

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO.  
FACULTAD DE MEDICINA.  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS.  
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS AVANZADOS.  
COORDINACIÓN DE LA ESPECIALIDAD EN RADIOLOGÍA.  
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL.



**“UTILIDAD DE LA ECOGRAFÍA EN PACIENTES DEL SERVICIO DE PERINATOLOGÍA DEL CENTRO MÉDICO ISSEMYM ECATEPEC EN LA ETAPA GRÁVIDO PUERPERAL, EN EL PERIODO COMPRENDIDO DE ENERO A DICIEMBRE DE 2011”.**

**CENTRO MÉDICO ISSEMYM ECATEPEC**

**TESIS  
PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN RADIOLOGÍA .**

**PRESENTA : M.C. MARICELA GONZÁLEZ SANTILLÁN.**

**DIRECTOR DE TESIS: ESP. EN RADIOLOGÍA. JUAN ÁNGEL VARGAS MEJÍA.**

**REVISORES DE TESIS:**

**M. en I. C. JOAQUÍN ROBERTO BELTRÁN SALGADO.**

**ESP. en RADIOLOGÍA FELIPE ARIZMENDI TAPIA.**

**ESP. en RADIOLOGÍA JAVIER ANTUNEZ LEYVA.**

**ESP. en RADIOLOGÍA MARÍA MAYELA GARCÍA JIMÉNEZ.**

**Toluca, Estado de México 2013.**

**UTILIDAD DE LA ECOGRAFÍA EN PACIENTES DEL SERVICIO DE PERINATOLOGÍA DEL CENTRO MÉDICO ISSEMYM ECATEPEC EN LA ETAPA GRÁVIDO PUERPERAL, EN EL PERIODO COMPRENDIDO DE ENERO A DICIEMBRE DE 2011.**

**DEDICATORIAS:**

A la memoria de mis amados padres, Don Luis González Sánchez y Doña Guadalupe Santillán Rodríguez de González, donde quiera que se encuentren, porque con su honestidad, perseverancia, ejemplo de trabajo constante y enseñanza cotidiana forjaron las bases de la persona que soy.

A mi hijo Esteban Sebastián Arellano González, quien constituye el motor que siempre me impulsa y es mi motivo más importante para superarme y vivir con alegría, día con día.

A mi hermana Guadalupe Arely González Santillán y a su familia, el mejor ejemplo de lucha incansable por la superación continua.

A mis hermanos, abuelos y familiares.

A todos los pacientes, que son la razón de nuestro ejercicio y anhelo por la excelencia, ustedes son la base de todas las lecciones de vida.

## **AGRADECIMIENTOS:**

### ***“Deo gratias, Deo ignoto, Deo optimo, máximo”***

Antes que nada ni nadie, al Poder Superior, que vela continuamente sobre mí y todas sus creaciones, por sus planes ininteligibles. Gracias por la vida, por lo que con ella venga, por la oportunidad de crecer, madurar y servir.

Con intensa admiración a la Sra. Dra. María Teresa Ortega Espinosa, Directora del Centro Médico ISSEMyM Ecatepec, por su respaldo incondicional y sus gentilezas invaluable, quien organiza y liderea esta unidad hospitalaria contra viento y marea, para otorgar atención digna y de calidad a los pacientes.

### ***“Si he visto más allá, ha sido porque subí en los hombros de los gigantes” (Sir Isaac Newton 1643-1727).***

Con profundo respeto, reconocimiento especial y gratitud eterna a mis profesores; Sr. Dr. Juan Ángel Vargas Mejía y Sr. Dr. Daniel Navarro Sánchez, médicos radiólogos, por su amistad y consejos continuos, por ser quienes son y porque nunca cejaron en su empeño aún a pesar de mí, me acompañaron e impulsaron durante todo el camino para hacerme llegar y concluir esta meta.

Con cariño a la Dra. María Mayela García Jiménez, por ser el rostro amable y accesible a la enseñanza, por sus sugerencias, consejos y excelentes momentos de camaradería y amistad.

A la Dra. Verónica Espíndola Zarazúa por su accesibilidad y paciencia, su sonrisa continua y excelente humor.

Al Dr. Javier Antunez Leyva por sus lecciones prácticas en pildoritas rápidas, fue muy breve el tiempo de convivencia, pero la enseñanza en todos los aspectos fue sustanciosa.

A los Dres. Alejandro Becerril Mondragón y Miguel Ángel Flores Flores, mis maestros y compañeros de guardia durante 2 años, y en la actualidad flamantes radiólogos adscritos.

Al Dr. Alan Hernández González, amigo incondicional y desinteresado, no he conocido mejor persona, hombre y médico, encontrarle y conocerle ha sido “un garbanzo de a libra”.

A mis compañeros de generación: Dr. Ricardo Cuevas Sandoval, Dra. Tania Edith García Morales, Dra. Zaira Olmos Juárez, Dra. Nadia Leticia Olvera Fragoso y Dra. Norma Angélica Romero Garfias, por los buenos y malos momentos, la amistad y camaradería de estos 3 años de convivencia alterna.

A mis amigos de la residencia: Dr. Armando Florencio Cruz Cruz y Dra. Nancy Yazmín Pérez Vega, por todo su apoyo y solidaridad.

A todos mis compañeros con mis mejores deseos para su formación y la conclusión de sus metas, solamente es cuestión de voluntad, tenacidad y resistencia.

A mis revisores de tesis, por el esfuerzo invertido de manera desinteresada.

A la Universidad Autónoma del estado de México, al ISSEMyM y al Centro Médico Ecatepec, por la oportunidad recibida.

***"La gratitud es la memoria del corazón" (Jean Baptiste Massieu).***

Como reconocimiento especial a mi hermana, la Bióloga Guadalupe Arely González Santillán, por su conocimiento y sabiduría compartidos en todas las áreas, su apoyo económico y moral, amor y fidelidad en todos los tiempos, durante la paz y la tormenta, aún a pesar de los kilómetros de distancia. Gracias hermana.... porque una gran parte de la conclusión de esta meta son también méritos y obras tuyas.

Mención especial al Lic. En Psicología Pablo Monter Torres y a la Sra. Isabel García Bejarano y toda su familia, porque solamente con su amistad invaluable, su ayuda, solidaridad y apoyo incondicional, en el momento más difícil de mi vida, llegué al final del viaje y cumplí. Sin su valiosa aportación, esto un hubiera sido posible.

Al Sr. Dr. Julio César Pedroza García, Ginecoobstetra - Materno fetal, por los años de amistad, el tiempo laboral conjunto y su contribución.

A todos los integrantes en todos los turnos, del personal técnico radiólogo, enfermería y administrativo del Centro Médico ISSEMyM Ecatepec y del Hospital de Alta Especialidad Bicentenario de la Independencia, por su paciencia y disposición al adiestramiento en todo a lo que compete el diagnóstico por imagen, además de todos los momentos agradables de convivencia y trabajo compartido.

A los amigos de ayer, hoy y mañana. Con mucho cariño.

***Uno puede devolver un préstamo de oro, pero está en deuda de por vida con aquellos que son amables (Proverbio).***

**ÍNDICE.**

	Páginas
Índice.	3
Resumen.	7
Marco Teórico.	9
Planteamiento del Problema.	28
Justificaciones.	29
Hipótesis.	31
Objetivo.	32
Método.	33
Implicaciones Éticas.	38
Resultados.	39
Cuadros y Gráficas.	42
Conclusiones.	56
Recomendaciones.	58
Bibliografía.	60
Anexos.	62

## **RESUMEN.**

La comprensión de los cambios embriológicos y fetales, los detalles anatómicos y el conocimiento de la técnica correcta son cruciales para la exploración ecográfica y seguimiento del embarazo normal y patológico.

El ultrasonido es un método diagnóstico por imagen con diferentes bondades, no invasivo, de bajo costo, accesible a la población en general, y realizable en tiempo real durante cualquier etapa de la gestación y fuera de ella en la mujer, requiere solamente de algunas condiciones fáciles de preparación previa para llevarse a cabo, el inconveniente radica en la relación operador-dependiente y su experiencia personal.

No obstante, es considerado una herramienta muy útil durante el control prenatal, a veces subestimada en embarazos de alto riesgo que requieren un control frecuente, y en otras circunstancias, de la cual se abusa por motivos no médicos.

Otra de las virtudes de este método, es la posibilidad de realizar diagnóstico prenatal utilizando la imagen obtenida si se realiza en los tiempos adecuados.

El presente trabajo se enfoca a conocer las indicaciones para la solicitud de estudios de ecografía en las pacientes de Perinatología del Centro Medico ISSEMyM Ecatepec, el conocimiento de la patología general frecuente y patología propia del embarazo, su correlación con el diagnóstico de envío, solicitud de estudios especiales y características de la población estudiada.

Se sugieren al final, algunas propuestas para hacer más efectivo y confiable el resultado obtenido de las exploraciones ecográficas solicitadas, como el empleo de un breve cuestionario que la paciente debería llenar previo al estudio, que facilitaría el trabajo al médico radiólogo y así, brindar un apoyo diagnóstico oportuno y correcto a la población atendida.

## **Summary.**

The understanding of changes embryological and fetal anatomical detail and knowledge of proper technique is crucial for the ultrasound examination and monitoring of normal and pathological pregnancy.

Ultrasound is an imaging method with different benefits, noninvasive, inexpensive, accessible to the general population, and achievable in real time during any stage of pregnancy and beyond in women, requires only a few conditions easy preparation prior to take place, the drawback is operator-dependent relationship and personal experience.

However, it is considered a useful tool during antenatal care, sometimes underestimated in high-risk pregnancies that require frequent monitoring, and other circumstances, which is abused for non-medical reasons.

Another virtue of this method is the possibility of prenatal diagnosis using the image obtained if performed at appropriate times.

This work focuses on knowing the indications for the application of ultrasound studies in patients Perinatology Medical Center ISSEMyM Ecatepec, knowledge of general pathology and pathology frequent pregnancy itself, its correlation with diagnosis delivery, application special studies and characteristics of the study population.

Are suggested at the end, some proposals to make more effective and reliable the result of the requested sonographic examinations, as the use of a short questionnaire that the patient should fill prior to the study, which would facilitate the radiologist work and thus provide Early diagnosis and proper support to the population served.

## MARCO TEÓRICO.

En la Edad Media aparecen aplicaciones del ultrasonido cuando se utilizaba el campo de resonancia de un cristal, puesto en vibración, para el tratamiento de algunas afecciones neurológicas.

La historia del ultrasonido puede remontarse a 1794 cuando el naturalista y sacerdote católico de origen italiano Lazzaro Spallanzani intuye y teoriza sobre la existencia de ultrasonidos, reflexionando sobre el modo de vuelo de los murciélagos. Hacia finales del siglo XVIII, los biólogos pudieron comprobar con estupor que el murciélago era capaz de orientarse y volar en una habitación oscura y con los ojos tapados. Más tarde advirtieron que era posible gracias a unos sonidos ultrasónicos que emiten, recibiendo los ecos que regresan a través de su aparato auditivo. Se ha comprobado que algunos cetáceos utilizan el mismo sistema para orientarse y localizar a sus presas.

En 1847: efecto de magneto-constricción o la propiedad de los materiales magnéticos hace que estos cambien de forma al encontrarse en presencia de un campo magnético. Las vibraciones en forma de sonido son causadas por la frecuencia de las fluctuaciones del campo. Éste fenómeno es parte de la causa de que se encuentren vibraciones de 100 Hz ó 120 Hz en máquinas eléctricas como motores y transformadores.

Es una propiedad de los materiales ferromagnéticos de cambiar de forma en presencia de campos magnéticos, en este caso de 300 mm en una barra de 1 km. Para generar electricidad se utiliza la magneto-constricción inversa, la aplicación de compresión cambia el flujo magnético lo que según la ley de Faraday induce un campo eléctrico.

El efecto fue identificado por el científico James Prescott Joule en 1842 cuando observaba níquel puro.

En concreto, la magneto-constricción es el cambio reversible de longitud que se produce en una varilla o tubo cuando se introduce en un campo magnético paralelo a su longitud, haciendo que la varilla vibre longitudinalmente, entonces las ondas sonoras se emitirán por los extremos de las varillas.

En 1880: los hermanos Pierre y Jacques Curie, descubrieron que al someter un cristal de cuarzo a compresiones o tracciones mecánicas, se producía un campo eléctrico en su superficie, y que este efecto era reversible. Naturalmente, si se administraban cargas eléctricas alternas al cristal, éste vibra transformando una alta frecuencia eléctrica en una vibración mecánica de la misma frecuencia.

El hundimiento del Titanic en 1912 y la Primera Guerra Mundial aceleraron el nacimiento del sonar. Éste es el origen de la utilización diagnóstica de los ultrasonidos o ecografía.

En 1927: Wood y Louis inician una serie de investigaciones sobre los efectos biológicos y la utilización terapéutica de los ultrasonidos.

En 1939: a partir de los trabajos de Pohlman, comienza a generalizarse su utilización con fines esencialmente antiinflamatorios y analgésicos.

Sin embargo, es hasta 1942 en que el neurólogo vienés Dussik lo aplica para estudiar el cerebro humano.

En 1949: se realiza el primer Congreso Internacional de Ultrasonidos. Erlangen-Alemania.

Las limitaciones en su uso se relacionan con el pobre desarrollo tecnológico en este campo. En el año de 1968 la electrónica cambió de forma notable el rumbo de los ultrasonidos y su aplicación en medicina, marcando 1974 un hito en este avance con la introducción de la escala de grises en los aparatos y su consagración como método diagnóstico de la medicina moderna.

Para tener una idea mejor de la forma en que los ultrasonidos son usados en la elaboración de imágenes del cuerpo humano, es necesario conocer las bases físicas en que se fundamenta cada uno de estos aparatos.

Como cita el Dr. Carrera en su libro "Este campo árido, no común para el médico, es el complejo fundamento sobre el que se asienta el proceso diagnóstico" <sup>(1)</sup>.

### Concepto de ultrasonido:

Ultrasonido no son más que ondas sonoras imperceptibles al oído humano. Lo que hace que un sonido sea audible o no para el humano es la frecuencia.

Se define frecuencia como el número de oscilaciones por segundo de la onda sónica, su unidad es el Hercio (Hz), en base a la frecuencia se clasifica los sonidos así: <sup>(1)</sup>

Frecuencia	Denominación
Menos de 16 Hz	Infrasonidos
De 16-16,000 Hz	Sonidos Audibles
De 1600 - $10^{10}$	Ultrasonidos
Mayor de $10^{10}$	hipersonidos

Tenemos pues, que los ultrasonidos abarcan una gran gama de frecuencia; de hecho las usadas en métodos diagnósticos oscilan entre 1 MHz y 10 MHz y en ginecología y obstetricia las usadas son de 2.5- 3.5MHz. <sup>(2)</sup>

Para producir frecuencias tan altas existen diversas formas, tales como diapasones, sirenas, silbatos de Calton, etc. Sin embargo, la producción de ondas de ultrasonido de alta frecuencia se basa en dos fenómenos físicos: la magneto-constricción y la piezoelectricidad: la magneto-constricción solo produce ondas de hasta 30,000 Hz.

La piezoelectricidad es la utilizada en los aparatos de uso diagnóstico actuales y fue descubierto por los hermanos Curie 1880 y consiste básicamente en la capacidad de ciertos materiales como cristales y cerámicas (cuarzo, titanato de bario) en sufrir una deformación mecánica: rarefacción y compresión, (es decir dilatándose y contrayéndose), que origina vibraciones y se convierte en emisores de ondas sonoras, cuando son sometidos a una compresión de impulsos eléctricos.

De este modo, al variar la frecuencia de los impulsos eléctricos se obtiene la frecuencia sónica deseada. Cuando la frecuencia sónica se acerca a 1 MHz la longitud de onda del haz sonoro se acerca a la longitud de onda de luz, por lo tanto adquiere las mismas propiedades de ésta, tales como reflexión, refracción, difracción y dispersión. En una de estas propiedades, la reflexión en la cual se basan los aparatos de ultrasonido.

El haz ultrasónico tiene que atravesar un medio, en el campo del diagnóstico médico, los diferentes tejidos que conforman el cuerpo humano, con sus características particulares, de inicio se asume que la velocidad promedio del ultrasonido en el organismo es de 1500 m/s y cada tejido tiene su coeficiente de reflexión, el cual está influenciado por su densidad propia.

En resumen; a mayor densidad del tejido, mayor sonido es reflejado, el aparato representa en la pantalla y en diversos tonos de grises la mayor o menor cantidad de reflexión sonora, y es por esto que se puede determinar la configuración exacta de un tejido que está rodeado por otro de diferente densidad.

Con lo anterior se puede especificar el camino del haz sonoro en un aparato hasta la formación de la imagen, así, el transductor del aparato emite ondas ultrasónicas en forma intermitente, estas atraviesan el medio estudiado y según la densidad del tejido se va reflejando el sonido, lo cual es captado por el mismo transductor que lo transforma a su vez en señales eléctricas que son procesadas en forma electrónica y convertido en imagen, la cual es interpretada por el ecografista.

Hasta la fecha no se conoce contraindicación científicamente comprobada del método, y de acuerdo a las bases teóricas es prácticamente imposible que tejido alguno pueda ser lesionado dado que las frecuencias usadas tienen 100 veces menos intensidad que las ondas de ultrasonido terapéutico, además la emisión de el haz es intermitente y la mayor parte del tiempo el transductor es receptor y no emisor.

Por último, cabe mencionar los tipos de aparatos que existen; estos se clasifican por el tipo de imagen elaborada así:

Existen tres modos básicos de presentar las imágenes ecográficas.

El modo A o de amplitud es el que se empleó inicialmente para distinguir entre estructuras quísticas y las sólidas. Hoy en día es excepcionalmente empleado, salvo para comprobar los parámetros técnicos viendo la amplitud a las distintas profundidades.

