

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias de la Salud

Unidad de Segunda Especialidad Profesional de Obstetricia

**EFFECTO DE LA ESTIMULACIÓN VIBROACÚSTICA EN LOS PATRONES
CARDIOTOCOGRÁFICOS EN GESTANTES ATENDIDAS EN LA
UNIDAD DE VIGILANCIA FETAL DEL HOSPITAL
MUNICIPAL DE LOS OLIVOS – LIMA, 2023**

TESIS

Presentada por:

Obsta. Meribbaal Mahali Medina Hinostrza

Obsta. Vilma Reynalda Evanan Quispe

Para optar el Título de Segunda Especialidad Profesional en

Monitoreo Fetal y Ecografía Obstétrica

TACNA – PERÚ

2026

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias de la Salud

Unidad de Segunda Especialidad Profesional de Obstetricia

EFFECTO DE LA ESTIMULACIÓN VIBROACÚSTICA EN LOS PATRONES
CARDIOTOCOGRÁFICOS EN GESTANTES ATENDIDAS EN LA
UNIDAD DE VIGILANCIA FETAL DEL HOSPITAL
MUNICIPAL DE LOS OLIVOS - LIMA, 2023

TESIS

Presentada por:

Obst. Meribbaal Mahali Medina Hinojosa
Obst. Vilma Reynalda Evanan Quispe

Para optar el Título de Segunda Especialidad Profesional en:
Monitoreo Fetal y Ecografía Obstétrica

Aprobadas por **unanimidad** ante el siguiente jurado:

Dra. Nery Rafael Bernabé
Presidenta

Dra. Karen Meddelit Mendoza Gutierrez
Secretaria

Dra. Soledad Carmen Sotelo Gonzales
Vocal

Dra. Soledad Carmen Sotelo Gonzales
Asesora



Certificado de similitud

Yo, **Dra. Soledad Carmen Sotelo Gonzales**, en mi condición de asesora acreditada con Resolución de Facultad N° 165-2024-SEP/FACS-UNJBG del 30 de diciembre de 2024, de la Tesis titulado: **EFFECTO DE LA ESTIMULACIÓN VIBROACÚSTICA EN LOS PATRONES CARDIOTOCOGRÁFICOS EN GESTANTES ATENDIDAS EN LA UNIDAD DE VIGILANCIA FETAL DEL HOSPITAL MUNICIPAL DE LOS OLIVOS - LIMA, 2023**, presentado por la Obst. Meribbaal Mahali Medina Hinostriza y la Obst. Vilma Reynalda Evanan Quispe. Para optar el Título de Segunda Especialidad Profesional en Monitoreo Fetal y Ecografía Obstétrica.

Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y similitud de trabajos de investigación y producción intelectual de la UNJBG; considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual TURNITIN, cuenta con el nivel de similitud permitido cuyo porcentaje es **8 %**. Por lo que CERTIFICO LA SIMILARIDAD de la tesis enunciado líneas arriba, la cual está expedita para continuar con los trámites para optar el Título de Segunda Especialidad Profesional en Alto Riesgo Obstétrico y Emergencias Obstétricas, según corresponda para su publicación en el Repositorio Institucional.

Tacna, 04 de diciembre de 2025.

FIRMA ASESORA
Nombres y Apellidos: Soledad Carmen Sotelo Gonzales
DNI: 22093767



Huella dactilar

FIRMA AUTORA
Nombres y Apellidos: Meribbaal Mahali Medina Hinostriza



Huella dactilar

FIRMA AUTORA
Nombres y Apellidos: Vilma Reynalda Evanan Quispe



Huella dactilar

Dedicatoria

A mi esposo, por su paciencia inagotable, su apoyo incondicional y por acompañarme en cada etapa de este camino. A mis padres, por su amor, sacrificios y por ser el pilar fundamental de mi vida.

Meribbaal

A la memoria de mi padre, Eduardo, cuyo ejemplo y enseñanzas siguen siendo faro y guía en mi vida. A mi madre, Senobia, por su constante apoyo, fortaleza y dedicación, que han sido esenciales en mi formación personal y profesional.

Vilma

Agradecimiento

A Dios, por otorgarnos la fortaleza, la guía y el acompañamiento necesarios para culminar con éxito este proceso académico.

A nuestros hijos, fuente de inspiración y motivación constante, por quienes buscamos superarnos y ser un referente de esfuerzo y dedicación.

A la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, por brindarnos la oportunidad de cursar esta segunda especialidad y contribuir a nuestro desarrollo profesional.

A nuestros docentes, por el tiempo, la dedicación y los conocimientos compartidos durante nuestra formación, expresando un especial reconocimiento a la Dra. Soledad Sotelo Gonzales por su valioso apoyo y orientación.

