



**UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA**

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**“Correlación entre la edad gestacional por el Test de Ballard a las 24 horas de vida con la longitud del pie derecho del recién nacido, en el Hospital Honorio Delgado Espinoza – Arequipa 2013”**

**AUTOR: MARIA SOLEDAD FARFAN HERMOZA**

Trabajo de Investigación para optar el Título Profesional de  
Médico Cirujano

**AREQUIPA – PERU**

**2014**

## DEDICATORIA

*A mi familia quienes por ellos soy lo que soy.*


*Para mis padres, Ferdinand y Soledad, por su apoyo, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos*

*A mi hermano, Andree, por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar. A abuelita Fortunata quien a pesar de la distancia física ha sido y es una mi motivación, inspiración y felicidad. , sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí. A mi Daddy Washington por sus visiones y sueños puestos en mí.*

*Les agradezco a todo ustedes con toda mi alma el haber llegado a mi vida y el compartir momentos agradables y momentos tristes, pero esos momentos son los q nos hacen crecer y valorar a las personas que nos rodean.*

*Los quiero mucho.*

EPIGRAFE



*La fe no es tener un conocimiento perfecto  
de la cosas; de modo que si tenéis fe, tenéis  
esperanza en cosas que no se ven, y que son  
verdaderas.*

ALMA 32:21

## INDICE

<b>RESUMEN .....</b>	<b>1</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>3</b>
<b>CAPITULO I.....</b>	<b>7</b>
<b>MATERIAL Y METODOS .....</b>	<b>8</b>
<b>CAPITULO II.....</b>	<b>15</b>
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>16</b>
TABLA 01: DISTRIBUCIÓN DE LOS RECIÉN NACIDOS POR SEXO .....	16
TABLA 02: DISTRIBUCIÓN DE LOS RECIÉN NACIDOS POR EDAD GESTACIONAL (EG) AL NACER, SEGÚN FECHA DE ÚLTIMA MENSTRUACIÓN (FUM).....	17
TABLA 03 : DISTRIBUCIÓN DE LOS RECIÉN NACIDOS POR EDAD GESTACIONAL (EG) AL NACER, SEGÚN TEST DE BALLARD .....	18
TABLA 04: LONGITUD DE PIE DE LOS RECIÉN NACIDOS.....	19
GRAFICO 01.....	20
TABLA 05 : EDAD GESTACIONAL POR BALLARD DE LOS RECIÉN NACIDOS SEGÚN SEXO .....	21
GRAFICO 02.....	22
TABLA 06: LONGITUD DE PIE SEGÚN SEXO DE LOS RECIÉN NACIDOS PARA CADA EDAD GESTACIONAL.....	23
TABLA 07: RELACIÓN ENTRE LA LONGITUD DE PIE Y LA EDAD GESTACIONAL POR BALLARD DE LOS RECIÉN NACIDOS DE SEXO MASCULINO .....	24
GRAFICO 03.....	25
TABLA 08: RELACIÓN ENTRE LA LONGITUD DE PIE Y LA EDAD GESTACIONAL POR BALLARD DE LOS RECIÉN NACIDOS DE SEXO FEMENINO .....	26
GRAFICO 04.....	27
TABLA 09: RELACIÓN ENTRE LA LONGITUD DE PIE Y LA EDAD GESTACIONAL POR BALLARD DE LOS RECIÉN NACIDOS .....	28
GRAFICO 05.....	29

TABLA 10: LONGITUD DE PIE DE LOS RECIÉN NACIDOS DE SEXO MASCULINO PROMEDIOS, DESVIACIÓN ESTÁNDAR Y PERCENTILES PARA CADA EDAD GESTACIONAL .....	30
TABLA 11: LONGITUD DE PIE DE LOS RECIÉN NACIDOS DE SEXO FEMENINO PROMEDIOS, DESVIACIÓN ESTÁNDAR Y PERCENTILES PARA CADA EDAD GESTACIONAL .....	31
TABLA 12: LONGITUD DE PIE DE LOS RECIÉN NACIDOS PROMEDIOS, DESVIACIÓN ESTÁNDAR Y PERCENTILES PARA CADA EDAD GESTACIONAL	32
<b>CAPITULO III</b> .....	<b>33</b>
<b>DISCUSION Y COMENTARIOS</b> .....	<b>34</b>
<b>CAPITULO IV</b> .....	<b>39</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>40</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>41</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>42</b>
<b>ANEXO 1: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS</b> .....	<b>47</b>
<b>ANEXO 2: INSTRUMENTO</b> .....	<b>48</b>
<b>ANEXO 3: TEST DE BALLARD</b> .....	<b>49</b>
<b>ANEXO 4: BASE DE DATOS</b> .....	<b>51</b>
<b>ANEXO 5: DICTAMEN DEL COMITÉ DE ETICA</b> .....	<b>58</b>
<b>ANEXO 6 : PROYECTO DE TESIS</b> .....	<b>60</b>

## RESUMEN

**ANTECEDENTE:** La medida de la longitud del pie es una técnica antropométrica útil para determinar la edad gestacional del recién nacido.

**OBJETIVO:** Determinar la correlación entre la edad gestacional por el test de Ballard a las 24 horas de vida con la longitud del pie derecho del recién nacido, en el Hospital Honorio Delgado Espinoza.

**METODO:** Se aplicó un diseño correlacional y analítico, el muestreo fue por conveniencia: fueron todos niños nacidos en el mes de diciembre del año 2013, los niños que cumplan los criterios de inclusión y exclusión respectivamente, se les calculó la edad gestacional clínica mediante el test de Ballard, dicho procedimiento se realizó sobre la cuna con la temperatura adecuada, dentro de las 12 a 24 horas de nacido, después se procedió a medir la longitud de su pie derecho, desde la parte más posterior del talón hasta la parte más distal del primer dedo con el instrumento ideado especialmente para este fin. Todo este procedimiento será realizado por el autor. Se muestra los resultados mediante estadística descriptiva, relación y de correlación.

**RESULTADOS:** Hubo una muestra total 253 de recién nacidos, en los cuales se determinó que no existe diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la longitud del pie derecho por grupo etario (edad gestacional por Ballard) y sexo, el cual fue evaluado por el t de student observando un  $p \geq 0,05$ , lo significa que se pueden usar los mismo datos para ambos sexos. Se encontró muy buena correlación entre la edad gestacional y la longitud del pie derecho en ambos sexos y en todas las edades gestacionales evaluadas con un r de Pearson de 0.838

**CONCLUSIÓN:** La longitud del pie derecho del recién nacido es un buen parámetro para determinar su edad gestacional al nacer.

**PALABRA CLAVE:** LONGITUD DEL PIE - EDAD GESTACIONAL- TEST DE BALLARD

## ABSTRACT

**BACKGROUND:** The extent of the length of the foot is a useful anthropometric technique for determining gestational age of the newborn.

**OBJECTIVE:** To determine the correlation between gestational age Ballard Score 24 hours of life to the length of the right foot of the newborn, Honorio Delgado Hospital Espinoza.

**METHODS:** The analytical - correlational design was applied, the convenience sample: children were all born in the month of December 2013, children who meet the criteria for inclusion and exclusion respectively, they estimate gestational age by clinical Ballard Score, this procedure was performed on the cot with the right temperature within 12 to 24 hours old, then preceded to measure the length of your right foot, from the back of the heel to the distal part of the first finger with the instrument designed especially for this purpose. This whole procedure will be performed by the author. The results are shown by descriptive statistics and correlational relationship.

**RESULTS:** There were a total sample of 253 newborns, the terms of results it was determined that there is no statistically significant difference in the length of the right foot by age group (gestational age by Ballard Score) and sex, which was evaluated by observing a student  $t$   $p \geq 0.05$ , which means you can use the same data for both sexes. Se very good correlation was found between gestational age and foot length right in both sexes and at all gestational ages evaluated with a 0.838 of Pearson  $r$ .

**CONCLUSION:** That the length of the right foot of the newborn is a good parameter to determine gestational age at birth.

**KEY WORDS:** LENGTH OF FOOT - GESTATIONAL AGE- BALLARD SCORE

## INTRODUCCION

La determinación de la edad gestacional es un elemento importante en la evaluación del recién nacido y se aplica de manera rutinaria como parte de los protocolos de atención inmediata del recién nacido. El determinar la edad gestacional es importante al estar relacionada con el riesgo de padecer enfermedades así como el pronóstico de ellas. (1)

De acuerdo a las normas establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Centro Latinoamericano de Perinatología y Desarrollo Humano (CLAP), indican que la edad gestacional del recién nacido es el número de semanas cumplidas desde el primer día del último periodo menstrual y el parto del feto o niño. Considerándose como parto a la expulsión de un feto con un igual o mayor de 500 gr o más. (2, 3, 10) La duración media del embarazo, es de unos 280 días o 40 semanas, pero en la práctica clínica cotidiana se acepta como tiempo normal de gestación a partir de las 37 semanas hasta las 42 semanas. (2)

Existen varias formas de establecer la edad gestacional siendo la fecha de última menstruación materna (FUM) el método más simple y menor costo, se considera muy exacto cuando dicha fecha se puede establecer con claridad, es tanto más confiable cuando más temprano haya sido recogido el dato, requiere que la mujer tenga ciclos menstruales regulares y memoria exacta para recordarlos.(24,39)

Otro método diagnóstico es el examen ecográfico, el cual está basado en la relación entre la amenorrea y la medida de diferentes segmentos fetales, dicho estudio

presenta como inconveniente que necesita el equipo tecnológico y un personal entrenado y calificado por lo cual es un método no del todo accesible en nuestro medio. Según algunos investigadores la principal limitación de este método se basa en la hipótesis de que por debajo de una determinada edad gestacional toda variabilidad del tamaño fetal depende de la edad gestacional. (29, 33) Este supuesto no siempre se cumple y puede inducir a una sub estimación sistemática de la edad gestacional sobre todo en los embarazos que presenta restricción del crecimiento intrauterino o en aquellos embarazos macrosómicos tempranos.(29,34)

Por dicha razón se ha ideado muchos métodos diagnósticos basados en características físicas y neurológicas, siendo una de ellas el test de Ballard que constituye una simplificación del test de Dubowitz, su ventaja radica en su exactitud aunque su ejecución debe realizarse a las 12 a 24 horas después del nacimiento.(1)

No cabe duda que los métodos usados son de gran utilidad para los neonatologos sobre todo en la estimación de la edad gestacional en casos en que la madres desconocen o dudan de la fecha del primer día de su periodo menstrual, tuvo periodos irregulares o hemorragias genitales en los primeros meses de embarazo o ha recibido contraceptivos por periodos prolongados. En nuestro medio es común encontrarnos con casos en los cuales la determinación de la edad gestacional del recién nacido se dificulta por presentar alguno de los factores ya mencionados, por ejemplo en el Hospital Honorio Delgado Espinosa se usa el Test de Ballard, en los

primeros minutos de vida, en el cual al evaluar criterios neurológicos esta sujetos a muchas variaciones ya precisadas anteriormente.(1)

La medida de la longitud del pie es una técnica antropométrica útil para determinar la edad gestacional del recién nacido. Las etapas iniciales de desarrollo de las extremidades son similares para superiores e inferiores; no obstante, el desarrollo de la yemas de las extremidades superiores precede de las inferiores en unos días. (12) En relación al tamaño del pie este se establece una vez alcanzada la 24 mm de longitud vértice-coxis. El pie mide 5.0 cm a la 25 semanas de gestación y aumenta 0.25 cm por semana hasta el término del embarazo. (11,12, 22)

Muchos estudios se han realizado respecto al tema, siendo uno de los primeros el del año 1920 con Streeter que demostró que el pie tiene un patrón característico de crecimiento, correlacionando la longitud del pie con la edad gestacional. (43)

En el año 1988 se publicó por Mhaskar y cols.: “Longitud del Pie fetal, un Nuevo Parámetro para la Determinación de la Edad Gestacional”, en el cual se realizaron mediciones ultrasonográficas a niños, entre semanas 13 y 42 de gestación, donde se concluye que la longitud de pie es un predictor confiable de la edad gestacional. (4) Un segundo estudio en 1988 realizado por Goldstein y cols. quienes evaluaron la longitud del pie y centros de osificación del talón fetal como un método adicional de determinar la edad gestacional. Se concluyó que la longitud del pie fetal servirá como coadyuvante para la determinación de la edad gestacional, particularmente útil cuando la cabeza o huesos largos no se pueden usar debido a enfermedad fetal. (18) Por último, Fonseca

Espinoza Alegre Raúl y Llaque Sánchez María Rocio Del Pilar, en el se evaluaron a 250 recién nacidos (RN) en el año 2006, en el cual longitud del pie fue medida desde el borde posterior del talón hasta la punta del primer dedo, relacionándose con la edad gestacional de los recién nacido con desarrollo adecuado. Se concluye que la longitud del pie derecho es un buen predictor de la Edad gestacional del recién nacido estimada mediante UPM, encontrándose una correlación positiva muy fuerte en ambos sexos y que a mayor tamaño del pie mayor es la EG.(7)

Siendo uno de los derecho fundamentales de la persona el acceder a servicios de salud con calidad atención oportuna y adecuada. La determinación de la edad gestacional precoz juega un papel importante en la determinación del pronóstico de vida del recién nacido ya que se puede prevenir y tratar oportunamente los problemas de salud relacionado a prematuridad o postmadurez. En la práctica clínica el mejor método diagnostico es aquel que haga el menor uso posible de métodos auxiliares y sea por lo tanto el método más económico, accesible y simple, de manera que puede ser aplicada por personal sin mayor capacitación y consuma menor tiempo.

Todo ello hace buscar un método alternativa de mayor objetividad y complementarse con otros métodos que pueda llevar a una estimación de la edad gestacional mas precisa. Los resultados del presente estudio su uso como un método alternativo en la estimación de la edad gestacional en los servicios de atención inmedita del recién nacido. Teniendo como principal objetivo determinar la correlación entre la edad gestacional por el test de Ballard a las 24 horas de vida con la longitud del pie derecho del recién nacido, en el Hospital Honorio Delgado Espinoza.



# CAPITULO I

## MATERIAL Y METODOS

### 1. Técnicas, instrumentos y materiales de verificación:

- a) **Técnicas:** Los niños que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión respectivamente, se les calculó la edad gestacional clínica mediante el Test de Ballard (ANEXO 4), dicho procedimiento se realizó sobre la cuna con la temperatura adecuada, dentro de las 12 a 24 horas de nacido, después se procedió a medir la longitud de su pie derecho, desde la parte más posterior del talón hasta la parte más distal del primer dedo con el instrumento ideado especialmente para este fin (ANEXO 2). Todo este procedimiento fue realizado por el autor.
- b) **Instrumentos:** Dispositivo de madera ideado para la medición de la longitud del pie derecho de los recién nacidos.(ANEXO 2)
- c) **Materiales :**
- Ficha de recolección de datos. (ANEXO 1)
  - Hardware y software
  - Material de escritorio

## 2. Campos de verificación:

- **Ubicación espacial:** El presente estudio se realizó en el servicio de Neonatología del Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza perteneciente a la Red MINSA Arequipa. El hospital está ubicado en la Av. Daniel Alcides Carrion N° 505, en el distrito de Arequipa, en la provincia y departamento de Arequipa
- **Ubicación temporal:** El estudio se realizó en el mes de Diciembre del año 2013
- **Unidades de estudio:** Los recién nacidos del mes de Diciembre del año 2013 en el servicio de Neonatología del Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza.
  - **Población:** Constituida por los niños nacidos en el Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza de Arequipa en el mes de Diciembre del año 2013.
  - **Muestra:** Fue por conveniencia, tomándose 253 recién nacidos, desde las 37 semanas hasta las 41 semanas y 6 días, del total de población de estudio
  - **Criterios de selección:**

➤ Criterios de inclusión:

- Recién nacidos cuyas madres hayan aceptado participar en el estudio
- Recién nacidos sanos desde las 37 semanas a las 41 semanas y 6 días con peso adecuado para la edad gestación.
- Recién nacidos cuyas madres que conozcan con certeza la fecha del primer día de su última menstruación.
- Recién nacidos en los cuales el cálculo de la edad gestacional por fecha de última menstruación y el test de Ballard no diferencia más de +/- 5 días

➤ Criterios de exclusión:

- Recién nacidos de gestación múltiple.
- Recién nacidos con presentación podálica.
- Recién nacidos con cualquier tipo de malformación y/o deformación tanto posturales como congénitas que comprometan la anatomía del pie derecho.
- Recién nacidos cuyas madres presentaron enfermedades crónicas que alteren el desarrollo del recién nacido (Diabetes Mellitus, Pre-Eclampsia, Infecciones agudas y Crónicas, Hipertensión Arterial, Nefropatías, etc)
- Recién nacidos con pie tipo griego.

