

Evaluación del Crecimiento Fetal Normal, Diagnóstico y Manejo de sus Desviaciones

Alberto Sosa Olavarría (1), Eulolio Álvarez Moya (2), Kristel Villanueva, (2) Milagros Medina (2), Edgardo Pianigiani (3)

(1) Médico Cirujano. Especialista en Obstetricia y Ginecología. Doctor en Ciencias Médicas. Profesor Titular de Obstetricia y Ginecología de la Universidad de Carabobo. Valencia. Venezuela.

asosaolavarría@gmail.com

(2) Médico Cirujano. Especialista en Obstetricia y Ginecología de la Universidad de Carabobo. dream2955 @ hotmail.com

(3) Médico. Especialista en Obstetricia y Ginecología. Formación Especializada en Ultrasonografía. Docente Adscripto de Obstetricia de la Universidad de Buenos Aires. pianigiani@intramed.net

INTRODUCCION

El advenimiento de la tecnología en los tiempos modernos, ha cambiado en forma notable la práctica de la obstetricia y dentro de esta, sin duda que la ultrasonografía representa el avance más significativo en el diagnóstico y tratamiento obstétrico en las últimas tres décadas, constituyéndose en la fundamental herramienta de la Auxología fetal (1,6, 7-10,12-19, 38,40) y en la conducción del embarazo de alto riesgo (EAR).

Es por ello que; a pesar de la información relacionada con el crecimiento fetal y de las diferentes estrategias diseñadas para su estudio (1-43), se hace necesaria e impostergable una revisión y actualización de estudios perinatales que aporten nuevos datos sobre biometría fetal, que estén apoyados en equipos ecográficos cada vez más modernos, de igual manera, deben ser integrados al estudio fetal, formas vanguardistas de interpretación de resultados estadísticos que puedan contribuir a dar mayor precisión a estos resultados como pudiera ser el Z score tanto en la biometría ecográfica, así como, la flujometría Doppler (11)

La evaluación del crecimiento fetal y de sus desviaciones constituye un reto al que diariamente se enfrenta el médico que emplea la ultrasonografía como recurso auxológico o antropométrico fetal, pero una vez que obtiene múltiples medidas de su cuerpo y procede a la estimación del peso de éste, a través de innumerables fórmulas matemáticas (12) en las que indudablemente influye la calidad de las medidas (13, 41), se encuentra con un hecho irrefutable cual es, que dicho cálculo se aparta de la realidad entre un 5 a 20%, cifra que se incrementa cuando las desviaciones ponderales se ubican hacia los extremos superiores o inferiores de la distribución gaussiana (37,38).

La tipificación del crecimiento fetal como adecuado (AEG), grande (GEG) o pequeño (PEG) se ha basado en criterios estadísticos que utilizan como referentes las medidas de tendencia central y de dispersión (promedios y desvío estándar), o de posición (mediana y percentiles), y dentro de estos criterios son múltiples las conceptualizaciones para cada una de las circunstancias que se pretenden definir, así para fetos PEG se usa el criterio de la ubicación del peso estimado por debajo de

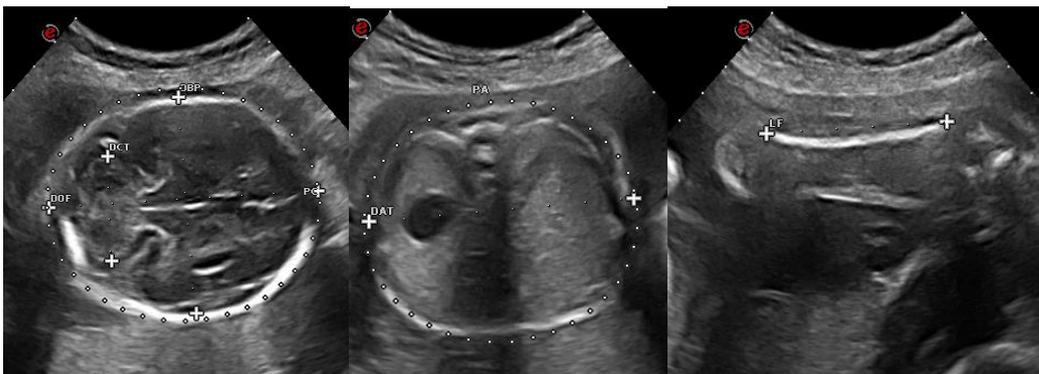
las 2 desviaciones estándar (-2 DE), o la ubicación por debajo del percentil 10, 5 o 3, mientras que para el feto GEG, el peso estimado ubicado en +2DE, o por encima de los percentiles 90 o 95. Como complemento a estos criterios se ha venido incorporando el denominado *Z score* como herramienta que toma en cuenta la biometría actual, los valores de referencia para el parámetro evaluado y el desvío estándar del mismo, con lo que se pretende disminuir la limitante de una simple medida comparada con el valor promedio, su desviación estándar o ubicación percentílica en la tabla de referencia. Este sistema de puntuación ha venido siendo empleado por numerosos autores (4, 17, 30, 35) y recomendado por la OMS para la construcción de tablas auxológicas actualizadas (43).

Resulta evidente que hasta el momento no existe un criterio unánime, de general aceptación y aplicación para la tipificación del crecimiento fetal normal y de sus desviaciones, lo que trae como consecuencia una sub o sobre valoración del diagnóstico de estas, con la subsecuente información errada hacia el paciente induciendo una *iatroasiogénesis* y, en no infrecuentes ocasiones, la toma de decisiones erradas que conducen a la interrupción a destiempo de un embarazo, que por lo demás iba evolucionando con toda normalidad, conocidas son las repercusiones de la ansiedad materna sobre el curso del embarazo y el feto (2).

Nueva Herramienta Auxológica (CAF)

Con el objetivo de buscar un camino unificador y globalizante desde el punto de vista conceptual. Mediante un estudio de 1012 gestantes, hemos diseñado una herramienta (44) que integra en una fórmula los tres parámetros de mayor confiabilidad en la predicción de la edad gestacional, dicha fórmula consiste en sumar la Circunferencia Cefálica a la Circunferencia Abdominal y al producto obtenido restarle la Longitud del Fémur para cada edad gestacional **(CC + CA) - LF**. La correlación entre el CAF y la edad gestacional ha demostrado ser de elevado grado (Gráficos N° 1 y 2), permitiendo elaborar una curva de evolución de dicho índice (Gráfico N° 3). El índice obtenido en la evaluación obstétrica debe ser comparado con los valores, contenido en la tabla (Gráfico N° 4) que relaciona cada semana de gestación con los referentes al crecimiento PEG, AEG y GEG. La obtención de dos índices separados por un intervalo de 3.4.5 y hasta de 6 semanas, permite calcular la aceleración del crecimiento fetal mediante la fórmula **(CAF2 - CAF1) / N° de semanas**, donde el CAF1 representa la medida inicial y el CAF2 la más reciente. La correlación entre la aceleración y la edad gestacional ha resultado de elevado grado (Gráfico N° 5), al igual que la correlación entre el CAF y el peso estimado fetal (Gráfico N° 6). El Peso Fetal (Promedio y DE) según valores de CAF se muestra en el Gráfico N° 7, mientras que en el Gráfico N° 8 se presenta la distribución de valores del índice CAF para cada edad gestacional en semanas y de acuerdo al *Z score* y de sus desviaciones. La capacidad Diagnóstica para el peso menor de 2500 gramos en una muestra de 254 casos de gestantes con factores de riesgo para CIUR se muestra en el gráfico N° 9)

Reparos anatómicos para la biometría ultrasonográfica empleados:



A la izquierda Circunferencia cefálica en el plano axial de las tres fosa del cráneo, en el centro plano axial del abdomen a nivel de cámara gástrica y bazo. A la derecha diáfisis del fémur.

Esta herramienta ha sido denominada con el acrónimo de CAF (Cefálica, Abdominal y Fémur), cuyos resultados se correlacionan de manera significativa con la edad gestacional (Grafico N° 4) y con la condición de peso adecuado o no a la edad. Es así que, luego de calcular los valores de *Z Score* y sus extremos (0 ± 2 ZS) de este índice, desde las 13 semanas de gestación hasta las 38 semanas; encontramos que, para los valores del *0ZS* se corresponden los fetos cuyo peso fue adecuado para la edad gestacional (AEG), $-2,0$ ZS para los pequeños para la edad (PEG) y para los grandes (GEG) los valores ubicados en o por encima de $+2,0$ ZS (Grafico N° 5)

Como quiera que la tipificación del crecimiento fetal y de sus desviaciones no puede ser fundamentado en una medida única, sino en la obtención seriada de los parámetros biométricos integrados, en el CAF se procedió a calcular la velocidad de crecimiento en función del intervalo transcurrido entre dos mediciones expresado en semanas aplicando la fórmula $(CAF_2 - CAF_1) / N^{\circ} \text{ semanas}$, para así obtener la velocidad de crecimiento, cuyo comportamiento se observa en el grafico N° 6.

Esta velocidad varía en los diferentes segmentos de la curva y para cada condición (PEG, AEG y GEG), entre las 12 y 20 semanas la velocidad se mantiene casi constante en 1,89 (1,7- 2,0). Entre las 21 y 32 la velocidad para los PEG se sitúa alrededor de 1,58; para los AEG 1,75 (1,7-2,2) y para los GEG 1,92 (1,7-2,2), a partir de las 33 semanas y hasta el término, la curva se desacelera y sus valores se ubican en 1,3 (1,1- 1,4)

En general, con velocidades menores a 1,5 se debe plantear el diagnóstico de PEG, entre 1,5 y 2.0 se ubican los AEG y por encima de 2.0 los que presentan crecimiento acelerado y pudieran encontrarse en la categoría de GEG.

El CAF es un parámetro que ubica al momento del primer examen (CAF_1) con significativa certeza la condición de AEG, PEG, y GEG, en especial a partir de la semana 16, dada la variabilidad intra e inter observador por debajo de la misma, y a la vez puede ser utilizado en función de velocidad en función de las semanas transcurridas (CAF_2) para la detección del feto que comienza a desviar su crecimiento a lo largo del embarazo, o hasta inclusive detectar errores en mediciones previamente realizadas y las coincidencias o no del índice con la edad de gestación.

