

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE MEDICINA



**“DIAMETRO TRANSVERSO DEL CEREBELO FETAL COMO MÉTODO
PRECISO Y EXACTO PARA CALCULAR LA EDAD GESTACIONAL EN
MUJERES QUE CURSAN EL SEGUNDO Y TERCER TRIMESTRE DEL
EMBARAZO”**

Por

DR. Guillermo De La Cruz Villalobos

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TITULO DE
SUBESPECIALISTA EN MEDICINA MATERNO FETAL**

DICIEMBRE, 2025

**“DIAMETRO TRANSVERSO DEL CEREBELO FETAL COMO MÉTODO
PRECISO Y EXACTO PARA CALCULAR LA EDAD GESTACIONAL EN
MUJERES QUE CURSAN EL SEGUNDO Y TERCER TRIMESTRE DEL
EMBARAZO”**

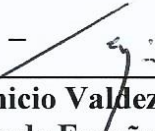
Aprobación de la tesis:



Dra. Clara del Carmen Flores Acosta
Director de la tesis



Dr. Óscar Rubén Treviño Montemayor
Coordinador de Investigación



Dr. Lezmes Dionicio Valdez Chapa
Coordinador de Enseñanza



Dr. med. Abel Guzmán López
Jefe de Servicio o Departamento



Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado

DEDICATORIA Y/O AGRADECIMIENTOS

Esta tesis se la dedico a mí Dios quien supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se me presentaron, dándome fortaleza para afrontar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

De igual forma dedicada especialmente a mi familia, a la Dra. Karen Montalvo Saucedo y a mis compañeros de residencia por su apoyo incondicional para seguir adelante durante estos dos años de la subespecialidad

Le agradezco a mi asesora la Dra. Clara del Carmen Flores Acosta por su dedicación y paciencia, sus palabras, correcciones y enseñanzas. Sin su orientación este logro no hubiera sido posible.

De igual forma le agradezco profundamente al Dr. Gabriel Edgar Villagómez Martínez por su paciencia para enseñar, por su tiempo que nos dedica, por su amabilidad, y sabiduría que comparte con sus alumnos, gracias, maestro por su cariño y dedicación, lo llevare grabado para siempre en la memoria en mi futuro profesional.

A todos mis maestros que han sido parte de mi formación profesional, a todos ellos les quiero agradecer por transmitirme los conocimientos necesarios para hoy poder llegar aquí.

ÍNDICE

	Página
DEDICATORIA	III
INDICE DE TABLAS	VI
INDICE DE FIGURAS	VII
LISTA DE ABREVIATURAS	VIII
 Capítulo I	 Página
1. RESÚMEN	1
 Capítulo II	
2. INTRODUCCIÓN	2
 Capítulo III	
3. HIPÓTESIS	15
 Capítulo IV	
4. OBJETIVOS	15
 Capítulo V	
5. MATERIAL Y MÉTODOS	16
 Capítulo VI	
6. RESULTADOS	23
 Capítulo VII	
7. DISCUSIÓN	28
 Capítulo VIII	

8. CONCLUSIÓN	31
---------------------	----

Capítulo IX

9. ANEXOS	32
-----------------	----

Capítulo X

10.BIBLIOGRAFÍA	33
-----------------------	----

Capítulo XI

11. RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO	38
----------------------------------	----

INDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Tabla de variables.....	19
2. Análisis de correlación de Spearman	25
3. Análisis de Bland-Altman	25
4. Edad gestacional por fechas clínicas corroboradas.....	26

INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Histograma de frecuencias para la edad gestacional	27
2. Gráfico de Dispersión para el DTC.....	27
3. Gráfico de Bland-Altman	28

LISTA DE ABREVIATURAS

EG: Edad gestacional

ISUOG: International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology

DTC: Diámetro transverso del cerebelo

mm: Milímetros

IV: Cuarto ventrículo

p: Valor p estadístico

SDG: Semanas de edad gestacional

FUM: Fecha de última menstruación

RIC: Rango intercuartílico

DBP: Diámetro biparietal

CA: Circunferencia abdominal

LF: Longitud del fémur

CC: Circunferencia cefálica

IC: Intervalo de confianza

RESUMEN

Introducción: La estimación precisa de la edad gestacional es clave para el manejo prenatal. Aunque la ecografía del primer trimestre es el método más exacto, su precisión disminuye en etapas posteriores. El diámetro transverso del cerebelo (DTC) ha demostrado ser un parámetro estable y útil cuando la FUM es incierta o la biometría tradicional es limitada.

Objetivo: Demostrar que la medición del diámetro transverso del cerebelo fetal puede utilizarse para calcular la edad gestacional, demostrando mayor correlación de este parámetro en comparación con la ecografía obstétrica realizada en mujeres que cursan el segundo y tercer trimestre de embarazo en el Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”, periodo Agosto 2025 a Noviembre 2025.

Material y métodos: Estudio observacional y transversal realizado entre Agosto y Noviembre del 2025 en 86 gestantes de 19–37 semanas, con embarazo único y ecografía del primer trimestre. Se obtuvieron mediciones de DBP, CC, PA, LF y DTC en tres registros promediados, utilizando equipos Voluson y Sonoscape.

Resultados: Se analizaron 86 participantes de entre 19.5 y 41 semanas de gestación cumplidas, principalmente del 3° trimestre 90.5% (n=77). Todas las biometrías mostraron correlaciones fuertes con la edad gestacional, destacando el DTC $r = 0.969$ (IC 95%: 0.939–0.983; $p < 0.0001$). En el análisis de concordancia, el DTC presentó el menor sesgo (–0.37 semanas) y la mejor precisión (± 1.75 semanas), superando a DBP, CC, CA y LF en exactitud y consistencia para estimar la edad gestacional.

Conclusiones: El diámetro transverso del cerebelo demostró un desempeño sólido para estimar la edad gestacional comparado con el estándar clínico y con biometrías convencionales, manteniendo una variabilidad consistente dentro de los rangos esperados. En conjunto, estos resultados respaldan el uso del DTC como herramienta complementaria en la evaluación gestacional, especialmente cuando otras mediciones presentan limitaciones.

INTRODUCCIÓN

La estimación de la edad gestacional (EG) es sin duda un factor importante para guiar y controlar el desarrollo fetal normal o anormal. Por tanto, el desarrollo y edad gestacional del feto depende en gran medida de los exámenes de ecografía obstétrica obligatorios para la gestante y de la atención médica actual, un estudio a gran escala solicitado por la mayoría de las pacientes embarazadas de las diferentes instituciones de salud. (1)

Durante el control prenatal, cuando la paciente no se ha realizado una ecografía temprana, se sigue utilizando la fecha de última menstruación para calcular la edad gestacional del embarazo, siendo un método clínico confiable y útil en estos casos. La edad gestacional se sobrestima cuando se calcula utilizando únicamente la Fecha de última menstruación, lo que resultó en un sesgo hacia una menor incidencia de parto prematuro y un mayor número de casos de recién nacidos postérmino, además de una menor incidencia de productos pequeños para la edad gestacional. (2)

En los últimos tiempos, en el campo de la obstetricia, se han implementado varias técnicas clínicas que permiten al ginecólogo calcular la edad gestacional del feto, como por ejemplo determinar la fecha de la última menstruación, medir la altura uterina y evaluar la circunferencia abdominal del feto mediante ultrasonido, lo que permite detectar cambios en el desarrollo del feto. (3)

El cálculo de la edad gestacional adecuada es un antecedente crucial para el manejo de las mujeres embarazadas, ya que esta medida está estrechamente relacionada con la mortalidad perinatal. (4)

Si se dispone de los recursos y es accesible, la revisión ecográfica rutinaria es una parte esencial de la atención prenatal. Cada vez se realiza con mayor frecuencia la evaluación ecográfica de las pacientes gestantes, especialmente aquellas que acuden tempranamente a su control prenatal. En la actualidad se utiliza la ecografía transvaginal para la valoración del desarrollo temprano del feto. (4)

Las guías internacionales de ultrasonido como la ISUOG indican que el ultrasonido de primer trimestre se debe de realizar entre la semana 11 y 13.6, en donde se medirá la longitud cráneo caudal del embrión para calcular la edad gestacional. Si la primera

ecografía se realiza después de la semana catorce, los parámetros que se deben usar son el diámetro biparietal y la longitud femoral. (5)

En el año de 1965 Thompson y colaboradores realizaron la valoración del peso fetal mediante ecografía, siendo este un parámetro importante en el manejo prenatal. Posteriormente, los nuevos investigadores descubrieron que el crecimiento fetal debía ser evaluado continuamente porque si estaba afectado se relacionaba con la mortalidad fetal. Debido a esto se empezaron a utilizar parámetros biométricos para poder vigilar y evaluar adecuadamente el desarrollo del feto mediante la medición del diámetro biparietal, la circunferencia abdominal y la longitud femoral. Sin embargo, se sabe que estos parámetros se pueden alterar por diversas patologías fetales como alteraciones estructurales, siendo necesario tener como alternativa otro parámetro fetal para calcular la edad gestacional y que no se altere por alteraciones de crecimiento del producto. (6)

Evaluación del embarazo.

El primer trimestre de gestación, según el protocolo de Barcelona clínic, es una etapa del embarazo en la que se puede confirmar la gestación intrauterina, determinar el número de fetos, determinar la corionicidad en caso de gestaciones múltiples y principalmente determinar la viabilidad del embrión (un saco gestacional en la cavidad uterina con presencia de un embrión que muestra actividad cardíaca). Todo esto se puede evaluar por ecografía temprana del feto. (4)

Ecografía temprana del embarazo.

Como se mencionó anteriormente, es crucial datar correctamente la gestación, determinar el número de fetos y evaluar la corionicidad y la amnionicidad durante las primeras semanas del embarazo. Según Barcelona Clínic, la realización de una ecografía temprana al final del primer trimestre puede ayudar a detectar cambios fetales significativos. Además, en las instituciones que realizan el cribado de aneuploidías, es crucial medir el grosor de la translucencia nucal y la presencia o ausencia de hueso nasal. Sin embargo, un punto importante a mencionar es que cuando el feto presenta malformaciones graves se pueden presentar mucho después del primer trimestre y no poder ser detectadas durante la valoración temprana. (5)

Cuando se realiza un buen control prenatal, se suele realizar la primera ecografía cuando se cree que la edad gestacional se encuentra entre las semanas 11 y 13.6, ya que este período es el más sensible para poder datar la gestación y comprobar su viabilidad). Se debe tener en cuenta que el embrión se observa por primera vez en el ultrasonido cuando mide aproximadamente entre 1 y 2 mm de largo y crece 1 mm por día. (5)

Mediciones realizadas en el feto mediante ecografía.

