

11217



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**DIVISIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**HOSPITAL DE LA MUJER**  
**SECRETARÍA DE SALUD**

**SUBCLASIFICACIÓN DE LA ESCALA DE GRANNUM PARA EL**  
**GRADO DE MADUREZ PLACENTARIO COMO INDICADOR**  
**PARA DETERMINAR EDAD GESTACIONAL**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD EN**  
**GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA**

**PRESENTA:**

**MARÍA CRISTINA GUTIÉRREZ RUEDA**

**Asesor: Dr Rosalío Moreno Aguilar**  
**Jefe del Servicio de Ultrasonido**

**México D.F., Septiembre 2005**

0348793



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# AUTORIZACIÓN DE TESIS



SUBDIVISIÓN DE ESPECIALIZACIÓN  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U.N.A.M.



HOSPITAL DE LA MUJER  
SECRETARÍA DE ENSEÑANZA

*M. Pichardo*

**Dr. Mauricio Pichardo Cuevas**  
**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA**

*M. Rosalío Moreno Aguilar*

**Dr. Rosalío Moreno Aguilar**  
**JEFE DEL SERVICIO DE ULTRASONIDO**  
**ASESOR DE TESIS**

## AGRADECIMIENTOS

A DIOS:

por todas tus bendiciones, por que si tú no hubieras querido yo no lo hubiera logrado.

PAPÁS:

Gracias, sin ustedes no podría haber alcanzado esta meta, por su amor, por la familia que me dieron, por los valores que me inculcaron, por la educación que me impartieron.

Mamita soy tu obra si estás contenta puedes sentirte el doble porque yo soy el resultado de tus esfuerzos, te amo.

Papi gracias, por enseñarme el significado de la palabra perseverancia con todos y cada uno de tus actos, eres un ejemplo de vida.

AMOR:

Gracias por tu ayuda, por tu apoyo, por tu entrega y sacrificio absoluto hacia nosotras, eres el motor de mi vida. Todo es mejor estando a tu lado. Te amo.

HIJA:

Muñequita hermosa, tu sonrisa me hace levantarme cada día con la esperanza y la alegría por vivir renovadas; gracias por existir y ser mi nena. Te amo.

HERMANOS:

Los quiero, gracias por ser parte de todo, con su comprensión y apoyo en todos sentidos, son el complemento de mi vida.

A mis maestros del Hospital de la Mujer les agradezco profundamente su apoyo y paciencia, su enseñanza y dedicación, sin ustedes este logro no tendría el mismo sabor.

A mi querido HOSPITAL DE LA MUJER siempre estarás en mi corazón y mis recuerdos, infinitas gracias.

INDICE		PAGINA
CAPÍTULO		
I.	RESUMEN	5
II.	INTRODUCCIÓN	7
III.	MARCO TEÓRICO	8
1	Antecedentes Históricos	8
2	Placenta	
	A    Morfología	9
	B    Embriología	9
	C    Estructura	12
	D    Circulación	13
	E    Fisiología	15
3	Valoración Ecográfica de la Placenta	
	A    Desarrollo ecográfico de la Placenta	17
	B    Crecimiento ecográfico de la Placenta	18
	C    Localización ecográfica de la Placenta	19
	D    Graduación Placentaria	20
4	Pulmón Fetal	
	A    Histología	25
	B    Predicción Ecográfica de Maduración Pulmonar Fetal	26
5	Edad Gestacional	
	A    Capurro	27
	B    Factores Predictivos Ecográficos	29
IV	PLANTEAMIENTO	32
V	HIPÓTESIS	38
VI	OBJETIVO PRINCIPAL	38
VII	OBJETIVOS SECUNDARIOS	38
VIII	TIPO DE ESTUDIO	38
IX	METODOLOGÍA	38
X	CRITERIOS DE SELECCIÓN	39
XI	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	39
XII	CÉDULA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	40
XIII	VARIABLE INDEPENDIENTE	40
XIV	VARIABLE DEPENDIENTE	40
XV	RESULTADOS	41
XVI	CONCLUSIONES	46
XVII	ANEXOS	47
XV	BIBLIOGRAFÍA	52

## I RESUMEN

El nacimiento de un niño prematuro es un problema de Salud Mundial. El impacto emocional, psicológico y económico, se ve reflejado en la sociedad mexicana de manera importante. Por ello día con día la ciencia debe encaminarse a investigar acerca de recursos que sean económicos, confiables, y que estén disponibles en la mayoría de los Hospitales para conocer con más exactitud la edad gestacional de un embarazo y contribuir así a disminuir la morbi-mortalidad perinatal. Por esto mismo este trabajo se dio a la tarea de analizar un protocolo de estudio en el cual se propone una Subclasificación del Grado Placentario, derivada de la clasificación originalmente descrita por Grannum, donde se pretende demostrar que dicha subclasificación puede usarse para predecir la Edad Gestacional

## OBJETIVO

Demostrar la utilidad de la subclasificación de la Escala de Grannum propuesta, para determinar la edad gestacional.

## DISEÑO DEL ESTUDIO

Se tomaron un total de 51 casos en los cuales se incluyeron pacientes embarazadas durante el tercer trimestre de la gestación, a las cuales se les realizó una valoración ecográfica, se registraron y posterior al nacimiento del producto, y tomando como referencia la valoración de Capurro al nacimiento se hizo una correlación traspolada de la edad gestacional calculada por grado placentario (de acuerdo a la subclasificación propuesta) y la establecida por valoración de Capurro.

## RESULTADOS

Se analizaron 120 casos de pacientes con embarazo del tercer trimestre con valoración ecográfica en el servicio de Ultrasonografía en el tercer trimestre de la gestación, de los cuales se excluyeron 69 por no contar con los criterios de inclusión del estudio De ellos se analizó la diferencia en días entre las semanas de gestación calculadas por fetometría contra el Capurro del producto encontrando 16 pacientes con diferencia mayor a 1 semana, 3 con 1 semana, 5 con 6 días, 4 con 5 días, 4 con 4 días, 5 con 3 días, 7 con 2 días, 6 con 1 día, y 1 paciente coinciden exactamente igual ambos cálculos de edad gestacional.

La diferencia de días entre el cálculo de edad gestacional por graduación placentaria, para lo cual se empleó la subclasificación de Grannum, contra Capurro fue la siguiente: pacientes con diferencia mayor de 1 semana entre ambos cálculos: 23, 1 semana entre ambos cálculos: 6, 6 días entre ambos cálculos: 2, 5 días entre ambos cálculos: 3, 4 días entre ambos cálculos: 2, 3 días entre ambos cálculos: 3, 2 días entre ambos cálculos: 4, 1 día entre ambos cálculos: 3, pacientes sin diferencia entre ambos cálculos: 5.

Siendo que el mayor grupo de pacientes lo abarca el de diferencia mayor a 1 semana para ambas comparaciones (16 para Fetometría vs Capurro y 23 para EG x placenta vs Capurro) lo que probablemente nos hable de una restricción del crecimiento uterino no detectada previamente.

#### CONCLUSIONES:

- 1.- El resultado es que se rechaza la hipótesis nula, es decir, que la diferencia de medianas es igual a cero.
- 2.- El análisis estadístico mostró que  $p (-5.188)$  menor que alfa (0.05) rechaza la hipótesis nula.
- 3.- Esto implica que existe una diferencia entre los resultados que muestra la valoración placentaria contra los valores obtenidos por Capurro,
- 3.- por lo tanto no deberá considerarse como un valor diagnóstico ecográfico la morfología que muestran la distribución, número y forma de las calcificaciones placentarias.

## II INTRODUCCIÓN

El nacimiento de un niño prematuro es un problema de Salud Mundial. El impacto emocional, psicológico y económico, se ve reflejado en la sociedad mexicana de manera importante. Se tiene conocimiento que la prematurez da lugar a la mitad de las muertes neonatales, a un tercio de los casos de parálisis cerebral y en los Hospitales que cuentan con una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales ocupan más de la tercera parte de sus recursos. Es por eso que con el fin de investigar cada día más acerca de recursos que sean económicos, confiables, y que estén disponibles en la mayoría de los Hospitales para conocer con más exactitud la edad gestacional de un embarazo, Este trabajo se dio a la tarea de analizar un protocolo de estudio en el cual se propone una Subclasificación del Grado Placentario de acuerdo a sus calcificaciones, derivada de la clasificación originalmente descrita por Grannum. En la cual se pretende demostrar que dicha subclasificación puede usarse para predecir la Edad Gestacional en embarazos que se encuentren en el tercer trimestre de la gestación. Existiendo poca literatura al respecto, sin embargo Grannum en su artículo original: *The ultrasonic changes in the maturing placenta and their relation to fetal pulmonary maturity*. *Am J Obstet Gynecol* 1979 (33), propone inicialmente esta teoría con su clasificación placentaria original. Sin embargo estudios posteriores realizados por otros autores descartaron su teoría aunque los protocolos eran distintos, además que se tenía como base la clasificación original de Grannum en el cual se abarcan muy ampliamente los rangos de la edad gestacional.

Es por eso que esta tesis está dirigida a demostrar la sensibilidad de una subclasificación de Grannum de acuerdo a la forma y distribución de las calcificaciones placentarias para determinar la edad gestacional, con el fin de tener un recurso más, accesible, económico y confiable, para determinar adecuadamente la edad de los productos de la gestación.



### III MARCO TEÓRICO

#### 1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

En 1958 Donald, Mac Vicar y Brown comunicaron por primera vez el uso de los ultrasonidos en la práctica obstétrica clínica, a partir de entonces, se ha demostrado que esta técnica constituye un método seguro, sencillo, rápido y preciso para examinar el útero y su contenido. Es posible observar el tamaño, forma y densidad de la placenta y su posición con respecto a otras estructuras. (2)

El primer hecho que demuestra el valor clínico que poseía el estudio ecográfico de la placenta fue la facilidad con que podía establecerse su posición (Gottesfeld y cols. 1966). (2) Durante las últimas dos décadas se han empleado tres clases de ecógrafos para visualizar la placenta. El estático: donde las imágenes se obtienen al mover un transductor de cristal único en un determinado plano. Los ecos se filtraban y se presentaban en "blanco" o en negro (por abajo o por encima de cierto nivel de energía). Las imágenes se construían mediante puntos generados al paso del transductor. En estas imágenes podía determinarse la posición de la placenta sin poder apreciar ningún otro detalle de la estructura.(1)

En la siguiente generación de ecógrafos se obtienen ecos de distinta intensidad en diferente escala de grises. El tejido placentario puede diferenciarse de la placa coriónica y de la decidua basal, pero siguen siendo imágenes estáticas.(1)

La generación actual de ecógrafos produce imágenes "dinámicas". Se generan más de 15 imágenes por segundo y cada una muestra todas las estructuras presentes en el plano del transductor. El ojo humano capta esto como una imagen en movimiento y la técnica recibe el nombre de ecografía en tiempo real. Durante muchos años se ha tratado de disminuir la morbi-mortalidad que se genera de los partos prematuros y consiguientes productos prematuros, por lo que la ciencia se ha encaminado a tener a la mano la mayoría de los recursos para prevenirlo, siendo para ello muy importante una certera determinación de la edad gestacional, es por ello que este trabajo con el fin de contribuir a aumentar los recursos para establecer adecuadamente la

edad gestacional propone una nueva subclasificación placentaria con base en el trabajo publicado por Grannum en su artículo original, como parámetro para correlacionarlo con la edad gestacional.

