

# ARTÍCULO ESPECIAL

1. Servicio de Obstetricia y Ginecología, Hospital Central "Dr. Urquinaona", Maracaibo, Venezuela
2. Facultad de Medicina, La Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela
  - a. Doctor en Ciencias Médicas. Adjunto del Servicio. ORCID: 0000-0002-5433-7149
  - b. Doctora en Medicina Clínica. ORCID 0000-0002-7009-8838
  - c. Doctora en Ciencias Médicas, Adjunto del Servicio. ORCID: 0000-0002-9937-1850
  - d. Doctora en Medicina Clínica. ORCID: 0000-0002-7245-9027
  - e. Médico especialista en Ginecología y Obstetricia. Adjunto al Servicio. ORCID: 0000-0002-4740-960X
  - f. Doctor en Ciencias Médicas. ORCID: 0000-0002-3270-8236

## Declaración de aspectos éticos

**Reconocimiento de autoría:** Todos los autores declaran que han realizado aportes a la idea, diseño del estudio, recolección de datos, análisis e interpretación de datos, revisión crítica del contenido intelectual y aprobación final del manuscrito que estamos enviando.

**Responsabilidades éticas:** Protección de personas. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

**Confidencialidad de los datos:** Los autores declaran que han seguido los protocolos del Hospital Central "Dr. Urquinaona" y La Universidad del Zulia sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado:** Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

**Financiamiento:** Los autores certifican que no han recibido apoyos financieros, equipos, en personal de trabajo o en especie de personas, instituciones públicas y/o privadas para la realización del estudio.

**Conflicto de intereses:** Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Recibido: 11 noviembre 2022

Aceptado: 2 abril 2023

Publicación en línea: 5 julio 2023

## Correspondencia:

Dr. Eduardo Reyna-Villasmil

Hospital Central "Dr. Urquinaona", Final Av. El Milagro, Maracaibo, Venezuela

584162605233

sippenbauch@gmail.com

**Citar como:** Reyna-Villasmil E, Mejía-Montilla J, Torres-Cepeda D, Reyna-Villasmil N, Rondón-Tapia M, Briceño-Pérez C. Utilidad de la longitud renal fetal en la predicción de la edad gestacional. Rev peru ginecol obstet. 2023;69(2). DOI: 10.31403/rpgo.v69i2511

# Utilidad de la longitud renal fetal en la predicción de la edad gestacional

## Usefulness of fetal renal length in the prediction of gestational age

Eduardo Reyna-Villasmil<sup>1,a</sup>, Jorly Mejía-Montilla<sup>2,b</sup>, Duly Torres-Cepeda<sup>1,c</sup>, Nadia Reyna-Villasmil<sup>2,d</sup>, Martha Rondón-Tapia<sup>1,e</sup>, Carlos Briceño-Pérez<sup>2,f</sup>

DOI: 10.31403/rpgo.v69i2511

## RESUMEN

**Objetivo.** Establecer la utilidad de la medición de la longitud del riñón fetal en la predicción de la edad gestacional. **Diseño.** Estudio de cohortes, prospectivo y longitudinal. Institución. Hospital Central "Dr. Urquinaona", Maracaibo, Venezuela. **Participantes.** Mujeres con embarazos simples de riesgo bajo, entre 18 y 40 semanas de gestación. **Métodos.** Se midieron los valores de diámetro biparietal, circunferencia abdominal, longitud del fémur y longitud del riñón fetal durante la duración del embarazo. **Principales medidas de resultado.** Predicción de la edad gestacional por medición de la longitud del riñón fetal. **Resultados.** Se seleccionó los datos de 215 gestantes. Se realizaron un total de 3,291 evaluaciones, siendo el menor número de evaluaciones a las 31 semanas con 128, y el mayor número 157, a las 28 semanas. La longitud del riñón fetal presentó correlaciones fuertes, positivas y significativas con la edad gestacional por fecha de última menstruación y por las mediciones ecográficas ( $p < 0,001$ ). El modelo de edad gestacional predicha por el diámetro transversal del cerebelo alcanzó un valor del coeficiente de determinación de 0,682. La correlación entre la edad gestacional por fecha de última menstruación y la predicha por el modelo alcanzó un valor de  $r = 0,826$  ( $p < 0,001$ ). **Conclusión.** La medición de la longitud del riñón fetal es útil para predecir la edad gestacional y junto a otras mediciones ecográficas rutinarias puede mejorar la capacidad de los modelos de predicción actuales.