Índice

	Pág.
Portada	i
Hoja de Jurados	ii
Certificado de similitud	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento.....	v
Índice	vi
Índice de tablas.....	viii
Resumen	x
Abstract	ix
Introducción.....	1
Capítulo I	3
Planteamiento del problema	3
1.1. Descripción del problema	3
1.1.1. Antecedentes del problema	3
1.1.2. Problemática de la investigación	5
1.2. Formulación del problema	6
1.3. Justificación e importancia de la investigación	7
1.4. Limitaciones de la investigación	8
1.5. Objetivos	9
1.6. Hipótesis.....	10
Capítulo II	13
Marco teórico	13
2.1. Antecedentes del estudio.....	13
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	13
2.1.2. Antecedentes nacionales	15
2.1.3. Antecedentes locales	17
2.2. Fundamentos teóricos	18
2.2.1. Estimulación vibroacústica fetal	18

2.2.2.	Respuesta fetal al estímulo vibro acústico	19
2.2.3.	Monitoreo electrónico fetal (MEF)	22
2.2.4.	Parámetros Cardiotocográficos.....	23
2.3.	Definición de términos básicos	29
Capítulo III	.....	31
Marco metodológico	.....	31
3.1.	Tipo de investigación	31
3.2.	Diseño de la investigación	31
3.3.	Población y/o muestra de estudio.....	31
3.4.	Operacionalización de variables	33
	Variables dependiente.....	33
	Definición operacional de las variables.....	34
3.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	35
3.6.	Procesamiento de datos (análisis estadístico)	35
3.7.	Aspectos éticos	36
Capítulo IV	.....	37
Resultados	.....	37
Capítulo V	.....	47
Análisis y discusión de resultados	.....	47
Conclusiones	.....	51
Recomendaciones	.....	53
Referencias bibliográficas	.....	55
Anexos	.....	59
Matriz de consistencia	.....	59
Instrumento	.....	61

Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1 Distribución de la línea de base de la frecuencia cardiaca fetal según estimulación vibroacústica en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023.	48
Tabla 2 Distribución de la variabilidad de la frecuencia cardiaca fetal según estimulación vibroacústica en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023.	49
Tabla 3 Distribución de las aceleraciones de la frecuencia cardiaca fetal según estimulación vibroacústica en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023.	50
Tabla 4 Distribución de las desaceleraciones de la frecuencia cardiaca fetal según estimulación vibroacústica en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023.	51
Tabla 5 Movimientos fetales según estimulación vibroacústica en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023.	52
Tabla 6 Efecto de la estimulación vibroacústica sobre la línea de base de la frecuencia cardiaca fetal en gestantes	53

atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023.

Tabla 7	Efecto de la estimulación vibroacústica sobre la variabilidad de la frecuencia cardiaca fetal en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023	54
Tabla 8	Efecto del estímulo vibroacústico en las aceleraciones de la frecuencia cardiaca fetal en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023.	55
Tabla 9	Efecto del estímulo vibroacústico en las desaceleraciones de la frecuencia cardiaca fetal en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023.	56
Tabla 10	Efecto del estímulo vibroacústico en el comportamiento de los movimientos fetales en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023	57

Resumen

Objetivo: Evaluar el efecto de la estimulación vibroacústica (EVA) en los patrones cardiotocográficos en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, Lima - 2023.

Metodología: Tipo de investigación aplicada, prospectiva, longitudinal y analítico. Diseño cuasiexperimental con un grupo experimental y un grupo control.

Resultados: La EVA se asoció con una mayor proporción de registros normales de la frecuencia cardíaca fetal y una menor presencia de bradicardia ($p = 0,010$). No se encontraron diferencias significativas entre los grupos en la variabilidad ($p = 0,724$), aceleraciones ($p = 0,857$) ni desaceleraciones ($p = 0,997$), lo que confirma que el procedimiento no altera estos parámetros críticos. En cambio, se evidenció un aumento significativo en la presencia de movimientos fetales en las gestantes estimuladas ($p = 0,005$), lo que respalda el efecto positivo del estímulo sobre este indicador de bienestar fetal. **Conclusiones:** La estimulación vibroacústica mostró un efecto positivo en la línea de base de la frecuencia cardíaca fetal y en los movimientos fetales, indicadores clave del bienestar fetal. No se hallaron cambios significativos en la variabilidad, aceleraciones ni desaceleraciones, lo que confirma la seguridad del procedimiento al no alterar parámetros críticos de la monitorización cardiotocográfica. Estos hallazgos respaldan la utilidad clínica de la EVA como técnica complementaria no invasiva.

Palabras clave: efecto, estimulación vibroacústica, patrones cardiotocográficos, gestantes, unidad de vigilancia fetal.