## 2 PLACENTA

### A MORFOLOGIA DE LA PLACENTA

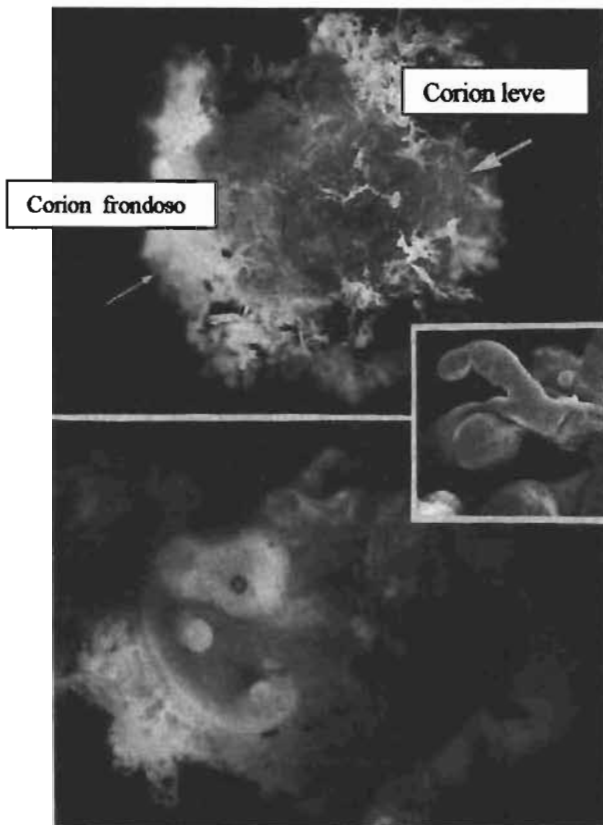
La placenta humana normal y a término es un órgano discoidal de unos 15 a 20 mm de diámetro de aproximadamente 3 cm de espesor, pesa alrededor de 500 a 600 gramos sin membranas. Su tamaño depende de la duración del embarazo, del peso del feto, de la talla y peso materno, y de algunas enfermedades. (3)

Se distinguen una cara materna la cual consiste de 15 a 20 lóbulos o cotiledones separados por tabiques que proceden de la decidua basal y que llegan hasta el espacio intervelloso, cubierta de una capa de decidua y fibrina que se separa con la placenta durante el parto. En el sitio correspondiente a las vellosidades de fijación se aprecia una lámina fina fibrinoide que las recubre y corresponde a la capa de Nitabuch. Una cara fetal la cual está revestida del amnios.(3)

Las características morfológicas de la placenta humana son: que sea “caduca, discoidea, corioalantoica, hemocorial, y vellosa”.

### B EMBRIOLOGIA DE LA PLACENTA

Transcurridos unos 70 días de la menstruación, la función placentaria puede ser identificada desde el inicio de la diferenciación de la blástula humana de 4 días de edad con 58 células de ellas 5 embrionarias y 53 productoras de trofoblasto, hasta el momento de la aposición de los tejidos fetales y maternos, en que empieza la producción de HCG se establece la circulación fetoplacentaria y finalmente la definitiva placenta hemocorial, discoidea y vellosa. (7)



El desarrollo de la placenta se inicia con la implantación del blastocisto que ocurre de seis a siete días después de la fecundación. El crecimiento del trofoblasto ayuda a anclar el blastocisto en el recubrimiento endometrial.(7)

Al octavo día el blastocisto está incluido en el estroma endometrial y ya se está formando el macizo celular constituido por una capa interna de células grandes, claras, mononucleadas denominada citotrofoblasto y una zona externa multinucleada sin límites celulares que es el sincitiotrofoblasto.(7)

En el noveno día del desarrollo el blastocisto se ha introducido más profundamente en el endometrio quedando totalmente incluido en el mismo. El el sincicio trofoblasto aparecen vacuolas intra citoplasmáticas, que al fusionarse forman una extensa laguna (periodo lacunar). (7)

Los días once y doce, el sincicio adquiere un aspecto trabecular en el polo embrionario y los espacios lacunares forman una red intercomunicada. Los sinusoides maternos son erosionados por las células sinciciales permitiendo la llegada de sangre materna al sistema lacunar. Mientras tanto las células endometriales se han tornado poliédricas y el estroma aparece edematoso denominándose a esta transformación, reacción decidual. (7)

Entre los días diez y trece aparecen una serie de lagunas dentro de la masa celular trofoblástica, que rápidamente confluyen para formar el espacio intervelloso.

A partir del día 14 de la base coriónica parten células que originan columnas trabeculares que son invadidas por células mesenquimatosas, de las que se forman los troncos vellosos primarios, de las cuales parten ramificaciones hacia el espacio intervelloso y la unión decidua, formándose las vellosidades secundarias. Más tarde los troncos vellosos se vascularizan dentro de los núcleos mesenquimatosos, transformándose en vellosidades terciarias. En este momento la parte distal de los troncos vellosos queda cubierta por el citotrofoblasto que al proliferar lateralmente constituye la cubierta citotrofoblástica.

Esta divide al sincicio en una capa limitante del espacio intervelloso y otra periférica localizada entre la decidua y la cubierta trofoblástica que degenera y es reemplazada por material fibrinoide originando más tarde la capa de Nitabuch.

Entre los días dieciséis y diecisiete se establece una circulación placentaria que se completa cuando los vasos del embrión se unen a los vasos coriónicos.(7)

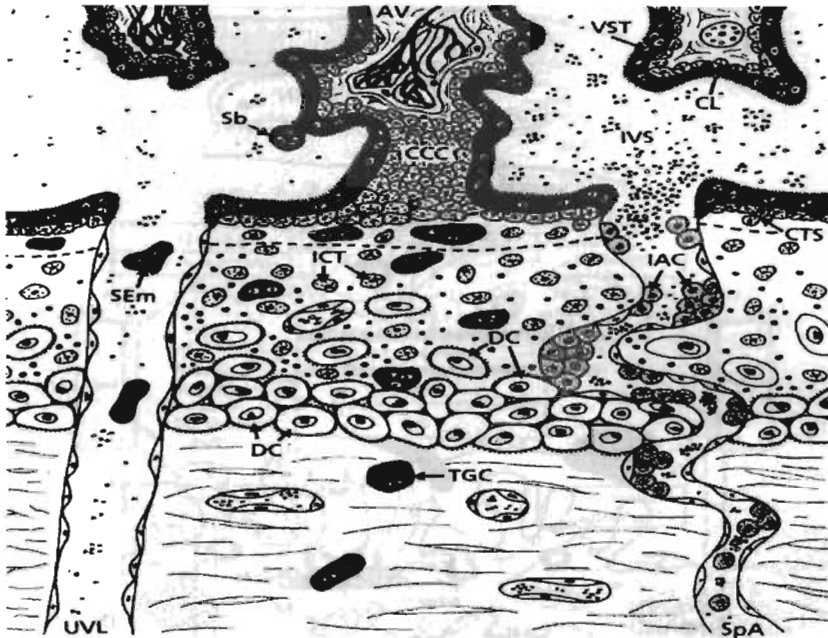
Es a partir de la cuarta semana de desarrollo, que las vellosidades cubren toda la superficie del corion. A medida que avanza la gestación, las vellosidades del polo embrionario (que están en contacto con la decidua basal) siguen creciendo y expandiéndose, lo cual da origen al corion frondoso, las del polo embrionario o vegetativo (las que se orientan hacia la cavidad uterina, que están en contacto con la decidua capsular) degeneran y hacia el tercer mes esta porción del corion es lisa y se llama corion leve, calvo o liso (Fig I). La decidua es la capa funcional del endometrio.

En una etapa posterior, el corion leve se pone en contacto con la pared uterina, en el lado opuesto y las dos capas se fusionan quedando obliterada la cavidad uterina.

La única porción del corion que participa en los procesos de intercambio es el corion frondoso (Fig I) que, junto con la decidua basal, forma la placenta

## C ESTRUCTURA DE LA PLACENTA

Hacia el comienzo del cuarto mes, la placenta posee dos componentes:



A) PORCIÓN FETAL: formada por el corion frondoso, rodeada por la lámina coriónica, que es la contribución fetal que surge del mesodermo

B) PORCIÓN MATERNA  
Constituida por la decidua basal,

FIG VI: Esquema que muestra una placenta normalmente implantada

que es la aportación materna proveniente de la superficie endometrial

Entre las láminas coriónica y decidual están los espacios intervillosos ocupados por sangre materna, estos provienen de las lagunas del sincitiotrofoblasto y están revestidos por sincitio de origen fetal. Las vellosidades arborescentes se desarrollan en los lagos sanguíneos intervillosos

En el curso del cuarto al quinto mes, la decidua forma varios tabiques deciduales, que sobre salen en los espacios intervillosos pero no llegan a la lámina coriónica, por lo que la placenta queda dividida en varios compartimentos, entre 15 a 20 lóbulos denominados cotiledones.

Debido al crecimiento continuo del feto y a la expansión del útero, la placenta también crece, el aumento del área superficial es paralelo, en

general, al del útero en expansión y durante todo el embarazo cubre aproximadamente del 15 al 30% de la superficie interna del útero.

El aumento del grosor de la placenta se debe a la arborización de las vellosidades existentes y no a la penetración ulterior en los tejidos maternos.

La estructura de sostén de la placenta está constituida por dos sistemas de sostén, uno para vencer la presión de la pared uterina y otro para vencer la presión del amnios.

El sistema vascular sanguíneo, que proporciona un manguito fibroso que llega hasta muy cerca de la ramificación sinusoidal, una trama de colágena que se despliega desde la lámina coriónica y el tronco de las vellosidades y los tabiques deciduales.

## D CIRCULACIÓN PLACENTARIA

La circulación placentaria tiene un componente materno y uno fetal. La circulación materna según Ramsey y Hamilton:

La sangre que entra a la placenta a una presión de 60 a 80 mmHg, los cotiledones reciben sangre a través de las arterias espirales, que en número de 80 a 100 atraviesan la lámina decidua y entran en los espacios intervillosos con intervalos más o menos regulares, la luz de la arteria espiral es reducida y esto produce un aumento de la presión de la sangre al entrar en el espacio intervilloso.

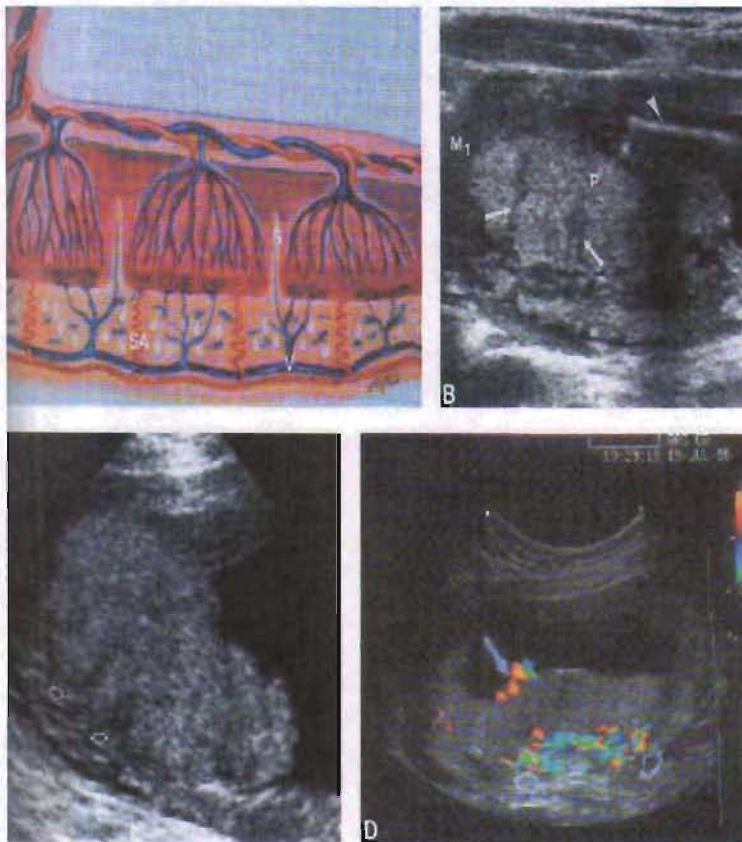
Esta presión impulsa la sangre hacia la profundidad de los espacios intervillosos y baña las abundantes vellosidades pequeñas del árbol velloso con sangre oxigenada.