**3. Tipo de investigación:** Se trata de un estudio de campo y tipo transversal

**4. Nivel de investigación:** Fue correlacional y analítico

**5. Estrategia de recolección de datos:**

➤ Organización

- Una vez aprobado el proyecto se realizó las coordinaciones necesarias con el Decano de la Facultad de Medicina para el envío de una carta de presentación al hospital, solicitándose la autorización para la realización de dicho estudio.
- Se solicitó al comité de ética de la Universidad Católica de Santa María la evolución y la respectiva aprobación del proyecto de tesis, para la realización del estudio (ANEXO 5)
- Se realizó las coordinaciones respectivas con la dirección del hospital para la realización del estudio.
- Se procedió a la identificación de la población y la aplicación de los instrumentos a las fuentes de estudio.

➤ Validación de los instrumentos:

- Dispositivo de madera: El cual fue ideado y construido con exactitud en cm para la medición de la longitud del pie derecho de los recién nacidos, el cual fue validado por 2 médicos asistentes del servicio de Neonatología del H.R.H.D.E. (ANEXO 2)
- Ficha de Recolección de Datos: No se requirió de validación por tratarse de una ficha para recolectar información. (ANEXO 1)

**6. Criterios o estrategias para el manejo de resultados:**

- **Plan de procesamiento:**

Los datos que se registraron en el ANEXO 1 fueron codificados y tabulados para su análisis e interpretación

- **Plan de clasificación:**

Se empleó una matriz de sistematización de datos en la que se transcribieron los datos obtenidos en cada ficha para facilitar su uso. La matriz fue diseñada en una hoja de cálculos electrónica (Excel 2010) (ANEXO 4)

- **Plan de codificación:**

Se procedió a la codificación de los datos que contenían, indicadores en la escala nominal y ordinal para facilitar el ingreso de datos.

- **Plan de recuento:**

El recuento de datos fue electrónico, en base a la matriz diseñada en la hoja de cálculo.

- **Plan de análisis:**

Para la descripción e interpretación de los datos obtenidos se utilizarán las siguientes pruebas estadísticas.

- ❖ Estadística descriptiva:

- Distribución de frecuencia
- Media
- Mediana
- Moda
- Desviación estándar

❖ Estadística de relación y correlación

- Prueba t de Student
- Prueba de Chi cuadrado ( $\chi^2$ )
- Prueba de correlación r de Pearson
- Prueba de determinación

Para el análisis de datos se empleó la hoja de cálculo de Excel 2010 con su complemento analítico y el paquete SPSS v.20.0.





# CAPITULO II

## RESULTADOS

**“CORRELACIÓN ENTRE LA EDAD GESTACIONAL POR EL TEST DE BALLARD A LAS 24 HORAS DE VIDA CON LA LONGITUD DEL PIE DERECHO DEL RECIÉN NACIDO, EN EL HOSPITAL HONORIO DELGADO ESPINOZA – AREQUIPA 2013”**

**TABLA 01**  
**DISTRIBUCIÓN DE LOS RECIÉN NACIDOS POR SEXO**

Sexo	Frecuencia absoluta (n)	Frecuencia relativa (%)
Masculino	134	53,0%
Femenino	119	47,0%
Total	253	100,0%

**TABLA 01:** En cuanto a la distribución por sexo de los recién nacidos, observamos que el 53% fueron de sexo masculino, siendo el 47% de sexo femenino, la distribución de éstas frecuencias relativas es muy semejante, puesto que ambos están alrededor del 50%.

“

**“CORRELACIÓN ENTRE LA EDAD GESTACIONAL POR EL TEST DE BALLARD A LAS 24 HORAS DE VIDA CON LA LONGITUD DEL PIE DERECHO DEL RECIÉN NACIDO, EN EL HOSPITAL HONORIO DELGADO ESPINOZA – AREQUIPA 2013”**

**TABLA 02**  
**DISTRIBUCIÓN DE LOS RECIÉN NACIDOS POR EDAD GESTACIONAL (EG) AL NACER, SEGÚN FECHA DE ÚLTIMA MENSTRUACIÓN (FUM)**

EG por FUM	Frecuencia absoluta (n)	Frecuencia relativa (%)
37 sem.	32	12,6%
38 sem.	42	16,6%
39 sem.	78	30,8%
40 sem.	65	25,7%
41 sem.	36	14,2%
Total	253	100,0%

**TABLA 2:** En cuanto a la distribución de los recién nacidos por su edad gestacional, según la fecha de última menstruación, observamos la mayoría tiene 39sem (30,8%), seguido de los recién nacidos con 40sem (25,7%).

**“CORRELACIÓN ENTRE LA EDAD GESTACIONAL POR EL TEST DE BALLARD A LAS 24 HORAS DE VIDA CON LA LONGITUD DEL PIE DERECHO DEL RECIÉN NACIDO, EN EL HOSPITAL HONORIO DELGADO ESPINOZA – AREQUIPA 2013”**

**TABLA 03**

**DISTRIBUCIÓN DE LOS RECIÉN NACIDOS POR EDAD GESTACIONAL (EG) AL NACER, SEGÚN TEST DE BALLARD**

EG por Ballard	Frecuencia absoluta (n)	Frecuencia relativa (%)
37 sem.	32	12,6%
38 sem.	38	15,0%
39 sem.	55	21,7%
40 sem.	78	30,8%
41 sem.	50	19,8%
Total	253	100,0%

**TABLA 3:** En cuanto a la distribución de los recién nacidos por su edad gestacional, según el Test de Ballard, observamos la mayoría tiene 40 semanas (30,8%), seguido de los recién nacidos con 39 semanas (21,7%).

**“CORRELACIÓN ENTRE LA EDAD GESTACIONAL POR EL TEST DE BALLARD A LAS 24 HORAS DE VIDA CON LA LONGITUD DEL PIE DERECHO DEL RECIÉN NACIDO, EN EL HOSPITAL HONORIO DELGADO ESPINOZA – AREQUIPA 2013”**

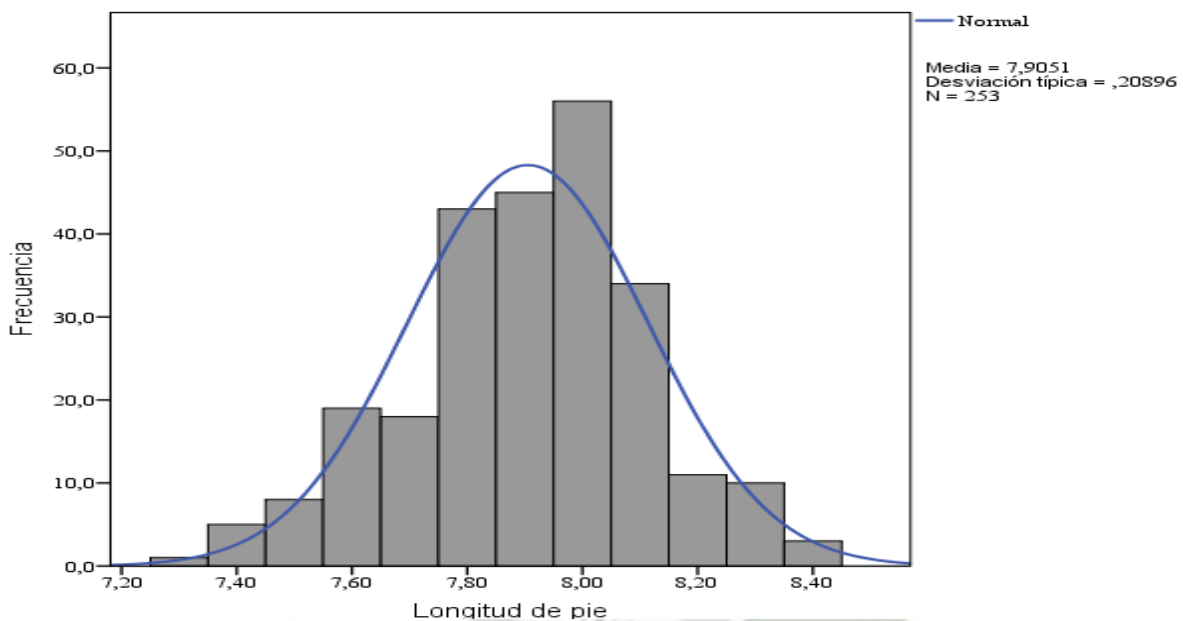
**TABLA 04**  
**LONGITUD DE PIE DE LOS RECIÉN NACIDOS**

Estadísticos descriptivos	Valores
Media y Desv. típ.	7,91 ± 0,21cm
Mediana	7,9cm
Moda	8,0cm
Rango	1,1cm
Mínimo	7,3cm
Máximo	8,4cm

**TABLA 4:** En cuanto a la longitud de pie de los recién nacidos observamos que tiene una media de  $7,91 \pm 0,21\text{cm}$ , siendo la mediana y moda 7,9 y 8cm respectivamente, finalmente teniendo como longitud de pie mínimo y máximo 7,3 y 8,4cm.

**“CORRELACIÓN ENTRE LA EDAD GESTACIONAL POR EL TEST DE BALLARD A LAS 24 HORAS DE VIDA CON LA LONGITUD DEL PIE DERECHO DEL RECIÉN NACIDO, EN EL HOSPITAL HONORIO DELGADO ESPINOZA – AREQUIPA 2013”**

**GRAFICO 01**  
**LONGITUD DE PIE DE LOS RECIEN NACIDOS**



**GRAFICO 1:** En cuanto a la longitud de pie de los recién nacidos observamos que tiene una media de  $7,91 \pm 0,21$ cm. .

**“CORRELACIÓN ENTRE LA EDAD GESTACIONAL POR EL TEST DE BALLARD A LAS 24 HORAS DE VIDA CON LA LONGITUD DEL PIE DERECHO DEL RECIÉN NACIDO, EN EL HOSPITAL HONORIO DELGADO ESPINOZA – AREQUIPA 2013”**

**TABLA 05**

**EDAD GESTACIONAL POR BALLARD DE LOS RECIÉN NACIDOS SEGÚN SEXO**

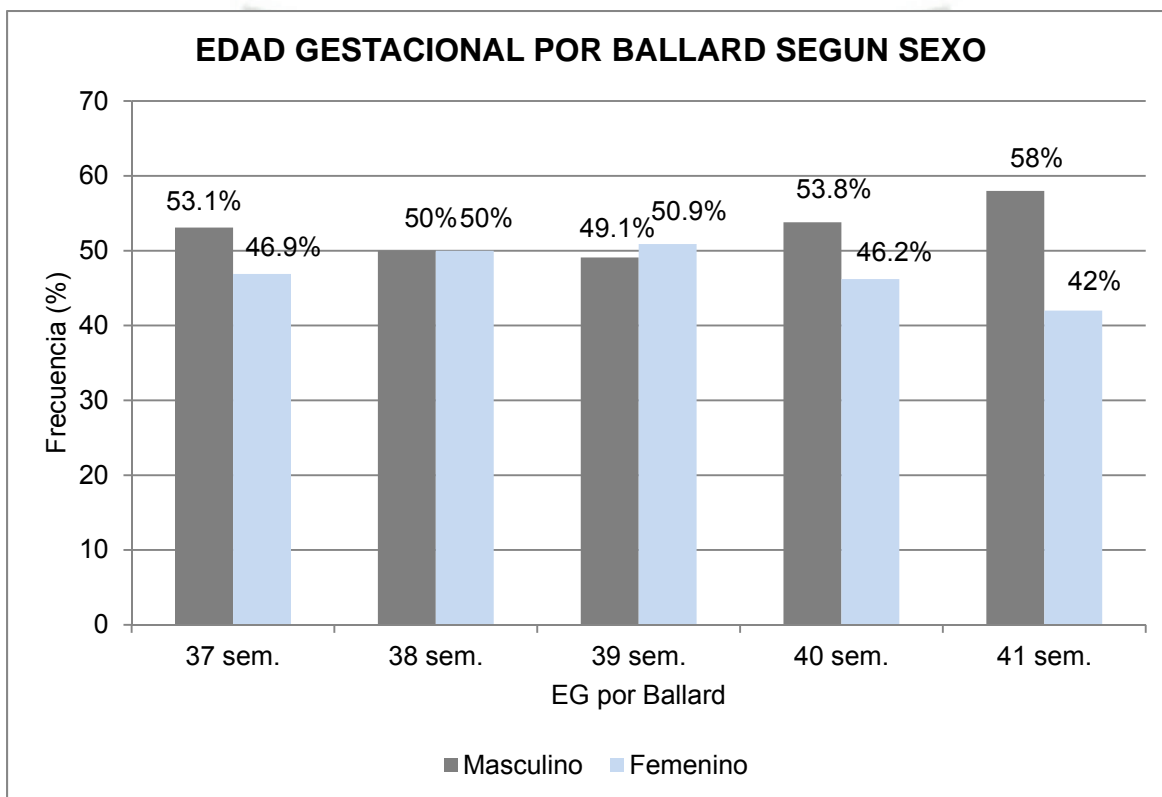
EG por Ballard	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino		(n)	(%)
	(n)	(%)	(n)	(%)		
37 sem.	17	53,1%	15	46,9%	32	100,0%
38 sem.	19	50,0%	19	50,0%	38	100,0%
39 sem.	27	49,1%	28	50,9%	55	100,0%
40 sem.	42	53,8%	36	46,2%	78	100,0%
41 sem.	29	58,0%	21	42,0%	50	100,0%
Total	134	53,0%	119	47,0%	253	100,0%

$X^2 = 0,999$        $p = 0,910$

**TABLA 5:** Observamos la distribución de sexo en los diferentes grupos de edad gestacional por Ballard, es uniforme, puesto que no existe diferencia estadísticamente significativa ( $p \geq 0,05$ ).