Resumen

1. Realizar en cualquier momento del embarazo a partir del segundo trimestre una obtención del índice, expresado en centímetros.
2. Llevar el valor obtenido a la tabla y proceder a una primera aproximación diagnóstica (CAF_1), como Adecuado (AEG), Pequeño (PEG) o Grande para la edad gestacional (GEG).
3. Luego de transcurridas 3, 4, 5 y hasta 6 semanas (dependiendo de la precocidad del primer CAF y de la condición de riesgo para el embarazo), proceder a un segundo cálculo del índice (CAF_2).
4. Se debe restar, CAF_2 al valor del CAF_1 y el resultado dividirlo entre el número de semanas contando a partir del primer estudio. (recomendamos el uso del gestograma)
5. La velocidad obtenida menor de 1,5 apunta hacia una desaceleración del crecimiento, entre 1,5-2,0 una velocidad adecuada y mayor a 2,1 orienta hacia la posibilidad hacia un crecimiento acelerado.
6. De igual forma, para un uso práctico del CAF recomendamos incorporar a cada historia perinatal el Grafico N° 7 e ir colocando los valores obtenidos en cada valoración y así detectar cualquier desviación de los rangos de la curva.

La capacidad diagnóstica evaluada hasta el momento para PEG reportó una sensibilidad de un 93,7 (IC95% = 81,8 - 98,4), para los AEG una especificidad (exclusión de la condición de PEG) de 87,6 (IC95% = 84,3 - 90,3), mientras que para la exclusión de la condición GEG (especificidad) de 98,3 (IC95% = 96,7 - 99,2)

Uso combinado entre la relación (%) entre las elipses Cerebelo/Abdominal y del Índice CAF en la Evaluación del Crecimiento Fetal Normal

El índice CAF (1) permite clasificar el crecimiento del feto en adecuado, pequeño o grande para la edad gestacional (AEG; PEG,GEG), pero a pesar de su elevada y significativa correlación con la edad gestacional, presenta limitaciones en cuanto al número de falsos positivos, lo cual obliga a establecer una velocidad de crecimiento entre dos CAF (CAF_2-CAF_1) dividido entre el número de semanas (3 o más) transcurridas entre ambos estudios y cuyos valores se ubican en rango de 1,5 a 2,4 (5) *CAF publicado en la web*, sin embargo, no cesa nuestra búsqueda de herramientas que nos permitan el mayor grado de certeza diagnóstica y lo más lejano posible de la incertidumbre que generan los falsos positivos y negativos.

Al respecto, existen dos variables que se diferencian por su comportamiento en casos de que el crecimiento fetal se vea afectado y son el cerebelo en menos y el abdomen fetal en mas, el primero ha sido propuesto para predecir mejor la edad gestacional en los casos que presentan variación en la forma de la cabeza fetal y en los estados que alteran el crecimiento fetal (6) (*Trimor-Tritsch; mediciones cefálicas; capítulo 3; pág .142*), mientras que el segundo es afectado en sus dimensiones cuando el feto experimenta una disminución en sus aportes nutricionales.

Ambos son accesibles desde etapas muy tempranas en el segundo trimestre en planos axiales, y los trabajos realizados por Cabbad y cols. (7), mostraron que los fetos con deterioro del crecimiento fetal asimétrico tenían un diametro transversal del cerebelo (TC) menor al esperado pero dentro del rango normal. Igualmente

Dilmen citado por Trimor-Tritsch (6) encontró una relación Transverso del Cerebelo/Circunferencia Abdominal mayor a 2DE en fetos con RCIU asimétrico.

Es por ello que basado en estos argumentos, en el presente trabajo evaluamos una relación porcentual entre la medición de la elipse del Cerebelo (EC) dividida entre la elipse del Abdomen (EA) a fin de obtener un índice que certifique la proporción adecuada a un crecimiento fetal adecuado, o detectar alteraciones de la misma en aquellos casos en que se presente, a fin de correlacionarlas con la condición de feto pequeño para la edad gestacional (PEG), adecuado para la edad gestacional (AEG) y grande para la edad gestacional (GEG) según su índice CAF. La metodología empleada para la obtención de las elipses del cerebelo y del abdomen, se muestra en el gráfico N° 10, La distribución de los valores y de correlación bivariable de la relación (%) de las elipses Cerebelo/Abdominal y los demás parámetros comparados entre sí se muestra en el gráfico N° 11. Como quiera que las varianzas entre la relación de elipses y la edad gestacional no difirieron de manera estadísticamente significativa, ubicando los valores promedio y su respectiva dispersión de manera constante para cada intervalo de clase (Gráfico N° 12), nos permite concluir que todo feto con CAF tipificado como PEG, con aceleración de < 1.5 y relación de elipses $< 10\%$ es un CIUR asimétrico, mientras que aquel con relación de elipses entre 11 y 15% es CIUR simétrico.

En el caso de fetos tipificados por el CAF como GEG, aceleración por encima de 2.5 y con una relación de elipses Cerebelo/Abdomen por encima de $15,5\%$ confirmaría el diagnóstico.

En el Gráfico N° 13 se diagrama del comportamiento de las curvas de las variables estudiadas con sus respectivos coeficientes de correlación lineal (R^2).

ESTRATEGIA EN EL MANEJO DEL CIUR

Afortunadamente la mayoría de los fetos crecen dentro de los valores de referencia aceptados como adecuados a la edad y el CAF constituye un excelente recurso para su tipificación, en estos casos la norma para su conducción es la que se refiere al manejo del embarazo de bajo riesgo (EBR); pero en aquellos casos, con fecha de última menstruación cierta o la existencia de un estudio ultrasonográfico en gestación temprana, en que se detecta una ubicación de su biometría por debajo de lo esperado, nos obliga a plantearnos la posibilidad de feto PEG, condición en sí misma que lo califica como feto de alto riesgo.

Debemos dejar establecido que el principal problema de esta condición está en la confusión de su definición que se ubica en dos extremos: la estadística y lo funcional. Con respecto al primer extremo no existe acuerdo unánime entre 2DE, $<P10$, $<P3$, conceptos estadísticos que no siempre tienen implicaciones clínicas relevantes. Es por ello que en nuestro centro de investigación se emplea de manera sistemática el índice CAF, el cual ha venido demostrando ser una gran herramienta en la detección del crecimiento fetal desacelerado o aquel ubicado en o por debajo de los límites inferiores a lo esperado ($-2Zscore$). En el segundo extremo se ubica el diagnóstico funcional, que define el cuadro como una situación de origen multifactorial en la que el potencial de crecimiento individual de un feto se ve reducido por múltiples factores (micro-matro-macro ambiente) capaces de afectar su salud a corto, mediano y largo plazo.

De todos los fetos clasificados como PEG, el 40% tienen un riesgo potencial de morbimortalidad perinatal, otro 40% son fetos constitucionalmente pequeños con crecimiento adecuado de acuerdo a su potencial genético de crecimiento y poseen baja morbimortalidad perinatal, mientras que el 20% restante son anormales e intrínsecamente pequeños. De estos se habla de dos variantes: CIUR Simétrico y CIUR Asimétrico, estos últimos son los que más se benefician de la atención prenatal adecuada. El grupo de PEG constitucional son los más expuestos a iatrogenia negativa o iatromalpraxis.

En consecuencia recomendamos proceder de la siguiente manera:

1. Detección del caso: Enfoque de riesgo, establecimiento de curva de crecimiento, índice CAF₁, índice de líquido amniótico (ILA).
2. Ecografía morfológica detallada
3. Vigilancia en la progresión del crecimiento (CAF₂) cada 3 o 4 semanas
4. Vigilancia en la progresión de los cambios hemodinámicos (Perfil hemodinámico feto-placentario Doppler)
5. Valoración del ILA
6. Terapéutica: Fármacos, maduración, amnioinfusión.

Perfil hemodinámico feto-placentario Doppler

El corazón fetal constituye un órgano blanco en el CIUR, especialmente en los casos de origen placentario, donde existe un incremento de las resistencias periféricas (placento-fetales) y redistribución de flujo hacia cerebro, suprarrenales y el miocardio.

La evaluación del perfil hemodinámico feto-placentario debe incluir la obtención y análisis integral de las ondas de velocidad de flujo (OVF) de los siguientes segmentos vasculares: Arteria Uterina, Arteria Umbilical, Arteria Cerebral Media, Ductus Venoso, y del Istmo de la Aorta (50,51).

TIPIFICACION DEL LOS FETOS PEG

1. **PEG constitucional:** Padres de baja estatura según valores de referencia. Cribado 11-14 semanas normal. Completar estudios serológicos de cribado. Feto con Biometría concordante. Ecoanatomía normal. OVF Doppler normal. Muestran crecimiento menor al esperado pero sostenido (CAF ubicado como PEG con velocidad igual o superior a 1,5), no presentan alteraciones hemodinámicas, perfil biofísico incluyendo TRF normal. Pronóstico favorable
2. **CIUR Simétrico:** Biometría de padres dentro de valores de referencia, factores de riesgo genético presentes. Cribado 11-14 alterado o normal. Biometría fetal simétrica. CAF ubicado en PEG con velocidades menores a 1,5. Marcadores ecográficos dismorfogenéticos presentes o ausentes. OVF Doppler variable, recordando: CIUR Simétrico + OVF Doppler alterado + ILA Normal = Altas probabilidades de cromosomopatía. La desproporción entre CC mayor que la CA, asociado a oligohidramnios y placentomegalia debe hacernos sospechar la posibilidad de triploidías. Cariotipo. Pronóstico en función de la etiología.

