Rev Obstet Ginecol Venez. 2026; 86 (2): 268-279.
https://doi.org/10.51288/00860210

Utilidad de barro amniótico (*sludge*) como marcador ecográfico de infección de transmisión sexual vaginal en gestantes

Alejandra Alvarado C,[1] Belkis J Colmenares E,[2] Joalimar M Aguilar D',[1]
Junior J Aquino P,[1] Joas Montebugñole D.[1]

RESUMEN

Objetivo: *Analizar la utilidad del sludge amniótico como marcador ecográfico de infección de transmisión sexual vaginal en gestantes atendidas en una consulta obstétrica privada, en el periodo comprendido entre agosto 2023 a agosto del 2024.*

Métodos: *Estudio observacional, descriptivo, no experimental de campo y prospectivo. Muestra no probabilística deliberada y voluntaria, conformada por 60 gestantes con sludge por ecografía. Se realizó hisopado cervicovaginal para reacción en cadena de polimerasa y citología.*

Resultados: *Edad promedio 25,67 años ± 0,88. Estado civil: unión estable 76,67 %; Graffar (estrato III - clase media) 56,67 %. Sexarquia: 16,45 años ± 0,34; sin control ginecológico: 58,33 %; promiscuidad (activa/pasiva) 50 %. Sin antecedentes obstétricos: 73,33 %. Diagnóstico de sludge en segundo trimestre: 76,67 %. Diagnóstico de infección de transmisión sexual/sludge: 53 gestantes (88,33 %; IC 95 %: 77,4 % - 95,2 %, valor de predicción positivo: 88,83 %). Diagnóstico de infección de transmisión sexual: reacción en cadena de polimerasa 49,06 %, citología y reacción en cadena de polimerasa: 39,02 %. Reacción en cadena de polimerasa: Ureaplasma 41,90 %, Mycoplasma 17,95 %. Citología: virus de papiloma humano: 33,78 %. Nacimientos a término: 100 % (n = 53 infecciones de transmisión sexual) posterior a terapia farmacológica. Una muerte neonatal (1,88 %) secundaria a hipertensión pulmonar persistente del recién nacido.*

Conclusión: *El lodo es un marcador ecográfico con alto valor predictivo positivo para el diagnóstico de infecciones de transmisión sexual en embarazadas. El manejo farmacológico puede mitigar el riesgo de parto prematuro, asegurando un embarazo a término.*

Palabras clave*: Sludge, Infección de transmisión sexual, Infección intraamniótica.*

Utility of amniotic Sludge as an ultrasound marker of vaginal sexually transmitted infection in pregnant women: A descriptive study

SUMMARY

Objective: *Analyze the usefulness of amniotic sludge as an ultrasound marker of vaginal sexually transmitted infection in pregnant women seen in a private obstetric clinic, during the period from August 2023 to August 2024.*

Methods: *Observational, descriptive, non-experimental, field, and prospective study. A non-probabilistic, deliberate, and voluntary of 60 pregnant women with ultrasound findings of sludge was used. Cervicovaginal swabs were performed for polymerase chain reaction and cytology.*

Results: *Mean age 25.67 years ± 0.88. Marital status: stable union 76.67%; Graffar (stratum III - middle class) 56.67%. Sexarchy: 16.45 years ± 0.34; without gynecological control: 58.33%; promiscuity (active/passive) 50%. No obstetric history: 73.33%. Diagnosis of sludge in the second trimester: 76.67%. Diagnosis of sexually transmitted infection/sludge: 53 pregnant women (88.33%; 95% CI: 77.4%-95.2%, positive predictive value: 88.83%). Diagnosis of sexually transmitted infection: polymerase chain reaction 49.06%, cytology and polymerase chain reaction: 39.02%. Polymerase chain reaction: Ureaplasma 41.90%, Mycoplasma 17.95%. Cytology: human papillomavirus: 33.78%. Term births: 100% (n = 53 sexually transmitted infections) after pharmacological therapy. One neonatal death (1.88%) secondary to persistent pulmonary hypertension of the newborn.*

Conclusion: *Sludge is an ultrasound marker with a high positive predictive value for the diagnosis of sexually transmitted infections in pregnant women. Pharmacological management can mitigate the risk of preterm birth, ensuring a full-term pregnancy.*

Keywords: *Sludge, sexually transmitted infection, Intra-amniotic infection.*

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con las estimaciones de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en 2020 se registraron 13,4 millones de nacimientos pretérmino (antes de las 37 semanas de gestación) a nivel global. Esta condición sigue siendo una de las principales causas de mortalidad infantil, con aproximadamente un millón

[1]Médico Cirujano. Universidad de Carabobo. [2] Especialista en Obstetricia y Ginecología. Especialista en Salud y Desarrollo del Adolescente. Adjunto del Hospital Materno Infantil Dr. José María Vargas. Valencia, Venezuela. Profesora asociada de Universidad de Carabobo. Escuela de Medicina.
Correo para correspondencia: belkisjcoles66@gmail.com
Trabajo Especial de Grado realizado para optar al título de Médico Cirujano. Premio a la mejor comunicación oral en obstetricia del 38º CNOG 2025.

Forma de citar este artículo: Alvarado A, Colmenares B, Aguilar J, Aquino J, Montebugóle J. Utilidad del barro amniótico (*sludge*) como marcador ecográfico de infección de transmisión sexual vaginal en gestantes. Rev Obstet Ginecol Venez. 86(2):268-279. DOI: 10.51288/00860210

de defunciones anuales debido a complicaciones asociadas; esto representa una letalidad de uno por cada diez nacidos prematuramente (1).