Abstract

Objective: To evaluate the effect of vibroacoustic stimulation on cardiotocographic patterns in pregnant women attended at the Fetal Surveillance Unit of the Municipal Hospital of Los Olivos, Lima - 2023.

Methodology: Applied, prospective, longitudinal, and analytical research. Quasi-experimental design with an experimental group and a control group.

Results: Vibroacoustic stimulation was associated with a higher proportion of normal fetal heart rate baseline records and a lower presence of bradycardia ($p = 0.010$). No significant differences were found between groups in variability ($p = 0.724$), accelerations ($p = 0.857$), or decelerations ($p = 0.997$), confirming that the procedure does not alter these critical parameters. In contrast, a significant increase in fetal movements was observed in stimulated women ($p = 0.005$), supporting the positive effect of the stimulus on this indicator of fetal well-being.

Conclusions: Vibroacoustic stimulation showed a positive effect on the baseline of the fetal heart rate and on fetal movements, key indicators of fetal well-being. No significant changes were found in variability, accelerations, or decelerations, confirming the safety of the procedure by not altering critical parameters of cardiotocographic monitoring. These findings support the clinical usefulness of VAS as a complementary non-invasive technique.

Keywords: effect, vibroacoustic stimulation, cardiotocographic patterns, pregnant women, fetal monitoring unit.

Introducción

En la actualidad, la monitorización electrónica de la frecuencia cardíaca fetal (FCF) se ha convertido en una herramienta esencial para evaluar el estado de salud del feto durante el embarazo y el parto. A pesar de que los registros anormales de la FCF no siempre reflejan de manera exacta el bienestar fetal, se ha demostrado que una frecuencia cardíaca fetal normal predice la salud del recién nacido en un 99% de los casos (1,2). En embarazos de alto riesgo, el uso de monitores electrónicos para la FCF se recomienda para detectar de manera temprana alteraciones en el bienestar fetal y prever situaciones de sufrimiento fetal. Sin embargo, la interpretación de los registros de la FCF es un desafío, debido a los múltiples factores que afectan la frecuencia cardíaca, como las condiciones maternas y fetales, así como la variabilidad observacional entre los profesionales de la salud (3).

La reactividad fetal, definida como la capacidad del feto para responder a estímulos externos, constituye un parámetro de gran relevancia en la evaluación del bienestar intrauterino. Se ha evidenciado que, entre las distintas técnicas empleadas, la estimulación vibroacústica (EVA) es una de las más efectivas para inducir respuestas significativas en la frecuencia cardíaca fetal (1,2). Investigaciones previas han mostrado que la aplicación de EVA genera incrementos transitorios en la frecuencia cardíaca, los cuales se consideran indicadores de vitalidad fetal y de la integridad funcional del sistema nervioso central (3). Estos hallazgos respaldan su utilidad como herramienta complementaria en la monitorización fetal intraparto.

Este estudio tiene como objetivo principal determinar el efecto de la EVA en los patrones cardiotocográficos en gestantes atendidas en la

unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos en el año 2023. En particular, se pretende examinar cómo la EVA influye en la línea de base de la FCF, la variabilidad de la FCF, las aceleraciones y desaceleraciones de la FCF, así como el comportamiento de los movimientos fetales. La importancia de esta investigación radica en la capacidad de la EVA para proporcionar información adicional sobre la salud fetal, contribuyendo a la mejora de la gestión obstétrica y la toma de decisiones clínicas en embarazos de alto riesgo.

A través de esta investigación, se espera poder proporcionar evidencia adicional sobre el valor de la EVA como técnica no invasiva para la evaluación fetal, permitiendo una mejor predicción de la salud del feto y contribuyendo a reducir los riesgos de complicaciones perinatales. En este sentido, el estudio busca aportar datos relevantes que apoyen la implementación de la EVA en la práctica clínica obstétrica, promoviendo mejores resultados tanto para la madre como para el recién nacido.

El informe se organiza en cinco capítulos: el primero expone el problema de investigación, los objetivos, la justificación y la hipótesis; el segundo aborda el marco teórico con antecedentes, fundamentos y definiciones; el tercero describe la metodología y los procedimientos de recolección y análisis de datos; el cuarto presenta los resultados, la verificación de hipótesis; y el quinto la discusión, las conclusiones y las recomendaciones.

Capítulo I

Planteamiento del problema

1.1. Descripción del problema

1.1.1. Antecedentes del problema

Actualmente, la mayoría de las instalaciones obstétricas emplean la monitorización electrónica de la frecuencia cardíaca fetal (FCF) como herramienta central para evaluar el bienestar fetal durante el embarazo y el parto. Este método, si bien presenta limitaciones en la interpretación de registros anormales, permite predecir un recién nacido sano en aproximadamente el 99 % de los casos cuando los trazados son normales (1,2). En embarazos de alto riesgo, la recomendación internacional es implementar monitores electrónicos intraparto para reducir complicaciones neonatales y mejorar la vigilancia perinatal (3).

