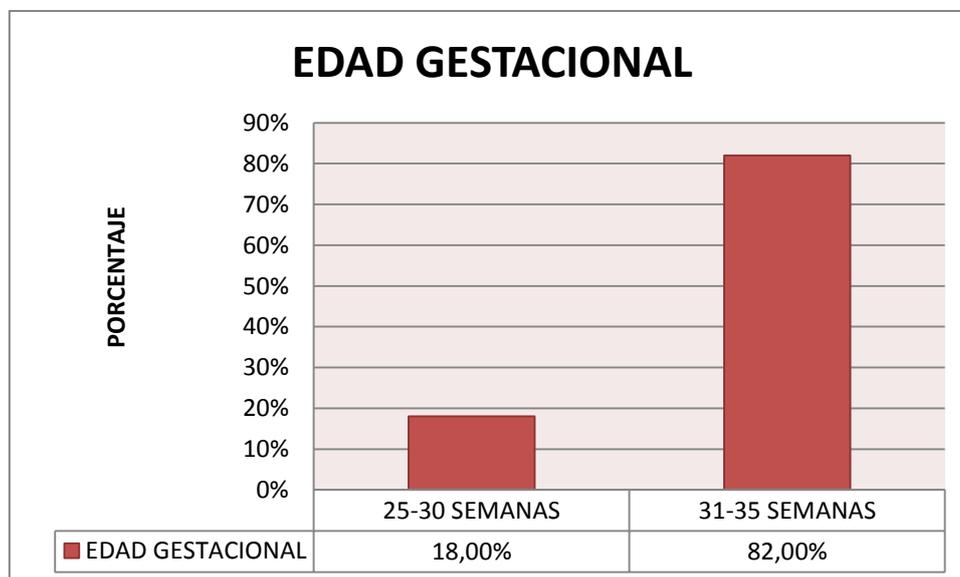
TABLA 10

“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN LA EDAD GESTACIONAL”

EDAD GESTACIONAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
25-30 SEMANAS	9	18%
31-35 SEMANAS	41	82%
TOTAL	50	100%

GRAFICO 11

“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN LA EDAD GESTACIONAL POR EL METODO DE CAPURRO”



En cuanto a esta variable, todos los sujetos de estudio se encontraban entre las 25 y 35 semanas de edad gestacional, valorados por medio del método de Capurro A, observándose un promedio de 32.7 semanas y una desviación estándar de +/-2.13 semanas. Con un I.C. de 95% entre 30.6 – 34.8 semanas de gestación.

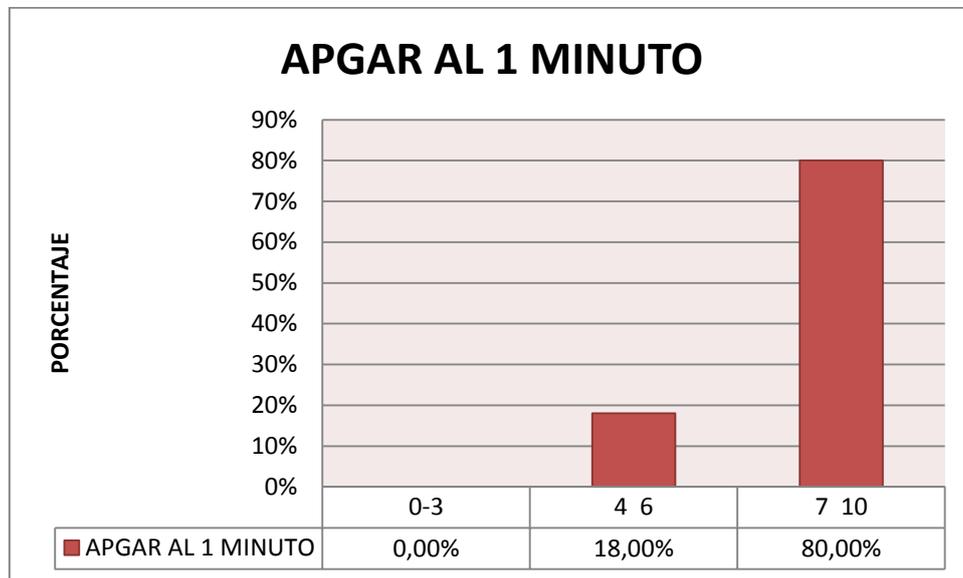
TABLA 11

“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN EL APGAR AL PRIMER MINUTO DE VIDA”