Al disminuir la presión, la sangre retorna desde la lámina coriónica hacia la decidua, donde entra en las venas endometriales, por lo que la sangre de los lagos intervillosos retorna hacia la circulación materna drenada a través de las venas endometriales. Los espacios intervillosos de la placenta completamente desarrollados contienen alrededor de 150 ml de sangre, que se recambia unas tres a cuatro veces por minuto, esta sangre se desplaza a lo largo de las vellosidades coriónicas que tienen un área superficial que varía entre 4 y 14 metros cuadrados.

La sangre fetal pasa a la placenta a través de las arterias umbilicales, discurre por el corion y abastece la placenta, las arterias umbilicales en su trayecto se ramifican, perforan el corion y se dirigen a las vellosidades primarias donde forman las arterias cotiloideas. Estas pronto se dividen en vellosidades tronculares secundarias que a su vez originan a las vellosidades tronculares terciarias que terminan en las vellosidades terminales en redes capilares paravasculares y superficial.

La red capilar superficial desemboca en la vena principal a través de vénulas cortas.

La red capilar paravascular comunica directamente con la vena principal.



La membrana placentaria separa la sangre materna de la fetal, y está formada por cuatro capas en un principio:

1. El revestimiento endotelial de los vasos fetales.
2. El tejido conectivo del núcleo de las vellosidades
3. La capa citotrofoblástica
4. El sincitio

A partir del cuarto mes la membrana placentaria se adelgaza, dado que el revestimiento endotelial de los vasos se pone en íntimo contacto con la membrana sincitial aumentando significativamente el índice de intercambio. Dado que la sangre materna se encuentra en los espacios

intervelosos está separada de la sangre fetal por un derivado coriónico, se considera que la placenta humana es de tipo hemocorial.

Se sabe que la corriente sanguínea al útero y la placenta llega a 600 ml/min al término del embarazo y si el miometrio no se contrae rápidamente puede ocasionarse una pérdida hemática importante.

## E FISIOLOGIA DE LA PLACENTA

La placenta cumple la misión de una serie de órganos (riñones, hígado, pulmones), consistente en sustentar al feto en su desarrollo al proporcionarle a partir de la circulación materna, una selección de materiales requeridos.

### Intercambio de gases:

Se realiza por difusión simple. El feto de término extrae de 20 a 30 ml de oxígeno por minuto de la circulación materna, el flujo de sangre placentario es decisivo para el aporte de oxígeno.

### Intercambio de elementos nutritivos y electrolitos:

Como aminoácidos, ácidos grasos libres, hidratos de carbono, iones inorgánicos, y vitaminas, es rápido y aumenta a medida que el embarazo avanza.

### Transporte de drogas y metabolismo:

La transferencia de drogas a través de la placenta se produce mediante difusión pasiva. Cualquier droga en el cuerpo de la madre que tenga suficiente concentración irá al feto, lo cual puede originar su muerte, malformaciones anatómicas o alteraciones en su crecimiento y desarrollo.

### Regulación de la temperatura placentaria:

La regulación de la temperatura del feto se lleva a cabo por la placenta, cuya función es realizar un intercambio entre el calor de la circulación materna y el de la fetal.

### Transmisión de anticuerpos maternos:



Los anticuerpos de la madre son captados por el sincitiotrofoblasto y transportados a los capilares fetales. El feto recibe anticuerpos maternos del tipo inmunoglobulinas G adquiriendo inmunidad pasiva contra diversas infecciones.

Producción de hormonas:

Hacia el final del cuarto mes, la placenta produce progesterona para mantener la gestación en caso de falta de función adecuada del cuerpo lúteo. Además de esta hormona la placenta produce estrógenos, sobre todo estradiol, que contribuye al crecimiento uterino y desarrollo de la glándula mamaria.

Durante los primeros meses también se produce gonadotropina coriónica humana, que mantiene al cuerpo lúteo. Otra de ellas es la somatotropina (antes conocida como lactógeno placentario). Esta sustancia es similar a la hormona del crecimiento, que le da al feto prioridad sobre la glucosa sanguínea materna.

### 3. VALORACIÓN ECOGRÁFICA DE LA PLACENTA Y VALORACIÓN CLÍNICA DEL CRECIMIENTO PLACENTARIO

En 1958 Donald, Mac Vicar y Brown comunicaron por primera vez el uso de los ultrasonidos en la práctica obstétrica clínica, a partir de entonces, se ha demostrado que esta técnica constituye un método seguro, sencillo, rápido y preciso para examinar el útero y su contenido. Es posible observar el tamaño, forma y densidad de la placenta y su posición con respecto a otras estructuras.

El primer hecho que demuestra el valor clínico que poseía el estudio ecográfico de la placenta fue la facilidad con que podía establecerse su posición (Gottesfeld y cols. 1966).

## A) DESARROLLO ECOGRÁFICO DE LA PLACENTA



FIG V: Saco Gestacional Temprano: valoración endovaginal a las 4 semanas de gestación

La demostración ecográfica más precoz de un embarazo puede obtenerse 1 a 2 semanas

después de que el blastocisto se ha introducido bajo el endometrio, hacia el interior de la decidua basal.

Se produce posteriormente una rápida proliferación de las estructuras placentarias y se establece la circulación hacia las 4-

5 semanas de gestación. El corion frondoso, que luego constituirá la zona de la placenta está en contacto con la decidua basal, se va haciendo más grueso y ecogénico. El resto de la decidua se adelgaza y se hace menos ecodensa.

Inicialmente las vellosidades coriónicas cubren toda la superficie del embrión. Más adelante se desarrolla el trofoblasto que se halla junto a la decidua basal. El desarrollo del saco gestacional provoca la diferenciación de la placenta vellosa (corion frondoso), y la pérdida de las vellosidades en el resto de la cavidad uterina (corion liso). Este proceso puede detectarse mediante ecografía a partir de las 7 a 11

semanas. Aunque la placenta definitiva no se desarrolla hasta la duodécima semana del embarazo.(1)

A partir de las 12 semanas el corion frondoso se halla bien definido y con un ecógrafo de alta resolución en tiempo real se puede diferenciar entre la placenta y el músculo uterino. Las características ultrasonográficas normales de la placenta (la placa coriónica, el cuerpo placentario y la capa basal) no se distinguen hasta las 10 a 12 semanas de gestación. (1)

El examen ecográfico de la placenta durante el segundo y el tercer trimestre permite identificar tres áreas:

- 1.- Sobre la superficie materna separada del miometrio y del lecho vascular, existe una línea quebrada fina, apenas visible, que corresponde a PLACA BASAL
- 2.- El tejido placentario aparece como una estructura homogénea tenue, cuyo patrón puede cambiar al progresar el embarazo.
- 3.- La superficie fetal suele denominarse placa coriónica, en términos ecográficos, se trata de la membrana amniótica lineal ecodensa, claramente visible a causa de la notable diferencia existente entre las densidades acústicas de la placenta y del líquido amniótico.

El lecho vascular retroplacentario que recibe el nombre de decidua basal representa los vasos de la unión placentomiometrial. Formado por una trama laxa de vasos sanguíneos que se visualizan sólo si están en el plano focal del transductor. Visualizar este complejo retroplacentario es importante para excluir la presencia de hematomas retroplacentarios.

## B) CRECIMIENTO PLACENTARIO

### Grosor placentario

En 1968 Hollander y Mast observaron que el grosor placentario aumenta desde el 5º mes hasta la mitad del 9º mes de embarazo, después de lo cual disminuye. El grosor medio en embarazos a término normales era de 3.6 a 3.8 cm. Sólo se encontró un aumento del grosor anormal en los casos de isoinmunización Rh o diabetes mellitas materna (2).

El área de inserción placentaria puede dar variaciones en el grosor de la placenta. Un área pequeña genera una placenta más gruesa, mientras que un área grande ocasiona una placenta delgada. Hodddick y cols (1985) determinaron que el grosor medio placentario aumentaba de forma lineal desde 1 cm a las 10 semanas de gestación hasta 3 cm a las 30 semanas. De manera que el grosor medio a término era de 3.4 cm. Una placenta normal no superó nunca los 4 cm de grosor. Cabe señalar que una placenta mayor de 5 cm antes de la semana 27 indica un mal pronóstico en pacientes con incompatibilidad Rh. Grannum y Hobbins en 1983 han sugerido que una placenta gruesa con signos de maduración acelerada puede indicar la presencia de diabetes gestacional.(2)

Se ha demostrado que de las 12 a las 40 semanas el volumen de los cotiledones aumenta 500 veces. Este crecimiento placentario llega a su cima alrededor de las 28 a las 32 semanas (1)

#### Area placentaria y estudios volumétricos

Existen algunos estudios contradictorios acerca del aumento del volumen de la placenta. Hellamn y cols (1970) llegaron a la conclusión de que el volumen placentario seguía aumentando más allá del término de la gestación. En otro estudio Bleker y cols. (1977) observaron que el volumen placentario alcanzaba su valor máximo antes del término. Los autores concluyeron que la placenta humana deja de desarrollarse antes del final del embarazo.

No se ha logrado medir ecográficamente con precisión la masa y/o el volumen placentarios. Se acepta en general que la masa placentaria guarda relación con la masa fetal. Fox (1978) afirmó que el volumen placentario no era un método para valorar el bienestar fetal.

#### C) LOCALIZACIÓN PLACENTARIA

Durante el curso del embarazo diversos fenómenos determinan que se modifique la posición relativa de la placenta, proceso llamado "migración" placentaria. Los cambios más importantes son la elongación del segmento superior del útero en las primeras etapas del embarazo, la formación y elongación del segmento inferior cerca del término y la expansión lateral y ligera rotación uterina. Por tanto, la

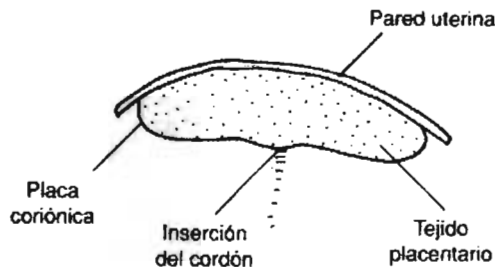
relación topográfica de la placenta con el orificio cervical interno puede cambiar entre la 20 y la 36 semanas.

La localización placentaria es parte de toda exploración ecográfica obstétrica.

