

**UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**EFFECTO DE LA PREECLAMPSIA GRAVE SOBRE EL VALOR DE  
CUERPOS LAMELARES PREDICTIVO DE MADUREZ PULMONAR FETAL  
EN PACIENTES CON INDICACIÓN DE CESÁREA. EMERGENCIA  
OBSTÉTRICA, HCM ESTADO ARAGUA. ENERO – JUNIO 2010.**

*Milva Rosa Pájaro Galvis.*

**Milva79@hotmail.com**

**Valencia, 2010**

## RESUMEN

La preeclampsia es una de las complicaciones médicas más frecuente durante la gestación, que en ocasiones conlleva a la interrupción de la misma en forma precoz, lo cual aumenta el riesgo de desarrollar enfermedad de membrana hialina (EMH), que se expresa clínicamente como síndrome de distrés respiratorio del pretérmino (SDRP). El recuento de cuerpos lamelares (RCL) en líquido amniótico es un método cuantitativo que determina madurez pulmonar fetal y permitiría minimizar el riesgo de desarrollar dicha enfermedad. Este trabajo es de tipo prospectivo y descriptivo, en el se determinó el (RCL) a 38 pacientes con preeclampsia grave que tuvieron indicación de cesárea por deterioro materno entre las semanas 28 y 37 de gestación. Se tomó 5cc de líquido amniótico con catéter umbilical, posterior a la realización de la histerotomía durante la cesárea, las muestras se enviaron al laboratorio a temperatura ambiente, donde se realizó el (RCL) en una cámara automática de recuento de plaquetas, posterior a los resultados, se hizo seguimiento de los neonatos, determinando si ameritaron hospitalización y el neonatólogo los diagnosticó con o sin SDRP. Evidenciando que, 7(18%) presentaron SDRP, de los cuales dos fallecieron, pertenecientes al grupo de neonatos con edad gestacional inferior a 30 semanas y valor de cuerpos lamelares menor a 35.000/microlitro y tenían asociado enterocolitis necrotizante; 31 neonatos (82%) no presentaron SDRP, teniendo en líquido amniótico más de 45.000 / microlitro. Pudiendo deducir que en las pacientes un RCL mayor de 45000 indicaría madurez pulmonar fetal si ésta presenta preeclampsia.

Palabras clave: cuerpos lamelares, preeclampsia, madurez pulmonar fetal.

## ABSTRACT

Effect of Severe Preeclampsia on lamellar bodies predictive value of fetal lung maturity in patients with indication for cesarean section. Emergency midwives. HCM Aragua State. January-June 2010.

*Milva Rose Bird Galvis.* [milva79@hotmail.com](mailto:milva79@hotmail.com).

Preeclampsia is one of the most common medical complications during pregnancy, which sometimes leads to the interruption of it early, which increases the risk of developing hyaline membrane disease (HMD), which is expressed clinically as a syndrome preterm respiratory distress syndrome (PRRS). The lamellar body count (RCL) in amniotic fluid is a quantitative method to determine fetal lung maturity and would minimize the risk of developing the disease. This study is prospective and descriptive, were determined in the (RCL) of 38 patients with severe preeclampsia who had indication for cesarean section maternal impairment between 28 and 37 weeks of gestation. It took 5 cc of amniotic fluid, umbilical catheter, following the completion of the hysterotomy during caesarean section, samples were sent to the laboratory at room temperature, which was held on (RCL) in an automatic camera platelet count, after the results, it was followed the infants, determining if merited hospitalization and diagnosis with the neonatologist or without PRRS. Showing that 7 (18%) had PRRS, of whom two died, belonging to the group infants with gestational age less than 30 weeks and less value to 35.000/microlitro lamellar bodies and were associated with necrotizing enterocolitis, 31 infants (82%) had no PRRS, amniotic fluid having more than 45,000 / microliter. May conclude that in patients with a greater than 45000 RCL indicate fetal lung maturity if it shows preeclampsia.