APGAR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
0-3	0	0%
4 - 6	9	18%
7 - 10	40	80%
TOTAL	50	100%

GRAFICO 12

“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN EL APGAR AL PRIMER MUNITO DE VIDA”



En cuanto a esta variable, todos los sujetos de estudio se encontraban con un Apgar de 4 a 9 al primer minuto de vida, observándose un promedio de 7 y una desviación estándar de +/-1.5, con un I.C. del 95% entre 5.5 – 8.5.

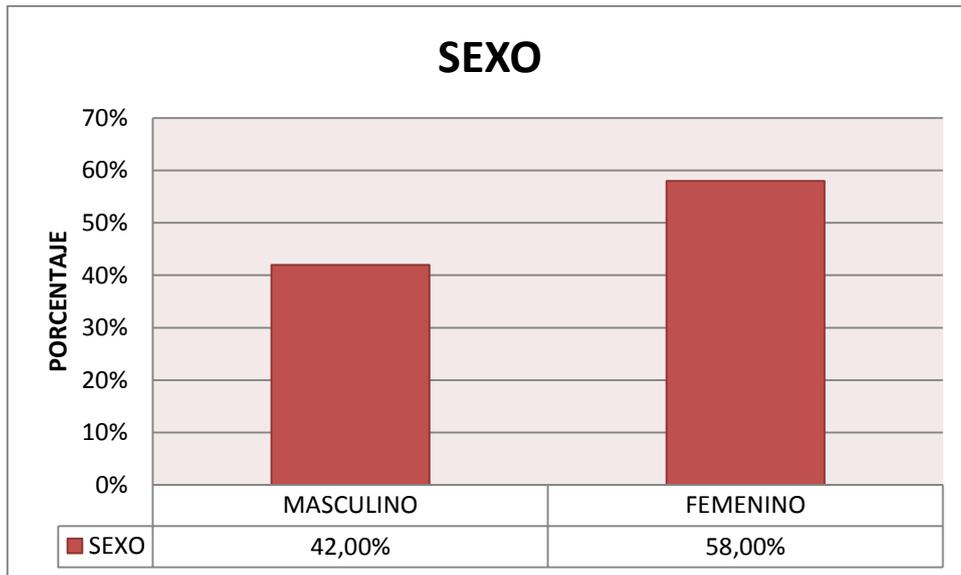
TABLA 13

“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN EL SEXO”

SEXO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MASCULINO	21	42%
FEMENINO	29	58%
TOTAL	50	100%

GRAFICO 14

“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN EL SEXO”



En la totalidad de los sujetos en estudio, se encontró que 21 neonatos (42%) pertenecían al género masculino, mientras que 29 neonatos (51,4%) pertenecían al género femenino

