



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Medicina  
Especialidad de Ginecología y Obstetricia

**ESTANDARIZACION DE PRUEBAS DE MADURACION PULMONAR FETAL  
EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL NIÑO Y LA MUJER**

**TESIS**

Que como parte de los requisitos para obtener el diploma de la  
Especialidad de Ginecología y Obstetricia

**Presenta:**

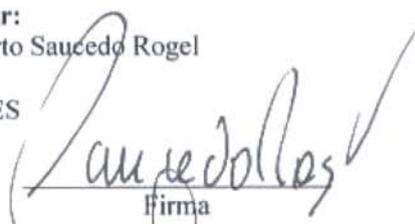
Med. Gral. Silvia Lorena Ortega Berumen

**Dirigido por:**

Med. Esp. Virgilio Humberto Saucedo Rogel

**SINODALES**

Med. Esp. Virgilio Humberto Saucedo Rogel  
Presidente



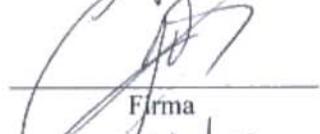
Firma

Dr. Genaro Vega Malagón  
Secretario



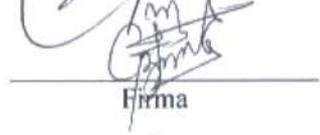
Firma

Dra. Minerva Escartín Chávez  
Vocal



Firma

Med. Esp. Tomás Martín Guzmán Esquivel  
Suplente



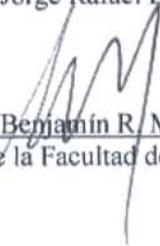
Firma

Med. Esp. Jorge Rafael Barón Sevilla  
Suplente

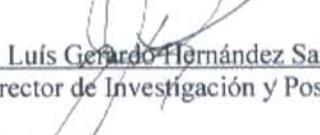


Firma

Med. Esp. Benjamín R. Moreno Pérez  
Director de la Facultad de Medicina.



Dr. Luis Gerardo Hernández Sandoval  
Director de Investigación y Postgrado



Centro Universitario  
Querétaro  
Febrero 2008  
México

## RESUMEN

El sistema pulmonar es uno de los últimos en ser funcionalmente maduro, por lo que el Síndrome de Distres Respiratorio es principalmente una enfermedad de recién nacidos prematuros aunque no exclusivamente. Actualmente es posible identificar in útero a los fetos que pueden desarrollar Síndrome de Distres Respiratorio por medio de varias técnicas biofísicas y bioquímicas para detectar madurez pulmonar fetal. En el Hospital de Especialidades del Niño y la Mujer en el periodo comprendido de diciembre 2006 a diciembre 2007; se obtuvieron 116 muestras de líquido amniótico en mujeres con embarazos de 28 a 40 sdg con resoluciones del mismo en un lapso no mayor de 48 hrs., se realizaron dos grupos de estudio según la edad gestacional uno de 28 a 36.6 sdg y otro de 37 a 40 sdg. Las muestras se obtuvieron por medio de amniocentesis o transcesarea. A dichas muestras se les aplicó el test de Clements y se determinó la Absorbancia de Líquido amniótico a 650 nm, para determinar madurez pulmonar fetal. Tomando un resultado positivo del test de Clements para madurez pulmonar con la presencia de halo de espuma en el tercer tubo de dilución y para absorbancia un resultado  $> 0.150$ . Se correlacionaron ambas pruebas y se determinó su sensibilidad, especificidad y valores predictivos para desarrollar Síndrome de Distres Respiratorio (SDR), además se correlacionó clínicamente las pruebas con el grupo de edad gestacional que desarrollo SDR. Se desarrollo un estudio prospectivo y analítico. De las 116 muestras obtenidas se encontraron 21 casos con SDR, los que pertenecían al grupo de edad gestacional de 28 a 36.6 sdg. El test de Clements tuvo una sensibilidad de 85%, especificidad de 72% y valor predictivo positivo de 40%, mientras que la absorbancia de líquido amniótico tuvo una sensibilidad de 81%, especificidad de 100% y valor predictivo positivo de 100%. Los casos que desarrollaron SDR fueron del grupo de prematuros lo que era esperado. Los resultados obtenidos con el test de Clements fueron similares a lo reportado en la literatura. Con la Absorbancia de líquido amniótico todos los resultados positivos desarrollaron el SDR. Estas pruebas son para nuestro nivel de atención las adecuadas para la determinación y predicción de madurez pulmonar fetal con un bajo costo, accesible a todo el personal del Hospital con una reproducción fácil de la técnica, y bajo porcentaje de complicaciones.

**Palabras claves:** Test Clements, Absorbancia, Síndrome de Distres Respiratorio, Madurez Pulmonar Fetal.

## SUMMARY

Pulmonary system is one of the last to be functionally mature, that's why de Distress Respiratory syndrome is principally a illness of premature new born but not exclusively. Recently it is possible to identify in uterus the fetus that could present Distress Respiratory Syndrome with some biophysics and biochemistry techniques for detect lung maturity. At the Specialties of Woman and Children Hospital at the period of 2005 December to 2006 December were obtained 116 samples of amniotic fluid from pregnant woman between 28-40 weeks of gestacional age with resolution of them within 48 hrs. Two groups were made, the first one with samples from pregnancies between 28 and 36.6 weeks of gestacional age and the second one with samples from pregnancies between 37 and 40 weeks of gestacional age. The samples were obtained bay amniocentesis or Trans cesarean. Two tests were used to determine pulmonary maturity, the Test of Clements and Optical density at 650 nm. The Test of Clements was positive with stable foam in the third tube of dilution, for Optical density at 650 nm. A result  $> 0.150$  was positive. Both test have been correlated and we determinate their sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value. Besides was correlated those test clinically with the group that present Syndrome of Distress Respiratory. A prospective and analytic study was developed. From the 116 samples, 21 present Syndrome of Distress Respiratory, and them were from the group between 28 and 36.6 weeks of gestacional age. For the Test of Clements was reported a sensitivity of 85%, specificity of 72%, positive predictive value of 40% and negative predictive value 95%. For Optical density was reported a sensitivity of 81%, specificity of 100%, positive predictive value of 100% and negative predictive value 96%. The cases that developed Syndrome of Distress Respiratory were in the premature group that was expected clinically. The results with the Test of Clements were similar to that reported for other authors. In case of Optical density all the results negative, had Syndrome of Distress Respiratory. These tests are for our attention level the right for determination and prediction of lung fetal maturity, with low cost, approachable, a technique easy to reproduce and low percentage of complications.

**Key Words:** Test of Clements, Optical density, Syndrome of Distress Respiratory, Lung Fetal Maturity.

## DEDICATORIAS

A mis padres por todo el esfuerzo que hicieron para mi educación, por su confianza , paciencia y amor.

A mi sorella por su apoyo, compañía y soporte técnico

A mi mamá Juanita (q.e.p.d) por el tiempo dedicado y su cariño eterno.

A mi esposo por su comprensión, apoyo y paciencia que han permitido una realización más en mi carrera

.

## **AGRADECIMIENTOS**

Especialmente al Dr. Jorge Barón Sevilla y Dr. Carlos Rebolledo Fernández  
Por su amistad y apoyo incondicional durante mi trabajo de investigación.

A mis maestros  
Por el tiempo dedicado  
Por compartir su experiencia  
Por brindarme su amistad

A mis compañeros residentes  
Por el tiempo compartido  
Por su cooperación para realizar este trabajo  
Por su amistad

## CONTENIDO

### Página

Resumen.....	i
Summary.....	ii
Dedicatorias.....	iii
Agradecimientos.....	iv
Contenido.....	v
Índice de cuadros.....	vi
Índice de figuras.....	vii
<b>I INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
<b>II. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....</b>	<b>2</b>
<b>III. METODOLOGÍA.....</b>	<b>10</b>
<b>IV. RESULTADOS .....</b>	<b>14</b>
<b>V. DISCUSIÓN.....</b>	<b>23</b>
<b>VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>24</b>
<b>VII. LITERATURA CITADA.....</b>	<b>25</b>
<b>VIII. APÉNDICE.....</b>	<b>28</b>

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro No.</b>		<b>Página</b>
2.1	Condiciones maternas que alteran la madurez pulmonar fetal	3
4.1	Frecuencia de Síndrome de Distres Respiratorio	16
4.2	Resultados de test de Clements en muestras de 28-40 SDG	17
4.3	Resultado de Absorbancia en muestras de 28-40 sdg	18
4.4	Resultado de Test de Clements en muestras de 28-36.6 SDG	19
4.5	Resultado de Absorbancia de liquido amniótico en muestras de 28-36.6 SDG	20
4.6	Resultado de Test de Clements en muestras de 37-40 sdg	21
4.7	Resultado de Absorbancia de líquido amniótico en muestras de 37-40 SDG	22

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura No.</b>		<b>Página</b>
2.1	Composición del surfactante pulmonar fetal	5
4.1	Distribución de pacientes por edad gestacional	15
4.2	Frecuencia de Síndrome de Distres Respiratorio	16

## I. INTRODUCCION

El Síndrome de Distres Respiratorio (SDR) se refiere a un compromiso respiratorio presentado en las primeras horas de nacido, como resultado de una deficiencia de surfactante pulmonar, un detergente endógeno que sirve para disminuir la tensión dentro del alveolo y previniendo el colapso de estos. El SDR afecta al 1-2% de todos los recién nacidos vivos, aunque no todos tienen el mismo riesgo. El sistema pulmonar es uno de los últimos en convertirse funcionalmente maduros; por lo tanto el SDR es principalmente, aunque no exclusivo, una enfermedad de recién nacidos prematuros cuya severidad y incidencia dependerán de la edad gestacional a la cual se presente. La incidencia del SDR varía con la edad con un 80% en menores de 28 sdg, 60% en mayores de 29 sdg, 15-20% entre las 32-36 sdg y menos de 5% después de las 37 sdg.