**Palabras clave.** Feto, Desarrollo fetal, Biometría, Riñón, diagnóstico prenatal, Ecografía prenatal, Edad gestacional

## ABSTRACT

**Objective:** To establish the usefulness of fetal kidney length measurement in the prediction of gestational age. **Design:** Prospective, longitudinal cohort study. Institution: Hospital Central "Dr. Urquinaona", Maracaibo, Venezuela. **Participants:** Women with low-risk singleton pregnancies, between 18 and 40 weeks of gestation. **Methods:** Biparietal diameter, abdominal circumference, femur length, and fetal kidney length were measured during the duration of pregnancy. **Main outcome measures:** Prediction of gestational age by measurement of fetal kidney length. **Results:** Data from 215 pregnant women was selected. A total of 3,291 total evaluations were performed, with the lowest number of evaluations at 31 weeks (128), and the highest number (157) at 28 weeks. Fetal kidney length presented strong, positive and significant correlations with gestational age by date of last menstrual period and by ultrasound measurements ( $p < 0.001$ ). The model of gestational age predicted by the transverse diameter of the cerebellum reached a value of the coefficient of determination of 0.682. The correlation between gestational age by date of last menstrual period and that predicted by the model reached a value of  $r = 0.826$  ( $p < 0.001$ ). **Conclusion:** Measurement of fetal kidney length is useful for predicting gestational age and together with other routine ultrasound measurements may improve the ability of current prediction models.

**Key words:** Fetus, Fetal development, Biometry, Kidney, Prenatal diagnosis, Ultrasonography, prenatal, Gestational age

## INTRODUCCIÓN

La determinación precisa de la edad gestacional (EG) es fundamental tanto para establecer la salud fetal y fecha probable de parto, como para diagnosticar cualquier trastorno del crecimiento. La EG incierta está asociada a mayor riesgo de resultante perinatal adversa que incluye bajo peso al nacer, parto pretérmino espontáneo y mortalidad, independientemente de las características maternas<sup>(1)</sup>.



Los tres métodos básicos para estimar la EG son la fecha de última menstruación (FUM), examen clínico y ecografía. Los dos primeros están sujetos a errores considerables y solamente son útiles cuando no están disponibles en instituciones que carecen de equipos de ultrasonido<sup>(2)</sup>. La ecografía tiene un papel clave es parte integral de la práctica obstétrica. La estimación ecográfica de la EG deriva de un modelo basado en la combinación del diámetro biparietal (DBP), longitud del fémur (LF) y la circunferencia abdominal (CA) fetal<sup>(3)</sup>. Sin embargo, a medida que avanza el embarazo, estos parámetros cada vez son menos fiables para predecir la EG, debido a las variaciones biológicas que puede experimentar el feto. Estas variaciones pueden ser causadas por la edad materna, paridad, ganancia de peso gestacional, ubicación geográfica y características poblacionales específicas<sup>(4,5)</sup>. También existen factores técnicos, como error inter-observador y diferentes técnicas de medición, que contribuyen a la variabilidad de las mediciones a medida que avanza el embarazo<sup>(6)</sup>.

Varios parámetros ecográficos no tradicionales han sido evaluados para predecir la EG, como diámetro trans-cerebeloso, longitud de la clavícula, centros de osificación epifisaria, volumen de líquido amniótico, ecogenicidad y diámetro transversal del colon y grosor placentario<sup>(7)</sup>. La longitud del riñón fetal (LRF) es uno de esos parámetros alternativos para establecer la EG durante el segundo y tercer trimestre. Este parámetro puede medirse a partir de las 18 semanas de gestación. Tiene crecimiento constante durante el embarazo y está afectado por anomalías de crecimiento. Estudios previos reportaron que la LRF está fuertemente relacionada con la EG<sup>(8,9)</sup>. Sin embargo, existe poca información disponible de estudios en embarazadas venezolanas y latinoamericanas.

El objetivo de la investigación fue establecer utilidad de la medición de la longitud renal fetal en la predicción de la edad gestacional.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio longitudinal y prospectivo entre enero de 2016 y agosto de 2022 en mujeres con embarazos simples de bajo riesgo, que acudieron a la consulta prenatal del Hospital Central de Maracaibo, Venezuela, para evaluación ecográfica rutinaria del embarazo. Luego

de explicar el procedimiento y los potenciales riesgos a las mujeres seleccionadas, las pacientes firmaron el consentimiento informado por escrito. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital. El estudio se llevó a cabo de acuerdo con los principios de la Declaración de Helsinki.

Para el estudio, fueron incluidas embarazadas con edades entre 18 y 40 años, ciclos menstruales regulares, FUM precisas en los 6 meses previos a la concepción y EG entre 18 y 20 semanas según FUM y que fueron seguidas hasta las 40 semanas. Además, todas debían tener evaluaciones ecográficas de la longitud cráneo-caudal efectuadas durante el primer trimestre del embarazo.

Fueron excluidas aquellas mujeres con embarazos múltiples, restricción del crecimiento fetal (RCIU), alteraciones del volumen de líquido amniótico, hipertensión arterial crónica o inducida por el embarazo, hemorragia de la primera o segunda mitad del embarazo, anomalías fetales, antecedentes de hábito tabáquico, consumo de drogas ilícitas, endocrinopatías, cardiopatías, nefropatías y diferencias de 2 semanas o más entre la EG por FUM y EG establecida por evaluación ecográfica del primer trimestre. También fueron excluidas aquellas pacientes en las cuales no se hubieran realizado las cuatro mediciones en el momento de la evaluación y que faltaran a por lo menos tres<sup>(3)</sup> consultas de seguimiento consecutivas.