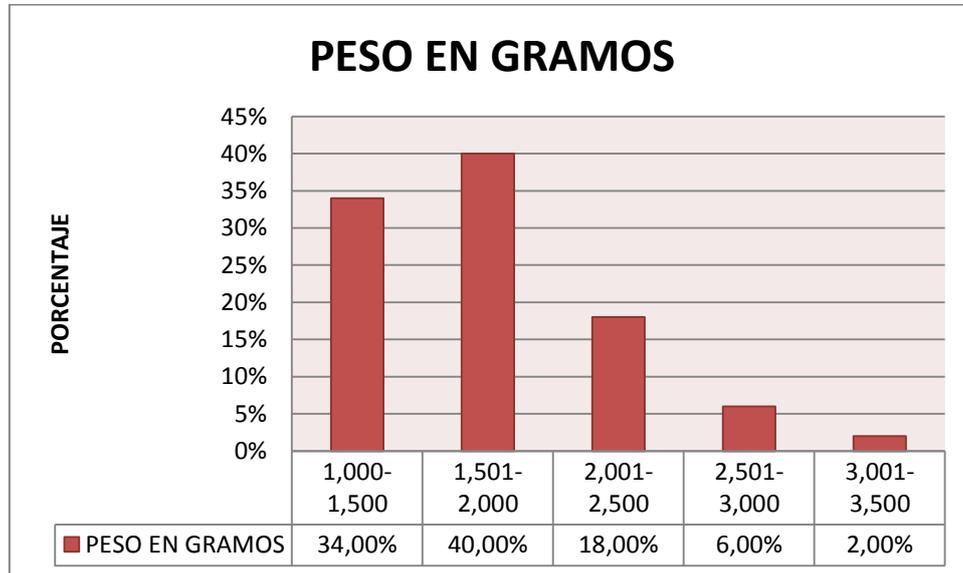
TABLA 14

“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN EL PESO”

PESO (GRAMOS)	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1,000-1,500	17	34%
1,501-2,000	20	40%
2,001-2,500	9	18%
2,501-3,000	3	6%
3,001-3,500	1	2%
TOTAL	50	100%

GRAFICO 15

“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN EL PESO”



El peso de cada uno de los cincuenta recién nacidos menores de 35 semanas incluidos en esta investigación, se ubicó dentro del rango de 1.000-3.500 gramos, con un promedio de 1778.4 y una desviación estándar de +/-493.4.

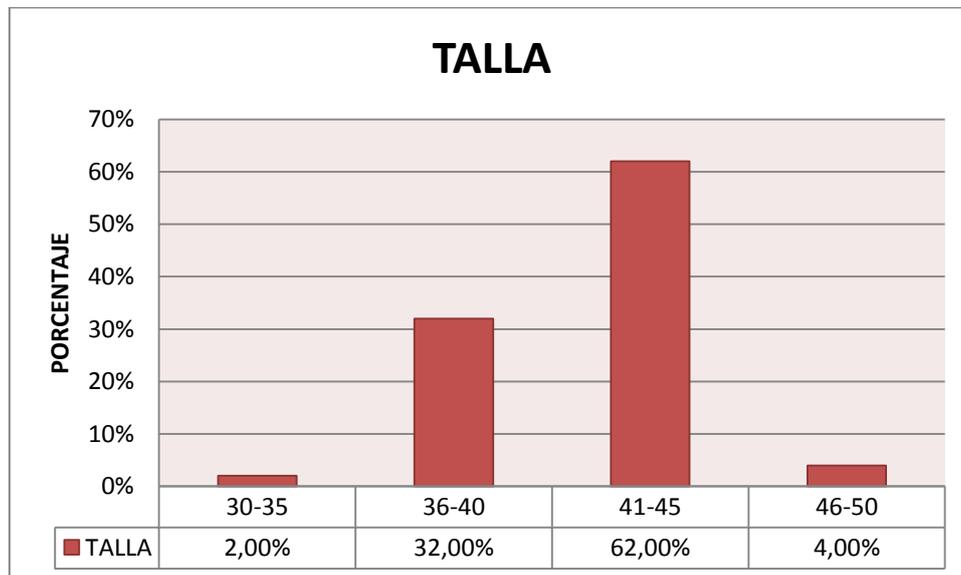
TABLA 15

“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN LA TALLA”

TALLA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
30-35	1	2%
36-40	16	32%
41-45	31	62%
46-50	2	4%
TOTAL	50	100%

GRAFICO 16

“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN LA TALLA”



En esta variable, la talla de los sujetos de estudio se encontraba entre 30-50 centímetros, observándose un promedio de 42.0 centímetros con una desviación estándar de +/-3.0 centímetros, con un I.C del 95% de valores entre 39 y 45.