Una de las primeras estructuras que aparecen tempranamente en el embarazo es el saco gestacional, el cual se puede observar y medir desde los 35 días posteriores a la fecha de última regla de la paciente, teniendo en cuenta como aspecto técnico la medición de sus tres planos. El saco gestacional se puede utilizar en algunos casos para datar la gestación, sin embargo, cuando aparece el embrión y se realiza la medición de la longitud cráneo caudal, esta medida es mucho más certera y exacta para obtener la edad gestacional del embarazo. (7)

Mediante la vía transabdominal o transvaginal se puede realizar la medición de la longitud craneo-caudal, sin embargo, se prefiere la vía transvaginal, ya que gracias a los transductores de alta frecuencia se pueden obtener mejores imágenes del embrión. De acuerdo con las guías de ultrasonido internacionales para esta medición se necesita un corte medio sagital del embrión, la imagen se debe de maximizar para que ocupe un 75% de la pantalla, el feto debe de estar en una posición neutra, y se deben de utilizar los calipers lineales. (8)

De igual manera dentro de las recomendaciones para una buena imagen de medición de la longitud cráneo caudal se debe de observar líquido amniótico entre el tórax y la barbilla del feto. En los embarazos tempranos es frecuente que se dificulte un poco distinguir entre los extremos caudal y cefálico. Para la obtención de una adecuada imagen para medir el diámetro biparietal y la circunferencia cefálica, se obtiene un corte axial de la cabeza del producto. Esto se hace para garantizar que la cabeza del producto no se distorsione por las estructuras adyacentes o la presión del transductor. Se deberá llevar a cabo la correcta colocación de los calipers según la técnica descrita. Los calipers se colocan de exterior a interior o de exterior a exterior para realizar las dos mediciones. (8)

Aunque existen algunas medidas que nos permiten determinar la edad gestacional durante el primer trimestre del embarazo, la longitud cráneo-caudal parece ser la más utilizada, con un margen de error de 5 días en el 95 % de los casos. Se debe tener en cuenta que, en los embarazos tempranos, cuando el embrión es pequeño, se puede tener más errores en la medición con impacto directo en la valoración de la edad gestacional, es por eso que se recomienda que el mejor momento para la evaluación y medición de la longitud cráneo caudal es entre la semana 8 y la 13.6. El CRL y el diámetro biparietal son los parámetros más utilizados para medir el embarazo entre la semana 11 y la semana 13.6. (9)

La visita al ginecólogo durante el segundo trimestre, especialmente entre las semanas 18 y 22, sigue siendo crucial para la evaluación anatómica del feto durante el control prenatal. La edad gestacional se puede calcular mediante exploración física, utilizando la clínica o por medios ecográficos. En ocasiones, la paciente no puede recordar la fecha de su ciclo menstrual, por lo que el ultrasonido es una forma de exploración segura para la madre y el feto, lo que lo hace muy útil en estos casos. (10)

Durante el primer trimestre de gestación para el cálculo de una adecuada edad gestacional se puede realizar mediante dos formas, con la medición del saco gestacional o con la longitud cráneo caudal, y en segundo trimestre se utilizan los parámetros biométricos que son el diámetro biparietal , la longitud femoral y la circunferencia abdominal, recordando que estas mediciones pueden variar o verse afectadas por genopatías o cromosomopatías como la acondroplasia, o restricción del crecimiento fetal. (11)

Importancia del cerebelo en la edad gestacional.

El diámetro transversal del cerebelo (DTC) se puede evaluar en un corte coronal, lo cual ha sido demostrado ser eficaz y reproducible. Esta medida crece constante y tiene una buena correlación con la edad gestacional según estudios recientes, por lo que podría utilizarse en la práctica clínica y diaria para determinar la edad gestacional. (12)

Anatomía del cerebelo.

El cerebelo forma parte del sistema nervioso central de todos los vertebrados. Tiene una enorme cantidad de neuronas, alrededor de 100 mil millones en los humanos, lo que es

más que el número total de neuronas en la corteza cerebral. Se encuentra ubicado anatómicamente en la parte posterior del cerebro. El cerebelo está formado por una parte central llamada vermis, que parece como un gusano y dos hemisferios a cada lado. También tiene dos estructuras diminutas llamadas flóculos que se colocan en el medio. (13)

El cerebelo está dividido en tres partes por dos líneas profundas que lo atraviesan. La parte anterior y posterior del cerebelo está dividida por una gran grieta llamada fisura primaria. La parte posterior del lóbulo es diferente al resto y está formada por pequeños grupos y están separados por una grieta. (6)

El cerebelo está unido al tronco del encéfalo por medio de tres estructuras pares que son los pedúnculos cerebelosos:

Respecto a la anatomía del sistema nervioso central, el mesencéfalo se encuentra conectado al pedúnculo cerebeloso superior. Este compuesto de fibras cerebelosas sensitivas que se prolongan desde las neuronas y los núcleos profundos hasta el diencefalo y el tronco del encéfalo. (14)

De igual forma al pedúnculo cerebeloso medio se encuentra conectado a la protuberancia. Se le considera el límite de ambas estructuras el comienzo del cuarto ventrículo. Dentro de sus funciones recoge aferencias de los núcleos de la protuberancia. Y está conectado por el bulbo raquídeo por el pedúnculo cerebeloso inferior. (14)

El sistema vertebro basilar produce tres arterias primordiales para la irrigación del cerebelo, cada una con tres áreas arteriales desiguales. De la parte inferior a la parte superior se observa que:

La arteria cerebelosa inferior, es una rama directa de la arteria vertebral que se encarga de la irrigación del pedúnculo cerebeloso inferior, de igual forma proporciona flujo sanguíneo al vermis y la región inferior de los hemisferios cerebelosos. La arteria cerebelosa anteroinferior, es una rama de la arteria basilar que riega el flóculo y la parte inferior del pedúnculo medio, así como el área petrosa anterior del hemisferio cerebeloso. La arteria auditiva interna se origina principalmente de la arteria basilar. La arteria cerebelosa superior se encarga de irrigar los pedúnculos cerebelosos superiores, la parte superior del vermis, el núcleo dentado y también en cierta parte a los hemisferios cerebelosos superiores. La comprensión y procesamiento semántico, la articulación

encubierta, la memoria verbal inmediata, el reconocimiento verbal y no verbal, la planificación cognitiva, la imaginación motora, la rotación mental, la adquisición y discriminación sensorial y la atención son todos factores que contribuyen a su desempeño. (15)

En cuanto al crecimiento y desarrollo del sistema nervioso central, debemos señalar que presenta características singulares con relación al resto de órganos. El origen de sus estructuras se mantiene a lo largo del embarazo y continua después del nacimiento. En consecuencia, este órgano es vulnerable a cambios y alteraciones significativas debido a situaciones de peligro en todas las etapas del embarazo, como infecciones, traumas e hipoxia. No obstante, el feto se encuentra en un lugar seguro para el cerebelo, el cual, según señalan las pruebas realizadas en animales de laboratorio, no se ve afectado incluso cuando se reduce el flujo sanguíneo. (16)

Los procedimientos circulatorios mantienen el aporte de sangre al cerebro a costa de una disminución de la perfusión placentaria. Se ha visto en estudios que en fetos los cuales resultaron asfixiados, no se han visto alteraciones en el flujo sanguíneo del cerebelo. Al abordar el crecimiento y desarrollo del sistema nervioso central, debemos tener en cuenta que tiene características distintas en relación con otros órganos. El desarrollo de sus estructuras se prolonga durante todo el embarazo y se puede determinar que persiste incluso después del nacimiento. (17)

Para llevar a cabo una correcta medición del diámetro transversal del cerebelo durante una neurosonografía, el protocolo de Barcelona Clínic detalla cómo efectuar un corte transcerebelar que se realiza mediante la colocación *del* transductor hacia la parte posterior de la cabeza, en comparación con los cortes transventricular y transtalámico. Se consigue un corte adecuado cuando se visualiza completamente el hueso occipital, y se observan estructuras importantes como el septum del cavum pellucidum, las astas anteriores de los ventrículos laterales, los talamos y por último el cerebelo con la cisterna magna. El cerebelo está formado por dos hemisferios que poseen una forma, dimensiones y una disposición simétrica, y están unidos en el centro por el vermis. (18)

La *interacción* entre la fosa posterior y IV *es imperativa*. En este corte se puede obtener el diámetro transversal del cerebelo, colocando los calipers desde el borde externo del hemisferio cerebeloso al siguiente borde externo. Es *sumamente* importante tener en cuenta que el desarrollo del vermis no se completa antes de las 20 - 22 semanas. *En consecuencia, no es necesario* diagnosticar una anomalía *en el área* del vermis hasta transcurridas las 24 semanas. (19)

Los siguientes estudios examinaron la relación entre la medición del diámetro transversal del cerebelo fetal y la edad gestacional del feto: En comparación con otros parámetros clínicos y biométricos, el diámetro transversal del cerebelo parece ser un buen indicador de la edad gestacional, según varios artículos. Desde 1984, se ha documentado una amplia gama de estudios sobre el diámetro transversal del cerebelo, el cual está estrechamente relacionado con la edad gestacional. A partir de 1987, se ha relacionado con la limitación del crecimiento fetal. Debido a esto, ya se pueden encontrar tablas de percentil que correlacionan la biometría del cerebelo con la edad de la gestación, e incluso algunos dispositivos ecográficos contemporáneos ya incorporan estas tablas. (20)

En la primera investigación realizada en Latinoamérica en relación al diámetro transversal del cerebelo, se determinó en 393 pacientes que el DTC experimentaba un incremento ascendente y casi lineal entre las semanas 15 y 25, donde la medida de crecimiento tuvo una relación con la edad gestacional del paciente, lo cual representó un incremento en la dispersión de los valores a lo largo de la semana 25, después de la semana 25. (21)

Asimismo, se realizaron 198 ultrasonidos obstétricos en gestaciones singulares y en diversas ocasiones. La evaluación del DTC fetal proporciona información fiable con el fin de establecer la edad gestacional durante el segundo trimestre del embarazo, en particular entre las semanas 19 y 25, es aproximadamente el DTC calculado en milímetros. En la investigación se ha hallado la posibilidad de establecer el parámetro ecográfico estándar para determinar la edad gestacional de forma precisa, con una escasa variabilidad o margen de error entre observadores. (22)

