

## **PROYECTO MULTICOLABORATIVO SOBRE EL INDICE CAF COMO HERRAMIENTA PARA LA EVALUACION DEL CRECIMIENTO FETAL Y SUS DESVIACIONES.**

### **Formulación del Problema**

Las definiciones de las desviaciones del crecimiento fetal y la aceptación general de términos estadísticos para su tipificación constituye un reto aún por superar, así para la calificación del feto que crece por debajo de lo esperado o que traslada su curva de crecimiento hacia límites inferiores, o aquél que lo hace aceleradamente, resultan ubicados según diversos criterios donde se utilizan las medidas de tendencia central y de dispersión (Promedio y DE), medidas de posición (Percentilos) o fórmulas de predicción de peso fetal a través de datos antropométricos obtenidos por ultrasonografía.

Todas estas estrategias presentan limitaciones, unas derivadas de la toma de las medidas y otras relacionadas con las fórmulas empleadas para los cálculos. La incorporación del Z-score de Edward Altman a los estudios auxológicos presenta varias ventajas y entre las más importante es la de tomar en cuenta el valor biométrico actual, el promedio correspondiente a dicho valor según tablas y el desvío estándar correspondiente, todo ello integrado en un cociente de fácil cálculo. Además es posible calcular la velocidad entre valores del Z-score en función del intervalo en que son realizados los estudios, calculando la diferencia entre dos mediciones y dividiendo entre el intervalo expresado en semanas en que son realizados los estudios.

Esta medida proporciona información básica acerca de la distancia que separa el valor obtenido de la mediana, tomando en cuenta como se afirmó anteriormente el valor promedio que le correspondería y su respectiva desviación estándar, siendo la fórmula para su cálculo la siguiente:  $Z_s = (\text{Parámetro biométrico actual} - \text{Promedio de dicho Parámetro}) / \text{DE}$ , mientras que para la evaluación de la velocidad sería:  $VZ_s = (\text{Medida Actual} - \text{Medida previa}) / \text{N}^\circ \text{ de semanas transcurridas desde la primera medida}$ .

Por otra parte el Z-score ha permitido realizar comparación entre diferentes estrategias empleadas con el fin de estimar el peso del feto y calcular la capacidad diagnóstica de estas en función de la sensibilidad, especificidad y valores predictivos.

### **Objetivos:**

1. Reformular nuestras tablas biométricas fetales en términos del Z-score y de sus valores positivos y negativos a partir del Z cero que se corresponde con la mediana, obtenidas estas para cada dato biométrico,
2. Obtener un índice que incluya aquellos de uso más frecuente y de mayor confiabilidad,
3. En función del Z-score calcular los valores de dicho índice durante la gestación, desde el final del primer trimestre hasta el término del embarazo,
4. Comparar los valores del Z score de los datos biométricos de la población estudiada con los valores derivados de otras poblaciones, a fin de determinar si existe o no un criterio unificador,
5. Evaluar la capacidad diagnóstica del índice para cada uno de los grupos que se intenta tipificar como adecuados (AEG) o no (PEG, GEG).

**Diseño:**

Se trata de un estudio multicollaborativo, desarrollado en varias fases:

1. Estudio prospectivo de corte transversal en una muestra no menor a 1000 pacientes gestantes, con FUR precisa o en su defecto estudio US de las primeras 10 semanas, sin patología sobreañadida y con crecimiento fetal ajustado a los valores de referencia y con edades de gestación comprendidas entre las 12 y 39 semanas. Esta fase permitirá: El cálculo de valores promedio y desvío estándar para cada intervalo de clase, aplicar el Z score a los datos obtenidos y construir las tablas respectivas, establecer el índice multiparamétrico, calcular los valores de este en función del Z score y de la velocidad del mismo y finalmente diseñar calculadoras que permitan la obtención de la información pesquisada de manera rápida y confiable.
2. Estudio Retrospectivo: Obtener del banco de datos de los participantes en el estudio los siguientes datos: Edad de embarazo, biometría fetal (DBP, CC, CA, LF) en cada uno de los estudios realizados para cada caso, peso del recién nacido (estándar de oro) y su ubicación percentílica según tablas ad hoc. Esta fase permitirá una primera aproximación a la capacidad diagnóstica del índice biométrico multiparamétrico para los diferentes grupos (AEG, PEG, GEG) y realizar los ajustes necesarios sobre los cálculos iniciales.
3. Estudio prospectivo (cohorte) con igual estrategia de recolección de datos, para establecer de acuerdo a curva ROC los puntos de corte óptimos para cada edad del embarazo y en los casos detectados con desviaciones del crecimiento (PEG) complementarlos con evaluación flujométrica (perfil hemodinámico feto-placentario).