Keywords: lamellar bodies, preeclampsia, fetal lung maturity.

## INTRODUCCIÓN:

El manejo y pronóstico perinatal de los embarazos de alto riesgo se basa principalmente en la estimación certera de la madurez pulmonar fetal.

Es imprescindible un adecuado desarrollo de la estructura funcional pulmonar fetal en la vida intrauterina para que se pueda producir una rápida y exitosa adaptación del recién nacido al intercambio gaseoso propio de la vida extrauterina, ya que si el desarrollo anatómico y fisiológico del pulmón fetal es insuficiente o anormal, se desencadenaría un inadecuado desarrollo de la función respiratoria del recién nacido.

En el momento del nacimiento, los sacos terminales deben permanecer expandidos a pesar de la presión que ejerce la interfase líquido – aire dentro de ellos; el surfactante los resguarda del colapso. En el pulmón hay más de 40 tipos de células, pero el surfactante se forma de manera específica en los neumocitos tipo II que revisten los alvéolos. Las células tipo II se caracterizan por presentar cuerpos múltiples vesiculares que producen los cuerpos lamelares en los que se reúne el surfactante (1).

El patrón de sobrevivencia de estos recién nacidos prematuros varía entre 0 Y 98 %, lo que está directamente relacionado con la etapa crítica del desarrollo del pulmón, que es donde se forman los alvéolos. La incidencia de Enfermedad de Membrana Hialina es inversamente proporcional a la edad gestacional, 60-80% en edades menores a las 27 semanas de gestación, 15-30% entre las semanas 32 y 36 siendo hasta de un 5 % después de la semana 37 (2). Si el surfactante no es adecuado se desarrolla distrés respiratorio, que se caracteriza por la formación de membranas hialinas en los bronquios y en los alveolos distales (1).

Al desencadenarse el distrés respiratorio del recién nacido es necesario darle soporte ventilatorio al niño, hecho que se relaciona al notable aumento de los costos asistenciales y a un importante aumento de la morbi-

mortalidad neonatal. Además son muchas las situaciones obstétricas como preeclampsia, rotura prematura de membranas, parto pretérmino que ameritan imperiosamente determinar madurez pulmonar para decidir cuál es el momento preciso en que puede interrumpirse un embarazo.

Durante la vida fetal tardía, momento en el que el alveolo presenta una interfase agua – líquido, el pulmón secreta cuerpos lamelares intactos que pasan al líquido amniótico durante los movimientos respiratorios fetales (1).

Los cuerpos lamelares son paquetes de fosfolípidos distribuidos concéntricamente, en el alvéolo, tienen un tamaño de 1 a 2 micras, se producen por los neumocitos tipo II (2). Se originan en su retículo endoplásmico y tienen como función la síntesis, el almacenamiento, el traslado y la excreción del complejo surfactante (3,4). También se han encontrado en sitios extrapulmonares a saber: líquido sinovial, mesotelio, pericardio, peritoneo y epidermis. En los tejidos extra alveolares los cuerpos lamelares cumplen una función de lubricación y sellante de superficies (2). La determinación del número de Cuerpos Lamelares ha sido propuesta como un método para evaluar Madurez pulmonar fetal (5,6).

El tamaño de los cuerpos lamelares es parecido al de las plaquetas lo que permite ser contables utilizando los contadores hematológicos automáticos, cuyo principio de funcionamiento es la impedancia volumétrica, de modo que el conteo de cuerpos lamelares se realiza como si se tratara de plaquetas. La cantidad de cuerpos lamelares en líquido amniótico es directamente proporcional al grado de madurez pulmonar, así a mayor número de cuerpos lamelares, mayor madurez pulmonar. Sin embargo, el nivel de decisión para separar maduros de inmaduros aún no está bien definido y en la literatura se informan diferentes puntos de corte (2). En 1989 en estudio se encontró alta concordancia entre un recuento de cuerpos lamelares mayor de 40.000 y madurez pulmonar fetal en muestras de Líquido Amniótico no centrifugadas, y concluye que es una prueba objetiva, rápida, barata y puede ser usada como prueba inicial para determinar madurez