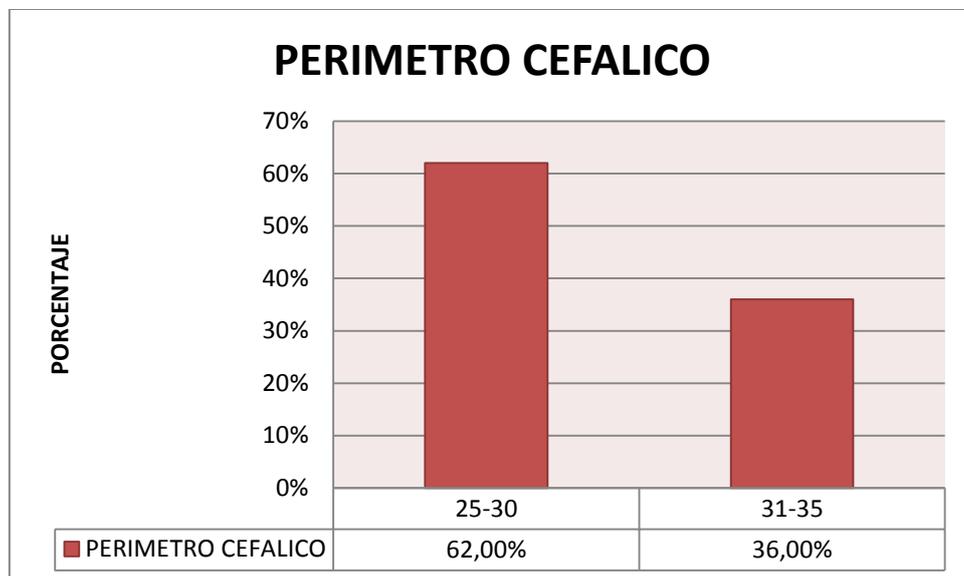
TABLA 16

“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN EL PERIMETRO CEFALICO”

PERIMETRO CEFALICO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
25-30	31	62%
31-35	18	36%
TOTAL	50	100%

GRAFICO 17

“DETERMINACION DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS SEGÚN EL PERIMETRO CEFALICO”



El 100% correspondió a valores entre 25 y 35 centímetros de perímetro cefálico, con un promedio de 30.2 centímetros y una desviación estándar +/-2.71 centímetros, con un I.C del 95% de valores entre 27.5 – 32.9 centímetros.

TABLA 17**“DETERMINACION DE LA CONCENTRACION DE HEMOGLOBINA EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS”**

HEMOGLOBINA GR/DL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
10	2	4%
11	3	6%
12	7	14%
13	9	18%
14	7	14%
15	5	10%
16	5	10%
17	5	10%
18	3	6%
19	2	4%
20	1	2%
21	0	0%
22	1	2%
TOTAL	50	100%

- 1. Promedio:** 15.2
- 2. Desviación standard:** +/-3.3
- 3. 95% IC** de los valores se encuentran entre 11.9 – 18.5 gr/dl

El promedio de hemoglobina de los 50 recién nacidos menores de 35 semanas es de 15.2 gr/dl con una desviación estándar de +/-3.3gr/dl, es decir una mínima de 11.9 gr/dl y una máxima 18.5 gr/dl. Para las dos desviaciones estándar correspondientes al 95% del intervalo de confianza, podemos definir como anemia a un valor igual o inferior a 11.8 gr/dl y policitemia a valores igual o superior a 18.6 gr/dl. Es así que, dentro de los recién nacidos menores de 35 semanas, se encontraron 4 sujetos, que representan el 8% total de dicho grupo, con valores de hemoglobina al nacimiento inferior a 11.8 gr/dl (anemia) y 1 sujeto que representa el 2%, con valores de hemoglobina superior a 18.6 gr/dl (policitemia)

TABLA 18**“DETERMINACION DE LA CONCENTRACION DE HEMATOCRITO EN RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS”**

HEMATOCRITO %	FRECUENCIA	PORCENTAJE
30-34	5	10%
35-39	10	20%
40-44	13	26%
45-49	7	14%
50-54	9	18%
55-59	3	6%
60-66	3	6%
TOTAL	50	100%

- 1. Promedio:** 45%
- 2. Desviación estándar:** +/-10%
- 3. 95%** de los valores se encuentran entre 35 – 55%