Las mejoras en el cuidado obstétrico de las pacientes han llevado al desarrollo de varias técnicas para determinar la madurez pulmonar fetal, que directa o indirectamente se basan en la presencia de fosfolípidos del surfactante secretados por el pulmón fetal hacia el líquido amniótico. De estas pruebas en nuestro medio no se tiene acceso a todas, sólo las pruebas biofísicas y de evaluación de turbidez que pueden ser aplicadas como método diagnóstico.

Existe la posibilidad de identificar a los fetos potenciales a desarrollar SDR en el periodo neonatal, lo que daría opción a iniciar útero inhibición y aplicar esquemas de madurez pulmonar o al contrario interrumpir embarazos cuando exista madurez pulmonar; además tener el equipo adecuado y surfactante profiláctico para el recién nacido.

La justificación para realizar el presente estudio fue que en el Hospital de Especialidades del Niño y la Mujer no se cuenta con ninguna prueba para determinar madurez pulmonar fetal incorporada como método diagnóstico, lo que permitiría un mejor manejo y pronóstico perinatal de los embarazos de alto riesgo.

El objetivo General era comparar y estandarizar la prueba o test de Clements y la absorbancia de líquido amniótico como pruebas para determinar maduración pulmonar fetal en el hospital de Especialidades del Niño y la Mujer de Querétaro, Qro.; e incorporarlas como método de diagnóstico.

Los objetivos específicos fueron la correlación clínica de los resultados de las pruebas de Clements y absorbancia de líquido amniótico con la edad de presentación de Síndrome de Distres Respiratorio. Así como determinar su valor predictivo para madurez pulmonar con la presencia o ausencia de Síndrome de Distres Respiratorio.

## II. REVISION DE LA LITERATURA

El manejo y pronóstico perinatal de los embarazos de alto riesgo se basa principalmente en la estimación de la madurez pulmonar fetal. Desde los primeros estudios de Gluck y col en 1971 se ha intentado predecir la madurez pulmonar por un número variado de pruebas, bioquímicas y biofísicas. La mayoría se basa en la detección de alguno de los componentes del surfactante liberados al líquido amniótico por el pulmón fetal. McElrath (2004)

Una de las contribuciones más significativas de la perinatología ha sido el retraso en la iniciación del parto pretérmino que permite la terapia antenatal con glucocorticoides. Además, la administración de surfactante exógeno y las diferentes técnicas de ventilación han reducido la mortalidad neonatal, lo cual se ha logrado gracias al desarrollo de los cuidados intensivos neonatales, que ha tenido cambios importantes en la calidad y producido avances en las técnicas, las destrezas y en nuevas formas efectivas de tratamiento. Morilla (2007)

Se puede definir la maduración fetal como el proceso por el cual el feto alcanza un desarrollo suficiente de sus aparatos y sistemas, así como, la capacidad potencial de adaptación inmediata a la vida extrauterina. Este proceso de adaptación es más crítico en el caso de los pulmones y se da durante la importante fase alveolar, en la que se secretan fosfolípidos. Guivovich (1998)

Hay dos situaciones clínicas importantes en las cuales es útil tener una evaluación precisa de la madurez fetal in útero. Una de ellas es la paciente pretérmino con riesgo elevado de parto inminente o cuando se requiere adelantar el parto por existir complicaciones maternas o fetales. La otra situación es el embarazo no complicado, con fechas no conocidas que debe terminar por cesárea. Guivovich (1998)

Existen varias condiciones que durante el embarazo modifican la madurez pulmonar fetal. Torres –Pereyra (2001), condiciones que aceleran la madurez pulmonar y condiciones que la retrasan. (Cuadro 2.1)

Como la hipertensión crónica y los estados hipertensivos inducidos por el embarazo que provocan la aparición de fosfatidilglicerol. Casos con restricción en el crecimiento en los que generalmente existe otra patología de base, pero hay estudios que reportan presencia de fosfatidilglicerol en un 79% de los fetos con restricción comparado con un 49% de los fetos sin restricción.

Además de los casos ruptura prematura de membranas prolongada. Rodney (2000), tabaquismo positivo y abuso de cocaína, algunos estudios reportan madurez acelerada pero no hay datos concluyentes. Field (1997)

Las condiciones maternas que condicionan retraso en la madurez pulmonar como la Diabetes Mellitus descontrolada clase B y C de P. White debido a que la hiperglucemia e hiperinsulinemia complica la secreción de surfactante. La hiperinsulinemia antagoniza el

efecto del cortisol en la maduración pulmonar, causando desarrollo morfológico lento y disminución de lecitina. Estudios realizados en pacientes con isoinmunización Rh han demostrado la aparición tardía de fosfatilglicerol en el líquido amniótico. Otro grupo corresponde a los que presentan hernia diafragmática congénita por la hipoplasia pulmonar que desarrollan con una producción de neumocitos II afectada y en consecuencia la cantidad de fosfolípidos. Field (1997) y Cabero (2003)

CONDICIONES QUE ACELERAN LA MADUREZ PULMONAR	CONDICIONES QUE RETRASAN LA MADUREZ PULMONAR
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hipertensión arterial crónica</li> <li>- Estados hipertensivos inducidos por el embarazo</li> <li>- Restricción en el crecimiento</li> <li>- Ruptura prematura de membranas prolongada</li> <li>- Tabaquismo, alcoholismo, uso de cocaína</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Diabetes Mellitus descontrolada A y C</li> <li>-Isoinmunización Rh</li> <li>-hernia diafragmática fetal</li> </ul>

**Cuadro 2.1** Condiciones maternas que alteran la madurez pulmonar fetal

Se han presentado datos sugestivos de que los métodos estándar para evaluar la maduración pulmonar son válidos en productos de madres diabéticas y que los casos de distres respiratorio en niños con valores “maduros” en los estudios no están relacionados con una deficiencia de surfactante.

Son múltiples los estímulos fisiológicos y las condiciones que ejercen influencia sobre la maduración pulmonar del feto, una de las intervenciones más estudiadas es la administración antenatal de corticoides para la inducción de madurez pulmonar, múltiples estudios ha demostrado una reducción de 50% de riesgo de desarrollar síndrome de Distres respiratorio en recién nacidos prematuros. Stutchfield (2006). En febrero de 1994 en una reunión del consenso del National Institutes of Health después de un año de estudios se recomiendan 2 dosis de betametasona o dexametasona (fosfato) IM separadas por 24 hrs. y 12 hrs. Respectivamente Men.Jean.Lee (2006).

El American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG), y Royal College of Medicine, recomiendan la inducción de madurez pulmonar fetal antes de las 34 semanas de gestación. RCOG (2004)

El desarrollo pulmonar fetal desde el punto de vista morfológico este está dividido en tres etapas. La etapa pseudo glandular, entre la 8° y 16° semana, se caracteriza por la división progresiva de los bronquiólos terminales hasta completar entre 12 y 23 divisiones de la vía aérea. Las estructuras más periféricas en esta etapa desarrollo pulmonar son los bronquiólos terminales, que formara los futuros bronquiólos respiratorios.

La etapa canalicular comprendida de la semana 17 a la 27 de gestación, aparecen los canales vasculares que se aproximan a los espacios aéreos en formación. A las 20 y 22 semanas de gestación las células que van a dar origen a los neumocitos tipo I y II pueden ser reconocidas. Los neumocitos tipo II mantiene su forma cuboídea apareciendo en su citoplasma glucógeno y cuerpos lamelares que indican el comienzo de la producción de surfactante por el pulmón fetal.