pulmonar fetal, en este artículo también se define que el recuento de cuerpos lamelares se modifica con la centrifugación (7). En otro estudio realizado en 1990 comparan prospectivamente el recuento de cuerpos lamelares con el índice Lecitina / Esfingomielina (L/E), fosfatidil glicerol (PG) y fluorescencia polarizada (TDx-FLM), encontrando que el Recuento de Cuerpos Lamelares es más preciso para predecir madurez pulmonar fetal que el índice Lecitina / Esfingomielina pero menos que el TDx-FLM, aún así encuentra una importante correlación entre las tres pruebas. TDx-FLM, es un análisis automatizado que mide la razón de surfactante por gramo de albumina en líquido amniótico no centrifugado cuyo resultado tarda 30 minutos un ser entregado (1). En 1993 se demuestran dichos valores de correlación con sensibilidad del 96% y especificidad del 65% comparado con el índice de Lecitina / Esfingomielina, para recuentos superiores  $\geq 50.000/\mu\text{l}$  (3). Aunque son valores mayores a los preestablecidos en el trabajo inicial de Dubin  $>26.000$  ó  $>40.000$  según sean centrifugados o no; probablemente la diferencia de conteos está determinada por los protocolos utilizados para la centrifugación (7). En 1996 en otro estudio se uso el recuento de cuerpos lamelares para estudiar 849 muestras de liquido amniótico y en su informe expresaron que un recuento de al menos 35.000/ microlitro es un predictor confiable de la madurez pulmonar fetal (1).

Desde finales de los años ochenta se ha popularizado el Recuento de Cuerpos Lamelares como una prueba eficaz para determinar madurez pulmonar fetal, pero que requiere la determinación del punto de corte, (Número de Cuerpos Lamelares por Microlitro), que define madurez pulmonar para cada contador de plaquetas donde se realice (5, 6, 7,8)

En un consenso de Perinatologos en febrero del 2000, se llegó a la conclusión de no centrifugar las muestras, y que los valores sugestivos de madurez son un conteo de cuerpos lamelares mayor de 50.000 / microlitro e inmadurez un conteo menor de 15.000 / microlitro. Aunque hay otros estudios donde se han visto valores de conteo para madurez pulmonar de

más de 30.000 microlitro, parece ser por la centrifugación de las muestras antes del conteo (9).

La exactitud en el recuento de cuerpo lamelares fue evaluada por Wijnberger en un meta-análisis y concluyen que la realización del Recuento de Cuerpos Lamelares en la predicción de Enfermedad de Membrana Hialina es superior al índice de Lecitina /Esfingomielina, consume menor tiempo 4-10 minutos según si se centrifuga o no, menor costo y se considera como primera elección en el análisis de maduración pulmonar fetal (2).

Tomando en cuenta que el desarrollo pulmonar es el principal factor que determina la supervivencia de los neonatos pretérminos quienes presentan entre una de las condiciones más amenazantes para su supervivencia el desarrollo de enfermedad de membrana hialina por deficiencia alveolar de surfactante (2).

Ni la Preeclampsia ni la ruptura prematura de membranas parecen acelerar la maduración de los pulmones fetales. Los trastornos hipertensivos y la diabetes son las dos enfermedades maternas más comúnmente asociada con 58% de mortinatos (1). Esto contrasta con lo que comúnmente se observa en la emergencia obstétrica del Hospital Central de Maracay donde generalmente los recién nacidos de madres con preeclampsia grave están con la madre posterior a su nacimiento, por no presentar dificultad respiratoria aun siendo pretérminos.

Por lo antes expuesto se plantearon las siguientes interrogantes:

¿La Preeclampsia acelera la madurez pulmonar fetal? ¿Tendrá efecto sobre la cantidad de cuerpos lamelares que determinan madurez pulmonar fetal? ¿Es el valor de cuerpos lamelares que determina madurez pulmonar fetal en pacientes con preeclampsia igual al de pacientes normotensas (9)?