El promedio de hematocrito de los 50 recién nacidos menores de 35 semanas es de 48% con una desviación estándar de +/-10%, es decir que el 95% del intervalo de confianza presenta valores con una mínima de 35% y una máxima de 55% que corresponden a dos desviaciones estándar, de esta manera se considera como anemia a valores igual o inferior a 34.9% y policitemia a valores igual o superior a 55.1%. Es así que, dentro de los recién nacidos menores de 35 semanas, se encontraron 4 sujetos, que representan el 8% total de dicho grupo, con valores de hematocrito al nacimiento inferior a 34.9 % (anemia) y 2 sujeto que representa el 4%, con valores de hematocrito superior a 58,9% (policitemia)

TABLA 19**DIFERENCIA DE HEMATÓCRITO SEGÚN LA FORMULA DE PEARSON ENTRE RECIEN NACIDOS A TERMINO Y RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS**

HEMATÓCRITO RECIEN NACIDOS A TERMINO %	HEMATÓCRITO DE RECIEN NACIDOS MENORES DE 35 SEMANAS %
45	35
46	36
47	37
48	38
49	39
50	40
51	41
52	42
53	43
54	44
55	45
56	46
57	47
58	48
59	49
60	50
61	51
62	52
63	53
64	54
64,9	55

Esta tabla nos demuestra la relación y diferencia que existe entre los valores normales de hematócrito de recién nacidos a término y de recién nacidos menores de 35 semanas, encontrándose un Pearson= 0,99, es decir, que existe una correlación positiva muy alta entre los dos valores.

CAPITULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- Se demostró que la concentración de hemoglobina de los recién nacidos menores de 35 semanas de gestación es de 15.2 gr/dl con una desviación estándar +/- 3.3 (11.9 – 18.5gr/dl con 95% de IC), considerándose como anemia a valores igual o inferior a 11.8gr/dl y policitemia a valores igual o superior a 18.6gr/dl.
- La concentración de hematócrito en nacidos menores de 35 semanas es de 45%, con una desviación estándar +/- 10 (35 – 55% con el 95% de IC.), considerándose como anemia a valores igual o superior a 34.9% y policitemia a valores igual o superior a 55.1%.
- A diferencia de los recién nacidos a término que fueron estudiados en la Unidad de Neonatología del Hospital “Dr. Enrique Garcés” de la ciudad de Quito, presentaron un valor de hematócrito, entre 45% a 64.9%, independientemente del tiempo de pinzamiento, considerándolos anemia por debajo de 44.9% y policitemia por encima de 65%, según la fórmula de Pearson al relacionarlos con los valores de hematócrito en recién nacidos menores de 35 semanas, se encontró un valor de 0.99 es decir que existe una correlación positiva muy alta
- Se concluyó además, que no existieron mayores diferencias en los valores de hemoglobina y hematócrito relacionadas con el tipo de intervención, puntaje de Apgar, sexo, talla, perímetro cefálico y peso, aunque el presente estudio también reveló que la mayor parte de la población se encuentra entre las 31 – 35 semanas de gestación y la mayor parte de gestantes provienen de la Sierra y de Zonas Urbanas.

4.2. RECOMENDACIONES

- En base a los resultados obtenidos en esta investigación, se recomienda tomar en cuenta esta gran diferencia de valores de hemoglobina y hematócrito, para garantizar parámetros hematológicos adecuados en el momento de su ingreso a la Unidad de Neonatología.
- Se sugiere establecer programas de capacitación para fortalecer el conocimiento, relacionado con parámetros de la temática de estudio analizada para el personal profesional de la salud, quienes reciben a recién nacidos pretérminos, con el propósito de entregar atención de mejor calidad.
- Se recomienda realizar estudios de seguimiento, a corto y mediano plazo, a los recién nacidos pretérminos, para evaluar los parámetros hematológicos presentes a esa edad gestacional y así poder llegar a un correcto diagnóstico y tratamiento.
- De manera similar, se recomienda desarrollar nuevas investigaciones para determinar valores de hemoglobina y hematócrito en recién nacidos pretérminos, diseñadas en nuestro país, a fin de obtener datos inherentes que puedan ser aplicados como guías formales de práctica a nivel de instituciones de salud pública, ya que, es motivo de observación, la adopción de medidas provenientes de investigaciones ajenas a este estudio, sin antes haber confirmado su aplicabilidad en el Ecuador.