El modo B es la representación pictórica de los ecos y es la modalidad empleada en todos los equipos de ecografía en tiempo real.

El modo A solamente refleja espigas correspondiente a los ecos recogidos.

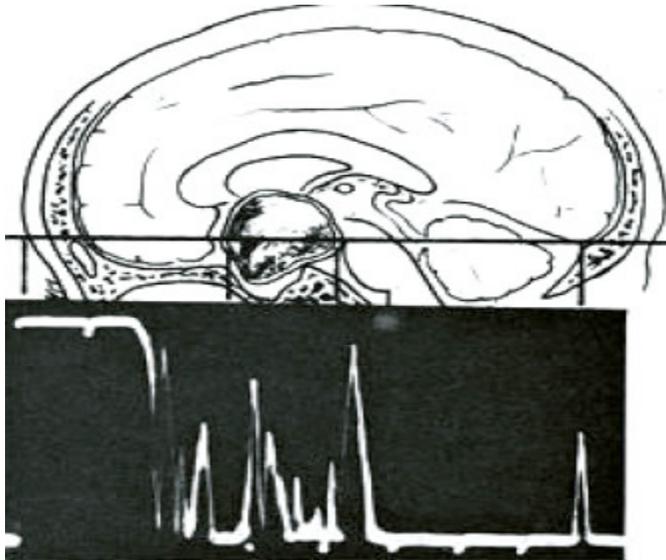


Imagen esquemática y su representación de ultrasonografía Modo A para la localización de tumores cerebrales.

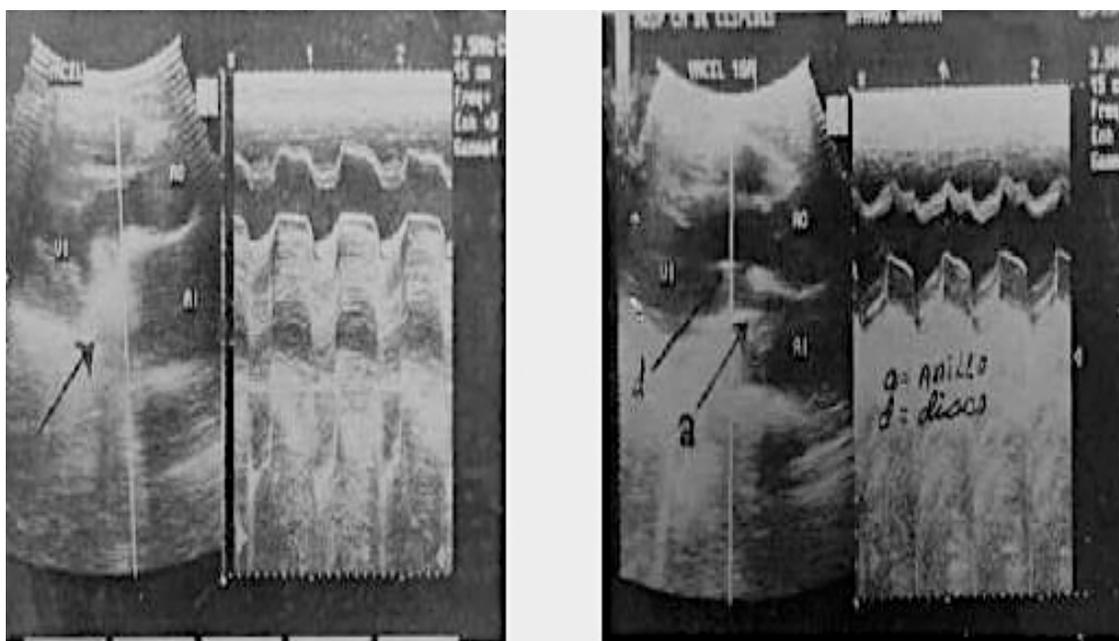
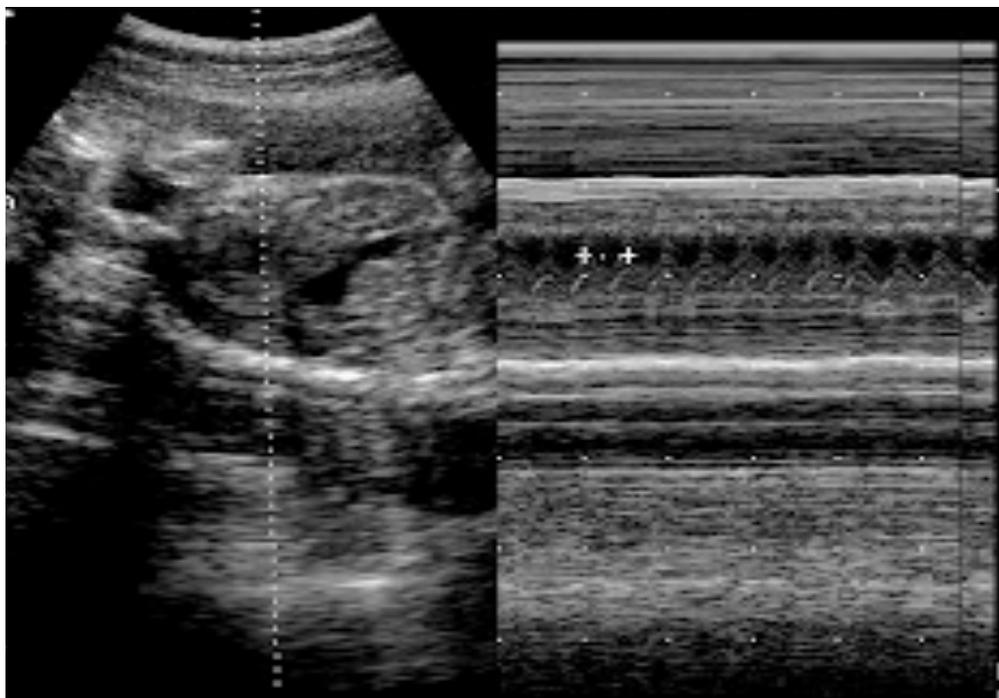
El modo B es la representación pictórica de los ecos y es la modalidad empleada en todos los equipos de ecografía en tiempo real.

En el modo B la imagen es una sucesión de puntos que corresponden a los ecos, con lo cual se logra configurar la forma de los órganos estudiados, la imagen es bidimensional, en el modo B estático la imagen permanece fija.

El modo B dinámico, llamado también de tiempo real, incorpora al aparato un elaborador de imágenes que proporciona hasta 32 imágenes por segundo, dando impresión de movimiento.

El modo M se emplea con las estructuras en **movimiento**, como el corazón, y muestra la amplitud en el eje vertical, el tiempo y la profundidad en el eje horizontal. El modo B es la representación pictórica de los ecos y es la modalidad empleada en todos los equipos de ecografía en tiempo real.

El modo M usado en cardiofonografía, muestra una imagen similar a ondas por cada latido cardíaco y que puede ser usado para determinar movimientos respiratorios del feto.



Ejemplos de imágenes obtenidas por ultrasonido el modo M.  
 Imagen superior: frecuencia cardiaca fetal.  
 Imágenes inferiores: movimientos y frecuencia de las válvulas cardíacas.

## **PRINCIPIOS FÍSICOS DEL ULTRASONIDO:**

Con el fin de comprender e interpretar adecuadamente un estudio de ultrasonido resulta necesario contar con conocimientos básicos acerca de los principios físicos involucrados en la generación de imágenes por este método diagnóstico. Esta técnica de imagen está basada en la emisión y recepción de ondas de ultrasonido, y las imágenes se obtienen mediante el procesamiento electrónico de los haces ultrasónicos (ecos) reflejados por las diferentes interfases tisulares y estructuras corporales.

## **DEFINICIONES.**

### **Sonido:**

Es la sensación percibida en el órgano del oído por una onda mecánica originada por la vibración de un cuerpo elástico y propagado por un medio material.

El ultrasonido se define entonces como una serie de ondas mecánicas, generalmente longitudinales, originadas por la vibración de un cuerpo elástico (cristal piezoeléctrico) y propagadas por un medio material (tejidos corporales) cuya frecuencia supera la del sonido audible por el humano: 20.000 ciclos / segundo o 20 kilohercios (20 KHz). <sup>(1)</sup>

Algunos de los parámetros que se utilizan a menudo en ultrasonido son: frecuencia, velocidad de propagación, interacción del ultrasonido con los tejidos, ángulo de incidencia - atenuación, <sup>(2)</sup> y frecuencia de repetición de pulsos. A continuación se describe brevemente cada una de estas variables.

### **Frecuencia:**

La frecuencia de una onda de US consiste en el número de ciclos o de cambios de presión que ocurren en un segundo. La frecuencia la cuantificamos en ciclos por segundo o Hertz. La frecuencia está determinada por la fuente emisora del sonido y por el medio a través del cual está viajando.

El US es un sonido cuya frecuencia se ubica por arriba de 20 kHz. Las frecuencias que se utilizan en Medicina para fines de diagnóstico clínico están comprendidas más frecuentemente en el rango de 2-28 MHz, y con fines experimentales se manejan frecuencias superiores a 50 MHz.

### **Velocidad de propagación:**

Es la velocidad en la que el sonido viaja a través de un medio, y se considera típicamente de 1.540 m/seg. para los tejidos blandos.

La velocidad de propagación del sonido varía dependiendo del tipo y características del material por el que atraviese. Los factores que determinan la velocidad del sonido a través de una sustancia son la densidad y la compresibilidad, de tal forma que los materiales con mayor densidad y menor compresibilidad transmitirán el sonido a una mayor velocidad.

Esta velocidad varía en cada tejido; por ejemplo, en la grasa, las ondas sonoras se mueven más lentamente; mientras que en el aire, la velocidad de propagación es tan lenta, que las estructuras que lo contienen no pueden ser evaluadas adecuadamente por el ultrasonido <sup>(1-3)</sup>.

Por otro lado, la velocidad es inversamente proporcional a la compresibilidad; las moléculas en los tejidos más compresibles están muy separadas, por lo que transmiten el sonido más lentamente.

### **Interacción con los tejidos:**

Cuando la energía acústica interactúa con los tejidos corporales, las moléculas tisulares son estimuladas y la energía se transmite de una molécula a otra adyacente. La energía acústica se mueve a través de los tejidos mediante ondas longitudinales y las moléculas del medio de transmisión oscilan en la misma dirección<sup>(4)</sup>.

Estas ondas sonoras corresponden básicamente a la rarefacción y compresión periódica del medio en el cual se desplazan (Figura 1). La distancia de una compresión a la siguiente (distancia entre picos de la onda sinusal) constituye la longitud de onda ( $\lambda$ ), y se obtiene de dividir la velocidad de propagación entre la frecuencia. El número de veces que se comprime una molécula es la frecuencia ( $f$ ) y se expresa en ciclos por segundo o hercios.

Cuando una onda de ultrasonido atraviesa un tejido se sucede una serie de hechos; entre ellos, la reflexión o rebote de los haces ultrasónicos hacia el transductor, que es llamada "eco". Una reflexión ocurre en el límite o interfase entre dos materiales y provee la evidencia de que un material es diferente a otro; esta propiedad es conocida como impedancia acústica y es el producto de la densidad y velocidad de propagación. El contacto de dos materiales con diferente impedancia acústica da lugar a una interfase entre ellos (Figura 2). Así es como tenemos que la impedancia ( $Z$ ) es igual al producto de la densidad ( $D$ ) de un medio por la velocidad ( $V$ ) del sonido en dicho medio <sup>(5)</sup>.

$$Z = VD$$

Cuando dos materiales tienen la misma impedancia acústica, este límite no produce un eco. Si la diferencia en la impedancia acústica es pequeña se producirá un eco débil; por otro lado, si la diferencia es amplia, se producirá un eco fuerte y si es muy grande se reflejará todo el haz de ultrasonido. En los tejidos blandos la amplitud de un eco producido en la interfase entre dos tejidos representa un pequeño porcentaje de las amplitudes incidentes. Cuando se emplea la escala de grises, las reflexiones más intensas o ecos reflejados se observan en tono blanco (hiperecoicos) y las más débiles, en diversos tonos de gris (hipoecoicos) y cuando no hay reflexiones, en negro (anecoicos).

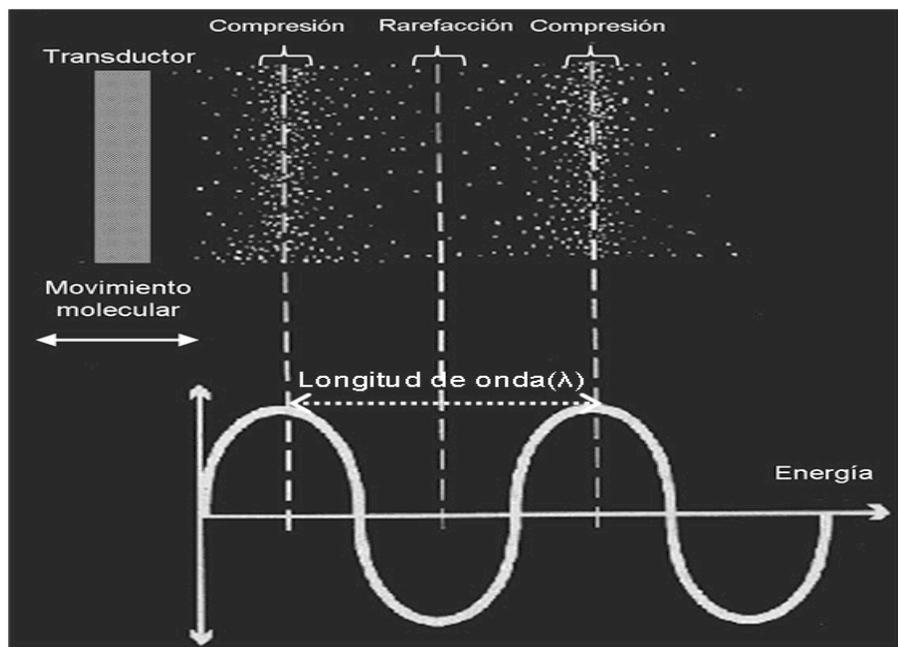


Figura 1. Compresión y rarefacción. La energía acústica se mueve mediante ondas longitudinales a través de los tejidos; las moléculas del medio de transmisión oscilan en la misma dirección que la onda. Estas ondas sonoras corresponden a la rarefacción y compresión periódica del medio en el cual se desplazan. En la figura adicionalmente se esquematiza la longitud de onda.

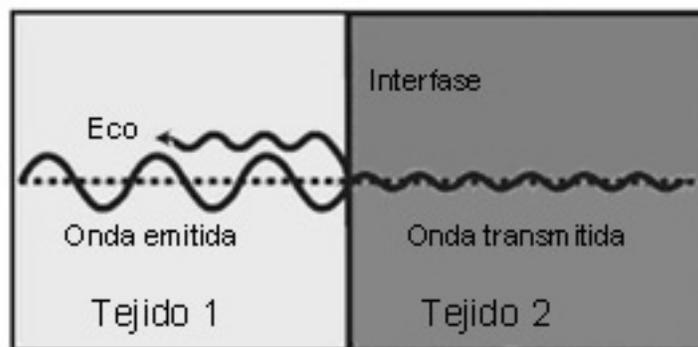


Figura 2. Interacción del US con los tejidos. Al entrar en contacto con dos tejidos de diferente impedancia acústica una parte de la onda acústica emitida por el transductor se refleja como eco; la otra parte se transmite por el tejido.

### Ángulo de incidencia:

La intensidad con la que un haz de ultrasonidos se refleja dependerá también del ángulo de incidencia o insonación, de manera similar a como lo hace la luz en un espejo. La reflexión es máxima cuando la onda sonora incide de forma perpendicular a la interfase entre dos tejidos. Si el haz ultrasónico se aleja sólo unos cuantos grados de la perpendicular, el sonido reflejado no regresará al centro de la fuente emisora y será tan sólo detectado parcialmente, o bien, no será detectado por la fuente receptora (transductor).

### **Atenuación:**

Mientras las ondas ultrasónicas se propagan a través de las diferentes interfases tisulares, la energía ultrasónica pierde potencia y su intensidad disminuye progresivamente a medida que inciden estructuras más profundas, circunstancia conocida como atenuación, y puede ser secundaria a absorción o dispersión. La absorción involucra la transformación de la energía mecánica en calor, mientras que la dispersión consiste en la desviación de la dirección de propagación de la energía. Los líquidos son considerados como no atenuadores; el hueso es un importante atenuador mediante absorción y dispersión de la energía, mientras que el aire absorbe de forma potente y dispersa la energía en todas las direcciones <sup>(1)</sup>.

### **Frecuencia de repetición de pulsos:**

La energía eléctrica que llega al transductor estimula los cristales piezoeléctricos allí contenidos y éstos emiten pulsos de ultrasonidos, de tal forma que el transductor no emite ultrasonidos de forma continua, sino que genera grupos o ciclos de ultrasonidos a manera de pulsos. Lo que el transductor hace es alternar dos fases: emisión de ultrasonidos - recepción de ecos - emisión de ultrasonidos - recepción de ecos, y así sucesivamente. La frecuencia con la que el generador produce pulsos eléctricos en un segundo se llama frecuencia de repetición de pulsos y es mejor conocida por sus siglas en inglés "PRF", y es igual a la frecuencia de repetición de pulsos de ultrasonidos (número de veces que los cristales del transductor son estimulados por segundo). La PRF, por lo tanto, determina el intervalo de tiempo entre las dos fases: emisión y recepción de los ultrasonidos. Este intervalo de tiempo debe ser el adecuado para que, de manera coordinada, un pulso de ultrasonido alcance un punto determinado en profundidad y vuelva en forma de eco al transductor antes que se emita el siguiente pulso. La PRF depende entonces de la profundidad de la imagen y suele variar entre 1.000 y 10.000 kHz.