Sin embargo, la interpretación de los registros cardiotocográficos (CTG) es compleja y depende de múltiples factores: variabilidad interobservador, mecanismos fisiopatológicos de la regulación del ritmo cardíaco fetal, condiciones fetales (embarazo gemelar, estado de conducta, ritmo circadiano, anomalías congénitas) y maternas (medicación, temperatura) (1,4). Reconocer variaciones como taquicardia, pérdida de variabilidad, ausencia de reactividad y desaceleraciones es crucial, pues estas constituyen marcadores tempranos de hipoxia y permiten una adecuada gestión de trabajos de parto de alto riesgo, favoreciendo la detección temprana de sufrimiento fetal agudo (3,5).

En este contexto, se han incorporado técnicas complementarias como la estimulación vibroacústica (EVA), destinada a evaluar la capacidad del feto de responder a estímulos externos. Desde las investigaciones pioneras de Sónntag y Wallace (1936), que demostraron cambios en la FCF tras estímulos vibratorios (6), y de Grimwade et al. (1971), quienes reportaron aceleraciones de más de 15 lpm asociadas a movimientos fetales en respuesta a vibración y sonido (7), se ha consolidado la utilidad de esta técnica como herramienta diagnóstica.

Estudios posteriores evidencian que la EVA induce aceleraciones en más del 70 % de los fetos, reflejando la integridad del sistema nervioso central y una adecuada oxigenación (8). Esta reacción se conoce como reflejo de despertamiento fetal, que ocurre de manera inmediata y se prolonga por más de 2,5 segundos tras el estímulo (9). Dicho reflejo constituye un patrón reactivo, el cual se asocia a mejores resultados perinatales y menor riesgo de complicaciones neonatales.

Investigaciones recientes confirman que la EVA reduce la incidencia de trazos no reactivos, disminuye el tiempo de evaluación en la CTG y no incrementa los riesgos materno-fetales (5,10). Además, análisis con cardiotocografía computarizada han mostrado que tras la EVA aumentan significativamente los movimientos fetales y parámetros como la variabilidad a corto plazo (STV) y la entropía aproximada (ApEn), especialmente en gestantes de alto riesgo, lo que se vincula con mejores resultados perinatales (9).

Pese a estos hallazgos, la mayoría de estudios provienen de contextos internacionales y existe limitada evidencia publicada en Latinoamérica sobre la utilidad clínica de la EVA, particularmente en el Perú. Esta ausencia de datos locales genera la necesidad de

evaluar su efecto en gestantes atendidas en nuestras instituciones, donde los recursos diagnósticos son más limitados y la toma de decisiones clínicas debe ser eficiente y oportuna.

1.1.2. Problemática de la investigación

En la Unidad de Vigilancia Fetal del Hospital Municipal de Los Olivos, se observa con frecuencia la presencia de registros cardiotocográficos no reactivos o dudosos, lo que prolonga el tiempo de monitorización y retrasa la toma de decisiones clínicas oportunas. Esta situación incrementa la necesidad de aplicar pruebas adicionales, eleva el nivel de ansiedad materna y, en algunos casos, favorece la indicación de intervenciones obstétricas que no siempre resultan necesarias.

Si bien la cardiotocografía se ha consolidado como una herramienta fundamental en la práctica obstétrica para la vigilancia fetal en gestantes de bajo y alto riesgo, en el Perú persisten limitaciones en cuanto a la capacitación del personal para la interpretación de trazos y la disponibilidad de técnicas complementarias que mejoren la precisión diagnóstica (11). A ello se suma que los estudios nacionales sobre el impacto de la EVA en la reducción de trazados no reactivos son escasos, lo que genera incertidumbre sobre su verdadera aplicabilidad y eficacia en nuestro medio.

Aunque la evidencia internacional demuestra que la EVA puede disminuir la incidencia de registros no reactivos, reducir el tiempo de la prueba y contribuir a la detección temprana de alteraciones del bienestar fetal (5,9,10), no se dispone de datos locales que permitan

validar dichos beneficios en el contexto específico de los hospitales municipales y regionales del país.

De no integrar estrategias como la EVA en el monitoreo fetal rutinario, se corre el riesgo de mantener procesos clínicos menos eficientes, con repercusiones tanto en el uso de recursos institucionales como en la seguridad materno-fetal. Por tanto, se hace necesario evaluar su efecto en la población gestante atendida en el Hospital Municipal de Los Olivos, generando evidencia local que oriente la toma de decisiones clínicas y fortalezca los protocolos de vigilancia fetal en el ámbito nacional.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el efecto de la estimulación vibroacústica en los patrones cardiotocográficos en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023?