3. **CIUR Asimétrico:** Biometría discordante, aplanamiento tardío de la curva de crecimiento o desaceleración, desproporción CC/CA. ILA disminuido. OVF Doppler alterado y con cascada de deterioro progresivo. Exige monitoreo estricto de Perfil Hemodinámico y Biofísico. Evaluación del índice de impedancia de la Arteria Pulmonar (APta/te). Alto Riesgo de Hipoxia feto-neonatal. Complemento de medidas terapéuticas. Manejo de la patología materna concomitante especialmente trastornos hipertensivos del embarazo (THE). Pronóstico: Recién Nacido de Alto Riesgo. Adulto de AR para diabetes, HTA, cardiopatía.

CASCADA DE DETERIORO HEMODINAMICO FETAL EN EL CIUR ASIMETRICO

1. Arteria uterina sin cambios fisiológicos, de elevada resistencia y con muescas. Ondas normales no son excepcionales cuando el daño es intrínsecamente placentario y no secundario a la ausencia de cambios fisiológicos
2. Arteria Umbilical: Al inicio OVF de alta resistencia, pérdida de velocidades diastólicas y en etapa terminal aparición de velocidades diastólicas en reversa
3. Istmo de la Aorta: IFI indicativo de pérdida progresiva de velocidades diastólicas, la desaparición de estas marca la necesidad impostergable de interrupción de la gestación
4. Ductus Venoso de Aranzio: Al inicio y por aumento de la redistribución porto-ductal aparece un aumento de las velocidades diastólicas (A), luego disminuyen progresivamente hasta la reversa, signo de flejamiento de VD. Criterio tardío de interrupción.
5. Índice de impedancia de Arteria Pulmonar (IAPta/te): Consiste en obtener la onda de velocidad de flujo Doppler en el tronco de la arteria pulmonar y dividir el tiempo de aceleración (ta) entre el tiempo de eyección (te) y si el valor obtenido es igual o superior a 0,31 ($\geq 31\%$) orienta acerca de una impedancia pulmonar que ha adquirido suficiente "maduración" para una etapa de transición respiratoria neonatal con la menor probabilidad de contratiempos (45).

ESTRATEGIA TERAPEUTICA

1. Farmacológica: Muy controvertida, diferentes enfoques, nada en MBE. Prevención (¿?): Grupo de riesgo: ASA, Carnitina, Ácidos Grasos insaturados, dieta adecuada, minimizar o erradicar el factor de riesgo. Grupo afectado: Reposo, medidas anti estrés Vasodilatadores (bloqueadores de canales de Ca^{++} , sildenafil, betamiméticos (?)) favorecedores de hemorreología (buflomedil, pentoxifilina, ASA). Inductores de madurez pulmonar.
2. Amniotomía: En casos muy bien seleccionados según protocolo.

MANEJO DEL FETO GRANDE PARA LA EDAD GESTACIONAL

De acuerdo con el comité de ACOG (Boletín 22, Obstet Gynecol Vol. 96, No. 5) los factores de riesgo (con exclusión de diabetes mellitus preexistente) para la macrosomía fetal, en orden decreciente de importancia, son los siguientes:

antecedentes de macrosomía, peso antes del embarazo de la madre, el aumento de peso durante el embarazo, la multiparidad, el feto masculino, la edad gestacional más de 40 semanas, la etnia, el peso de nacimiento de la madre, la talla materna, la edad materna menor de 17 años y una pantalla de glucosa de 50 g positiva con un resultado negativo en la prueba de tolerancia a la glucosa de tres horas.

En consecuencia, son varios los parámetros que debemos considerar para su diagnóstico, entre ellos las características antropométricas de los progenitores, los antecedentes de diabetes en la familia, de síndrome de resistencia a la insulina en la paciente, el incremento ponderal materno por encima de los límites esperados para la edad de gestación y los antecedentes de fetos grandes en partos previos.

La evaluación del crecimiento fetal a lo largo del embarazo mediante el índice CAF y la velocidad de crecimiento mediante el mismo, constituyen el criterio auxológico más importante y en el embarazo avanzado la evaluación del panículo adiposo fetal tales como el grosor del área del deltoides, la bola adiposa de Bichat, el grosor del panículo en muslo fetal, de la piel del dorso, el grosor excesivo de la placenta, la cantidad de líquido amniótico, etc., forman parte de la constelación de signos ultrasonográficos que apuntan hacia el feto GEG y cuyo peso al nacer se ubica por encima de los 4000 gr.

El empleo de parámetros biométricos aislados y combinados con sus respectivas ecuaciones para la estimación del peso fetal muestran resultados muy variables con errores que van desde los 100 hasta los 500 grs, lo que lo hace poco confiable, en consecuencia en nuestro centro se viene manejando el índice CAF y el diferencial de medidas secuenciales de este en función del número de semanas entre un estudio y otro

Son numerosos e importantes los riesgos materno-fetales y neonatales en estos casos: Distocia de hombros, parálisis del plexo braquial, lesiones óseas incluyendo fracturas, trabajo de parto prolongado, hipoxia perinatal, parto instrumental, lesiones del canal blando, hemorragia puerperal, cesárea por desproporción céfalo-pélvica, síndrome de dificultad respiratoria (SDR) neonatal, hipoglucemia, policitemia e ictericia han sido reportados.

Cuando un índice CAF es indicativo de GEG y velocidades de crecimiento son superiores a 2.0 resulta mandatorio realizar pruebas de tolerancia a la glucosa, con carga de 50 gr cuando no hay antecedentes y CTG de 3 horas con carga de 100 gr cuando están presentes los antecedentes o valores elevados de glicemia en ayunas.

Así mismo, debemos señalar que la capacidad diagnóstica del índice CAF y su velocidad no resultan tan eficaces como lo son para los casos de PEG, pues en la casuística obtenida hasta el momento con peso mayor a los 4000 gr, solo un (29,16%) presentaron una velocidad superior a 1,7; en consecuencia y como quiera que el diagnóstico de esta condición continúa siendo un reto, recomendamos emplear la tabla del índice CAF que muestra los valores completos, positivos y negativos del *Z Score*. (Grafico N° 8) para ubicar la distancia del promedio a la que se encuentra el caso evaluado, complementando estos datos con la respuesta materna a la carga a la glucosa y evaluación del panículo adiposo subcutáneo fetal (46). El cálculo de la volumetría (3D) de las extremidades pudiera ser otro recurso complementario para el diagnóstico de fetos GEG (47).

La asociación del CAF al término del embarazo con una circunferencia abdominal igual o superior a 35 cm (48, 49) pudiera mejorar la capacidad diagnóstica de macrosomía fetal. De todas maneras debemos hacer hincapié que el diagnóstico certero de feto GEG continúa siendo un reto no superado para la ultrasonografía actual.

Preguntas y Respuestas a manera de Conclusiones

- 1. ¿Cómo debo elaborar la curva de crecimiento de mi paciente intrauterino?**
- 2. ¿Cómo calculo la aceleración del crecimiento?**
- 3. ¿Cómo puedo tipificar al feto pequeño para la edad gestacional?**
- 4. ¿Cómo puedo saber si se trata de un CIUR simétrico o asimétrico?**
- 5. ¿Qué métodos complementarios debo utilizar en cada caso?**
- 6. ¿Existen algunas medidas terapéuticas a las que pueda recurrir?**
- 7. ¿Cómo puedo tipificar al feto grande para la edad gestacional?**
- 8. ¿Alguna otra herramienta me ayuda en el diagnóstico y conducción del feto grande para la edad gestacional?**
- 9. ¿Cómo puedo validar los resultados del presente trabajo?**

La mayor ventaja del índice CAF es que obvia la predicción o cálculo de peso en función de las ecuaciones más frecuentemente empleadas con tal fin y cuyos márgenes de error varían, es decir que pretende sustituir la estimación de peso por la condición de adecuado, pequeño o grande a la edad gestacional, términos por demás mucho más comprensibles para la paciente y que permite reducir la ansiedad generada por el informe de la ubicación en percentilos o de peso en gramos.

El índice CAF nos permite una conducción adecuada de los casos con desviaciones de su curva de crecimiento mediante el uso de métodos complementarios (perfil hemodinámico feto-placentario mediante flujometría Doppler-PHFP) para evaluar la salud fetal.

La Relación entre Elipses de Cerebelo y Abdomen permite establecer la proporcionalidad entre dos parámetros, uno escasamente o difícilmente afectado por el CIUR, el cerebelo, y otro que constituye un área anatómica de impacto preferencial en casos de crecimiento fetal restringido como lo es el abdomen. Mediante este índice podremos diferenciar entre el PEG “sano” con crecimiento simétrico y el CIUR asimétrico. Claro está que estos datos deben sumarse a la clínica perinatal y a los aportados con la flujometría Doppler.

FUTURO

La posibilidad de conocer antes de nacer del Potencial Genético de Crecimiento para proyectarlo sobre la curva biométrica actual, la adiposidad fetal y los marcadores bioquímicos maternos continúan siendo blanco de investigaciones

mientras tanto debemos conformarnos con las herramientas actuales que nos proporciona la ultrasonografía en sus diversas modalidades y quizás próximo está la aparición de marcadores bioquímicos que coadyuven a la importante tarea de proteger los intereses de nuestros pacientes intrauterinos.