Se realizó este estudio con la finalidad de determinar el valor de cuerpos lamelares que determina madurez pulmonar fetal en la población obstétrica de pacientes con Preeclampsia grave que tuvieron indicación

materna de interrupción del embarazo antes del término, por cesárea en la emergencia obstétrica del servicio de Ginecoobstetricia del Hospital Central de Maracay, y así fundamentar la necesidad de implementar en el Hospital Central de Maracay un protocolo para la determinación del recuento de cuerpos lamelares en pacientes con preeclampsia grave con indicación de interrupción del embarazo antes del término con el fin de minimizar la morbi-mortalidad neonatal posterior e igualmente puedan ser utilizados en otros hospitales del estado y el país de forma confiable.

### **MATERIALES Y METODOS:**

Se informó del estudio a toda paciente con Preeclampsia grave y edad gestacional entre 28 y 37 semanas que tuvieron indicación obstétrica de la interrupción de su embarazo por deterioro materno, de aquellas gestantes que aceptaron ser parte del estudio, se procedió a llenar el formulario que consta de tres secciones ( ANEXO 1), la primera con los datos personales de la gestante, edad gestacional, antecedentes personales y obstétricos relevantes; en la segunda parte se recogió los datos inherentes a la muestra y los resultados obtenidos en laboratorio, y la tercera sección en la que se obtuvo información de la evolución del neonato.

Se incluyeron en el estudio 38 pacientes que reunieron los criterios de inclusión: Pacientes con Preeclampsia, con indicación de interrupción por vía alta por deterioro materno en gestaciones comprendidas entre 28 y 37 semanas, la edad gestacional fue calculada en función de la fecha de la última menstruación o por ecografía obstétrica del primer trimestre en caso de duda. Que no presentaran las siguientes condiciones:

- Muestras contaminadas macroscópicamente con sangre o meconio, aunque estos no interfieren con los resultados de la prueba (10).

- Patologías agravantes del embarazo HTA crónica, diabetes, hipo o hipertiroidismo, eclampsia por su frecuente asociación con desprendimiento prematuro de placenta; HIV, lupus, síndrome antifosfolípidos, placenta previa, etc.
- Fetos con anomalías congénitas o cromosomopatías, o con alteraciones graves al doppler a causa de la Preeclampsia .
- Embarazos múltiples.
- Oligohidramnios o polihidramnios.
- Muestras que no pudieron ser procesadas en la hora siguiente posterior a ser tomadas.
- Pacientes con diagnóstico de infección urinaria o respiratoria, ya que los recién nacidos pueden presentar dificultad respiratoria.
- Pacientes con ruptura prematura de membranas y/o con signos de corioamnionitis.

La toma de la muestra fue durante la realización de una cesárea segmentaria, posterior a la realización de la histerotomía evitando romper las membranas ovulares, con una jeringa y catéter umbilical n° 8 en la punta, se realizó el aspirado de 5cc de líquido amniótico a través de una pequeña incisión sobre las membranas ovulares. Las muestras de líquido obtenidas fueron transportadas al laboratorio del Hospital Central de Maracay en un tubo seco estéril, con el formulario correspondiente, en menos de una hora de tomadas, a temperatura ambiente, ya que se ha demostrado que la refrigeración disminuye la densidad óptica del mismo (11). Una vez en laboratorio, el conteo de cuerpos lamelares se realizó analizando la muestra en una cámara automática de recuento de plaquetas CELL DYN 1700 (ANEXO 2), que informa como número de cuerpos lamelares por microlitro y anotado en el formulario correspondiente. Posterior a los resultados de laboratorio se hizo seguimiento de los recién nacidos incluidos en la investigación anotando en el formulario correspondiente si ameritaron

hospitalización y siendo clasificados con o sin síndrome de distrés respiratorio del pretérmino, por el pediatra o neonatólogo que evaluó al neonato las primeras 6 horas de vida del neonato y si amerito hospitalización cual fue su evolución desde el punto de vista del aparato respiratorio, y si presentó otras complicaciones propias del recién nacido pretérmino, tales como: retinopatía de la prematurez, trastornos cerebrales, anemia, enterolititis necrotizante, etc. (1).