El objetivo de la "Medición ecográfica del diámetro transcerebeloso para la estimación de la edad gestacional en el tercer trimestre" de Bavini S, Mittal R y Lata A (2021) fue evaluar la precisión de la apreciación de la edad gestacional por el diámetro transcerebeloso (DTC) en un solo embarazo cuya edad gestacional se conoce. El estudio fue prospectivo e involucró a 100 mujeres de 18 a 35 años con embarazos únicos en el tercer trimestre y una edad gestacional de al menos 28 semanas. (23) Se demostró que después de las 32 semanas de embarazo, la apreciación de la edad gestacional por el diámetro biparietal se vuelve gradualmente menos confiable, así como la apreciación de la circunferencia cefálica y la longitud del fémur a las 36 semanas y la apreciación de la circunferencia abdominal a las 28 semanas. (24)

Se ha observado que durante la gestación al evaluar en el feto el diámetro biparietal, la circunferencia cefálica, la circunferencia abdominal, la longitud del fémur y el diámetro transversal del cerebelo se relacionaron con el periodo de gestación por la fecha de última regla mediante análisis de regresión. De todos los parámetros ecográficos utilizados para calcular la edad de gestación, el diámetro transcerebeloso mostró la correlación más alta y la circunferencia abdominal la correlación más baja. Junto con la biometría de rutina, el diámetro transcerebelar fue un parámetro confiable para estimar la edad gestacional dentro de los 6 días posteriores al embarazo cercano al término. También es un parámetro alternativo para estimar la edad gestacional cuando no se conocen los días de la última regla. (25)

Eze C, Onu I, Adeyomoye A y Upeh E (2021) realizaron un estudio llamado "Estimación de la edad gestacional utilizando el diámetro transcerebeloso: un estudio ecográfico de una cohorte de mujeres embarazadas sanas de origen étnico igbo en un suburbio de Lagos, suroeste de Nigeria". El objetivo del estudio fue determinar la utilidad del diámetro transcerebeloso (DTC) como estimador independiente de la edad gestacional. La muestra incluyó 257 mujeres con un embarazo único típico y una edad gestacional de 16 a 40 semanas. Se descubrió que el diámetro transcerebeloso promedio era de 32 mm (más o menos 11.6 mm), y hubo una fuerte correlación lineal positiva entre el diámetro transcerebeloso y la edad gestacional. (2) Los modelos de regresión utilizados para estimar la edad gestacional, que se derivaron del diámetro transcerebeloso medido

ecográficamente, fueron más cercanos a la edad gestacional real en el segundo y tercer trimestre del embarazo que los estimados con otros parámetros fetales. Entre las mujeres que no están seguras de la fecha de inicio de su último período menstrual, los nomogramas generados a partir del uso del diámetro transcerebeloso también podrían utilizarse como estimadores confiables de la edad gestacional en las últimas fases de gestación. (26)

Santisteban O (2017) llevó a cabo un estudio sobre la edad gestacional de acuerdo con la biometría fetal secundaria a través de ultrasonido en mujeres entre las 20 y 24 semanas. La finalidad de la evaluación de la edad de gestación con la biometría fetal secundaria en embarazadas de 20 a 24 semanas fue establecer la ventaja de la evaluación de la edad de gestación con la biometría fetal secundaria en embarazadas de 20 a 24 semanas. Se realizó un análisis observacional con un diseño analítico, de corte transversal y prospectivo, y se incluyó a 94 individuos involucrados. La ecografía del trimestre anterior/fecha de Última Regla (21.50) y la biometría del feto secundaria (21.61) revelaron promedios similares, no existiendo diferencias estadísticamente significativas ($p=0.283$). (27)

No se hallaron diferencias estadísticamente significativas en la edad de gestación con la ecografía del primer trimestre/FUM (21.50) y la biometría fetal secundaria (21.52) por diámetro transversal del cerebelo. No se registraron diferencias estadísticamente significativas entre los promedios de la edad de gestación de la biometría fetal primaria (21.59) y la biometría fetal secundaria (21.61) Asimismo, las edades de gestación según la biometría fetal primaria (21.59) y la biometría fetal secundaria (21.52) por diámetro transversal del cerebelo son similares en promedio, sin diferencias estadísticamente significativas ($p=0.183$). (27)

Ñaupari J (2017) presentó una tesis sobre la evaluación de la edad gestacional a través de la ultrasonografía en mujeres del tercer trimestre mediante el uso del diámetro transversal del cerebelo. Con el propósito de establecer la edad gestacional mediante ultrasonografía en gestantes del tercer trimestre con la ayuda del diámetro transversal cerebelar en gestantes del tercer trimestre, con el propósito de establecer la edad gestacional mediante ultrasonografía en gestantes del tercer trimestre con la ayuda del diámetro transversal cerebelar. Se realizó un estudio observacional, descriptivo, prospectivo y de corte transversal que abarcaba a 56 individuos. De acuerdo con la edad de gestación por biometría del feto, se alcanzó una media del 38.07 \pm 1.1 semanas para la totalidad de las

embarazadas; de igual forma, de acuerdo al diámetro transversal del cerebelo, se alcanzó una media de 37.91 +/- 1.1 semanas para la totalidad de las gestantes. Se logró una media de 39.42 +/- 1.1 semanas en la edad de gestación establecida por el índice de Capurro (prueba de oro) en la edad de gestación establecida por el índice de Capurro (prueba de oro) para todas las embarazadas en la edad de gestación establecida por el índice de Capurro (prueba de oro). Asimismo, se logró establecer la sensibilidad y la especificidad de la edad gestación del feto, donde la biometría del feto por ultrasonografía contó con una sensibilidad de 41.37% y una especificidad del 55.5%, mientras que el diámetro transversal del cerebelo poseerá una sensibilidad de 72.41% y una especificidad de 37.03%. (28)

Adiyekun A y Orji M (2015) llevaron a cabo un estudio denominado "Relación entre la edad gestacional femenina estimada por ecografía y la apariencia del cerebelo en mujeres africanas embarazadas sanas", con el objetivo de analizar la apariencia y diámetro del cerebelo en varias edades gestacionales entre mujeres africanas embarazadas sanas. Se llevó a cabo una investigación prospectiva con la participación de 450 mujeres. Se halló que la media de edad gestacional y el diámetro transcerebeloso se elevó a 21 semanas y 21.2 mm en el grado I, 28 semanas y 32.6 mm en el grado II, y 35 semanas y 47.1 mm en el Grado III. Se constató una disparidad significativa entre los niveles cerebelosos en los grupos de edad gestacional y el diámetro cerebeloso transversal. Asimismo, se produjo un cambio constante y gradual en la apariencia ecográfica del cerebelo femenino, así como en la apariencia del diámetro con el avance de la gestación. (29)

Se realizó un estudio titulado "Cálculo de la edad gestacional a través de ultrasonografía y evaluación de la medida del cerebelo femenino en gestantes entre las 19 y 25 semanas" por parte de Ormeño G. (2014) en la Clínica Santa Luzmila. Con el objetivo de poder calcular adecuadamente la edad gestacional del producto mediante ecografía. Se llevó a cabo una investigación observacional, descriptiva, retrospectiva y de corte transversal con una muestra de 57 embarazadas de edades comprendidas entre 18 y 37 años. En su estudio, se determinó que la duración de la gestación oscila entre las 19 y 25 semanas, en relación a la dimensión del cerebelo en milímetros. Se evidencia que el diámetro transversal superior del cerebelo resulta sumamente beneficioso para la estimación de la edad de

gestación. No se aprecian grandes diferencias en cuanto al diámetro transcerebeloso con la edad de gestación obtenida por la biometría del feto con relación al diámetro transcerebeloso con la edad de gestación obtenida por la biometría del feto. Las edades de gestación se confirman a través de las medidas cerebelares de gestación. (30)

El estudio realizado en el Hospital José Carrasco Arteaga de Ecuador en 2021 reveló que la conexión entre DTC y CA era una excelente prueba para diagnosticar mujeres con restricción de crecimiento, con una elevada sensibilidad y especificidad. Dado que el DTC es un excelente predictor de la edad gestacional, el uso habitual de este parámetro de medición resulta beneficioso para la investigación temprana de RCIU. (31)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Durante el día, una gran cantidad de pacientes acuden al área de ginecología y obstetricia del Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González. En particular, en el área de consulta externa y tocourgencias, se lleva a cabo una revisión completa para el bienestar del binomio materno fetal. Asimismo, se llevan a cabo ecografías obstétricas con el propósito de evaluar el estado y el desarrollo del producto. De igual forma muchas de las pacientes que acuden al servicio de urgencias lo hacen para determinar la edad gestacional del feto.

En cuanto a la importancia de la edad gestacional, se puede convertir en un factor de riesgo obstétrico cuando se desconoce completamente la edad del feto, ya que existen ciertas situaciones en las que es un pilar fundamental para la toma de decisiones terapéuticas, como por ejemplo pacientes con trabajo de parto prematuro en las que se tiene que instaurar maduración pulmonar fetal para mejorar el pronóstico del feto, de igual forma mujeres con embarazos que se complican con preeclampsia es importante saber la edad gestacional para decidir cuándo interrumpir el embarazo, y otro ejemplo importante a mencionar es cuando productos con ruptura prematura de membranas pretérmino en los cuales se necesita saber exactamente su edad gestacional para poder administrar sulfato de magnesio como neuroprotección y así prevenir una parálisis cerebral.

Uno de los factores fundamentales en el control prenatal es la edad gestacional, la cual debe ser determinada con la mayor exactitud posible, para lograr una evolución adecuada de la gestación. Esta medida se puede establecer mediante datos clínicos como la altura

del fondo uterino y/o ecográficos, lo cual resulta más confiable cuando la fecha de última menstruación no es recordada por la paciente o cuando el ritmo menstrual no es recordado por la paciente o cuando

En algunos casos, hay pacientes que no tienen una FUM fiable debido a varios factores como la amenorrea en la lactancia, los cuadros de oligomenorrea y el uso de anticonceptivos orales e inyectables.