La etapa sacular comprende el periodo desde las 28 semanas hasta el término de la gestación, en este periodo disminuye el espesor del intersticio, aparecen los tabiques en sáculos terminales y se adelgaza el epitelio. Se describen cuerpos lamelares más grandes y en mayor cantidad. Torres-Pereyra (2001)

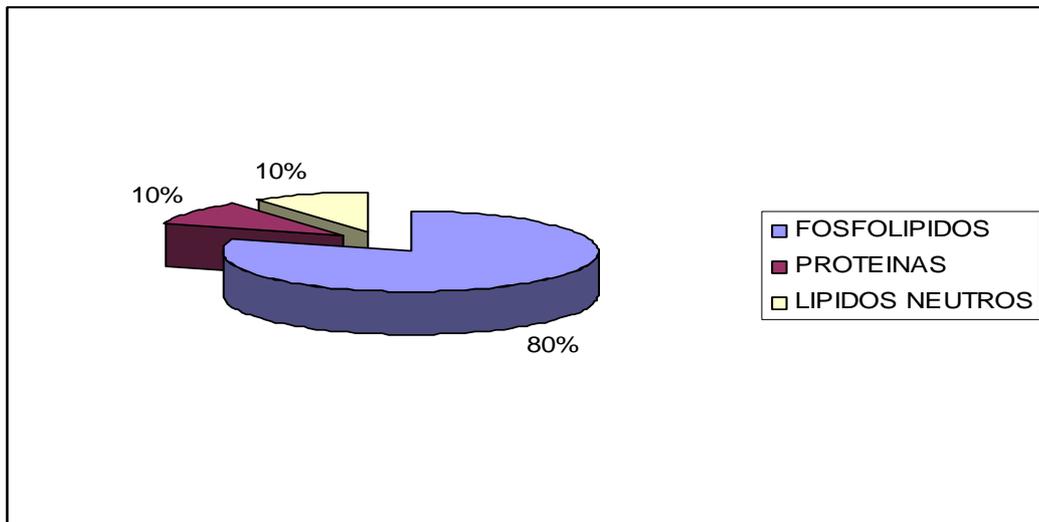
Los Cuerpos Lamelares (CL) son estructuras de mielina tubular cuyo contenido en fosfolípidos cambia con la maduración pulmonar y representan la forma de almacenamiento de surfactante. A medida que el pulmón fetal madura, aumenta la producción de los CL que son llevados al líquido amniótico por medio de la respiración fetal y posterior exudación. Tienen un tamaño de entre 1-5 micrones de diámetro y un volumen de partícula de 1.7-7.3 fl. Perego (2000)

## COMPOSICIÓN DEL SURFACTANTE

El surfactante está compuesto principalmente por fosfolípidos (80%) además de proteínas (10%) y una pequeña cantidad de lípidos neutros (10%). (Figura 2.1)

De los fosfolípidos, el principal componente es la fosfatidilcolina, siendo el principal componente tensoactivo del surfactante. En menor cantidad se encuentra en fosfatidilglicerol. Torres-Pereyra (2001).

Cuatro proteínas específicas de surfactante han sido caracterizadas y sus funciones en parte dilucidadas. Las proteínas A, B, C y D. La principal es la proteína SP-A (2-4% del total del surfactante) es codificada en un gen del cromosoma 10, participa en la regulación del metabolismo del surfactante, aumentando la reabsorción de fosfolípidos e inhibiendo su secreción por los neumocitos tipo II; parece ser importante en la transformación estructural del cuerpo lamelar secretado en la mielina tubular de la luz alveolar. Además parece tener una función inmunitaria ya que ayuda a regular la función de macrófagos alveolares y puede opsonizar algunas bacterias y virus Field (1997).



**Figura 2.1** Composición del Surfactante Pulmonar Fetal

## SÍNDROME DE DISTRES RESPIRATORIO

También conocido como Enfermedad de la Membrana hialina es la principal causa de morbimortalidad en el neonato prematuro y representa una enfermedad por inmadurez pulmonar, anatómica y fisiológicamente. La inmadurez condiciona falta de surfactante o agente tensoactivo lo que ocasiona colapsos o atelectacias alveolares múltiples y con ello una incapacidad para oxigenar y eliminar CO<sub>2</sub>.

Su incidencia global es de 1-2% de todos los recién nacidos vivos y tiene una relación inversa con la edad gestacional, por lo que los recién nacidos menores de la semana 28 lo presentan en un 60 %; de los de 32 a 36 semanas de 15 a 20%; y es excepcional después de la semana 37 de gestación 3-5 %. Morilla (2007). En nuestro país tiene una mortalidad del 30 a 45 %. Martínez y Martínez (1996).

Kurt Von Neegaard fue el primero en aplicar las leyes de tensión de una superficie a los alvéolos pulmonares en 1929, pero su trabajo fue ignorado hasta 1959 que fue publicado pero no pudo demostrar la existencia de la sustancia tensoactiva, hoy llamada surfactante. No es hasta 1959 después de varios trabajos fallidos que se comprueba la existencia del surfactante y su asociación con el desarrollo de SDR cuando estaba ausente. Clements-Avery (1998)

La deficiencia de surfactante es la principal condicionante de la enfermedad, aunque también participan la inmadurez del parénquima pulmonar, la pared torácica y vías aéreas. La composición del surfactante le permite tener la función de disminuir la tensión superficial, lo que evita el colapso alveolar y permite se establezca la capacidad funcional residual. Secundario a esto el surfactante logra: aumentar la elasticidad pulmonar, acelerar la

eliminación de líquido alveolar, disminuir el trabajo de la respiración, disminuir el tono capilar y favorece la circulación pulmonar.

El Síndrome de Distres Respiratorio se manifiesta en el neonato por signos de insuficiencia respiratoria, imagen reticulogranular difusa y broncograma aéreo en la radiografía de tórax. La hipoxia e hipercapnia características del SDR están dados por una mezcla venosa proveniente de un corto circuito intra y extra pulmonar derecha-izquierda. La hipoxemia produce una vasoconstricción pulmonar variable que conduce a una hipertensión pulmonar agregada al corto circuito derecha-izquierda. La hipercapnia dada por aumento del espacio alveolar muerto y disminuye la funcional pulmonar residual. Williams y Wilkins (1995)

La insuficiencia respiratoria se manifiesta desde el nacimiento o poco tiempo después por cianosis, taquipnea, quejido espiratorio, aleteo, tiraje, retracción xifoidea y disociación toraco-abdominal, hay pobre expansión pulmonar con disminución de la entrada de aire y estertores ocasionales.

La evolución clínica no complicada se caracteriza por agravamiento progresivo del acmé para las 48-72 hrs. de vida.

Los costos que genera a un hospital al presentarse el SDR son relacionados con el grupo de edad de presentación y peso al nacimiento, en Estados Unidos hay estudios que reportan en el estado de California cifras de \$ 38, 000,000 anuales para menores de 28 sdg y 18, 000,000 para las 37 sdg. Lo que lo hace un problema para el sistema de salud en el sentido económico. William (2003).

El diagnóstico se establece en bases clínicas y apoyo radiográfico que muestra imagen de vidrio despulido o patrón reticulogranular con broncograma aéreo que representa los alvéolos colapsados.

## **PRUEBAS DE MADUREZ PULMONAR FETAL**

Las pruebas para predecir el comportamiento del pulmón fetal y la posibilidad de conocer los riesgos, vienen de la década de los 70 a partir de los trabajos de Gluck y Hallman. Pino (2002).

Existen dos tipos de pruebas para determinar madurez pulmonar: pruebas bioquímicas que miden las concentraciones de los componentes del surfactante y las pruebas biofísicas que evalúan la función de estos fosfolípidos. Gillen (2006)

### *PRUEBAS BIOQUIMICAS:*

RELACION LECITINA ESFINGOMIELINA, fue el primer examen bioquímico para determinar madurez pulmonar y continua siendo el método más usado y se mantiene como referencia para la comparación de otras técnicas. La esfingomielina medida en el líquido amniótico, es un lípido de membrana que no guarda relación con la madurez fetal, presentado un leve descenso después de la semana 32 de gestación. La lecitina proviene mayormente del

pulmón fetal, comienza a aumentar desde la 22 a las 24 semanas de gestación. Dando como resultado una relación L/E menor de 0.5 antes de las 24 semanas, elevándose a una relación de 1.0 a las 32 semanas y posterior a la semana 35 una valor de 2.0. Por lo que cuando existe una relación igual o mayor de 2.0 se considera se presentara el Síndrome de distres Respiratorio (SDR) en menos del 5%. El inconveniente de la prueba es que requiere un tiempo de realización aproximado de 4 hrs. La sangre y el meconio alteran su resultado. Gluck (1966) y Gillen (2006)

**FOSFATIDILGLICEROL:** es uno de los componentes del surfactante que marcan el inicio de la maduración pulmonar avanzada, se encuentra en concentraciones bajas hasta la semana 30 cuando inicia su aumento. Se considera una prueba cuantitativa y es positiva al tener una concentración de fosfatidilglicerol de 2 micromoles por litro, ya que estas concentraciones no se encuentran antes de las 36 semanas de gestación. Gillen (2006). Se presenta SDR en el 1% de los recién nacidos con la prueba positiva con una tasa de falsos positivos de 1.8%. Field (1997) Para su realización se necesitan aproximadamente 30 a 40 minutos personal capacitado y equipo adecuado Pino (2002).