Cada uno de los pulsos recibidos y digitalizados pasa a la memoria gráfica, se ordena, procesa y es presentado en forma de puntos brillantes en el monitor. En éste se emiten secuencias de al menos 20 barridos tomográficos por segundo para ser visualizados en tiempo real.

### **TRANSDUCTORES.**

Un transductor es un dispositivo que transforma el efecto de una causa física, como la presión, la temperatura, la dilatación, la humedad, etc., en otro tipo de señal, normalmente eléctrica.

En el caso de los transductores de ultrasonido, la energía ultrasónica se genera en el transductor, que contiene los cristales piezoeléctricos; éstos poseen la capacidad de transformar la energía eléctrica en sonido y viceversa, de tal manera que el transductor o sonda actúa tanto como emisor y receptor de ultrasonidos<sup>(6)</sup>. (Figura 3).

La circonita de plomo con titanio es una cerámica usada frecuentemente como cristal piezoeléctrico y constituye el alma del transductor.

Existen cuatro tipos básicos de transductores: sectoriales, anulares, de arreglo radial y los lineales; difieren tan sólo en la manera en que están dispuestos sus componentes. Los transductores más frecuentemente empleados en ecografía se componen de un número variable de cristales piezoeléctricos, usualmente de 64 a 256, que se disponen de forma rectangular y que se sitúan uno frente al otro. Funcionan en grupos, de modo que al ser estimulados eléctricamente producen o emiten simultáneamente un haz ultrasónico. <sup>(1)</sup>.

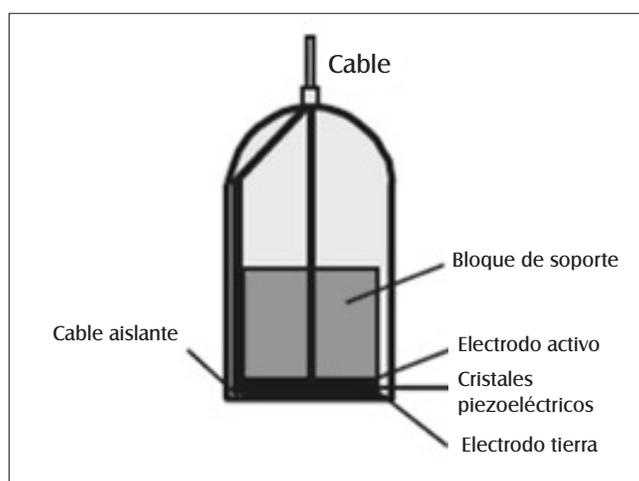


Figura 3. Transductor. Al transmitirse el impulso eléctrico a los cristales éstos vibran de manera proporcional a la potencia de la electricidad dentro del transductor, creando ondas similares a las del sonido dentro de una campana.

### Creación de la imagen:

Las imágenes ecográficas están formadas por una matriz de elementos fotográficos. Las imágenes en escala de grises están generadas por la visualización de los ecos, regresando al transductor como elementos fotográficos (píxeles). Su brillo dependerá de la intensidad del eco que es captado por el transductor en su viaje de retorno.

El transductor se coloca sobre la superficie corporal del paciente a través de una capa de gel para eliminar el aire entre las superficies (transductor-piel). Un circuito transmisor aplica un pulso eléctrico de pequeño voltaje a los electrodos del cristal piezoeléctrico. Éste empieza a vibrar y transmite un haz ultrasónico de corta duración, el cual se propaga dentro del paciente, donde es parcialmente reflejado y transmitido por los tejidos o interfases tisulares que encuentra a su paso.

La energía reflejada regresa al transductor y produce vibraciones en el cristal, las cuales son transformadas en corriente eléctrica por el cristal y después son amplificadas y procesadas para convertirse en imágenes.

El circuito receptor puede determinar la amplitud de la onda sonora de retorno y el tiempo de transmisión total, ya que rastrea tanto cuando se transmite como cuando retorna.

Conociendo el tiempo del recorrido se puede calcular la profundidad del tejido refractante usando la constante de 1.540 metros / segundo como velocidad del sonido. La amplitud de la onda sonora de retorno determina la gama o tonalidad de gris que deberá asignarse. Los ecos muy débiles dan una sombra cercana al negro dentro de la escala de grises, mientras que ecos potentes dan una sombra cercana al blanco.

### **Ecografía Doppler:**

Los sistemas de imagen con Doppler color muestran las estructuras en movimiento en una gama de color. Ofrecen información acerca del flujo del campo o área de interés, detectan y procesan la amplitud, fase y frecuencia de los ecos recibidos. El Doppler color indica mediante un código de color tanto la velocidad como la dirección del flujo.

La ecografía Doppler es una técnica adecuada en la evaluación ultrasonográfica con diversas aplicaciones. El principio básico de la ecografía Doppler radica en la observación de cómo la frecuencia de un haz ultrasónico se altera cuando en su paso se encuentra con un objeto en movimiento. Así, la inflamación asociada a procesos reumáticos origina un aumento en el flujo vascular o hiperemia tisular que es demostrable por ecografía Doppler.

La información obtenida mediante técnica Doppler puede presentarse de dos formas diferentes: en el Doppler color se representan tanto la velocidad como la dirección de la circulación sanguínea o el movimiento. Tradicionalmente el flujo que se aleja de la sonda se colorea en rojo (arterial) y el que se acerca, en azul (venoso). La intensidad del color traduce el grado de cambio de frecuencia y la magnitud de la velocidad del flujo. El Doppler color también depende del ángulo de insonación; éste debe ser adecuado para detectar el flujo. Esta técnica no puede detectar el flujo cuando es perpendicular al haz de ultrasonidos.

Por otro lado, el Doppler de poder, también denominado de potencia o de energía, muestra tan sólo la magnitud del flujo y es mucho más sensible a los flujos lentos. La principal ventaja del Doppler de poder es que es más sensible para detectar los ecos en zonas de baja perfusión.

Sin embargo, hoy en día los equipos de alta gama tienen un Doppler color muy sensible, y la diferencia entre ambas técnicas es cada vez menos marcada.

**Filtro de pared:**

Este valor establece el mínimo cambio de frecuencia Doppler que se puede presentar y permite eliminar el ruido debido al movimiento de las paredes vasculares y los tejidos. Los filtros bajos reducen el ruido y eliminan las señales que quedan fuera del rango de las frecuencias de interés. Los filtros altos se emplean para eliminar las señales Doppler que tienen su origen en el movimiento pulsátil de las paredes vasculares. Los filtros de pared más bajos se utilizan para el flujo venoso y los flujos lentos, mientras que los filtros altos se emplean en las arterias.

**Resolución:**

Acorde a su definición, resolución se refiere a la distinción o separación mayor o menor que puede apreciarse entre dos sucesos u objetos próximos en el espacio o en el tiempo.

La resolución se refiere a la nitidez y el detalle de la imagen. En ecografía, la resolución depende de dos características inherentes a la agudeza visual: el detalle y el contraste. La resolución lineal determina qué tan lejanos se ven dos cuerpos reflejados y debe ser tal que se puedan discriminar como puntos separados. La resolución de contraste determina la diferencia de amplitud que deben tener dos ecos antes de ser asignados a diferentes niveles de gris.

**Escala de grises:**

Las estructuras corporales están formadas por distintos tejidos, lo que da lugar a múltiples interfases que originan, en imagen digital, la escala de grises.

El elemento orgánico que mejor transmite los ultrasonidos es el agua, por lo que ésta produce una imagen ultrasonográfica anecoica (negra). En general, los tejidos muy celulares son hipoecoicos, dado su alto contenido de agua, mientras que los tejidos fibrosos son hiperecoicos, debido al mayor número de interfases presentes en ellos.

**Equipo:**

Un equipo de alta resolución y buena calidad es indispensable para la exploración ecográfica en general. La elección del transductor dependerá del tipo de estudio por realizar. Los transductores lineales de alta frecuencia (7 a 18 MHz) son adecuados para demostrar las estructuras anatómicas localizadas superficialmente, como algunos tendones, ligamentos y pequeñas articulaciones. Por el contrario, los transductores de baja frecuencia (3-5 MHz) son los preferidos para estructuras grandes y profundas, como las intraabdominales.

En el ultrasonido existe una interrelación constante entre la resolución de la imagen y la profundidad a la que penetran las ondas de ultrasonido. Los transductores de alta frecuencia proveen de una mejor resolución espacial, aunque poseen poca penetración, a diferencia de los transductores de baja frecuencia como los convexos.

El tamaño de la “huella” del transductor (superficie del transductor en contacto con la piel) es también un factor importante en el examen ultrasonográfico; por ejemplo, los transductores con una “huella” grande son inadecuados para visualizar de manera completa articulaciones pequeñas como las interfalángicas, ya que el transductor no puede ser manipulado satisfactoriamente y la superficie de contacto entre el transductor y la región anatómica examinada está desproporcionada, condicionando grandes áreas de transductor sin contacto tisular. En la ecografía obstétrica se requiere de equipos de alta resolución, capaces de definir estructuras muy pequeñas, como las observadas en embarazos tempranos, como el hueso nasal y pliegue nugal.

### **Recomendaciones técnicas:**

Un tejido puede observarse con mejor definición ecográfica si el haz ultrasónico incide de forma perpendicular a las interfases del tejido, por lo que es necesario el empleo del transductor adecuado a cada una de las estructuras en estudio.

Se sugiere el empleo de transductores convexos que se adaptan mejor a ciertas áreas anatómicas, como abdomen.

Otra manera de ampliar la visión de la zona anatómica que cubre la sonda es mediante el empleo de la pantalla dividida: se coloca la parte proximal o inicial de la imagen en la mitad derecha o izquierda de la pantalla y se hace coincidir el segmento distal o la otra parte de la región anatómica estudiada en la pantalla restante.

Cada estructura anatómica debe estudiarse de manera rutinaria por lo menos en los planos longitudinal y transversal (planos ortogonales) con respecto al eje mayor de la estructura estudiada y cubriendo toda el área anatómica.

Es recomendable realizar un estudio comparativo con el lado contralateral o al menos, abarcando toda la región y las estructuras contenidas, con el fin de resaltar y comparar las estructuras normales de las presuntamente patológicas y hacer más claras sus diferencias o similitudes.

Las ventanas acústicas son áreas anatómicas en donde la ausencia de estructuras óseas permite que el haz ultrasónico penetre al interior de la articulación, logrando de esta manera evaluar la anatomía

El área o zona anatómica de interés debe colocarse al centro de la pantalla. La zona anatómica de mayor interés debe estar contenida entre los puntos focales, que son las áreas de mayor resolución del equipo y que el operador elige tanto su número como su posición dentro de la imagen.

Explorar de manera sistematizada las diferentes regiones anatómicas.

### **Orientación y señalamiento de las imágenes:**

Es recomendable que las estructuras anatómicas exploradas sean documentadas de manera estandarizada, para poder asegurar su reproducibilidad y mejor entendimiento por aquellos que no participaron en el proceso de adquisición de las imágenes.

El transductor es utilizado para la adquisición de imágenes en dos dimensiones que se muestran en el monitor o pantalla: las estructuras ubicadas superficialmente, en proximidad al transductor, se muestran en la parte superior de la pantalla y las estructuras más profundas se presentarán en el fondo.

La orientación de las imágenes dependerá de la posición del transductor, y de manera convencional, cuando se examina una estructura en sentido longitudinal, el segmento corporal proximal o cefálico se presenta a la izquierda de la pantalla y el segmento distal o caudal, a la derecha de la pantalla.

Para poder asegurar su presencia, los hallazgos patológicos deben ser documentados en planos ortogonales (longitudinal y transversal). Es habitual marcar en la imagen el nombre y el lado de la estructura explorada;. Es común señalar la o las estructuras anormales por medio de flechas u otros símbolos, lo que facilita su identificación por el médico no especialista. Mediante el empleo de calibradores se miden las estructuras o zonas de interés en dos ejes (longitudinal y transversal); estas mediciones aparecerán a un costado o al pie de la imagen con las unidades de medida utilizadas.

Los pictogramas son símbolos que representan diferentes zonas anatómicas y la orientación longitudinal o transversal del transductor. Su empleo es recomendable.

Las zonas focales son áreas de mayor definición dentro de la imagen general. Estos focos son movibles y variables en número; el operador decide cuántos focos requiere y dónde ubicarlos: generalmente se colocan en las zonas de máximo interés.

### **Técnica dependiente del operador y del equipo:**

La imagen por ultrasonido es una técnica dependiente del operador, y tiene una prolongada curva de aprendizaje. Un buen estudio requiere de una adecuada técnica de adquisición, basada en un profundo conocimiento de la anatomía normal y de la patología en cuestión. Es “fácil” detectar las anomalías cuando se conocen las estructuras anatómicas estudiadas y el tipo de patología que se está buscando. También es “fácil perderse” si se desconoce la sonografía o no se sabe distinguir los hallazgos patológicos presentes en una estructura.

El principal riesgo del ultrasonido radica en emitir un diagnóstico equivocado debido a limitaciones técnicas o del operador.

En resumen: Los principios físicos y las técnicas de manejo son esenciales para comprender la naturaleza de los ultrasonidos y sus aplicaciones clínicas y para adquirir imágenes diagnósticas de alta calidad.

Los médicos que practican la ecografía deben mejorar y actualizar continuamente sus conocimientos.

Una comprensión de las bases físicas que gobiernan el ultrasonido es muy conveniente para que el médico pueda obtener excelentes resultados de esta técnica no invasiva de imagen.

### **Aplicaciones en Obstetricia y Ginecología:**

Es este campo en el cual el ultrasonido ha tenido su más amplia aplicación, debido sobre todo a la inocuidad demostrada para la observación de la gestación desde muy temprana edad.

Los primeros estudios hechos en 1965 por el Dr. Ian Donald y sus colaboradores significaron por primera vez en la historia la posibilidad de observar el cigoto humano en forma directa, identificando primero el saco coriónico y posteriormente el embrión y su complejo deciduo placentario. Está por demás enfatizar la importancia de lo anterior en la evaluación del pronóstico sobre evolución presente y futura de la gestación, a esto se agrega que las imágenes se interpretan en general con facilidad y, con los equipos de tiempo real, en pocos minutos se practica una exploración ecográfica correcta.

Autores experimentados en esta técnica han determinado las características ecográficas durante la gestación. Es así que en el primer trimestre la secuencia ecográfica del embarazo normal puede resumirse en los siguientes parámetros.

<b>5a. Semana: Aparición del saco gestacional</b>	<b>6a. Semana: Aparición del embrión</b>
<b>7a. Semana: Aparición del latido cardíaco</b>	<b>8a. Semana: Aparición de movimientos embrionarios bruscos</b>
<b>9a. Semana: Embrión alargado, decidua basal, vesícula vitelina</b>	<b>10ª. Semana: Movimientos lentos y perezosos, el embrión ocupa 1/3 del saco gestacional</b>
<b>11ª. Semana: Embrión ocupa la mitad del saco gestacional, se inicia la aparición de esbozo cefálico.</b>	<b>12ª. Semana: Aparece la calota fetal.</b>

Cada una de estas características pueden ser verificables y usadas junto con la medición de longitud céfalo-caudal <sup>(7)</sup> para determinar la edad gestacional. Cualquier desviación de estas imágenes normales podría ser una alerta que significaría inicio de patología ovular, por ejemplo: Huevo muerto retenido, transformación molar, abortos

incompletos, embarazos ectópicos <sup>(4,5)</sup>, cada uno de los cuales tiene sus imágenes características.

A partir de la duodécima semana el estudio fetal sigue un orden a criterio del ecografista; para la determinación de edad gestacional se miden principalmente tres parámetros:

- a) Diámetro Biparietal (DBP) perímetro cefálico,
- b) Diámetro toracoabdominal (DTA) y perímetro o circunferencia abdominal,
- c) Longitud de fémur, medida que al ser comparadas con tablas establecidas dan una confiabilidad de + 1 semana. <sup>(9)</sup>

La comparación del crecimiento del DBP y/o perímetro cefálico y DTA y/o perímetro abdominal a través del embarazo puede ser usado para determinar retardo del crecimiento intrauterino (RCIU).

También en el feto se ha establecido el estudio de las estructuras intracraneales, entre las cuales podemos identificar perfectamente: Foramen magnum, fosas craneales, polígono de Willis, pedúnculos cerebrales, zona del tálamo, cisura de Silvio, III ventrículo, ventrículos laterales y eco medio <sup>(9)</sup>.

La observación y medición de alguna de estas estructuras puede determinar la existencia de alguna patología incipiente por ejemplo, hidrocefalia interna, etc. La visualización de la columna vertebral, pared abdominal, cordón umbilical, vísceras abdominales, riñones, nos facilita el diagnóstico de patología de estos órganos in útero.

Otro órgano susceptible de estudio y en la observación de la cual, se ha avanzado últimamente es la placenta, la visualización y estudio de sus características ecográficas es de una importancia esencial.

Entre ellas están:

- 1) Localización exacta del lugar de implantación.
- 2) Medición del grosor y volumen
- 3) Diagnóstico de desprendimiento precoz: parcial y total.
- 4) Valoración del grado de madurez y senescencia placentaria.
- 5) Valoración de migración placentaria.
- 6) Diagnóstico de infartos, tumoraciones, etc.
- 7) Predicción de madurez pulmonar <sup>(7)</sup>.

El líquido amniótico es estudiado en su cantidad y características siendo importante sobre todo para orientar en la búsqueda de determinadas patologías fetales <sup>(8)</sup>.

La investigación de la existencia de patologías concomitantes con embarazo como tumoración ovárica, miomas, etc <sup>(3)</sup> son determinadas sin mucha dificultad en el estudio ultrasónico.