La evaluación fetal mediante el ultrasonido es sumamente importante en el control prenatal de la paciente gestante, tanto como examen de tamizaje de cromosomopatías al principio del embarazo como test diagnóstico, permitiendo el cálculo de la edad gestacional con el promedio de varios parámetros biométricos, generalmente con la técnica de hadlock. Asimismo, ayuda a una evaluación completa del crecimiento fetal, permitiendo detectar alteraciones del desarrollo precozmente. No obstante, los parámetros biométricos utilizados con frecuencia para calcular la edad gestacional pueden experimentar ciertas dificultades, como la alteración o influencia de los trastornos del crecimiento, lo cual puede disminuir su exactitud. En otras ocasiones, pueden surgir dificultades en este proceso cuando la cabeza del feto está encajada o cuando la posición del feto se encuentra en occipito-posterior, lo cual dificulta la obtención de un diámetro biparietal adecuado.

Por tanto, sería de gran utilidad realizar un estudio en nuestra institución que demuestre la alta correlación entre el diámetro transversal del cerebelo fetal y la edad gestacional en el segundo y tercer trimestre para la toma de decisiones terapéuticas.

JUSTIFICACIÓN

El estudio de investigación tiene como prioridad contribuir en la atención y manejo terapéutico durante el control prenatal de las pacientes de consulta externa y de aquellas que acuden a tocourgencias.

Los parámetros biométricos que se utilizan en la actualidad son muy indispensables para poder determinar la edad gestacional en etapas tempranas del embarazo. Dentro de todos estos tenemos que el diámetro transversal del cerebelo se considera un excelente parámetro para el cálculo de la edad gestacional, lo que permite actuar con mayor seguridad y certeza

en el manejo terapéutico de la paciente gestante. Varios estudios internacionales que se han realizado han llegado a la conclusión de establecer una relación directa entre la medida del DTC con la edad gestacional del producto, incluso hasta en casos donde el feto presenta restricción del crecimiento fetal.

En estudios que se ha realizado acerca del DTC, se concluyó que al aumentar la edad gestacional también aumenta el DTC; lo interesante de este dato es observar que la edad gestacional en semanas, durante el segundo y tercer trimestre (19 a 25 semanas) fue equivalente al diámetro transversal del cerebelo en milímetros.

Cuando se requiera calcular la edad gestacional de una forma segura y rápida para la toma de decisiones, surge la posibilidad de utilizar una medición no habitual durante el estudio ecográfico del feto, que es la medición del DTC, lo cual va a permitir al ginecólogo optimizar el tiempo en la realización de este, y en caso de que la paciente no cuente con una FUM confiable o ultrasonido del primer trimestre para fechar su gestación, el DTC se podrá implementar como nuevo parámetro preciso para calcular la edad gestacional en estos casos.

Al ser el Hospital Universitario una institución de tercer nivel en donde hay una gran cantidad de pacientes obstétricas, las cuales acuden a su control prenatal en consulta externa o que ingresan por tocourgencias es importante y necesario mejorar el tiempo durante la valoración clínica ecográfica de la paciente, al saber que son estudios que no muestran mayor cambio a nivel Inter observador por el corto período de tiempo en el cual se vuelve a repetir la ecografía, el principal beneficiado será el médico tratante a cargo de las pacientes obstétricas, tanto en la atención de primer nivel como especializada, que estos nuevos conocimientos proporcionaran nuevas herramientas para evaluación fetal, con un impacto directo en la evolución del embarazo, de igual forma convirtiendo a la paciente en beneficiaria indirectamente.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Es el diámetro transversal del cerebelo un parámetro confiable y preciso para calcular la edad gestacional demostrando mayor correlación que las medidas biométricas utilizadas comúnmente en pacientes que se encuentran en el segundo y tercer trimestre del embarazo?

HIPÓTESIS

Hipótesis alterna

El método ecográfico para fechar el embarazo por diámetro transverso del cerebelo en el 2° y 3° trimestre del embarazo es exacto y preciso.

Hipótesis nula

El método ecográfico para fechar el embarazo por diámetro transverso del cerebelo en el 2° y 3° trimestre del embarazo NO es exacto NI preciso.

OBJETIVOS

Objetivo general

Demostrar que la medición del diámetro transverso del cerebelo fetal puede utilizarse para calcular la edad gestacional, demostrando mayor correlación de este parámetro en comparación con la ecografía obstétrica realizada en mujeres que cursan el segundo y tercer trimestre de embarazo en el Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”, periodo Agosto 2025 a Noviembre 2025.

Objetivos específicos

1. Correlación de las mediciones ecográficas obstétricas del segundo y tercer trimestre del diámetro transverso del cerebelo fetal con la edad gestacional corregida por ecografía del primer trimestre.
2. Analizar la exactitud y precisión del método ecográfico para fechar el embarazo por diámetro transverso del cerebelo fetal en el 2° y 3° trimestre del embarazo, con respecto a la edad gestacional corregida por la ecografía del primer trimestre, como estándar de oro.

3. Realizar correlación entre los parámetros biométricos habitualmente utilizados como los son el diámetro biparietal, circunferencia cefálica, circunferencia abdominal y longitud femoral de la ecografía obstétrica del segundo y tercer trimestre de embarazo con la edad gestacional basada en la ecografía del primer trimestre.
4. Analizar la exactitud y precisión del diámetro biparietal, circunferencia cefálica, circunferencia abdominal y longitud femoral, con respecto a la edad gestacional corregida por la ecografía del primer trimestre, como estándar de oro.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño de estudio

Observacional, transversal y analítico.

Lugar de estudio

Servicio de Ginecología y Obstetricia, Medicina Materno fetal del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”, Universo: Pacientes del Servicio de Ginecología y Obstetricia que cursan el segundo y tercer trimestre de embarazo en el periodo de Agosto 2025 a Noviembre del 2025, el reclutamiento se realizó durante la consulta de seguimiento del embarazo entre las semanas 19 y 37, el consentimiento verbal fue obtenido por el equipo de investigación después de explicar el objetivo del estudio, así como los posibles riesgos y beneficios.

Muestra y Población

La muestra para este estudio estuvo compuesta por 86 mujeres embarazadas de 18 a 37 años en su segundo y tercer trimestre, específicamente entre 19 y 37 semanas de gestación, a quienes se les haya realizado una ecografía obstétrica entre Agosto 2025 a Noviembre 2025.

Criterios de elegibilidad

Criterios de inclusión

- Embarazo de feto único.
- Mujeres que cursan el segundo y tercer trimestre de gestación, considerando existencia de alteraciones del crecimiento fetal (Macrosomía fetal y/o RCIU).
- Mujeres que contaron con ecografía del primer trimestre, entre las 11 a 13.6 Semanas de Gestación.
- Mujeres entre 18 a 37 años de edad.

Criterios de exclusión

- Mujeres que durante su gestación presentan anomalías congénitas del Sistema Nervioso central o displasias esqueléticas.
- Gestantes que no cuenten con ultrasonido de primer trimestre.

Metodología

Las pacientes gestantes atendidas en la consulta externa y en tocurgencias del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” por motivo de ecografía obstétrica, brindaron sus datos antes de someterse al estudio ultrasonográfico, se tomaron en cuenta aquellas pacientes que cumplan con los criterios de inclusión antes mencionados. La evaluación se realizó en 3 equipos ecográficos diferentes (Voluson S10, Voluson E6 y Sonoscape P80 lite)

Para cada parámetro biométrico medido, se obtuvieron tres mediciones y el valor medio se utilizó como valor final. Las mediciones del diámetro biparietal se realizaron utilizando secciones transversales de la cabeza ubicada en la fisura interhemisférica, el septum pellucidum y el tercer ventrículo. Los calibradores se colocaron en la teca externa del hueso parietal que se acerca al transductor hasta el borde interno del hueso parietal.

Para medir el perímetro abdominal se realizó un corte axial del abdomen por debajo del corazón, al nivel hepático, y se observó la porción intrahepática del cordón umbilical,

el estómago y la columna. Se utilizó el método de la elipse para crear el contorno del abdomen lo más redondeado posible.

La longitud del fémur fetal se midió utilizando un ángulo de inclinación del sensor de menos de 45 grados para evitar la distorsión angular. Esta medida se tomó en extensión completa del fémur, es decir, entre la epífisis distal y el tercio medio de la epífisis proximal (diáfisis osificada), excluyendo la metáfisis y el núcleo osificado.

Al medir el diámetro transversal del cerebelo fetal, se utilizó el mismo plano de medición que el diámetro biparietal, apuntando el transductor hacia el cuello fetal y se observó la línea media y las astas anteriores de los ventrículos laterales, el tálamo y los septos.

Las cisternas cerebelosas deben visualizarse posteriormente en el plano cerebeloso. Por tanto, el cerebelo suele aparecer como dos lóbulos a cada lado de la línea media de la fosa posterior. Según la técnica del autor Chitty, se colocó un calibrador electrónico en el borde exterior distal del cerebelo y se medirá el diámetro más ancho de ambos hemisferios.

Los informes ecográficos que se obtuvieron del protocolo se almacenaron en el disco duro del ecógrafo.

Se dispusieron de copias de todos los informes ecográficos, así como imágenes de la medición del diámetro transversal del cerebelo fetal almacenadas en el ecógrafo. Al igual que se tuvieron almacenado en archivo la recolección de datos en base a los datos obtenidos.

Tabla de variables

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala
Edad	Los años que la paciente tiene cumplidos desde el nacimiento hasta la fecha en que se recolectaron los datos.	Temporal	Años registrados en la historia clínica y en la nota de toco-urgencias.	15-19 años 20-35 años Más de 35 años
Diámetro transverso del cerebelo	Medida del cerebelo en plano transcerebelar de borde externo a borde externo.	Imagenológica	Dimensión de medida en mm reportada en el Informe Ecográfico	Ordinal Milímetros que se registra.
Biometría fetal	Serie de medida del feto las cuales comprenden: Diámetro biparietal, Circunferencia cefálica, Circunferencia abdominal, longitud femoral.	Imagenológica	Informe ecográfico.	Milímetros.
Edad gestacional	Duración del embarazo el cual se calcula desde el primer día de la última	Imagenológica.	Semanas y días completos.	Ordinal Semanas de gestación que

	menstruación hasta el día en que se realiza el estudio, esta se expresa en semanas y en días completos.			corresponden al segundo o tercer trimestre.
--	---	--	--	---

Cálculo de tamaño de muestra

COMPARACION DE CORRELACIONES		En donde:
$n = 3 + \frac{K}{(C_1 - C_2)^2}$		$K = (Z\alpha + Z\beta)^2$ (cuadro 8).
		$C_1 = 0.5 \times \ln(1+r_1)/(1-r_1)$.
		$C_2 = 0.5 \times \ln(1+r_2)/(1-r_2)$.
		r_1 = coeficiente de correlación esperado en el primer grupo.
		r_2 = coeficiente de correlación esperado en el segundo grupo.
Valor K	6.2	
Valor r1	0.979	
Valor r2	0.964	
Valor C1	2.27291225	
Valor C2	1.99960978	
	Resultado	86.0050563

$$n = 3 + \frac{K}{(C_1 - C_2)^2}$$

$$K = 6.2$$

$$C_1 = 2.27291225$$

$$C_2 = 1.99960978$$

$$(C_1 - C_2)^2 = 0.07469424$$

$$n = 3 + \frac{6.2}{0.07469424} = 86.00506$$

Se realizó un cálculo de tamaño de muestra utilizando la fórmula de *comparación de correlaciones* con el objetivo primario de demostrar que la medición del diámetro transversal del cerebelo puede utilizarse para calcular la edad gestacional demostrando mayor correlación de este parámetro en comparación con la ecografía obstétrica realizada en mujeres que cursan el segundo y tercer trimestre de embarazo.