Los datos indican un estancamiento epidemiológico, ya que la tasa de prematuridad no ha mostrado variaciones significativas en ninguna región durante la última década, acumulando un total de 152 millones de nacimientos vulnerables entre 2010 y 2020. Bajo la tendencia actual, se proyecta que más de 60 países no lograrán alcanzar las metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para 2030, específicamente en lo que respecta a la reducción de la mortalidad neonatal y fetal. Se estima que, entre 2019 y 2030, ocurrirán cerca de 26 millones de muertes neonatales, la mayoría de las cuales se consideran evitables mediante intervenciones clínicas y de salud pública adecuadas (2). Esta realidad global se ve reflejada de manera crítica en el contexto local; las cifras regionales de la maternidad de mayor atención obstétrica del estado Carabobo evidencian este comportamiento al registrar un incremento preocupante en la tasa de prematurez, la cual ascendió del 25,82 % en 2023 al 30,4 % en 2024 (3). Este ascenso epidemiológico subraya la urgencia de optimizar los protocolos de cribado prenatal en la región.

En las directrices vigentes para la prevención del parto pretérmino (PP), las infecciones vaginales se consolidan como factores de riesgo determinantes. Estas patologías operan mediante una vía canalicular-ascendente, desencadenando cuadros de corioamnionitis que inducen actividad uterina, con o sin rotura prematura de membranas (RPM), y una respuesta inflamatoria fetal sistémica. No obstante, la naturaleza predominantemente asintomática de estas infecciones favorece el infradiagnóstico, lo que impide una intervención terapéutica oportuna y eficaz (4).

Las infecciones de transmisión sexual (ITS) son enfermedades causadas por ciertas bacterias, virus u otros microorganismos que se transmiten de una persona a otra a través de la sangre, el semen, las secreciones vaginales u otros líquidos corporales durante el sexo (5). Asimismo, estas patologías se transmiten a través del uso compartido de agujas, así como por vía vertical durante la gestación, el parto y la lactancia materna (6). La ausencia de un tratamiento oportuno constituye una causa significativa de morbilidad femenina, asociándose a secuelas graves como infertilidad y embarazo ectópico. En el ámbito obstétrico, incrementan el riesgo de resultados perinatales adversos, incluyendo aborto espontáneo, parto pretérmino y morbimortalidad neonatal, además de elevar la susceptibilidad a la adquisición del virus de inmunodeficiencia humana (VIH) (7).

De acuerdo con las estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la incidencia global de lTS supera el millón de casos diarios. En 2020, se reportaron 374 millones de nuevos diagnósticos correspondientes a las cuatro etiologías principales: tricomoniasis (156 millones), clamidia (129 millones), gonorrea (82 millones) y sífilis (7,1 millones) (7). En el contexto regional, se estima que en las Américas, aproximadamente, 38 millones de personas sexualmente activas, con edades comprendidas entre los 15 y 49 años, presentan una ITS curable (8).

Adicionalmente a estos patógenos convencionales, la evidencia actual sugiere la inclusión de *Mycoplasma hominis* y *Ureaplasma urealyticum* en el espectro de las infecciones genitales. Si bien estos microorganismos se identifican frecuentemente como comensales del tracto urogenital, su comportamiento patogénico y las complicaciones clínicas asociadas justifican su abordaje como agentes causales de morbilidad en este grupo (9, 10)

Las ITS diagnosticadas mediante estudios vaginales constituyen una de las principales etiologías de complicaciones obstétricas críticas (11). Entre estas, el nacimiento prematuro y sus secuelas representan un desafío prioritario de salud pública a nivel mundial

debido a su impacto socioeconómico y sanitario (4, 12). No obstante, el diagnóstico definitivo y la tipificación de los agentes etiológicos a menudo dependen de pruebas de laboratorio especializadas que resultan costosas y de acceso limitado en ciertos entornos (7).

Ante este panorama, resulta fundamental establecer protocolos de cribado eficaces dirigidos a la gestante asintomática. Basándose en la evidencia científica contemporánea, el tamizaje del parto pretérmino se ha orientado hacia la implementación de estrategias diagnósticas de alta sensibilidad y costo-efectividad. Entre estas herramientas, destaca la anamnesis clínica dirigida, en conjunto con marcadores ecográficos de alta capacidad predictiva, tales como la cervicometría (longitud cervical) (13), la identificación de la tunelización (*funneling*) (14) y, de manera relevante, la detección de barro amniótico (*sludge*) (15-18). La integración de estos parámetros permite una estratificación del riesgo más precisa, optimizando la toma de decisiones y las intervenciones oportunas en los niveles primario y secundario de atención.

El *sludge*, es un hallazgo que Romero y cols. (17) definieron originalmente en 2007 como un material hiperecogénico denso situado en la proximidad del orificio cervical interno. La trascendencia clínica de este marcador radica en su naturaleza biológica, ya que se ha caracterizado macroscópicamente como material purulento, y mediante técnicas de microscopía y cultivo, los autores demostraron que contiene microorganismos como *Streptococcus mutans*, *Mycoplasma hominis* y *Aspergillus flavus*, confirmando que su presencia constituye un indicador ecográfico directo de la invasión microbiana de la cavidad amniótica (IMCA).

En esta misma línea de investigación, Kusanovic y cols. (16) determinaron que el lodo amniótico actúa como un factor de riesgo independiente para el parto pretérmino, la rotura prematura de membranas pretérmino, la infección intraamniótica y la corioamnionitis histológica. Asimismo, postulan que este hallazgo representa potencialmente una biopelícula bacteriana; es decir, una matriz de compuestos poliméricos sintetizada por microorganismos para protegerse de los mecanismos de defensa del huésped.

Por otra parte, se ha establecido que la IMCA puede presentarse de forma crónica y subclínica. En este escenario, el *sludge* se define como una manifestación de la interacción inmunológica y celular entre microorganismos y células inflamatorias del huésped (16,19). Sustentando esta premisa, diversas investigaciones han identificado la presencia de patógenos como *Mycoplasma* spp., *Ureaplasma* spp., *Chlamydia* spp. y *Candida albicans* en este material (15-17).