1.2.2. Problemas específicos

PE₁: ¿Cuál es el efecto del estímulo vibroacústico en la línea de base de la frecuencia cardíaca fetal en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023?

PE₂: ¿Cuál es el efecto del estímulo vibroacústico en la variabilidad de la frecuencia cardíaca fetal en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023?

PE₃: ¿Cuál es el efecto del estímulo vibroacústico en las

aceleraciones de la frecuencia cardiaca fetal en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023?

PE₄: ¿Cuál es el efecto del estímulo vibroacústico en las desaceleraciones de la frecuencia cardiaca fetal en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023?

PE₅: ¿Cuál es el efecto del estímulo vibroacústico en el comportamiento de los movimientos fetales en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023?

1.3. Justificación e importancia de la investigación

a) Justificación teórica

La presente investigación resulta pertinente y necesaria en el contexto actual, dado el elevado número de complicaciones obstétricas y perinatales que pueden prevenirse mediante una vigilancia fetal oportuna. El monitoreo electrónico fetal, a través de la cardiotocografía, constituye una herramienta fundamental para evaluar el bienestar fetal; sin embargo, uno de sus principales retos es la presencia de trazos no reactivos, que dificultan la interpretación clínica y pueden generar intervenciones innecesarias (12). En este marco, la estimulación vibroacústica (EVA) surge como una técnica no invasiva, de bajo costo y fácil aplicación. Su eficacia se basa en la activación del sistema nervioso central y cardíaco fetal frente a un estímulo sonoro y vibratorio, lo que se traduce en la aparición de aceleraciones transitorias en la frecuencia cardíaca fetal y una mayor reactividad del trazo.

b) Justificación práctica o clínica

Desde el punto de vista clínico, su aplicación podría optimizar la vigilancia fetal, reduciendo falsos diagnósticos de sufrimiento fetal y, en consecuencia, evitando cesáreas u otras intervenciones innecesarias. Asimismo, la respuesta fetal puede variar en función de la edad gestacional, el estado de vigilia o sueño del feto y condiciones maternas como la ingesta reciente de alimentos (11).

c) Justificación social

A nivel social, esta investigación contribuye a mejorar la calidad de atención obstétrica y la seguridad materno-fetal, alineándose con las estrategias nacionales e internacionales de reducción de morbilidad perinatal. Con ello se favorece la toma de decisiones médicas más oportunas y seguras en la atención de la gestante y su hijo por nacer.

d) Justificación metodológica

A nivel metodológico, el estudio aporta evidencia local sobre la utilidad de la EVA en gestantes atendidas en un hospital municipal, fortaleciendo la investigación en salud materno-perinatal en el Perú. Se constituye así en un referente para futuros trabajos que busquen validar o comparar técnicas de estimulación fetal en distintos contextos.

1.4. Limitaciones de la investigación

En primer lugar, el estudio presenta como limitación el tamaño de la muestra, lo que podría restringir la capacidad de generalizar los resultados a toda la población de gestantes. Asimismo, el diseño metodológico empleado, de tipo observacional, no permite establecer

relaciones causales absolutas, sino únicamente asociaciones entre la EVA y los patrones cardiotocográficos.

De igual manera, debe considerarse que la variabilidad individual en la respuesta fetal puede influir en los hallazgos, dado que esta se ve afectada por factores como la edad gestacional, el estado de sueño–vigilia o las condiciones clínicas maternas y fetales. Finalmente, los resultados del estudio solo reflejan la realidad de las gestantes atendidas en el Hospital Municipal de Los Olivos durante el año 2023, lo que limita la posibilidad de extrapolarlos a otros contextos o instituciones de salud.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Evaluar el efecto de la estimulación vibroacústica (EVA) sobre los patrones cardiotocográficos en gestantes atendidas en la Unidad de Vigilancia Fetal del Hospital Municipal de Los Olivos durante el año 2023.

1.5.2. Objetivos específicos

OE₁: Analizar el efecto de la EVA en la línea de base de la frecuencia cardíaca fetal en gestantes atendidas en la Unidad de Vigilancia Fetal del Hospital Municipal de Los Olivos durante el 2023.

OE₂: Determinar el efecto de la EVA en la variabilidad de la frecuencia cardíaca fetal en gestantes atendidas en la Unidad de Vigilancia Fetal del Hospital Municipal de Los Olivos durante el 2023.