La evaluación de curso y pronóstico de enfermedades tales como Isoinmunización, diabetes <sup>(8)</sup> y cardiopatías congénitas se hacen observando básicamente cuatro signos ecográficos comunes:

- a) Ascitis fetal,
- b) Anasarca,
- c) Patología del líquido amniótico <sup>(8)</sup>,
- d) Cambios en el espesor y morfología placentaria.

En ginecología también el estudio ultrasónico es de gran importancia práctica. Es posible observar perfectamente todos los órganos pélvicos y sus patologías tales como: tumores de ovario, tamaño, localización, características, etc., miomatosis uterina, endometriosis, patología endometrial (pólipos), engrosamientos, posiciones uterinas, abscesos pélvicos son entre otras las patologías ginecológicas susceptibles de diagnóstico, como método de apoyo se demuestran sus bondades que facilita a los médicos el diagnóstico correcto.

La mayoría de los daños obstétricos y los riesgos para la salud de la madre y del feto pueden ser prevenidos, detectados y tratados con éxito, mediante la aplicación de procedimientos normados para la atención, entre los que destacan el uso del enfoque de riesgo y la realización de actividades eminentemente preventivas y la eliminación o racionalización de algunas prácticas que llevadas a cabo en forma rutinaria aumentan los riesgos. Las acciones deben favorecer el desarrollo normal de cada una de las etapas del proceso gestacional y prevenir la aparición de complicaciones, a mejorar la sobrevivencia materno-infantil y la calidad de vida y adicionalmente contribuyen a brindar una atención con mayor calidez <sup>(9)</sup>.

Las actividades que se deben realizar durante el control prenatal son:

- Elaboración de historia clínica.
- Identificación de signos y síntomas de alarma (cefalea, edemas, sangrados, signos de infección de vías urinarias y vaginales).
- Medición y registro de peso y talla, así como interpretación y valoración.
- Medición y registro de presión arterial, así como interpretación y valoración.
- Estimación del riesgo obstétrico.
- Valoración del crecimiento uterino y estado de salud del feto.
- Determinación de biometría hemática completa, glucemia y VDRL (en la primera consulta; en las subsecuentes dependiendo del riesgo).
- Determinación del grupo sanguíneo ABO y Rho, (en embarazadas con Rh negativo y se sospeche riesgo, determinar Rho antígeno D y su variante débil D<sub>μ</sub>), se recomienda consultar la Norma Oficial Mexicana para la disposición de sangre humana y sus componentes, con fines terapéuticos.
- examen general de orina desde el primer control, así como preferentemente en las semanas 24, 28, 32 y 36 de la gestación.
- Detección del virus de la inmunodeficiencia adquirida humana VIH en mujeres de alto riesgo (transfundidas, drogadictas y prostitutas), bajo conocimiento y consentimiento de la mujer y referir los casos positivos a centros especializados, respetando el

- derecho a la privacidad y a la confidencialidad.
- Prescripción profiláctica de hierro y ácido fólico.
- Prescripción de medicamentos (sólo con indicación médica: se recomienda no prescribir en las primeras 14 semanas del embarazo);
- Aplicación de al menos dos dosis de toxoide tetánico rutinariamente, la primera durante el primer contacto de la paciente con los servicios médicos y la segunda a las cuatro u ocho semanas posteriores, aplicándose una reactivación en cada uno de los embarazos subsecuentes o cada cinco años, en particular en áreas rurales.
- Orientación nutricional tomando en cuenta las condiciones sociales, económicas y sociales de la embarazada.
- Promoción para que la mujer acuda a consulta con su pareja o algún familiar, para integrar a la familia al control de la embarazada.
- Promoción de la lactancia materna exclusiva.
- Promoción y orientación sobre planificación familiar.
- Medidas de autocuidado de la salud.
- Establecimiento del diagnóstico integral <sup>(9)</sup>.

Tomando como base a los datos anteriores, se deben establecer los criterios de referencia para la atención de las gestantes a las unidades de primero, segundo y tercer niveles <sup>(9)</sup>.

La utilidad de la ecografía durante el embarazo de manera general , radica en estimar la edad gestacional por biometría, evaluación del crecimiento fetal, identificar malformaciones, embarazos múltiples, ubicación placentaria, estimación apreciativa del volumen de líquido amniótico y su características, movimientos fetales. En el embarazo normal el examen ecográfico es recomendado antes de la 20<sup>a</sup> y después de la 32<sup>a</sup> semanas <sup>(10)</sup> .

Otra indicación adicional de la ecografía en el embarazo es su utilidad en el diagnóstico prenatal, definiendo como diagnóstico prenatal a todo evento, técnica o herramienta de diagnóstico, sea clínica imagenológica o bioquímica que se aplica durante la vida embriofetal, que permita conocer el estado de salud, descubrir defectos congénitos en el embrión o feto, que permitan establecer y dirigir el manejo en casos de enfermedad o alteración fetal.

Dentro de los métodos de diagnóstico no invasivos se incluyen la ultrasonografía y los marcadores bioquímicos.

La ecografía se utilizó por primera vez hace más de 3 décadas para evaluar a la paciente obstétrica, constituyéndose como un importante instrumento de apoyo durante la vigilancia y control prenatal.

Los aparatos de alta definición permiten conocer en detalle la anatomía fetal in útero, permite valorar el estado de salud, detección de alteraciones estructurales y marcadores específicos de cromosomopatías.

Es también un elemento indispensable en la guía de técnicas invasivas de diagnóstico y terapéutica fetal.

El desarrollo tecnológico y científico que ha presentado el ultrasonido, ha fomentado el uso indiscriminado y poco reglamentado del recurso, que hace necesario establecer lineamientos para optimizar y racionalizar su uso.

No existe consenso en cuanto a las indicaciones y número de estudios ultrasonográficos a los que debe someterse a una paciente.

En la bibliografía disponible, en el año de 1984, por consenso de personal de los Institutos Nacionales de Salud, se elaboró una lista de las indicaciones de la evaluación obstétrica por ultrasonografía <sup>(11)</sup>, las cuales se enlistan a continuación.

- Estimación de la edad gestacional.
- Evaluación del crecimiento fetal.
- Sangrado Transvaginal durante el embarazo.
- Determinación de la presentación.
- Sospecha de gestación múltiple.
- Sospecha de muerte fetal.
- Estimación del peso fetal y presentación en la ruptura de membranas.
- Valoración de parámetros biofísicos (perfil biofísico).
- Adyuvante en procedimientos invasivos (amniocentesis, biopsia de vellosidades coriales, cordocentesis).
- Antecedente de hijo con anomalía congénita.
- Valores anormales de marcadores bioquímicos para la detección de alteraciones estructurales o cromosomopatías.
- Seguimiento de anomalía fetal diagnosticada.

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

Dentro del universo de población atendida por el servicio de Perinatología del Centro Médico ISSEMYM Ecatepec, las pacientes en etapa grávido puerperal requieren como apoyo diagnóstico la realización de exploración ecográfica durante el embarazo y sus complicaciones, ante la necesidad de un diagnóstico oportuno, se realiza el planteamiento del problema.

**¿Cuáles son las indicaciones para solicitar examen ecográfico en las pacientes en etapa grávido puerperal atendidas en el Centro Médico ISSEMyM Ecatepec durante el periodo de enero a diciembre de 2011?**

## JUSTIFICACIÓN.

En la Norma Oficial Mexicana NOM-007-SSA2-1993, (Atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio y del recién nacido. Criterios y procedimientos para la prestación del servicio), no se establecen criterios estandarizados para la realización de ecografía durante el embarazo de bajo riesgo, dado que ni siquiera están considerados, así como tampoco se especifican las indicaciones ni la periodicidad para realizar el examen ecográfico en embarazos de riesgo elevado que justifiquen el costo beneficio del estudio.

El control prenatal debe estar dirigido a la detección y control de factores de riesgo obstétrico, a la prevención, detección y tratamiento de la anemia, preeclampsia, infecciones cervicovaginales e infecciones urinarias, las complicaciones hemorrágicas del embarazo, retraso del crecimiento intrauterino y otras patologías intercurrentes con el embarazo <sup>(9)</sup>.

En todas las unidades de salud que dan atención obstétrica se deben establecer procedimientos escritos para la prevención, detección oportuna del riesgo y manejo adecuado de la prematuridad y el bajo peso al nacimiento o retraso del crecimiento intrauterino <sup>(9)</sup>.

Los procedimientos preventivos deben incluir, la orientación a la mujer embarazada para la prevención y para identificar los signos de alarma y buscar la atención médica oportuna <sup>(9)</sup>.

Para detectar el bajo peso al nacer, se debe realizar periódica y sistemáticamente el seguimiento de la altura del fondo del útero de acuerdo al Apéndice A Normativo <sup>(9)</sup>.

En los hospitales se requiere la existencia de criterios técnicos médicos por escrito para el uso racional de tecnologías como la cardiocografía y el ultrasonido <sup>(9)</sup>.

### Edad Materna de Riesgo:

El embarazo en los extremos de la edad fértil es un factor de riesgo de morbilidad materna, perinatal e infantil; estudios nacionales e internacionales han comprobado esta asociación <sup>(12, 13)</sup>.

### Edad Materna Avanzada:

Las investigaciones extranjeras que evalúan el pronóstico reproductivo en mujeres de 40 o más años, señalan el mayor riesgo de muerte materna, perinatal e infantil y de bajo peso al nacer <sup>(14-24)</sup>.

En países desarrollados, las mejores expectativas para la mujer hacen que la reproducción se desplace a edades maternas mayores <sup>(25)</sup>.

Actualmente se ha observado un importante incremento en el número de mujeres gestantes con edad igual o mayor a 35 años. Esta situación es el resultado de diferentes factores de tipo social, económico y académico-educativos.

Debido a la incorporación constante y creciente de las mujeres al entorno laboral, la maternidad se posterga, porque la maternidad a edad temprana imposibilita a la mujer el desarrollo profesional y su crecimiento económico consecuente, además de que la opción y acceso a métodos anticonceptivos facilita y apoya su libre decisión.

Sin embargo se ha observado que la edad avanzada incrementa la morbilidad y mortalidad materna y fetal <sup>(27)</sup> .

### **Maternidad en Adolescentes:**

Ha sido bien establecido que el embarazo en la adolescencia está asociado con el crecimiento intrauterino retardado (CIUR), la anemia y otras complicaciones gestacionales con un efecto negativo sobre su producto <sup>(27)</sup> . Se ha reportado que en las mujeres menores de 19 años con bajo peso corporal, el riesgo de CIUR es 5 veces mayor que en las mujeres con peso adecuado; <sup>(28)</sup> además las desventajas económicas y sociales pueden tener un impacto desfavorable mayor sobre el peso del recién nacido en las madres más jóvenes <sup>(26)</sup> .

**HIPOTESIS**

Debido al tipo de estudio, el presente protocolo no precisa hipótesis científica.

## OBJETIVOS.

Determinar si la normatividad oficial vigente en México, es aplicada al uso de ecografía en la etapa grávido puerperal.

Conocer las indicaciones para solicitar estudios de imagen por ecografía durante la etapa grávido puerperal, en el Centro Médico ISSEMyM Ecatepec.

Establecer la correlación entre el diagnóstico clínico con el diagnóstico ecográfico.

Proponer un protocolo de ecografía en etapa grávido puerperal institucional acorde a las características y necesidades de la población atendida y el perfil del personal médico que labora en el instituto.

Establecer edades gestacionales específicas y detalles anatómicos a evaluar en los estudios de ultrasonido :

-Ecografía Obstétrica de Rutina en pacientes con embarazo de bajo riesgo, tales como estimación de edad gestacional, vitalidad embrionaria y fetal, crecimiento y desarrollo, sitio de inserción placentaria, índice de líquido amniótico, y accidentes funiculares.

-Ecografía de Tamizaje en primer y segundo trimestre: estructural y búsqueda intencionada y seguimiento de malformaciones y defectos fetales.

-Evaluación de la longitud cervical.

-Ecografía Doppler fetal y materna: aplicable a patología intrínseca fetal y materna, como retardo en el crecimiento, Isoinmunización, defectos y patología materna como flujos uterinos en preeclampsia-eclampsia, anormalidades del sitio de inserción placentaria: inserción baja, placenta previa y acretismo en sus diferentes grados. Flujometría de cordón: ante accidentes funiculares, circular simple, doble o múltiples.

-Perfil Biofísico.

-Ecografía general adicional.

Conocer las indicaciones del estudio solicitado y correlación clínico-ecográfica en su caso.

Realizar exploración intencionada ante la sospecha de alteraciones fetomaternas.

Determinar la utilidad de la ecografía en el diagnóstico de patología materna y fetal.

## **MÉTODO DE ESTUDIO.**

### **Diseño de estudio:**

Por la presencia de una maniobra de intervención: Observacional.

Por la asociación: Descriptivo.

Por su direccionalidad: Transversal.

Por su temporalidad: retrospectivo.

### **UBICACIÓN ESPACIO TEMPORAL.**

El estudio se realizó en el Archivo radiológico interno del Servicio de Imagen del Centro Médico Ecatepec en un periodo comprendido entre el 1º de enero al 31 de diciembre de 2011.

### **ESTRATEGIA DE TRABAJO.**

De la población elegible se seleccionó la muestra de estudio, constituida por un solo grupo de expedientes de estudios ecográficos que cumplieron con los criterios de selección.

De cada sujeto de estudio se obtuvo información específica, por medio de la revisión y consulta de las solicitudes y reportes de estudios de ultrasonido, cuya información se vació en una cédula de recolección, que fueron concentrados en una base de datos utilizando programa Excel para su elaboración y análisis.

Una vez obtenidos los datos, se asignaron los sujetos de estudio a un subgrupo dependiendo de la presencia de uno o varios factores

La valoración de resultados se realizó calculando la presencia de cada factor de riesgo. Se interpretaron los resultados cuantificando la repercusión de la presencia de factores de riesgo pregestacionales y los gestacionales en los sujetos estudiados.

Se extrapolaron los resultados sobre presencia de factores de riesgo pregestacionales, gestacionales y puerperales.

## **MUESTREO**

### **DEFINICIÓN DE LA UNIDAD DE POBLACIÓN.**

La población en estudio se obtendrá a partir de los siguientes conjuntos:

**POBLACIÓN BLANCO:** Todos las pacientes, atendidas por Perinatología en el Centro médico ISSEMYM Ecatepec.

**POBLACIÓN FUENTE:** Todos los pacientes derechohabientes que se atendieron en el servicio de ultrasonido del Departamento de Imagen del Centro médico ISSEMYM Ecatepec.

**POBLACIÓN ELEGIBLE:** Todos los pacientes derechohabientes en etapa grávido puerperal, que se atendieron en el servicio de ultrasonido del Departamento de Imagen del Centro médico ISSEMYM Ecatepec.

**POBLACIÓN PARTICIPANTE:** Todos los pacientes derechohabientes atendidas por el servicio de perinatología, a quienes se realizó examen ecográfico en el Departamento de Imagen del Centro médico ISSEMYM Ecatepec, durante el periodo comprendido entre el 1º de enero al 31 de diciembre de 2011.

### **CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTREO.**

#### **Criterios de inclusión:**

Mujeres que cursaron embarazo o puerperio que recibieron atención médica en el servicio de Perinatología y a quienes se realizó ultrasonido en el departamento de Imagen del Centro Médico Ecatepec, que contaron con la solicitud de estudio con los datos debidamente llenados de acuerdo a la normatividad vigente .

#### **Criterios de exclusión:**

Pacientes no derechohabientes atendidas en la unidad, independientemente de la etapa grávido puerperal en que se encuentren.  
Pacientes con solicitud mal elaborada o incompleta.

#### **Criterios de eliminación:**

Pacientes enviadas con diagnóstico de embarazo que no se corroboró por ultrasonido.

**TAMAÑO DE LA MUESTRA.**

Debido a que se trata de un estudio descriptivo, se incluirán todas las pacientes que cumplan con los criterios de inclusión durante el periodo comprendido entre el 1 de enero al 31 de diciembre de 2011.

## DEFINICIÓN DE VARIABLES Y ESCALAS DE MEDICIÓN.

Variable	Definición	Escala de Medición	Valor	Grado de Definición
<b>Tipo de Derecho - habiencia.</b>	<b>Trabajadora o empleada</b> (quien recibe atención médica por motivo de su empleo propio). <b>Esposa:</b> pareja del Trabajador con quien ha contraído matrimonio y recibe servicio médico por parte de éste. <b>Hija:</b> descendiente o mujer con lazo de consanguinidad por la paternidad del trabajador, de quien recibe el beneficio de atención médica.	Cualitativa	Ordinal 1 Trabajadora. 2 Esposa. 3 Hija	Nominal. Politémica
<b>Edad.</b>	Tiempo que ha vivido una persona, un animal o vegetal.	Cuantitativa	Años cumplidos expresados en números enteros.	Discreta Ordinal
<b>Regionalidad del Estudio</b>	<b>Local:</b> perteneciente al lugar, solicitado en el Centro Médico ISSEMyM Ecatepec. <b>Foráneo:</b> que vive o proviene de otro lugar o unidad médica del ISSEMyM.	Cualitativa		Nominal Dicotómica
<b>Prioridad del Estudio de Ultrasonido</b>	<b>Ordinario:</b> común o regular, estudio solicitado por la consulta externa. <b>Urgente:</b> que precisa su pronta realización por el estado clínico de la paciente	Cualitativa		Nominal Dicotómica
<b>Tipo de Estudio de Ultrasonido</b>	<b>Obstétrico:</b> realizado durante el transcurso de la gestación. Especiales: <b>Doppler:</b> variante de la ecografía en la que es posible observar las ondas de velocidad de flujo que atraviesan a los vasos sanguíneos. <b>Doppler Obstétrico:</b> Ecografía Doppler aplicada a estructuras vasculares fetales o maternas. <b>Perfil Biofísico Fetal:</b> método ecográfico basado en un sistema de puntuación, utilizado para determinar el bienestar de un feto durante un embarazo de Alto Riesgo. Por lo general se indica cuando el test de reactividad fetal arroja resultados no reactivos, aunque puede solicitarse por otras causas. <b>Diagnóstico Prenatal:</b> Diagnóstico por ecografía de enfermedades del feto o embrión cuando todavía se encuentra dentro del claustro materno. <b>Otros:</b> Incluye otros estudios de ecografía general, como la exploración renal, pélvica, de hígado y vías biliares, etc.	Cualitativa	Obstétrico.  Especiales: -Doppler Obstétrico. -Perfil Biofísico. -Diagnóstico Prenatal del Primer Trimestre. -Diagnóstico Prenatal Estructural  Otros: Hígado y Vías biliares. Renal. Pélvico.	Nominal Politémica
<b>Resultado del Estudio de Ultrasonido</b>	<b>Normal:</b> lo que se encuentra en su estado natural, regular u ordinario, para fines prácticos se emplea en caso de no encontrar alteraciones. <b>Anormal o patológico:</b> que se encuentra fuera de su condición natural, enfermo o alterado.	Cualitativa		Nominal Dicotómica
<b>Estudios de Ultrasonido Anormales por Trimestre del Embarazo</b>	<b>1er. Trimestre:</b> desde la concepción hasta la semana 14. <b>2º. Trimestre:</b> desde la 14ª hasta la 28ª. Semanas. <b>3er. Trimestre:</b> desde la 28ª. Semana al	Cuantitativa		Discreta Ordinal

	nacimiento o 40 <sup>a</sup> semana.			
--	--------------------------------------	--	--	--

### **MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

La información obtenida se registró en la hoja de recolección de datos contenida en el anexo, que se vaciaron posteriormente en una base de datos concentrada por medio de programa Excel.