Luego del interrogatorio y examen físico pertinente, fueron realizadas las diferentes mediciones ecográficas fetales: LRF, DBP, CA y LF. Todas estas mediciones fueron efectuadas en la misma evaluación por vía trans-abdominal con las embarazadas en posición supina y utilizando un ecógrafo 730-Expert® (Voluson, Austria) y transductor curvilíneo de 3,5 MHz. Todas las pacientes del estudio fueron evaluadas cada dos semanas y las mediciones de los parámetros fueron realizadas por dos médicos especialistas en medicina materno-fetal con experiencia en ecografía fetal, que no participaron en el análisis final de los resultados. Para cada parámetro ecográfico medido, fueron obtenidas tres mediciones y el valor promedio fue empleado como valor final.

La medición del DBP fue efectuada en el corte transversal, localizando la cisura interhemisfé-



rica, *cavum septum pellucidum* y tercer ventrículo. El valor usado desde el borde exterior del parietal fetal, más cercano al transductor, hasta el borde interior del parietal más alejado. La CA fetal fue medida en un corte transversal del abdomen, justo por debajo del corazón, a nivel del hígado con visualización de la porción intrahepática de la vena umbilical, estómago y columna vertebral; utilizando el método elíptico con el contorno abdominal más circular posible. La LF fetal fue medida con una inclinación del transductor, menor de 45°, para eliminar la distorsión del ángulo. Esta medición fue realizada en toda la extensión femoral, entre los tercios medios de la epífisis distal y epífisis proximal (diáfisis osificada); excluyendo metafisis y núcleos osificados.

Las mediciones de LRF fueron realizadas en la exploración transversal, en dirección cefalocaudal hasta visualizar ambos riñones, a nivel del estómago o justo por debajo de este. El transductor fue orientado en ángulo de 90° para obtener la visión del eje longitudinal de cada riñón a ambos lados de la aorta abdominal. Todas las mediciones fueron realizadas desde el borde exterior del polo superior hasta el borde exterior del polo inferior, como ha sido descrito previamente<sup>(10)</sup>. Se realizaron tres mediciones y el valor promedio en milímetros fue utilizado para el análisis estadístico. En aquellos casos que fue imposible realizar la evaluación fueron excluidas del estudio.

Fue construida, una base con todos los datos disponibles, para elaborar una tabla de referencia para las mediciones de la LRF con su EG correspondiente. Se determinaron las correlaciones entre los valores de la LRF con la EG por FUM y las otras mediciones ecográficas, utilizando la correlación de Pearson. Posteriormente, fue empleado un análisis de regresión lineal, para obtener un modelo de predicción de la EG basado en los valores de LRF medidos por ecografía y otro, usando la combinación de todos los parámetros ecográficos. Finalmente, se calculó la diferencia entre las EG por FUM y las predichas por cada modelo. Un valor  $p < 0,05$  fue considerado como estadísticamente significativo.

## RESULTADOS

Para el análisis final fueron seleccionados los datos de 215 mujeres sanas, con embarazos simples, seguidas en forma continua para la evalua-

ción ecográfica prenatal, con edad promedio de 29,3 +/- 6,8 años y con 1,5 +/- 0,8 embarazos. Noventa y cinco pacientes (46,3%) eran primigestas. Los valores del número de evaluaciones y LRF entre las 18 y las 40 semanas de gestación se muestran en la tabla 1. Se realizaron un total de 3.291 evaluaciones totales, siendo el menor número fue de 128 evaluaciones a las 31 semanas y el mayor número fue de 157, a las 28 semanas.

Al analizar la correlación entre LRF con la EG por FUM y el resto de las variables ecográficas evaluadas, se encontraron correlaciones fuertes, positivas y significativas con la EG ( $r = 0,826$ ;  $p < 0,0001$ ), LF ( $r = 0,823$ ;  $p < 0,001$ ), DBP ( $r = 0,822$ ;  $p < 0,001$ ) y CA ( $r = 0,811$ ;  $p < 0,0001$ ) (figura 2). El modelo de EG predicha usando un modelo de regresión lineal con los valores de LRF dio como resultado:

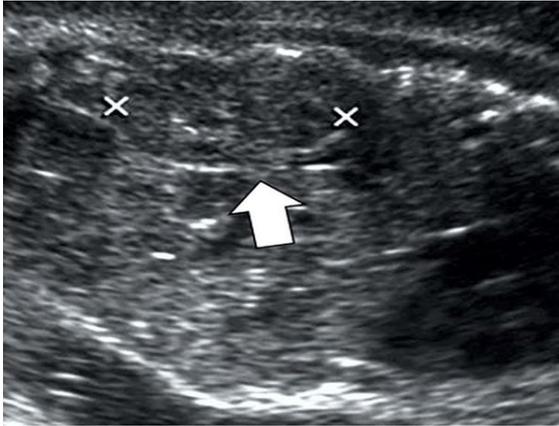
$$EG \text{ estimada por LRF} = 6,359 + (LRF * 0,670).$$

TABLA 1. VALORES DE LA LONGITUD DE LOS RIÑONES FETALES POR EDAD GESTACIONAL.