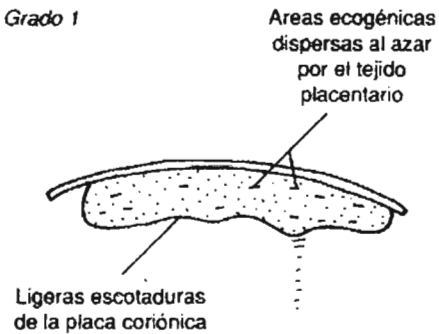
#### D) GRADUACIÓN PLACENTARIA

Grannum, Berkowitz y Hobbins (1979) establecieron el concepto de graduación placentaria. Basándose en imágenes estáticas en escala de grises, se usaron cambios observados en tres regiones de la placenta: la placa coriónica, el tejido placentario y la placa basal, para clasificar la placenta en uno de los cuatro grados siguientes:

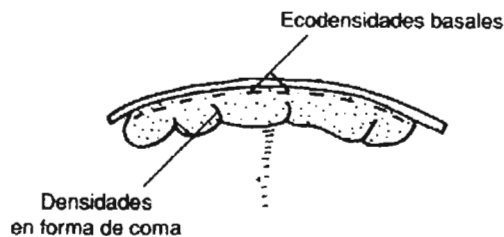
Grado 0



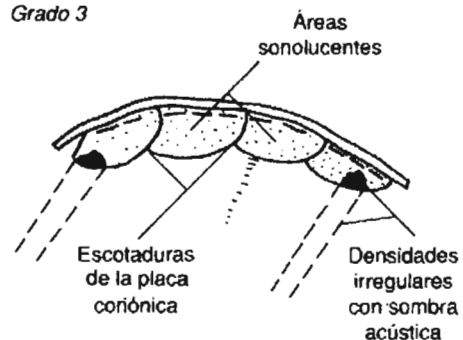
Grado 1



Grado 2



Grado 3



**GRADO 0:** La placa coriónica no presenta ondulaciones. El tejido placentario es homogéneo sin densidades ecogénicas.(2)

Placa coriónica visible como una línea ecogénica continua y recta localizada en el borde de la placenta que se relaciona con el líquido

amniótico. Cuerpo placentario homogéneo. Capa basal difícil de identificar. Este grado se puede observar en el primero y segundo trimestres del embarazo (1)

GRADO 1: Leves ondulaciones en la placa coriónica. Con ecodensidades lineales dispersas al azar y paralela a la placa coriónica. La placa basal es clara (2).

Placa coriónica con ondulaciones, cuerpo placentario ecogénico aunque no tan compacta como el anterior. Placa basal poco clara. Este grado puede observarse alrededor de la semana 31. (1)

GRADO 2: La placa coriónica contiene ecodensidades en forma de coma que llegan al interior del tejido placentario, sin alcanzar la placa basal. Se observan ecodensidades adicionales paralelas a la placa basal (2).

Placa coriónica con aumento de la ondulación, el cuerpo placentario con incremento de tamaño y número de los ecos heterogéneos y disminución de la homogeneidad en la ecogenicidad. En el plano basal se observan ecos fuertes, lineales. Este grado se observa a la semana 36. (1)

GRADO 3:

Placa coriónica muy ondulada. Se extiende hasta la capa basal de los ecos subcoriónicos perpendiculares, atravesando todo el espesor del cuerpo o masa placentaria. Aumenta el tamaño y número de las áreas ecogénicas mezcladas con zonas ecolúcidas. La capa basal revela incremento del número y tamaño de las zonas ecogénicas. Este estadio se observa a partir de las 38 sdg. (1)

La placenta está dividida en cotiledones por ecodensidades en forma de coma, que cursan desde la placa coriónica hasta la basal. El tejido placentario presenta áreas sonolucidas consideradas como el centro de los cotiledones. Observaron que esta graduación placentaria guardaba relación con el cociente lecitina / esfingomielina en el líquido amniótico. Esta correlación entre los grados placentarios y la madurez pulmonar fetal quedó confirmada en las investigaciones de Petrucha, Golde y Platt (1982), Tabsh (1983) y Clair y cols. (1983). Sin embargo Harman y cols (1982) en una importante serie de 563 embarazos, observaron que en el 7% de los casos se asociaban placentas de grado 3 y cocientes L/S de inmadurez. Se llegó a la conclusión de que los

cambios placentarios y la madurez pulmonar no estaban directamente relacionados, sino que ambos dependían de la duración del embarazo.

(1)

De los estudios de Clair cabe mencionar que en el 23% de los embarazos que estudiaron con placenta Grado 3 y pruebas de inmadurez pulmonar fetal basada en la fracción L/S no desarrollaron el síndrome de insuficiencia respiratoria del recién nacido. (2)

No existe una correlación al 100% de los casos en cuanto a la presencia de madurez pulmonar fetal ya sea utilizando el grado de maduración placentaria o las mediciones aisladas de los parámetros de crecimiento.(2) Cabe mencionar que los cambios placentarios de grado 3 en embarazos menores de 33 semanas de gestación deben hacer sospechar procesos patológicos. (2)

También se resaltó que la madurez placentaria se podía acelerar o retardar por la presencia de patología materna. También se sugirió que estas modificaciones placentarias de grado 3 a las 33 a 36 semanas obligarían a una mayor vigilancia y a realizar pruebas de bienestar fetal.(2)

Otro estudio realizado en el IMSS de León Guanajuato publicado en 1997 en la Revista de Ginecología y Obstetricia de México, reporta que la placenta grado III tiene una estrecha asociación con un aumento en la morbi-mortalidad perinatal, ya que encontraron en su estudio un mayor número de casos con meconio espeso, oligoamnios, PSS no reactiva, y mayor número de cesáreas para la resolución del embarazo (13)

Como se tratará más adelante se cree que el uso de la graduación placentaria como sugirieron Grannum y cols. Ocupa un lugar limitado en la ecografía obstétrica actual. Mediante equipos en tiempo real hemos estudiado la correlación entre las características ecográficas e histológicas de la placenta humana (Muller 1986). Los hallazgos ecográficos se dividieron por regiones, correspondientes a las descritas por Grannum, Berkowitz y Hobbins (1979).

Placa basal:

Tiene el aspecto de una línea delgada apenas visible en el tejido homogéneo placentario. La descripción ecográfica correspondía a las imágenes ecodensas en forma de coma que se extendían por el interior del tejido placentario desde la placa basal, a lo largo de la placa basal,

estructuras ecogénicas complejas e irregulares, y estructuras anecogénicas biconvexas unidas a la placa basal.

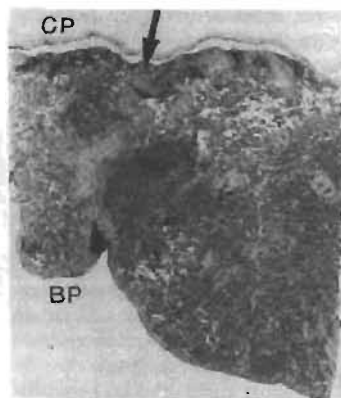
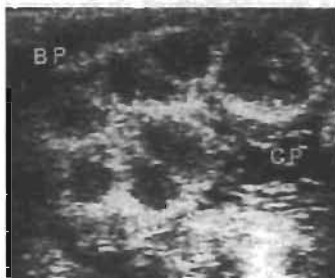
Las imágenes ecodensas en forma de coma podían seguirse desde la placa basal penetrando en el tejido placentario y siguiendo un ángulo agudo. Histológicamente el 99% de ellas estaban relacionadas con tabiques placentarios y tejido decidual, con depósito de calcio sobre los tabiques.

Las ecodensidades lineales presentaban un aspecto variable desde una línea delgada, hasta un grosor de 3 mm, y se correlacionaron en el 93% de los casos con presencia de tejido decidual y con calcificaciones de la placa basal. El otro 7% correspondía a pequeños infartos placentarios calcificados.

Las ecodensidades mayores complejas e irregulares representaban en el 63% de los casos a tejido de los tabiques con grandes depósitos de calcio.

Las estructuras biconvexas parcialmente anecogénicas todas ellas de límites lisos y bien delimitados, resultaron ser áreas de infartos placentarios relativamente recientes.

No es rara la presencia de calcificaciones visibles en la placenta. Se presentan sobre la superficie materna en forma de pequeñas escamas duras y distribuidas irregularmente sobre todo en placa basal y tabiques. Son la causa de las imágenes ecográficas de ecodensidades lineales brillantes en la placa basal y de las imágenes ecoedensas en forma de coma sobre los tabiques.



u

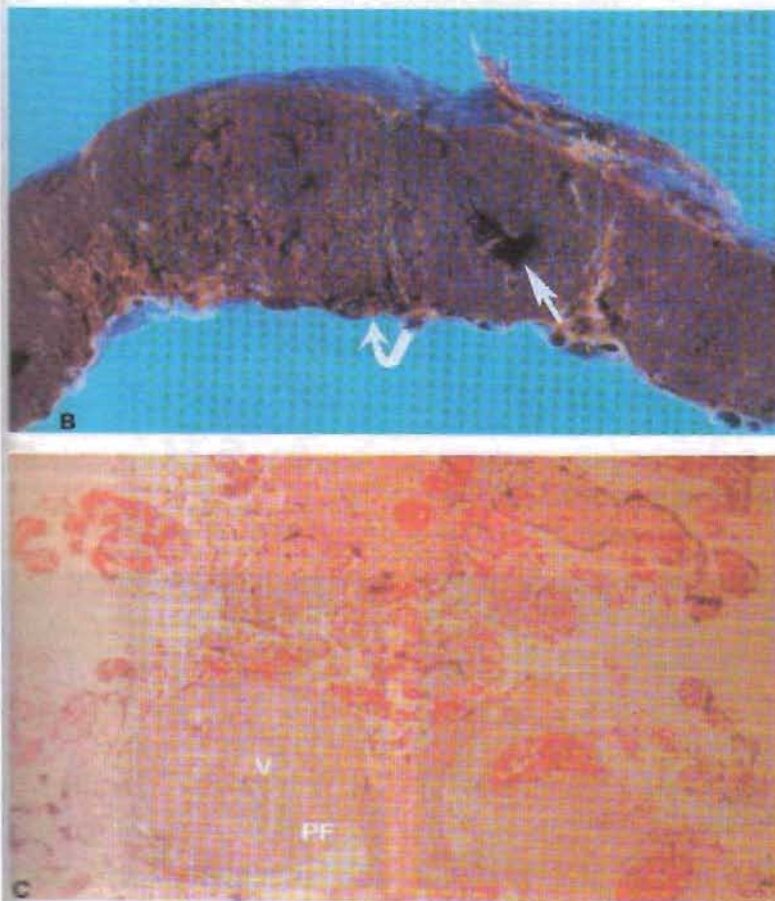
FIG III Calcificaciones Placentarias por ecografía

FIG IV Imagen macroscópica de calcificaciones placentarias



### Tejido placentario interno:

La placenta humana está formada por 200 lobulillos, La organización lobulillar de la placenta se reconoció ecográficamente al observar unas estructuras centrales anecogénicas e irregulares. Por ecografía el tejido placentario interno presentaba un aspecto homogéneo. Los lagos placentarios son estructuras anecogenicas de contorno irregular, situadas en la parte central del tejido placentario. Que histológicamente correspondían a la región central del lobulillo carente de vellosidades.



#### 4. PULMÓN FETAL

##### A Histología

Algunos autores han intentado esta evaluación ecográfica directa del pulmón fetal. Descrito por primera vez por Thieme y asociados, y posteriormente por Bensos y col., Morris, y Cayea y col. Thieme observó que el alveolo en desarrollo puede ser concebido como una esfera hueca de tejido llena de líquido, cuyas paredes se tornan cada vez más delgadas con la madurez. En consecuencia, la relación del volumen de la cavidad central ocupada por líquido con el volumen total de la esfera aumenta con la madurez. Thieme propone que se podría detectar un aumento del contenido líquido demostrando aumento de la transmisión del sonido a través de los pulmones fetales. Cayea y col. Postulan además que la ecogenicidad del pulmón fetal aumentaría con la madurez por el mayor número de interfases acústicas provistas por el mayor número de alveolos presentes. A pesar de los numerosos estudios que existen para la evaluación de la madurez pulmonar fetal por estos medios aún no existe evidencia suficiente para extraer conclusiones acerca de su eficacia. Hasta el momento este enfoque no puede utilizarse para predecir madurez pulmonar fetal.