Bibliografía

1. Altman DG, Chitty LS. Charts of fetal size: 1. Methodology. *Br J Obstet Gynaecol* 1994; 101: 29–34.
2. Andersson L, Sundstrom-Poromaa I, Wulff M, Astrom M, Bixo M. Implications of antenatal depression and anxiety for obstetric outcome. *Obstet Gynecol* 2004; 104: 467–476.
3. Bobrow CS, Soothill PW. Fetal growth velocity: a cautionary tale. *Lancet* 1999; 353: 1460.
4. Capmas P, Salomon LJ, Picone O, Fuchs F, Frydman R, Senat MV. Using Z-scores to compare biometry data obtained during prenatal ultrasound screening by midwives and physicians.
5. Coomarasamy A, Fisk NM, Gee H, Robson SC. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists guideline No. 31: The investigation and management of the small for gestational age fetus. Good practice guideline. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists: London, November 2002.
6. Chang TC, Robson SC, Boys RJ, Spencer JA. Prediction of the small for gestational age infant: which ultrasonic measurement is best? *Obstet Gynecol* 1992; 80: 1030–1038.
7. Chitty LS, Altman DG, Henderson A, Campbell S. Charts of fetal size: 3. Abdominal measurements. *Br J Obstet Gynaecol* 1994; 101: 125–131.
8. Chitty LS, Altman DG, Henderson A, Campbell S. Charts of fetal size: 2. Head measurements. *Br J Obstet Gynaecol* 1994; 101: 35–43.
9. Chitty LS, Altman DG, Henderson A, Campbell S. Charts of fetal size: 3. Abdominal measurements. *Br J Obstet Gynaecol* 1994; 101: 125–131.
10. Chitty LS, Altman DG, Henderson A, Campbell S. Charts of fetal size: 4. Femur length. *Br J Obstet Gynaecol* 1994; 101: 132–135.
11. Da Silva FC, de Sá RA, de Carvalho PR, Lopes LM. Doppler and birth weight Z score: predictors for adverse neonatal outcome in severe fetal compromise. *Cardiovasc Ultrasound*. 2007 Mar 20;5:15.
12. Dudley NJ. A systematic review of the ultrasound estimation of fetal weight. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2005 Jan;25(1):80-9. Review
13. Dudley NJ, Chapman E. The importance of quality management in fetal measurement. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2002 Feb;19(2):190-6
14. Gardosi J. Customized growth curves. *Clin Obstet Gynecol* 1997; 40: 715–722.
15. Gardosi J, Mongelli M, Wilcox M, Chang A. An adjustable fetal weight standard. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1995; 6: 168–174.

16. Hadlock FP, Harrist RB, Sharman RS, Deter RL, Park SK. Estimation of fetal weight with the use of head, body, and femur measurements—a prospective study. *Am J Obstet Gynecol* 1985; 151: 333–337.
17. Hooper P. Models for Fetal Growth and Health Outcomes at Birth <http://www.stat.ualberta.ca/~hooper/research/papers+talks/talk28Jan05.pdf>
18. Hindmarsh PC, Geary MP, Rodeck CH, Kingdom JC, Cole TJ. Intrauterine growth and its relationship to size and shape at birth. *Pediatr Res* 2002; 52: 263–268.
19. Kurmanavicius J, Wright EM, Royston P, Wisser J, Huch R, Huch A, Zimmermann R. Fetal ultrasound biometry: 1. Head reference values. *Br J Obstet Gynaecol* 1999; 106: 126–135.
20. Kurmanavicius J, Wright EM, Royston P, Zimmermann R, Huch R, Huch A, Wisser J. Fetal ultrasound biometry: 2. Abdomen and femur length reference values. *Br J Obstet Gynaecol* 1999; 106: 136–143.
21. Larsen T, Petersen S, Greisen G, Larsen JF. Normal fetal growth evaluated by longitudinal ultrasound examinations. *Early Hum Dev* 1990; 24: 37–45.
22. Lampl M, Jeanty P. Timing is everything: a reconsideration of fetal growth velocity patterns identifies the importance of individual and sex differences. *Am J Hum Biol* 2003; 15: 667–680.
23. Lombano F, Block BS. A concise method of calculating fetal weight percentile *J Reprod Med*. 2005 Jan;50(1):19-22.
24. Macaskill P, Walter SD, Irwig L, Franco EL. Assessing the gain in diagnostic performance when combining two diagnostic tests. *Stat Med* 2002; 21: 2527–2546.
25. Metz CE. Basic principles of ROC analysis. *Semin Nucl Med* 1978; 8: 283–298.
26. Milani S, Bossi A, Bertino E, di Batista E, Coscia A, Aicardi G, Fabris C, Benso L. Differences in size at birth are determined by differences in growth velocity during early prenatal life. *Pediatr Res* 2005; 57: 205–210.
27. Mongelli M, Ek S, Tambyrajia R. Screening for fetal growth restriction: a mathematical model of the effect of time interval and ultrasound error. *Obstet Gynecol* 1998; 92: 908–912.
28. Mongelli M, Gardosi J. Reduction of false-positive diagnosis of fetal growth restriction by application of customized fetal growth standards. *Obstet Gynecol* 1996; 88: 844–848.
29. Mongelli M, Gardosi J. Fetal growth velocity. *Lancet* 1999; 353: 2156.
30. Mondry A, Pengbo L, Loh M, Mongelli M. Z-velocity in screening for intrauterine growth restriction. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2005 Nov;26(6):634-8
31. Odeh RE, Evans JO. Algorithm AS 70: Percentage points of the normal distribution. *Appl Stat* 1974; 23: 96–97.

32. Ott WJ. The diagnosis of altered fetal growth. *Obstet Gynecol Clin North Am* 1988; 15: 237–263.
33. Owen P, Donnet ML, Ogston SA, Christie AD, Howie PW, Patel NB. Standards for ultrasound fetal growth velocity. *Br J Obstet Gynaecol* 1996; 103: 60–69.
34. Owen P, Khan KS. Fetal growth velocity in the prediction of intrauterine growth retardation in a low risk population. *Br J Obstet Gynaecol* 1998; 105: 536–540.
35. Sananes N, Guigue V, Kohler M, Bouffet N, Cancellier M, Hornecker F, Hunsinger MC, Kohler A, Mager C, Neumann M, Schmerber E, Tanghe M, Nisand I, Favre R. Use of Z-scores to select a fetal biometric reference curve. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2009 Oct;34(4):404-9.
36. Salomon LJ, Bernard JP, Ville Y. Estimation of fetal weight: reference range at 20-36 weeks' gestation and comparison with actual birth-weight reference range. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2007 May;29(5):550-5.
37. Salomon LJ, Bernard JP, Duyme M, Buvat I, Ville Y. Impact du choix des courbes de référence de biométrie fœtale. Ou comment utiliser les Z-scores pour bien choisir. *JIOG* 2005; 7: 561–576.
38. Salomon LJ, Bernard JP, Duyme M, Buvat I, Ville Y. The impact of choice of reference charts and equations on the assessment of fetal biometry. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005; 25: 559–565.
39. Salomon LJ, Duyme M, Crequat J, Brodaty G, Talmant C, Fries N, Althuser M. French fetal biometry: reference equations and comparison with other charts. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2006; 28: 193–198.
40. Snijders RJM, Nicolaides KH. Fetal biometry at 14–40 weeks' gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1994; 4: 34–48.
41. Sarris I, Ioannou C, Chamberlain P, Ohuma E, Roseman F, Hoch L, Altman DG, Papageorghiou AT; Intra- and interobserver variability in fetal ultrasound measurements International Fetal and Newborn Growth Consortium for the 21st Century (INTERGROWTH-21st). *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2012 Mar; 39(3):266-73. doi: 10.1002/uog.10082.
42. Sarris I, Ioannou C, Dighe M, Mitidieri A, Oberto M, Qingqing W, Shah J, Sohoni S, Al Zidjali W, Hoch L, Altman DG, Papageorghiou AT; Standardization of fetal ultrasound biometry measurements: improving the quality and consistency of measurements. International Fetal and Newborn Growth Consortium for the 21st Century. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2011 Dec; 38(6):681-7. doi: 10.1002/uog.8997.
43. World Health Organization (WHO). *Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry*. WHO Technical Report Series number 854. WHO: Geneva, 1995.
44. Alvarez Moya E., Sosa Olavarría A. Índice CAF Nueva Herramienta para evaluar el Crecimiento Fetal y sus desviaciones. *Ultrasonografía y Clínica Embrio-Fetal*. 2012; 6: 40-48 <http://www.sovuog.com/revista.html>
45. Schenone M, Sampson J, Suhag A, Jenkins L, Mari , A Non-invasive Method to Predict Fetal Lung Maturity Using Fetal Pulmonary Artery Doppler Wave

- Acceleration/Ejection Time Ratio. American Journal of Obstetrics & Gynecology.2012;206(1) S170, Abstract 393
46. Gojnic M, Stefanovic T, Perovic M, Arsic B, Garalejic E, Micic J, Maricic Z, Ratkovic R, Ljubic A. Prediction of fetal macrosomia with ultrasound parameters and maternal glycemic controls in gestational diabetes mellitus. Clin Exp Obstet Gynecol. 2012;39(4):512-5.
 47. Bamberg C, Hinkson L, Henrich W. Prenatal detection and consequences of fetal macrosomía Fetal Diagn Ther. 2013;33(3):143-8.
 48. Chaabane K, Trigui K, Louati D, Kebaili S, Gassara H, Dammak A, Amouri H, Guermazi M. Antenatal macrosomia prediction using sonographic fetal abdominal circumference in South Tunisia. Pan Afr Med J. 2013 Mar 21;14:111.
 49. Dadkhah F(1), Kashanian M, Bonyad Z, Larijani T. Predicting neonatal weight of more than 4000 g using fetal abdominal circumference measurement by ultrasound at 38-40 weeks of pregnancy: a study in Iran. J Obstet Gynaecol Res. 2013; 39(1):170-4
 50. Figueras F, Gratacós E, Update on the Diagnosis and Classification of Fetal Growth Restriction and Proposal of a Stage-Based Management Protocol. Fetal Diagn Ther 2014;36:86-98
 51. Fouron JC, Gosselin J, Raboisson MJ, Lamoureux J, Tison CA, Fouron C, Hudon L. The relationship between an aortic isthmus blood flow velocity index and the postnatal neurodevelopmental status of fetuses with placental circulatory insufficiency. Am J Obstet Gynecol. 2005 Feb;192(2):497-503.PMID:15695993
 52. Del Rio M, Martinez JM, Figueras F, Bennasar M, Olivella A, Palacio M, Coll O, Puerto B, Gratacos E. Doppler assessment of the aortic isthmus and perinatal outcome in preterm fetuses with severe intrauterine growth restriction. Ultrasound Obstet Gynecol 2008; **31**: 41–47.