**FLUORESCENCIA POLARIZADA,** esta analiza la microviscosidad de agregados lipídicos en el líquido amniótico, para lo cual el líquido se mezcla con un colorante fluorescente que se incorpora a las cadenas de hidrocarburos de los lípidos del surfactante, se mide la intensidad de la fluorescencia inducida por luz polarizada, el TDx analizador es un polarímetro automatizado y ha sido utilizado para medir los componentes del surfactante ; se correlaciona bien con los resultados obtenidos con índice de lecitina / esfingomielina y tiene pocos resultados falsos positivos el 50% de los RN con resultados de TDx para inmadurez desarrollaron SDR. Las muestras contaminadas con meconio presentaran disminución en los valores de TDx . Albright (2004) Considerándose maduros con cifras menores de 260 miliunidades de polarización. Esta es una técnica rápida, sencilla pero cara. (Field 1997 y Martínez 1999)

**FOSFATIDILCOLINA SATURADA:** la fosfatidilcolina es el mayor componente del surfactante y en varios estudios se ha comparado con la relación de lecitina / esfingomielina. Reportándose un valor predictivo de 82%. Su inconveniente es que no está accesible, se necesita personal calificado y equipo de cromatografía. Pino (2002)

### *PRUEBAS BIOFISICAS*

**TEST DE CLEMENTS:** en 1972 Clements describió un método para determinar la madurez pulmonar fetal. se basa en la propiedad biofísica de que una cantidad suficiente de surfactante pulmonar presente en el líquido amniótico, genera una capa de burbujas estable en la interfase aire -líquido, cuando se agita en presencia de etanol. Gillen (2006)

Si el anillo de burbujas permanece más de 15 minutos, en tres tubos de 5 en los que se prepara la prueba. el riesgo de inmadurez pulmonar es bajo. Tiene una sensibilidad del 91.5%,

especificidad de 88.4 % y un valor predictivo de 90%. Perego (2000). Se considera una técnica de bajo costo, rápida de realizar, menos de 30 minutos. Torres-Pereyra (2001)

**TEST DEL GOLPE o TAP TEST:** examina la habilidad del surfactante dentro del líquido amniótico de romper burbujas en adición. Se realiza con 1 ml de líquido amniótico y una gota de ácido hidrocórico y 1.5 ml de dietileter, se golpea suavemente cuatro veces examinándose la presencia de burbujas. Se considera maduro cuando rápidamente se rompen las burbujas e inmaduro cuando persisten por lo menos 5 burbujas. Es una prueba rápida y tiene un valor predictivo de madurez de 100% a los 2 minutos, 98% a los 10 minutos. Es de bajo costo, rápido, fácil de realizar. Field (1997)

**ABSORBANCIA DEL LIQUIDO AMNIÓTICO,** Durante el tercer trimestre de gestación hay un incremento progresivo de la turbidez del líquido amniótico alrededor del feto. Esta turbidez ha sido examinada como signo de madurez pulmonar fetal por varios métodos como la espectrofotometría y la examinación visual. La etiología precisa de la turbidez es desconocida y potencialmente multifactorial; se ha relacionado con el incremento de los fosfolípidos derivados del pulmón y recientemente con la presencia de cuerpos lamelares derivados de los neumocitos II. Alternativamente se ha hecho la hipótesis de que el vernix caseoso, el cual le da la principal turbidez al líquido amniótico se desprende del feto por acción de los fosfolípidos pulmonares. Naredran (2000).

Se ha observado que existe una relación entre la turbidez del líquido amniótico centrifugado por un lapso de 5 minutos y la presencia de fosfolípidos tenso activos. El procedimiento se basa en la absorbancia del líquido a una longitud de onda de 650 nm en cubetas de 1 centímetro de paso de luz contra un blanco de agua destilada es un espectrofotómetro. Los autores proponen que los resultados de la absorbancia menores de 0.150 de densidad óptica de líquido amniótico, significan inmadurez fetal y los valores mayores de esta cifra se relacionan con datos de madurez pulmonar fetal, obtenidos por determinación de fosfolípidos pulmonares. Con un aumento de la incidencia de SDR al 8.3% con resultados menores de 0.150 de densidad óptica. Cetrulo (1990). Tiene una sensibilidad 85% y especificidad de 90% con un valor predictivo 98%. Gillen (2006) . Estadísticamente es más confiable para predecir madurez pulmonar fetal en productos pretérmino y en general. Turner (1983). Esta prueba es confiable e incluso en hijos de madres diabéticas, además no interfiere la sangre cuando se encuentra en las muestras, solo el meconio altera su turbidez. En algunas literaturas muestran el inconveniente de presentar 8% de falsos negativos. Field (1997) y Martínez (1999)

**CONTEO DE CUERPOS LAMELARES,** método descrito por Dubin en 1989 para cuantificar la densidad numérica de los cuerpos lamelares (CL) en el líquido amniótico a través de un contador hematológico comercial. Dalence (1995). Se registran los datos en el canal correspondiente a las plaquetas para un tamaño de partícula mayor o igual a 1.7 fl. Perego (2000). Se considera que un valor mayor de 50 000 partículas por mililitro predicen maduración pulmonar fetal con una sensibilidad de 96% y especificidad de 100% con valor predictivo del 50%.cifras de 15 000 a 50 000 se consideran transicionales y por debajo de 15 000 completamente inmaduros. Neerhof ( 2000) En un estudio realizado en el Hospital General de Querétaro se encontró que sólo un 2.4% presentaron SDR con un conteo menor de 30 000 partículas por mililitro y el 95.1 % con conteo mayor de 30 000 partículas por mililitro

no desarrollaron SDR. Santiago (2002). Es una prueba que se ha usado en la última década por ser rápida, con bajo costo, objetiva y puede ser desarrollada en cualquier laboratorio. Actualmente en el Hospital de Especialidades del Niño y la Mujer no se cuenta con un contador hematológico que acepte muestras de líquido amniótico para su lectura.

#### *OTROS METODOS:*

La espectroscopia con resonancia magnética utilizada como técnica no invasiva para detectar moléculas dentro de una región específica in vivo. Dándole a la lecitina, el mayor componente del líquido amniótico, un signo in útero. Siendo una prueba cómoda, rápida pero costosa y no accesible, que aun esta en estudio. Bradford (2000)

Ecografía fetal para determina madurez pulmonar fetal, se ha propuesto que predecir la madurez fetal con ciertos parámetros ecográficos, evitaría los riesgos de métodos invasivos y disminuirá el costo de las pruebas. Los parámetros a evaluar seria una placenta GIII, epífisis femoral distal y tibial proximal igual a 11 mm, presencia de epífisis humeral proximal, longitud renal mayor de 40 mm; relación ecogénica pulmón/hígado mayor 1; patrón intestinal estadio 3 o 4 y puntaje combinado de 5 parámetros igual a 5. Guivovich (1998)

La técnica descrita para la obtención de muestras que se procesan por las diferentes técnicas de determinación de madurez pulmonar fetal es la amniocentesis. La cual se realiza con consentimiento de la paciente.

Se realiza la punción abdominal con guía ultra sonográfica para pasar una aguja espinal de calibre 20 a 22 G, con una longitud de 11 cm. Hacia el saco amniótico mientras se evita la placenta, el cordón umbilical y el feto; para obtener una muestra de líquido amniótico.

Se realiza después de vaciamiento vesical, con la paciente en decúbito dorsal, previa asepsia y antisepsia de la región, se localiza la placenta, se determina el índice de líquido amniótico y la vitalidad fetal por medio de ultrasonido. La punción se realiza de acuerdo al sitio placentario, se introduce la aguja espinal 20 o 22 G, se desechan las primeras gotas de líquido para evitar alto contenido de células maternas y con una jeringa de 5 ml se aspira el líquido amniótico se retira la aguja y se corrobora hemostasia del sitio de la punción dándose por terminado el evento. Las complicaciones como ruptura de membranas, desencadenar trabajo de parto, sangrado transvaginal y pérdida fetal son menores al 2 %.

### III. METODOLOGÍA

Se realizó un estudio prospectivo y analítico de diciembre 2005 a diciembre 2006 en el se incluyeron a todas las pacientes que ingresaron a hospitalización con embarazos de 28 a 40 semanas de gestación (sdg) que contaran con fecha de última menstruación tipo I y ultrasonido obstétrico del primer o segundo trimestre que corroborara la edad gestacional. Con resolución del embarazo en un lapso no mayor a 48 horas una vez tomada la muestra de líquido amniótico. Dividiéndose en dos grupos según la edad gestacional a su ingreso, el primero de las 28 a 36.6 sdg y el segundo de las 37 a 40 sdg.