**“CORRELACIÓN ENTRE LA EDAD GESTACIONAL POR EL TEST DE BALLARD A LAS 24 HORAS DE VIDA CON LA LONGITUD DEL PIE DERECHO DEL RECIÉN NACIDO, EN EL HOSPITAL HONORIO DELGADO ESPINOZA – AREQUIPA 2013”**

**GRAFICO 02**



**GRAFICO 2:** Observamos la distribución de sexo en los diferentes grupos de edad gestacional por Ballard, es uniforme.

“CORRELACIÓN ENTRE LA EDAD GESTACIONAL POR EL TEST DE BALLARD A LAS 24 HORAS DE VIDA CON LA LONGITUD DEL PIE DERECHO DEL RECIÉN NACIDO, EN EL HOSPITAL HONORIO DELGADO ESPINOZA – AREQUIPA 2013”

TABLA 06

LONGITUD DE PIE SEGÚN SEXO DE LOS RECIÉN NACIDOS PARA CADA EDAD GESTACIONAL

EG x Ballard	Longitud de pie				<i>t de student</i>	
	Masculino		Femenino		<i>t</i>	<i>P</i>
	(X)	Dsv.típ	(X)	Dsv.típ		
37 sem.	7,61	0,120	7,58	0,094	0,673	0,506
38 sem.	7,76	0,147	7,73	0,133	0,696	0,491
39 sem.	7,87	0,087	7,84	0,110	1,025	0,310
40 sem.	8,00	0,114	8,00	0,144	-0,014	0,989
41 sem.	8,13	0,110	8,13	0,120	-0,176	0,861

**TABLA 6:** Observamos que no existe diferencia estadísticamente significativa ( $p \geq 0,05$ ) en cuanto a lo longitud de pie derecho en los recién nacidos de sexo masculino y femenino, en todos los grupos de edad gestacional por Ballard.

“CORRELACIÓN ENTRE LA EDAD GESTACIONAL POR EL TEST DE BALLARD A LAS 24 HORAS DE VIDA CON LA LONGITUD DEL PIE DERECHO DEL RECIÉN NACIDO, EN EL HOSPITAL HONORIO DELGADO ESPINOZA – AREQUIPA 2013”

TABLA 07

RELACIÓN ENTRE LA LONGITUD DE PIE Y LA EDAD GESTACIONAL POR BALLARD DE LOS RECIÉN NACIDOS DE SEXO MASCULINO

CORRELACIÓN – SEXO MASCULINO		
Coeficiente de correlación	<i>r</i> de Pearson	0,831
	Significancia ( <i>p</i> )	0,000
Coeficiente de determinación	$R^2$	0,6905

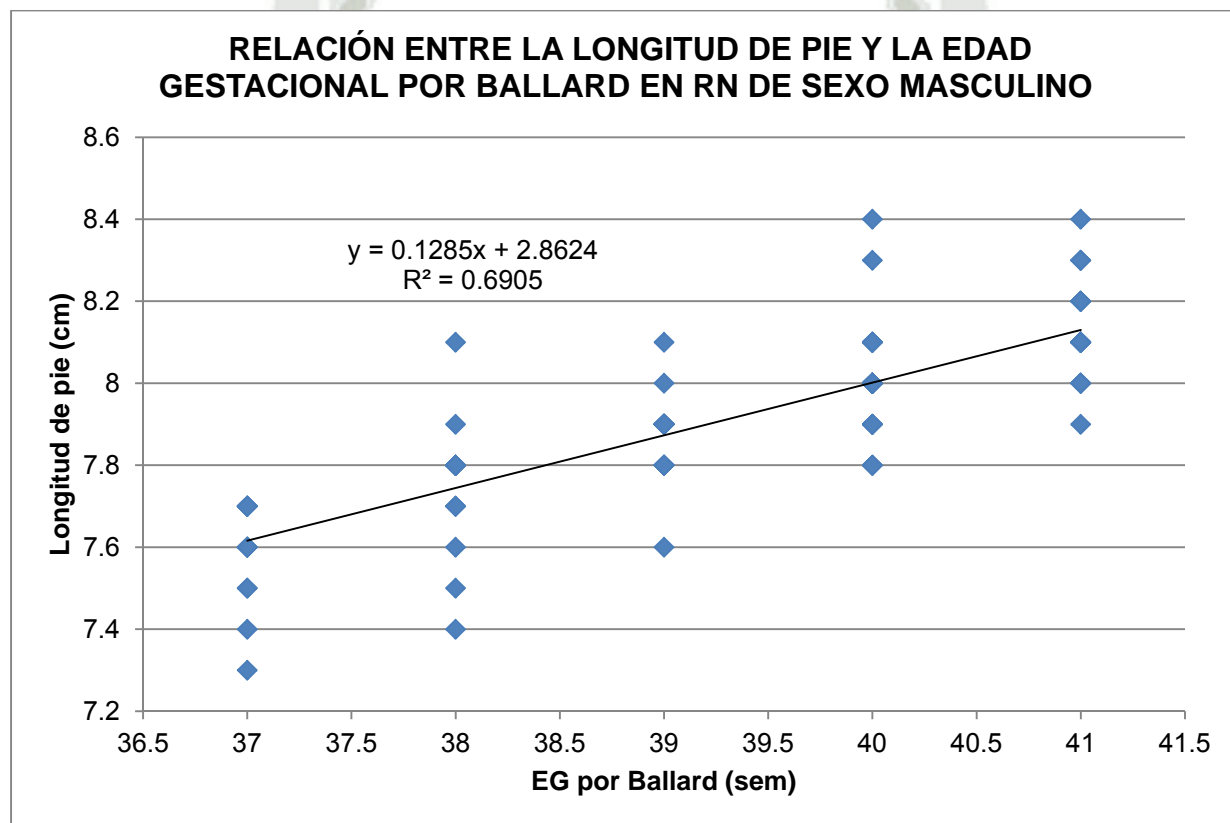
TABLA 7:

**Coeficiente de correlación (*r*):** Al aplicar éste estudio estadístico obtuvimos que existe una correlación positiva ( $r \geq 0$ ) entre la Longitud de pie derecho de los recién nacidos de sexo masculino y la edad gestacional determinada por el Test por Ballard, siendo ésta altamente significativa ( $p < 0,01$ ), finalmente podríamos decir también que ésta correlación es muy buena ( $r: 0,80 - 1,00$ ).

**Coeficiente de determinación ( $R^2$ ):** al cálculo de éste coeficiente obtuvimos el valor 0,6905, el mismo que nos indica que aproximadamente el 69% de los valores de longitud de pie que se correlacionan con la edad gestacional por Ballard, cumplen la ecuación de correlación lineal ( $y = 0.1285x + 2.8624$ ).

“CORRELACIÓN ENTRE LA EDAD GESTACIONAL POR EL TEST DE BALLARD A LAS 24 HORAS DE VIDA CON LA LONGITUD DEL PIE DERECHO DEL RECIÉN NACIDO, EN EL HOSPITAL HONORIO DELGADO ESPINOZA – AREQUIPA 2013”

GRAFICO 03



**GRAFICO 3:** El cálculo de éste coeficiente determinación ( $R^2$ ) obtuvimos aproximadamente del 69% de los valores de longitud de pie que se correlacionan con la edad gestacional por Ballard, cumplen la ecuación de correlación lineal ( $y = 0.1285x + 2.8624$ ).

“CORRELACIÓN ENTRE LA EDAD GESTACIONAL POR EL TEST DE BALLARD A LAS 24 HORAS DE VIDA CON LA LONGITUD DEL PIE DERECHO DEL RECIÉN NACIDO, EN EL HOSPITAL HONORIO DELGADO ESPINOZA – AREQUIPA 2013”

TABLA 08

RELACIÓN ENTRE LA LONGITUD DE PIE Y LA EDAD GESTACIONAL POR BALLARD DE LOS RECIÉN NACIDOS DE SEXO FEMENINO

CORRELACIÓN – SEXO FEMENINO		
Coeficiente de correlación	<i>r</i> de Pearson	0,821
	Significancia ( <i>p</i> )	0,000
Coeficiente de determinación	$R^2$	0,6740

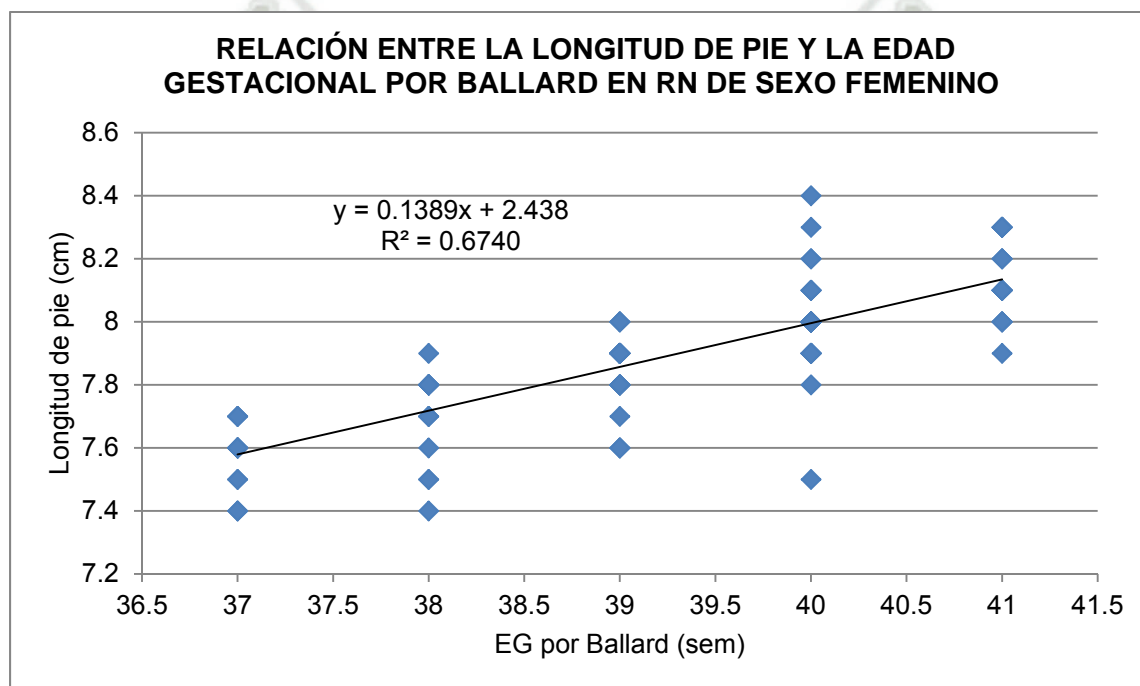
TABLA 8:

**Coeficiente de correlación (*r*):** Al aplicar ésta prueba estadística obtuvimos que existe una correlación positiva ( $r \geq 0$ ) entre la Longitud de pie derecho de los recién nacidos de sexo femenino y la edad gestacional determinada por el Test por Ballard, siendo ésta altamente significativa ( $p < 0,01$ ), finalmente podríamos decir también que ésta correlación es muy buena ( $r: 0,80 - 1,00$ ).

**Coeficiente de determinación ( $R^2$ ):** al cálculo de éste coeficiente obtuvimos el valor 0,6740, el mismo que nos indica que aproximadamente el 67% de los valores de longitud de pie que se correlacionan con la edad gestacional por Ballard, cumplen la ecuación de correlación lineal ( $y = 0.1389x + 2.438$ ).

“CORRELACIÓN ENTRE LA EDAD GESTACIONAL POR EL TEST DE BALLARD A LAS 24 HORAS DE VIDA CON LA LONGITUD DEL PIE DERECHO DEL RECIÉN NACIDO, EN EL HOSPITAL HONORIO DELGADO ESPINOZA – AREQUIPA 2013”

GRAFICO 04



**GRAFICO 4:** El cálculo de éste coeficiente determinación obtuvimos el valor aproximadamente del 67% de los valores de longitud de pie que se correlacionan con la edad gestacional por Ballard, cumplen la ecuación de correlación lineal ( $y = 0.1389x + 2.438$ ).

“CORRELACIÓN ENTRE LA EDAD GESTACIONAL POR EL TEST DE BALLARD A LAS 24 HORAS DE VIDA CON LA LONGITUD DEL PIE DERECHO DEL RECIÉN NACIDO, EN EL HOSPITAL HONORIO DELGADO ESPINOZA – AREQUIPA 2013”

TABLA 09

RELACIÓN ENTRE LA LONGITUD DE PIE Y LA EDAD GESTACIONAL POR BALLARD DE LOS RECIÉN NACIDOS

CORRELACIÓN		
Coeficiente de correlación	<i>r de Pearson</i>	0,826
	<i>Significancia (p)</i>	0,000
Coeficiente de determinación	$R^2$	0,6823

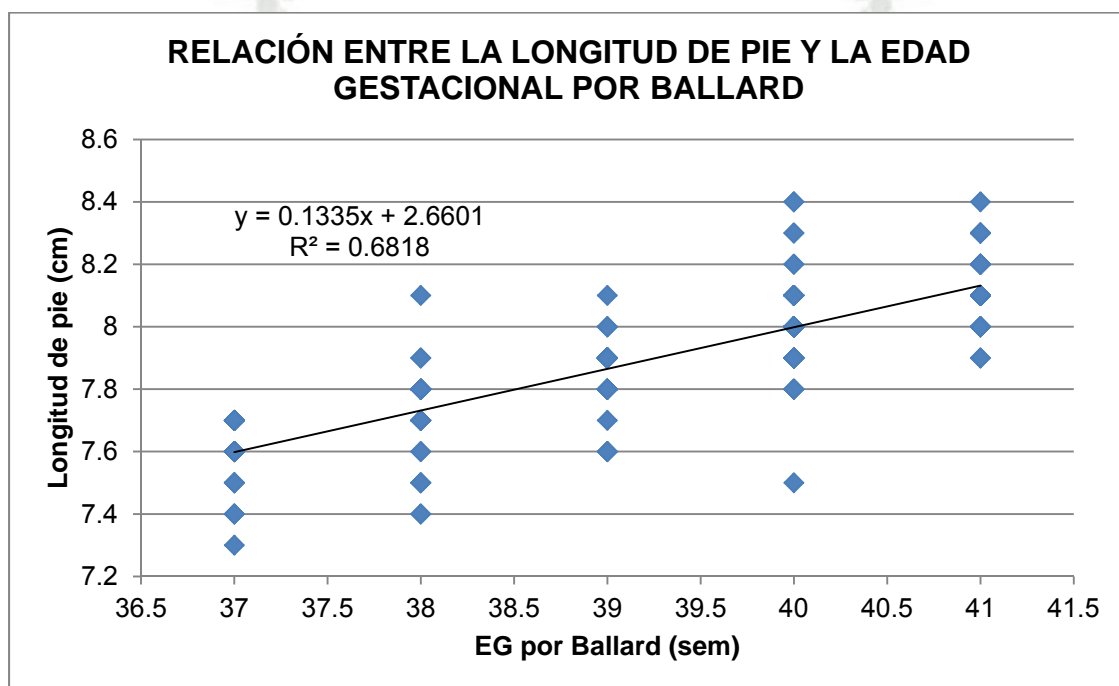
**TABLA 9:**

**Coeficiente de correlación ( $r$ ):** Al aplicar ésta prueba estadística obtuvimos que existe una correlación positiva ( $r \geq 0$ ) entre la Longitud de pie derecho de los recién nacidos y la edad gestacional determinada por el Test por Ballard, siendo ésta altamente significativa ( $p < 0,01$ ), finalmente podríamos decir también que ésta correlación es muy buena ( $r: 0,80 - 1,00$ ).

**Coeficiente de determinación ( $R^2$ ):** al cálculo de éste coeficiente obtuvimos el valor 0,6823, el mismo que nos indica que aproximadamente el 68% de los valores de longitud de pie que se correlacionan con la edad gestacional por Ballard, cumplen la ecuación de correlación lineal ( $y = 0.1335x + 2.6601$ ).