GRAFICOS

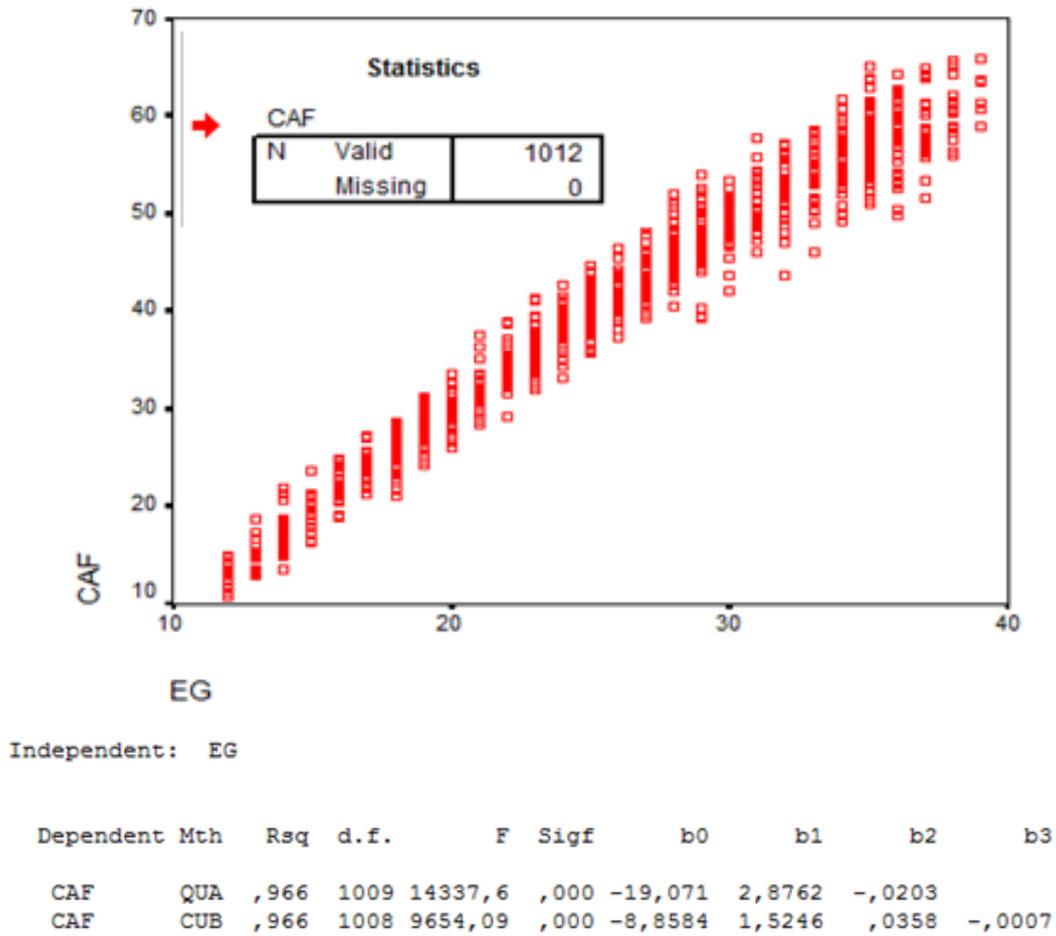
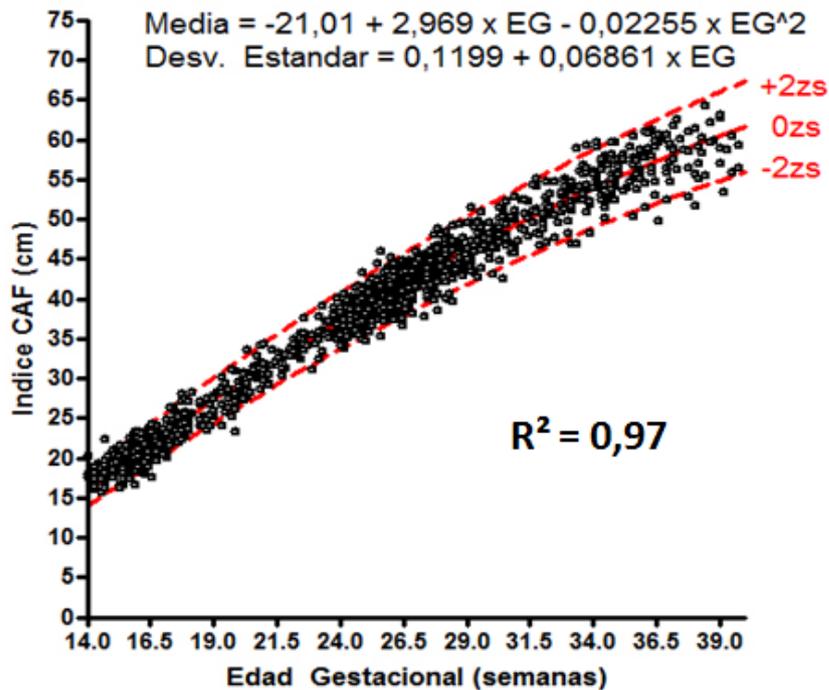


Grafico N° 1: Correlación no lineal (cuadrática y cúbica) entre el índice CAF y la edad gestacional (TA) con $r = 0,966$ y $p < 0,001$



©Ramos Corpa D. 2015

Grafico Nº 2: Correlación no lineal (cuadrática) entre el índice CAF y la edad gestacional (TA) con $r = 0,97$ y $p < 0,001$. Obtenida por Ramos-Corpa (con autorización)

Comportamiento del Índice CAF

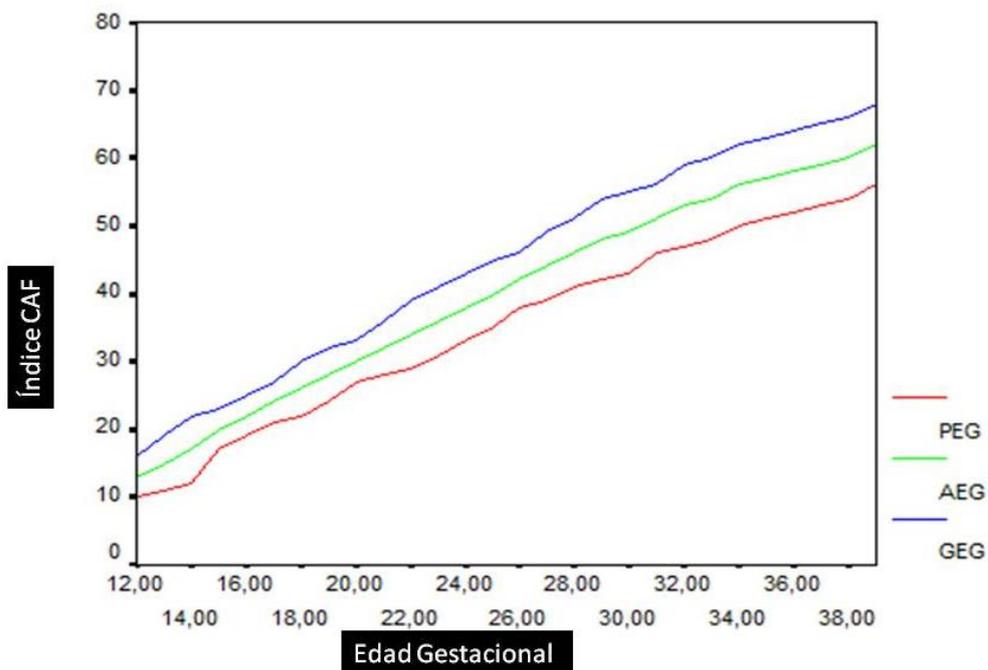
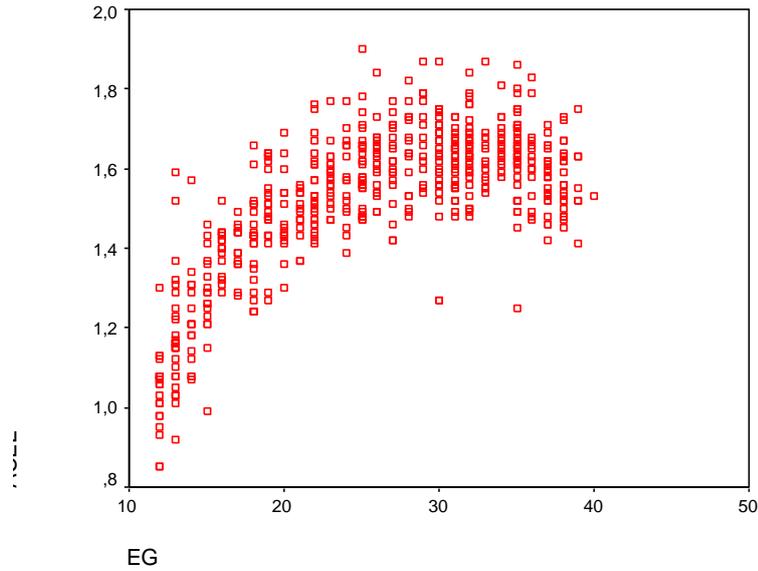


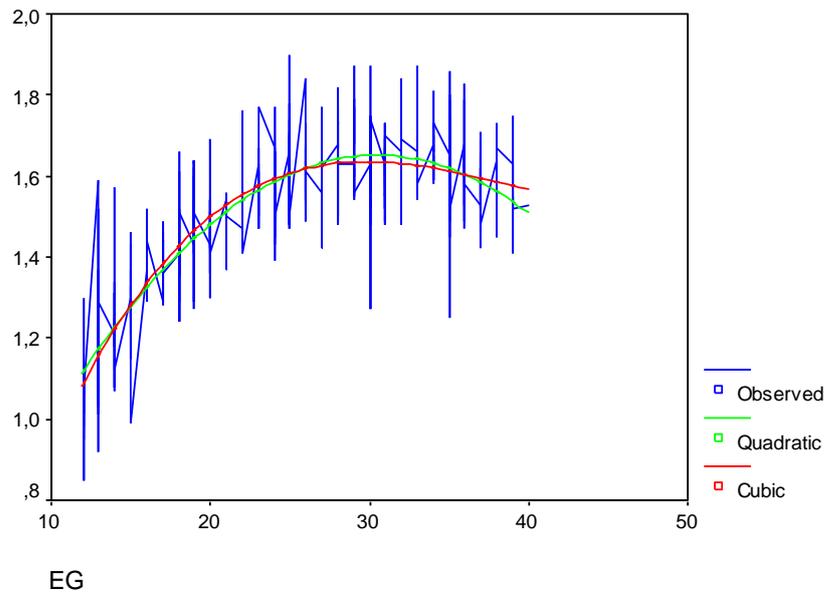
Grafico Nº 3: Curva del índice CAF para el control individualizado de casos a lo largo del embarazo y para facilitar el comportamiento del crecimiento fetal y de sus desviaciones.