Adicionalmente, se ha documentado que los fetos procedentes de gestaciones con este marcador presentan una respuesta inflamatoria sistémica fetal (FIRS) significativamente mayor (20, 21). Cabe señalar que, aunque el *sludge* se vincula predominantemente a procesos infecciosos, este signo ecográfico también se ha asociado de forma secundaria a la presencia de meconio, vérnix caseoso y coágulos (22).

La evidencia científica global destaca una preocupante prevalencia de infecciones de transmisión sexual en la población gestante y diversos estudios enfatizan el impacto directo de estas infecciones en la integridad del embarazo, señalando a la invasión microbiana de la cavidad amniótica como un factor determinante en el incremento de la morbimortalidad perinatal (23 - 28). Algunas infecciones requieren métodos especiales y costosos de diagnóstico, por lo que el *sludge* puede ser un marcador de sospecha de su presencia.

Además de las infecciones genitales e ITS, la identificación ecográfica de *sludge*, ha cobrado relevancia como marcador de riesgo obstétrico. Yasuda y cols. (29), en un estudio retrospectivo realizado en Japón, validaron que la presencia de este material es

un factor de riesgo autodeterminante para el parto pretérmino y la corioamnionitis. En su serie, el 81,8 % de las gestantes con lodo amniótico antes de las 37 semanas presentaron corioamnionitis histológica, asociándose además en un 100 % con niveles positivos de fibronectina oncofetal sérica (≥ 50 ng/ml).

La caracterización de este material varía según la edad gestacional. Al respecto, Kusanovic y cols. (21) describieron que el lodo detectado de forma precoz, antes de las 33 semanas, posee un carácter marcadamente patológico; su apariencia macroscópica es similar al pus y se asocia estrechamente con cultivos positivos para gérmenes como *Ureaplasma urealyticum*, *Mycoplasma hominis* y *Candida albicans*, actuando como un predictor de corioamnionitis, funisitis histológica aguda e inminente parto pretérmino. Por el contrario, cuando este material se observa de forma tardía, en gestaciones a término, adquiere una connotación mayoritariamente fisiológica, siendo consistente con la suspensión densa de vérnix caseoso o la descamación celular epitelial propia de la madurez fetal. De este modo, la ventana de utilidad del *sludge* como predictor de riesgo infeccioso real se concentra de manera crítica en el segundo trimestre y principios del tercero.

En pacientes con condiciones cervicales específicas, el riesgo parece incrementarse. Huang y cols. (30) demostraron, en una cohorte de mujeres con cerclaje cervical, que la presencia de lodo amniótico es un factor de riesgo independiente para el parto prematuro extremo (< 28 semanas) y pretérmino (< 36 semanas). La asociación entre el lodo y una menor edad gestacional al parto fue estadísticamente significativa, especialmente en mujeres con una longitud cervical (LC) ≤ 25 mm.

Así pues, la relación entre el lodo amniótico y la infección intraamniótica ha sido corroborada por González-Velásquez (31), quien reportó que el 36,51 % de las pacientes con *sludge* presentaron cultivos de líquido amniótico positivos y el parto pretérmino ocurrió en el 30,4 % de los casos con infección intraamniótica, mientras que fue inexistente en el grupo con *sludge*, pero sin infección. Asimismo, se observó una estrecha vinculación con el acortamiento cervical, identificado en el 43,5 % de las pacientes con infección intraamniótica.

Ante la evidencia del riesgo que representa este marcador, la intervención terapéutica ha cobrado un interés crucial. Al respecto, Sapantzoglou y cols. (32) publicaron recientemente un metaanálisis donde demostraron que la administración de terapia antibiótica en gestantes con hallazgo de *sludge* amniótico reduce de manera significativa el riesgo de parto pretérmino y mejora los resultados neonatales. Estos hallazgos de alta evidencia respaldan la necesidad de identificar oportunamente a las pacientes candidatas a tratamiento para frenar la cascada inflamatoria infecciosa.

Sustentado en estas premisas epidemiológicas y ecográficas, la presente investigación tiene como objetivo determinar la utilidad del *sludge* amniótico como marcador ecográfico de infecciones de transmisión sexual vaginal en gestantes atendidas en una consulta obstétrica privada, durante el periodo comprendido entre agosto 2023 y agosto 2024. Este estudio permitirá caracterizar el perfil sociodemográfico de la muestra e identificar los factores de riesgo gineco-obstétricos concurrentes. Asimismo, cuantificar la frecuencia y tipología de las infecciones detectadas facilitará la evaluación de la capacidad predictiva de este hallazgo ecográfico en el entorno clínico, permitiendo finalmente valorar el impacto del manejo farmacológico instaurado sobre los resultados perinatales de estas pacientes.

MÉTODOS

El paradigma que enmarcó esta investigación es positivista, enfoque cuantitativo, nivel descriptivo, prospectivo y corte transversal. La población estuvo representada por las gestantes atendidas en la consulta obstétrica del centro de salud privado en Los Guayos, estado Carabobo, en el periodo desde agosto 2023 a agosto del 2024. La muestra fue no probabilística por conveniencia y de voluntarias, constituida por 60 gestantes y se aplicaron con los criterios de inclusión: edad mayor a 12 años, edad gestacional entre 12 a 32 semanas, *sludge* confirmado mediante ecografía transvaginal o abdominal realizado por un especialista. Fueron excluidas gestantes con embarazo múltiple, producto con malformación congénita mayor o letal; placenta previa, rotura prematura de membranas, sangrado vaginal; pruebas de laboratorio patológicos como VDRL (Venereal Disease Research Laboratory), VIH (virus de inmunodeficiencia humana), toxoplasmosis, orina, hepatitis B, citomegalovirus, grupo sanguíneo Rh negativo) y comorbilidades médicas.