“CORRELACIÓN ENTRE LA EDAD GESTACIONAL POR EL TEST DE BALLARD A LAS 24 HORAS DE VIDA CON LA LONGITUD DEL PIE DERECHO DEL RECIÉN NACIDO, EN EL HOSPITAL HONORIO DELGADO ESPINOZA – AREQUIPA 2013”

GRAFICO 05



**GRAFICO 5:** El cálculo de éste coeficiente determinación obtuvimos el valor 0,6823, el mismo que nos indica que aproximadamente el 68% de los valores de longitud de pie que se correlacionan con la edad gestacional por Ballard, cumplen la ecuación de correlación lineal ( $y = 0.1335x + 2.6601$ ).

**“CORRELACIÓN ENTRE LA EDAD GESTACIONAL POR EL TEST DE BALLARD A LAS 24 HORAS DE VIDA CON LA LONGITUD DEL PIE DERECHO DEL RECIÉN NACIDO, EN EL HOSPITAL HONORIO DELGADO ESPINOZA – AREQUIPA 2013”**

**TABLA 10**

**LONGITUD DE PIE DE LOS RECIÉN NACIDOS DE SEXO MASCULINO  
PROMEDIOS, DESVIACIÓN ESTÁNDAR Y PERCENTILES PARA CADA EDAD  
GESTACIONAL**

EG	n	Longitud de pie		Percentiles de longitud de pie				
		X	DS	P <sub>10</sub>	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	P <sub>90</sub>
37 sem.	17	7.606	0.120	7.38	7.55	7.60	7.70	7.70
38 sem.	19	7.758	0.147	7.50	7.70	7.80	7.80	7.90
39 sem.	27	7.870	0.087	7.80	7.80	7.90	7.90	7.92
40 sem.	42	8.002	0.114	7.83	8.00	8.00	8.00	8.10
41 sem.	29	8.128	0.110	8.00	8.10	8.10	8.20	8.30

**TABLA 10:** Se describe el promedio, la desviación estándar y percentiles de acuerdo al grupo etario y longitud de pie. Los datos de esta tabla son referenciales puesto a la escasa población observada recién nacidos de sexo masculino

**“CORRELACIÓN ENTRE LA EDAD GESTACIONAL POR EL TEST DE BALLARD A LAS 24 HORAS DE VIDA CON LA LONGITUD DEL PIE DERECHO DEL RECIÉN NACIDO, EN EL HOSPITAL HONORIO DELGADO ESPINOZA – AREQUIPA 2013”**

**TABLA 11**

**LONGITUD DE PIE DE LOS RECIÉN NACIDOS DE SEXO FEMENINO PROMEDIOS, DESVIACIÓN ESTÁNDAR Y PERCENTILES PARA CADA EDAD GESTACIONAL**

EG	n	Longitud de pie		Percentiles de longitud de pie				
		X	DS	P <sub>10</sub>	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	P <sub>90</sub>
37 sem.	15	7.580	0.094	7.40	7.50	7.60	7.60	7.70
38 sem.	19	7.726	0.133	7.50	7.70	7.80	7.80	7.80
39 sem.	28	7.843	0.110	7.60	7.80	7.90	7.90	8.00
40 sem.	36	8.003	0.144	7.90	7.93	8.00	8.00	8.20
41 sem.	21	8.133	0.120	8.00	8.05	8.10	8.25	8.30

**TABLA 11:** Se describe el promedio, la desviación estándar y percentiles de acuerdo al grupo etario y longitud de pie. Los datos de esta tabla son referenciales puesto a la escasa población observada recién nacidos de sexo femenino.

**“CORRELACIÓN ENTRE LA EDAD GESTACIONAL POR EL TEST DE BALLARD A LAS 24 HORAS DE VIDA CON LA LONGITUD DEL PIE DERECHO DEL RECIÉN NACIDO, EN EL HOSPITAL HONORIO DELGADO ESPINOZA – AREQUIPA 2013”**

**TABLA 12**  
**LONGITUD DE PIE DE LOS RECIÉN NACIDOS PROMEDIOS, DESVIACIÓN ESTÁNDAR Y PERCENTILES PARA CADA EDAD GESTACIONAL**

EG	n	Longitud de pie		Percentiles de longitud de pie				
		X	DS	P <sub>10</sub>	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>	P <sub>90</sub>
37 sem.	32	7.594	0.108	7.40	7.53	7.60	7.70	7.70
38 sem.	38	7.742	0.139	7.50	7.70	7.80	7.80	7.81
39 sem.	55	7.856	0.100	7.76	7.80	7.90	7.90	7.94
40 sem.	78	8.003	0.128	7.90	8.00	8.00	8.00	8.10
41 sem.	50	8.130	0.113	8.00	8.10	8.10	8.20	8.30

**TABLA 12:** Se describe el promedio, la desviación estándar y percentiles de acuerdo al grupo etario y longitud de pie. Los datos de esta tabla son referenciales puesto a la escasa población observada recién nacidos de ambos sexos.



# CAPITULO III

## DISCUSION Y COMENTARIOS

La fecha del Última Menstruación es utilizado frecuentemente como único dato clínico para determinar la edad gestacional del recién nacido. Es el método más simple y se considera muy exacto cuando dicha fecha se puede establecer con claridad, es tanto más confiable cuando más temprano haya sido recogido el dato, requiere que la mujer tenga ciclos menstruales regulares y memoria exacta para recordarlos, desgraciadamente una gran proporción de mujeres en el mundo no pueden precisar dicha fecha. (10) Por ello para poder hacer una valoración más exacta de la edad gestacional del recién nacido se requieren una combinación de métodos morfométricos (1)

En caso que no se conozca la fecha de última menstruación, la longitud del pie presenta una buena correlación con la edad gestacional, por lo tanto es un buen parámetro para determinarla además de ser una técnica fácil y disponible

Dicho parámetro ha sido estudiado y usado desde 1920 por Streeter que reporto una serie de 576 especímenes patológicos (43, 5) y continuo por diferentes autores siendo uno de los últimos Fonseca Espinoza Alegre Raúl y Llaque Sánchez María Rocio Del Pilar, en el se evaluaron a 250 recién nacidos (RN) atendidos en el Hospital Leoncio Prado de Huamachuco, 2006.

En el presente estudio se evaluaron a un total de 253 recién nacidos, atendidos en la Unidad de Neonatología del Hospital Honorio Delgado Espinosa, donde se aprecia la distribución porcentual de los recién nacidos según su sexo. Se encontró que el 53% fueron de sexo masculino, siendo el 47% de sexo femenino, la distribución de estas frecuencias relativas es muy semejante, puesto que ambos están alrededor del 50%. **(TABLA 1)** En cuanto a la distribución de los recién nacidos por su edad gestacional, según la fecha de última menstruación, observamos la mayoría tiene 39 semanas (30,8%), seguido de los recién nacidos con 40 semanas (25,7%). **(TABLA 2)** En comparación a la edad gestacional determinada por el Test de Ballard, observamos la mayoría tiene 40 semanas (30,8%), y en segundo lugar los recién nacidos con 39 semanas (21,7%). **(TABLA 3)**

En la **TABLA 5** observamos que para cada semana de edad gestacional por el test de Ballard la cantidad de recién nacidos con su respectiva distribución por sexo es parecido por lo que se aplicó el chi cuadrado con un valor de  $X^2 = 0,999$  y la "p" fue mayor a 0,05 (0,910), lo que quiere decir que no hay diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la cantidad población entre ambos sexos, siendo por lo tanto una población homogénea que garantiza la validez de los resultados obtenidos. Comprando a estudios anteriores encontramos a Chirinos E. (9) el cual tuvo una población total de 250 recién nacidos, encontrado resultados similares al nuestro con un  $X^2$  de 1,057 y una "p" de 0,901.

En la **TABLA 6**, Donde se muestra información en cuanto a la longitud del pie derecho por grupo etario (edad gestacional por Ballard) y sexo, el cual fue evaluado por el t de student observamos que no existe diferencia estadísticamente significativa ( $p \geq 0,05$ ), lo significa que se pueden usar los mismo datos ambos sexos. Dentro de la bibliografía Amato M. y cols. en su trabajo hace la aclaración no hallo diferencia entre ambos sexos, a pesar de haber trabajado con niños pretérmino. (20) Chirinos E. encuentra una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) de la longitud del pie de varones y mujeres entre la semana 37 y 38, lo que no ocurre a partir de las 39 hasta 41 semanas donde ( $p > 0.05$ ). (9)

La **TABLA 7** es una de las más importantes del estudio en el cual vemos el resultado de correlación de r de Pearson entre la longitud de pie y la edad gestacional por Ballard de los recién nacidos de sexo masculino, al aplicar ésta prueba estadística obtuvimos que existe un **Coefficiente de correlación (r)** positiva ( $r \geq 0$ ), siendo ésta altamente significativa ( $p < 0,01$ ), finalmente podríamos decir también que ésta correlación es muy buena al encontrarse una r de Pearson de 0,831 ( $r: 0,80 - 1,00$ ). Se encontró un **Coefficiente de determinación ( $R^2$ )** de 0,6905. De igual modo al aplicar la misma prueba estadística, **Coefficiente de correlación (r)**, en el sexo femenino (**TABLA 8**) obtuvimos que existe una correlación positiva de 0,821 ( $r \geq 0$ ) entre la Longitud de pie derecho de los recién nacidos de sexo femenino y la edad gestacional determinada por el Test por Ballard, siendo ésta altamente significativa ( $p < 0,01$ ), en conclusión podríamos decir también que ésta correlación es muy buena ( $r: 0,80 - 1,00$ ). De igual modo se determino el **Coefficiente de determinación ( $R^2$ )**, al cálculo de

éste coeficiente obtuvimos el valor 0,6740, para el sexo femenino. Con metodología parecida al presente estudio tenemos el trabajo de Chirinos E. en cual vemos los vemos de correlación  $r$  de Pearson entre la longitud del pie derecho y cada semanas de edad gestacional evaluada para cada sexo, encontrándose una buena correlación en todos los casos ( $r > 0.71$ ), (9) dando así mayor confiabilidad a nuestro estudio.

La **TABLA 9** quizá sea la más importante de este estudio en lo cual vemos los resultados de **correlación de  $r$  Pearson ( $r$ )** para ambos sexos : al aplicar éste estadístico obtuvimos que existe una correlación positiva de  $0,826$  ( $R \geq 0$ ) entre la Longitud de pie derecho de los recién nacidos y la edad gestacional determinada por el Test por Ballard, siendo ésta altamente significativa ( $p < 0,01$ ), finalmente podríamos decir también que ésta correlación es muy buena ( $R: 0,80 - 1,00$ ) que a mayor tamaño del pie mayor es la edad gestacional y un **Coefficiente de determinación ( $R^2$ )** de valor  $0,6823$ . Datos similares fueron encontrados por Mercer y Col. que demostraron una muy fuerte correlación con un valor de  $0.981$  (5), del mismo modo Bulandra y Col. encontraron un índice de correlación  $0.94$  entre la longitud de pie y edad gestacional del recién nacido. (21)

Otros ejemplos son los estudios de Mhaskar y cols. Quienes realizaron 105 mediciones ultrasonografica, se obtuvo un modelo de regresión lineal y una correlación de  $r = 0.85$  entre la edad gestacional y la longitud del pie derecho (4); También tenemos el trabajo de Goldstein y cols. Que evaluaron la longitud del pie y centros de osificación del talón fetal, obteniéndose una relación lineal estadísticamente significativa éntrela longitud del pie y la edad gestacional con una  $r = 0.909$ . (18)

También, Shalev y Col. al igual que Chirinos demostraron que existe relación entre la EG y la longitud del pie del RN (19, 9) y por ultimo Fonseca A y Llaque M. encontró un coeficiente de determinación  $R^2=0.783$ , y una correlación de Pearson de  $r= 0.885$ . (7) Se considera valioso los resultados obtenidos y la confiabilidad de la medida es demostrada por el alto valor del índice de correlación entre la longitud del pie y edad gestacional.

Para terminar, en los **GRÁFICOS 6,7 Y 8** se muestra los diagramas de dispersión y regresión lineal de Edad Gestacional Vs Longitud de Pie Derecho para varones, mujeres y población total respectivamente obteniéndose las siguientes ecuaciones:

Varones:  $y = 0.1285x + 2.8624$

Mujeres:  $y = 0.1389x + 2.438$

Población Total:  $y = 0.1335x + 2.6601$

Donde:

x: es la longitud del pie derecho expresado en cm

y: es la edad gestacional en semanas

Similares formulas fueron halladas en los trabajos realizados por Mhaskar (4), Fonseca A y Llaque M. (7) quienes al aplicarlas obtuvieron bueno datos predictivos de la edad gestacional a partir de la longitud del pie derecho del recién nacido.



# CAPITULO IV

## CONCLUSIONES

1. Se encontró buena correlación entre la edad gestacional y la longitud del pie derecho en ambos sexos y en todas la edades gestacionales evaluadas llevando a la conclusión final que la longitud del pie derecho del recién nacido es un buen parámetro para determinar su edad gestacional al nacer.
2. Se determino que no existe diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la longitud del pie derecho por grupo etario (edad gestacional por Ballard) y sexo, el cual fue evaluado por la prueba estadística del t de student, lo significa que se pueden usar los mismo datos para ambos sexos.

### 3. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda usar la longitud del pie derecho en recién nacidos como predictor de la edad gestacional, en niños con características iguales o similares a los del presente estudio ya sea de forma independiente o como coadyuvante de otros métodos; especialmente en lugares en los que no se cuenta con personal profesional especializado; en vista a la accesibilidad, el bajo costo y la utilidad de la técnica.