Se excluyeron las pacientes con placenta anterior, producto óbito, oligohidramnios severo, anomalías fetales incompatibles con la vida o que causan compromiso pulmonar, sufrimiento fetal agudo y muestras visiblemente contaminadas con meconio y/o sangre. Y se eliminaron aquellas pacientes que no desearon continuar dentro del protocolo, y las amniocentesis fallidas.

Las variables evaluadas fueron el Síndrome de Distres Respiratorio (SDR), Test de Clements, Absorbancia de líquido amniótico y edad gestacional. De las pacientes ingresadas se obtuvieron muestras de 5 ml de líquido amniótico por medio de amniocentesis o transcesarea al realizar la histerotomía con las membranas abombadas.

Para la realización de amniocentesis se firmó hoja de consentimiento informado; con vaciamiento vesical, previa asepsia y antisepsia de la región y con guía ultrasonográfica, se realizó la punción con aguja espinal tipo Whitacre de 22 G. y 11.6 cm. longitud hasta llegar a cavidad amniótica de donde se tomaron aproximadamente 5 ml de líquido amniótico. Desechando las primeras gotas. Posterior a la toma se verifico vitalidad fetal y se realizo una prueba sin estrés para valorar bienestar fetal.

Se obtuvieron un total de 116 muestras a las que se les realizó el test de Clements y lectura de absorbancia a 650 nm.

Para el test de Clements se colocaron 5 tubos previamente etiquetados 1/1, 1/2, 1/3, 1/4, y 1/5. Se agregó líquido amniótico en las siguientes cantidades 1.0, 0.75, 0.50, 0.25, y 0.20 ml. A partir del segundo tubo de dilución se agregó solución Fisiológica al 0.9% en las siguientes cantidades: 0.25, 0.50, 0.75 y 0.80 ml. Por ultimo a cada tubo se agregó 1 ml de etanol 95%, se agitaron los 5 tubos por 15 segundos y se dejan reposar por 15 minutos. Las mediciones se realizaron con una pipeta graduada a 1 ml. Se consideró un resultado positivo para madurez pulmonar (negativo para desarrollar SDR) cuando se presentó el anillo de burbujas en el tercer tubo de dilución.

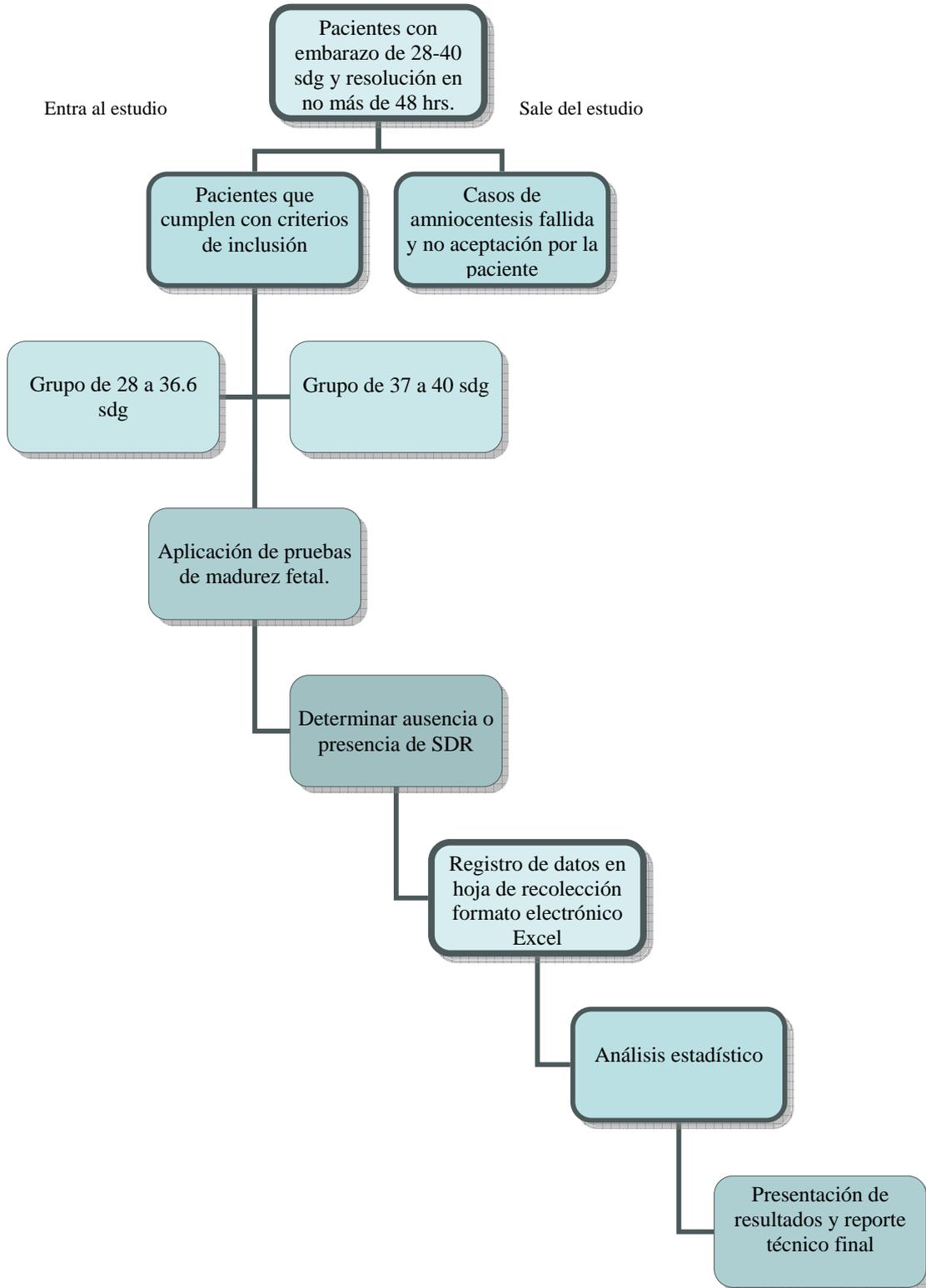
A las mismas muestras obtenidas se midió la absorbancia del líquido amniótico en el espectrofotómetro marca Squoia turner modelo 340 previamente calibrado, colocando de 1 a 2 ml de la muestra obtenida en una celdilla para ser centrifugada por 5 minutos a 2000 rpm, posterior se determino la absorbancia a 650 nm de paso de luz contra un blanco de

agua destilada; considerando madurez pulmonar fetal por arriba de 0.150 de absorbancia, o resultado negativo para desarrollar SDR.

En colaboración del personal de Pediatría se determinó la presencia o ausencia de Síndrome de Distres Respiratorio.

Los datos obtenidos de las hojas de recolección de datos se registraron en un formato electrónico de Excel para su recopilación. Posterior se realizó la comparación de las pruebas diagnósticas con el estándar de “oro” que en este caso fue el Síndrome de Distres Respiratorio. Utilizando el programa de EPI 6 en estadística básica se utilizaron las tablas cuádruples para determinar la sensibilidad, especificidad y valores predictivos. Analizando y ordenando las variables se procede a realizar las gráficas correspondientes a través de tablas de distribución de frecuencia y gráficas de pastel.

## ESTANDARIZACION DE PRUEBAS DE MADURACION PULMONAR FETAL EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL NIÑO Y LA MUJER



#### IV. RESULTADOS

Durante el año comprendido para la realización del estudio se obtuvieron en total 116 muestras de líquido amniótico para ser procesadas con dos técnicas para detectar madurez pulmonar fetal, el Test de Clements y determinación de absorbancia de líquido amniótico. Las 116 muestras se agruparon de acuerdo a la edad gestacional referida al día de su ingreso, un grupo de las 28 a 36.6 sdg con un total de 34 muestras; representando un 29%; y otro grupo de las 37 a 40 sdg con un total de 82 muestras, representando un 71% ( figura 4.1)

De las 116 muestras obtenidas sólo 21 (18.1%) casos presentaron Síndrome de Distres Respiratorio y 96 (81.9%) casos no lo presentaron. Todos los casos que se presentaron de SDR fueron dentro del grupo de 28-36.6 sdg. (Figura 4.2)

Al aplicarse el Test de Clements a las 116 muestras se obtuvieron 44 muestras con una prueba positiva para desarrollar SDR, 18 de estos desarrollaron SDR y 26 no lo desarrollaron. De las restantes 72 muestras que tuvieron un resultado negativo para desarrollar SDR, 3 desarrollaron SDR. Las 69 muestras restantes no desarrollaron SDR. Con estos resultados se obtuvo una sensibilidad de 85%, Especificidad de 72%, valor predictivo positivo de 40% y valor predictivo negativo de 95%. (Cuadro 4.2).