Edad gestacional por fecha de última menstruación (semanas)	n	Longitud de los riñones fetales (milímetros)		
		Promedio +/- desviación estándar	Mínimo	Máximo
18	131	21,0 +/- 3,7	15	28
19	132	21,2 +/- 3,5	16	28
20	152	23,4 +/- 3,6	17	30
21	143	25,2 +/- 3,4	19	31
22	150	25,7 +/- 3,7	19	32
23	146	27,1 +/- 4,2	20	36
24	148	29,4 +/- 4,4	22	37
25	142	30,8 +/- 4,5	23	39
26	155	32,0 +/- 4,4	24	40
27	140	32,9 +/- 4,6	25	41
28	157	33,9 +/- 4,1	26	41
29	150	35,6 +/- 4,6	27	43
30	149	35,8 +/- 4,7	28	44
31	128	37,3 +/- 4,4	30	45
32	129	37,8 +/- 4,4	30	46
33	141	38,7 +/- 4,7	31	47
34	146	39,4 +/- 5,2	31	48
35	140	40,3 +/- 4,4	32	48
36	145	40,9 +/- 4,8	32	49
37	134	41,1 +/- 4,2	33	49
38	150	41,7 +/- 5,0	33	50
39	141	41,9 +/- 4,4	34	50
40	142	43,4 +/- 4,7	35	51

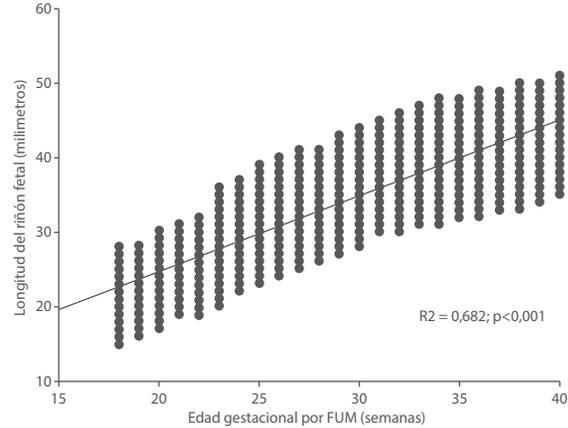


FIGURA 1. ECOGRAFÍA PRENATAL. LA FLECHA INDICA LA MEDICIÓN DE LA LONGITUD DEL RIÑÓN FETAL.



El valor del coeficiente de determinación ( $r^2$ ) del modelo fue de 0,682 (figura 3). La diferencia promedio entre la EG por FUM y la EG obtenida por del modelo, fue de +/- 2,2 semanas (16 días). Al realizar la correlación con la EG por FUM, se observó un valor de  $r = 0,826$  (figura 4). El valor del coeficiente de determinación de la LRF fue inferior al observado para el DBP ( $r^2 = 0,961$ ), CA ( $r^2 = 965$ ) y LF ( $r^2 = 970$ ); al ser evaluados

FIGURA 3. GRÁFICO DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN ENTRE LA EDAD GESTACIONAL POR FECHA DE ULTIMA MENSTRUACIÓN Y LONGITUD DEL RIÑÓN FETAL.



en forma individual. No obstante, todos estos valores fueron estadísticamente significativos ( $p < 0,0001$ ).

Al combinar los cuatro parámetros ecográficos estudiados en el modelo resultante fue:

$$EG \text{ estimada} = 3,978 + ((0,086 * DBP) + (0,033 * CA) + (0,200 * LF) + (0,013 * LRF)).$$

FIGURA 2. CORRELACIÓN ENTRE LOS VALORES DE LA LONGITUD DEL RIÑÓN FETAL CON LA EDAD GESTACIONAL POR FECHA DE ULTIMA MENSTRUACIÓN, DIÁMETRO BIPARIETAL, CIRCUNFERENCIA ABDOMINAL Y LONGITUD DEL FÉMUR.