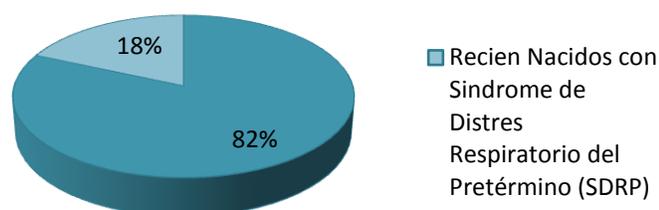
### RESULTADOS:

De la muestra estudiada, 22 recién nacidos son del sexo femenino y 16 son del sexo masculino, fueron distribuidos por edad gestacional de la siguiente forma:

Tabla1. Distribución en relación a la edad gestacional de los recién nacidos incluidos en el estudio.

Edad gestacional	N° de Recién Nacidos	Porcentaje
< 30 semanas.	1	2,63 %
30 – 34 semanas.	8	21,05 %
34 – 37 semanas.	29	76,31%

Grafico 1. Distribución de los recién nacidos en relación a presencia de Síndrome de Distrés respiratorio del Pretérmino (SDRP).



Encontrando que de los que no presentaron SDRP, 11 son masculinos y 20 son femeninos, y en los que presentaron SDRP, 5 son del sexo masculino y 2 son del sexo femenino.

Grafico 2. Distribución en relación al sexo de recién nacidos incluidos en el estudio.

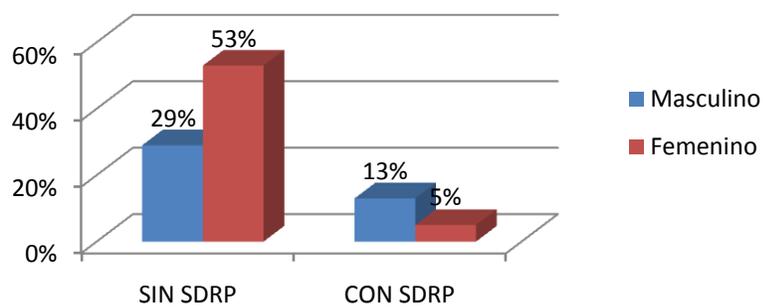


Grafico 3. Distribución en relación al sexo y valor de cuerpos lamelares, de recién nacidos que presentaron SDRP.

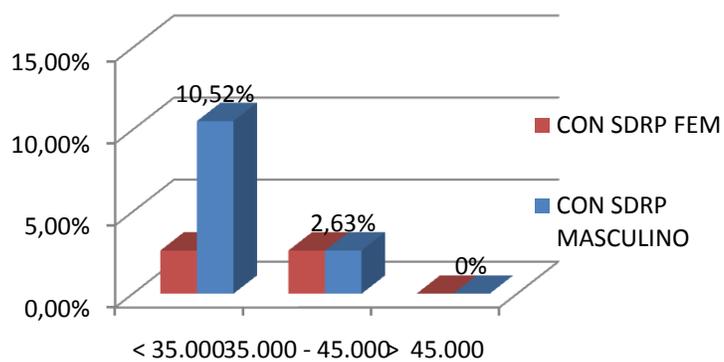


Grafico 4. Relación entre edad gestacional y valor de cuerpos lamelares por microlitro en recién nacidos que presentaron SDRP.