## B Predicción ecográfica de la maduración pulmonar fetal

El desarrollo pulmonar fetal normal es un proceso secuencial que comprende varias fases. La primera de ellas se denomina alveolar, inicia en la semana 24 y se extiende hasta la vida postnatal. Durante esta época las células alveolares secretan fosfolípidos (surfactante), que desempeñan un papel clave en la integridad funcional del pulmón fetal en el momento del parto. Si estos fosfolípidos no están presentes en cantidad suficiente en el momento del nacimiento, los alveolos fetales se colapsarán y el feto recibirá una oxigenación inadecuada. Esta alteración se denomina síndrome de dificultad respiratoria (SDR). Esta alteración afecta a fetos prematuros.

En dos situaciones clínicas es muy importante contar con una evaluación precisa de la madurez pulmonar fetal in útero: una es el paciente pretérmino con alto riesgo de parto inminente por trabajo de parto prematuro, o el que se impone el parto pretérmino por indicaciones fetales o maternas. La segunda situación es el embarazo con fecha desconocida en el que es necesaria una cesárea. La determinación de la madurez pulmonar fetal es necesario para evitar un SDR.

En estas circunstancias es posible evaluar con precisión la madurez pulmonar fetal mediante el análisis bioquímico de muestras de líquido amniótico obtenidas por amnioscentesis. La amnioscentesis practicada bajo guía ecográfica suele ser un procedimiento benigno, pero conlleva el potencial de complicaciones serias, como desprendimiento súbito de la placenta, ruptura prematura de membranas, trabajo de parto prematuro, hemorragia fetal o materna, e incluso muerte fetal. Teniendo en cuenta estas posibles complicaciones se han hecho esfuerzos para emplear la ecografía prenatal diagnóstica como medio de evaluar la madurez pulmonar del feto.

## 5.- EDAD GESTACIONAL:

Se calcula convencionalmente desde el primer día del último periodo menstrual hasta el día del nacimiento. Se expresa en semanas completas. Los problemas relacionados con una calidad adecuada de la medición de la edad gestacional, se asocian a la inseguridad frecuente de la fecha del último periodo menstrual. El índice de amenorreas inciertas en nuestro país varía entre el 15 al 27% que se relaciona con factores como irregularidad del ciclo menstrual, embarazo durante el periodo de lactancia, empleo de anovulatorios, etc.

### A) CAPURRO

Para evaluar la edad gestacional del recién nacido el aspecto clínico del mismo es de vital importancia, existiendo para ello indicadores de crecimiento y desarrollo.(5) Existen alrededor de 5 o 6 valoraciones descritas para evaluar la edad gestacional clínica del recién nacido, sin embargo en esta ocasión nos referiremos únicamente a la de Capurro por ser el método empleado en el Servicio de Pediatría del Hospital de la Mujer.

Capurro y col. Resumieron el método de otro autor (Dubowitz) con menos indicadores, consta de dos tipos de evaluaciones llamadas Capurro A y Capurro B, cuya diferencia es el uso de dos signos neurológicos para el primero y sustituidos por una característica física en el segundo.(5)

El Capurro A comprende una constante que equivale a 200 días más la suma de los porcentajes de las cuatro características físicas externas y de dos signos clínicos neurológicos, que dan un intervalo de 200 a 309 de más menos 8.4 días. Las condiciones óptimas para realizar el examen incluyen: 1. un ambiente térmico, 2. evitar manipulaciones bruscas, 3. entre 90-120 minutos después de la ingestión de alimento, 4. mínimo de 12 h de vida extrauterina. Los resultados obtenidos con este método son confiables, resulta práctico y es fácil de realizar.

CAPURRO					
FORMACION DEL PESON	APENAS VISIBLE SIN AREOLA 0	BIEN DEFINIDO < 0.75 CM. 5	AREOLA NO SOBRESALE > 0.75 CM 10	AREOLA SOBRESALIENTE > 0.75 CM 15	
TEXTURA DE LA PIEL	MUY FINA GELATINOSA 0	FINA Y LISA 5	LISA Y POCO GRUESA: DESCAMACION SUPERFICIAL 10	GRUESA SE- COS SUPERF.: DESCAMACION MANOS Y PIES 15	GRUESA Y APERGAMI- NADA 20
FORMA DE LA OREJA	PLANA Y SIN FORMA 0	INICIA ENGRO- SAMIENTO DEL BORDE 8	ENGROSAMIENTO INCOMPLETO 16	ENGROSADA E INCURVADA TOTALMENTE 24	
NODULO MAMARIO	NO PALPABLE 0	DIAMETRO < 0.5 CM 5	DIAMETRO 0.5 - 1 CM 10	DIAMETRO > 0.5 CM 15	
PLIEGUES PANTARES	AUSENTES 0	PEQUEÑOS SURCOS MITAD ANTERIOR 5	SURCOS DE- FINIDOS TERCIO ANTERIOR 10	SURCOS DE- FINIDOS MITAD ANTERIOR 15	SURCOS DE- FINIDOS REBASAN MITAD ANTERIOR 20
EDAD GESTACIONAL -204 + PUNTAJE					

En caso de que el neonato tenga una depresión por fármacos o problema neurológico, o se trate de un mortinato, los signos clínicos neurológicos no se emplean se aplica el Capurro B, el cual comprende una constante que equivale a 204 días más la suma de los puntajes de cinco características físicas que dan un intervalo de 204 a 298 días (29.1 a 42.4 sem). (5)

## B) Factores predictivos ecográficos

Si se diseñara un estudio para evaluar un marcador ecográfico de madurez pulmonar fetal idealmente todas las pacientes serían estudiadas a intervalos semanales desde la 28 semana, y resolver el embarazo al momento de aplicar el marcador sin embargo esto es éticamente imposible, por lo que cualquier estudio de este tipo está limitado.

El realizar un ultrasonido a la semana 30-32 y a la semana 36 a 37 reduce el riesgo de no detectar restricciones del crecimiento de los fetos, aunque su ingreso a la unidad de cuidados intensivos no se modifica, según un estudio realizado en el Royal Maternity Hospital, en Londres Inglaterra, en el 2003. (11)

Sobre la base de las comunicaciones obtenidas la combinación de una relación L/E igual o superior a 2 y una concentración de PG no menor del 0.02% permitirá predecir madurez pulmonar fetal en todas las pacientes independientemente de la edad menstrual. Cuando la relación LE es menor de 2 y hay ausencia de PG o su concentración es menor del 0.02% en el líquido amniótico cabe esperar un alto porcentaje de casos de SDR fetal.

### Diámetro biparietal

Goldstein y asociados y Spellacy y col. Sugieren que el uso de un diámetro biparietal DBP igual o superior a 9 cm determinaba una tasa de falsos positivos inaceptablemente alta (27 al 30%) en la predicción de la madurez pulmonar fetal juzgada por una relación L/E mayor de 2. Posteriormente Strassenr y col. Demostraron que en presencia de una relación LE inmadura un DBP igual o superior a 9 cm no aportaba información sobre la presencia o ausencia de PG en el líquido amniótico.

Hayashi y col., Golde y asociados y Petrucha se concentraron en la presencia o la ausencia de enfermedad de la membrana hialina en el momento del parto como estándar con el que juzgar la predicción de madurez pulmonar fetal. Sugieren que un DBP mayor de 9.2 cm es evidencia adecuada de madurez pulmonar fetal. En ausencia de

Diabetes Mellitus materna. En la muestra de Hayashi se consideraba que la edad menstrual al momento del USG era por lo menos de 38 semanas lo cual se asocia con madurez pulmonar fetal sin importar el DBP.

Carece de sentido investigar más un DBP igual o superior a 9.2 cm como factor predictivo de madurez pulmonar fetal en fetos que se sabe tienen por lo menos 38 semanas de edad menstrual.

#### Evaluación de la madurez placentaria

En el estudio original de Grannum y col. Una placenta Grado III se asociaba con madurez pulmonar fetal (evaluada por la relación L/E) en el 100% de los casos.

Un estudio posterior confirmó este hallazgo pero los datos sobre las edades menstruales de los fetos y las complicaciones maternas y fetales que podrían acelerar la madurez pulmonar eran inadecuados, por lo tanto no fue posible deducir cuán exacta sería una placenta Grado III para predecir la madurez pulmonar fetal en una población no complicada. Algunos otros estudios han demostrado que una placenta grado III se podría asociar con inmadurez pulmonar bioquímica y SDR. Al igual que con el DBP saber que una placenta grado III se asocia con madurez pulmonar fetal después de las 38 semanas tiene limitada utilidad clínica. En 1985, Destro y col evaluaron a 32 embarazadas entre las 29 y 33 semanas menstruales para determinar por ecografía el grado placentario con evaluación bioquímica simultánea de la madurez pulmonar fetal por la relación L/E y la prueba de estabilidad de la espuma de Clements. Estos autores concluyeron que la clasificación placentaria carece de valor para evaluar la madurez pulmonar del feto antes de las 34 semanas.

#### Centros de osificación epifisarios del feto:

Chinn y col., y Mahony y asociados demostraron que los centros de osificación epifisarios de la extremidad inferior en la porción distal del fémur y proximal de la tibia visibles por ecografía pueden ser útiles para la evaluación ecográfica de la edad fetal y la madurez pulmonar. Demostraron que las epífisis femorales distales visibles por ecografía indicaban una edad menstrual de por lo menos 33 semanas con una

precisión del 95% y que la presencia de epífisis tibiales proximales indicaba una edad menstrual de por lo menos 35 semanas con una precisión del 95%. Gentilli y cols evaluaron 51 embarazos normales entre las 31 y 38 semanas y observaron una relación L/E madura en todos los casos en los que el centro de osificación epifisiario femoral distal era igual o mayor de 6 mm de diámetro.

Detección ecográfica de partículas que flotan con libertad en el líquido amniótico.

En 1978 Bree comunicó la identificación ecográfica de material reflector en el líquido amniótico que consideró que era vérmix fetal, y postuló que esta sustancia podía ser un marcador de madurez fetal, sin embargo en 1983 Parulekar demuestra que se pueden observar partículas libres en el líquido amniótico y que a mediados del segundo trimestre no tienen significación patológica. Gross y col concluyeron que la presencia de partículas libres en la ecografía de tiempo real después de las 38 semanas de gestación puede servir para confirmar madurez fetal, sin embargo una conclusión tan limitada es un método que debe emplearse con mucha prudencia. Además que es importante recordar que para la evaluación de la madurez pulmonar fetal no se puede tomar en cuenta un único parámetro.



#### IV PLANTEAMIENTO

El nacimiento de un niño prematuro constituye un problema de salud pública mundial ya que da lugar a la mitad de las muertes neonatales, a un tercio de los casos de parálisis cerebral y ocupa más de la tercera parte de los servicios intensivos neonatales.(5)

Dada la problemática actual en los Servicios de Salud con la atención del paciente prematuro su morbi-mortalidad, el impacto psicológico, emocional, económico que tiene en las familias mexicanas considero de vital importancia avanzar en los parámetros que contamos para hacer una correcta determinación de la edad gestacional del producto. La prevención requiere de medidas multidisciplinarias y puede abordarse atacando los factores que la condicionan.