Como fuentes de información se utilizaron la entrevista, la revisión documental de la historia clínica y la aplicación del método de estratificación socioeconómica de Graffar, modificado por Méndez Castellano; los datos se registraron en una ficha de recolección.

Para el ultrasonido, se usó un equipo de ecografía Mindray DP-6600 (con transductor transvaginal o *convex*). La sonda transvaginal se introducía en el fórnix vaginal anterior para obtener un corte sagital del cuello uterino, midiendo la longitud cervical e identificando el orificio cervical interno (OCI) para observar el líquido amniótico adyacente. El *sludge* se identificaba como conglomerados hiperecogénicos que flotan o sedimentan cerca de las membranas. En el caso del ultrasonido abdominal, con la vejiga parcialmente llena, se colocaba el transductor *convex* en sentido longitudinal sobre el pubis, inclinando el haz hacia la pelvis para visualizar el segmento inferior. Se solicitaba a la paciente realizar la maniobra de Valsalva o se aplicaba una leve presión suprapúbica para movilizar el líquido; si el material particulado se arremolinaba y decantaba sobre el cuello, se confirmaba la presencia de *sludge*.

Se tomó muestra vaginal por hisopado para reacción en cadena de polimerasa (PCR) para determinar la presencia de gérmenes de transmisión sexual (*Mycoplasma* genital, *Ureaplasma urealyticum*, *Neisseria gonorrhoeae* y *Chlamydia trachomatis*) procesado en un servicio diagnóstico de biología molecular y citología cervicovaginal, para identificar otros agentes patógenos. Las gestantes que resultaron positivas para infección recibieron tratamiento farmacológico según el germen reportado y seguimiento longitudinal hasta el momento del parto, para registrar la edad gestacional al nacimiento y la condición neonatal.

Se obtuvieron los datos según las variables que fueron registrados en una ficha de recolección, vaciados en una tabla maestra diseñada en Microsoft Excel, analizados a través del paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 18 (*software* libre) y aplicación de estadísticas descriptivas en tablas de distribuciones de frecuencias (absolutas y relativas), las variables cuantitativas (edad y sexarquia) se les calculó media aritmética ± error típico, mediana, valores extremos de la serie y coeficiente de variación. Para determinar el valor predictivo positivo (VPP), se utilizó la razón entre los casos confirmados con infección y el total de la muestra con el marcador ecográfico presente. Se cumplieron los principios éticos de la Declaración de Helsinki y las normativas de buenas prácticas clínicas.

RESULTADOS

La tabla 1 muestra las características sociodemográficas, observándose que el grupo etario más frecuente fue de 27 a 42 años (adulta) con 50 %, edad mínima de 13 años y máxima de 42 años, promedio 25,67 años ± 0,88, mediana de 25 años. Predominó como estado civil la unión estable con 76,67 % y el estrato socioeconómico III (clase media) 56,67 %.

En cuanto a los factores de riesgo ginecológicos y obstétricos; prevaleció la sexarquia temprana con 78,33 %, edad mínima de 12 años y máxima de 27 años; un coeficiente de variación de 16 %, promedio 16,45 años ± 0,34. Así también, 58,33 % afirmaron no tener control ginecológico y 50 % refirieron promiscuidad (activa/pasiva). Fue más frecuente el diagnóstico de *sludge* en el segundo trimestre de gestación con 76,67 %. El 26,67 % refirió algún antecedente obstétrico, siendo el más frecuente el aborto (11 casos) (tabla 2).

En lo correspondiente a la frecuencia y tipo de infección vaginal, de 60 pacientes con hallazgo ecográfico de *sludge*, en 53 casos se confirmó alguna ITS, lo que representa una frecuencia de 88,33 % (IC 95 %: 77,4 % – 95,2 %). En contraste, el 11,67 % de las pacientes con *sludge* no mostraron evidencia de infección vaginal. El VPP del hallazgo ecográfico para el diagnóstico de infección fue del 88,3 %. Un 49,06 % fue diagnosticada mediante PCR y 39,62 % por PCR/citología de forma conjunta. De las 53 pacientes, 21 presentaron coinfecciones (39,62 %). El agente infeccioso más frecuente fue el *Ureaplasma* (41,90 %) diagnosticado por PCR, seguido del virus de papiloma humano (VPH) con 33,78 % diagnosticado por

Tabla 1. Características sociodemográficas

Variable	f / 60	%
Grupo de edad (años)		
Adolescente (12 – 18)	6	10
Joven (19 – 26)	24	40
Adulta (27 – 42)	30	50
X±ES 25,67 años ± 0,88 (13 – 42 años)		
Estado civil		
Unión estable	46	76,67
Casada	7	11,67
Soltera	7	11,67
Estrato socioeconómico		
II	3	5
III	34	56,67
IV	22	36,67
V	1	1,67

Tabla 2. Factores de riesgo ginecológicos y obstétricos

Variable	f / 60	%
Factores ginecológicos		
Sexarquia (años)		
Temprana (menor 18)	47	78,33
Tardía (≥ 18)	13	21,67
X ± ES 16,45 años ± 0,34 (12 – 27 años)		
Control ginecológico		
Si	25	41,67
No	35	58,33
Promiscuidad		
Si	30	50
No	30	50
Factores obstétricos		
Trimestre de gestación al diagnóstico del *sludge*		
1er trimestre	13	21,67
2do trimestre	46	76,67
3er trimestre	1	1,67
Antecedente obstétrico		
Si	16	26,67
No	44	73,33
Tipo de antecedente		
Aborto	11	18,33
Óbito fetal	2	3,33
Parto pretérmino	2	3,33
Muerte fetal	1	1,67
Ausente	44	73,33

citología y en tercer lugar el *Mycoplasma* con 18,92 % diagnosticado por PCR (tabla 3).