**Participantes:**

- Proyecto original de la Sociedad Venezolana de Ultrasonido en Obstetricia y Ginecología (SOVUOG). Venezuela Responsable: Dr. Alberto Sosa Olavarría [asosaolavarría@gmail.com](mailto:asosaolavarría@gmail.com)
- Sociedad Argentina de Ecografía y Ultrasonido (SAEU). Argentina Responsable: Dr. Edgardo Ciro Pianigiani [pianigiani@intramed.net](mailto:pianigiani@intramed.net)
- Asociación Santanderiana de Obstetricia y Ginecología (ASOG). Colombia. Responsables: Dres. Carlos H. Becerra [chbecerra@hotmail.com](mailto:chbecerra@hotmail.com) y Catalina M. Valencia [catamariavalencia@yahoo.com](mailto:catamariavalencia@yahoo.com)

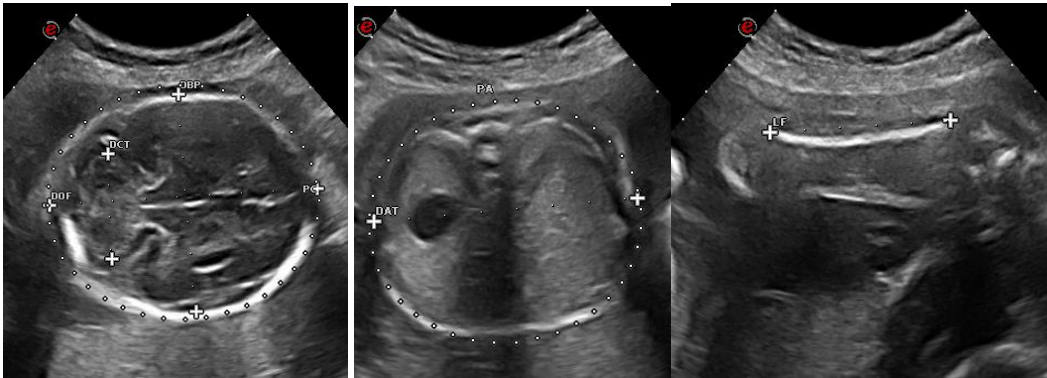
**Desarrollo del Proyecto:**

La primera fase del proyecto ha sido desarrollada por la SOVUOG, lo cual no descarta que el resto de los participantes, si lo desea, la cumpla, objetivo loable toda vez que permitirá comparar las tablas del z score de las instituciones y fundamentar o no la globalización de la estrategia propuesta. A cada uno de los responsables y participantes se le proporcionará la calculadora para obtener los valores del CAF y la velocidad de este.

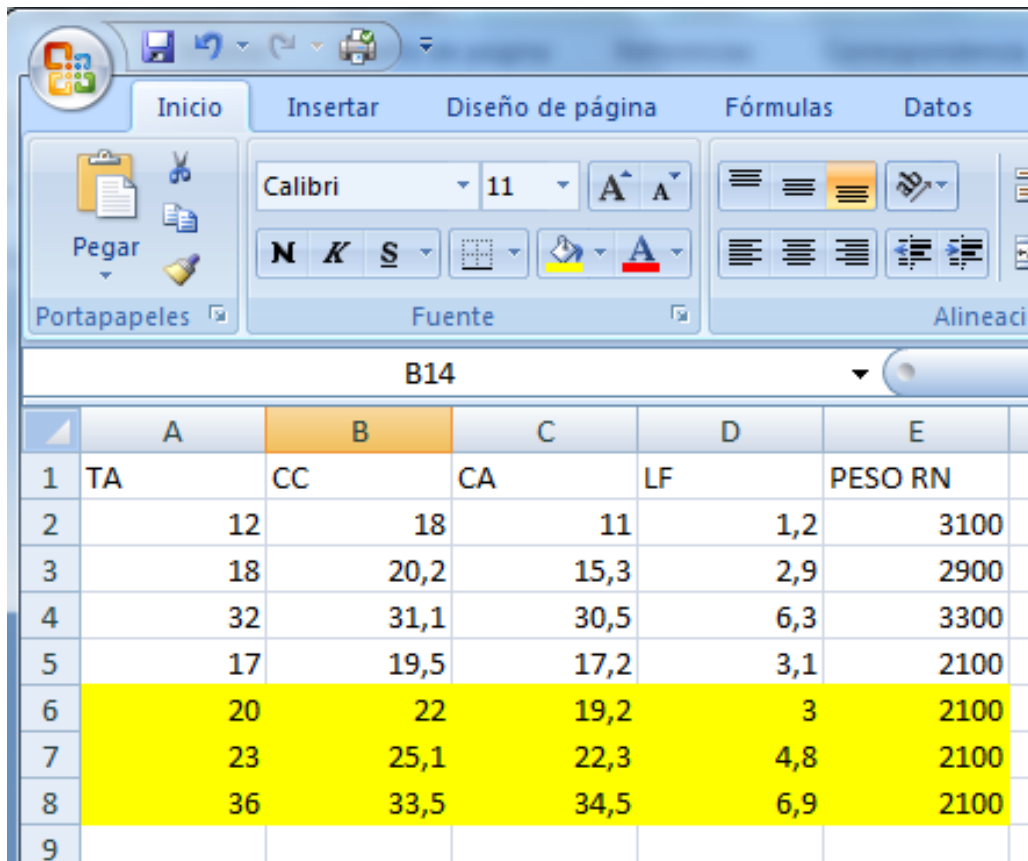
Todos los profesionales que deseen adscribirse al proyecto podrán hacerlo siempre y cuando cumplan con los requisitos exigidos por las sociedades participantes en el mismo.