### **ANÁLISIS ESTADÍSTICO.**

Para el análisis de datos se obtuvieron las estadísticas descriptivas de las variables, para conocer las características de la población en estudio, frecuencia y distribución de edades, tipo de derechohabiencia, etc.

En el caso de las variables dicotómicas: prioridad y tipo de estudio, los datos se expresan como proporción y en el caso de variables continuas como edad, los datos se presentan como medidas de tendencia central (media, mediana y moda).

Mediante el programa estadístico SPSS, se elaboraron las gráficas.

## **IMPLICACIONES ÉTICAS.**

Cada proyecto de investigación presenta distinto grado de afectación a los sujetos involucrados en el mismo, por lo que pueden existir también grados de evaluación de dichos proyectos. El Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud cataloga los proyectos en tres categorías de afectación (Artículo 17):

I.- Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta;

II. Investigación con riesgo mínimo: Estudios prospectivos que emplean el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnósticos o tratamiento rutinarios, entre los que se consideran: pesar al sujeto, pruebas de agudeza auditiva; electrocardiograma, termografía, colección de excretas y secreciones externas, obtención de placenta durante el parto, colección de líquido amniótico al romperse las membranas, obtención de saliva, dientes deciduales y dientes permanentes extraídos por indicación terapéutica, placa dental y cálculos removidos por procedimientos profilácticos no invasores, corte de pelo y uñas sin causar desfiguración, extracción de sangre por punción venosa en adultos en buen estado de salud, con frecuencia máxima de dos veces a la semana y volumen máximo de 450 ml. en dos meses, excepto durante el embarazo, ejercicio moderado en voluntarios sanos, pruebas psicológicas a individuos o grupos en los que no se manipulará la conducta del sujeto, investigación con medicamentos de uso común, amplio margen terapéutico, autorizados para su venta, empleando las indicaciones, dosis y vías de administración establecidas y que no sean los medicamentos de investigación que se definen en el artículo 65 de este Reglamento, entre otros.

III.- Investigación con riesgo mayor que el mínimo: Son aquellas en que las probabilidades de afectar al sujeto son significativas, entre las que se consideran: estudios radiológicos y con microondas, ensayos con los medicamentos y modalidades que se definen en el artículo 65 de este Reglamento, ensayos con nuevos dispositivos, estudios que incluyan procedimientos quirúrgicos, extracción de sangre del 2% del volumen circulante en neonatos, amniocentesis y otras técnicas invasoras o procedimientos mayores, los que empleen métodos aleatorios de asignación a esquemas terapéuticos y los que tengan control con placebos, entre otros.

Debido a que el presente es un estudio transversal, descriptivo, observacional, retrospectivo, no conlleva riesgos, no existiendo aspectos éticos que se vean afectados durante su realización.

## RESULTADOS.

Se realizó la revisión de las carpetas que contienen los expedientes del archivo local de imagen, en donde se resguardan los expedientes radiológicos que contienen las solicitudes y una copia de los reportes de los exámenes de ecografía realizados en las 24 horas del día, que incluyen turno matutino, vespertino y en guardias de días festivos y en horario nocturno.

La mayoría de los estudios fueron realizados en todos los turnos por personal becario y una pequeña parte por médicos radiólogos adscritos al servicio.

Se revisaron 3478 solicitudes y reportes de estudios, de los cuales se eliminaron primariamente 1759 debido a que no fueron solicitados por el servicio de perinatología, de esos 1719 restantes, se excluyeron 306 debido a llenado incompleto de los datos en la solicitud (sin diagnóstico, sin nombre, firma o cédula profesional del médico solicitante) letra ilegible, o por no ser derechohabientes de la institución (por ejemplo atención consecutiva a Ley General de Salud).

El presente estudio incluyo un total de 1413 estudios que fueron solicitados por el servicio de Perinatología (100%), quienes atienden a la población en etapa grávido-puerperal, no se incluyeron estudios del área ginecológica ya que no se otorga atención de este rubro en la unidad.

Del total de 1413 estudios realizados 1086 correspondieron a estudios ordinarios, esto es (83.3), que fueron solicitados en tiempos normales para la atención en consulta externa, el intervalo de tiempo para su realización fue variable, con un lapso de 2 a 3 semanas entre la programación y realización del examen, esto en relación con la fecha programada de consulta externa para control prenatal, esta cifra se expresa en un 76.8% del total de los estudios.

Los exámenes con prioridad de urgencia contabilizaron un total de 250 y 23.2%

Del total, los estudios realizados a pacientes atendidos en esta unidad fueron 1163, el 82.3%, y los practicados como servicio de apoyo diagnóstico a unidades periféricas como los Hospitales Regionales de Ecatepec, Zumpango y Valle de Chalco sumaron 250, el 17.7%.

En relación al tipo de Derechohabiencia, en la institución el dígito terminal permite clasificar al paciente, el dígito 1 corresponde al empleado o trabajador registrando 1159 estudios y 81.8%, derechohabientes que son pareja de empleado registradas con dígito terminal 2 sumaron 171 y el 12.8%, las hijas de empleado o trabajador y dígito 3 contabilizaron 83 estudios y el 5.4% de los mismos, en este apartado no se incluyó el dígito 4 correspondiente a padres y madres, debido a que las madres que reciben atención médica proporcionada por hijos generalmente ya no se encuentran en etapa reproductiva, además de que no se encontraron reportes de este tenor de derechohabiencia.

Los grupos de edad se dividieron para identificar las edades de riesgo, y quedaron de la siguiente manera: menores de 15 años, de 15-19 años para grupo de madres adolescentes, de 20 a 34 que se considera edad reproductiva adecuada y mayores de 35 años o edad materna avanzada, las preadolescentes sumaron 13 estudios y 0.9%, el grupo de madres adolescentes 102 estudios y 7.2%, en edad adecuada 1045 y 74%, el grupo de edad avanzada sumó 253 reportes y 17.9% del total.

En el grupo de menores de 20 años ( madres adolescentes y preadolescentes) el Promedio de edad fue de 16.44 años

En el grupo de edad reproductiva adecuada el promedio de edad fue de 26.09 años.

En el grupo de edad materna avanzada el promedio de edad fue de 37.26.

Sin embargo el promedio de edad general resultante fue de 27.30.

De acuerdo al tipo de estudio se clasificaron en obstétricos, especiales y otros, los estudios obstétricos sumaron 1355 y el 96%, entre los especiales se incluyeron Doppler (obstétrico que incluye evaluación fetal o placentaria y exploración venosa en miembros pélvicos) además de perfil biofísico; estos registraron 47 y el 3.3%, entre otros estudios se incluyeron renales, hepatobiliar y tiroideo los cuales contabilizaron 11 y el 0.7%.

De estos el tiroideo se realizó como parte del seguimiento posttiroidectomía en el caso de una madre de 18 años con diagnóstico de carcinoma tiroideo. 1 estudio renal por urosepsis y 1 hepatobiliar por colecistitis litiásica documentada.

Dentro de las indicaciones durante el seguimiento del puerperio y sus complicaciones, se encontraron 1 rastreo de tejidos blandos por colección en sitio de herida quirúrgica, 2 pélvicos por retención de restos deciduoplacentarios, 2 rastreos abdominales por colecciones, 1 compatible con colección hacia anexo y otro por ascitis. Se realizaron 3 estudios Doppler venosos durante el puerperio.

Se realizó un total de 10 estudios para perfil biofísico y 10 de diagnóstico prenatal en búsqueda de malformaciones.

De los estudios Doppler, de los 3 venosos, uno tuvo resultado de trombosis venosa profunda, los otros dos mostraron resultados sin alteraciones.

De los ultrasonidos Doppler placentario se corroboraron 4 casos de acretismo placentario, 9 tuvieron resultados normales. Los que tuvieron indicación fetal, de un total de 11 estudios, 5 tuvieron resultado anormal.

Del 96% del total anual de estudios obstétricos 27% se realizaron en el primer trimestre, 38% en el segundo y 31 % en el tercero.

Según los resultados de acuerdo a los patológicos que sumaron 179 estudios de los obstétricos, 31, 44 y 25 % correspondieron respectivamente a primero, segundo y tercer trimestres, el mayor porcentaje de alteraciones se encontró en el segundo trimestre.

La patología del primer trimestre estuvo asociada en su totalidad a falla temprana o pérdida de la gestación, la mayor parte por aborto y huevo muerto retenido, y un pequeño resto asociado a embarazo ectópico.

La patología de 2º y 3er. Trimestres involucró alteraciones en el volumen del líquido amniótico, trastornos placentarios y patología fetal, en el segundo trimestre el trastorno observado con más frecuencia consistieron en anormalidades del sitio de inserción placentario, particularmente inserción baja, seguido por alteraciones del fluido amniótico, la mayoría por disminución del mismo, la patología fetal más frecuente fue el retardo en el crecimiento intrauterino, la pérdida fetal por óbito y hallazgos de casos aislados de gastrosquisis, anencefalia y holoprosencefalia (1 por cada entidad).

En el tercer trimestre lo más frecuente fueron alteraciones correspondientes con líquido amniótico, la mayoría por disminución y el resto por polihidramnios concomitante con patología endócrina materna como diabetes mellitus o gestacional. Dentro de las alteraciones placentarias se corroboraron 4 casos de acretismo placentario con diagnóstico previo del segundo trimestre y de los 3 casos de placenta previa se corroboraron 2 en el tercer trimestre.

Se encontraron 3 casos de retardo en el crecimiento intrauterino y 3 casos de óbito fetal en el último trimestre.

Dentro de los hallazgos incidentales se encontró circular de cordón a cuello principalmente o a partes fetales en un 78% de los estudios de segundo y tercer trimestre.

No se consideraron para fines del estudio, dentro de los antecedentes obstétricos, la patología materna, número de gestaciones, partos, cesáreas o abortos, dado que la mayoría de las solicitudes no los consignaban.

## CUADROS Y GRÁFICAS:

**Cuadro1. Total de estudios realizados por indicación de prioridad: Ordinarios y Urgentes.**

MES	TOTAL US	% TOTAL	ORDINARIOS	%	URGENCIA	%2
ENERO	132	9.3	85	6	47	3.3
FEBRERO	115	8.1	77	5.4	38	2.7
MARZO	124	8.7	102	7.3	22	1.4
ABRIL	98	7	72	5	26	2
MAYO	116	8.2	98	6.9	18	1.3
JUNIO	130	9.2	96	6.8	34	1.4
JULIO	102	7.2	85	6	17	1.2
AGOSTO	113	8	90	6.3	23	1.7
SEPTIEMBRE	106	7.6	87	6.1	19	1.5
OCTUBRE	122	8.6	100	7.2	22	1.4
NOVIEMBRE	123	8.8	92	6.5	31	3.3
DICIEMBRE	132	9.3	102	7.3	30	2
<b>TOTAL</b>	<b>1413</b>	<b>100</b>	<b>1086</b>	<b>76.8</b>	<b>327</b>	<b>23.2</b>

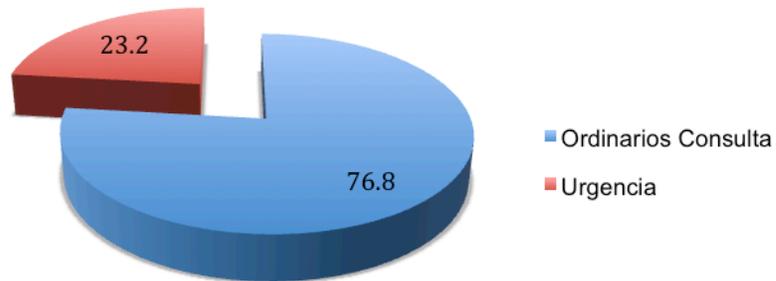
Fuente: Concentrado de Datos de Información del Estudio.

**Cuadro 2. Total Mensual de Estudios de Ultrasonido por indicación de Prioridad. Ordinarios y Urgentes.**

MES	% Total	% Ordinarios	%Urgencia
ENERO	9.3	6	3.3
FEBRERO	8.1	5.4	2.7
MARZO	8.7	7.3	1.4
ABRIL	7	5	2
MAYO	8.2	6.9	1.3
JUNIO	9.2	6.8	1.4
JULIO	7.2	6	1.2
AGOSTO	8	6.3	1.7
SEPTIEMBRE	7.6	6.1	1.5
OCTUBRE	8.6	7.2	1.4
NOVIEMBRE	8.8	6.5	3.3
DICIEMBRE	9.3	7.3	2
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>76.80%</b>	<b>23.20%</b>

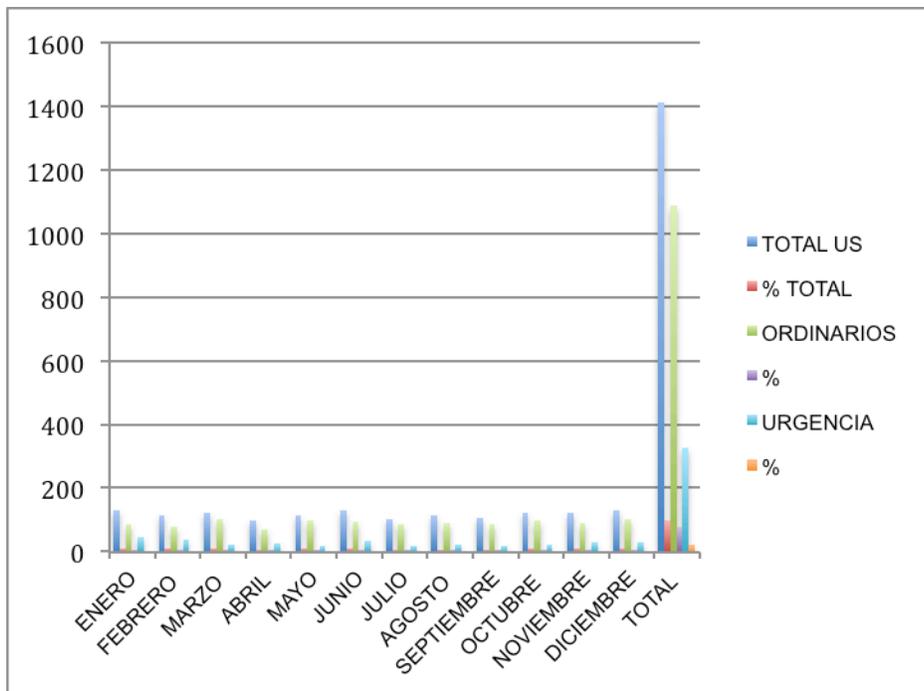
Fuente: Concentrado de Datos de Información del Estudio.

**Gráfica 1. Total Anual de Estudios de Ultrasonido por prioridad (100%)**



Fuente: Concentrado de Datos de Información del Estudio.

**Gráfica 2. Total Mensual de Estudios de Ultrasonido por indicación de prioridad.**



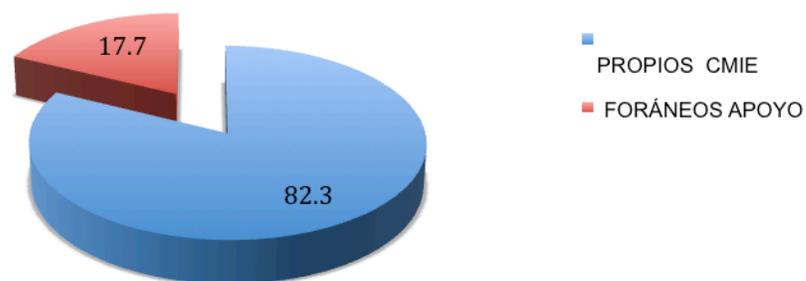
Fuente: Concentrado de Datos de Información del Estudio.