En la determinación de absorbancia de líquido amniótico a 650 nm, de las 116 muestras; se obtuvieron 17 muestras con un resultado positivo ( $< 0.150$ ) para desarrollar SDR. Las 99 muestras restantes tuvieron una prueba negativa ( $> .150$ ) para desarrollar SDR, de las cuales 4 desarrollaron Síndrome de Distres Respiratorio. Las 95 restantes no desarrollaron el SDR. Con estos resultados se obtuvo una sensibilidad de 81%, especificidad de 100%, valor predictivo positivo de 100% y valor predictivo negativo de 96% (Cuadro 4.3)

Se evaluaron los resultados de cada una de las pruebas en los dos diferentes grupos de edad gestacional. Determinando también la sensibilidad, especificidad, y valores predictivos.

En el grupo de 28-36.6 sdg, se recolectaron en total 43 muestras. Al aplicar el Test de Clements se obtuvieron 26 muestras positivas para desarrollar SDR, de las que 18 desarrollaron SDR y 8 no lo desarrollaron. Los resultados negativos para desarrollar SDR fueron 17 muestras, de las que 3 desarrollaron y 14 muestras no desarrollaron SDR. Con estos resultados se tuvo una sensibilidad de 85%, especificidad 63%, valor predictivo positivo 69% y valor predictivo negativo de 82%. (Cuadro 4.4)

En el grupo de 28-36.6 sdg, las 43 muestras recolectadas con la determinación absorbancia de líquido amniótico se obtuvieron 17 muestras con un valor positivo ( $< 0.150$ ) para desarrollar SDR. Las restantes 26 obtuvieron un resultado negativo ( $> 0.150$ ) para desarrollar SDR. Las 22 muestras restantes no desarrollaron SDR. Con estos resultados se obtuvo una sensibilidad de 80%, especificidad de 100%, valor predictivo positivo de 100% y valor predictivo negativo de 84% . (Cuadro 4.5)

En el grupo de 37-40 sdg con un total de 73 muestras. A aplicar el Test de Clements se encontraron 18 muestras positivas para desarrollar SDR, pero mismas que no desarrollaron el SDR. Las 55 muestras restantes tuvieron un resultado negativo para desarrollar SDR, y no lo desarrollaron. Por lo que se obtuvo una sensibilidad de 0%, especificidad de 75%, valor predictivo positivo de 100% y valor predictivo negativo de 100%. (Cuadro 4.6)

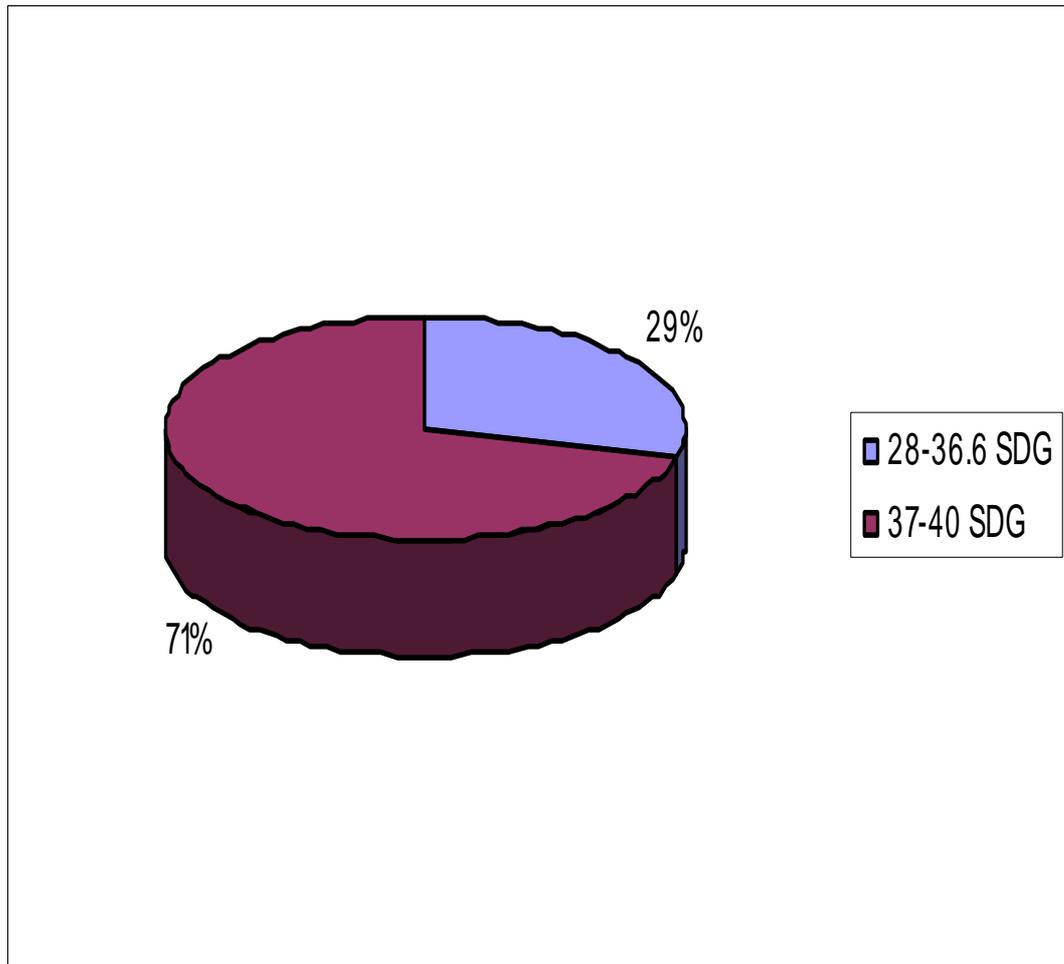
La determinación de absorbancia de líquido amniótico en el grupo de 37-40 sdg. no presentó muestras positivas ( $<0.150$ ) para desarrollo de SDR, las 73 fueron negativas ( $>0.150$ ) para desarrollar de SDR, y no se presentó ningún caso de SDR. (Cuadro 4.7))

La toma de la muestra, aplicación de las pruebas de madurez fetal se llevo acabo en un máximo de 30 minutos, incluyendo la calibración del espectrofotómetro y centrifugación de la muestra por 5 minutos a 2000 rpm en el laboratorio.

**ESTANDARIZACION DE PRUEBAS DE MADURACION PULMONAR FETAL EN  
EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL NIÑO Y LA MUJER**

**DISTRIBUCION DE PACIENTES POR EDAD GESTACIONAL**

N= 116



**Figura 4.1** Distribución de pacientes por edad gestacional

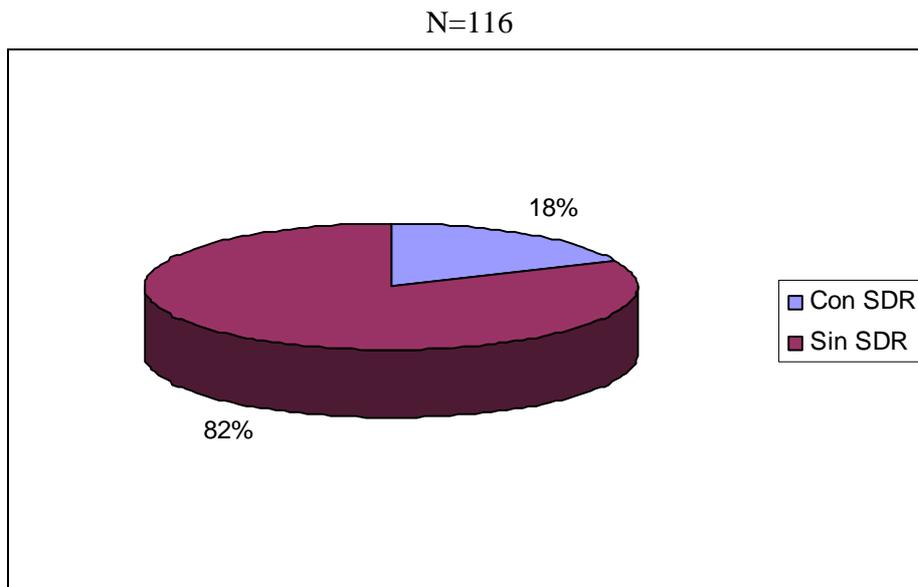
SDG: semanas de gestación

Fuente: pacientes embarazadas del Hospital de Especialidades del Niño y la Mujer 2005-2006

**ESTANDARIZACION DE PRUEBAS DE MADURACION PULMONAR FETAL EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL NIÑO Y LA MUJER**

**CUADRO 4.1:** Frecuencia De síndrome de Distres Respiratorio

Síndrome de Distres Respiratorio (SDR)	Frecuencia	Procentaje (%)
PRESENTE	21	18.1
AUSENTE	95	81.9
TOTAL	116	100