Considerando una correlación del diámetro transverso del cerebelo (DTC) con la edad gestacional por fecha de última menstruación de 0.979, en comparación con el diámetro biparietal (DBP) con la edad gestacional por fecha de última menstruación de 0.964, con un nivel de significancia a una cola de 5% y un poder del 80% se obtiene un total de 86 sujetos de investigación requeridos para el estudio.

Los parámetros fueron establecidos en base a esta referencia: Bavini, S., Mittal, R., & Mendiratta, S. L. (2022). Ultrasonographic measurement of the transcerebellar diameter for gestational age estimation in the third trimester. *Journal of ultrasound*, 25(2), 281–287. <https://doi.org/10.1007/s40477-021-00564-0>

Análisis estadístico

Se basó en el método de Bland-Altman de acuerdo entre dos variables (Altman & Bland, 1983; Giavarina, 2015), validando la biometría fetal con respecto de la edad por fechas clínicas corroboradas o corregidas por la ecografía del primer trimestre, como estándar de oro (Popovic & Thomas, 2017). Sólo se evaluarán los modelos o ecuaciones instaladas en el ecógrafo del servicio.

La exactitud se evaluó con base en el sesgo; la precisión, en los límites de acuerdo del método Bland-Altman (Altman & Bland, 1983; Giavarina, 2015). La significancia estadística se basó en el error estándar medio y un valor $\alpha = 0.05$ como punto de corte; en otras palabras, el criterio para aceptar o rechazar la hipótesis nula se basó en los intervalos de confianza del 95% de los valores estimados para el sesgo y los límites de acuerdo.

La base de datos se plasmó en una hoja Excel (EE. UU.); los datos son propiedad de la institución donde se elaboró el estudio, la base de datos está debidamente resguardada por el sustentante. El análisis estadístico se realizó en los programas de cómputo MATLAB (EE. UU., debidamente licenciado), y en el paquete *blandr* del proyecto R (Datta, 2017)

CONSIDERACIONES ÉTICAS

De acuerdo con el “Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud”, en el artículo 17, capítulo 1, título segundo, el presente trabajo de investigación se cataloga como investigación de “sin riesgo”

Investigación sin riesgo: son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos 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.

El estudio fue evaluado y aprobado por el Comité de ética en investigación y comité de Investigación del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”.

Es un estudio en el que se admite que no se presentan riesgos ya que las mediciones biométricas realizadas son parte la evaluación obstétrica habitual sin repercutir en la salud materno fetal.

El estudio se desarrolló de acuerdo con las regulaciones nacionales para investigación en seres humanos, particularmente lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que dicta los criterios para la ejecución de proyectos de investigación en salud. A su vez, se seguirán dentro de la realización del estudio, se seguirán los lineamientos descritos en la Declaración de Helsinki y se respetarán los principios contenidos en el Código de Nüremberg y el Informe Belmont.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Se solicito consentimiento informado verbal, el cual fue obtenido por el personal del equipo de investigación designado, así como de 2 testigos no relacionados a la investigación, antes de realizar cualquier procedimiento o recolección de datos relacionada con el estudio. En esta etapa, se proporcionó al sujeto de investigación, una explicación detallada sobre los objetivos del estudio, los procedimientos a seguir, así como

los posibles riesgos y beneficios, utilizando un lenguaje claro, sencillo y accesible. Si el sujeto o representante legal presentan dudas o no comprenden algún aspecto del estudio, se reiteró la explicación de manera paciente y cuantas veces sea necesario, hasta asegurar la comprensión plena y la satisfacción del sujeto de investigación con la información recibida. Una vez que se haya otorgado el consentimiento verbal de forma voluntaria, se enfatizó que el sujeto tiene el derecho de retirarse del estudio en cualquier momento, sin que ello implique consecuencia o perjuicio alguno.

.

CONFIDENCIALIDAD

Respetando la confidencialidad del participante con base en lo establecido en la Ley Federal de Protección de Datos Personales en posesión de los Particulares, se identificó a los participantes por su número de expediente clínico, únicamente los miembros del equipo de investigación tuvieron acceso a la información recopilada, la información fue almacenada en dispositivos locales, de forma segura en un archivo de Microsoft Excel, protegido con contraseña para garantizar la confidencialidad y la seguridad de la información y los resultados serán divulgados únicamente con una intención científica, sin utilizar datos personales de ningún participante.

PROTECCION A POBLACION VULNERABLE

En este protocolo de investigación se solicitó la participación de sujetos vulnerables (mujeres embarazadas), sin embargo, durante la realización de este no se realizaron acciones y/o intervenciones médicas que puedan comprometer el bienestar del binomio, puesto que se trata de un estudio observacional. Además, los datos e información recabados fueron manejados con total confidencialidad y solo son de conocimiento para los investigadores involucrados.

RESULTADOS

La muestra estuvo conformada por 86 participantes entre 19.5 y 41 semanas de gestación cumplidas, con una media de 36.40 ± 4.6 , principalmente del 3° trimestre 90.5% (n=77), cuya distribución se presenta en la **Figura 1**.

Evaluación de la relación entre biometrías fetales y edad gestacional

Se evaluó la relación entre cada parámetro biométrico fetal (DBP, CC, CA, LF y DTC) y la edad gestacional corregida (SDG) mediante el coeficiente de correlación de Spearman, dado que las variables presentaron una distribución no paramétrica. El diámetro biparietal (DBP) mostró una correlación positiva fuerte $r = 0.815$ (IC 95%: 0.691–0.892; $p < 0.0001$). La circunferencia cefálica (CC) presentó una correlación fuerte $r = 0.773$ (IC 95%: 0.638–0.866; $p < 0.0001$). La circunferencia abdominal (CA) evidenció una correlación muy fuerte $r = 0.867$ (IC 95%: 0.771–0.926; $p < 0.0001$). La longitud del fémur (LF) mostró también una correlación muy fuerte $r = 0.845$ (IC 95%: 0.750–0.907; $p < 0.0001$). Finalmente, el diámetro transversal del cerebelo (DTC) mostró la correlación más alta, $r = 0.969$ (IC 95%: 0.939–0.983; $p < 0.0001$), indicando una relación casi perfecta con la edad gestacional corregida. **(Tabla 2) (Figura 2)**

Análisis de concordancia entre métodos de estimación de edad gestacional

Se evaluó la concordancia entre la edad gestacional corregida (SDG) y la estimada por cada parámetro biométrico fetal mediante el análisis de Bland–Altman. El diámetro biparietal (DBP) mostró un sesgo de -0.64 semanas (IC 95%: -1.03 a -0.25), equivalente a -4.49 días (IC 95%: -7.20 a -1.78), con una precisión de ± 3.52 semanas (IC 95%: ± 3.06 a ± 4.14) y límites de concordancia entre -4.16 y 2.88 semanas. La circunferencia cefálica (CC) presentó un sesgo de -1.08 semanas (IC 95%: -1.51 a -0.65), equivalente a -7.57 días (IC 95%: -10.58 a -4.56), con una precisión de ± 3.91 semanas (IC 95%: ± 3.39 a ± 4.60). La circunferencia abdominal (CA) mostró un sesgo prácticamente nulo (0.01 semanas; IC 95%: -0.33 a 0.35), con precisión de ± 3.07 semanas (IC 95%: ± 2.66 a ± 3.61). La longitud del fémur (LF) presentó un sesgo de -1.67 semanas (IC 95%: -2.09 a -1.25), equivalente a -11.71 días (IC 95%: -14.65 a -8.77), con precisión de ± 3.82 semanas (IC 95%: ± 3.32 a ± 4.50). Finalmente, el diámetro transversal del cerebelo (DTC) mostró el menor sesgo, -0.37 semanas (IC 95%: -0.57 a -0.18), equivalente a -2.62 días (IC 95%: -3.97 a -1.27), con la mayor precisión entre todos los parámetros (± 1.75 semanas; IC 95%: ± 1.52 a ± 2.07). En conjunto, los resultados indican que el DTC fue el parámetro con mejor exactitud y la menor dispersión en la estimación de la edad gestacional. **(Tabla 3) (Figura 3)**

Comparación de parámetros biométricos fetales con el estándar clínico

Se comparó la distribución de las semanas de gestación estimadas mediante el método clínico de referencia con aquellas obtenidas a partir de cada parámetro ecográfico fetal (DTC, DBP, CC, CA y LF), utilizando la prueba de Wilcoxon para muestras pareadas, dado que las variables no siguieron una distribución paramétrica. En general, los valores ecográficos mostraron diferencias estadísticamente significativas respecto al estándar clínico, excepto la circunferencia abdominal (CA), cuyas diferencias no alcanzaron significancia ($p = 0.6126$). El diámetro transversal del cerebelo (DTC), el diámetro biparietal (DBP), la circunferencia cefálica (CC) y la longitud del fémur (LF) presentaron diferencias significativas ($p < 0.01$), indicando que estos parámetros tienden a estimar semanas de gestación ligeramente diferentes al método clínico. Aun así, las medianas observadas fueron clínicamente cercanas entre métodos, sugiriendo un patrón de estimación consistente dentro de cada biometría fetal. (Tabla 4)

Parámetro	ρ de Spearman	IC 95%	p-value
DBP	0.815	0.691 – 0.892	< 0.0001
CC	0.773	0.638 – 0.866	< 0.0001
CA	0.867	0.771 – 0.926	< 0.0001
LF	0.845	0.750 – 0.907	< 0.0001
DTC	0.969	0.939 – 0.983	< 0.0001

Tabla 2. Análisis de correlación de Spearman entre los parámetros biométricos básicos y DTC vs. semanas de gestación corregidas. DTC: diámetro transversal del cerebelo, DBP: diámetro biparietal, CC: circunferencia cefálica, CA: circunferencia abdominal y LF: longitud del fémur.