**Cuadro 3. Totales Anual y Mensual de Estudios de Ultrasonido por Regionalidad: Locales y Foráneos.**

MES	TOTAL US	% TOTAL	PROPIOS CMIE	%	FORÁNEOS	%2
ENERO	132	9.3	92	6.5	40	2.8
FEBRERO	115	8.1	87	6.1	28	2
MARZO	124	8.7	100	7.2	24	1.5
ABRIL	98	7	80	5.7	18	1.3
MAYO	116	8.2	106	7.5	10	0.7
JUNIO	130	9.2	115	8.1	15	1.1
JULIO	102	7.2	88	6.2	14	1
AGOSTO	113	8	98	6.9	15	1.1
SEPTIEMBRE	106	7.6	90	6.3	16	1.4
OCTUBRE	122	8.6	96	6.6	26	2
NOVIEMBRE	123	8.8	99	7.2	24	1.5
DICIEMBRE	132	9.3	112	8	20	1.3
<b>TOTAL</b>	<b>1413</b>	<b>100%</b>	<b>1163</b>	<b>82.30%</b>	<b>250</b>	<b>17.70%</b>

Fuente: Concentrado de Datos de Información del Estudio.

**Gráfica 3. Total Anual de Estudios de Ultrasonido por Regionalidad. Locales y Foráneos.**



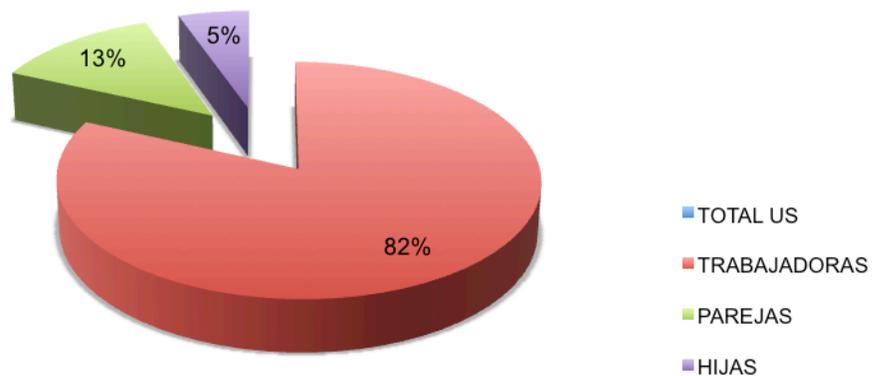
Fuente: Concentrado de Datos de Información del Estudio.

**Cuadro 4. Totales Anual y Mensual de Estudios de Ultrasonido por Tipo de Derechohabencia.**

	TOTAL US	% TOTAL	TRABAJADORAS	%	PAREJAS	%2	HIJAS	%3
ENERO	132	9.3	118	8.3	8	0.6	6	0.3
FEBRERO	115	8.2	99	7	12	0.9	4	0.3
MARZO	124	8.8	111	7.9	8	0.6	5	0.3
ABRIL	98	6.9	88	6.2	8	0.6	2	0.1
MAYO	116	8.3	93	6.6	20	1.5	3	0.2
JUNIO	130	9.2	102	7.2	22	1.6	6	0.3
JULIO	102	7.2	95	6.7	4	0.3	3	0.2
AGOSTO	113	8	96	6.8	12	0.9	5	0.3
SEPTIEMBRE	106	7.5	92	6.5	8	0.6	6	0.3
OCTUBRE	122	8.6	90	6.3	24	1.8	8	0.6
NOVIEMBRE	123	8.7	80	5.6	20	1.5	23	1.6
DICIEMBRE	132	9.3	95	6.7	25	1.9	12	0.9
<b>TOTAL</b>	<b>1413</b>	<b>100</b>	<b>1159</b>	<b>81.8</b>	<b>171</b>	<b>12.8</b>	<b>83</b>	<b>5.4</b>

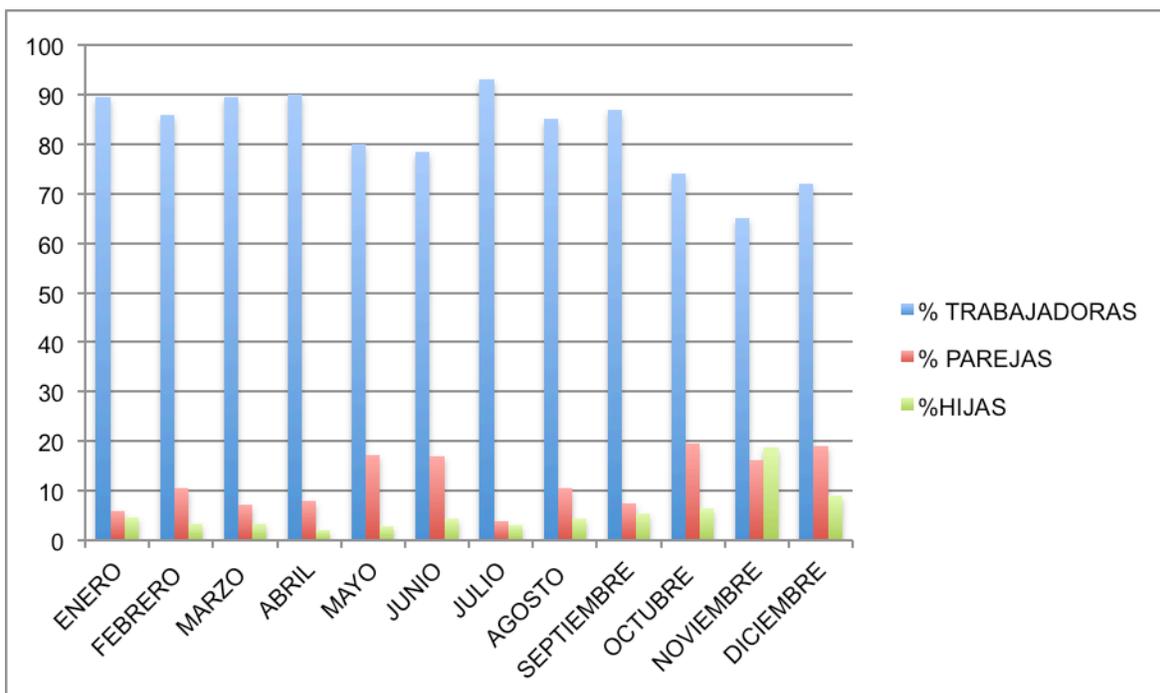
Fuente: Concentrado de Datos de Información del Estudio.

**Gráfica 4. Total Anual de Estudios de Ultrasonido por Tipo de Derechohabencia.**



Fuente: Concentrado de Datos de Información del Estudio.

**Gráfica 5. Total Mensual de Estudios de Ultrasonido por Tipo de Derechohabencia.**



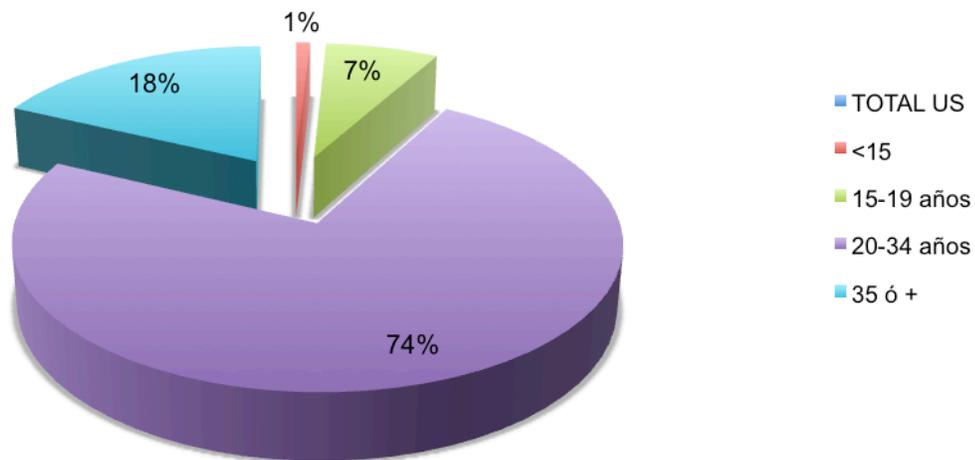
Fuente: Concentrado de Datos de Información del Estudio.

**Cuadro 5. Totales Anual y Mensual de Estudios de Ultrasonido por Grupo de Edad.**

MES	TOTAL / GPOEDAD	<15	15-19	20-34	35 ó +
ENERO	132	2	14	70	46
FEBRERO	115		4	89	22
MARZO	124	1	4	102	17
ABRIL	98		2	76	20
MAYO	116		3	90	23
JUNIO	130	2	8	110	10
JULIO	102	3	9	82	8
AGOSTO	113		5	94	14
SEPTIEMBRE	106	1	8	88	9
OCTUBRE	122		8	90	24
NOVIEMBRE	123	2	21	78	22
DICIEMBRE	132	2	16	76	38
TOTAL ANUAL	1413	13	102	1045	253

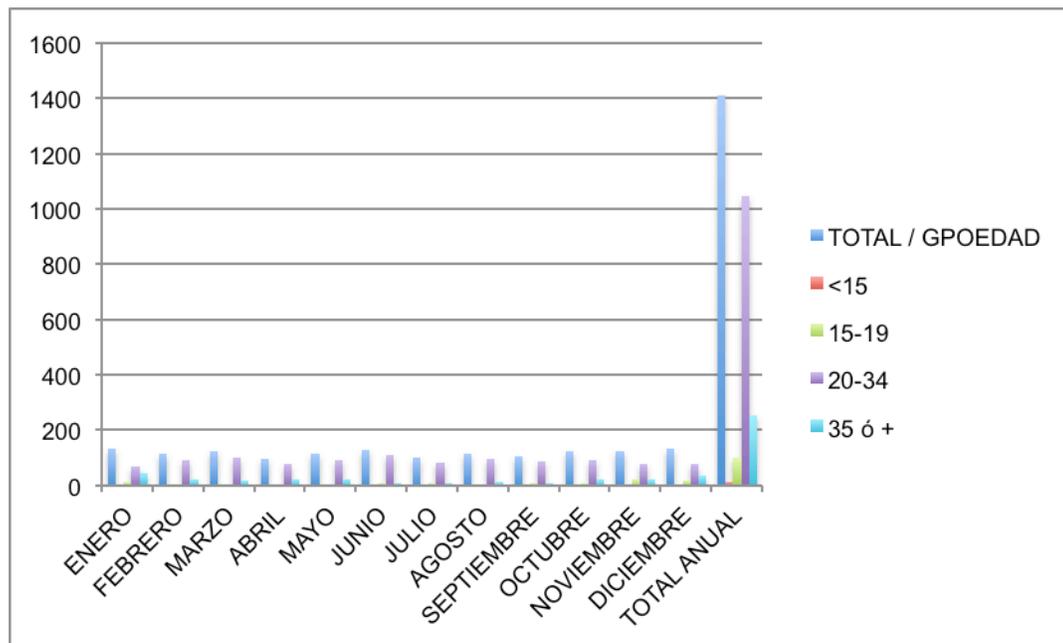
Fuente: Concentrado de Datos de Información del Estudio.

**Gráfica 6. Total Anual de Estudios de Ultrasonido por Grupo de Edad.**



Fuente: Concentrado de Datos de Información del Estudio.

**Gráfica 7. Total Mensual de Estudios de Ultrasonido por Grupo de Edad.**



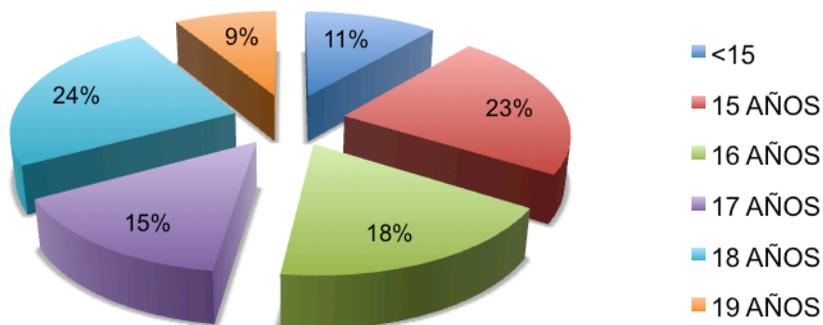
Fuente: Concentrado de Datos de Información del Estudio.

**Cuadro 6. Totales Anual y Mensual de Estudios de Ultrasonido en Menores de 20 años.**

MES	TOTAL < 20 AÑOS						
	14 AÑOS	15 AÑOS	16 AÑOS	17 AÑOS	18 AÑOS	19 AÑOS	TOTAL
ENERO	16	2	2		2	8	2
FEBRERO	4			2		2	
MARZO	5	1	2	2			
ABRIL	2				1	1	
MAYO	3		3				
JUNIO	10	2	3	2	1	2	
JULIO	12	3	3	2	2	2	
AGOSTO	5		1	2		2	
SEPTIEMBRE	9	1	3		2	3	
OCTUBRE	8		1	3	2	2	
NOVIEMBRE	23	2	4	4	4	4	5
DICIEMBRE	18	2	4	4	3	2	3
<b>TOTAL</b>	<b>115</b>	<b>13</b>	<b>26</b>	<b>21</b>	<b>17</b>	<b>28</b>	<b>10</b>

Fuente: Concentrado de Datos de Información del Estudio.

**Grafica 8. Total de Estudios de Ultrasonido en Menores de 20 años.**



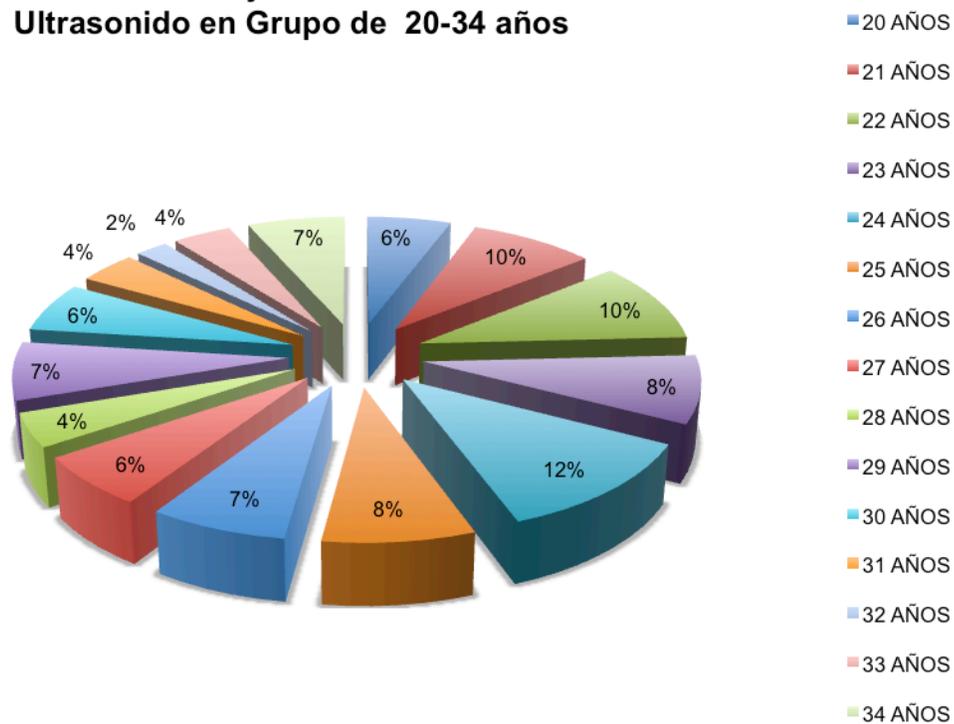
Fuente: Concentrado de Datos de Información del Estudio.

**Cuadro 7. Totales Anual y Mensual de Estudios de Ultrasonido en edad de 21 a 34 años.**

MES	TOTAL/MES	20a.	21a.	22a.	23a.	24a.	25a.	26a.	27a.	28a.	29a.	30a.	31a.	32a.	33a.	34a.
ENERO	70	4		12		16					34			2		2
FEBRERO	89		12		14			26				15			12	10
MARZO	102	10	21	18		34	6		11						2	
ABRIL	76				25		3			15	8		12	2	5	6
MAYO	90	8	12	4	6	6	4	8	5	7	4	14		5	4	3
JUNIO	110	2	3	30		26		14	4		8		5		6	12
JULIO	82		9	6	5		18		20		4	8		3	4	5
AGOSTO	94	12		14	4	5	16	8		4	8	6	5	2	2	8
SEPTIEMBRE	88		10	2	8	6	5	12	6	4		8	10	5		12
OCTUBRE	90	12		8		15	18		6	4		12	5		5	5
NOVIEMBRE	78		14	4	12	8	10	2	8	6	2	2	4	2	2	2
DICIEMBRE	76	12	8	6	14	8	2	4	6	3	7			2		4
TOTAL	1045	60	89	104	88	124	82	74	66	43	75	65	41	23	42	69

Fuente: Concentrado de Datos de Información del Estudio.

**Gráfica 9. Porcentaje del total de Estudios de Ultrasonido en Grupo de 20-34 años**



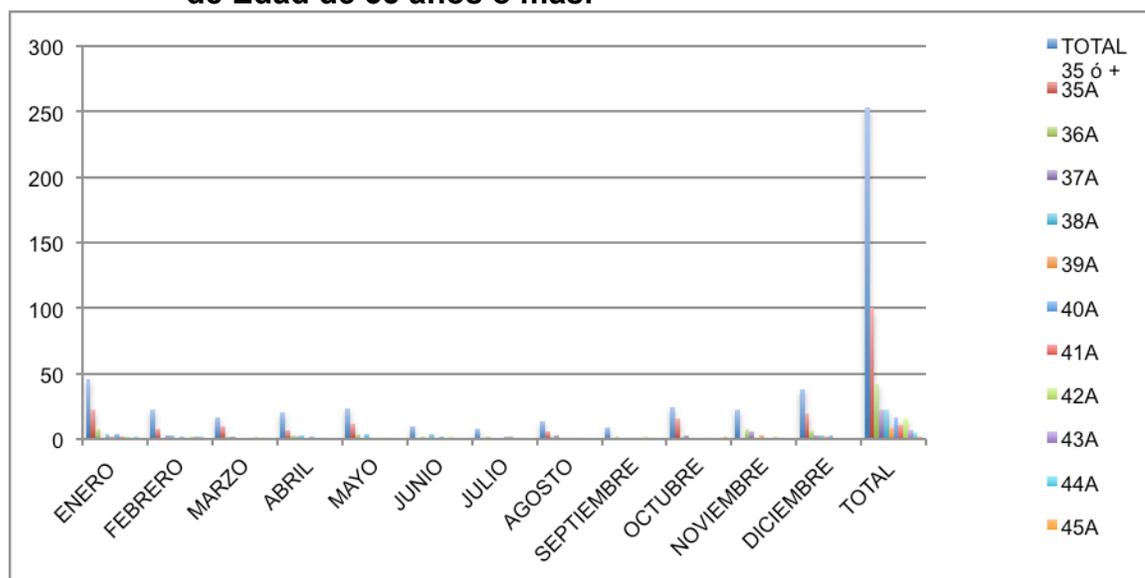
Fuente: Concentrado de Datos de Información del Estudio.