En la tabla 4 se presentan los resultados perinatales de las gestantes con diagnóstico de ITS y presencia de *sludge*. El 100 % (n = 53) de las pacientes infectadas que recibieron terapia farmacológica alcanzaron el parto a término, registrándose una única muerte neonatal precoz (1,88 %). Estos datos arrojan una tasa de parto a término del 100 % y una tasa de supervivencia neonatal del 98,12 %.

Tabla 3. Frecuencia y tipos de infecciones de transmisión sexual vaginal

ITS con *sludge*	f = 60	%
Presente	53	88,33
Ausente	7	11,67
(IC 95 %: 77,4 % – 95,2 %)		
Método diagnóstico	f = 53	%
PCR	26	49,06
PCR/citología	21	39,62
Citología	6	11,32
Germen aislado por tipo de prueba	f = 74	%
PCR		
Ureaplasma	31	41,90
Mycoplasma	14	18,92
Chlamydia	2	2,70
Citología		
VPH	25	33,78
Trichomona	1	1,35
Herpes	1	1,35

ITS: infección de transmisión sexual; PCR: reacción en cadena de polimerasa; VPH: virus de papiloma humano.

Tabla 4. Resultado perinatal de gestantes con infección de transmisión sexual y *sludge* tras manejo farmacológico

Resultado perinatal	f / 53	%
Edad gestacional al culminar el embarazo		
A término (> 37 semanas)	53	100
Tasa de parto a término		100
Resultado neonatal		
Neonatos vivos	52	98,12
Muerte neonatal precoz	1	1,88
Tasa de supervivencia neonatal		98,12

DISCUSIÓN

Las ITS suelen ser asintomáticas o manifestar síntomas inespecíficos, lo que limita la realización de pruebas de detección generalizada. No obstante, durante la gestación se solicitan pruebas de rutina para las infecciones más prevalentes, omitiendo aquellas cuyo diagnóstico es costoso o poco accesible. La presente investigación buscó demostrar que un estudio de bajo costo y complejidad, como la ecografía obstétrica, permite identificar la presencia de *sludge* o 'lodo amniótico'. Este hallazgo puede emplearse como un marcador de sospecha de infección intraamniótica por ITS vaginales, las cuales requieren estudios especializados que no están al alcance de toda la población.

Entre las 60 gestantes con hallazgos ecográficos de *sludge*, se registró una edad promedio de 25,67 años ± 0,88 (rango: 13 – 42 años). Destacaron el grupo de adultas entre 27 a 42 años (50 %) y las jóvenes de 19 a 24 años (40 %). Estos resultados guardan similitud con lo reportado por Zenebe y cols. (24), quienes registraron una media de 26,8 años, y por Palma y cols. (23), con un promedio de 27,5 años. Así, la media de esta serie fue cercana a la de González-Velásquez (31) (29,1 años), pero menor a la informada por Huang y cols. (30) (33,33 ± 4,92).

Estos hallazgos podrían atribuirse a la estabilidad demográfica de este grupo etario, por la madurez alcanzada, que hace que la mujer decida tener hijos y darle importancia a buscar servicios de salud como control prenatal. Por el contrario, esta tendencia difiere

de lo observado en otras poblaciones; Nava y cols. (25), en Brasil, e Isara y cols. (26), en África, reportaron una mayor prevalencia de ITS en menores de edad. Dicho fenómeno se vincula frecuentemente con la falta de educación sexual, barreras de comunicación familiar y una mayor exposición a conductas sexuales de riesgo.

En cuanto al estado civil, predominaron las pacientes con unión estable (76,67 %). Esta estadística es comparable con los hallazgos de Nava y cols. (25), quienes reportaron un 68 % de relaciones estables; por el contrario, difiere significativamente de lo informado por Enríquez-Cisneros (28) (37,7 % de solteras y 36 % en convivencia). Estos resultados reflejan los cambios en las dinámicas familiares contemporáneas, donde la unión libre posee una mayor aceptación social. No obstante, Zenebe y cols. (24) comunicaron un 87,4 % de mujeres casadas en su serie, postulando que este grupo presenta una menor probabilidad de adquirir ITS en comparación con las mujeres solteras.

Por otra parte, los estratos socioeconómicos predominantes en la presente investigación fueron el nivel medio-bajo III (56,67 %) y pobreza relativa IV (36,67 %). Esta distribución se atribuye al área de influencia geográfica del centro de salud donde se realizó el estudio. Diversos organismos internacionales y revisiones sistemáticas coinciden en que, si bien las ITS afectan a mujeres de cualquier nivel socioeconómico, su prevalencia es mayor en entornos con recursos limitados y barreras en el acceso a los servicios de salud (7, 26).

En relación con los factores de riesgo gineco-obstétricos, el 78,33 % de las gestantes reportó una sexarquia temprana, con un promedio de 16,45 ± 0,34 años (rango: 12 – 27 años). Estos resultados coinciden con los de Palma y cols. (23), quienes informaron un 74,5 % y un promedio de 17,37 ± 2,96 años, siendo inferiores al 85,2 % reportado por Enríquez-Cisneros (28). Múltiples investigaciones sostienen que el inicio temprano de la actividad sexual altera la microbiota vaginal característica de la edad, lo que predispone al desarrollo de infecciones y aumenta el riesgo de adquirir enfermedades de transmisión sexual (5,7).

En cuanto al control ginecológico previo, el 58,33 % de las gestantes refirió no haberlo realizado. Este hallazgo evidencia lo descrito en la literatura científica: debido a que las ITS suelen cursar de forma asintomática, la paciente no suele buscar atención médica hasta el inicio del embarazo (7, 25). Por consiguiente, resulta fundamental realizar una evaluación clínica exhaustiva en la primera visita prenatal e implementar el cribado sistemático en toda gestante.