2. Se recomienda a los servicios de neonatología realizar mayores estudios considerando mayor población, aumentando los criterios de inclusión, en diferentes ámbitos geográficos e incluso se podría considerar algunas malformaciones congénitas, siempre y cuando no alteren la longitud del pie, para tomar mayor cantidad de muestras y validar la medida de longitud del pie como parámetro alternativo para la determinación rápida de edad gestacional del recién nacido.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Gomella T, Cunningham M. Neonatología. 6a. ed. Argentina: Mac Graw Hill. Panamericana. 2008.
2. Organización Mundial de la Salud. Definiciones y Recomendaciones para el registro de estadísticas vitales. Acta OMS. 233:18, 1976.
3. Minsa: Manual de procedimientos para el control del crecimiento y desarrollo de la niña y el niño. <http://www.minsa.gob.pe/portal/p2005/doconconsulta.asp>
4. Mhaskar R. y cols. : Fetal Foot Length, a new parameter for assessment of gestational age. International Journal of Gynecology and Obstetrics. 1989, May; 29(1): 35-8
5. Mercer B, Sklar S, Shariatmadar A, Gillieson MS, D'Alton ME. Fetal foot length as a predictor of gestational age. Am J Obstet Gynecol. 1987; 156:350-5.
6. James D, Dryburgh E, Chiswick M. Foot length a new and potentially useful measurement in the neonate. Archives of Disease in Childhood. 1979; 54: 226-30
7. Fonseca Espinoza Alegre Raúl, Llaque Sanchez María Rocio del Pilar. Longitud de pie como predictor de edad gestacional del recién nacido en el Hospital Leoncio Prado de Huamachuco. Revista Médica Vallejana. Vol. 5 N° 2. 2006.
8. Cunningham F, Gant N, Leveno K. Williams Obstetricia. 21a. ed. Argentina: Editorial Médica Panamericana. 2002.
9. Chirinos E. Relación entre la longitud del pie derecho del recién nacido y su edad gestacional en el Hospital Honorio Delgado Espinoza. Tesis para obtención del grado de Bachiller en Medicina. Arequipa. Universidad Nacional de San Agustín. 1997.
10. Schwarcz R. y cols: Obstetricia. 6ta ed. Editoria Argentina. El Ateneo. 2005

11. Hay W, Hayward A, Levin M, Sondheimer J.: Diagnostico y tratamiento Pediátricos. 13a. ed. México: Manual Moderno. 2004.
12. Sarrafia SK.: Anatomy of the Foot and Ankle. 2a Ed. JB Lippincott Company. Reimpresión. 1993.
13. Ronald McRae. :Exploracion Clínica Ortopédica. 3ra ed. España; Alhambra Longman. 1997
14. Mihran O. Tachjian, MD. :Ortopedia Clínica Pediatrica. Argentina; Editorial Médica Panamericana. 1997.
15. Campbell, S. Terry Canale, M.D.: Cirugía Ortopedica. 9a ed. España; Editorial Adobera, S.A. 1998.
16. A. Viladot Perice: Patología del Antepie. 3ra ed. España; Toray, S.A. ;1984.
17. Borreteran O.: Longitud del Pie Derecho del recién nacido. Revista de Obstetricia y Ginecología de Venezuela. 1983 Vol. XLIII- Nro. 3.
18. Goldstein I. y cols.: Sonographic appearance of the fetal heel osification centers and foot length measurements provide independent markers for gestational age estimation. American Journal of Obstetrics and Ginecology. 1988 Oct;159(4): 923-6.
19. Shalev E, Wener E, Zuckerman H, Megory E. Reliability of sonographic measurement of the fetal foot. Journal of Ultrasound in Medicine JC kbu 1989; 8:259-62.
20. Amato M. y cols. ; Rapid biometric assessment of gestational age in very low birth weight infants. Journal of Perinatal Medicine. 1991. 19(5): 367-71.
21. Bulandra A, Kuczera M, Machnik J, Kuczera BM, Gielecki JS. Is manual foot length measurement of comparable value to ultrasound femur and humerus measurement in

anatomical studies for the assessment of fetal age? Poland Folia Morphol. 2004; 63:203-7.

22. Moore Persaud. : Embriología clínica el desarrollo del ser humano. 7ma ed. España. Editorial Elsevier España, S.A. 2004

23. Jimenez R.; Figueras J.; Botet F.: Neonatología: Procedimientos diagnósticos y terapéuticos. Publicaciones Médicas Espaxs- España.1987

24. Tapia L. J. y González M. A. ; Neonatología. 3ra ed. Chile: Editorial Mediterráneo Ltda. 2008

25. Kolle L., Leusink J.: Assessment of Gestacional Age: A Simplified Scoring System. Journal Perinat. Med.1985; 13(3)

26. Poemape F.: Deformidades en el recién nacido en presentación pélvica y la evaluación de la edad gestacional por criterios neurológicos y físicos. Arequipa 1993. T.B. UNAS

27. Muñoz J.: Deformidades del pie. Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Infantil Universitario Niño Jesús. Madrid. España.2006; 4(4):251-258

28. Minguella J. Conceptos básicos de ortopedia infantil. 2da ed. Madrid: Ergon.2001. p. 18-27.

29. Arce Loayza R.: Certeza diagnóstica de los métodos FUR, Ballard modificado y Capurro comparados con la ecografía del primer trimestre para estimar la edad gestacional en recién nacidos prematuros, Servicio de Neonatología del HNAL, Tesis para

obtención del título de Médico Cirujano. Lima. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2008.

30. Piantelli G, Sacchini C, Coltri A, Ludovici G, Paita Y, Gramellini D. Ultrasound dating-curve analysis in the assessment of gestational age. *Clinical and experimental obstetrics & gynecology*. 1994;21(2):108-18.

31. Hoffman CS, Messer LC, Mendola P, Savitz DA, Herring AH, Hartmann KE. Comparison of gestational age at birth based on last menstrual period and ultrasound during the first trimester. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2008 Nov;22(6):587-96.

32. Waller DK, Spears WD, Gu Y, Cunningham GC. Assessing number-specific error in the recall of onset of last menstrual period. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2000 Jul;14(3):263-7.

33. Olsen OE, Lie RT, Rosendahl K. Ultrasound estimates of gestational age among perinatally demised: a population-based study. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*. 2004 Feb;83(2):149-54.

34. Catanzarite VA, Rose BI. Ultrasound in obstetric decision making. How accurate are late ultrasound scans in gestational age and fetal weight assessment? *American Journal of Perinatology*. 1987 Apr;4(2):147-51.

35. Crowther CA, Kornman L, O'Callaghan S, George K, Furness M, Willson K. Is an ultrasound assessment of gestational age at the first antenatal visit of value? A randomised clinical trial. *British Journal of Obstetrics and Gynecology*. 1999 Dec; 106(12):1273-9.

36. Kalish RB, Thaler HT, Chasen ST, Gupta M, Berman SJ, Rosenwaks Z, et al. First- and second-trimester ultrasound assessment of gestational age. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2004 Sep;191(3):975-8.

37. Stenhouse E, Wright D, Hattersley A, Millward A. How well do midwives estimate the date of delivery? *Midwifery*. 2003 Jun;19(2):125-31.

38. Coime España G. Grado de discordancia de dos métodos diagnósticos para calcular la edad del producto al nacer con la edad estimada por ultrasonido temprano y fecha de última menstruación confiable Hospital "Dr. Teodoro Maldonado Carbo periodo 2010-2011". Tesis para la Obtención del Título de Especialista en Ginecología y Obstétrica. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil-Ecuador. 2011.

39. Alexander GR, Tompkins ME, Petersen DJ, Hulsey TC, Mor J. Discordance between LMP-based and clinically estimated gestational age: implications for research, programs, and policy. *Public Health Rep*. 1995 Jul-Aug;110(4):395-402.

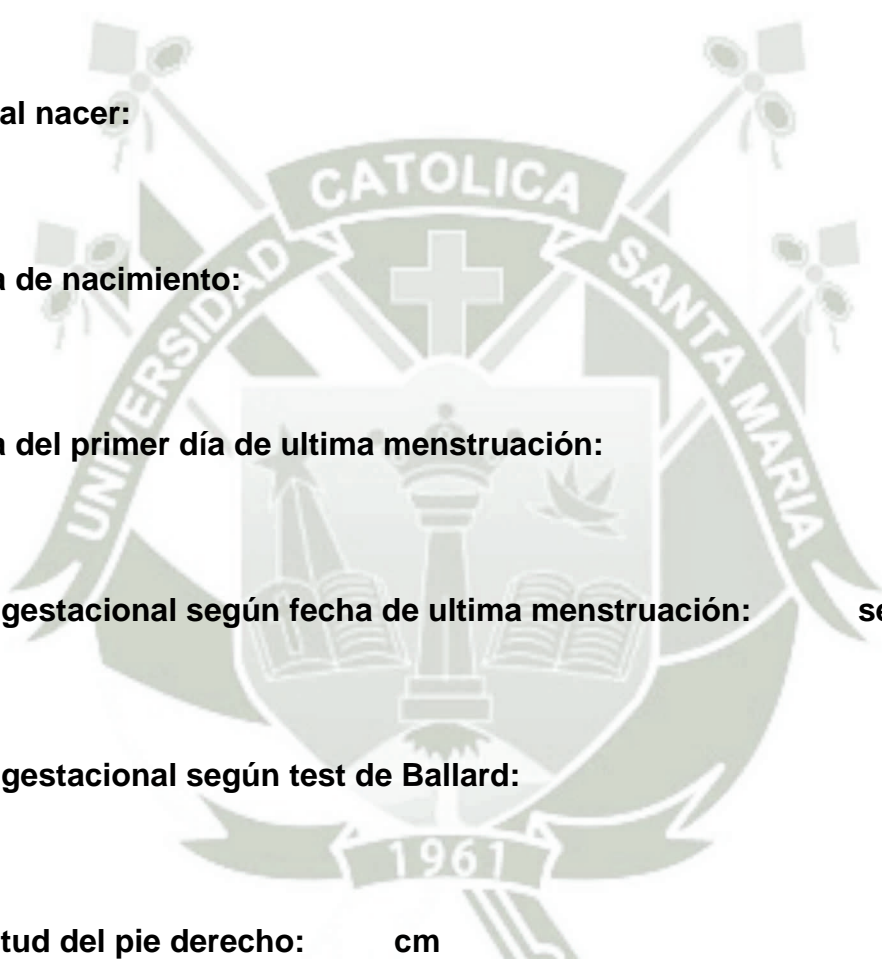
40. Savitz DA, Terry JW, Jr., Dole N, Thorp JM, Jr., Siega-Riz AM, Herring AH. Comparison of pregnancy dating by last menstrual period, ultrasound scanning, and their combination. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2002 Dec;187(6):1660-6.

41. Neufeld LM, Haas JD, Grajeda R, Martorell R. Last menstrual period provides the best estimate of gestation length for women in rural Guatemala. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2006 Jul; 20(4):290-8.

42. Savitz DA, Terry JW, Jr., Dole N, Thorp JM, Jr., Siega-Riz AM, Herring AH. Comparison of pregnancy dating by last menstrual period, ultrasound scanning, and their combination. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2002 Dec;187(6):1660-6.

43. Streeter G. Weight, sitting height, head size, foot length and menstrual age of the human. *Embryo. Contr. Embryol. Carnegie Instn*. 1920; 11:143-70

## ANEXO 1: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS




































1. Nombre del recién nacido:
  
  2. Sexo:
  
  3. Peso al nacer:
  
  4. Fecha de nacimiento:
  
  5. Fecha del primer día de última menstruación:
  
  6. Edad gestacional según fecha de última menstruación:                      semanas
  
  7. Edad gestacional según test de Ballard:
  
  8. Longitud del pie derecho:                      cm
- 

**ANEXO 2: INSTRUMENTO**



### ANEXO 3: TEST DE BALLARD

TABLA 1. Nuevo test de Ballard<sup>1</sup>. Parámetros de madurez neuromuscular y físicos

Madurez neuromuscular	-1	0	1	2	3	4	5
Postura							
Ventana cuadrada (muñeca)	 > 90°	 90°	 60°	 45°	 30°	 0°	
Rebote de brazos		 180°	 140-180°	 110-140°	 90-110°	 < 90°	
Ángulo popliteo	 180°	 180°	 140°	 120°	 100°	 90°	 < 90°
Singo de la bufanda							
Talón oreja							
Madurez física	-1	0	1	2	3	4	5
Piel	Pegajosa, quebradiza, transparente	Gelatinosa, roja, translúcida	Rosa pálido, venas visibles	Descamación superficial y/o eritema, pocas venas	Áreas pálidas y agrietadas, venas raras	Engrosamiento, agrietado profundo, no venas	Dura, agrietada y arugada

### ANEXO 3

Madurez física	-1	0	1	2	3	4	5
Piel	Pegajosa, quebradiza, transparente	Gelatinosa, roja, translúcida	Rosa pálido, venas visibles	Descamación superficial y/o eritema, pocas venas	Áreas pálidas y agrietadas, venas raras	Engrosamiento, agrietado profundo, no venas	Dura, agrietada y arrugada
Lanugo	Ausente	Escaso	Abundante	Fino	Áreas libres	Casi no hay lanugo	
Superficie plantar	Talón-dedo gordo 40-50 mm: -1 < 40 mm: -2	> 50 mm no hay pliegues	Marcas rojas mortecinas	Sólo pliegues transversos anteriores	Pliegues en los 2/3 anteriores	Los pliegues cubren toda la planta	
Mamas	Imperceptibles	Apenas perceptibles	Areola plana, no hay glándula	Areola granulosa, glándula de 1-2 mm	Areola sobreelevada, glándula de 3-4 mm	Areola completa, glándula de 5-10 mm	
Ojo/oreja	Párpados fusionados levemente: -1 fuertemente: -2	Párpados abiertos, pabellón liso, permanece arrugada	Pabellón ligeramente incurvado, blando, despliegue lento	Pabellón bien incurvado, blando pero con despliegue rápido	Formado y firme, despliegue instantáneo	Cartilago grueso, oreja enhiesta	
Genitales masculinos	Escroto aplanado, liso	Escroto vacío, con vagas rugosidades	Testículos en la parte alta del conducto, pliegues muy escasos	Testículos en descenso, rugosidades escasas	Testículos descendidos, rugosidades abundantes	Testículos colgantes, rugosidades profundas	
Genitales femeninos	Clítoris prominente, labios aplanados	Clítoris prominente y labios menores pequeños	Clítoris prominente, labios menores de mayor tamaño	Labios mayores y menores igualmente prominentes	Labios mayores grandes, labios menores pequeños	Los labios mayores cubren el clítoris y los labios menores	

**ANEXO 4: BASE DE DATOS**

Ficha	Sexo	Peso al nacer (gramos)	EG por FUM (sem)	EG por Ballard (sem)	Long pie der (cm)
1	2	3590	39	40	7,90
2	1	3450	39	39	7,90
3	1	3730	41	41	8,10
4	1	3330	40	40	8,00
5	2	3590	38	38	7,80
6	2	2850	37	37	7,60
7	1	3730	41	41	8,10
8	2	3550	40	40	8,00
9	1	3640	40	40	8,00
10	1	3150	37	37	7,60
11	1	3730	39	40	7,90
12	1	3740	40	41	8,30
13	2	3640	40	40	8,00
14	1	3710	39	40	7,80
15	2	3670	41	41	8,20
16	2	3210	38	39	8,00
17	2	3690	40	40	8,10
18	1	3200	41	41	8,00
19	1	3740	41	41	8,10
20	2	3330	38	38	7,80
21	2	3610	39	39	7,90
22	1	3590	40	40	8,00
23	2	2920	39	39	7,90
24	2	3530	40	40	8,00
25	2	3160	38	38	7,80
26	2	2960	37	37	7,60
27	1	3050	39	40	8,10
28	1	3650	41	41	8,10
29	2	3020	40	40	8,00
30	2	2100	37	37	7,40
31	1	3370	40	40	8,00
32	1	3750	40	41	8,10
33	2	3100	38	38	7,60
34	2	3760	39	40	8,30
35	2	2550	37	37	7,60



36	2	2820	39	39	7,90
37	2	3720	41	41	8,00
38	1	3780	40	40	7,90
39	2	2860	39	39	7,80
40	2	3250	38	38	7,50
41	2	3670	38	38	7,70
42	2	3470	40	40	8,00
43	2	3520	40	40	8,10
44	2	3700	41	41	8,00
45	2	3140	39	39	7,90
46	2	3180	39	39	7,90
47	1	2710	38	38	7,50
48	2	3540	40	41	8,00
49	2	3040	37	37	7,60
50	2	3330	39	39	7,60
51	2	2950	40	40	7,50
52	2	3000	39	39	7,90
53	1	3510	37	37	7,70
54	2	3340	40	40	8,10
55	2	3370	39	39	8,00
56	2	3460	38	39	7,70
57	1	3620	38	38	7,80
58	1	2960	39	39	7,80
59	2	3570	38	38	7,80
60	2	2900	39	39	7,90
61	2	3440	37	37	7,60
62	1	3650	40	40	8,00
63	1	3400	41	41	8,10
64	2	3500	41	41	8,10
65	1	2900	39	39	7,80
66	1	3370	39	39	7,90
67	1	3510	38	39	7,90
68	1	3405	41	40	8,00
69	2	3380	39	38	7,80
70	2	3550	40	40	8,00
71	1	3540	39	39	7,90
72	1	3200	38	38	7,80
73	1	3660	40	41	8,10
74	2	3120	38	38	7,80
75	2	3450	41	41	8,10
76	1	2540	37	37	7,60
77	1	2890	37	38	7,80
78	1	3520	39	39	7,80