**Cuadro 8. Totales Anual y Mensual de Estudios de Ultrasonido en Grupo de Edad de 35 años o más.**

MES	TOTAL 35 ó +	35A	36A	37A	38A	39A	40A	41A	42A	43A	44A	45A
ENERO	46	22	8		4	2	4	2	2		2	
FEBRERO	22	8		3	3		2		2	2	2	
MARZO	17	10	2	2					2			1
ABRIL	20	7	3	2	3		2	1	1	1		
MAYO	23	12	4		4			1	1	1		
JUNIO	10		2		4		2		2			
JULIO	8		2				2	2	1	1		
AGOSTO	14	6	2	3		1		1	1			
SEPTIEMBRE	9		2		1	1	1	1	2	1		
OCTUBRE	24	16	2	3				1				2
NOVIEMBRE	22		8	6		3	1	1	2	1		
DICIEMBRE	38	19	7	3	3	2	3	1				
TOTAL	253	100	42	22	22	9	17	11	16	7	5	2

Fuente: Concentrado de Datos de Información del Estudio.

**Gráfica 10. Totales Anual y Mensual de Estudios de Ultrasonido en Grupo de Edad de 35 años o más.**



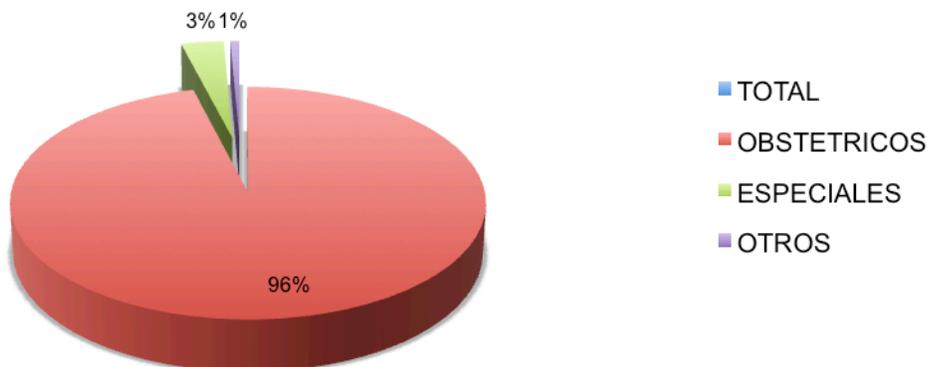
Fuente: Concentrado de Datos de Información del Estudio.

**Cuadro 10. Totales Anual y Mensual de Estudios de Ultrasonido por tipo de Estudio: Obstétricos, Especiales y Otros.**

MES	TOTAL US	OBSTETRICOS	ESPECIALES	OTROS
ENERO	132	124	6	2
FEBRERO	115	115		
MARZO	124	124		
ABRIL	98	98		
MAYO	116	115		1
JUNIO	130	121	8	1
JULIO	102	96	4	2
AGOSTO	113	106	4	3
SEPTIEMBRE	106	103	2	1
OCTUBRE	122	112	10	
NOVIEMBRE	123	116	6	1
DICIEMBRE	132	125	7	
TOTAL	1413	1355	47	11

Fuente: Concentrado de Datos de Información del Estudio.

**Gráfica 11. Total por Tipo de estudios de ultrasonido**



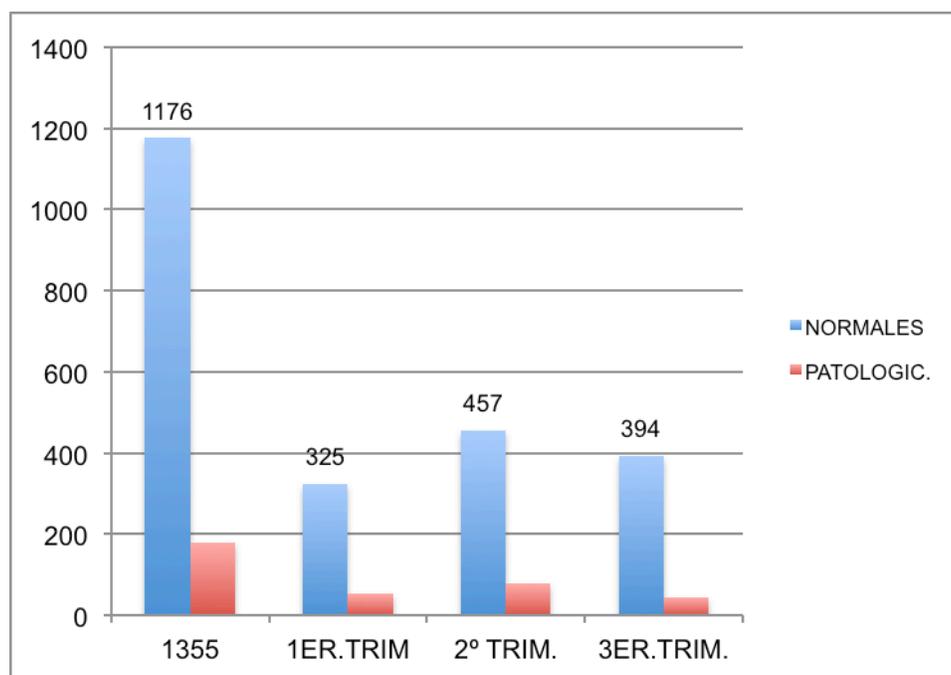
Fuente: Concentrado de Datos de Información del Estudio.

**Cuadro 11. Totales Anual y Mensual de Estudios de Ultrasonido según Trimestre de la Gestación.**

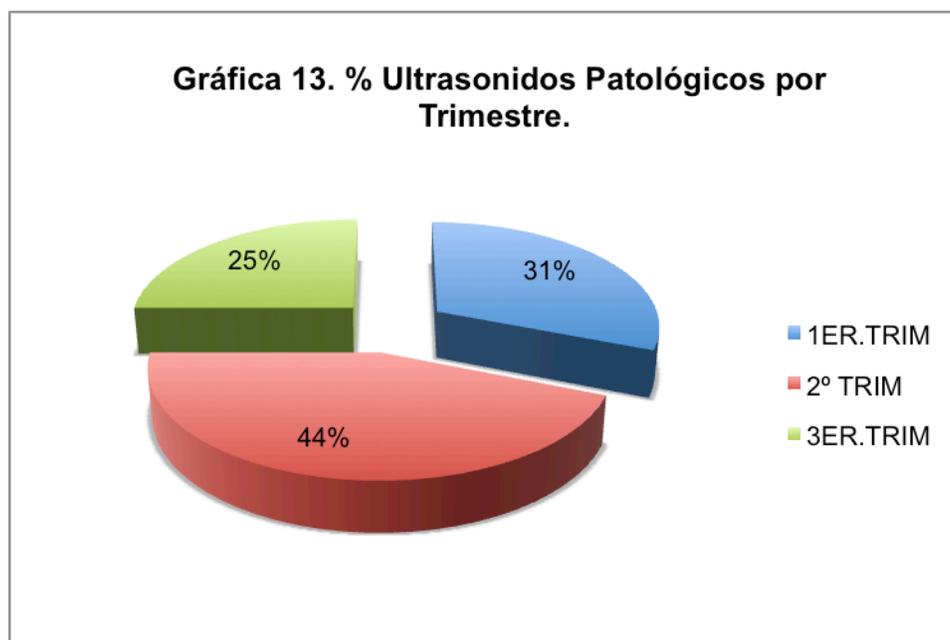
TRIMESTRE	Total de US OBSTETRICOS	1ER.TRIM	2º TRIM.	3ER.TRIM.
NORMALES	1176	325	457	394
PATOLOGIC.	179	55	78	46
TOTAL	1355	380	535	440

Fuente: Concentrado de Datos de Información del Estudio.

**Gráfica 12. Total de estudios de Ultrasonido según Trimestre de la Gestación.**



Fuente: Concentrado de Datos de Información del Estudio.



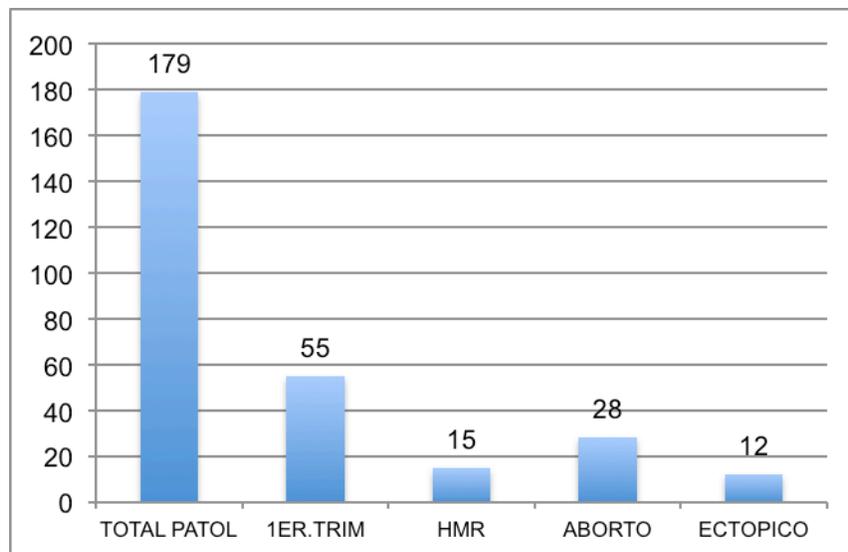
Fuente: Concentrado de Datos de Información del Estudio.

**Cuadro 12. Totales Normales y Patológicos de Estudios de Ultrasonido según Trimestre de la Gestación.**

MES	TOTAL OBS	1ER. TRIM	NORMALES	PATOLOGICOS	2º TRIM.	NORMALES	PATOLOGICOS	3ER. TRIM	NORMALES	PATOLOGICOS
ENERO	124	36	28	8	48	38	10	40	36	4
FEBRERO	115	28	22	6	57	45	12	30	22	8
MARZO	124	28	19	9	48	39	9	48	46	2
ABRIL	98	24	22	2	43	40	3	31	28	3
MAYO	115	35	28	7	48	41	7	32	28	4
JUNIO	121	30	26	4	51	43	8	40	33	7
JULIO	96	25	25		41	32	9	30	27	3
AGOSTO	106	26	22	4	38	33	5	42	39	3
SEPTIEMBRE	103	38	32	6	40	36	4	25	23	2
OCTUBRE	112	42	36	6	48	44	4	22	21	1
NOVIEMBRE	116	43	41	2	25	23	2	48	43	5
DICIEMBRE	125	25	24	1	48	43	5	52	48	4
<b>TOTAL</b>	<b>1355</b>	<b>380</b>	<b>325</b>	<b>55</b>	<b>535</b>	<b>457</b>	<b>78</b>	<b>440</b>	<b>394</b>	<b>46</b>

Fuente: Concentrado de Datos de Información del Estudio.

**Gráfica 14. Total de estudios de Ultrasonido Patológicos y Diagnóstico en el Primer Trimestre de la Gestación.**



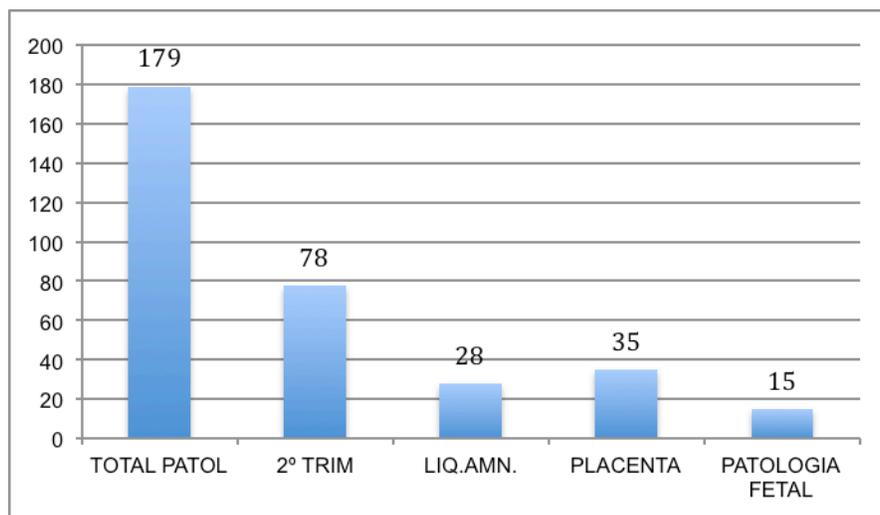
Fuente: Concentrado de Datos de Información del Estudio.

**Cuadro 13. Totales de Estudios de Ultrasonido Patológicos en el 2º y 3er. Trimestres de la Gestación.**

<b>TOTAL PATOL</b>	179
<b>2º Y 3er. TRIMESTRES</b>	78/46 casos
LIQ.AMN.	28
OLIGOHIDRAM	20
POLIHIDRAMN	8
PLACENTA	35
IBP	28
ACRETISMO	4
PLAC .PREVIA	3
PATOLOGIA FETAL	15
RCIU	6
OBITO	4
HIDROPS	2
GASTROSQUISIS	1
HOLOPROSENCEFALIA	1
ANENCEFALIA	1

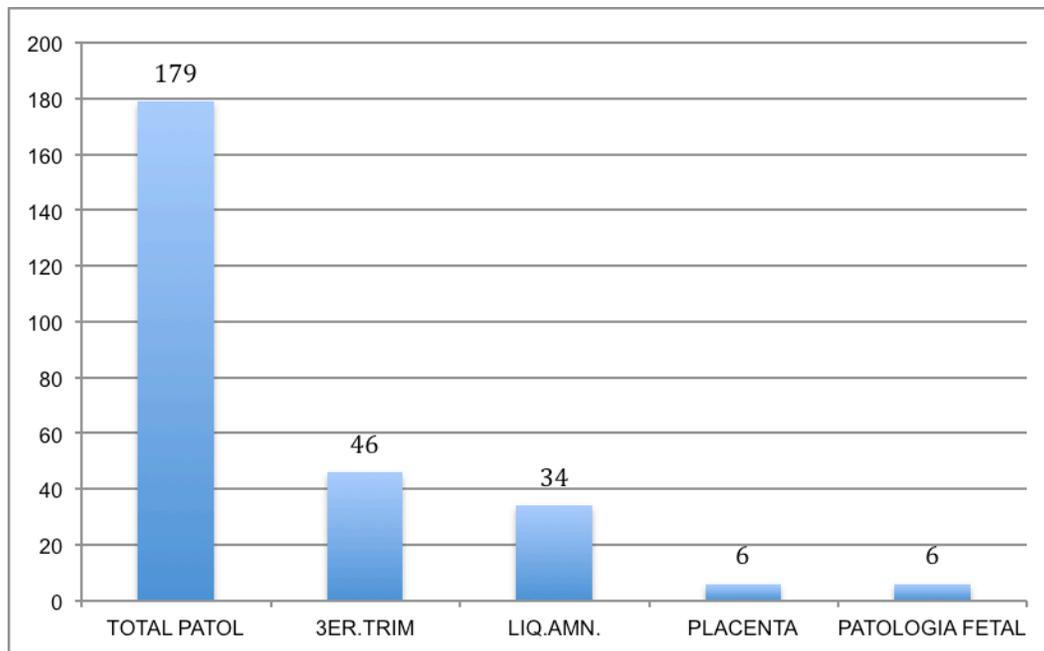
Fuente: Concentrado de Datos de Información del Estudio.

**Gráfica 15. Totales de Estudios de Ultrasonido Patológicos y Diagnóstico en el 2º. Trimestre de la Gestación.**



Fuente: Concentrado de Datos de Información del Estudio.

**Gráfica 16. Totales de Estudios de Ultrasonido Patológicos y Diagnóstico en el 3er. Trimestre de la Gestación.**



Fuente: Concentrado de Datos de Información del Estudio.

## CONCLUSIONES:

Por mucho tiempo se ha menospreciado en la mayoría de los hospitales a personal de imagen y esto se ve reflejado en la manera de solicitar estudios complementarios. Por lo general, la mayoría de los especialistas de otras áreas parecen olvidar que en estos servicios también somos médicos los que llevamos a cabo los estudios que apoyen sus diagnósticos, se subestima el valor de la información que una solicitud de estudio puede proporcionar para hacer una correlación adecuada y detallar minuciosamente la exploración de una paciente con un historial importante de patología previa concomitante o patología asociada al embarazo, lo cual es un requisito legal que se fundamenta en el punto 6.3 de la NOM 229.

Un examen ecográfico puede mostrar mucho, así como debe decir mucho al clínico, por lo que debe ser debidamente reportado por escrito.

La mayoría de los estudios que se realizan en la unidad tienen la ventaja de reportarse como normales o sin alteraciones, no hay que olvidar que el estudio ultrasonográfico es operador dependiente, por ello también se presenta margen de error, sin embargo, ha sido posible demostrar dentro del pequeño porcentaje de hallazgos anormales, la detección de anomalías ecográficas que pudieran modificar la conducta clínica o quirúrgica en un momento dado.