Grannum en su publicación original propone que los cambios de la madurez placentaria, tienen relación con la madurez pulmonar fetal (33). Esta correlación entre los grados placentarios y la madurez pulmonar fetal quedó confirmada en las investigaciones de Petrucha, Golde y Platt (1982), Tabsh (1983) y Clair y cols. (1983).

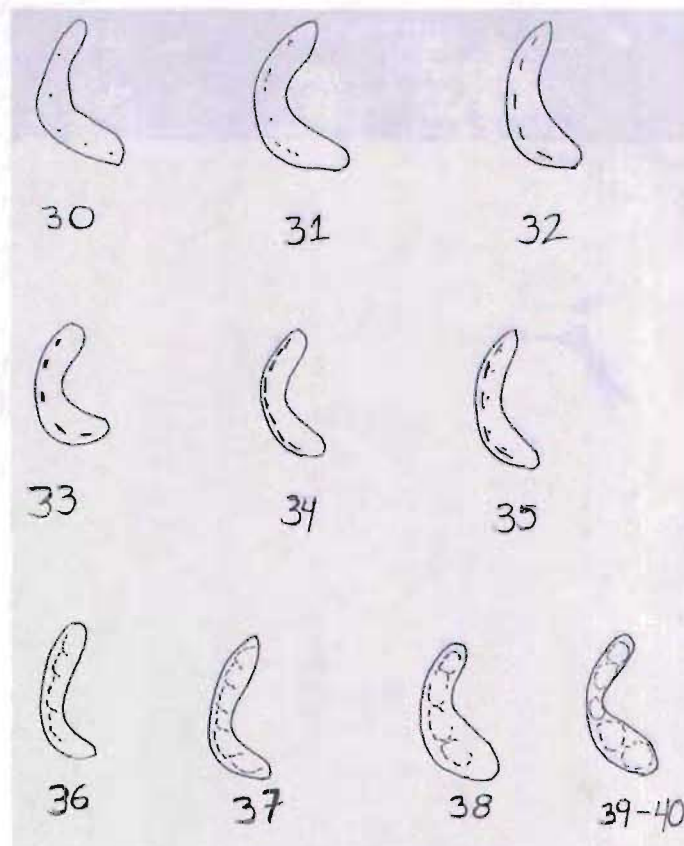
En otras publicaciones durante los mismos años, Harman y cols (1982) observaron que existía un porcentaje significativo de que en presencia de una placenta Grado III se encontraban cocientes L/S de inmadurez. (1)

De los estudios de Clair cabe mencionar que en el 23% de los embarazos que estudiaron con placenta Grado 3 y pruebas de inmadurez pulmonar fetal basada en la fracción L/S no desarrollaron el síndrome de insuficiencia respiratoria del recién nacido. (2)

Cabe mencionar que los cambios placentarios de grado 3 en embarazos menores de 33 semanas de gestación deben hacer sospechar procesos patológicos, ya que es bien sabido que la madurez placentaria se puede acelerar o retardar por la presencia de patología materna.(2)

Partiendo de esta inquietud con la experiencia adquirida en el servicio de Ultrasonografía del Hospital de la Mujer a lo largo de sus años contamos con un esquema de distribución y forma de calcificaciones placentarias que abarca el proceso de calcificación correspondiente a los grados II (semana 31 a la 38) y III (semana 39 a la 41) de Grannum. Partiendo del punto que Grannum abarca muy ampliamente las semanas de gestación en estos dos grados cruciales para conocer y

determinar acertadamente la edad gestacional. Nuestro estudio, trata por este medio de analizar la correlación que existe entre la edad gestacional que proporciona las calcificaciones con la fetometría y su correlación con valoración de Capurro del producto al nacimiento. Existe un patrón de calcificaciones diferente en cada semana del tercer trimestre del embarazo, con las siguientes características:



1.- madurez Grado II:

A) semana 31 con calcificaciones basales, escasas, Intercaladas, puntiformes.



B) semana 32 con calcificaciones basales, lineales, discretamente en mayor número a las anteriores, intermitentes, puntiformes.



C) semana 33, calcificaciones basales, lineales que forman grupos de más de cuatro, con zonas aún sin calcificaciones, con misma forma puntiforme.



D) semana 34, calcificaciones basales, lineales el mayor número de agrupación, tamaño simétrico, con pequeñas zonas de ausencia de calcificación.

E) semana 35, calcificaciones basales, en mayor número a la semana anterior, que forman ya bandas de mayor grosor y empiezan a presentarse pequeñas líneas que siguen el trayecto de los bordes basales de los cotiledones.

F) semana 36, calcificaciones basales en mayor número, que dan un mayor grosor, formando imágenes de agrupamientos perdiéndose el patrón puntiforme, existen calcificaciones en mayor extensión entre los cotiledones.



G) semana 37, mismas características morfológicas, de la semana previa, pero se han agregado las calcificaciones entre los cotiledones con una extensión hasta el tercio medio del grosor de la placenta, a nivel de la capa coriónica empiezan a insinuarse pequeñas indentaciones o surcos.





H) semana 38, mismas características que la semana anterior en donde las calcificaciones que van entre los cotiledones alcanzan dos tercios del grosor de la placenta, sin que lleguen a unirse en su cara fetal. La capa coriónica muestra mayor evidencia de los surcos.



## 2.- Placenta Grado III:

A) semana 39, mismas características que en la semana 38, el agrupamiento de calcificaciones, es mayor rodeando en un 90% a los cotiledones, la capa coriónica muestra los surcos de mayor profundidad.

B) semana 40 y 41, las calcificaciones han aumentado en mayor número, formando bandas evidentes, con algunas calcificaciones, que rodean a estas bandas, originando que los cotiledones se encuentren completamente rodeados.

Los surcos de la capa coriónica evidentemente prominentes

Ver figuras correspondientes.

## V HIPOTESIS

La subclasificación de la Escala de Grannum propuesta en este estudio es útil para determinar la edad gestacional y con ello disminuir la morbi-mortalidad neonatal.

## VI OBJETIVO PRINCIPAL

Demostrar la utilidad de la subclasificación de la Escala de Grannum propuesta, para determinar la edad gestacional.

## VII OBJETIVOS SECUNDARIOS

- 1.- la utilización del esquema planteado como un factor más para determinar con exactitud la edad gestacional en un embarazo normoevolutivo
- 2.- Aplicación del esquema propuesto como subclasificación para el Grado II y III de la escala propuesta por Grannum en la práctica clínica.
- 3.- conocer el grado de certeza del diagnóstico ultrasonográfico de la edad gestacional por fetometría y calcificaciones placentarias contra la edad gestacional por Capurro.

## VIII TIPO DE ESTUDIO

Se trata de un estudio retrospectivo, transversal, y de correlación.

## IX METODOLOGÍA

Se utilizó como universo de trabajo los expedientes de pacientes que contaban con un embarazo resuelto entre el mes de junio del 2005 y el mes de agosto del 2005 en el Hospital de la Mujer, que tuvieran por lo menos una valoración ecográfica del embarazo en el servicio de Ultrasonido de esta Institución durante el tercer trimestre de la gestación, para lo cual se emplearon: Equipos de Ultrasonido de tiempo real marcas: Aloka SD 1000 y HP, con transductores convexos de 3.5 MHz

Al momento de captar las pacientes en el servicio de Ultrasonido se fueron anotando en una libreta donde se especificaban los siguientes datos: Nombre completo, fecha, diagnóstico de la solicitud de USG, diagnóstico posterior al USG (incluyendo fetometría, graduación

placentaria, con su correlación con el esquema referido), fecha de nacimiento, valoración por Capurro del producto al nacimiento, esta última se obtuvo de los reportes pediátricos de la Hoja Perinatal donde se especifica el Capurro .

Posterior a la recolección de datos se procedió a traspolar la edad gestacional calculada por fetometría y por graduación placentaria a la fecha de nacimiento del producto, ya que la realización del ultrasonido en muy pocas ocasiones coincidió con la fecha de nacimiento por lo que fue necesario ajustar las fechas. Posteriormente estos datos se vaciaron en una hoja de cálculo para el análisis estadístico de los mismos.

#### Ambito Geográfico

##### Hospital de la Mujer:

Es un Hospital de segundo nivel, dependiente de la secretaría de salud que recibe población abierta teniendo un área de influencia de prácticamente toda la República Mexicana con principal impacto del Estado de México, Oaxaca, Distrito Federal, Guerrero y Veracruz.

#### X CRITERIOS DE SELECCIÓN

- 1.- Pacientes cuyo embarazo se haya resuelto en el Hospital de la Mujer.
- 2.- Pacientes con valoración ecográfica del tercer trimestre del embarazo y que haya sido realizada en el servicio de Ultrasonido de este Hospital.
- 3.- Pacientes con valoración de Capurro del producto al nacimiento
- 4.- Expedientes con datos de protocolo completo.

#### XI CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- 1.- Pacientes con embarazos que no hayan llegado al tercer trimestre de la gestación por alguna patología.



2.- Expedientes que no cuente con valoración ultrasonográfica hospitalaria del tercer trimestre de la gestación.

3.- Pacientes cuyos hijos hayan nacido en la unidad tocoquirúrgica de esta institución y que no tengan valoración de Capurro.

4.- Pacientes cuyos embarazos no se hayan resuelto en esta Institución.

## XII CEDULA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1.- Expediente

2.- Nombre

3.- Diagnóstico de solicitud de USG

4.- Diagnóstico del reporte de USG

- edad gestacional calculada por fetometría

- edad gestacional calculada por grado placentario

5.- Fecha de Nacimiento del producto

6.- Edad gestacional por fetometría traspolada a la fecha de nacimiento del producto

7.- Edad gestacional por grado placentario traspolada a la fecha de nacimiento del producto

8.- Capurro del producto al nacimiento.

## XIII VARIABLE INDEPENDIENTE

Edad gestacional por patrón de calcificaciones placentarias

## XIV VARIABLE DEPENDIENTE

Edad gestacional por Capurro

## XV RESULTADOS:

Para el análisis de los datos se empleó una prueba llamada de Wilcoxon. Este modelo estadístico corresponde a un equivalente de la prueba t de Student, pero se aplica en mediciones en escala ordinal para muestras dependientes. Cuando el tipo de medición no cumpla con los requisitos que la prueba t de Student exige, la de Wilcoxon es una alternativa de aceptable eficacia para contrastar hipótesis

Se analizaron 120 casos de pacientes con embarazo del tercer trimestre con valoración ecográfica en el servicio de Ultrasonografía en el tercer trimestre de la gestación, de los cuales 30 no se resolvió el embarazo en esta institución, 5 de ellos no se localizó el expediente en el archivo, 14 de ellos no tenían valoración por Capurro del producto al nacimiento, 10 de ellos aún no se resolvía el embarazo al momento del corte para dicho estudio, y los últimos 10 se eliminaron del estudio por presentar patología agregada previamente diagnosticada entre ellos casos de: preeclampsia severa, RCIU.

Finalmente se incluyeron en el estudio 51 expedientes en los cuales se encontró el estudio de ultrasonido, y la valoración de Capurro del producto al nacimiento. De ellos se analizó la diferencia en días entre las semanas de gestación calculadas por fetometría contra el Capurro del producto encontrando 16 pacientes con diferencia mayor a 1 semana, 3 pacientes con diferencia de 1 semana, 5 pacientes con diferencia de 6 días, 4 pacientes con diferencia de 5 días, 4 pacientes con diferencia de 4 días, 5 pacientes con diferencia de 3 días, 7 pacientes con diferencia de 2 días, 6 pacientes con diferencia de 1 día, y 1 paciente coinciden exactamente igual ambos cálculos de edad gestacional.