5. BIBLIOGRAFIA

1. ARANGO F. (2007). *Profesor en línea. Ciencias*. Recuperado el 6 de Diciembre de 2012, de <http://www.profesorenlinea.cl/Ciencias/SistemaHematopoyetico.htm>
2. ARROYO J, T. R. (2004). Deferential Regulati3n of Placenta Growth Factor (PIGF) Mediated Signal Transduction In Human Primary Term Trophoblast and Endothelial Cells . P3g. 379-86.
3. BERNE R. (1995). Sangre y Hemostasia. *Taimes Mirrur*, P3g. 1-2.
4. CABRAL, D. R. (2000). Niveles de Hemoglobina y Hemat3crito en pacientes de 0-14 a3os. *Rev. Med. Dom.*, P3g. 1-3.
5. Dr. IRIONDO M. (Diciembre de 1999). *Secci3n Neonatolog3a Unidad Integrada Pediatr3a*. Recuperado el 6 de Diciembre de 2012, de <http://www.se-neonatal.es/Portals/0/Policitemia.pdf>
6. Dr. ROBERTO RIVERO. (2002). *Pediatr3a Neonatolog3a*. Recuperado el 1 de Diciembre de 2012, de Past- Presidente de la Sociedad Peruana de Pediatr3a: pediatriaperu.org/images/stories/el_prematuro
7. Dra. ETUAL ESPINOSA C, D. G. (2010). *Departamento de Embriolog3a Proyecto Docente Placenta*. Recuperado el 6 de Diciembre de 2012, de <http://132.248.233.60/deptos/embrio/images/PDF/placenta.pdf>
8. ESCALANTE, D. E. (1997). Anemias Del Reci3n Nacido. Gu3a para el uso de Eritropoyetina. *Divisi3n Neonatolog3a. Hospital Materno Infantil Ram3n Sarda*, P3g. 1-5.
9. FERNANDO ARANGO. (2004). Cu3ndo Pinzar el Cord3n Umbilical. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecolog3a*, vol 55, P3g. 136-145.
10. FERNANDO GOMEZ. (2004). ¿Cu3ndo Pinzar el Cord3n Umbilical? *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecolog3a*, Vol. 55, P3g. 136-145.

11. GALLEGOS, S. A. (2008). Reproducción . *Perinatol Reprod Hum*, 230-245.
12. GOMEZ D. (2007). *Medlineplus*. Recuperado el 6 de Diciembre de 2012, de Biblioteca Nacional de Medicina de EE.UU. NIH: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/003402.htm>
13. GOMEZ D. (2007). *Wikipedia.org*. Recuperado el 6 de Diciembre de 2012, de http://es.wikipedia.org/wiki/Test_de_Capurro
14. GUYTON A. (1997). Hematíes, Anemia y Policitemia. *McGraw-Hill Interamericano, Edición 9*, Pág. 50-55.
15. HECTOR ALFREDO BAPTISTA GONZALES, C. A. (2011). Hematología: Hemoglobina y Hematócrito según la edad gestacional. *Rev. Hematología de México*, Pág. 1-4.
16. JAIME A. F, H. L. (2009). Recién Nacidos Prematuro Tardío: Incidencia y Morbilidad Precoz. *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría*, Pág. 59-67.
17. JELKMANN WE. (2011). Regulación of Erythropoietin Producción. *J. Physiol*, Pág. 589-600.
18. JOSE CERIANI. (2001). Ligadura Oportuna del Cordón Umbilical, Estrategia Para Prevenir la Anemia en la Infancia. *Documento Informativo UNICEF*, Pág. 1-4.
19. JOSE CERIANI. (2006). The Effect of Timing of Cord Clamping on Neonatal Venous Hematocrit Values and Clinical Outcome at Term: a Randomized, Controlled Trial. *Pediatrics*, Vol. 117, Pág. 779-786.
20. JULIO MENEGHELE. (1997). Texto de Pediatría. *Editorial Médica Panamericana, 5to edicion, Buenos Aires*, Pág. 66-70.
21. KONTRAS STELLA B. (1972). Policitemia y Síndrome de Hiperviscosidad en Lactantes y Niños. *Clínicas Pediátricas Noviembre*, Pág. 919-925.