- OE₃:** Evaluar el efecto de la EVA en las aceleraciones de la frecuencia cardíaca fetal en gestantes atendidas en la Unidad de Vigilancia Fetal del Hospital Municipal de Los Olivos durante el 2023.
- OE₄:** Examinar el efecto de la EVA en las desaceleraciones de la frecuencia cardíaca fetal en gestantes atendidas en la Unidad de Vigilancia Fetal del Hospital Municipal de Los Olivos durante el 2023.
- OE₅:** Identificar el efecto de la EVA en el comportamiento de los movimientos fetales en gestantes atendidas en la Unidad de Vigilancia Fetal del Hospital Municipal de Los Olivos durante el 2023.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

Ho: No existe efecto de la EVA en los patrones cardiotocograficos en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de Los Olivos, 2023.

Ha: Existe efecto de la EVA en los patrones cardiotocograficos en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023.

1.6.2. Hipótesis específicas

- **HE₁**: La aplicación de la estimulación vibroacústica (EVA) modifica significativamente la línea de base de la frecuencia cardíaca fetal en gestantes atendidas en la Unidad de Vigilancia Fetal del Hospital Municipal de Los Olivos durante el 2023.
- **HEO₁**: La aplicación de la EVA no modifica significativamente la línea de base de la frecuencia cardíaca fetal en gestantes atendidas en dicho hospital.
- **HE₂**: La aplicación de la EVA incrementa significativamente la variabilidad de la frecuencia cardíaca fetal en gestantes atendidas en la Unidad de Vigilancia Fetal del Hospital Municipal de Los Olivos durante el 2023.
- **HEO₂**: La aplicación de la EVA no incrementa significativamente la variabilidad de la frecuencia cardíaca fetal en dichas gestantes.
- **HE₃**: La aplicación de la EVA produce un aumento significativo en la frecuencia de aceleraciones de la frecuencia cardíaca fetal en gestantes atendidas en la Unidad de Vigilancia Fetal del Hospital Municipal de Los Olivos durante el 2023.
- **HEO₃**: La aplicación de la EVA no produce un aumento significativo en la frecuencia de aceleraciones de la frecuencia cardíaca fetal en dichas gestantes.
- **HE₄**: La aplicación de la EVA disminuye significativamente la presencia de desaceleraciones en la frecuencia cardíaca fetal en gestantes atendidas en la Unidad de Vigilancia Fetal del Hospital Municipal de Los Olivos durante el 2023.
- **HEO₄**: La aplicación de la EVA no disminuye significativamente la presencia de desaceleraciones en la frecuencia cardíaca fetal en dichas gestantes.

- **HE₅**: La aplicación de la EVA incrementa significativamente la frecuencia de movimientos fetales en gestantes atendidas en la Unidad de Vigilancia Fetal del Hospital Municipal de Los Olivos durante el 2023.
- **HEO₅**: La aplicación de la EVA no incrementa significativamente la frecuencia de movimientos fetales en dichas gestantes.

Capítulo II

Marco teórico

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1. Antecedentes internacionales

Das et al. (13) realizaron el estudio: Evaluación por ultrasonido de la respuesta auditiva fetal a la estimulación vibroacústica (EVA), con el objetivo de: Evaluar el desarrollo de la audición fetal en relación con la edad gestacional mediante la respuesta a la EVA. Método: Estudio realizado en 123 gestantes normales entre 16 y 40 semanas de gestación. Se registraron por ecografía los movimientos fetales (corporales gruesos, movimientos aislados de extremidades, respiratorios y de sobresalto) durante 5 minutos antes y después de aplicar la EVA. Resultados: Se observó que los movimientos corporales gruesos espontáneos disminuyeron con la edad gestacional (93,3% entre 16–28 semanas vs. 66,6% entre 29–40 semanas; $p < 0,001$), pero aumentaron significativamente tras la EVA en las gestaciones de 29–40 semanas (93,6%; $p < 0,001$). De manera similar, la incidencia de movimientos aislados de las extremidades disminuyó con la edad gestacional, aunque la EVA los incrementó significativamente entre las 29–40 semanas (80,9%; $p = 0,007$). Además, la EVA indujo respuestas consistentes en movimientos respiratorios y de sobresalto después de las 28 semanas. Conclusión: La EVA genera respuestas fetales consistentes a partir de las 28 semanas, lo que sugiere que la audición fetal se desarrolla en o antes de esta edad gestacional.

Ogo et al. (14) en la investigación: "Cambio en el comportamiento fetal en respuesta a la EVA", realizada con el objetivo de Evaluar los cambios en el comportamiento fetal en respuesta a la EVA en embarazos únicos normales mediante ecografía 4D. Método: Investigación realizada en 68 gestantes sanas entre 24 y 40 semanas. Se registraron, durante 3 minutos antes y después de una EVA de 3 segundos, diez tipos de movimientos fetales y expresiones faciales (bostezo, mordisqueo, parpadeo, movimientos de sobresalto, sonrisa, ceño fruncido, entre otros). Los fetos se dividieron en cuatro grupos de edad gestacional (24–27, 28–31, 32–35 y ≥ 36 semanas) y se compararon las frecuencias de comportamientos antes y después de la EVA. Resultados: En los grupos de 24–27, 28–31 y 32–35 semanas no se observaron diferencias significativas en la frecuencia de los comportamientos fetales tras la EVA. En cambio, en el grupo de 36–40 semanas, las frecuencias de parpadeo y movimientos de sobresalto aumentaron significativamente después de la estimulación ($p < 0,05$). Conclusión: La respuesta fetal a la EVA se hace más evidente a partir de las 36 semanas, lo que sugiere un mayor grado de maduración del cerebro y del sistema nervioso central en esta etapa gestacional.