| (CC + CA) - LF | | | |
|----------------|------|------|------|
| Semana | P EG | A EG | G EG |
| 12 | 10 | 13 | 16 |
| 13 | 11 | 15 | 19 |
| 14 | 12 | 17 | 22 |
| 15 | 17 | 20 | 23 |
| 16 | 19 | 22 | 25 |
| 17 | 21 | 24 | 27 |
| 18 | 22 | 26 | 30 |
| 19 | 24 | 28 | 32 |
| 20 | 27 | 30 | 33 |
| 21 | 28 | 32 | 36 |
| 22 | 29 | 34 | 39 |
| 23 | 31 | 36 | 41 |
| 24 | 33 | 38 | 43 |
| 25 | 35 | 40 | 45 |
| 26 | 38 | 42 | 46 |
| 27 | 39 | 44 | 49 |
| 28 | 41 | 46 | 51 |
| 29 | 42 | 48 | 54 |
| 30 | 43 | 49 | 55 |
| 31 | 46 | 51 | 56 |
| 32 | 47 | 53 | 59 |
| 33 | 48 | 54 | 60 |
| 34 | 50 | 56 | 62 |
| 35 | 51 | 57 | 63 |
| 36 | 52 | 58 | 64 |
| 37 | 53 | 59 | 65 |
| 38 | 54 | 60 | 66 |
| 39 | 56 | 62 | 68 |

Grafico Nº 4: Valores del índice CAF según la edad gestacional y de acuerdo a la condición de AEG, PEG y GEG. Para el empleo de esta tabla solo es necesario conocer la edad exacta de la amenorrea actual y aplicar la formula $(CC + CA) - LF$ el valor obtenido se lleva a la tabla y se tipifica la adecuación o no del peso a la edad respectiva. El caso que se tipifique en valores extremos o cercanos a estos debe ser seguido con evaluaciones sucesivas de acuerdo al caso. El mejor intervalo para los PEG son las 3 semanas, las 3,4 y 6 para los AEG y las 4 semanas para los GEG.



ACEL



Independent: EG

| Dependent | Mth | Rsq | d.f. | F | Sigf | b0 | b1 | b2 | b3 |
|-----------|-----|------|------|--------|------|--------|-------|--------|---------|
| ACEL | QUA | ,702 | 578 | 680,99 | ,000 | ,2009 | ,0953 | -,0016 | |
| ACEL | CUB | ,709 | 577 | 468,22 | ,000 | -,3095 | ,1648 | -,0045 | 3,8E-05 |

Grafico N° 5: Curva de velocidad del índice CAF según la edad del embarazo. Esta velocidad varía en los diferentes segmentos de la curva y para cada condición (PEG, AEG y GEG), entre las 12 y 20 semanas la velocidad se mantiene casi constante en 1,89. Entre las 21 y 32 la velocidad para los PEG se sitúa alrededor de 1,58, para los AEG 1,75 y para los GEG 1,92, a partir de las 33 semanas y hasta el término, la curva se desacelera y sus valores se ubican en 1,1-1,2.

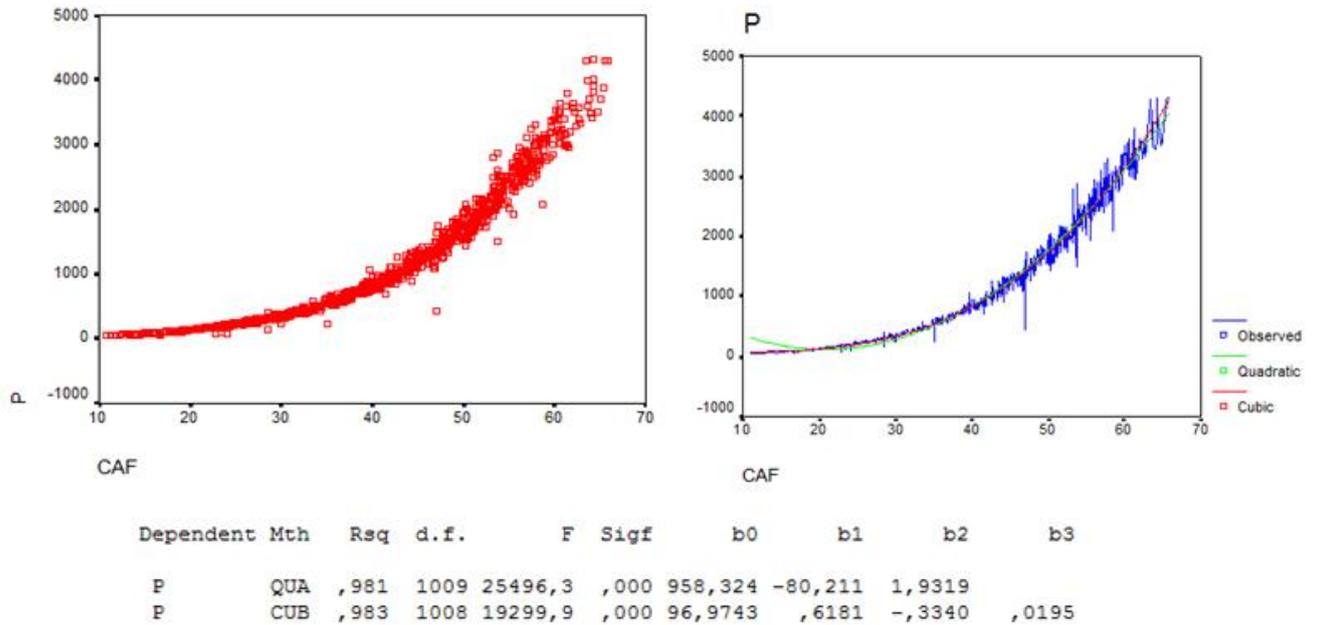


Grafico Nº 6: Curva de Correlación No Lineal (Cuadrática y Cúbica) entre el CAF y el Peso Estimado Fetal mediante la ecuación de Hadlock.

| EG (n) | CAF PROM | CAF DE | PESO PROM | DE |
|---------|----------|--------|-----------|-------|
| 12 (16) | 13,16 | 1,28 | 68,6 | 11,8 |
| 13 (17) | 15,38 | 1,76 | 80,6 | 17,02 |
| 14 (22) | 17,35 | 2,15 | 108 | 27,2 |
| 15 (21) | 19,54 | 1,79 | 130,8 | 24,91 |
| 16 (32) | 22,07 | 1,46 | 168,0 | 27,39 |
| 17 (27) | 23,9 | 1,43 | 203,2 | 38,2 |
| 18 (47) | 25,8 | 1,79 | 241,8 | 52,0 |
| 19 (43) | 28,05 | 1,85 | 298,3 | 52,6 |
| 20 (40) | 29,84 | 1,64 | 350,5 | 48,9 |
| 21 (36) | 32,04 | 1,82 | 416,2 | 77,6 |
| 22 (35) | 34,33 | 2,08 | 524,0 | 85,9 |
| 23 (46) | 36,29 | 20,5 | 623,0 | 95,8 |
| 24 (50) | 38,32 | 2,05 | 725,8 | 167,6 |
| 25 (56) | 40,01 | 2,37 | 811,7 | 136,2 |
| 26 (32) | 41,57 | 1,97 | 945,8 | 133,9 |
| 27 (46) | 43,83 | 2,33 | 1,123,0 | 175,4 |
| 28 (61) | 45,9 | 2,32 | 1,268,3 | 250,1 |
| 29 (48) | 47,5 | 3,0 | 1,446,6 | 261,5 |
| 30 (43) | 49,12 | 2,3 | 1,645,6 | 229,0 |
| 31 (38) | 51,06 | 2,5 | 1,821,8 | 51,0 |
| 32 (38) | 52,3 | 2,8 | 2,044,0 | 310,3 |
| 33 (34) | 53,84 | 2,8 | 2,220,5 | 41,8 |
| 34 (38) | 55,6 | 2,94 | 2,513,5 | 446,0 |
| 35 (57) | 57,19 | 3,19 | 2,717,0 | 439,1 |
| 36 (42) | 57,68 | 3,6 | 2,923,3 | 495,2 |
| 37(23) | 58,98 | 3,6 | 3,059,2 | 525,4 |
| 38(17) | 60,21 | 2,97 | 3,272,0 | 470,5 |
| 39 (7) | 61,8 | 2,58 | 3,642,1 | 556,6 |
| N 1012 | | | | |

Grafico Nº 7: Peso Fetal (Promedio y DE) según valores de CAF (Promedio y DE)