22. LAINEZ B. (2006). ¿Pinzamiento Precoz o Tardío del Cordón Umbilical? *Literatura Médica, Anales de Pediatría*, Vol. 63, Pág. 14-21.
23. LAURIE S. P, G. G. (2008). El Peso Por Edad Gestacional Afecta la Mortalidad de los Niños Pretérminos Tardío. *Pediatrics*, Pág. 10.
24. LOREN G. (1958). Chemical Analices of Blood From The Umbilical Cord of the Newborn: Relation to Fetal Maurity and Perinatal Distress. *Pediatrics*, Vol. 21, Pág. 555-564.
25. M, M., P, M., & NORBERTO M. (2009). Morbilidad en prematuros tardíos: estudio prospectivo caso control multicéntrico. *Pediatrca de Uruguay*, Pág. 197-203.
26. MARGOUX, T. (2003). Determinación de hemoglobina y hematócrito. *Centro obstetrico del Instituto Materno Perinatal*, Pág. 1-58.
27. NAVARRO, D. J. (2000). Determinación de Hb y Hcto en países subdesarrollados. *Departamento de Pediatría Hospital Escuela IHSS*, Pág. 1-5.
28. NELSON. (2001). *Tratado de Pediatría*. México DF: Interamericana, 16 edición.
29. NORIEGA. (2006). *Slideshare*. Recuperado el 25 de Noviembre de 2012, de <http://www.slideshare.net/conejo920/diseo-de-investigacion-no-experimental>
30. NORIEGA. (2006). *Slideshare*. Recuperado el 25 de Noviembre de 2012, de <http://www.slideshare.net/8831837/investigaciones-9345191#btnNext>
31. RELLAN RODRIGUEZ, C. G. (2006). Recién Nacidos Prematuros. Pág. 9-10.
32. ROBERTA de L., B. M. (2008). Incidencia de Mortalidad y Morbilidad Neonatal Precoz Después de Parto Pretérmino Tardío y Cesárea a Término. *Pediatrics*, Pág. 10.
33. RODRIGUEZ. (2005). *Wikipedia*. Recuperado el 6 de Diciembre de 2012, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Placenta>. Edición 2005.

34. RODRIGUEZ J. (2006). *Wikipedia*. Recuperado el 6 de Diciembre de 2012, de <http://www.maternofetal.net/2cordonumbilical.html.edicion200>
35. SARATI H. (1997). Concepto, Composición y Fisiología de Eritrocito. *Medicina, Fundación Instituto de Reumatología e Inmunología, 1997*, Pág. 10-20.
36. SARATI H. (1997). Hematología: Anemias y Eritrocitosis. *Medicina Interna, Fundación Instituto de Reumatología Einmunologia*, Pág. 30-35.
37. SHAPIRO-M., C. K. (2009). Infants Born Late Preterm, Epidemiology, Trends, and Morbidity Risk. *Neo Reviews*, Pág. 287-294.
38. SHERER DM, A. O. (2001). Angiogenesis During Implation, and Early Embryonic DEvelopment. Placenta. *Departamento de Embriologia*, Pág. 1-13.
39. SHIRLYN MCKENZIE. (2000). Hematology. *Editoria E Manual Moderno, 2da Edicion, Mexico DF*, Pág. 50-62.
40. VELASQUEZ GARCIA JORGE, G. D. (1996). Fisiología de la Sangre y del Sistema Inmunológico. *Facultad de Medicina U.N.M.S.M. Lima- Perú*, Pág. 20-30.
41. WET J. (1999). El eritrocito. *Panamericana, Edición 15, Bases Fisiológicas de la Práctica Médica*, Pág. 55-60.
42. WET J. (2009). *Wikipedia*. Recuperado el 1 de Diciembre de 2012, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Hemoglobina>.
43. WILLIAM. (2009). Engle Infants Born Late Preterm: Definition, Physiologic and Metabolic Immaturity. *Neo Reviews*, Pág. 280-286.
44. WILLIAM J. WILLIAMS, M. D.-E. (2009). Hematología Tomo II. *Ph. D., M. D.*, Pág. 55-60.
45. WILLIAMS. (2002). *Texto de Obstetricia*. Madrid, España: Medica Panamericana.