Faneite et al. (15) realizaron el estudio "Prueba de EVA para valoración de bienestar fetal en embarazos a término y resultado perinatal Hospital Dr. Adolfo Prince Lara". Con el objetivo de Determinar si existen diferencias en la respuesta de la frecuencia cardíaca fetal y los movimientos fetales al comparar la EVA estandarizada mediante monitoreo electrónico con la EVA simplificada realizada con ecógrafo. Método: Estudio descriptivo, transversal y comparativo, realizado entre junio de 2013 y junio de 2014 en 158 gestantes. En 97 pacientes se aplicó EVA estandarizada con monitoreo electrónico y en 61, EVA simplificada con ecógrafo. Se

evaluó la reactividad fetal y el tiempo de ejecución de ambas técnicas. Resultados: La edad materna promedio fue 25,7 años y la edad gestacional media 35 semanas. El 67,7 % presentó alguna patología, destacando los trastornos hipertensivos (16,5 %) y el oligohidramnios (9,5 %). La reactividad fetal se obtuvo en el 97,9 % de los casos con EVA estandarizada y en el 82,0 % con EVA simplificada, diferencias estadísticamente significativas. El tiempo promedio de realización fue de 20,8 minutos en la EVA estandarizada y 9,4 minutos en la simplificada ($p < 0,05$). Conclusión: Ambas técnicas mostraron elevada capacidad para inducir reactividad fetal, pero la EVA simplificada resultó más rápida, sencilla y de menor costo. Se recomienda su validación en estudios más amplios antes de una implementación generalizada.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Bonifacio (16) en su estudio: "EVA en la reactividad fetal del monitoreo electrónico. Hospital Hermilio Valdizan Medrano – Huánuco", realizado con el objetivo de establecer una evaluación entre la EVA y la respuesta del feto al monitoreo electrónico. La muestra estaba constituida por 40 fetos a término, utilizando un diseño no experimental descriptivo de tipo transversal y prospectivo en el nivel relacional. Los resultados fueron los siguientes: Las características obstétricas más notables incluyen la edad joven del 55 %, la cantidad de gestaciones y la multigesta del 67,5 %, la ausencia de antecedentes de aborto del 85 %, la atención prenatal controlada del 67,5 %, la ausencia de cesáreas previas del 77,5 % y la ausencia de feto muerto del 95 %. En cuanto a la EVA - habituación: 45% reactivo en la primera etapa, 62,5% reactivo en la segunda etapa y 97,5% reactivo en la tercera etapa. No habituación al terminar las tres

EVAS 2,5% no reactivo. Conclusión: la relación entre la EVA y la reactividad fetal del monitoreo electrónico es significativa.

Herrera (17) en su estudio: “Respuesta fetal al estímulo vibroacústico durante la cardiotocografía en gestantes a término atendidas en el Centro Especial Materno infantil Aguamiro – Yurimaguas”. Aplicó un diseño casi experimental, prospectivo, correlacional y transversal. Incluyeron 200 gestantes que cumplieron con los requisitos de inclusión en la muestra. El instrumento utilizado fue una ficha clínica de evaluación, validada por el juicio de tres expertos. Resultados: en el grupo casos, el 97% de los participantes estaban reactivos al primer estímulo vibroacústico, mientras que en el grupo control, el 89% estaba reactivo. Hubo cambios en cuatro variables: Existe una asociación estadísticamente significativa entre las aceleraciones y el estímulo vibroacústico. La frecuencia cardíaca del bebé después del estímulo vibroacústico fue del 53 % en el grupo casos y del 52 % en el grupo control, con un valor de p de 0,025.