INDICE CAF

| Semana | - 3 Zs | - 2,5 Zs | - 2 Zs | - 1,5 Zs | - 1 Zs | - 0,5 Zs | 0 Zs | + 0,5 Zs | + 1 Zs | + 1,5 Zs | + 2 Zs | + 2,5 Zs | + 3 Zs |
|--------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
| 12 | 9 | 9 | 10 | 11 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 15 | 16 | 17 | 17 |
| 13 | 10 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 20 |
| 14 | 11 | 11 | 12 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 22 | 23 | 23 |
| 15 | 14 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 20 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 26 |
| 16 | 18 | 18 | 19 | 20 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 24 | 25 | 26 | 26 |
| 17 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 23 | 24 | 25 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| 18 | 20 | 22 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 30 | 32 |
| 19 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 |
| 20 | 25 | 26 | 27 | 28 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 32 | 33 | 34 | 35 |
| 21 | 27 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 37 |
| 22 | 28 | 28 | 29 | 30 | 31 | 33 | 34 | 35 | 37 | 38 | 39 | 40 | 40 |
| 23 | 30 | 30 | 31 | 32 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 40 | 41 | 42 | 42 |
| 24 | 32 | 32 | 33 | 34 | 35 | 37 | 38 | 39 | 41 | 42 | 43 | 44 | 44 |
| 25 | 33 | 34 | 35 | 36 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 44 | 45 | 46 | 47 |
| 26 | 35 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 49 |
| 27 | 36 | 38 | 39 | 40 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 48 | 49 | 50 | 52 |
| 28 | 38 | 40 | 41 | 42 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 50 | 51 | 52 | 54 |
| 29 | 39 | 41 | 42 | 44 | 45 | 47 | 48 | 49 | 51 | 52 | 54 | 55 | 57 |
| 30 | 41 | 41 | 43 | 44 | 46 | 47 | 49 | 51 | 52 | 54 | 55 | 57 | 57 |
| 31 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 50 | 51 | 52 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 |
| 32 | 45 | 45 | 47 | 48 | 50 | 52 | 53 | 54 | 56 | 58 | 59 | 61 | 61 |
| 33 | 45 | 47 | 48 | 50 | 51 | 53 | 54 | 55 | 57 | 58 | 60 | 61 | 63 |
| 34 | 46 | 49 | 50 | 52 | 53 | 55 | 56 | 57 | 59 | 60 | 62 | 63 | 66 |
| 35 | 47 | 49 | 51 | 52 | 54 | 55 | 57 | 59 | 60 | 62 | 63 | 65 | 67 |
| 36 | 47 | 49 | 52 | 53 | 54 | 56 | 58 | 60 | 62 | 63 | 64 | 67 | 69 |
| 37 | 48 | 49 | 53 | 53 | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 65 | 69 | 70 |
| 38 | 50 | 51 | 54 | 55 | 57 | 58 | 60 | 62 | 63 | 65 | 66 | 69 | 70 |
| 39 | 52 | 54 | 56 | 58 | 59 | 61 | 62 | 63 | 65 | 66 | 68 | 70 | 72 |

Gráfico N° 8: Distribución de valores del índice CAF para cada edad gestacional en semanas y de acuerdo al Z score y de sus desviaciones.

| CAF | < 2.500 gr | 2.500-4.400 | TOTAL |
|-------|------------|-------------|-------|
| < 55 | 59 | 11 | 70 |
| ≥ 55 | 09 | 175 | 184 |
| TOTAL | 68 | 186 | 254 |

CHI-cuadrado (Pearson)= 163,05

P = 0.000

Coeficiente de Yule= 0,98

RR= 17,23 (IC 95% = 9,04-32.8)

Sosa Olavarría A, Álvarez Moya E. Capacidad Diagnostica del Índice CAF del feto Pequeño para la edad gestacional (PEG). Rev. Ultrasonografía y Clínica Embrio Fetal. En Prensa.

| | | |
|---------------------------|---------------|----------------------------|
| Sensitivity | = 86.76 % | 95% CI: 76.35 % to 93.75 % |
| Specificity | = 94.09 % | 95% CI: 89.66 % to 97.01 % |
| Positive Likelihood Ratio | = 14.67 | 95% CI: 8.21 to 26.22 |
| Negative Likelihood Ratio | = 0.14 | 95% CI: 0.08 to 0.26 |
| Disease prevalence | = 26.77 % (*) | 95% CI: 21.43 % to 32.67 % |
| Positive Predictive Value | = 84.29 % (*) | 95% CI: 73.62 % to 91.88 % |
| Negative Predictive Value | = 95.11 % (*) | 95% CI: 90.92 % to 97.73 % |

Grafico N° 9: Capacidad Diagnóstica para el peso menor de 2500 gramos en una muestra de 254 casos de gestantes con factores de riesgo para CIUR. Hospital Metropolitano del Norte. Valencia. Venezuela. 2013.

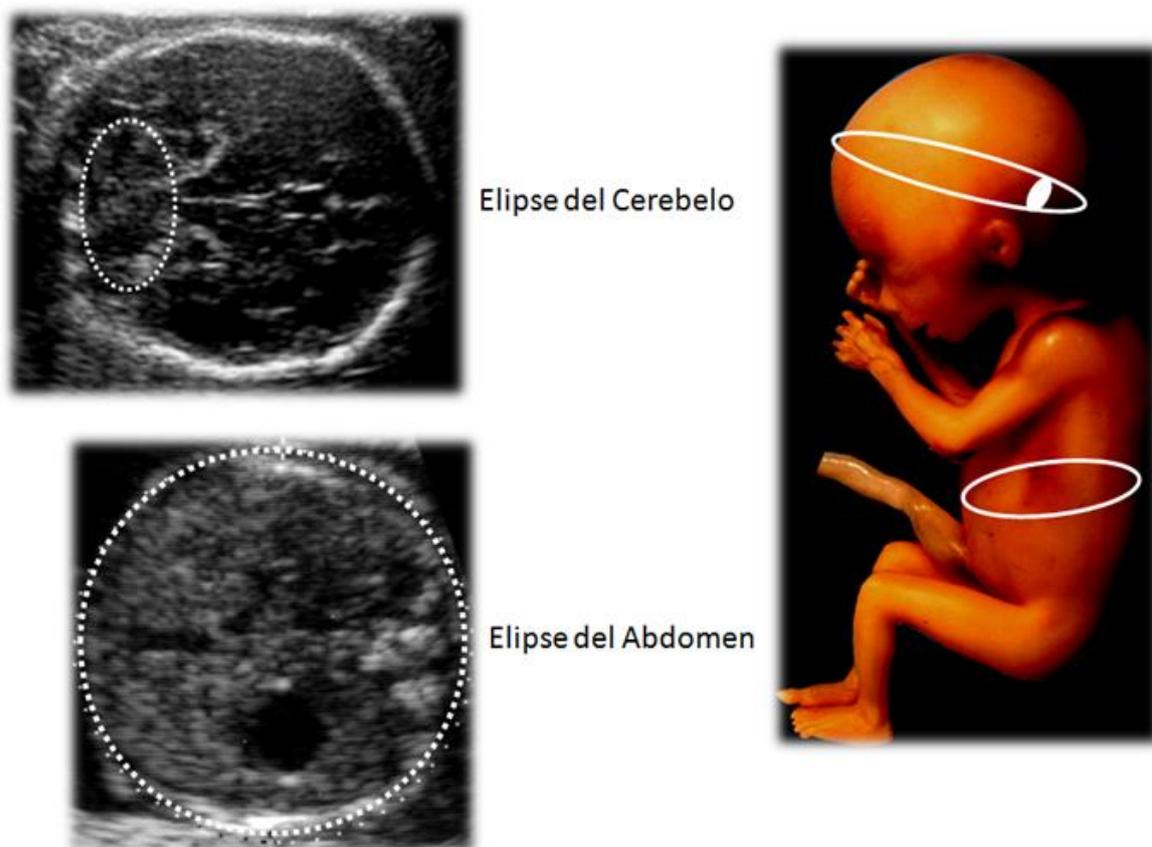
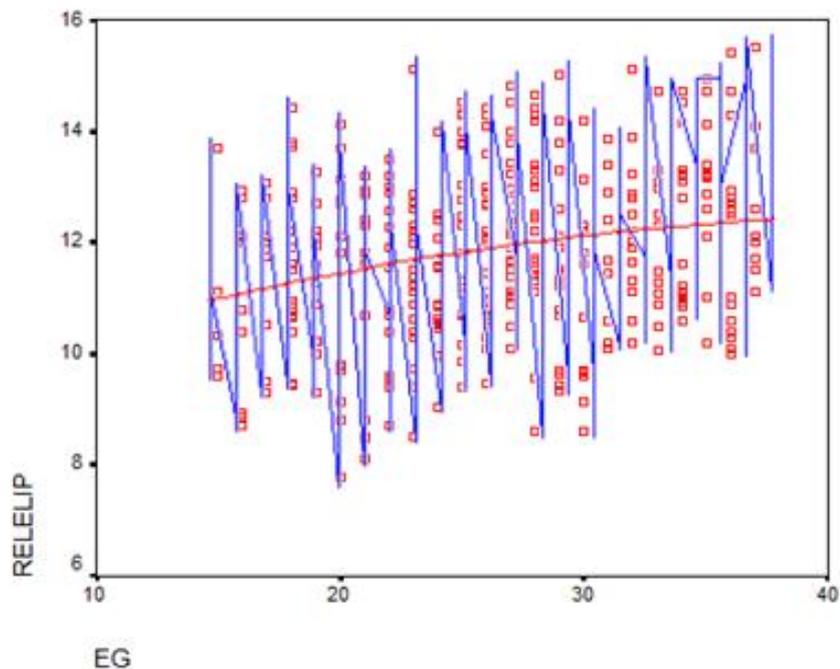


Grafico N° 10: Metodología empleada para la obtención de las elipses del cerebelo y del abdomen



Correlations

| | | ELIPCERE | ELIABD | RELELIP | CAF | EG |
|----------|---------------------|----------|--------|---------|--------|--------|
| ELIPCERE | Pearson Correlation | 1,000 | ,974** | ,218** | ,956** | ,963** |
| | Sig. (2-tailed) | | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 |
| | N | 289 | 289 | 289 | 289 | 289 |
| ELIABD | Pearson Correlation | ,974** | 1,000 | ,015 | ,969** | ,964** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 | | ,796 | ,000 | ,000 |
| | N | 289 | 289 | 289 | 289 | 289 |
| RELELIP | Pearson Correlation | ,218** | ,015 | 1,000 | ,072 | ,112 |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 | ,796 | | ,222 | ,058 |
| | N | 289 | 289 | 289 | 289 | 289 |
| CAF | Pearson Correlation | ,956** | ,969** | ,072 | 1,000 | ,983** |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 | ,000 | ,222 | | ,000 |
| | N | 289 | 289 | 289 | 289 | 289 |
| EG | Pearson Correlation | ,963** | ,964** | ,112 | ,983** | 1,000 |
| | Sig. (2-tailed) | ,000 | ,000 | ,058 | ,000 | |
| | N | 289 | 289 | 289 | 289 | 289 |