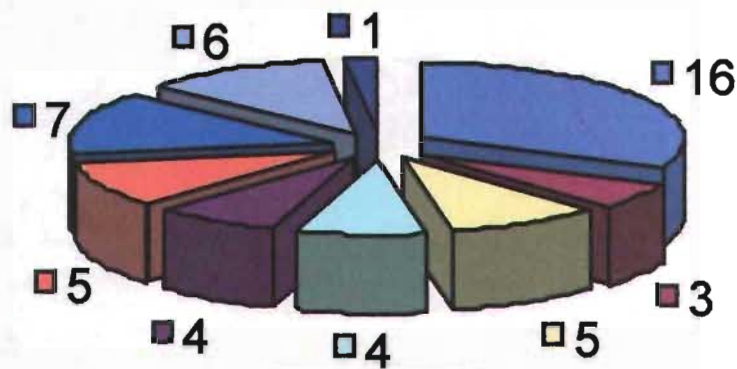
La diferencia de días entre el cálculo de edad gestacional por gradación placentaria, para lo cual se empleó la subclasificación de Grannum, contra Capurro fue la siguiente: pacientes con diferencia mayor de 1 semana entre ambos cálculos: 23, pacientes con diferencia de 1 semana entre ambos cálculos: 6, pacientes con diferencia de 6 días entre ambos cálculos: 2, pacientes con diferencia de 5 días entre ambos cálculos: 3, pacientes con diferencia de 4 días entre ambos cálculos: 2, pacientes con diferencia de 3 días entre ambos cálculos: 3, pacientes con diferencia de 2 días entre ambos cálculos: 4, pacientes con diferencia de

1 día entre ambos cálculos 3, pacientes sin diferencia entre ambos cálculos: 5.

Siendo que el mayor grupo de pacientes lo abarca el de diferencia mayor a 1 semana para ambas comparaciones (16 para Fetometría vs Capurro y 23 para EG x placenta vx Capurro) creemos importante especificar el tiempo máximo que existió de diferencia: para el primer grupo: Fetometría vs Capurro: la diferencia de tiempo máxima fue de 6.3 semanas de diferencia, que se presenta en 1 caso que por fecha de última regla daba para 39.4 sdg, sin embargo el reporte de USG reporta 34 sdg x fetometría y 37 por subclasificación de Grannum, obteniéndose un Capurro de 40.3 al nacimiento, lo que probablemente nos hable de una restricción del crecimiento uterino no detectada previamente. Existiendo un rango de 5 semanas, una media de 2.3, una moda de 1.4. A pesar de que el segundo grupo comparativo cuenta con más pacientes cuyo cálculo fue diferente por más de una semana las diferencias son menores que en las del primer grupo, la diferencia mayor fue de 4.3 sdg para la paciente #18 en la cual probablemente existiera alguna patología no diagnosticada ya que por fecha de última regla al momento del estudio se reportaba un embarazo de 34 sdg, por fetometría se calculan 32 sdg y por subclasificación de Grannum 37 sdg (abundantes calcificaciones para la edad gestacional). Y la diferencia menor de 1.1 sdg. Existiendo un rango de 3.2 sdg, una media de 2.3 sdg, una moda de 1.3.

Para el segundo grupo (Subclasificación de Grannum vs Capurro) se ubicó el mayor número de pacientes sin diferencia entre ambos cálculos siendo un número de 5 . A diferencia de únicamente 3 en el primer grupo.

**GRAFICA DE LAS DIFERENCIAS ENTRE EL CÁLCULO DE EDAD GESTACIONAL CALCULADOPOR FETOMETRÍA Y CAPURRO**



**GRAFICA I**

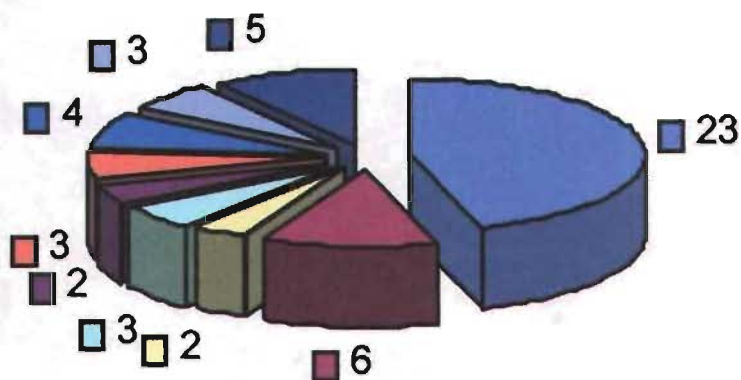
- mayor 1 semana 16 casos
- 1 semana 3 casos
- 6 días 5 casos
- 5 días 4 casos
- 4 días 4 casos
- 3 días 5 casos
- 2 días 7 casos
- 1 día 6 casos
- sin diferencia 1 caso

TOTAL 51

Fuente: Hoja de estadística de concentrado de expedientes

**TABLA I**

## DIFERENCIA DE CALCULO ENTRE LA EDAD GESTACIONAL CALCULADA POR GRADUACION PLACENTARIA Y CAPURRO



**GRAFICA II**



Fuente: Hoja de estadística de concentrado de expedientes

**TABLA II**

## Pruebas no paramétricas

### Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo	Percentiles		
						25	50 (Mediana)	75
FETO2 FETOMETRIA2	51	37.2294	2.32665	29.60	40.40	36.5000	37.6000	39.0000
Sdg por Grado Placentario	51	37.6020	2.11277	31.60	41.40	37.0000	38.0000	39.0000
CAPURRO CAPURRO	51	38.1686	1.88981	32.20	41.50	37.5000	38.4000	39.0000

## Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

### Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
CAPURRO CAPURRO - FETO2 FETOMETRIA2	Rangos negativos	14 <sup>a</sup>	13.68	191.50
	Rangos positivos	34 <sup>b</sup>	28.96	984.50
	Empates	3 <sup>c</sup>		
	Total	51		
CAPURRO CAPURRO - SDG por Grado Placentario	Rangos negativos	13 <sup>d</sup>	22.23	289.00
	Rangos positivos	32 <sup>e</sup>	23.31	746.00
	Empates	6 <sup>f</sup>		
	Total	51		

- a. CAPURRO CAPURRO < FETO2 FETOMETRIA2  
 b. CAPURRO CAPURRO > FETO2 FETOMETRIA2  
 c. CAPURRO CAPURRO = FETO2 FETOMETRIA2  
 d. CAPURRO CAPURRO < SDG por Grado Placentario  
 e. CAPURRO CAPURRO > SDG por Grado Placentario  
 f. CAPURRO CAPURRO = SDG por Grado Placentario

### Estadísticos de contraste(b)

	CAPURRO CAPURRO - FETO2 FETOMETRI A2	CAPURRO CAPURRO - SDG por Grado Placentario
Z	4.070(a)	-2.581(a)
Sig. asintót. (bilateral)	.000	.010

a Basado en los rangos negativos.

b Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

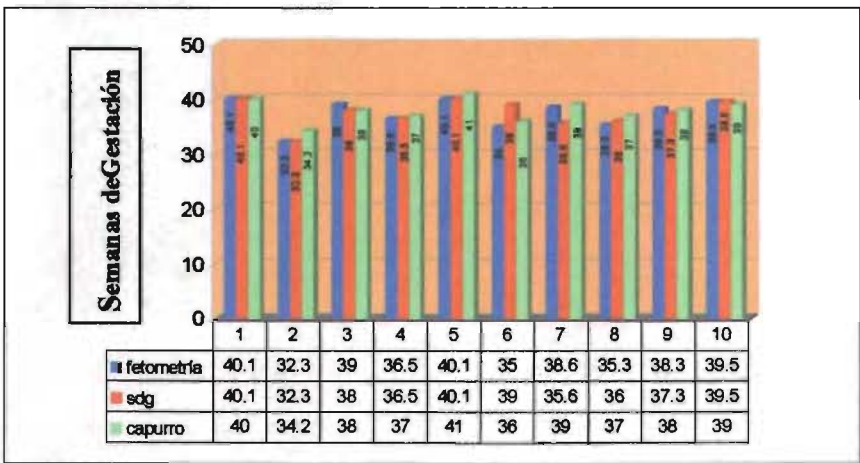
## XVI CONCLUSIONES:

Posterior a la realización de este estudio se pudieron obtener las siguientes conclusiones:

- 1.- El resultado es que se rechaza la hipótesis nula, es decir, que la diferencia de medianas es igual a cero.
- 2.- El análisis estadístico mostró que  $p$  (-5.188) menor que alfa (0.05) rechaza la hipótesis nula.
- 3.- Esto implica que existe una diferencia entre los resultados que muestra la valoración placentaria contra los valores obtenidos por Capurro,
- 3.- por lo tanto no deberá considerarse como un valor diagnóstico ecográfico la morfología que muestran la distribución, número y forma de las calcificaciones placentarias.

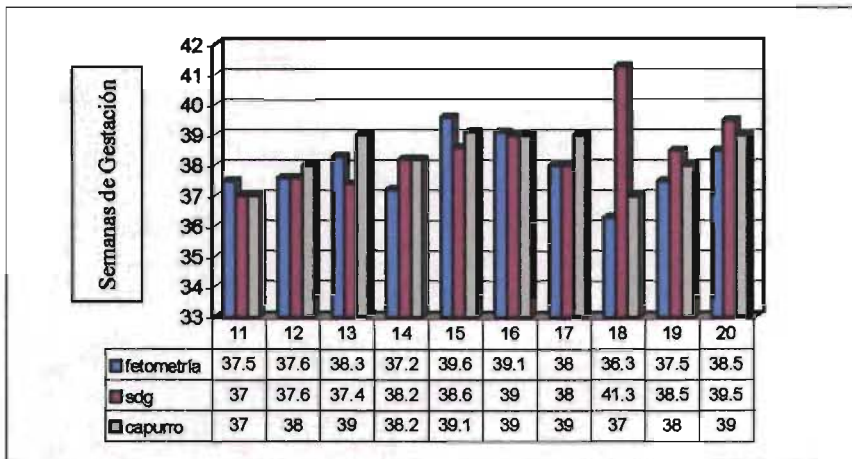
**GRÁFICAS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LA HOJA DE ESTADÍSTICA DE CONCENTRADO DE EXPEDIENTES**