El 50 % de la muestra manifestó algún factor de riesgo conductual relacionado con el número de parejas sexuales. Organismos de referencia como la OMS, los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) (4, 5), así como diversas investigaciones nacionales (10) e internacionales (23 - 26), reiteran de manera consustancial que las mujeres con mayor susceptibilidad a contraer infecciones vaginales e ITS son aquellas que mantienen relaciones con parejas nuevas o múltiples. En este sentido, los hallazgos demuestran que, pese a los esfuerzos institucionales por implementar intervenciones orientadas a mitigar conductas de riesgo tales como el debut sexual temprano y la multiplicidad de parejas, la modificación de estos comportamientos socioculturales sigue representando un desafío complejo y prioritario para la salud pública actual.

En relación con los factores obstétricos evaluados, el 76,67 % de los diagnósticos de *sludge* se realizaron durante el segundo trimestre del embarazo, mientras que en el 21,67 % (n = 13) se identificó en el primer trimestre. Estos hallazgos sustentan la tesis de Kusanovic y cols. (21) y Luca y cols. (18), sobre la naturaleza evolutiva del material particulado en el líquido amniótico en función de la edad gestacional.

Según estos autores, su presencia en gestaciones pretérmino se vincula predominantemente con procesos inflamatorios e infecciosos; en contraste, el hallazgo cerca del término suele ser compatible con vérnix caseoso y representaría un proceso fisiológico de maduración fetal.

Por su parte, Romero y cols. (17) y Caicedo y cols. (19) plantean que la infección progresiva induce una respuesta inflamatoria intensa, donde la interacción entre microorganismos y células inflamatorias deriva en la formación de *sludge*. Esta interpretación sustenta la premisa de que la infección intraamniótica posee una naturaleza crónica y subclínica, lo que explicaría por qué estas partículas son más evidentes a partir del segundo trimestre de la gestación. Respecto a la presencia de ITS, Isara y cols. (26) reportaron una mayor prevalencia diagnóstica durante el segundo trimestre, hallazgo que coincide con los resultados de la presente investigación.

En relación con los antecedentes obstétricos de las gestantes con *sludge*, el 73,33 % manifestó no presentarlos, mientras que 11 gestantes refirieron abortos previos. Diversas publicaciones asocian las infecciones vaginales ascendentes con resultados perinatales adversos, tales como el aborto espontáneo y el parto pretérmino (7, 18, 24, 26 - 30)

En cuanto a la frecuencia y etiología de las ITS en la muestra estudiada, se observó que de las 60 gestantes con hallazgo de *sludge*, 53 presentaron algún tipo de infección (88,33 %). De este subgrupo, 21 pacientes eran portadoras de coinfecciones (39,62 %), detectándose un total de 74 aislamientos o hallazgos microbiológicos. Respecto a las herramientas diagnósticas, el 49,06 % de los casos se identificó exclusivamente mediante PCR. Los patógenos más frecuentes identificados por esta técnica molecular fueron *Ureaplasma* spp. (41,90 %) y *Mycoplasma* spp. (17,95 %), mientras que por citología se documentó la presencia de VPH en el 33,78 % de los casos.

Los resultados de ITS documentados en el presente estudio resultan alarmantes en comparación con lo reportado por Nava y cols. (25), quienes informaron un 24 % de positividad, con predominio de *Chlamydia* (9 %), tricomoniasis (5 %), gonorrea (1 %) y confección (3 %). Asimismo, Isara y cols. (26) presentaron una prevalencia global del 53,6 %, identificando como agentes principales a *Trichomona vaginalis* (3,9 %), *Neisseria gonorrhoeae* (1,8 %) y *Chlamydia trachomatis* (0,7 %). La prevalencia y la naturaleza de estos gérmenes difieren significativamente de los hallazgos de la presente serie.

Al relacionar estos hallazgos con la presencia de *sludge*, los resultados concuerdan con los estudios de Matasariu y cols. (27) y Sprong y cols. (12), quienes detectaron Ureaplasma urealyticum en cultivos vaginales y líquido amniótico. Asimismo, Kusanovic y cols. (16, 21) identificaron en el líquido amniótico con *sludge* microorganismos como *Ureaplasma urealyticum* (46 %), seguido de *Mycoplasma hominis* (31 %) y *Candida albicans*. Estos hallazgos demuestran cambios importantes en la epidemiología, que pueden atribuirse a la implementación de métodos diagnósticos de mayor sensibilidad para estos patógenos (23 - 26), así como al uso indiscriminado de antimicrobianos. Esto último ha favorecido la erradicación de ciertos gérmenes antes existentes y la emergencia de resistencia farmacológica en estas bacterias (7, 32).

La alta prevalencia de infección vaginal encontrada en pacientes con *sludge* amniótico (88,3 %) sugiere una correlación fisiopatológica estrecha entre este marcador ecográfico y la invasión microbiana. Estos hallazgos son consistentes con la literatura actual, que propone que el *sludge* es una manifestación visual de *biofilms* bacterianos y agregados de células inflamatorias. El elevado VPP observado en este estudio refuerza la utilidad del ultrasonido como herramienta de cribado. Aquellas pacientes que presentan este signo tienen una probabilidad crítica de cursar con un proceso

infeccioso, lo cual es un factor de riesgo reconocido para PP y RPM.

Por otra parte, se pudieron demostrar resultados perinatales favorables. A pesar de que la literatura internacional asocia consistentemente el *sludge* amniótico y la infección vaginal con el parto pretérmino espontáneo, en esta cohorte el 100 % (n = 53) de las pacientes infectadas que recibieron terapia farmacológica, tuvo parto a término.