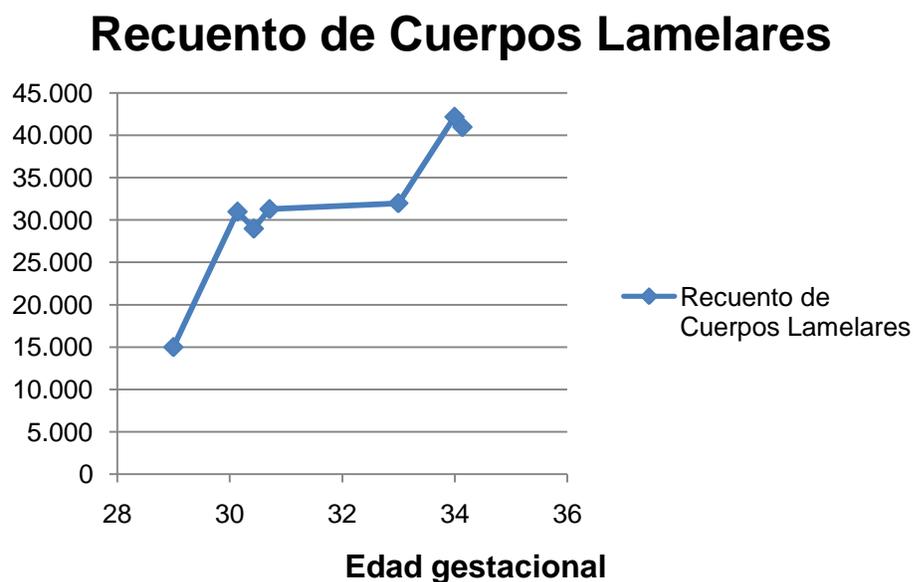
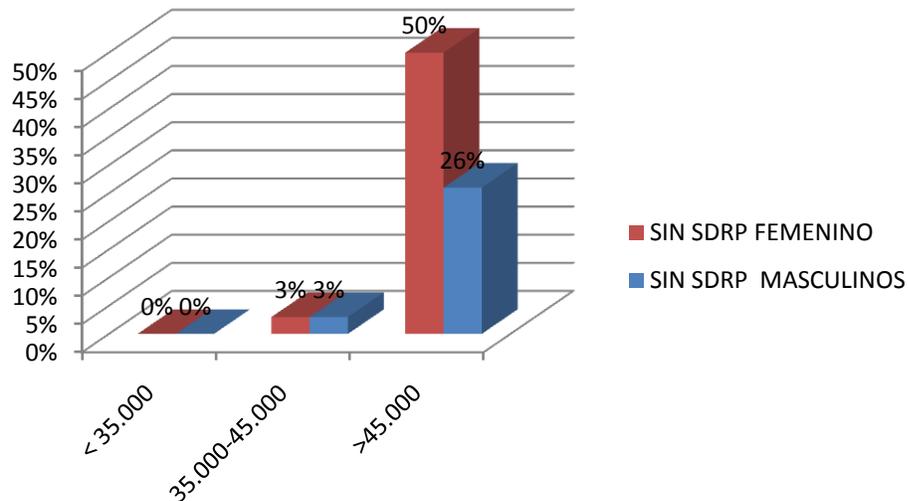


Tabla 2. Relación entre edad gestacional, sexo y valor de cuerpos lamelares en los recién nacidos que presentaron SDRP.

EDAD GESTACIONAL	CANTIDAD DE CUERPOS LAMELARSE / $\mu$ L	SEXO
29 semanas	15.000	M
30 sem + 1 día	31.000	F
30 sem + 3 días	29.000	M
30 sem + 5 días	31.300	M
33 semanas	32.000	M
34 semanas	42.200	F
34 sem + 1 día	41.000	M

Grafico 5. Distribución porcentual de acuerdo al sexo y valor de cuerpos lamelares, de recién nacidos que no presentaron SDRP.