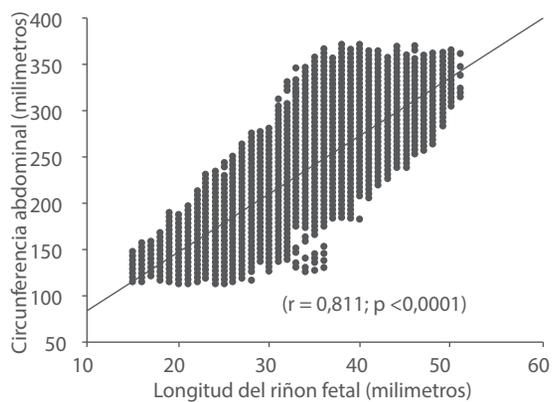
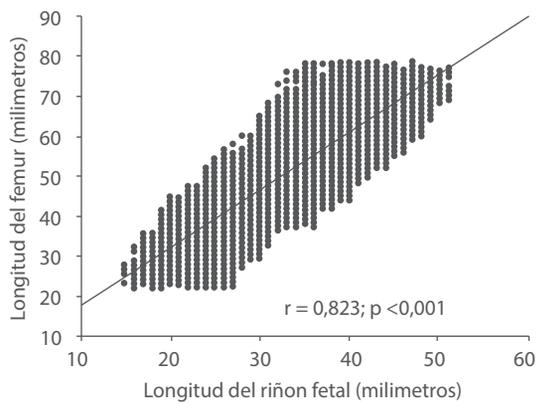
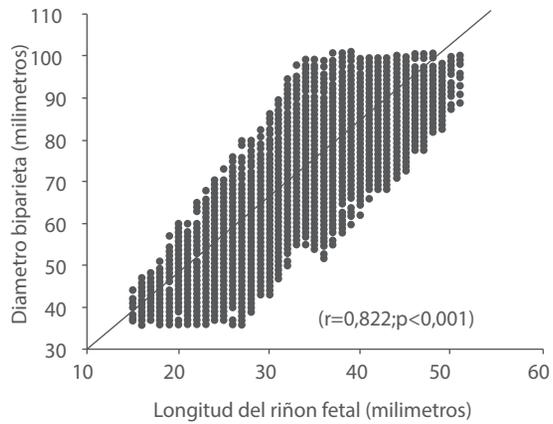
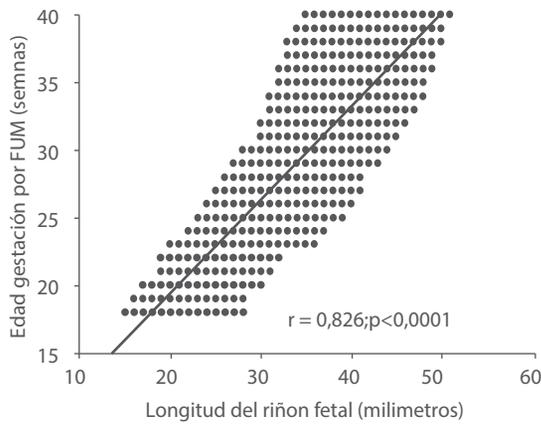




FIGURA 4. CORRELACIÓN ENTRE LA EDAD GESTACIONAL POR FECHA DE ÚLTIMA MENSTRUACIÓN CON EDAD GESTACIONAL PREDICHA POR LA LONGITUD DEL RIÑÓN FETAL.

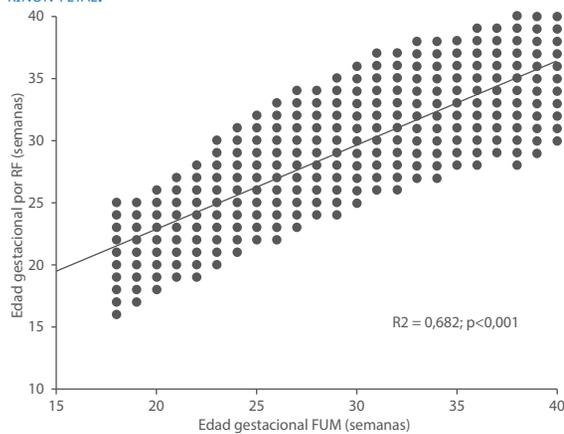
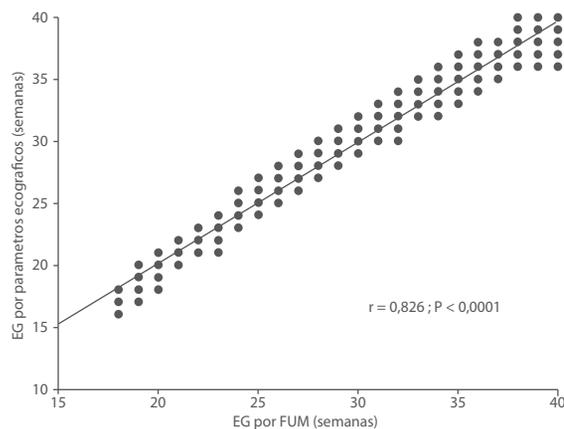


FIGURA 5. CORRELACIÓN ENTRE LA EDAD GESTACIONAL POR FECHA DE ÚLTIMA MENSTRUACIÓN CON EDAD GESTACIONAL PREDICHA POR LA COMBINACIÓN DE PARÁMETROS ECOGRÁFICOS FETALES.



El valor de determinación de este modelo fue de 0,979. Al correlacionar los valores de EG por FUM con los resultados del modelo, se encontró correlación de 0,826, la cual fue estadísticamente significativa ( $p < 0,0001$ ). La diferencia máxima entre la EG por FUM y la predicha por el modelo fue de  $\pm 0,8$  semanas (5 a 6 días).

## DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio demuestran que LRF es una medida útil en la predicción de la EG, ya que presenta correlaciones significativas con la EG por FUM y los valores de BDP, LF y CA. Estos resultados son similares a estudios previos que demuestran que LRF es útil para la predicción de la EG<sup>(11)</sup>. Otras investigaciones confirmaron que las mediciones pueden utilizarse como un parámetro ecográfico adicional en la evaluación rutinaria del bienestar fetal y también para descartar malformaciones renales por cambio de tamaño<sup>(10)</sup>.

La determinación exacta de la EG tiene marcados beneficios en la medicina perinatal. Sin embargo, cuando las mujeres no están seguras de su FUM, puede ser difícil datar el embarazo. Por lo tanto, es necesario utilizar la ecografía para intentar establecer la EG precisa durante el segundo y tercer trimestre tardío. La aparición de equipos de alta resolución ha mejorado la capacidad de obtener imágenes de los órganos fetales<sup>(12)</sup>. Los esfuerzos han sido dirigidos a encontrar un parámetro biométrico apropiado que pueda predecir mejor la edad gestacional a medida que el embarazo avanza hacia el término. Dicho parámetro biométrico debe tener poca variación biológica y medirse fácilmente con un alto grado de reproducibilidad y fiabilidad.

El riñón fetal cumple estas condiciones, ya que su crecimiento es constante (aumenta en forma lineal, aproximadamente 1,7 milímetros cada dos semanas), a lo largo del embarazo y no es afectado por alteraciones del crecimiento<sup>(13-15)</sup>. El desarrollo de los riñones fetales sigue un patrón secuencial, complejo pero distintivo, que comienza alrededor de la semana 7-8 y continúa hasta la semana 35-36<sup>(11)</sup>. Los riñones fetales son difíciles de identificar por ecografía antes de las 17 semanas, pero son visibles en aproximadamente 90% de los fetos entre las 17-22 semanas. Durante el segundo trimestre, los riñones fetales aparecen como estructuras hipoeoicas y ovaladas en el retroperitoneo rodeando el seno pielocalicial, ligeramente más ecogénico, pero carecen de bordes definidos. A medida que se desarrollan, el sistema pielocalicial se hace más notable. Alrededor de las 27 semanas, las pirámides renales y la cápsula son evidentes<sup>(16)</sup>. Con el progreso del embarazo, los depósitos de grasa perinéfrica ayudan a identificar de forma precisa los bordes renales, al diferenciarlos de los tejidos blandos adyacentes<sup>(16,17)</sup>. Alrededor de las 30 semanas, la grasa perinéfrica acentúa el contorno renal<sup>(18)</sup>. Las alteraciones del crecimiento fetal afectan en forma predominante los diámetros antero-posterior y transversal de los riñones fetales sin alterar su longitud<sup>(11,16,17)</sup>.

Los resultados de este estudio confirman que LRF es una medida útil con alto valor predictivo que puede utilizarse como parámetro complementario a las mediciones tradicionales. Otros estudios han demostrado la utilidad de LRF para predecir la EG. Una investigación mostró que existía fuerte correlación entre ambas variables



durante el tercer trimestre del embarazo, incluso en casos de restricción del crecimiento intrauterino del feto<sup>(15)</sup>. Otro estudio concluyó que existía correlación positiva y significativa entre ambas variables con una tasa de crecimiento lineal a lo largo del embarazo<sup>(19)</sup>. Una investigación posterior indicó que la LRF tenía alta correlación con la EG y otros valores biométricos ecográficos en forma individual<sup>(20)</sup>. Finalmente, un grupo de investigación propuso que la LRF era el parámetro individual más preciso para estimar la EG comparado con otros parámetros biométricos, en especial en casos de RCIU y algunas condiciones maternas en las cuales otros parámetros ecográficos pueden no ser fiables para establecer la EG<sup>(21)</sup>.

Los resultados de esta investigación también confirmaron que la medición de LRF tiene capacidades similares de predicción de la EG que DBP, CA y LF en forma individual. No obstante, varios autores han informado que su capacidad predictiva es superior a los otros parámetros ecográficos para predecir la EG<sup>(13,16,22,23)</sup>. Esto es un aspecto importante, ya que investigaciones previas han descrito que el DBP pierde valor predictivo a medida que avanza el embarazo hasta el término, debido al encaje - modelado del polo cefálico y la dificultad para obtener el plano estándar de medición<sup>(4)</sup>.

La correlación entre LRF y la EG predicha por la combinación de todos los marcadores ecográficos en esta investigación es similar a lo reportado previamente<sup>(13,14,16,17,22-24)</sup>. Además, se ha demostrado que existen correlaciones significativas entre LRF con la EG por FUM y con la EG estimada por una sola medición ecográfica durante el tercer trimestre<sup>(25)</sup>.