**FIGURA 4.2:** Frecuencia De síndrome de Distres Respiratorio

Fuente: hoja de recolección de datos

SDR: Síndrome Distres Respiratorio

**ESTANDARIZACION DE PRUEBAS DE MADURACION PULMONAR FETAL EN  
EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL NIÑO Y LA MUJER**

**Cuadro 4.2:** Resultado de Test de Clements de muestras de 28 a 40 sdg.

<b>TEST DE CLEMENTS</b>	<b>SINDROME DE DISTRES RESPIRATORIO</b>		
	<b>PRESENTE</b>	<b>AUSENTE</b>	
POSITIVO PARA SDR	18	26	
NEGATIVO PARA SDR	3	69	
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>95</b>	<b>116</b>

**SENSIBILIDAD: 85%**

**ESPECIFICIDAD: 72%**

**VALOR PREDICTIVO POSITIVO: 40%**

**VALOR PREDICTIVO NEGATIVO: 95%**

Fuente: hoja de recolección de datos  
sdg: semanas de gestación  
SDR: Síndrome de Distres Respiratorio

**ESTANDARIZACION DE PRUEBAS DE MADURACION PULMONAR FETAL EN  
EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL NIÑO Y LA MUJER**

**Cuadro 4.3: Resultado de Absorbancia de líquido amniótico en muestras de 28-40 sdg.**

ABSORBANCIA DE LIQUIDO AMNIOTICO	SINDROME DE DISTRES RESPIRATORIO		
	PRESENTE	AUSENTE	
< 0. 150 POSITIVO PARA SDR	17	0	
> 0. 150 NEGATIVO PARA SDR	4	95	
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>95</b>	<b>116</b>

**SENSIBILIDAD: 81%**

**ESPECIFICIDAD: 100%**

**VALOR PREDICTIVO POSITIVO: 100%**

**VALOR PRDICTIVO NEGATIVO: 96%**

Fuente: hoja de recolección de datos  
sdg: semanas de gestación  
SDR: Síndrome de Distres Respiratorio

**ESTANDARIZACION DE PRUEBAS DE MADURACION PULMONAR FETAL EN  
EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL NIÑO Y LA MUJER**

**Cuadro 4.4: Resultado de Test de Clements en muestras de 28-36.6 sdg.**

TEST DE CLEMENTS	SINDROME DE DISTRES RESPIRATORIO		
	PRESENTE	AUSENTE	
POSITIVO PARA SDR	18	8	
NEGATIVO PARA SDR	3	14	
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>43</b>

**SENSIBILIDAD: 85%**

**ESPECIFICIDAD: 63%**

**VALOR PREDICTIVO POSITIVO: 69%**

**VALOR PREDICTIVO NEGATIVO: 82%**

Fuente: hoja de recolección de datos  
sdg: semanas de gestación  
SDR: Síndrome de Distres Respiratorio

**ESTANDARIZACION DE PRUEBAS DE MADURACION PULMONAR FETAL EN  
EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL NIÑO Y LA MUJER**

**Cuadro 4.5: Resultado de Absorbancia de muestras de 28-36.6 sdg**

ABSORBANCIA DE LIQUIDO AMNIOTICO	SINDROME DE DISTRES RESPIRATORIO		
	PRESENTE	AUSENTE	
< 0. 150 POSITIVO PARA SDR	17	0	
> 0. 150 NEGATIVO PARA SDR	4	22	
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>43</b>

**SENSIBILIDAD: 80%**

**ESPECIFICIDAD: 100%**

**VALOR PREDICTIVO POSITIVO: 100%**

**VALOR PREDICTIVO NEGATIVO: 84%**

Fuente: hoja de recolección de datos  
sdg: semanas de gestación  
SDR: Síndrome de Distres Respiratorio

**ESTANDARIZACION DE PRUEBAS DE MADURACION PULMONAR FETAL EN  
EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL NIÑO Y LA MUJER**

**Cuadro 4.6: Resultado de Test de Clements en muestras de 37-40 sdg.**

TEST DE CLEMENTS	SINDROME DE DISTRES RESPIRATORIO		
	PRESENTE	AUSENTE	
POSITIVO PARA SDR	0	18	
NEGATIVO PARA SDR	0	55	
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>73</b>	<b>73</b>

**SENSIBILIDAD: 0%**

**ESPECIFICIDAD: 75%**

**VALOR PREDICTIVO POSITIVO: 100%**

**VALOR PREDICTIVO NEGATIVO: 100%**

Fuente: hoja de recolección de datos  
sdg: semanas de gestación  
SDR: Síndrome Distres Respiratorio

**ESTANDARIZACION DE PRUEBAS DE MADURACION PULMONAR FETAL EN  
EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL NIÑO Y LA MUJER**

**Cuadro 4.7: Resultado de Absorbancia en muestras de 37-40 sdg.**

ABSORBANCIA DE LIQUIDO AMNIOTICO	SINDROME DE DISTRES RESPIRATORIO		
	PRESENTE	AUSENTE	
< 0. 150 POSITIVO PARA SDR	0	0	
> 0. 150 NEGATIVO PARA SDR	0	73	
<b>TOTAL</b>	0	73	<b>73</b>

**SENSIBILIDAD: 0%**

**ESPECIFICIDAD: 100%**

**VALOR PREDICTIVO POSITIVO: 0%**

**VALOR PREDICTIVO NEGATIVO: 100%**

Fuente: hoja de recolección de datos  
SDG: semanas de gestación  
SDR: Síndrome de Distres Respiratorio

## V. DISCUSION

El Síndrome de Distres Respiratorio se presentó en 21 casos, representando el 18.2%, lo cual corresponde a lo reportado en la literatura (Vargas 1990). Coincidiendo además a la edad gestacional de presentación para esa frecuencia, que fue entre las 28-36 sdg.

Las pruebas de madurez fetal ya sean bioquímicas o biofísicas se basan en la determinación de los componentes del surfactante, con la finalidad de detectar pacientes potenciales a desarrollar Síndrome de Distres Respiratorio, con especial atención a aquellos casos ya establecidos que presenten retraso en la madurez pulmonar fetal.

El test de Clements es reportado (Perego 2000) con una sensibilidad del 91.5%, especificidad de 88.4 % y un valor predictivo de 90%.

En el presente estudio la sensibilidad, especificidad fueron ligeramente menores en ambos grupos de edad gestacional. Pero el valor predictivo positivo fue de 40% lo cual demuestra que la prueba al tener un resultado positivo para SDR nos permite decidir en si interrumpir un embarazo o tomar las medidas preventivas para el recién nacido en caso de que se interrumpa el embarazo, pero no asegura ni en la mitad de los casos que el Síndrome de Distres Respiratorio no se presente. Pero si se toma en cuenta sólo el grupo de los prematuros 28-36.6 sdg el valor predictivo positivo es del 69%. Porción que recibe el diagnóstico correcto.

La absorbancia de Líquido amniótico tiene reportado (Gillen 2006) una sensibilidad 85% y especificidad de 90% con un valor predictivo positivo 85%, en el presente estudio la sensibilidad fue de 80%, especificidad 100% y valor predictivo positivo de 100%. Prediciendo y acertando en todos los casos el diagnóstico de Síndrome de Distres Respiratorio.

Con los resultados del estudio en cuanto a la absorbancia de líquido amniótico con una especificidad y valor predictivo positivo del 100% en el grupo de edad gestacional de 28 a 36.6 sdg, permite que la prueba se aplique como prueba de madurez pulmonar, teniendo la seguridad que un resultado positivo para SDR, detectara correctamente a los fetos potenciales para desarrollar SDR Permitiendo así posponer el nacimiento de aquellos fetos con riesgo elevado e iniciar tocolisis y esquemas de madurez pulmonar.

En el grupo de las 37-40 sdg. los resultados presentados son los esperados ya que en ese grupo de edad el SDR tiene muy baja incidencia (Morilla 2007)

Las pruebas de madurez pulmonar biofísicas utilizadas en el presente estudio son rápidas, fácil de reproducir y accesibles al personal, con un bajo costo. Corroborado con lo que se reportó con anterioridad en otros estudios (Turner 1983 y Field 1997)

Están descritas las complicaciones de la amniocentesis y su frecuencia menor al 2% (Williams 2005), en el estudio no se presentó ninguna complicación.

## **VI. CONCLUSIONES**

Con los resultados obtenidos del estudio se concluye en que ambas pruebas de madurez pulmonar fetal utilizadas, puede ser incluidas como método de diagnóstico, permitiendo identificar a los fetos con riesgo de desarrollar Síndrome de Distres Respiratorio.

Test de Clements positivo al tercer tubo y absorbancia mayor de 0.150 predicen madurez pulmonar fetal en menores de 37 sdg.

Con un bajo costo, lo que no implica afecte económicamente a la paciente o la institución. Además disminuiría costos al no ingresar recién nacidos prematuros a los cueros o terapias intensivas.