**GRAFICA III:  
caso I al 10**



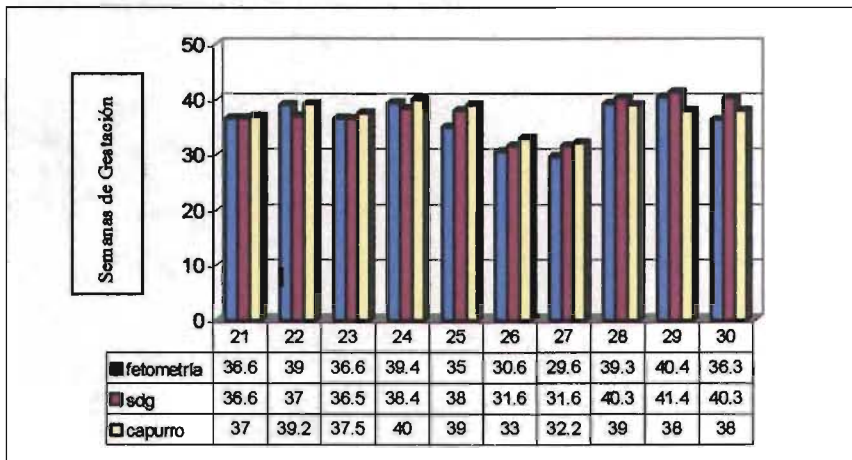
**GRAFICA IV:  
caso 11 al 20**





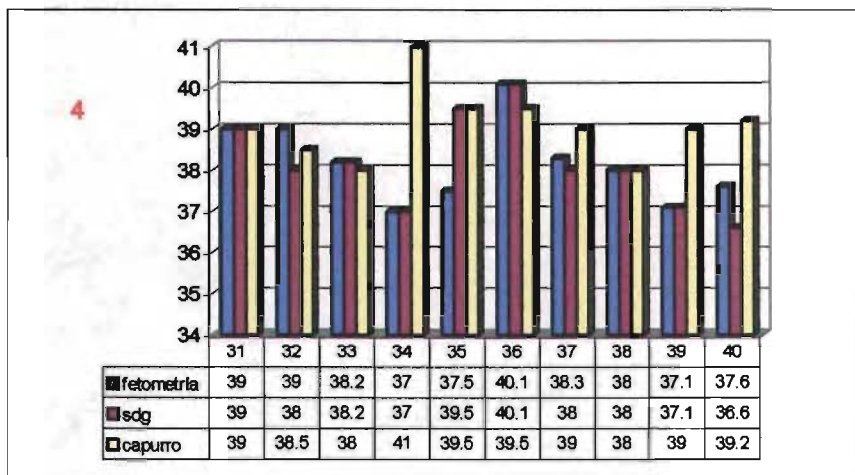
Fuente: Hoja de cálculo de concentrado de expediente

**GRAFICA V:**  
Caso 21 al 30



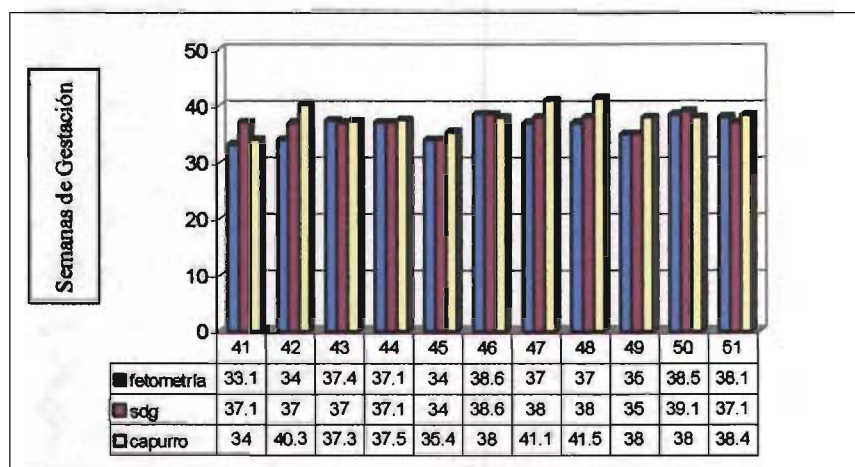
**GRAFICA VI:**  
caso 31 al 40

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**



Fuente: Hoja de cálculo de concentrado de expedientes.

**GRAFICA VII:  
caso 41 al 51**



Fuente: Hoja de cálculo de concentrado de expedientes.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- C.J. Reynes, et.al., Ultrasonografía en Obstetricia, Federación Mexicana de Radiología e Imagen, Ed. Interamericana, México 1992, 114-129 pp.
- 2.- Callen et.al., Ecografía en Obstetricia y Ginecología, Ed. Panamericana, 3ª edición, México 1995, 477-506, 506-516 pp.
- 3.- González Pérez Verónica, Morbilidad y Mortalidad de Placenta previa en el Hospital de la Mujer, Tesis, septiembre 2004, 4-14 pp.
- 4.- Redman C.W.G., Placenta Humana, Guía para Perinatólogos, Ed. Masson, SA, 1995: 121-148, 461-466 pp.
- 5.- Gómez G. M, et.al., Temas de Actualidad sobre el Recién Nacido, Distribuidora y Editora Mexicana S.A. de C.V., Mexico 1997, 1-15, 97-153, pp.
- 6.- Stoopen, Quiroz, Ultrasonografía en Obstetricia, 2ª edición, editorial Mc Graw Hill, 2002, 1-8 pp
7. Ham, et. Al., Histología, 9ª edición, Ed. Harla, México 1987: 779-783 pp
- 8.- Langman, et. Al., Embriología Médica con orientación clínica, 8ª edición, Editorial Panamericana, 2001: 135-145 pp.
- 9.- Dexeus, et. Al , Fisiología Obstétrica, Ed. Salvat., España 1982, 106-114 pp
- 10.- Clinicas de Ginecología y Obstetricia, Uso de Ultrasonido en la Práctica Obstétrica, Temas Actuales, Ed. Mc Graw-Hill Interamericana, vol 3/1998: 437-637 pp
- 11.- McKenna, et. Al., A Randomized Trial Using Ultrasound to Identify the High-Risk Fetus in a Low-Risk Population, Journal of Obstetrics and Gynecology, Abril 2003, 101 (4): 626-632 pp.

- 12.-Asakura, et.al., Clinical Relevance of grade III placenta in assessment of low level of plasma antithrombin III activity in pregnant women at term, Journal Of Nippon Medical School, Zasshi, Octubre 2002, 69 (5): 415-21pp.
- 13.- Romero Gutiérrez, et. Al., Morbimortalidad perinatal asociada a senescencia placentaria, Ginecología y Obstetricia de México, Enero 1997, 65: 8-12 pp.
- 14.- Clínicas de Ginecología y Obstetricia, Ultrasonido diagnóstico, Temas Actuales, Ed. Mc Graw Hill, Interamericana, vol 4/1991, 922-923 pp
- 15.- Clínicas de Obstetricia y Ginecología, Conceptos Actuales sobre Ultrasonido en Obstetricia, Interamericana, vol 1, 1988, 1-94
- 16.- Clínicas de ginecología y Obstetricia, Examen Macroscópico de la placenta, Interamericana, México, 1976.
- 17.- Arias F. Guía Práctica para el embarazo y el parto de alto riesgo, 2ª edición, Ed. Mosby, 1944, 163-175. pp
- 18.- Williams Et. Al., Obstetricia, Panamericana, 20ª edición, 1998 702-708 pp
- 19.- González M Et Al., Obstetricia, Salvat, 4ª edición, Barcelona; 1992: 400-454 pp
- 20.- Llacá RV, Fernández AJ., Et. Al., Obstetricia Clínica, Mc Graw-Hill Interamericana, 2000: 249-253 pp.
- 21.- Botella Lluvia, Clavero Núñez, Et.Al., Tratado de Ginecología, Patología Obstétrica, 9ª edición, Editorial Científico Médico, 1972: 641-662 pp.
- 22.- Ahued A. JR, Et. Al., Ginecología y Obstetricia Aplicadas, 2ª edición, Manual Moderno, México, 2003: 359-370 pp.
- 23.- Langman Et Al, Embriología médica con orientación clínica, 8ª edición, Ed. Panamericana, 2001: 130-140 pp
- 24.- Henlen L. Frederickson, Et. Al., Secretos de la Ginecología y Obstetricia, 2ª edición, Ed. Mc Graw Hill, Ed. Interamericana, 1999: 321-329 pp
- 25.- Bajo Arenas JM, Ultrasonografía Obstétrica, Ed. Marban, 2002: 206-211 pp
- 26.- Baeza Valenzuela, a. García Mendez A. Et AL, Premature aging of the placenta. Ultrasonic diagnosis, Ginecología y Obstetricia de México, 63: 287-92, 1955 Jul.

- 27.- Duncan, Keith R., Et. Al., Fetal and Placental Volumetric and Functional Analysis Using Echo-Planar Imaging, Nottingham University, Department of Obstetrics and Gynecology, United Kingdom, Febrero 2001, 12 (1): 52-66,
- 28.- Baker PN, Johnson IR, Gowland PA, et al. Estimation of fetal lung volume using echo-planar magnetic resonance imaging. *Obstet Gynecol* 1994; 83:951-4.
- 29.- Jobe AH. Pulmonary surfactant therapy. *N Engl J Med* 1993; 328:861-8.
- 30.- D'Arcy TJ, Hughes SW, Chiu WS, et al. Estimation of fetal lung volume using enhanced 3-dimensional ultrasound: A new method and first result. *Br J Obstet Gynaecol* 1996; 103:1015-20.
- 31.- Lee A, Kratochwil A, Stumpflen I, et al. Fetal lung volume determination by three-dimensional ultrasonography. *Am J Obstet Gynecol* 1996; 175:588-92.
- 32.- Vintzileos AM. Prenatal detection of lethal pulmonary hypoplasia. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1996; 7:163-4.
- 33.- Grannum PA, Berkowitz RL, Hobbins JC. The ultrasonic changes in the maturing placenta and their relation to fetal pulmonary maturity. *Am J Obstet Gynecol* 1979; 133:915-34.- Kazzi GM, Gross TL, Sokol RJ, et al. Noninvasive prediction of hyaline membrane disease: an optimized classification of sonographic placental maturation. *Am J Obstet Gynecol* 1985; 152:213-9.
- 35.- Hadlock FP, Harrist RB, Martinez-Poyer J. In utero analysis of fetal growth: a sonographic weight standard. *Radiology* 1991; 181:129-33.
- 36.- Langston C, Kida K, Reed M, et al. Human lung growth in late gestation and in the neonate. *Am Rev Respir Dis* 1984; 129:607-13.
- 37.- Brown HL, Miller JM, Garbert HA. Ultrasonic recognition of the small-for-gestational-age fetus. *Obstet Gynecol* 1987; 69:631-5.
- 38.- Harding R. Development of the respiratory system. In: Thorburn G, Harding R, ed. *Textbook of fetal physiology*. Oxford: Oxford Medical Publications, 1994.
- 39.- Mayhew TM, Wadrop E. Placental morphogenesis and the star volumes of villous trees and intervillous pores. *Placenta* 1994; 15:209-17.
- 40.- Casi GM., Et. Al., Noninvasive prediction of hyaline membrana disease: an optimizad classification of sonographic placental

maturation, American Journal of Obstetrics and Gynecology, Mayo, 1985, 152 (2): 213-9 pp

41.- Proud J, Grant AM. Third trimester placental grading by ultrasonography as a test of fetal wellbeing. BMJ 1987;294:1641-4.

42.- Shepard MJ, Richards VA, Berkowitz RL, Warsof SL, Hobbins JC. An evaluation of two equations for predicting fetal weight by ultrasound. Am J Obstet Gynecol 1982; 142:47-54.

43.- Campbell S, Wilkin D. Ultrasonic measurement of fetal abdominal circumference in the estimation of fetal weight. Br J Obstet Gynaecol 1975;82:689-97.

44.- Gallivan S, Robson SC, Chang TC, Vaughan J, Spencer JAD. An investigation of fetal growth using serial ultrasound data. Ultrasound Obstet Gynecol 1993;3:109-14.

45.- Rumack Wilson, Diagnóstico por ecografía, 2ª edición, Ed. Marban, España, 1998, 2º tomo, 1337-1357 pp.

46.- SIEGEL, S. Estadística no paramétrica: aplicada a las ciencias de la conducta. 4ª. edición Ed. Trillas, México, 1995. pp 113-121.