La intervención oportuna permitió neutralizar el riesgo de prematuridad, logrando una supervivencia neonatal casi total, con excepción de un caso de muerte precoz (1,88 %). Dicho deceso fue secundario a hipertensión pulmonar persistente del recién nacido (HPPRN). Clínicamente, este evento debe ser analizado de forma independiente al éxito de la prolongación del embarazo; por tanto, no debe interpretarse como un fallo del tratamiento farmacológico dirigido a la infección, sino como una complicación hemodinámica neonatal que puede presentarse incluso en gestaciones de bajo riesgo que alcanzan la madurez fisiológica.

Las estadísticas de nacimientos pretérmino reportadas por la ONU y otros organismos internacionales (1, 2), sumadas a las cifras regionales de la maternidad de mayor atención obstétrica del estado Carabobo, que registró un incremento del 25,82 % en 2023 al 30,4 % en 2024 (3), sustentan la relevancia clínica y la pertinencia de la presente investigación. Este estudio aporta herramientas diagnósticas clave para mitigar un problema de salud pública de tal magnitud, contribuyendo directamente al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para el 2030, específicamente en lo que respecta a la reducción de la prematuridad, la mortalidad neonatal y la morbimortalidad materna derivada de complicaciones infecciosas (1, 2).

Por lo tanto, se propone la incorporación de la ecografía obstétrica como una herramienta de tamizaje accesible, no invasiva y reproducible, capaz de validar al *sludge* como un predictor clínico de infección intraamniótica subclínica. Esto permitiría la instauración temprana de esquemas de antibioticoterapia dirigidos, logrando interrumpir la cascada inflamatoria y prevenir complicaciones perinatales críticas.

Cabe destacar que la presente investigación muestra como principal fortaleza una asociación clínica clara dentro de una muestra homogénea. No obstante, se reconoce como una limitación metodológica la ausencia de un grupo control (pacientes sin hallazgo de *sludge*), lo que impidió el cálculo de la sensibilidad y especificidad de la técnica, limitando el análisis a su capacidad predictiva positiva ante la presencia del hallazgo. Por consiguiente, se recomienda la inclusión de un grupo comparativo en investigaciones futuras para robustecer la validez diagnóstica del marcador.

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

REFERENCIAS

1. Organización de las Naciones Unidas. 152 millones de bebés nacieron prematuros en la última década. ONU Noticias [Internet]. 10 de mayo de 2023 [consultado 2 de agosto de 2023]. Disponible en: https://news.un.org/es/story/2023/05/1520847
2. UNICEF. Niveles y tendencias de la mortalidad infantil: Informe 2023 [Internet]. Nueva York: Grupo Interinstitucional de las Naciones Unidas para la Estimación de la Mortalidad Infantil (UN IGME); 2023 [consultado 2 de agosto de 2023]. Disponible en: https://data.unicef.org/resources/levels-and-trends-in-child-mortality-2024/
3. Hospital Materno Infantil Dr. José María Vargas, Departamento de Registro y Estadísticas de Salud. Reporte estadístico de morbilidad materna y resultados perinatales: gestión 2023-2024 [Informe institucional]. Valencia, Venezuela: Hospital Materno Infantil Dr. José María Vargas; 2024.
4. Daskalakis G, Psarri A, Kotras A, Fasoulakis Z, Prokopakis I, Varthaliti A, *et al*. Maternal Infection and Preterm Birth: From Molecular Basis to Clinical Implications. Children (Basel). 2023; 10(5): 907. DOI: 10.3390/children10050907

5. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Sexually Transmitted Infections (STIs) [Internet]. Atlanta: CDC; 2024 [consultado 20 dic 2024]. Disponible en: https://www.cdc.gov/sti/
6. Instituto Nacional del Cáncer. Diccionario de cáncer del NCI: Infección de transmisión sexual [Internet]. Bethesda: National Institutes of Health; s/f [consultado 2 de agosto de 2023]. Disponible en: https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/infeccion-de-transmision-sexual
7. Organización Mundial de la Salud. Infecciones de transmisión sexual (ITS) [Internet]. Ginebra: OMS; 21 de mayo de 2024 [consultado 28 de mayo de 2024]. Disponible en: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/sexually-transmitted-infections-(stis
8. Organización Mundial de la Salud. Estrategias mundiales del sector de la salud sobre el VIH, las hepatitis víricas y las infecciones de transmisión sexual para el periodo 2022-2030 [Internet]. Ginebra: OMS; 2022 [consultado 29 ene 2024]. Disponible en: https://www.who.int/publications/i/item/9789240053779
9. Murtha AP, Edwards JM. The role of Mycoplasma and Ureaplasma in adverse pregnancy outcomes. Obstet Gynecol Clin North Am. 2014; 41(4): 615-627. DOI: 10.1016/j.ogc.2014.08.010
10. Núñez J. Microbiota de la vagina. Rev Obstet Ginecol Venez. 2022; 82(1):103-117. DOI: 10.51288/00820113
11. Organización Panamericana de la Salud. Infecciones de transmisión sexual [Internet]. Washington, D.C.: OPS; 2024 [consultado 2 de agosto de 2023]. Disponible en: https://www.paho.org/es/temas/infecciones-transmision-sexual
12. Sprong K, Mabenge M, Wright CA, Govender S. Ureaplasma species and preterm birth: current perspectives. Crit Rev Microbiol. 2020; 46(2): 169-181. DOI: 10.1080/1040841X.2020.1736986
13. Mareco R. Medición ecográfica de la longitud cervical y riesgo de parto prematuro. Rev Nac (Itauguá). 2018; 10(1): 57-67. DOI: 10.18004/rdn2018.0010.01.057-067
14. Reyna-Villasmil E, Mejía-Montilla J, Reyna-Villasmil N, Torres-Cepeda D, Rondón-Tapia M. Tunelización o funneling cervical en la predicción de parto pretérmino inminente en pacientes sintomáticas. Rev Obstet Ginecol Venez [Internet]. 2020 [consultado 18 de noviembre de 2023]; 80(1): 4-11. Disponible en: http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_ogv/article/view/20164/14481448649
15. Espinoza J, Gonçalves LF, Romero R, Nien JK, Stites S, Kim YM, *et al*. The prevalence and clinical significance of amniotic fluid 'sludge' in patients with preterm labor and intact membranes. Ultrasound Obstet Gynecol. 2005; 25(4): 346-352. DOI: 10.1002/uog.1871
16. Kusanovic JP, Espinoza J, Romero R, Gonçalves LF, Nien JK, Soto E, *et al*. Clinical significance of the presence of amniotic fluid 'sludge' in asymptomatic patients at high risk for spontaneous preterm delivery. Ultrasound Obstet Gynecol. 2007; 30(5): 706-714. DOI: 10.1002/uog.4081
17. Romero R, Kusanovic JP, Espinoza J, Gotsch F, Nhan-Chang CL, Erez O, *et al*. What is amniotic fluid sludge? Ultrasound Obstet Gynecol. 2007; 30(5): 793-798. DOI: 10.1002/uog.5173
18. Luca S, Săsăran V, Muntean M, Mărginean C. Amniotic fluid 'sludge': clinical significance and perinatal outcomes—A literature review. J Clin Med. 2024; 13(17): 5306. DOI: 10.3390/jcm13175306
19. Caicedo B, Olaya M. Actualidad en corioamnionitis: una mirada desde el microscopio. Univ Med. 2022; 63(4): 1-9. DOI: 10.11144/Javeriana.umed63-4.cori
20. Peng CC, Chang JH, Lin HY, Cheng PJ, Su BH. Intrauterine inflammation, infection, or both (triple I): a new concept for chorioamnionitis. Pediatr Neonatol. 2018; 59(3): 231-237. DOI: 10.1016/j.pedneo.2017.09.001
21. Kusanovic JP, Jung E, Romero R, Mittal P, Nhan-Chang CL, Vaisbuch E. Caracterización del lodo amniótico en gestaciones pretérmino y a término. J Matern Fetal Neonatal Med. 2022; 35(25): 9770-9779. DOI: 10.1080/14767058.2022.2053102
22. Al-Azhar A, Mahmoud HI, Mahmoud H, ElDarwish A. Clinical significance of echogenic amniotic fluid on perinatal outcome. Al-Azhar Assiut Med J [Internet]. 2022 [consultado 29 de octubre de 2023]; 20(2): 185-192. Disponible en: https://journals.lww.com/aamj/fulltext/2022/20020/clinical_significance_of_echogenic_amniotic_fluid.14.aspx
23. Palma C, Martínez M, Santander E. Cribado de infecciones cervicales de transmisión sexual en mujeres embarazadas y su relación con la microbiota vaginal. Rev Chil Infectol [Internet]. 2019 [consultado 30 septiembre 2024]; 36(3): 292-298. Disponible en: https://www.scielo.cl/pdf/rci/v36n3/0716-1018-rci-36-03-0292.pdf
24. Zenebe M, Mekonnen Z, Loha E, Padalko E. Prevalence, risk factors and association with delivery outcome of curable sexually transmitted infections among pregnant women in Southern Ethiopia. PLoS One. 2021; 16(3): e0248958. DOI: 10.1371/journal.pone.0248958
25. Nava Y, Regis K, Mei L, Nielsen-Saines K, Gorbach P, Klausner JD. High prevalence of sexually transmitted infections among pregnant women in Southern Brazil. Sex Transm Dis. 2021; 48(2): 128-133. DOI: 10.1097/OLQ.0000000000001276
26. Isara AR, Baldeh AK. Prevalence of sexually transmitted infections among pregnant women attending antenatal clinics in West Coast Region of The Gambia. Afr Health Sci. 2021; 21(2): 585-592. DOI: 10.4314/ahs.v21i2.13

27. Matasariu DR, Ursache A, Agache A, Mandici CE, Boiculese LV, Bujor IE, *et al*. Genital infection with Ureaplasma urealyticum and its effect on pregnancy. Exp Ther Med. 2022; 23(1): 89. DOI: 10.3892/etm.2021.11012
28. Enríquez-Cisneros F. Relación entre las enfermedades de transmisión sexual y el parto pretérmino en gestantes del Centro de Salud de Chupaca, enero - junio, 2022 [tesis en Internet]. Huancayo: Universidad Continental; 2024 [consultado 10 de octubre de 2024]. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCON_84e7969af8049d689c337eccf134d414
29. Yasuda S, Tanaka M, Kyozuka H, Suzuki S, Yamaguchi A, Nomura Y, *et al*. Association of amniotic fluid 'sludge' with preterm labor and histological chorioamnionitis in pregnant Japanese women with intact membranes: A retrospective study. J Obstet Gynaecol Res. 2020; 46(1): 87-92. DOI: 10.1111/jog.14141
30. Huang Y, Liang X, Liao J, Li Y, Chen Z. Relationship between amniotic fluid 'sludge' and short cervix with a high rate of preterm birth in women after cervical cerclage. J Ultrasound Med. 2022; 41(11): 2687-2693. DOI: 10.1002/jum.15952
31. González-Velázquez A. Efecto de la infección intraamniótica sobre la frecuencia de parto prematuro y cérvix corto en pacientes con sludge [tesis en Internet]. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2023 [consultado 20 ene 2024]. Disponible en: https://repositorio.unam.mx/contenidos/3688036
32. Sapantzoglou I, Pergialiotis V, Prokopakis I, Douligeris A, Stavros S, Panagopoulos P, *et al*. Antibiotic therapy in patients with amniotic fluid sludge and risk of preterm birth: a meta-analysis. Arch Gynecol Obstet. 2024; 309(2): 347-361. DOI: 10.1007/s00404-023-07045-1

Recibido 1 de febrero de 2026
Aprobado para publicación 31 de mayo de 2026