Son técnicas fáciles de reproducir y accesibles al personal del Servicio de Gineco-Obstetricia.

El material necesario está disponible en el Hospital de Especialidades del Niño y la Mujer, así como el espectrofotómetro.

La tasa de complicaciones es mínima. En el presente estudio fue nula, además se cuenta en el Hospital con equipo necesario para corroborar bienestar fetal y descartar complicaciones oportunamente.

## VIII. LITERATURA CITADA

- Albright, Todd S. DO; Colombo, David F. MD; Euscher Elizabeth MD; Samuels, Phillip MD. 2004; Evaluation of the effect of meconium on assessment of fetal lung maturity status by TDxFLM Testing. *Obstetrics and Gynecology* 104; 952-956.
- Bradford W. Fenton MD, PhD, Chin. Shiu Lin PHD, Susan Ascher MD. 2000; Magnetic resonance spectroscopy to detect lecithin in amniotic fluid and fetal lung . *Obstetrics and Gynecology* 95; 457-460.
- Cetrulo Curtis L. MD. Sbarra Anthony PhD. Kappy Kenneth a. Md, 1980. Amniotic fluid optical density and neonatal Respiratory outcome. . *Obstetrics and Gynecology* 55; 262-264.
- Clements John A and Avery Mary Ellen. 1998; Lung Surfactant and Neonatal Respiratory distress Syndrome. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, 157; S59-S66.
- Cunningham FG, et al: *Williams Obstetrics* ed 20 Stanford, CT: 1997. Appelton and Lang pp.
- Dalence Carlos R. MD, Bowie Lemuel J., PhD, Dohnal James C. PjD, Farrell Elaine E. MD, Neerhof Mark, Md. 1995. Amniotic Fluid Lamellar Body count: a rapid and reliable fetal lung maturity test. *Obstetrics and Gynecology* 86; 235-239.
- Clements John A and Avery Mary Ellen. 1998; Lung Surfactant and Neonatal Respiratory distress Syndrome. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, 157; S59-S66. Gillen-Goldstein, MD; Andrew Mackenzie, MD; Edmund F. Funai, MD 2006. Assesment of Fetal Lung Maturity. <http://www.uptodate.com>.
- Gluck Louis, Kulovich Marie, and Brody Spencer. 1966. Rapid quantitative measurement of lung tissue phospholipids. *Journal of Lipid Research* 7; 570-574.
- Gluck Louis Kulovich MV. 1973. Lecithin/shingomyelin ratios fluid n normal and abnormal pregnancy. *Am J. Obstet. Gynecol* 115; 539-346
- Guivovich Alex, Basaldua Nora 1998. Perfil de madurez pulmonar fetal por ultrasonido. *Ginecología y Obstetricia de Perú* 44; 87-91.
- Martínez Viria; Jiménez Manuel y Schosinsky Karl. 1999. Comparación de la determinación enzimática de fosfolípidos que contienen colina con otras pruebas para evaluar madurez pulmonar fetal. *Revista Costarricense de Ciencias Médicas* 20; 253-266

- Martínez y Martínez. La Salud del niño y del adolescente. 3ª edición Editorial Masson Salvat 1996.
- McElrath, Thomas F. MD, PhD; Colon, Iris MD; Hecht, Jonathan MD, PhD; Tanasijevic, Milenio j. MD; Norwitz, Errol R. MD. 2004. Neonatal Respiratory Distress Syndrome as a Function of Gestacional Age and a Assay for Surfactant-to-Albumin Ratio. *Obstetrics and Gynecology* 103; 463-468.
- Men-Jean Lee, MD, Debra Guin, MD. 2005 Antenatal use of corticosteroids in women at risk for preterm delivery. <http://www.uptodate.com>
- Morilla G. Andrés Dr., Tamayo Vilma I. Dra., Carro P. Eugenio Dr., Fernández Lilian Dra. 2007. Enfermedad de la membrana hialina en Cuba. *Rev Cubana Pediatric.* 79; 2-8
- Naredran, Vivek; Wickett R. Randal; Pickens, William L.; Hoath, Steven B. 2000. Interaction between Pulmonary Surfactant and Vernix: A Potential Mechanism for Induction of Amniotic Fluid Turbidity. *Pediatric Research* 48; 120-124.
- Neerhof, Mark G DO; Dohnal, James C. PhD; Ashwood, Edward R. MD; Lee, In-Sik MD; Ansechi, Maurizio M. MD 2001. Lamellar Body Counts: A Consensus on Protocol. *Obstetrics and Gynecology* 97; 318-320
- Neerhof, Mark G. DO; Haney Elaine, MT; Silver Richard K. MD; Ashwood Edward MD; Lee, In-Sik MD; Ansechi, Maurizio M. MD 2001. Lamellar Body counts compared with traditional phospholipids analysis as an assay for evaluating fetal lung maturity. *Obstetrics and Gynecology* 97; 201-211
- Perego María del Carmen Dr., Briozzo Graciela Dra., Durante Cecilia Dra., 2000. Conteo de cuerpos lamelares en el líquido amniótico: evaluación como test rápido para la predicción de la madurez pulmonar fetal. 19; 65-69.
- Pino Paola Dra., Oyarzún E. Vida L. Rossana. Kato Sumie C: Carvajal A. Jorge. 2002. Comparación del índice Lecitina/ Esfingomeilina versus Fosfatidilglicerol en la evaluación de la madurez pulmonar fetal. *Rev. Chil. Obstet. Ginecol.* 67; 476-480.
- RCOG 2004, Antenatal corticosteroid to prevent Respiratory Distress Syndrome Guideline 7;1-9.
- Rodney K. Edwards MD., Duff Patrick MD and Kelli C. Ross MD. 2000. Amniotic fluid indices of fetal pulmonary maturity with preterm premature rupture of membranes. *Obstetrics and Gynecology* 97; 538-546
- Santiago Simón C. Dr. 2002. Tesis: Cuantificación de Cuerpos Lamelares en el líquido amniótico como predictor de madurez pulmonar fetal en mujeres embarazadas en el Hospital General de Querétaro.

- Stutchfield P, Whitaker R, Russell 2006. Betametasona antenatal e incidencia de Distrés respiratório después de una cesárea electiva: estudio aleatorizado pragmático. Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología 71; 437-439.
- Torres- Pereyra J. 2001 Maduración Pulmonar Fetal, 3a Edición Editorial Planeta, Chile 2001.
- Turner Ralph J. Md., Read John A. MD. 1983. Practical use and efficiency of amniotic fluid OD 650 as a predictor of fetal pulmonary maturity. Obstetrics and Gynecology 61; 551- 555.
- Williams & Wilkins 1995. Respiratory Distress Syndrome of the New born infant. Obstetrical & Gynecological Survey 50; 542-555.
- William M. GILBERT MD, Thomas S. Nesbitt Md; MPH and Beate Danielsen PhD. 2003. The cost of prematurity: quantification by gestational age and birth weight. Obstetrics and Gynecology 102; 488-492

## VIII. APENDICE

### a) Hoja de consentimiento informado

## HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL NIÑO Y LA MUJER DE QUERETARO

### HOJA DE AUTORIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE MADUREZ PULMONAR FETAL

Para la detección de madurez pulmonar fetal se realiza una prueba o varias a una muestra de líquido amniótico (en el cual nada el bebé) y este se obtiene por medio de amniocentesis, la cual consiste en introducir una aguja a la cavidad abdominal y útero, guiado por ultrasonido.

La amniocentesis tiene un riesgo de 1% de provocar sangrado transvaginal y pérdida de líquido amniótico y 0.1% de pérdida fetal.

Yo \_\_\_\_\_, he sido informada del procedimiento a realizarse y he tenido oportunidad de formular las preguntas correspondientes en cuanto a riesgo y beneficio del procedimiento. Por lo que he decido formar parte del estudio y doy consentimiento de la realización de la amniocentesis. Y me doy por enterada que en el momento en el que yo decida podré abandonar dicho estudio.

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de la paciente

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del Médico

Querétaro, Qro. a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 200\_\_\_\_

**b) Hoja de recolección de datos**

**HOJA DE RECOLECCION DE DATOS  
“PRUEBAS DE MADUREZ PULMONAR”**

- **EDAD GESTACIONAL**

\_\_\_\_\_SDG

- **TEST DE CLEMENTS**

POSITIVO (    )

NEGATIVO (    )

- **ABSORBANCIA DE LIQUIDO AMNIOTICO A 650 nm**

MENOR A 0.150 (    )

MAYOR A 0.150 (    )

- **SÍNDROME DE DISTRESS RESPIRATORIO ( Valorado por Depto Pediatría de acuerdo a clínica y Rx)**

PRESENTE (    )

AUSENTE (    )

- **OBSERVACIONES Y ANOTACIONES RELEVANTES**

---

---