79	2	2800	39	39	7,90
80	1	3440	40	41	8,20
81	1	3510	41	41	8,10
82	2	3420	39	40	8,00
83	2	2960	38	38	7,50
84	1	3400	38	38	7,80
85	1	3740	41	41	8,20
86	2	3260	39	39	7,80
87	1	3800	41	41	8,20
88	1	3310	40	40	8,00
89	2	3070	40	40	8,00
90	2	2940	37	37	7,70
91	2	2940	40	40	7,90
92	1	3510	40	41	8,20
93	1	3150	39	39	7,90
94	1	3550	40	40	8,00
95	1	3790	39	40	8,00
96	1	3600	40	40	8,00
97	1	3630	39	40	8,00
98	1	3620	40	41	8,00
99	1	3710	41	41	8,20
100	1	3370	40	40	8,00
101	1	3120	39	39	7,90
102	1	3690	40	40	8,10
103	1	2710	39	39	7,90
104	2	3370	40	40	7,90
105	1	3300	41	41	8,10
106	1	3630	41	41	8,20
107	2	3500	41	41	8,20
108	1	3080	38	38	7,70
109	1	3660	40	40	8,10
110	1	3080	38	38	7,60
111	1	3000	40	40	8,00
112	1	3640	41	41	8,10
113	1	2800	39	39	7,80
114	1	3160	38	39	7,80
115	1	3200	40	40	7,80
116	2	3550	38	38	7,90
117	1	3020	37	37	7,40
118	1	3590	38	39	7,90
119	1	3530	39	39	7,80
120	1	3410	37	37	7,70
121	1	3450	38	38	7,80



122	1	3320	39	39	7,60
123	1	3690	39	40	8,10
124	1	3770	40	40	8,00
125	1	3200	39	40	8,10
126	1	3150	39	39	7,90
127	1	3360	40	40	7,90
128	1	3070	37	37	7,70
129	2	3760	41	41	8,20
130	2	3270	38	38	7,80
131	1	3700	38	38	8,10
132	1	3280	38	39	7,80
133	1	3570	41	41	7,90
134	1	2520	37	38	7,70
135	2	3400	39	39	7,80
136	2	3190	39	40	8,00
137	1	3480	41	41	8,00
138	2	3560	40	40	8,40
139	2	3450	41	41	8,30
140	2	3760	40	41	8,10
141	2	2800	39	38	7,40
142	2	3040	39	39	7,60
143	2	2900	39	39	7,90
144	1	3500	41	41	8,30
145	1	3720	40	40	8,10
146	2	3300	39	40	8,00
147	2	3780	39	40	8,20
148	2	3000	39	39	7,80
149	1	3650	40	41	8,10
150	2	3340	39	39	7,90
151	1	3040	38	38	7,80
152	1	3240	39	39	7,90
153	1	3540	39	39	7,90
154	2	3130	38	38	7,80
155	2	3610	38	38	7,80
156	2	3540	39	40	8,00
157	2	3610	39	40	8,00
158	1	3210	39	40	8,10
159	1	3620	40	40	8,00
160	1	3570	39	39	7,90
161	2	3580	40	41	7,90
162	2	3180	39	40	8,20
163	1	3400	39	40	8,00
164	1	3280	40	40	7,90



165	2	3070	38	39	8,00
166	2	3340	40	40	8,00
167	2	3200	41	40	8,00
168	1	2840	37	37	7,70
169	1	2600	39	38	7,40
170	1	3600	41	41	8,00
171	1	3720	39	39	8,10
172	2	3160	37	37	7,60
173	2	3260	38	38	7,70
174	2	2810	39	39	7,60
175	1	3250	37	37	7,70
176	2	3600	39	40	7,90
177	2	3580	39	39	7,80
178	1	3790	40	41	8,30
179	1	3400	39	39	7,90
180	2	3650	40	41	8,10
181	2	3270	39	39	7,90
182	2	3670	39	39	7,80
183	2	3630	40	40	8,00
184	2	3730	40	41	8,30
185	2	3680	40	41	8,30
186	2	3420	40	40	8,00
187	1	3380	39	38	7,80
188	2	3520	37	37	7,60
189	1	2220	37	37	7,30
190	1	3250	40	40	7,80
191	2	3660	41	41	8,10
192	2	3570	40	41	8,10
193	1	3640	38	39	8,00
194	1	3670	40	40	8,00
195	1	3130	38	38	7,70
196	1	3750	41	41	8,10
197	1	3260	40	41	8,00
198	1	3690	41	41	8,40
199	2	2930	37	37	7,50
200	1	3140	39	38	7,80
201	2	3420	40	40	7,80
202	2	3680	41	41	8,30
203	1	3680	40	40	8,30
204	1	2840	38	37	7,50
205	1	3290	38	38	7,80
206	1	3300	39	39	7,90
207	1	3520	37	37	7,70



208	1	2750	37	37	7,60
209	2	3400	37	37	7,70
210	1	3240	37	37	7,60
211	1	3040	40	40	7,90
212	1	3780	41	40	8,00
213	2	3540	39	39	7,90
214	2	3250	41	40	8,00
215	2	3520	41	41	8,10
216	2	3700	39	40	8,00
217	2	2970	39	39	7,80
218	1	3000	37	37	7,60
219	2	2860	37	37	7,70
220	2	3710	41	41	8,30
221	2	3200	38	37	7,60
222	1	3550	39	39	7,90
223	2	3350	39	40	7,90
224	1	3630	38	39	7,80
225	2	3400	39	40	8,10
226	2	3400	41	41	8,10
227	1	3340	40	40	8,00
228	1	3640	40	40	8,00
229	1	3600	39	40	8,00
230	1	3540	38	38	7,80
231	1	3500	39	40	8,40
232	1	3630	40	40	8,00
233	1	3400	40	40	7,80
234	1	3590	37	37	7,70
235	1	3600	39	40	8,00
236	1	3070	37	37	7,70
237	1	3620	38	38	7,90
238	1	3770	40	41	8,10
239	2	2970	39	38	7,70
240	2	3240	37	37	7,40
241	2	2920	40	40	7,90
242	2	3250	39	40	7,90
243	2	3270	38	38	7,80
244	2	3100	39	39	7,80
245	2	3660	40	41	8,00
246	1	3500	39	40	8,00
247	1	3040	37	37	7,50
248	1	3260	38	38	7,80
249	2	3280	39	39	7,90
250	1	3400	38	39	7,90

251	2	3060	38	38	7,80
252	2	2720	37	37	7,50
253	2	3350	40	40	8,00



## ANEXO 5: DICTAMEN DEL COMITÉ DE ETICA

### COMITÉ DE ÉTICA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN UCSCM



#### **DICTAMEN COMITÉ DE ETICA DE INVESTIGACION UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**

Arequipa, 28 febrero 2014

Dr. Edgard Borda Rivera

Director del Centro Interdisciplinario de Investigación e Innovación

Presente.-

De mi especial consideración.

Me dirijo a usted para hacerle llegar el resultado de la evaluación del proyecto de investigación y dictamen del Comité Institucional de Ética de Investigación.

El proyecto de tesis denominado “Correlación entre la edad gestacional por el test de Ballard a las 24 horas de vida con la longitud del pie derecho del recién nacido, en el Hospital Honorio Delgado Espinoza – Arequipa 2013” presentado por la bachiller María Soledad Farfán



El proyecto presentado para evaluación ética tiene como objetivo: Determinar la correlación entre la edad gestacional por el test de Ballard a las 24 horas de vida con la longitud del pie derecho del recién nacido, en el Hospital Honorio Delgado Espinoza

En cuanto a procedimientos : Los niños que ingresen al estudio previo consentimiento de los padres, se les calculara la edad gestacional clínica mediante el test de Ballard, dicho procedimiento se realizara sobre la cuna con la temperatura adecuada, dentro de las 12 a 24 horas de nacido, después se procederá a medir la longitud de su pie derecho.

## ANEXO 5: DICTAMEN DEL COMITÉ DE ETICA

### COMITÉ DE ÉTICA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN UCSM

Este procedimiento no implica riesgo para el RN pero es importante que la autora cumpla con la protección adecuada del RN.

Se dio a conocer observaciones, cambio del formato de consentimiento informado.

Dictamen:

FAVORABLE, PROCEDE SU EJECUCIÓN

LA INVESTIGACIÓN NO REPRESENTA RIESGOS PARA LOS PARTICIPANTES DEL ESTUDIO.



UCSM Comité Institucional de Ética de la  
Investigación UCSM

**ANEXO 6 : PROYECTO DE TESIS**



**UNIVERSIDAD CATOLICA SANTA MARIA**

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**Corelación entre la edad gestacional por el test de Ballard a las 24 horas de vida con la longitud del pie derecho del recién nacido, en el Hospital Honorio Delgado Espinoza – Arequipa 2013**

**AUTOR: MARIA SOLEDAD FARFAN HERMOZA**

**Proyecto de tesis para optar el título de Médico-Cirujano.**

**AREQUIPA 2013**

## **I. PREAMBULO**

La determinación de la edad gestacional es un elemento importante en la evaluación del recién nacido y se aplica de manera rutinaria como parte de los protocolos de atención inmediata del recién nacido. El determinar la edad gestacional es importante al estar relacionada con el riesgo de padecer enfermedades así como el pronóstico de ellas. (1)

Existen varias formas de establecer la edad gestacional siendo la fecha de última menstruación materna (FUM), el método más simple y se considera muy exacto cuando dicha fecha se puede establecer con claridad tanto más confiable cuando más temprano haya sido recogido el dato, requiere que la mujer tenga ciclos menstruales regulares y memoria exacta para recordarlos, desgraciadamente una gran proporción de mujeres en el mundo, no pueden precisar tal fecha, en Latinoamérica se calcula que esto ocurre en 20%-30% de mujeres, por lo que esta información es inaccesible. Por dicha razón se ha ideado muchos métodos diagnósticos basados en características físicas y neurológicas.

No cabe duda los métodos usados son de gran utilidad para los neonatólogos sobre todo en la estimación de la edad gestacional en casos en que la madre desconoce o duda de la fecha del primer día de su período menstrual, tuvo períodos irregulares o hemorragias genitales en los primeros meses de embarazo o ha recibido contraceptivos por períodos prolongados. Es necesario también un método alternativo para casos como hidrocefalia severa, anencefalia, displasia de extremidades cortas, y otras malformaciones y en casos de niños que nacen deprimidos, así como en abortos

y feticidios la determinación de la edad gestacional es transcendental en el manejo de dichos casos.

En la práctica clínica el método diagnóstico ideal es aquel que haga el menor uso posible de métodos auxiliares y sea por lo tanto el método más económico, accesible y simple, de manera que puede ser aplicada por personal sin mayor capacitación y consume menor tiempo. También es bien sabido que los métodos usados de determinación de la edad gestacional, se basa de manera parcial en parámetros o signos neurológicos, los cuales están directamente afectados por la subjetividad del examinador por lo que presentan grandes posibilidades de variar de una a otra evaluación, además el examen neurológico propuesto para estimar la edad gestacional tiene poco valor en las primeras 24 horas de vida lo cual es una desventaja notable a la prematuridad y/o grado de crecimiento intrauterino.

En nuestro medio es común encontrarnos con casos en los cuales la determinación de la edad gestacional del recién nacido se dificulta por presenta alguno de los factores ya mencionados, en el Hospital Honorio Delgado Espinosa se usa el Test de Ballard, en los primeros minutos de vida, al evaluar criterios neurológicos esta sujetos a muchas variaciones ya precisadas anteriormente.

Todo ello hace deseable un método diagnóstico alternativo con mayor objetividad que pueda aporta información por si mismo o al complementarse con otros métodos, así mismo reducir el tiempo de diagnóstico y ser usado por personal no necesariamente entrenado para ello. Este trabajo propone determinar si la medición de la longitud del

pie derecho del recién nacido como método diagnóstico para el cálculo de la edad gestacional guarda relación con el test de Ballard.

## **II. PLANTEAMIENTO TEÓRICO**

### **1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

Determinar si la medición de la longitud del pie derecho del recién nacido de 24 horas de vida como método diagnóstico para el cálculo de la edad gestacional guarda relación con el Test de Ballard

- Área de conocimiento:
  - General: Ciencias de la Salud
  - Específica: Medicina Humana,
  - Especialidad: Pediatría - Neonatología.
  
- Análisis u operación de variables e indicadores:
  - Variable principal:

<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Valores o Categorías</b>	<b>Tipo de variable</b>
<b>Longitud del pie derecho del recién nacido</b>	Desde la parte más posterior del talón hasta la parte más distal del primer dedo	cm	Numérico Continuo

➤ Variables secundarias

Variable	Indicador	Valores o Categorías	Tipo de variable
<b>Edad gestacional por FUM</b>	Regla de Nagele (FUM + 1 año + 7 días - 3 meses)	Semanas y días	Numérico discreto
<b>Edad gestacional por el Test de Ballard</b>	Test de Ballard (6 criterios físicos y 6 criterios neurológicos) <b>anexo 3</b>	Puntuación desde el 10 al 50	Numérico discreto
<b>Sexo</b>	Genero	Femenino Masculino	Categórico Nominal

- Interrogantes básicas:
  - ¿Existe relación entre la edad gestacional con la longitud del pie derecho?
  - ¿Existe relación entre la edad gestacional determinada por el test de Ballard con la edad gestacional determinada por el pie derecho?
- Tipo de investigación: El estudio es de campo, tipo transversal
- Nivel de investigación: Es correlacional y analítico

**Justificación:**

Siendo uno de los derecho fundamentales de la persona el acceder a servicios de salud con calidad atención oportuna y adecuada. La determinación de la edad gestacional precoz juega un papel importante en la determinación del pronóstico de vida del recién nacido, no simplemente basado por el peso y la talla, ya que básicamente es menester la maduración de cada órgano específicamente y en conjunto, para que pueda cumplir sus funciones en la vida extrauterina.

La evaluación de la Edad Gestacional (EG) está determinada principalmente por la Ultimo Periodo Menstrual (UPM) de acuerdo a la regla de Nagele, cuando esta es segura es el mejor indicador de la EG, sigue siendo útil como guía cronológica para establecer la edad gestacional por ser el método más sencillo, pero cuando los datos son inciertos o se desconocen, solo entonces como único recurso queda la determinación de la edad gestacional del Recién nacido por examen físico y neurológico. Al determinar la edad gestacional por métodos clínicos posee mayor posibilidad de error que la edad gestacional por el UPM, porque las características de las estructuras fetales experimentan variaciones durante la gestación, y son afectados de forma subjetiva por el examinador, además se sabe que el examen neurológico propuesto para determinar la edad gestacional tiene poco valor en la primeras 24 horas de vida los cuales es una desventaja inherente a la prematuridad y grado de crecimiento intrauterino.

Un Recién nacido es considerado de alto riesgo de morbilidad y mortalidad cuando existen discrepancias entre la edad gestacional mediante exploración física y la Edad gestacional calculada a partir de Ultimo periodo menstrual.

Con la finalidad de realizar un adecuado diagnostico de la edad gestacional del recién nacido, se ha ideado muchos métodos, casi todos determinados por ciertas características somáticas y/o neurológicas que presenta los niños al nacer.