Parámetro	Sesgo (IC 95%)	Sesgo (IC 95%)	en (IC 95%)	Precisión \pm (IC 95%)	Precisión días \pm (IC 95%)	en (IC 95%)	LoA (Inferior – Superior)
-----------	-------------------	-------------------	----------------	-----------------------------	----------------------------------	----------------	------------------------------

DBP	-0.64 (-1.03-0.25)	-4.49 (-7.20 -1.78)	±3.52 (3.06-4.14)	±24.61 (±21.39 ±28.99)	-4.16 2.88 -
CC	-1.08 (-1.51-0.65)	-7.57 (-10.58 4.56)	±3.91 (3.39-4.60)	±27.35 (±23.76 ±32.21)	-4.99 2.83 -
CA	0.01 (-0.33-0.35)	0.06 (-2.30 2.42)	±3.07 (2.66-3.61)	±21.46 (±18.65 ±25.28)	-3.06 3.07 -
LF	-1.67 (-2.09-1.25)	-11.71 (-14.65 8.77)	±3.82 (3.32-4.50)	±26.72 (±23.22 ±31.48)	-5.49 2.14 -
DTC	-0.37 (-0.57-0.18)	-2.62 (-3.97 1.27)	±1.75 (1.52-2.07)	±12.28 (±10.67 ±14.46)	-2.13 1.38 -

Tabla 3. Análisis de Bland-Altman para la precisión y exactitud de la edad gestacional en semanas y en días por los métodos ecográficos de la biometría fetal básica y DTC. DTC: diámetro transverso del cerebelo, DBP: diámetro biparietal, CC: circunferencia cefálica, CA: circunferencia abdominal y LF: longitud del fémur.

Variable	Mediana (rango IQ)	p †
Clínica (SDG)*	36.4 (32.5, 38.0)	NaN
DTC	36.0 (32.0, 37.0)	<0.0001
DBP	35.5 (32.5, 37.0)	0.0031
CC	34.5 (31.6, 36.5)	<0.0001
CA	35.4 (32.6, 38.1)	0.6126
LF	34.3 (31.1, 36.1)	<0.0001

Tabla 4. Edad gestacional por fechas clínicas corroboradas o corregidas por ecografía del primer trimestre, seleccionada como estándar de oro.

† Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras pareadas.
NaN: No aplica, por tratarse del grupo de referencia. DTC: diámetro transverso del cerebelo, DBP: diámetro biparietal, CC: circunferencia cefálica, CA: circunferencia abdominal y LF: longitud del fémur.

Distribución de la Edad Gestacional (SDG)

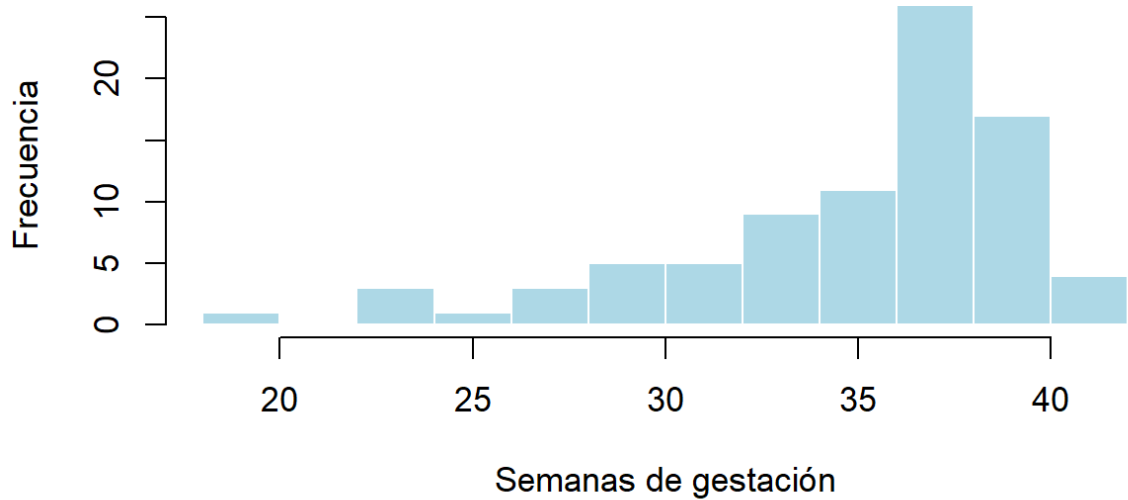


Figura 1. Histograma de frecuencias para la edad gestacional de la muestra en estudio (n=85). Establecida por fecha de última menstruación corregida por ecografía del primer trimestre.

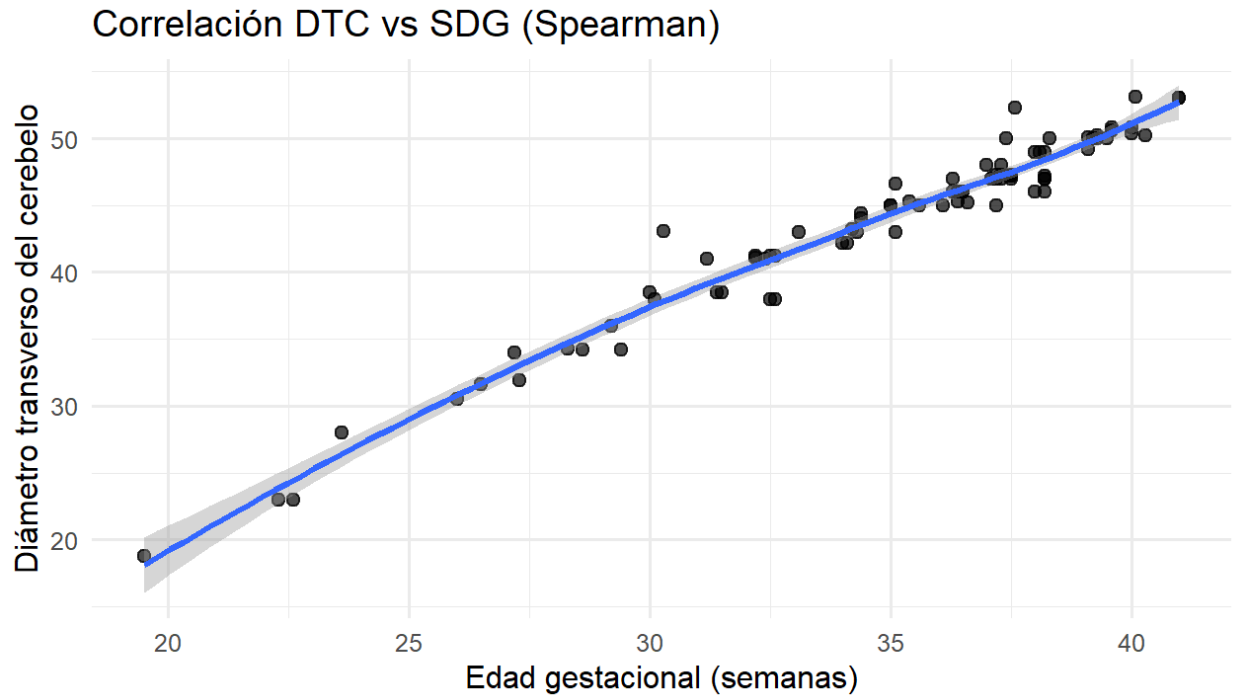


Figura 2. Gráfico de Dispersión para el diámetro transverso del cerebelo fetal frente a la edad gestacional

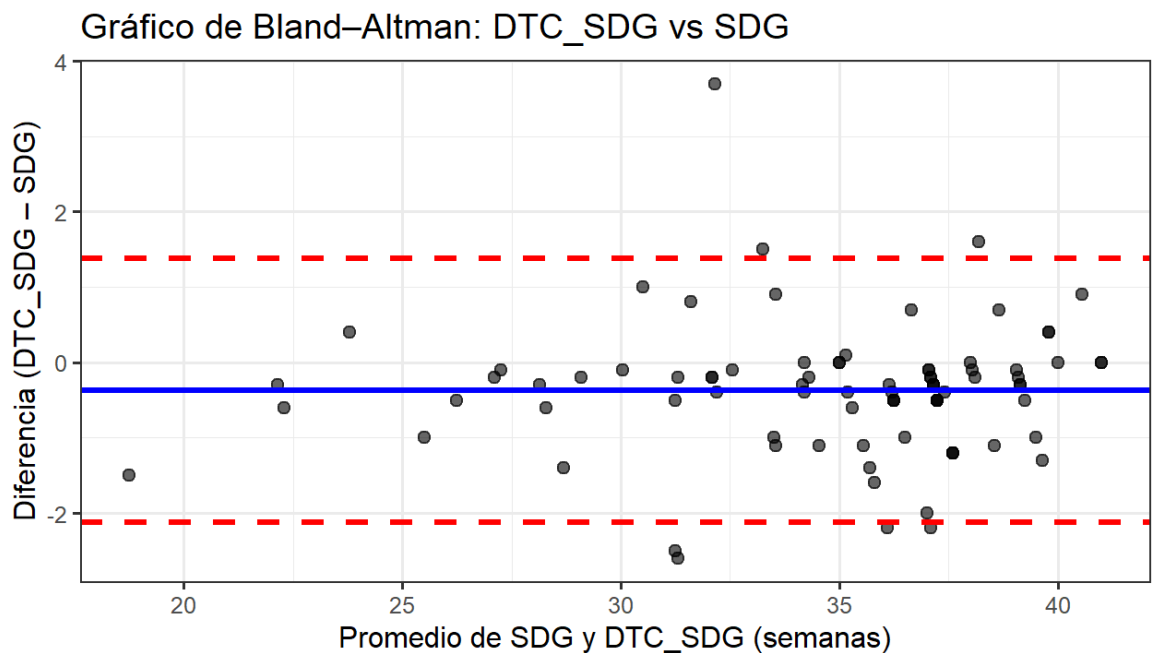


Figura 3. Gráfico de Bland-Altman para el acuerdo entre la edad de gestación en semanas por un método ecográfico del DTC del cerebelo fetal y la FUM corregida por ecografía del primer trimestre.