46. DAZA JORGE. (2006). Estadística Aplicada con Microsoft Excel . *Editorial Megabyte Lima - Perú*, Pág. 50-60.

ANEXO 1

N. de historia clínica	Edad gestacional	Sexo	Tipo de parto	APGAR	Peso	Talla	P. cefálico	Hb	Htc	Edad de la madre	Paridad	Zona Urbana o rural	Lugar de residencia

ANEXOS 2

FORMULAS UTILIZADAS EN EL CÁLCULO DE NUESTRA INVESTIGACION

- **PROMEDIO**

Suma de todos los valores numéricos dividida entre el número de valores para obtener un número que pueda representar de la mejor manera a todos los valores del conjunto.⁽⁴⁶⁾

Fórmula para calcular el promedio

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n}$$

Fuente: internet¹⁰

- **DESVIACIONESTANDAR**

La desviación Estándar, en un conjunto de datos (precios en el caso del mercado de valores) es una medida de dispersión, que nos indica cuánto pueden alejarse los valores respecto al promedio (media), por lo tanto es útil para buscar probabilidades de que un evento ocurra, o en el caso del mercado bursátil, determinar entre que rango de precios puede moverse un determinado activo, y determinar qué tipo de activos pueden ser más volátiles que otros.⁽⁴⁶⁾

- Fórmula:

$$\sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Fuente: internet ibid

Donde

¹⁰, ibid <http://www.monografias.com/trabajos85/coeficiente-correlacion-karl-pearson/coeficiente-correlacion-karl-pearson.shtml>

- x_i = dato i que esta entre $(0, n)$
- \bar{x} = promedio de los datos
- n = numero datos

- **PEARSON**

Dado dos variables, la correlación permite hacer estimaciones del valor de una de ellas conociendo el valor de la otra variable.⁽⁴⁶⁾

Los coeficientes de correlación son medidas que indican la situación relativa de los mismos sucesos respecto a las dos variables, es decir, son la expresión numérica que nos indica el grado de relación existente entre las 2 variables y en qué medida se relacionan. Son números que varían entre los límites +1 y -1. Su magnitud indica el grado de asociación entre las variables; el valor $r = 0$ indica que no existe relación entre las variables; los valores (1) son indicadores de una correlación perfecta positiva (al crecer o decrecer X , crece o decrece Y) o negativa (Al crecer o decrecer X , decrece o crece Y).⁽⁴⁶⁾

Formula de la fórmula de Pearson

$$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}}$$

r = Coeficiente producto-momento de correlación lineal

$$x = X - \bar{X}; \quad y = Y - \bar{Y}$$

Fuente: internet¹¹

¹¹<http://www.monografias.com/trabajos85/coeficiente-correlacion-karl-pearson/coeficiente-correlacion-karl-pearson.shtml>

Interpretación de resultados de la fórmula de Pearson

Valor	Significado
-1	Correlación negativa grande y perfecta
-0,9 a -0,99	Correlación negativa muy alta
-0,7 a -0,89	Correlación negativa alta
-0,4 a -0,69	Correlación negativa moderada
-0,2 a -0,39	Correlación negativa baja
-0,01 a -0,19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
0,01 a 0,19	Correlación positiva muy baja
0,2 a 0,39	Correlación positiva baja
0,4 a 0,69	Correlación positiva moderada
0,7 a 0,89	Correlación positiva alta
0,9 a 0,99	Correlación positiva muy alta
1	Correlación positiva grande y perfecta

Fuente: internet¹²

¹²<http://www.monografias.com/trabajos85/coeficiente-correlacion-karl-pearson/coeficiente-correlacion-karl-pearson.shtml>