Dichos métodos son usados por los neonatologos en la estimación de la edad gestacional sobre todo en los casos en los cuales las madres no pueden ayudar a establecer este dato, bien sea por desconocer la fecha del primer de su ultima menstruación, tuvo periodos irregulares o hemorragias genitales en los primeros meses de embarazo. Por ello es necesario también un método alternativo para casos como hidrocefalia severa, anencefalia, displasia de extremidades cortas, y otras malformaciones, en casos de niños que nacen deprimidos, así como también en abortos y fetocidios la determinación de la edad gestacional es transcendental en su respectivo manejo.

En la práctica clínica el mejor método diagnostico ideal es aquel que haga el menor uso posible de métodos auxiliares y sea por lo tanto el método más económico, accesible y simple, de manera que puede ser aplicada por personal sin mayor capacitación y consuma menor tiempo.

Todo ello hace buscar un método alternativa de mayor objetividad y complementarse con otros métodos que pueda llevar a una estimación de la edad gestacional mas precisa, con el fin de contribuir a la mejora de la atención inmediata del recién nacido, es que en el presente proyecto se propone como tal determinar la correlación de la edad gestacional por el test de Ballard y longitud del pie derecho de los recién nacido.

## **2. MARCO TEORICO**

### **A. EDAD GESTACIONAL**

#### **A.1: DEFINICION**

De acuerdo a las normas establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Centro Latinoamericano de Perinatología y Desarrollo Humano (CLAP), indican que la edad gestacional del recién nacido es el número de semanas cumplidas transcurridos desde el primer día del último periodo menstrual y el parto del feto o niño. Considerándose como parto a la expulsión de un feto con un igual o mayor de 500 gr o más. (2, 3, 10)

## **A.2: DURACION NORMAL DEL EMBARAZO**

La duración media del embarazo, es de unos 280 días o 40 semanas, pero en la práctica clínica cotidiana se acepta como tiempo normal de gestación a partir de las 37 semanas hasta las 42 semanas, como embarazo a término, así recién nacido pre-termino es aquel menor de 37 semanas y recién nacido post-termino es el de 42 semanas o más. (2)

La totalidad y la calidad sobre la duración de la gestación dependerán de las características socio cultural de la población, del acceso al cuidado prenatal y del entrevistador. (40)

## **A.3: IMPORTANCIA DE LA DETERMINACION DE LA EDAD GESTACIONAL**

En condiciones normales, la edad gestacional y el crecimiento fetal se relacionan, por lo que el neonato debe nacer con su peso adecuado; sin embargo, con cierta frecuencia múltiples causas pueden desviar el patrón de crecimiento fetal y motivar un aumento o una disminución de éste con el consiguiente nacimiento de un neonato grande o pequeño para su edad gestacional; en la primera situación, el desproporcionado aumento del peso fetal incrementa el riesgo para el neonato, ya que es conocido que el índice de morbilidad y mortalidad disminuyen según el peso neonatal, pero a partir de los 4 000 g aumenta de nuevo su riesgo, pues se encuentra expuesto al traumatismo del parto, a trastornos metabólicos y a malformaciones congénitas, sobre todo en los niños hijos de madre diabética.(3)

De la misma forma, el retardo del crecimiento fetal puede dar lugar a un neonato pequeño para su edad gestacional. Cuando el trastorno que motiva la afectación del crecimiento fetal se instaura desde el inicio del embarazo en etapas tempranas del desarrollo, se puede producir una reducción proporcional del peso, la talla y la circunferencia cefálica y su resultado es un recién nacido pequeño y armónico para su edad gestacional, el cual tiene un pronóstico reservado; los principales factores que lo motivan pueden ser: las enfermedades maternas crónicas, las malformaciones congénitas, las infecciones prenatales y las alteraciones cromosómicas. Si los factores que alteran el crecimiento fetal se inician tardíamente en el embarazo, suelen asociarse a trastornos o deficiencias de la función uteroplacentaria o deficiencia nutricional materna durante el tercer trimestre de la gestación y se produce una detención de la ganancia del peso fetal, lo cual da como resultado un neonato pequeño para su edad gestacional con mayor compromiso del peso que de la talla y la circunferencia cefálica y que presenta como característica, el escaso panículo adiposo con una cabeza relativamente grande en relación con el tronco y sus extremidades, con un mayor riesgo de asfixia perinatal, policitemia, trastornos metabólicos y hemorragia pulmonar.

(3)

Para adoptar decisiones clínicas con frecuencia es necesario saber la edad gestacional y si el recién nacido es pequeño, adecuado o grande para dicha edad. Además se conoce que la evolución clínica, el pronóstico y los problemas son relativamente diferentes para cada grupo de recién nacidos.

## **B. METODOS PARA LA DETERMINACION DE LA EDAD GESTACIONAL**

### **DEL RECIEN NACIDO**

Existen muchos métodos para determinar la edad gestacional, aquí lo clasificaremos en prenatal y post natal.

#### **B.1: METODOS PARA LA DETERMINACION DE LA EDAD GESTACIONAL DE APLICACIÓN PRENATAL**

##### **a) Fecha de Última Menstruación materna (F.U.M.)**

La principal fortaleza de la estimación de la edad gestacional mediante la fecha de última menstruación es que se trata de un método simple y de bajo costo, se considera muy exacto cuando dicha fecha se puede establecer con claridad, es tanto más confiable cuando más temprano haya sido recogido el dato por consiguiente el control prenatal debe ser precoz, para evitar el olvido de información por parte de la embarazada, así mismo requiere que la mujer tenga ciclos menstruales regulares. (24, 39) Estudios han demostrado, que cuando el personal de campo capacitados ayudan a las mujeres a recordar su fecha de fecha de ultima menstruación, esta fecha proporciona la mejor estimación de la edad gestacional.(41) Por consiguiente podemos decir que una fecha de ultima menstruación confiable no es intercambiable con ningún otro

método para determinar la edad gestacional, salvo en aquellos casos en que la amenorrea es incierta.(38) Por ejemplo al comparar la certeza diagnóstica de los métodos para determinar la edad gestacional tales como la Fecha de Última Menstruación y el test de Capurro, se evidenció que el primero era dos veces más confiable que el segundo para efectos de estimar la edad gestacional. (42)

Mientras que su principal debilidad los constituye los sesgos de recuerdo, estos sesgos pueden producirse como consecuencia de la presencia de una hemorragia no relacionada con la menstruación, así como por el retraso de la ovulación. (9, 29,30)

A ello hay que tomar en cuenta que en nuestro país, son las obstetrices las que tienen la responsabilidad de monitorizar a las gestantes en la atención primaria. Esto cobraría una importancia especial, dado que según Stenhouse et al, el margen de error de los estimados de la edad gestacional en función a la fecha de última menstruación es mucho mayor entre el personal no médico que entre el personal médico. (29, 37)

Por consiguiente, el reporte de la fecha de última menstruación, es uno de los métodos más utilizados para estimar la edad gestacional en la atención clínica y en la investigación epidemiológica, sin embargo se trata de uno de los menos confiables. (29, 31) Las razones son múltiples, pero sin lugar a dudas una de las más importantes es el hecho de que son relativamente pocas las mujeres que tienen un registro preciso de la fecha de su última menstruación. (29,32)

## b) Examen ecográfico

El examen ecográfico está basado en la relación entre la amenorrea y la medida de diferentes segmentos fetales tales como el diámetro y volumen del saco gestacional; diámetros, perímetros y áreas craneales, torácicos y abdominales, dicho estudio presenta como inconveniente el equipo tecnológico y un personal entrenado y calificado por lo cual es un método no del todo accesible en nuestro medio. (10)

La ecografía transabdominal permite diagnosticar el embarazo alrededor de la 5ta – 6ta semana a partir de la fecha de última menstruación (ósea a partir de los 20 días de concepción) mediante la visualización de denominado saco gestacional rodeado por el trofoblasto o corion vellosos y cuyo contenido econegativo es el celoma extraembrionario. La actividad cinética y cardíaca embrionaria solo se aprecia a partir de la 7ma – 8va semana. Con la técnica transvaginal las imágenes descritas se ven antes: a las 4 semanas de la fecha de última menstruación se ve el saco gestacional, a la 5ta semana se puede visualizar el embrión y a la 6ta semana la actividad cardíaca. (10)

Según algunos investigadores la principal limitación de este método se basa en dos supuestos bastante discutibles. el primero es la hipótesis de que por debajo de una determinada edad gestacional toda variabilidad del tamaño fetal depende de la edad gestacional. (29, 33) Este supuesto no siempre se cumple y puede inducir a una subestimación sistemática de la edad gestacional sobre todo en los embarazos que presenta restricción del crecimiento intrauterino o en aquellos embarazos

macrosómicos tempranos. (29, 34) Otro supuesto bastante discutible es el hecho que las tablas de referencia elaboradas en poblaciones de países desarrollados son extrapolables a otras poblaciones, con respecto a ello los expertos determinaron que debería existir una tabla de referencia para cada raza. (29, 35)

La posibilidad del sesgo del ultrasonido es algo que debemos tener en consideración, a pesar de que la variación del tamaño fetal es mínima durante el primer trimestre de embarazo, este es el motivo por el cual mientras más temprano se utilice el ultrasonido, más confiable será la determinación de la edad gestacional.(29, 36)

## **B.2. METODOS PARA LA DETERMINACION DE LA EDAD GESTACIONAL DE APLICACIÓN POSTNATAL**

### **a) Métodos basados en características físicas del recién nacido**

Existen métodos basados en características físicas del recién nacido:

#### **i. Test de Usher**

Se basa en la evaluación de caracteres físicos externos de recién nacido que presenta diferenciación en el último mes de gestación. Se altera muy poco con el retardo de crecimiento intrauterino. Se analizan 5 parámetros en orden de importancia: pliegues plantares, características de los genitales externos, tamaño del nódulo mamario, desarrollo del pabellón auricular y grosor del pelo. (24)

Tiene las ventajas de poder aplicarlo en forma inmediata al parto ser rápido pero en contraparte proporciona una valoración grosera de la edad gestacional, ya que permite a un recién nacido en pre termino o no pre termino. (23)

## ii. Metodo de Dubowitz

Este Test valora varios signos somáticos y neurológicos, es de mayor precisión, especialmente para los menores de 36 semanas, requiere de mayor tiempo y que el examinador tenga experiencia para su realización, da una aproximación de +/- 2 semanas y debe efectuarse durante las 24 horas de nacimiento para descarta la influencia que le parto tiene en la respuesta neurológica. (24)

También hay dificultad para aplicar el test a pacientes muy enfermos, a los que no se puede movilizar para efectuar las maniobras, a lo que se añade el hecho que una prueba que consume mucho tiempo del examinador.(25) Además existe un estudio donde se encontró que la presentación podálica causaba alteraciones en algunos de los parámetros de test de Dubowitz, así los criterios físicos, la separación de los labios mayores, altera el parámetro de “genitales femeninos”, también se encontró deformidad en los pabellones auriculares y en los criterios neurológicos de extensión e hiperextensión de rodillas que afecta la calificación de los parámetros: “ángulo poplíteo” y “talón-oreja”. (26)

### iii. **Test de Ballard**

Constituye una simplificación del test de Dubowitz, donde se ha reducido el número de parámetros a 12 en total, 6 físicos y 6 neuromusculares, su ventaja radica en su exactitud, con un margen de error de +/- 2 semanas y tiene una desventaja al igual que el test Dubowitz que su ejecución debe realizarse a las 12 a 24 horas después del nacimiento, estar sujeto de la subjetividad del examinador, requiere de personal especializado y de consumir mucho tiempo.(1)

Actualmente la puntuación abarca desde 10 (que se correlaciona con 28 semanas de gestación) hasta 50 (que se correlaciona con 44 semanas). (1)

Adicional a ello, la nueva calificación de Ballard (New Ballard Score) es una extensión de los criterios para incluir a los recién nacidos que son extremadamente pre- términos, hasta las 20 semanas de embarazo. (1, 24, 37)

### iv. **Oftalmoscopia Directa**

Otro método para determinar la edad gestacional utiliza la oftalmoscopia directa del cristalino. Antes de las 27 semanas la cornea es demasiado opaca como para permitir la visualización y después de las 34 semanas se desarrolla una atrofia de los vasos sanguíneos del cristalino. Por lo tanto esta técnica permite una determinación precisa de la edad gestacional solo entre la 27 – 34 semanas.

Este método tiene un margen de confiabilidad de  $\pm$  2 semanas. la pupila debe ser dilatada a baja la supervisión de un oftalmólogo y la evaluación debe realizarse dentro de las 48 horas de vida antes que los vasos se atrofien. (1)

### **C. LONGITUD DEL PIE DERECHO DEL RECIEN NACIDO**

#### **a) EMBRIOLOGIA DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES**

La medida de la longitud del pie es una técnica antropométrica útil para determinar la edad gestacional del recién nacido. Al principio las yemas de las extremidades aparecen como elevaciones de la pared corporal ventrolateral hacia final de la cuarta semana. Las etapas iniciales de desarrollo de las extremidades son similares para superiores e inferiores; no obstante, el desarrollo de la yemas de las extremidades superiores precede de las inferiores en unos días.(22)

A lo largo de la séptima semana, el tejido mesenquimal de las placas de los pies se ha condensado para formar los rayos digitales y yemas de los dedos de los pies.

En el extremo de cada rayo digital se desarrolla los primordio mesenquimatoso de los huesos de los dedos. Conforme avanza la degradación tisular, se forman dedos separados a final de la novena semana. La osteogenia de los huesos largos se inicia durante la séptima semana a partir de los centros de osificación primarios, estos

centros están presentes en todos los huesos del esqueleto al finalizar la semana 12 (longitud vertex-coxis es de 87 mm y la longitud del pie es de 14 mm), especialmente en el cráneo y los huesos largos. (11, 22)

En relación al tamaño del pie este se establece una vez alcanzada la longitud de 24 mm de longitud vértice-coxis. En los estadios fetales tempranos el crecimiento del pie es más lento que el resto del organismo, pero a partir de los 70 mm, el crecimiento general se retrasa, pero el pie mantiene su tasa de crecimiento. Al final del tercer mes el pie mide un promedio de 0.8 cm y al término de la gestación mide en promedio 7.6 cm. (12)

#### **b) TIPOS DE PIE**

Las longitudes relativas de los dedos del pie están sometidas a variaciones, muchas de las cuales se consideran normales(13)(16)Según la longitud de los dedos tenemos tres tipos de pie, siendo la disposición más frecuente es el pie egipcio, en el cual el primer dedo es mayor que el segundo y que los dedos sean progresivamente más cortos hasta llegar al quinto dedo, en el denominado pie griego el segundo dedo es más largo y este mayor que el tercero y la longitud sigue decreciendo hasta llegar al quinto y en el pie rectangular o intermedio el primer y segundo dedo son de longitud igual los restantes van disminuyendo la longitud hasta llegar al quinto dedo. (13)(16)

Viladot realizó un estudio con la colaboración del Dr Sant y la señorita Mestres a 1000 pies, comparando resultados con encuestas semejantes en Francia, Canada y Méjico, donde se observó lo siguiente.