DISCUSIÓN

La determinación precisa de semanas de edad gestacional (SDG) constituye uno de los pilares fundamentales del control prenatal, ya que influye directamente en la toma de decisiones clínicas en escenarios de alto riesgo obstétrico, como el trabajo de parto prematuro, la preeclampsia, la ruptura prematura de membranas pretérmino y la indicación de intervenciones fetales como maduración pulmonar. En este contexto, la evaluación ecográfica es la herramienta diagnóstica más confiable cuando la fecha de última menstruación no es conocida o es poco fiable, situación frecuente en pacientes con ciclos irregulares, uso de anticonceptivos hormonales o periodos de lactancia.

Tradicionalmente, la estimación de la SDG se ha basado en parámetros biométricos estándar como el diámetro biparietal (DBP), la circunferencia cefálica (CC), la circunferencia abdominal (CA) y la longitud fetal del fémur (LF). Sin embargo, múltiples estudios han documentado que la precisión de estas mediciones disminuye con el avance del embarazo, particularmente en el tercer trimestre, debido a la mayor variabilidad fisiológica del crecimiento fetal y a limitaciones técnicas relacionadas con la presentación fetal, la posición cefálica encajada o las alteraciones del crecimiento intrauterino. Lo anterior puede comprometer la confiabilidad de las mediciones y, por ende, la correcta estimación de la SDG (4, 5, 11).

En este sentido, el diámetro transverso del cerebelo (DTC) ha sido propuesto como un parámetro alternativo de alta estabilidad, menos susceptible a variaciones posicionales y menos afectado por alteraciones del crecimiento fetal. Los estudios realizados por Afshan et al. (2014) describen que el cerebelo mantiene un patrón de crecimiento lineal y predecible hasta etapas avanzadas del embarazo, incluso en fetos con restricción del crecimiento, lo cual lo convierte en un indicador fiable para estimar la EG en el segundo y tercer trimestre, sin embargo en el periodo de tiempo de nuestro estudio no se logró captar una adecuada muestra de productos con restricción del crecimiento fetal para poder comparar o justificar esta aseveración (2, 22, 24).

Los hallazgos de nuestro estudio refuerzan esta evidencia, al demostrar que el DTC fue el parámetro con mejor desempeño entre todas las biometrías evaluadas. El DTC mostró la correlación más alta con la SDG corregida, $r = 0.969$ (IC 95%: 0.939–0.983; $p < 0.0001$), superando de manera amplia al DBP, CC, CA y LF. Este valor se ubica dentro de los rangos reportados comparado con los estudios de Prasad et al. (2017) y Kumar & Devi (2018), donde el DTC ha demostrado un crecimiento estable y una relación casi lineal con la edad gestacional en etapas tardías. Los resultados de las investigaciones de Prasad et al. (2017) y Kumar & Devi (2018) han documentado que el diámetro transversal del cerebelo (DTC) es un parámetro ecográfico fetal utilizado para estimar la edad gestacional, señalando que el DTC ofrece mayor precisión que el DBP y la CC en el tercer trimestre, coinciden con lo encontrado en nuestro estudio donde especialmente cuando existen condiciones obstétricas que dificultan la evaluación cefálica (18, 25).

Al igual que nuestro estudio los resultados del análisis de Bland–Altman también sustentan la superioridad del DTC, este parámetro presentó el menor sesgo observado entre todas las biometrías, con -0.37 semanas (IC 95%: -0.57 a -0.18), equivalente a -2.62 días. Además, fue el parámetro con la mayor precisión, con un intervalo de ± 1.75 semanas (IC 95%: ± 1.52 a ± 2.07). Esta combinación de mínimo sesgo y alta precisión de nuestro estudio coincide con lo señalado por Deb et al. (2020) y Aderoba et al. (2022), quienes subrayan la necesidad de parámetros alternativos que mantengan un rendimiento robusto aun en presencia de variabilidad interindividual del crecimiento (1,10).

Nuestro estudio al mostrar una población con una N significativa y de los primeros en población mexicana, refuerzan el valor predictivo en la medición DTC al igual que lo menciona de Apaza Valencia et al. y Carrión Ordoñez et al. refuerzan el valor predictivo del DTC en poblaciones diversas, incluso cuando existe heterogeneidad en las condiciones obstétricas. Esto sugiere que el comportamiento del cerebelo fetal posee un grado de universalidad que lo hace útil más allá de contextos específicos (20, 31).

Por otra parte, nuestros resultados también coinciden con lo reportado por Holanda-Filho et al. (2011), quienes demostraron que el DTC no se ve influido por el sexo fetal, lo cual

disminuye uno de los factores de variabilidad observados en otros parámetros biométricos. (15) Esta estabilidad del crecimiento cerebeloso, también respaldada por estudios neuroanatómicos y de neuroimagen fetal (13, 17), contribuye a explicar su utilidad como herramienta robusta para el cálculo de la SDG. Considerando las limitaciones técnicas inherentes a la obtención del DBP o la CC en presentaciones cefálicas avanzadas, el DTC representa una alternativa que puede mejorar la precisión diagnóstica y la seguridad de la toma de decisiones clínicas en situaciones críticas. Esto es especialmente relevante en servicios como tocourgencias, donde la necesidad de decisiones rápidas exige parámetros altamente confiables.

Finalmente, nuestros hallazgos refuerzan la pertinencia de incorporar el DTC en los protocolos institucionales de estimación de SDG en el segundo y tercer trimestre, particularmente cuando la FUM es incierta o cuando los parámetros tradicionales son difíciles de obtener. La evidencia disponible y nuestro análisis sugieren que el DTC no solo es comparable, sino en muchos casos superior a las mediciones clásicas, contribuyendo a una mejor evaluación del bienestar fetal y una mayor eficiencia en la toma de decisiones terapéuticas.

Entre las principales fortalezas de este estudio destaca que se realizó en un hospital de referencia con alto volumen de pacientes, lo cual permitió obtener mediciones estandarizadas bajo condiciones clínicas reales y con operadores entrenados en ultrasonido obstétrico. Asimismo, se contó con confirmación de la edad gestacional mediante ultrasonido del primer trimestre, considerado el método más preciso disponible, lo que fortalece la validez del estándar con el cual se compararon los parámetros biométricos. Adicionalmente, el análisis estadístico incluyó comparaciones pareadas entre cada medición ecográfica y el método clínico de referencia, lo que mejora la validez interna de los hallazgos y aporta evidencia directa sobre la utilidad del DTC frente a biometrías convencionales en segundo y tercer trimestre.

Sin embargo, deben reconocerse algunas limitaciones. El diseño transversal impide evaluar la variabilidad longitudinal del crecimiento cerebeloso y su estabilidad a lo largo

de la gestación. Asimismo, al tratarse de una muestra proveniente de un único centro, los resultados pueden no ser completamente generalizables a poblaciones con características antropométricas, étnicas o socioeconómicas distintas. Otra limitación relevante es la posible variabilidad interobservador inherente a la práctica ultrasonográfica, a pesar de que las mediciones fueron realizadas por personal capacitado.

CONCLUSIÓN

Los resultados de este estudio demuestran que el diámetro transverso del cerebelo es un parámetro confiable, consistente y clínicamente útil para estimar la edad gestacional en el segundo y tercer trimestre del embarazo. En comparación con el estándar clínico y con las biometrías fetales tradicionales, el DTC mostró un comportamiento más estable y con diferencias mínimas, lo que lo posiciona como una herramienta valiosa en pacientes sin fecha de última menstruación confiable o cuando otras mediciones ecográficas presentan limitaciones técnicas.

Su incorporación sistemática podría mejorar la precisión diagnóstica, optimizar la toma de decisiones en escenarios urgentes y fortalecer la calidad de la atención obstétrica. Futuras investigaciones deberían centrarse en evaluar su desempeño en poblaciones con restricción del crecimiento fetal y en la elaboración de curvas de referencia locales que aumenten la aplicabilidad clínica de sus mediciones.

ANEXOS

1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Nombre de la paciente	
SDG por ultrasonido del primer trimestre.	
SDG por FUM	
DBP Medición	
SDG por DBP	
CC medición	
SDG por CC	
CA medición	
SDG por CA	
LF medición	
SDG por LF	
DTC medición	
SDG por DTC	

BIBLIOGRAFÍA

1. Deb, S., Mohammed, M. S., Dhingra, U., Dutta, A., Ali, S. M., Dixit, P., Juma, M. H., Hassan, M. J., Sazawal, S., Nisar, I., Ilyas, M., Mehmood, U., Kausar, F., Jaweed, S., Karim, M., Hussain, A., Nadeem, N., Jehan, F., Rahman, S., ... Wylie, B. J. (2020). Performance of late pregnancy biometry for gestational age dating in low-income and middle-income countries: a prospective, multicountry, population-based cohort study from the WHO Alliance for Maternal and Newborn Health Improvement (AMANHI) Study Group. *The Lancet Global Health*, 8(4), e545–e554. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30034-6](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30034-6)
2. Eze, C. U., Onu, I. U., Adeyomoye, A. A., & Upeh, E. R. (2021). Estimation of gestational age using trans-cerebellar diameter: a sonographic study of a cohort of healthy pregnant women of Igbo ethnic origin in a suburb of Lagos, southwest Nigeria. *Journal of Ultrasound*, 24(1), 41–47. <https://doi.org/10.1007/s40477-020-00448-9>
3. Kurmanavicius, J., Burkhardt, T., Wisser, J., Huch, R., & Kurmanavicius, J. (2004). Ultrasonographic fetal weight estimation: accuracy of formulas and accuracy of examiners by birth weight from 500 to 5000 g. In *J. Perinat. Med* (Vol. 32).
4. Abinader, R., & Warsof, S. L. (2019). Benefits and Pitfalls of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology. In *Obstetrics and Gynecology Clinics of North America* (Vol. 46, Issue 2, pp. 367–378). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.ogc.2019.01.011>
5. Salomon, L. J., Alfrevic, Z., Da Silva Costa, F., Deter, R. L., Figueras, F., Ghi, T., Glanc, P., Khalil, A., Lee, W., Napolitano, R., Papageorgiou, A., Sotiradis, A., Stirnemann, J., Toi, A., & Yeo, G. (2019). ISUOG Practice Guidelines: ultrasound assessment of fetal biometry and growth. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 53(6), 715–723. <https://doi.org/10.1002/uog.20272>
6. Arenas Ramírez, J., Puerto Navarro, B., Antolín Alvarado, E., Antonio Sainz Bueno, J., Herrero Ruiz, B., Borrero González Revisión, C., SESEGO Eugenia Antolín Alvarado, J., Maiz Elizaran, N., Manuel Puente Águeda, J., & Luis

Alcázar Zambrano, J. (n.d.). *Guía de Asistencia Práctica* Guía de la exploración ecográfica del III trimestre 2020*.