**Recolección de la data:**

Cada participante deberá hacer llegar a los responsables del proyecto vía correo electrónico y en hoja de formato Excel los siguientes datos por cada uno de los casos: Edad de embarazo (FUR conocida con precisión o en base a estudio ultrasonográfico de las primeras 10 semanas), Datos ecográficos: Circunferencia Cefálica (en plano de tres fosas), Circunferencia Abdominal (reparos: cámara gástrica y tercio superior del seno portal) longitud del Fémur (diáfisis), datos del recién nacido (peso expresado en gramos). En aquellas pacientes donde se hayan realizado varios estudios durante la gestación la lada de la edad gestacional debe ser destacado con el color amarillo siguiendo al primer estudio. Repitiendo el peso del RN en cada uno de los estudios. El peso del RN debe ser reportado aún en caso de que el estudio haya sido en una sola oportunidad a lo largo del embarazo.

**Reparos anatómicos para la Biometría Ultrasonográfica:**

**Formato para el reporte de la data:**

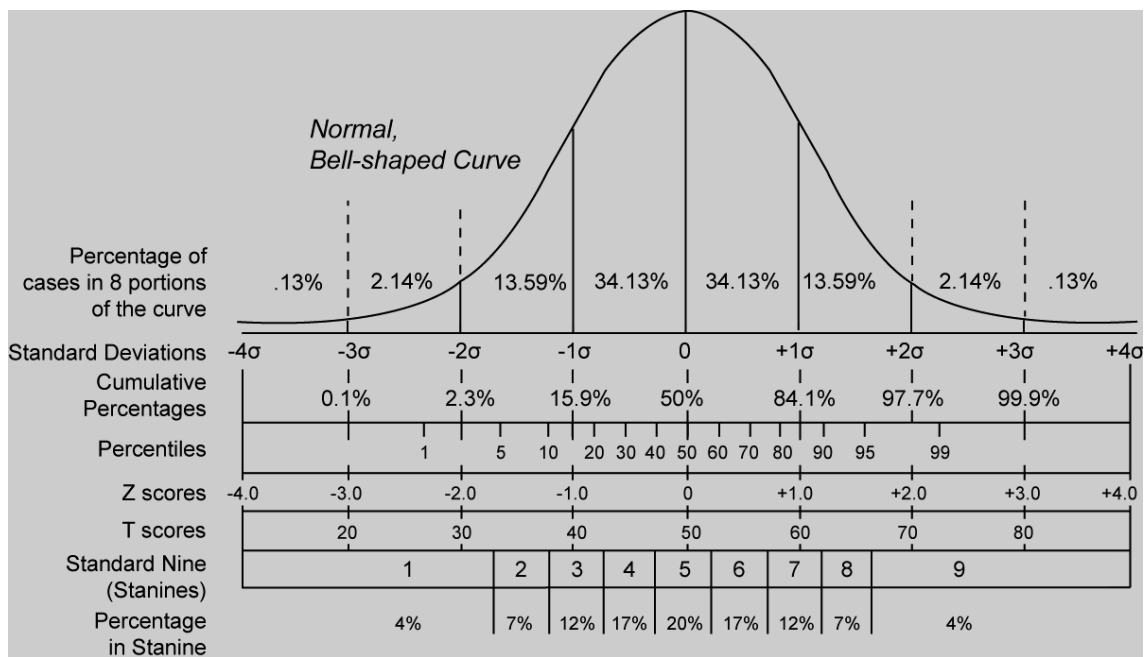


	A	B	C	D	E
1	TA	CC	CA	LF	PESO RN
2	12	18	11	1,2	3100
3	18	20,2	15,3	2,9	2900
4	32	31,1	30,5	6,3	3300
5	17	19,5	17,2	3,1	2100
6	20	22	19,2	3	2100
7	23	25,1	22,3	4,8	2100
8	36	33,5	34,5	6,9	2100
9					

**Tabla con Valores del CAF**

<b>(GC + CA) - LF</b>			
<b>Semana</b>	<b>P EG</b>	<b>A EG</b>	<b>G EG</b>
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

**Curva de Gauss y equivalencia de diversas medidas.**



**Bibliografia recomendada**

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, Nicolaidis 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. Standard Score. [http://en.wikipedia.org/wiki/Standard\\_score](http://en.wikipedia.org/wiki/Standard_score)
44. World Health Organization (WHO). *Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry.* WHO Technical Report Series number 854. WHO: Geneva, 1995.