### DISCUSIÓN:

En el presente trabajo resalta el hecho de que de 38 recién nacidos pretérmino 31 no presentaron SDRP tuvieron un valor de cuerpos lamelares por encima de 45.000 partículas / microlitro, siendo este valor menor al establecido como indicativo de madurez pulmonar fetal en las pacientes sin Preeclampsia (9). Y 7 recién nacidos presentaron Síndrome de Distrés Respiratorio del Pretérmino, cabe destacar que 2 fallecieron por otra complicación asociada a la prematuridad y efectos de la preeclampsia como lo es la enterocolitis necrotizante, ambos del sexo masculino uno de 29 semanas con recuento de cuerpos lamelares de 15.000 partículas/ microlitro, el otro de 30 semanas y 4 días con valor de cuerpos lamelares en líquido amniótico de 29.000 partículas / microlitro. Lo cual también se observó en un estudio realizado en pacientes con preeclampsia y embarazos entre 24 – 37

semanas, en las que el riesgo de presentar Enfermedad de Membrana Hialina fue más pronunciado en neonatos menores de 32 semanas (13).

Los 7 neonatos que presentaron Síndrome de Distrés Respiratorio del Pretérmino representan el 18% de la muestra tomada. Tal y como se observa en un trabajo en Monterrey Nuevo León, donde la medición de cuerpos lamelares fue realizada sin centrifugar, se encontró la prevalencia del Síndrome de dificultad respiratoria fue de 13,4 % (12). Además contrasta con la aseveración de que la preeclampsia no acelera la madurez pulmonar fetal (1), y con los resultados obtenidos en un estudio realizado en 1988 en Australia, que sustenta que las situaciones de estrés (Preeclampsia) no aceleran la maduración pulmonar fetal (13).

Los resultados obtenidos en el presente trabajo permiten inferir la influencia positiva que tiene la preeclampsia grave durante el embarazo en la madurez pulmonar fetal de los recién nacidos, ya que pudimos observar que en los 31 recién nacidos que no presentaron Síndrome de Dificultad Respiratoria del pretérmino, a excepción de 2, tienen un recuento de cuerpos lamelares mayor de 45.000 partículas / microlitro, por encima de las 34 semanas de gestación, valor que difiere al establecido en pacientes normotensas (13) , y al hacer el análisis estadístico a la edad gestacional y el valor de cuerpos lamelares ( como variables cuantitativas) y aplicar el coeficiente de correlación de pearson, da un valor de 0,9 que se interpreta como una correlación positiva perfecta, es decir; que a mayor edad gestacional, mayor cantidad de cuerpos lamelares fue encontrada en el líquido amniótico de los recién nacidos incluidos en este estudio. Resaltando el efecto protector, que desde el punto de vista respiratorio tendría la Preeclampsia grave.

Es de gran utilidad tanto para el obstetra como para el pediatra determinar cuerpos lamelares a toda paciente con preeclampsia grave que tenga 34 semanas de gestación , ya que es una herramienta que garantiza la obtención de un recién nacido maduro desde el punto de vista respiratorio, y

se evitan tanto en la madre como en el recién nacido, las complicaciones propias de ésta patología, además si se realiza en pacientes con características diferentes a las antes mencionadas y da un valor menor al que predice madurez pulmonar fetal, y es imperante la decisión de interrumpir el embarazo, podemos alertar al pediatra de las condiciones de inmadurez que pueda tener dicho recién nacido disminuyendo así la morbi-mortalidad neonatal. Por lo que resultaría de mucha utilidad implementar en nuestro centro en las pacientes a quienes pueda ser aplicado, la determinación de cuerpos lamelares vía transabdominal, teniendo la seguridad de tener un neonato maduro y de poder ofrecerle una mejor atención en caso de no tener la madurez pulmonar adecuada.

#### **AGRADECIMIENTOS:**

A todas las pacientes participantes; al Dr. E José Amaro; al personal del laboratorio del Hospital Central de Maracay; a la Lic. Luz Peñaloza, a la Dra. Danny Bravo por su valiosa asesoría en la realización de este trabajo. Y muy especialmente a mi esposo Hernán Pérez por su incondicional ayuda, a Iván mi hijo, que es mi motivación, y a mis padres por su constante apoyo y estar conmigo en el logro de una meta más.