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Grafico N° 11: Distribución de los valores de la relación de elipses y correlación bivariable de Pearson entre parámetros estudiados

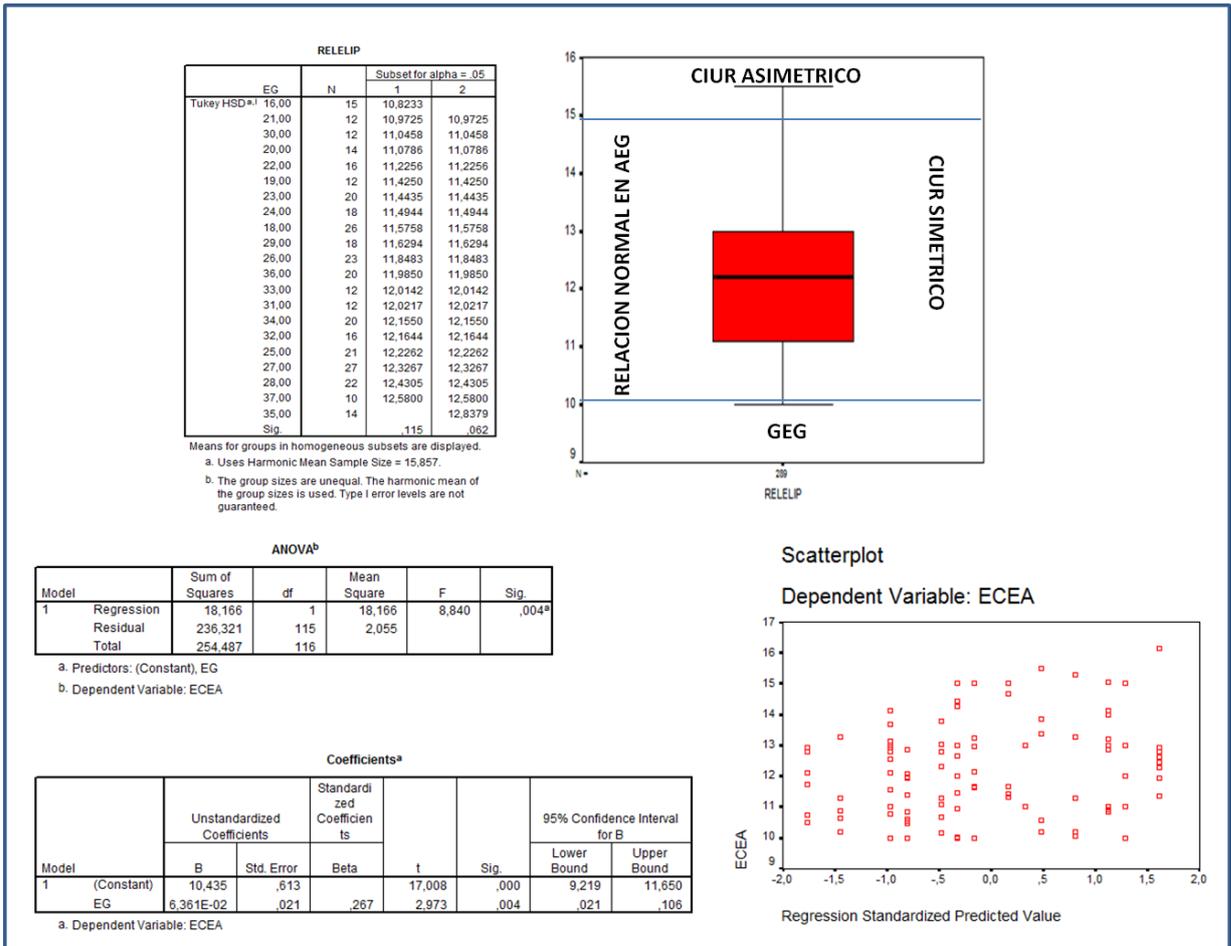


Grafico N° 12: Análisis de las Variancias mediante prueba de Tukey con resultado NS y en grafico

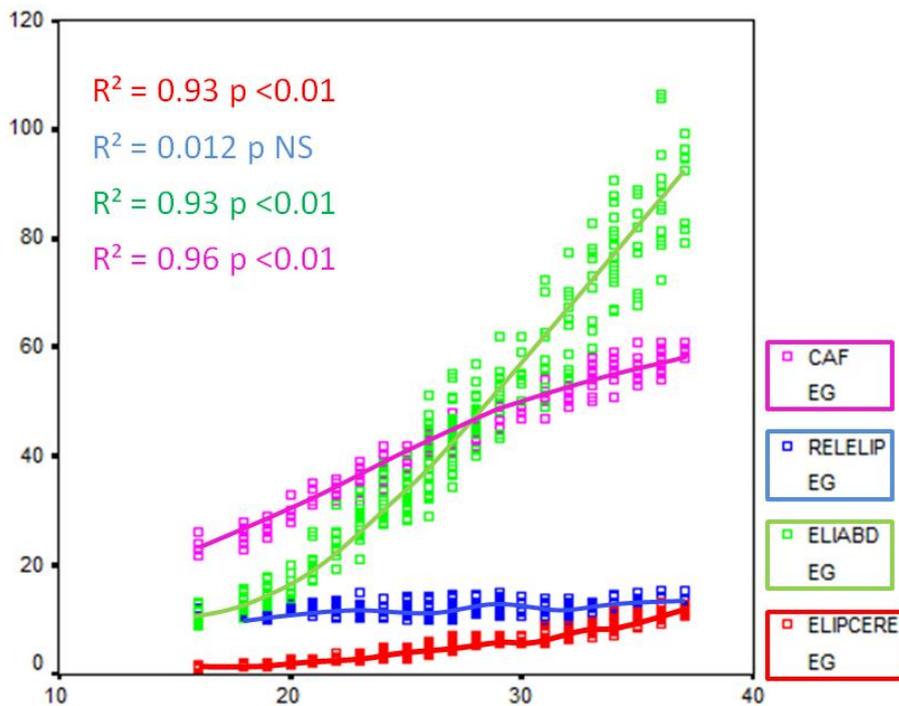


Figura N° 13: Diagrama de dispersión con superposición de los valores de las variables estudiadas con sus respectivos coeficientes de correlación lineal (R^2). Índice CAF en color morado, relación entre elipses en color azul, Elipse Abdomen color verde y Elipse de Cerebelo en color rojo.

APENDICE

El por qué del uso de Z score, en el cálculo de la biometría fetal

El Z score o índice de Altman, se define como la diferencia entre el valor individual y el valor medio de la población de referencia para la misma edad o talla, dividido entre la desviación estándar de la población de referencia. Es decir, identifica cuán lejos de la media (de la población de referencia) se encuentra el valor individual obtenido (43)

El puntaje Z mide la distancia que hay entre el valor de la medición de nuestro paciente y el valor de la media y al comparar estos valores con los casos de distribución normal encontramos que el valor $Z 0$, coincide con la media, mediana y el percentil 50.

Cada unidad de Puntaje Z equivale a un paso que nos alejamos del percentil 50. Si el valor es positivo significa que nos alejamos hacia valores más altos que el percentil 50, mientras que si el valor de Z es negativo implica que nos alejamos del percentil 50 hacia valores más bajos.

Si nos separamos 2 puntajes Z encima del percentil 50, tendremos equivalencia al percentil 97 y si nos separamos 2 unidades debajo del percentil 50, tendremos equivalencia al percentil 3.

El puntaje Z permite evaluar y seguir antropométricamente en forma más precisa tanto a fetos que están dentro del rango de normalidad como a los que estén por fuera de los mismos. Permite valorar en forma numérica cuanto se alejan de los valores normales y monitorear su evolución en forma más precisa. (17, 30, 37)

Las representaciones de las frecuencias expresadas en puntuaciones Z se correlacionan perfectamente con lo que hoy conocemos como curva de distribución normal, desarrollada por Johann Karl Friedrich Gauss.

Actualmente, todos los indicadores de los puntos de corte en las referencias OMS se basan en puntaje Z. Los indicadores permiten identificar o seleccionar a los individuos con mayor probabilidad de riesgo o daño.

Entre las ventajas que ofrece el uso de la Puntuación Z encontramos: Primero, permite identificar un punto fijo, en las distribuciones de los diferentes indicadores a través de diferentes edades y marca la distancia a la que se encuentra el valor actual del parámetro cuantificado desde el valor de la media o promedio correspondiente a la edad; segundo, es útil para consolidar estadísticas ya que permite que la media y sus desviaciones estándar sean calculadas para un grupo poblacional, siendo la manera más sencilla de describir la población de referencia y realizar comparaciones con ella, y tercero, los puntos de corte permiten mejorar la capacidad para identificar, en este caso, a los fetos que sufren o están en riesgo de padecer algún problema en su curva de crecimiento.

El punto de corte más usado, es el de -2 de puntuación Z, para cualquier tipo de indicador empleado, esto significa que si un feto tiene un valor que cae por debajo de -2 de puntuación Z, tiene baja talla, bajo peso, un crecimiento retardado u otra afectación moderada o severa relacionada con la medida fetal realizada, en la severa el valor siempre cae por debajo de -3.

Indudablemente que la aplicación del Z score en la práctica cotidiana del obstetra moderno, constituye una herramienta útil que permite unificar criterios de selección de aquellos paciente de riesgo, al instaurar un lenguaje universal en la forma de categorizar el desarrollo fetal en sus diferentes biometrías