○ Pie griego:

Estadística de Lelievre y cols. : 14.8%

Estadística Mejicana: 19.2 %

Estadística Viladot: 22.3 %

Estadística Canadiense: 40 %

○ Pie egipcio

Estadística de Lelievre y cols. : 64.2 %

Estadística Mejicana: 42.2 %

Estadística Viladot: 69 %

Estadística Canadiense: 37 %

○ Pie cuadrado

Estadística de Lelievre y cols. : 20 %

Estadística Mejicana: 36.4 %

Estadística Viladot: 8.7 %

Estadística Canadiense: 22 %

Debemos adelantar que cualquiera de estos tipos de pie son absolutamente normales. (16) Actualmente no existe un estudio sobre los tipos de pie que predomina en nuestra población, (la más cercana sería la estadística Mejicana) ni estudio que indique que existe o no alguna alteración o variación entre el primer dedo de cualquier tipo de pie previamente mencionado. Por consiguiente se decide no incluir en el presente estudio los recién nacidos con pie griego, para evitar así, algún tipo de sesgo.

### **c) PATOLOGIA DEL PIE EN RECIEN NACIDOS**

Antes de empezar a describir las patologías más frecuentes del pie es necesario hacer unas consideraciones y diferenciar el concepto de malformación y deformación, pues ambas dan a lugar a enfermedades diferentes en cuanto a diagnóstico, el pronóstico y el tratamiento. (27)

La diferencia entre deformidad y malformación tiene lugar en el momento en que se ha producido. La malformación se establece en el periodo embrionario y siempre produce una alteración anatómica. La deformidad presenta siempre una integridad anatómica, la alteración se produjo en el periodo fetal y afecta la evolución y posterior crecimiento de las estructuras ya formadas y completas.(28)

De esta manera se entiende que ante una patología del pie, se debe explorar conjuntamente las distintas partes del aparato locomotor para descartar patologías

asociadas a deformidades del pie, evitando así posteriores dificultades en su tratamiento. (27)

La postura normal del recién nacido refleja la postura intrauterina, la forma en que el feto se plegó y se acomodó contra la pared del útero. Al nacer el antepie tiende a estar aducido con las plantas enfrentándose una a otra en leve flexión plantar. (14) La postura anormal al nacer produce deformidades que no están fijas y que habitualmente se resuelven y se estiran por completo una vez que el cuerpo se libera del ajustado compartimiento intrauterino. Las deformidades mínimas deberían ser vistas como una variación de lo normal. (14)

La anomalías más frecuentes de los dedos del pie es la polidactilia, es decir la presencia de dedos supernumerarios; otras malformaciones son la sindactilia (dedos unidos), la macrodactilia (dedos demasiado grandes) y la contractura o angulación congénita. Todas estas identidades requieren tratamiento quirúrgico. (15)

Dentro de las deformidades del pie tenemos las desviaciones posturales hacia adentro tales como: metatarso aducto, metatarso primovaro, el pie varo, pie quinovaro, Las deformidades posturales del pie desviado hacia afuera son; calcáneo valgo y pie valgo. Las deformidades congénitas son el metatarso varo congénito, hallux varus congénito, el pie zambo quinovaro y tobillo varo debido a deficiencia longitudinal

congénita de la tibia. (14) Todas estas malformaciones junto con las anomalías de los dedos del pie no serán incluidos en dicho estudio.

### **3. ANALISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.**

#### **3.1: INTERNACIONALES**

Muchos estudios se han realizado respecto al tema, siendo uno de los primeros en el año 1920 con Streeter que reportó una serie de 576 especímenes patológicos en los cuales correlacionó la longitud del pie con la edad gestacional. Demostró que el pie fetal tiene un patrón característico de crecimiento y propuso que esta medida podría utilizarse para determinar la edad gestacional. (43)

James y Col, en el año 1979, por medio de la longitud del pie, peso al nacimiento y longitud corona-talón evaluaron a recién nacidos entre 26 y 42 semanas de gestación, medidos entre las 12 horas y 5 días de nacidos con un dispositivo milimétrico diseñado, el cual fue usado para medir la longitud del pie con el peso al nacimiento y la longitud del pie con la longitud corona-talón de todos los recién nacidos. Se concluyó que el peso al nacer y longitud corona-talón de recién nacidos prematuros se pueden estimar midiendo la longitud del pie (6)

En 1983, Borreteran publicó en el trabajo: "Longitud del Pie Fetal como predictor de Edad Gestacional" en el cual se estudiaron 1158 varones y 1224 mujeres desde la semana 30 hasta 43, la longitud del pie fue medida con una cinta métrica que se llevó a

cabo desde el talón hasta la parte más saliente del primer dedo, para cada edad gestacional se calculo la media y percentiles (17)

Mercel y Col, en su trabajo “Longitud del Pie Fetal como Predictor de la Edad Gestacional” en 1987, realizo 207 mediciones post parto del talón al primer dedo del pie derecho con una regla angulada derecha calibrada en milímetros y 196 medida ultrasonograficas . La comparación de la longitud del pie versus edad gestacional demostró una fuerte correlación. Concluyendo que la longitud del pie es un parámetro confiable para su uso en la determinación de la edad gestacional y particularmente útil cuando otros no predicen exactamente la edad gestacional por ejemplo en la hidrocefalia.(5)

En el año 1988 se publico por Mhaskar y cols.: “Longitud del Pie fetal, un Nuevo Parámetro para la Determinación de la Edad Gestacional”, en el cual se realizo mediciones ultrasonograficas a 105 niños, entre semanas 13 y 42 de gestación, donde se concluye que la longitud de pie es un predictor confiable de la edad gestacional. (4)

Un segundo estudio en 1988 realizado por Goldstein y Cols. quienes evaluaron la longitud del pie y centros de osificación del talón fetal como un método adicional de determinar la edad gestacional, ellos evaluaron 223 gestantes sanas y realizaron exámenes ecográficos. Fue encontrada una relación estadísticamente significativa entre la longitud del pie fetal y la edad gestacional con una r de Pearson de 0.909. El pie fue medido desde la parte más posterior del talón a la punta del primer dedo. Esto

hace concluir que la longitud del pie fetal servirá como coadyuvante para la determinación de la edad gestacional, particularmente útil cuando la cabeza o huesos largos no se pueden usar debido a enfermedad fetal. (18)

Shalev y Col, determinaron la exactitud de la longitud del pie fetal en la valoración de la edad gestacional y posible diagnóstico de displasia, en el año 1989. En un estudio prospectivo, evaluaron gestantes normales, todas ellas seguras de su último periodo menstrual, un ciclo menstrual normal y no habían experimentado ningún sangrado vaginal desde que quedaron embarazadas. La relación entre la longitud del pie fetal y la edad gestacional fue demostrada en la prueba de regresión. (19)

En 1991 Amato y Cols. Estudiaron 38 niños pre términos con peso bajos para su edad gestacional, en las cuales la longitud del pie, tomada desde el talón primer dedo del pie derecho, y la distancia intermamilar fueron comparadas con el cálculo de la edad gestacional usando datos obstétricos, concluyeron que la longitud del pie tomados en periodos post término tempranos, sirven para cálculo de la edad gestacional. (20)

Bulandra y Col, en el año 2004, calcularon la edad gestacional, comparando las medidas manuales de longitud del pie con las medidas de la longitud de fémur y del humero por ultrasonido. En un grupo de fetos, abortados espontáneamente o nacidos de parto pretérmino, demostraron el índice de correlación entre la longitud del pie y la edad gestacional fetal fue de 0.94. Los autores concluyeron que la longitud del pie, la

longitud del fémur y longitud del humero son indicadores útiles para la estimación de la edad gestacional de los recién nacidos desarrollados normalmente.(21)

### **3.2 NACIONALES**

Fonseca A. y Llaque S., en el se evaluaron a 250 recién nacidos atendidos en el Hospital Leoncio Prado de Huamachuco, 2006, en el cual longitud del pie fue medida desde el borde posterior del talón hasta la punta del primer dedo, relacionándose con la edad gestacional de los recién nacido con desarrollo adecuado. El objetivo fue determinar si la longitud del pie es predictor de la Edad Gestacional del recién nacido, estimada por el último periodo menstrual, según sexo. Se concluye que la longitud del pie derecho es un buen predictor de la Edad Gestacional del recién nacido estimada mediante último periodo menstrual, encontrándose una correlación positiva muy fuerte en ambos sexos de 0.88, que a mayor tamaño del pie mayor es la Edad Gestacional.(7)

### **3.3 REGIONALES**

Chirinos E. en el año 1997, calculo la edad gestación, mediante la longitud del pie derecho correlacionándolo con el Test de Capurro en 200 recién nacidos a término, donde la longitud del pie derecho fue desde la parte más distal del talón hasta la parte más distal del primer dedo con un instrumento de madera idea por el autor, concluyendo que hay buena relación entre la longitud del pie derecho del recién nacido y la edad gestacional.(9)

#### **4. OBJETIVOS**

##### **a. Objetivo general:**

- Determinar la correlación entre la edad gestacional por el test de Ballard a las 24 horas de vida con la longitud del pie derecho del recién nacido, en el Hospital Honorio Delgado Espinoza, en el mes de Diciembre del año 2013.

##### **b. Objetivos específicos:**

- Determinar la edad gestacional por fecha de última menstruación de los nacidos en el mes de Diciembre del año 2013.
- Determinar la edad gestacional por el test de Ballard a las 24 horas de vida, de los nacidos en el mes de Diciembre del año 2013.
- Determinar la longitud del pie derecho en recién nacidos a término (desde la parte más posterior del talón hasta la parte más distal del primer dedo), de los nacidos en el mes de Diciembre del año 2013.
- Determinar la correlación de la edad gestacional por el Test de Ballard y la longitud del pie derecho de los recién nacidos.

## **5. HIPÓTESIS**

Dado que el Test de Ballard es un método basado en características físicas del recién nacido el cual determina con mayor exactitud la edad gestacional a su vez la medida de la longitud del pie es una técnica antropométrica útil para determinar la edad gestacional del recién nacido.

Por tanto existe correlación directa entre la edad gestacional determinado por el Test de Ballard a las 24 horas de vida con la longitud del pie derecho del recién nacido.



### III. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

#### 1. Técnicas, instrumentos y materiales de verificación:

- a) **Técnicas:** Los niños que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión respectivamente, se les calculara la edad gestacional clínica mediante el Test de Ballard (ANEXO 3), dicho procedimiento se realizara sobre la cuna con la temperatura adecuada, dentro de las 12 a 24 horas de nacido, después se procederá a medir la longitud de su pie derecho, desde la parte más posterior del talón hasta la parte más distal del primer dedo con el instrumento ideado especialmente para este fin (ANEXO 2). Todo este procedimiento fue realizado por el autor.
- b) **Instrumentos:** Dispositivo de madera ideado para la medición de la longitud del pie derecho de los recién nacidos.(ANEXO 2)
- c) **Materiales :**
- Ficha de recolección de datos. (ANEXO 1)
  - Hardware y software
  - Material de escritorio

## 2. Campos de verificación:

- **Ubicación espacial:** El presente estudio se realizara en el servicio de Neonatología del Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza perteneciente a la Red MINSA Arequipa. El hospital está ubicado en la Av. Daniel Alcides Carrion N° 505, en el distrito de Arequipa, en la provincia y departamento de Arequipa
- **Ubicación temporal:** El estudio se realizo en el mes de Diciembre del año 2013.
- **Unidades de estudio:** Los recién nacidos del mes de Diciembre del año 2013 en el servicio de Neonatología del Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza.
  - **Población:** Constituida por los niños nacidos en el Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza de Arequipa en el mes de Diciembre del año 2013.
  - **Muestra:** Fue por conveniencia , se captara el 100 % de los recién nacidos, que cumplan con una edad gestacional, desde las 37 semanas hasta las 41 semanas y 6 días , del total de población de estudio
  - **Criterios de selección:**

➤ Criterios de inclusión:

- Recién nacidos cuyas madres hayan aceptado participar en el estudio
- Recién nacidos sanos desde las 37 semanas a las 41 semanas y 6 días con peso adecuado para la edad gestación.
- Recién nacidos cuyas madres que conozcan con certeza la fecha del primer día de su última menstruación.
- Recién nacidos en los cuales el cálculo de la edad gestacional por fecha de última menstruación y el test de Ballard no diferencia más de +/- 5 días

➤ Criterios de exclusión:

- Recién nacidos de gestación múltiple.
- Recién nacidos con presentación podálica.
- Recién nacidos con cualquier tipo de malformación y/o deformación tanto posturales como congénitas que comprometan la anatomía del pie derecho.
- Recién nacidos cuyas madres presentaron enfermedades crónicas que alteren el desarrollo del recién nacido (Diabetes Mellitus, Pre-Eclampsia, Infecciones agudas y Crónicas, Hipertensión Arterial, Nefropatías, etc)

- Recién nacidos con pie tipo griego.

**3. Tipo de investigación:** Se trata de un estudio de campo y tipo transversal

**4. Nivel de investigación:** Es correlacional y analítico

**5. Estrategia de recolección de datos:**

➤ Organización

- Una vez aprobado el proyecto se realizara las coordinaciones necesarias con el Decano de la Facultad de Medicina para el envío de una carta de presentación al hospital, solicitándose la autorización para la realización de dicho estudio.
- Se solicitara al comité de ética de la Universidad Católica de Santa María la evolución y la respectiva aprobación del proyecto de tesis, para la realización del estudio
- Se realizara las coordinaciones respectivas con la dirección del hospital para la realización del estudio.
- Se procedera a la identificación de la población y la aplicación de los instrumentos a las fuentes de estudio.

➤ Validación de los instrumentos:

- Dispositivo de madera: El cual fue ideado y construido con exactitud en cm para la medición de la longitud del pie derecho de los recién nacidos, el cual fue validado por 2 médicos asistentes del servicio de Neonatología del H.R.H.D.E. (ANEXO 2)
- Ficha de Recolección de Datos: No se requiere de validación por tratarse de una ficha para recolectar información. (ANEXO 1)

**6. Criterios o estrategias para el manejo de resultados:**

- **Plan de procesamiento:**  
Los datos que se registraran en el ANEXO 1, serán codificados y tabulados para su análisis e interpretación
- **Plan de clasificación:**  
Se empleara una matriz de sistematización de datos en la que se transcribieron los datos obtenidos en cada ficha para facilitar su uso. La matriz sera diseñada en una hoja de cálculos electrónica (Excel 2010) (ANEXO 4)

- **Plan de codificación:**

Se procederá a la codificación de los datos que contenían, indicadores en la escala nominal y ordinal para facilitar el ingreso de datos.

- **Plan de recuento:**

El recuento de datos será electrónico, en base a la matriz diseñada en la hoja de cálculo.

- **Plan de análisis:**

Para la descripción e interpretación de los datos obtenidos se utilizarán las siguientes pruebas estadísticas.

- ❖ Estadística descriptiva:

- Distribución de frecuencia
- Media
- Mediana
- Moda
- Desviación standard

❖ Estadística de relación y correlación

- Prueba t de Student
- Prueba de chi cuadrado ( $X^2$ )
- Prueba de correlación r de Pearson
- Prueba de determinación

Para el análisis de datos se empleara la hoja de cálculo de Excel 2010 con su complemento analítico y el paquete SPSS v.20.0.



#### IV. CRONOGRAMA DE TRABAJO

<b>Fecha</b>	<b>1-31 de Diciembre de 2013</b>	<b>10-15 Enero de 2014</b>	<b>15-17 Enero de 2014</b>	<b>20 de Enero a 1 de Marzo de 2014</b>
<b>Programa</b>	Recolección de datos	Codificación, recuentos y análisis de datos	Interpretación y evaluación de resultados	Completar la elaboración de la tesis