En el modelo de regresión, el valor de LRF fue de  $r^2 = 0,682$  para predecir la EG, lo cual es útil desde el punto de vista clínico. Además, el modelo de regresión utilizando los cuatro parámetros ecográficos alcanzó un valor de  $r^2 = 0,979$  lo cual puede mejorar la capacidad de predicción de las mediciones ecográficas tradicionales. El modelo para estimar la EG al final del embarazo, que incluía las variables LRF, DBP, LF y CA, predijo con precisión la edad gestacional con un error estándar de  $\pm 0,8$  semanas. Este modelo fue ligeramente más preciso que los derivados de

los índices biométricos que utilizan DBP y LF ( $\pm 1,40$  semanas), DBP, LF y CA ( $\pm 1,35$  semanas) y DBP y LF ( $\pm 1,43$  semanas). En forma individual, tanto LRF como LF fueron los parámetros individuales más precisos para predecir la EG utilizando modelos de regresión lineal simple ( $\pm 1,47$  y  $1,56$  semanas, respectivamente). La CA fue la menos precisa ( $\pm 2,0$  semanas)<sup>(13)</sup>. El error de predicción estándar de la EG obtenido de un modelo de múltiples variables ha demostrado ser menor al obtenido cuando se utiliza una sola variable. Esto coincide con resultados de otros autores que recomiendan que la estimación ecográfica de la EG debería ser el resultado de la combinación de diferentes mediciones biométricas fetales<sup>(5,26-29)</sup>.

Es importante destacar que combinar el valor de LRF con otras mediciones biométricas fetales de rutina, puede ser útil para predecir la EG en fetos susceptibles de sufrir alteraciones del crecimiento o cuando existen patologías que impiden su medición como acondroplasia, focomelia, amelia, hepatoesplenomegalia fetal, agenesia craneal o anencefalia<sup>(2)</sup>. Además, es valioso en circunstancias en las que no se puede medir la DBP o la circunferencia cefálica fetal.

La principal fortaleza de este estudio es que es la primera investigación conocida que confirma la utilidad de la LRF en la predicción de la EG en pacientes latinoamericanas y venezolanas durante el segundo y tercer trimestre del embarazo. Además, la muestra y número de observaciones es uno de los mayores publicado hasta la fecha. Entre las limitaciones está que la medición de la LRF puede ser difícil de realizar en fetos con presentación podálica de nalgas o en presentación de vértice con la espalda orientada lateral o posterior. Además, errores técnicos u obesidad materna pueden llevar a evaluaciones deficientes e impedir la identificación de los riñones fetales, especialmente durante el segundo trimestre, en los que el parénquima suprarrenal y renal fetal tienen patrones homogéneos. Esto puede corregirse modificando la posición del transductor y el ángulo de insonación. La precisión puede estar afectada por la experiencia del ecografista, calidad del equipo, sesgo del observador y diferencias poblacionales.