La resolución de los equipos subrogados en esta unidad, de marca Siemens modelos Acuson X-300 y X 150 muestran severas deficiencias para el tipo de población sujeta de estudio, sufren averías y descomposturas frecuentes, además de que la imagen que proporcionan muestra escasa calidad. No obstante, y a pesar de las deficiencias existe una muy baja proporción de estudios especializados de screening para diagnóstico prenatal de 1er y 2º trimestres, así como estudios por flujometría Doppler materno y fetal que podrían llevarse a cabo a pesar de las herramientas de trabajo y que no se realizan por desconocimiento de los médicos clínicos, el propio personal de imagen y la falta de disposición del personal hospitalario en general, debido a que son estudios que requieren un tiempo prolongado para su realización, habilidad y experiencia del examinador.

Es importante destacar que el Centro Médico ISSEMyM Ecatepec funciona relativamente como un hospital de referencia, sin embargo, debido a esto existen fallas, las pacientes con patología son referidas tardíamente de sus unidades de atención de primer contacto, hay un gran porcentaje que podría beneficiarse de un estudio temprano y a tiempo, sobre todo porque se abordan pacientes derivadas a perinatología con problemas de infertilidad y en quienes por grupo de edad serían candidatas idóneas para un seguimiento ecográfico controlado, así como aplicar estudios enfocados a riesgos tempranos como son la detección de alteraciones en el primer trimestre y la evaluación de flujos para estimación predictiva de preeclampsia, sin soslayar la importancia del diagnóstico por imagen en la edad de riesgo, esto es madres adolescentes y reiterando el grupo de edad materna avanzada.

En general anomalías placentarias que fue posible documentarse fueron pocas debido a que de las observadas, ya se tenía conocimiento, sea por examen ultrasonográfico institucional o realizado en medio particular.

Se observa como un hallazgo bastante frecuente el observar la imagen en impronta por circular de cordón a alguna parte fetal, que indicaría en caso de compromiso del bienestar fetal la realización de flujometría Doppler funicular y en caso requerido, la evaluación por perfil biofísico, que en la mayoría de los casos no fueron solicitados.

Se comentaba que no existen lineamientos que permitan hacer un seguimiento ecográfico óptimo, y esto es, ya sea por control prenatal inadecuado, desconocimiento del médico o referencia tardía, no existe consenso entre los obstetras y perinatólogos que permita a este servicio desempeñar una función activa y útil, por lo que debería establecerse un protocolo de estudio adecuado a la demanda de atención mediante un módulo de ecografía obstétrica que por lo menos permita una exploración trimestral a cada paciente y en casos especiales estudios especiales, que al mismo tiempo brindaría la oportunidad de entrenamiento exhaustivo al personal becario y detección temprana de factores de riesgo, medidas preventivas y en lo posible la limitación de daños al binomio madre-hijo. Esto implica la coordinación con las clínicas de consulta externa y hospitales de referencia, que deben hacer la misma de manera oportuna además de capacitar e informar sobre maternidad sin riesgo y con el, así como medidas de prevención encaminadas.

## RECOMENDACIONES:

De lo comentado con anterioridad, deriva la necesidad de otorgar un servicio ágil y certero para la atención de este grupo y de todos los pacientes en general.

Incorporar como criterios de trabajo las ideas de Prevención y Detección Oportuna se vería ampliamente reflejada en la posibilidad de limitación de daños y disminución de la morbilidad materna y fetal.

Sería recomendable realizar las gestiones necesarias para llegar a un verdadero Trabajo Multidisciplinario en las diferentes especialidades, enfocado a aquellas relacionadas con la salud de la mujer dentro y fuera del embarazo, esto es la coordinación con el servicio de Biología de la Reproducción, Ginecología y Obstetricia, y en el caso del CMI Ecatepec, también con el servicio de Perinatología, con la finalidad de la referencia para los estudios de imagen, en el tiempo más temprano posible.

Es necesario que algo tan sencillo y simple como la inclusión de los antecedentes ginecoobstétricos, historial reproductivo y enfermedades concomitantes de las pacientes, permitan realizar oportunamente los estudios de ecografía en los tiempos indicados, que requiere una adecuada valoración integral de cada caso, sin tener que esperar a que la paciente regrese al servicio de imagen después de su consulta de control prenatal.

Proponer que el Personal becario del Servicio de Imagenología tenga la libertad de poder citar a las pacientes con embarazos tempranos, después del estudio ecográfico de primer contacto en el que establezca el diagnóstico de embarazo temprano (entre 5 y 7 semanas), para poder otorgar cita para el estudio de diagnóstico prenatal antes de la semana 13 con 6 días y la ecografía estructural antes de las 20 semanas, sobre todo incluyendo a las pacientes con Factores de Riesgo elevados (Edad Materna de Riesgo, o bajo Tratamiento médico con Fármacos clase C, antecedentes de fetos con alteraciones, malformaciones o pobre resultado perinatal previo , también en las portadoras de antecedente de alteraciones endócrinas como diabetes o trastornos hipertensivos).

Otorgar cita mensual a pacientes derivadas del servicio de biología de la reproducción, con retraso del crecimiento intrauterino, Isoinmunización, alteraciones en el sitio de inserción placentaria o en el índice del líquido amniótico.

Proporcionar a los médicos residentes de imagen, la Bibliografía y Asesoramiento con personal capacitado para la realización de los estudios que requieren más tiempo y minuciosidad, tales como ecografía Doppler fetal, Doppler materno, Perfil Biofísico, y estudios de diagnóstico prenatal, así como también la cantidad adecuada de pacientes para la realización de dicho adiestramiento, lo cual sería posible con la libertad de otorgar citas y darles seguimiento de manera continua, ya fuera en turno vespertino o durante las guardias, fines de semana o días festivos.

Implementar protocolos de maniobras invasivas en caso necesario, de acuerdo a los Factores de Riesgo, tales como Amniocentesis y Biopsia de vellosidades coriales bajo guía ecográfica, a realizar por un equipo multidisciplinario (perinatología imagen) para estudio citogenético y cariotipo, según requiera el caso

Requerir en la medida de lo posible, que los equipos subrogados disponibles, tengan la calidad y nitidez de imagen necesaria, que permita hacer este tipo de estudios, y se refleje de manera redundante en las imágenes obtenidas, así como la posibilidad de contar siempre con material que permita guardar las imágenes obtenidas en impresión térmica o CD, ya en muy pocas ocasiones se tiene dicho archivo e insumos, e insistir que en caso de descompostura sean inmediatamente sustituidos por otros en perfecto estado de funcionamiento.

Se hace como propuesta, el llenado de un cuestionario por la paciente, que sería entregado en el momento de acudir a su cita para la realización del estudio ecográfico, para que el médico radiólogo residente o adscrito evalúe el riesgo y condiciones de riesgo de la paciente, antes del estudio, para realizar una búsqueda intencionada de alteraciones por imagen.

**BIBLIOGRAFÍA.**

1. Carrera J. M. Ecografía Obstétrica, Salvat. Editores S. A. 1980.
2. Gunther P. y Col, Fetal Sex Determination by Ultrasound Scan in the Second and Third Trimesters. *Obstetrics and Gynecology*. Vol. 61, No. 4 April 1983.
3. Kobayashi M. Atlas de ultrasonografía en Obstetricia y Ginecología Panamericana, segunda edición. 1980.
4. Kobayashi Ultrasound: An aid in the diagnosis of ectopic pregnancy.
5. *Am. J. Obst. & Gynecol.* April 15, 1969. Makland W. y Col. Grey Scale ultrasonography in the diagnosis of ectopic pregnancy. *Radiology* 126: 221-225 Jan. 1978.
6. Pedersen Jaw Fog: Fetal crown-rump length measurement by ultrasound in normal pregnancy. *British Journal of Obstetrics and Gynecology*. November 1982. Vol. 89 p.p. 926-930.
7. Petrucha Ruth M.D. The use of ultrasound in the prediction of fetal pulmonary maturity. *A.M.J. Obstetric and Gynecology* 144:931, 1982.
8. Stangenberg M. y Col. Amniotic Fluid Volumes in pregnant diabetics during the cast trimester: A comparative study using ultrasound and PAH dilution. *Acta Obstetric Gynecology Scand* 61:313-316. 1982.
9. Norma Oficial Mexicana NOM-007-SSA2-1993, Atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio y del recién nacido. Criterios y procedimientos para la prestación del servicio.
10. Guía de Control Prenatal. Embarazo Normal. Revista del Hospital Materno infantil Ramón Sardá. Buenos Aires Argentina. Año 2002/ 1, vol.2 pp.51-62.
11. Recomendaciones Específicas para mejorar la atención médica en el diagnóstico prenatal. Grupo coordinador para la emisión de recomendaciones. Comisión Nacional de Arbitraje médico. Mayo 2004. pp. 6-15.
12. Donoso E, Becker J, Villarroel L. Embarazo en la adolescente chilena menor de 15 años. Análisis de la última década del siglo XX. *Rev Chil Obstet Ginecol* 2001; 66: 391-6.
13. Bustos JC, Vera E, Pérez A, Donoso E. El embarazo en la quinta década de la vida. *Rev Chil Obstet Ginecol* 1986; 51: 402-11.
14. Horger EO, Smythe AR. Pregnancy in women over forty. *Obstet Gynecol* 1977; 49: 257-61.
15. Kajanoja P, Widholm O. Pregnancy and delivery in women aged 40 and over. *Obstet Gynecol* 1978; 51: 47-51.
16. Naeye RL. Maternal age, obstetric complications and the outcome of pregnancy. *Obstet Gynecol* 1983; 210-6.
17. Spellacy WN, Miller SJ, Winegar A. Pregnancy after 40 years of age. *Obstet Gynecol* 1986; 68: 452-4.
18. Lehmann DK, Chism J. Pregnancy outcome in medically complicated and uncomplicated patients aged 40 years or older. *Am J Obstet Gynecol* 1987; 157: 738-42.
19. Dildy GA, Jackson M, Fowers G, Oshiro BT, Varner MW, Clark SL. Very advanced maternal age: Pregnancy after 45. *Am J Obstet Gynecol* 1996; 175: 668-74.

20. Chan BCP, Lao TT. Influence of parity on the obstetric performance of mothers aged 40 years and above. *Hum Reprod* 1999; 14: 833-7.
21. Fretts RC, Schmittiel J, Mclean FH, Usher RH, Goldman MB. Increased maternal age and the risk of fetal death. *N Engl J Med* 1995; 333: 953-7.
22. Friede A, Baldwin W, Rhodes PH, Buheler JW, Lilo TS. Older maternal age and infant mortality in the United States. *Obstet Gynecol* 1988; 72: 152-7.
23. Berg CJ, Atrash HK, Koonin LM, Tucker M. Pregnancy-related mortality in United States, 1987-1990. *Obstet Gynecol* 1996; 88: 161-7.
24. American Academy of Pediatrics, The American College of Obstetricians and Gynecologist. *Guidelines for Perinatal Care*. 4th ed. Antepartum Care. Chapter 4, 1997.
25. Cnattingius S, Forman MR, Berendes HW, Isotal L. Delayed childbearing and risk of adverse perinatal outcome. A population based study. *JAMA* 1992; 268: 886-90.
26. Gilbert WM, Nesbitt TS, Danielsen B. Childbearing beyond age 40: Pregnancy outcome in 24, 032 cases. *Obstet Gynecol* 1999; 93: 9-14.
27. Strobino DM, Ensminger ME, Kim YJ, Nanda J. Mechanisms for maternal age differences in birth weight. *Am J Epidemiol* 1995;142(5):504-14.
28. King JC, Wienger J. Embarazo y lactancia. En: Organización Panamericana de la Salud. Conocimientos actuales sobre nutrición. Washington DC,1991:365-6 (Publicación Científica; No. 532.).
29. Scholl T, Medigan ML, Huang J, Johnson FE. Young maternal age and parity. Influences on pregnancy outcome. *Ann Epidemiol* 1992;2;565-75.
30. Jolli M, Sebina N, Harris J. The risk associated with pregnancy in women 35 years or older. *Hum Reprod* 2000; 15:2433-2437.

## **ANEXOS.**

### **NOM SSA 229**

#### **6.3** El médico solicitante debe:

**6.3.1** Asegurarse de que el examen solicitado sea el adecuado para la obtención de la información diagnóstica requerida. En caso de duda debe consultar con el médico radiólogo a fin de definir lo que proceda, de no ser posible, el médico radiólogo asumirá la responsabilidad de la exploración radiológica.

**6.3.2** Firmar toda solicitud de estudios que impliquen el uso de rayos X con fines de diagnóstico médico e incluir su nombre, número de cédula profesional y fecha de la prescripción. Proporcionar la información clínica suficiente para que el médico radiólogo pueda seleccionar y aplicar el procedimiento o técnica adecuados a la necesidad diagnóstica.

**6.3.3** Analizar previamente si el uso de rayos X es la mejor alternativa para obtener la información requerida y si el beneficio esperado compensa el riesgo que implica para el paciente, así como tomar en cuenta la información pertinente de exámenes previos para evitar estudios radiológicos adicionales innecesarios.

## HOJA DE CAPTURA DE DATOS

Datos generales:

Iniciales del Nombre: \_\_\_\_\_ Clave: \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_.

Edad: \_\_\_\_\_ años.

- Menores de 15 años. ( )
- 15 a 19 años (Madre Adolescente) ( )
- 20 a 34 años. ( )
- 35 años ó más (edad Materna Avanzada) ( )

*Tipo de Derechohabiciencia de acuerdo al dígito de la clave:*

- Trabajadoras (Dígito 1).
- Parejas (Dígito 2).
- Hijas (Dígito 3).
- Madres (Dígito 4).

*Tipo de Estudio:* Ordinario o urgente.

Unidad Médica Solicitante: CMIE ( ). Otra: \_\_\_\_\_

*Tipo de Estudio de acuerdo a examen solicitado:* \_\_\_\_\_

- Obstétrico
- Especiales (Doppler fetal, Doppler placentario, perfil biofísico)
- Otros: (Doppler Venoso, pélvico, renal, hepatobiliar).

*Antecedente de Estudios previos.*

Tiempo evolutivo en que se realiza el estudio:

Edad del Embarazo según trimestre, puerperio.

*Antecedentes Ginecoobstétricos:*

Gesta: Número de Embarazos.

Para: Número de Partos eutócicos.

Cesáreas: Número de Cesáreas.

Abortos: Número de Abortos.

Óbito: antecedente o hallazgo de óbito fetal en embarazo previo.

FUM: \_\_\_\_\_ Confiable: Si ( ) No ( ) \_\_\_\_\_

Diagnóstico de alteración o patología materna registrada en la solicitud del estudio.  
 Endocrinopatía (Diabetes mellitus tipo 1 o tipo 2, Diabetes gestacional, tiroidopatías)  
 Trastornos hipertensivos asociados al embarazo actual o en embarazos previos  
 hipertensión crónica previa, hipertensión gestacional, Preeclampsia-eclampsia).

Resultado y Notas:

---



---



---

**Cuestionario para la paciente gestante previo a la realización de estudios de Ultrasonido.**

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

Clave: \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_ Fecha de Nacimiento: \_\_\_\_\_

Unidad Médica de Procedencia: CMIE ( ) Otra: \_\_\_\_\_

Estado Civil: Soltera ( ), Casada ( ), Unión Libre ( ), Viuda ( ).

¿A qué se dedica? \_\_\_\_\_

Tipo de Sangre: A ( ), B ( ), AB ( ), O ( ) Positivo ( ), Negativo ( ).

Padece enfermedades: No ( ). Sí ( )

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

Antecedentes de Gemelos, Síndrome de Down, defectos o malformaciones en algún miembro de su familia o en un embarazo anterior ? No ( ) Sí ( )

¿Cuál? \_\_\_\_\_

¿Consumo Medicamentos? No ( ) Sí ( ) ¿Cuáles? \_\_\_\_\_

Ha tenido problemas para lograr el embarazo No ( ), Si ( ) ¿Cuál? \_\_\_\_\_

¿Recibió consulta en Biología de la Reproducción? No ( ), Si ( ) Anote la causa \_\_\_\_\_

¿Usa algún Método Anticonceptivo? No ( ), Si ( ) ¿Cuál? \_\_\_\_\_

¿Recuerda la fecha de su última regla? No ( ), Si ( ) Anótela \_\_\_\_\_

Sus reglas son Regulares ( ) o Irregulares ( ).

¿Cuántos embarazos ha tenido (incluye abortos)? \_\_\_\_\_

¿Cuántos Partos o cesáreas? \_\_\_\_\_

¿Ha tenido algún hijo que falleció antes de nacer? No ( ), Si ( ).

Si conoce la causa de muerte anótela \_\_\_\_\_

¿Ha tenido abortos o Legrados? \_\_\_\_\_

¿Ha tenido embarazos ectópicos o fuera de su lugar normal? No ( ), Si ( ),

¿Dónde? Indique ovario, trompa y lado \_\_\_\_\_

¿Le han operado el Apéndice? No ( ), Si ( ).

¿Le han colocado Cerclaje? No ( ) Si ( ).

¿Le han realizado estudios de ultrasonido durante este embarazo? No ( ), Si ( )

Ante las fechas y las semanas que tenía \_\_\_\_\_

¿Padece Diabetes o Presión alta en este embarazo? No ( ) Si ( ) ¿Cuál? \_\_\_\_\_

¿Tiene algún Dolor o Molestia actualmente? No ( ) Si ( ) Anótelo \_\_\_\_\_

Escriba Cualquier dato que considere importante en este embarazo: \_\_\_\_\_

Gracias. Este cuestionario tiene la finalidad de hacer un estudio de ultrasonido más detallado y útil para usted y su bebé, además de apoyar a su médico en el diagnóstico.