7. Nasiri, K., Moodie, E. E. M., & Abenhaim, H. A. (2020). To what extent is the association between race/ethnicity and fetal growth restriction explained by adequacy of prenatal care? A mediation analysis of a retrospectively selected cohort. *American Journal of Epidemiology*, 189(11), 1360–1368. <https://doi.org/10.1093/aje/kwaa054>
8. Stéfano, C., Britto, H., Bianchi, J. A., Cardoso, R. A. D., Adilson, Y., Ferreira, C., Gadelha Da Costa, A., Britto, H., Filho, F. M., Fonte, J., Filho, R., Carlos, J., Lucy, G. J., Luiz, K., Antonio, A., Luiz, B., Machado, E., Faria, M., Viggiano, M., ... Pereira Borges, W. (2020). *Editora: D&D Comunicação Ltda CIP-Brasil-Catalogação na Fonte Dartony Diocen T. Santos CRB-1 (1º Região)3294*. www.sbus.org.br
9. Wanyonyi, S. Z., Orwa, J., Ozelle, H., Martinez, J., Atsali, E., Vinayak, S., Temmerman, M., & Figueras, F. (2021). Routine third-trimester ultrasound for the detection of small-for-gestational age in low-risk pregnancies (ROTTUS study): randomized controlled trial. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 57(6), 910–916. <https://doi.org/10.1002/uog.23618>
10. Aderoba, A. K., Nasir, N., Quigley, M., Impey, L., Rivero-Arias, O., & Kurinczuk, J. J. (2022). Late pregnancy ultrasound parameters identifying fetuses at risk of adverse perinatal outcomes: A protocol for a systematic review of systematic reviews. *BMJ Open*, 12(3). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-058293>
11. López Soto, Á., Velasco Martínez, M., Meseguer González, J. L., & López Pérez, R. (2021). Third trimester ultrasound. A long-standing debate. In *Taiwanese Journal of Obstetrics and Gynecology* (Vol. 60, Issue 3, pp. 401–404). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.tjog.2021.03.004>
12. Sinha, P., Gupta, M., Sharma, R., & Srivastava, K. R. (2020). Comparison of estimation of gestational age by transverse cerebellar diameter with biparietal diameter in third trimester of pregnancy. *Journal of South Asian Federation of Obstetrics and Gynaecology*, 12(4), 235–238. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10006-1793>

13. Salman, M. S., & Tsai, P. (2016). The Role of the Pediatric Cerebellum in Motor Functions, Cognition, and Behavior: A Clinical Perspective. In *Neuroimaging Clinics of North America* (Vol. 26, Issue 3, pp. 317–329). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.nic.2016.03.003>
14. Stoodley, C. J., & Schmahmann, J. D. (2010). Evidence for topographic organization in the cerebellum of motor control versus cognitive and affective processing. *Cortex*, 46(7), 831–844. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2009.11.008>
15. Holanda-Filho, J. A., Souza, A. I., Souza, A. S. R., Figueroa, J. N., Ferreira, A. L. C. G., & Cabral-Filho, J. E. (2011). Fetal transverse cerebellar diameter measured by ultrasound does not differ between genders. *Archives of Gynecology and Obstetrics*, 284(2), 299–302. <https://doi.org/10.1007/s00404-010-1644-5>
16. Morris, R. K., Johnstone, E., Lees, C., & Mortón, V. (2024). *Investigación y atención de un feto pequeño para la edad gestacional y un feto con crecimiento restringido (Directriz Greentop n.º 31)*. <https://doi.org/10.1111/14710528.17814>
17. Ye, J., Rong, R., Dou, Y., Jiang, J., Wang, X., & Wu, K. (2020). Evaluation of the development of the posterior fossa in normal Chinese fetuses by using magnetic resonance imaging. *Medicine (United States)*, 99(16), E19786. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000019786>
18. Kumar, A. S., & Devi, S. P. (2018). Determination Of Gestational Age In Third Trimester Using Foetal Transcerebellar Diameter And Assessment Of Foetal Growth Using Tcd/Ac Ratio. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS) e-ISSN*, 17, 54–60. <https://doi.org/10.9790/0853-1708105460>
19. Hirsch, L., & Melamed, N. (2018). Fetal growth velocity and body proportion in the assessment of growth. In *American Journal of Obstetrics and Gynecology* (Vol. 218, Issue 2, pp. S700-S711.e1). Mosby Inc. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2017.12.014>
20. Apaza Valencia, J., Augusto Quiroga Flores, L., Delgado Rendón, J., Apaza Valencia Dirección, J., Quinta El Sol B-, U., & Colorado, C. (n.d.). *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia 33 ARTÍCULO ORIGINAL CORReLACIÓN de LA bIOMeTRÍA feTAL esTÁNdAR y LA bIOMeTRÍA seCUNdARIA CON LA edAd GesTACIONAL eN GesTANTes deL seGUNdo y TeRCeR TRImesTre*.

21. Shi, Y., Xue, Y., Chen, C., Lin, K., & Zhou, Z. (2020). Association of gestational age with MRI-based biometrics of brain development in fetuses. *BMC Medical Imaging*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12880-020-00525-9>
22. Coomarasamy, A., Connock, M., Thornton, J., & Khan, K. S. (2005). Accuracy of ultrasound biometry in the prediction of macrosomia: A systematic quantitative review. In *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology* (Vol. 112, Issue 11, pp. 1461–1466). <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2005.00702.x>
23. Bavini, S., Mittal, R., & Mendiratta, S. L. (2022). Ultrasonographic measurement of the transcerebellar diameter for gestational age estimation in the third trimester. *Journal of ultrasound*, 25(2), 281–287. <https://doi.org/10.1007/s40477-021-00564-0>
24. Afshan, A., Nadeem, S., & Shamim Asim, S. (2014). FETAL TRANSVERSE CEREBELLAR DIAMETER MEASUREMENT; A USEFUL PREDICTOR OF GESTATIONAL AGE IN GROWTH RE-STRICED FETUSES. In *Professional Med J* (Vol. 21, Issue 5). www.theprofessional.com
25. Prasad, V. N., Dhakal, V., & Chhetri, P. K. (2017). Accuracy of transverse cerebellar diameter by ultrasonography in the evaluation gestational age of fetus. *Journal of College of Medical Sciences-Nepal*, 13(1), 225–228. <https://doi.org/10.3126/jcmsn.v13i1.16660>
26. Sharma, D., Shastri, S., & Sharma, P. (2016). Intrauterine Growth Restriction: Antenatal and Postnatal Aspects. *Clinical Medicine Insights: Pediatrics*, 10, CMPed.S40070. <https://doi.org/10.4137/cmped.s40070>
27. Hutcheon, J. A., Jacobsen, G. W., Kramer, M. S., Martinussen, M., & Platt, R. W. (2016). Small size at birth or abnormal intrauterine growth trajectory: Which matters more for child growth? *American Journal of Epidemiology*, 183(12), 1107–1113. <https://doi.org/10.1093/aje/kwv310>
28. Nicolaides, K. H., Wright, D., Syngelaki, A., Wright, A., & Akolekar, R. (2018). Fetal Medicine Foundation fetal and neonatal population weight charts. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 52(1), 44–51. <https://doi.org/10.1002/uog.19073>

29. Stirnemann, J., Villar, J., Salomon, L. J., Ohuma, E., Ruyan, P., Altman, D. G., Nosten, F., Craik, R., Munim, S., Cheikh Ismail, L., Barros, F. C., Lambert, A., Norris, S., Carvalho, M., Jaffer, Y. A., Noble, J. A., Bertino, E., Gravett, M. G., Purwar, M., ... Waller, S. (2017). International estimated fetal weight standards of the INTERGROWTH-21st Project. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 49(4), 478–486. <https://doi.org/10.1002/uog.17347>
30. Buck Louis, G. M., Grewal, J., Albert, P. S., Sciscione, A., Wing, D. A., Grobman, W. A., Newman, R. B., Wapner, R., D'Alton, M. E., Skupski, D., Nageotte, M. P., Ranzini, A. C., Owen, J., Chien, E. K., Craigo, S., Hediger, M. L., Kim, S., Zhang, C., & Grantz, K. L. (2015). Racial/ethnic standards for fetal growth: The NICHD Fetal Growth Studies. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 213(4), 449.e1-449.e41. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2015.08.032>
31. Carrión Ordoñez, J. G., Carrión Barreto, M. E., Castro Perdoná, G. D. S., & Gonçalves de Sá, N. (2023). Evaluación de los índices biométricos fetales para el diagnóstico del Retardo del Crecimiento Fetal. *Revista Médica Del Hospital José Carrasco Arteaga*, 14(3), 166–172. <https://doi.org/10.14410/2022.14.3.ao.25>

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

Dr. Guillermo De La Cruz Villalobos

Candidato al grado de Sub Especialista en Medicina Materno Fetal

TESIS “DIAMETRO TRANSVERSO DEL CEREBELO FETAL COMO MÉTODO PRECISO Y EXACTO PARA CALCULAR LA EDAD GESTACIONAL EN MUJERES QUE CURSAN EL SEGUNDO Y TERCER TRIMESTRE DEL EMBARAZO”

Área de estudio: Medicina materno fetal

Biografía

Lugar y fecha de nacimiento: San Nicolas de los Garza, Nuevo León, 10 de septiembre de 1994.

Mis padres el Sr. Odilón De la Cruz Tamez y Sra. María Guadalupe Villalobos Ruíz
Educación superior: Licenciatura en Médico Cirujano y Partero por la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Postgrado programa de especialidad en Ginecología y obstetricia por la Facultad Autonomía de Tamaulipas.

Año 2/2

OBSERVACIONES

- 1. UNIFICAR LETRA Y TABLAS**
- 2. PERIODO DE RECLUTAMIENTO FECHA DICIEMBRE DEL 25 NO PUEDE SER ESO**
- 3. ORTOGRAFIA**
- 4. DISCUSION COMPARAR LO ESCRITO CON TUS HALLAZGOS SUSTENTAR NO SOLO PONER RESULTADOS DEL AUTOR CON RESULTADOS TUYOS**