## CONCLUSIÓN

La medición de la longitud del riñón fetal es útil para predecir la edad gestacional y junto a otras mediciones ecográficas rutinarias puede mejorar la capacidad de los modelos de predicción actuales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abonyi EO, Eze CU, Agwuna KK, Onwuzu WS. Sonographic estimation of gestational age from 20 to 40 weeks by fetal kidney lengths' measurements among pregnant women in Portharcourt, Nigeria. *BMC Med Imaging*. 2019;19(1):72. doi: 10.1186/s12880-019-0371-z.
- Ugur MG, Mustafa A, Ozcan HC, Tepe NB, Kurt H, Akcil E, et al. Fetal kidney length as a useful adjunct parameter for better determination of gestational age. *Saudi Med J*. 2016;37(5):533-7. doi: 10.15537/smj.2016.5.14225.
- Butt K, Lim KI. Guideline No. 388-Determination of Gestational Age by Ultrasound. *J Obstet Gynaecol Can*. 2019;41(10):1497-1507. doi: 10.1016/j.jogc.2019.04.010.
- Ortega-Villa AM, Albert PS. Estimating onset time from longitudinal data in the presence of measurement error with application to estimating gestational age from maternal anthropometry during pregnancy. *Stat Med*. 2018;37(30):4743-4757. doi: 10.1002/sim.7955.
- Laurent AC, Blanc J, Grangé G. Is the stomach a main landmark on the abdominal circumference? Audit of 3 operators. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*. 2016;45(5):484-9. doi: 10.1016/j.jgyn.2015.05.002.
- Self A, Papageorghiou AT. Ultrasound diagnosis of the small and large fetus. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 2021;48(2):339-357. doi: 10.1016/j.ogc.2021.03.003.
- Silva PIP, Perez M. Prenatal ultrasound diagnosis of biometric changes in the brain of growth restricted fetuses. A systematic review of literature. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2021;43(7):545-559. doi: 10.1055/s-0041-1730290.
- Awazu M. Structural and functional changes in the kidney caused by adverse fetal and neonatal environments. *Mol Biol Rep*. 2022;49(3):2335-2344. doi: 10.1007/s11033-021-06967-w
- Edevbie JP, Akhigbe AO. Ultrasound measurement of fetal kidney length in normal pregnancy and correlation with gestational age. *Niger J Clin Pract*. 2018;21(8):960-966. doi: 10.4103/njcp.njcp\_373\_15.
- Osho ES, Ibitoye BO, Adetiloye VA, Adeyemi AB, Aderibigbe AS, Omisore AD. Ultrasonic determination of gestational age by assessment of fetal kidney size in the third trimester in southwest Nigeria. *Int J Gynaecol Obstet*. 2019;144(3):271-276. doi: 10.1002/ijgo.12758.
- Seilanian Toosi F, Rezaie-Delui H. Evaluation of the normal fetal kidney length and its correlation with gestational age. *Acta Med Iran*. 2013;51(5):303-6.
- Unger H, Thriemer K, Ley B, Tinto H, Traoré M, Valea I, et al. The assessment of gestational age: a comparison of different methods from a malaria pregnancy cohort in sub-Saharan Africa. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2019;19(1):12. doi: 10.1186/s12884-018-2128-z.
- Konje JC, Abrams KR, Bell SC, Taylor DJ. Determination of gestational age after the 24th week of gestation from fetal kidney length measurements. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2002;19(6):592-7. doi: 10.1046/j.1469-0705.2002.00704.x.
- Brennan S, Watson D, Rudd D, Schneider M, Kandasamy Y. Evaluation of fetal kidney growth using ultrasound: A systematic review. *Eur J Radiol*. 2017;96:55-64. doi: 10.1016/j.ejrad.2017.09.017.
- Shivalingaiah N, Sowmya K, Ananya R, Kanmani TR, Marimuthu P. Fetal kidney length as a parameter for determination of gestational age in pregnancy. *Int J Reprod Contracept Obstet Gynecol*. 2014;3(2):424-7.
- Kansaria JJ, Parukelar SV. Normogram for fetal kidney. *Bombay Hosp J*. 2009;51:592-7.
- Cohen HL, Cooper J, Eisenberg P, Mandel FS, Gross BR, Goldman MA, et al. Normal length of fetal kidneys: sonographic study in 397 obstetric patients. *AJR Am J Roentgenol*. 1991;157(3):545-8. doi: 10.2214/ajr.157.3.1872242.
- Yusuf N, Moslem F, Haque JA. Fetal kidney length: Can be a new parameter for determination of gestational age in 3rd trimester. *Taj: Journal of Teachers Association*. 2009;20(2),147-150. doi: 10.3329/taj.v20i2.3078
- Bardhan J, Ghosh SK, Sarkar KN, Sarkar M. Fetal kidney length as a parameter for gestational age determination and its comparative evaluation with other fetal biometric indices. *IAIM*. 2016;3(8):36-44.
- Chatterjee S, Yadav K, Prakash P, Shekhawat K. Foetal kidney length as a parameter for determination of gestational age in pregnancy by ultrasonography. *IJRCOG*;2016;5(6):1949-52. doi: 10.18203/2320-1770.ijrcog20161696
- Singh A, Singh G, Gupta K. Estimation of gestational age by using fetal kidney length and transcerebellar diameter in comparison with other biometric indices. *Donald School J Ultrasound Obstet Gynecol* 2021;15(1):4-9.
- Kumar K, Lalwani R, Babu R, Aneja S, Malik A. Ultrasonographic estimation of fetal gestational age by fetal kidney length. *J Anat Soc India* 2013;62(1):33-36. doi: 10.1016/S0003-2778(13)80009-3.
- Kaul I, Menia V, Anand AK, Gupta R. Role of fetal kidney length in estimation of gestational age. *JK Science* 2012;14(2):65-69.
- Abbas F, Javed M, Ali H, Wazir F. Comparative study of manual and ultrasonographic measurement of fetal renal length. *Gomal J Med Sci*. 2012;10(1):27-31.
- Joylene DD, Anjum I, Sujaya VR. A comparative study to determine the gestational age in third trimester using mean fetal kidney length versus multiple biometric parameters. *J Evid Based Healthc* 2015;2:4034-44
- Paoletti D, Smyth L, Westerway S, Hyett J, Mogra R, Haslett S, et al. A survey of current practice in reporting third trimester fetal biometry and Doppler in Australia and New Zealand. *Australas J Ultrasound Med*. 2021;24(4):225-237. doi: 10.1002/ajum.12282.
- DeVore GR. How to avoid errors when computing reference interval tables and graphs using regression equations for cross-sectional studies of fetal biometry. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2022;60(2):163-166. doi: 10.1002/uog.24875.



28. Choi HY, Kim JH, Park JY, Jung EY, No JH, Oh KJ, et al. Simple mathematical formulae for estimation of median values of fetal biometry at each gestational age. *Obstet Gynecol Sci.* 2016;59(2):91-6. doi: 10.5468/ogs.2016.59.2.91.
29. Aggarwal N, Sharma GL. Fetal ultrasound parameters: Reference values for a local perspective. *Indian J Radiol Imaging.* 2020;30(2):149-155. doi: 10.4103/ijri.IJRI\_287\_19.