**BIBLIOGRAFIA**

1. Gary F, Gant F, Leveno K, Larry C, Westrom K. **Williams. Obstetricia**, Panamericana, 2da edición, 7:129; 39:891- 919.
2. **Recuento de cuerpos lamelares para predecir madurez pulmonar fetal.** (consultado en 2008, agosto 28 ) , Disponible en : <http://www.ejesalud.com/files/pdf>
3. Morgenroth K. **The surfactant system of the lungs.** Pag. 1 – 47. Edit. Walter de Gruyter. New York. 1988.
4. Brandes, D; Murphy, G and col. **Ultrastructure and cytochemical changes incultured human lung cells.** Vol. 39, Nro. 5 – 6, Pag. 465 – 483. Academic Press. June 1972.
5. Ashwood E, Oldroyd R, Palmer S. **Measuring the number of lamellar body particles in amniotic fluid.** *Obstet Gynecol* 1990; 75:289-292.
6. Bowie L, Shammo J, Dohnal J: **Lamellar body density and the prediction of respiratory distress.** *Am J Clin Pathol* 1991; 95:781-786.
7. Dubin SB: Characterization of amniotic fluid lamellar bodies by resistive pulse counting: Relationship to measure of fetal lung maturity. *Clin Chem* 1989; 34:612-616.
8. Anceschi M, Garnica P, Di Pirro G, Maranghi L, and Cosmi V: **Density of amniotic fluid lamellar bodies: a comparison with classical methods for the assessment of fetal lung maturity.** *Prenat Neonat Med* 1996; 1:343-348.
9. **Test de clements más conteo de cuerpos lamelares en líquido amniótico como prueba válida en comprobación de predicción en madurez pulmonar fetal.** Revisado en agosto 2009. Disponible en: <http://bvdsdo.intec.edu.do/revistas/rmd/2005/66/02/RMD-2005-6>

**ANEXO 1****DATOS MATERNOS**

**CASO N °:**  
**NOMBRE :**  
**APELLIDO:**  
**EDAD:**  
**ANTECEDENTES OBSTÉTRICOS:**  
**HÁBITOS PSICOBIOLOGICOS**  
**PATOLOGÍAS:**  
**EDAD GESTACIONAL:**

**DATOS DE LA MUESTRA**

**CASO N°:**  
**CANTIDAD DE CUERPOS LAMELARES:**

**DATOS DEL RECIEN NACIDO**

**CASO N°:**  
**NOMBRE:**  
**EDAD GESTACIONAL:**  
**VIVO: ( ) MUERTO ( ) SEXO F ( ) M ( )**  
**APGAR:**  
**AMERITÓ HOSPITALIZACIÓN: SÍ ( ) NO ( )**  
**SINDROME DE DISTRES RESPIRATORIO DEL PRETÉRMINO: SÍ ( ) NO ( )**  
**EGRESÓ: SÍ ( ) NO ( )**  
**OTROS DIAGNOSTICOS:**

ANEXO 2



10. Félix Carlos, **Manual de Maniobras y Procedimientos en Obstetricia**. Mc Graw Hill, 2006, Valoración del estado Fetal 31: 449.
11. Spellacy, Buhi WC, Cruz, AC, et al. Assessment of fetal lung maturity; a comparison of the lecithin/ sphingomyelin ratio and the test of optical density at 400 and 650 nm. Am j Obstet Gynecol 1979; 132: 528.
12. **Medición de cuerpos lamelares para valoración de la madurez pulmonar fetal**, septiembre 2009, disponible en:  
[www.scielo.unal.edu.co/scielo.php](http://www.scielo.unal.edu.co/scielo.php)
13. Briceño Carlos, **madurez pulmonar fetal, sección IV**. Editorial de la universidad del Zulia 2008, 2da Edición; 204 – 208.