Castillo (18) en el estudio “Respuesta fetal al estímulo vibroacústico durante el monitoreo electrónico en gestantes del Hospital Vitarte”, aplicó un diseño transversal y prospectivo de la monitorización electrónica del embarazo en 741 gestantes en el Hospital Vitarte, con el objetivo de determinar la respuesta fetal al estímulo vibroacústico. La EVA fue la primera. Todos los cambios cardiovasculares realizados en 125 trayectorias. En el primer intento, el 95,2% se reactivó y cuatro variables cambiaron: La frecuencia cardíaca fetal (FCF) aumentó al 72,8% después de la eva (valor 0,001, valor p 0,05). Tanto antes como después de la eva, hubo movimientos fetales. La variabilidad mínima fue de 38,4 % antes de la eva, aumentando un 40 %; la variabilidad moderada fue de 56,8 % antes de la eva, aumentando a 57,6 % después de la eva; y la aceleración fue de 95,2 % antes de la eva, aumentando a 97,2 % después de la

eva. Llegó a la conclusión de que el estímulo vibroacústico reduce el porcentaje de falsos positivos inactivos, y se verifica una asociación estadística entre FCF, variabilidad y EVA.

Castañeda (19) en su tesis Estimulación vibroacústica en gestantes de alto riesgo y resultados cardiotocográficos en el feto. Hospital II-E “Banda de Shilcayo”, realizada con el objetivo de Determinar si la EVA (EVA) mejora los resultados cardiotocográficos. Método: Estudio explicativo, aplicado, con diseño experimental de postprueba y grupo control. Se incluyeron 100 gestantes de alto riesgo, distribuidas en un grupo experimental con EVA (n=50) y un grupo control (n=50), mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. Resultados: En el grupo con EVA, la línea de base normal se registró en el 98 % frente al 96 % del control. Las aceleraciones estuvieron presentes en el 90 % con EVA y en el 80 % sin EVA; la variabilidad normal fue del 88 % frente al 74 %; los movimientos fetales se observaron en el 98 % frente al 84 %; y la reactividad fetal en el 90 % frente al 80 %. No se evidenciaron desaceleraciones en ninguno de los grupos. En la prueba sin estrés, el 90 % de los fetos con EVA fueron activos reactivos, frente al 80 % en el grupo control. Conclusión: La EVA favorece mejores resultados cardiotocográficos, principalmente en aceleraciones, variabilidad y movimientos fetales, lo que respalda su utilidad en la evaluación de gestantes de alto riesgo.

2.1.3. Antecedentes locales

No se encontró antecedentes relacionados.

2.2. Fundamentos teóricos

2.2.1. Estimulación vibroacústica fetal

La prueba de estimulación vibroacústica (EVA) es un examen de bienestar fetal en el que se emplea un laringófono con la finalidad de generar estímulos acústicos y vibratorios directamente sobre la pared abdominal de la gestante en la zona donde está ubicada cabeza del feto durante aproximadamente 1, 3 o 5 segundos (20). Esta técnica se emplea para evaluar la respuesta del feto a estímulos sonoros y vibratorios durante el monitoreo fetal, lo que proporciona información crucial sobre la reactividad y el bienestar del feto durante el trabajo de parto. La EVA se ha utilizado para investigar las respuestas fetales inmediatas a estímulos externos, lo que contribuye a la comprensión de la fisiología fetal y a la detección temprana de posibles alteraciones en el estado de salud del feto (10).

Para efectivizar la estimulación, se emplean laringófonos que emiten estímulos acústicos y vibratorios entre 85 a 110 dB de intensidad y una banda de frecuencias cercanas a 850 Hz. Estos dispositivos también cubren una amplia gama de frecuencias, desde 10.000 hasta 20.000 Hz. Se ha observado que las variaciones entre 103 y 109 dB están asociadas con diferencias en las respuestas fetales, tanto en la FCF como en la actividad somática fetal. Se sugiere que el sonido intrauterino alcance los 94 dB para que el EVA provoque una respuesta en la FCF. La EVA en la cardiotocografía fetal es importante porque puede reducir la incidencia de pruebas cardiotocográficas antenatales no reactivas, lo que proporciona información valiosa sobre la reactividad fetal y el bienestar del feto durante el embarazo (10,21) . Esta técnica ha demostrado ser efectiva para mejorar la capacidad de las pruebas de bienestar fetal y facilitar la detección temprana de posibles complicaciones, lo que contribuye

a una atención obstétrica más precisa ya la mejora de los resultados del embarazo (22).

2.2.2. Respuesta fetal al estímulo vibro acústico

La respuesta fetal al EVA se caracteriza por una serie de patrones observados durante la estimulación. Estudios han demostrado que tras varias series de estímulos vibroacústicos, las respuestas del feto cesan, lo que sugiere una habituación a los estímulos repetidos. Además, se ha observado que la falta de respuesta persiste en intervalos prolongados de ausencia de estimulación, indicando una sensibilidad del feto a la presencia o ausencia de estímulos. Asimismo, cambios en las características del estímulo pueden inducir una nueva respuesta del feto, lo que resalta la capacidad de adaptación y reactividad del feto a diferentes estímulos vibroacústicos. Estos hallazgos subrayan la importancia de comprender cómo el feto responde a la EVA, ya que esta respuesta puede proporcionar información crucial sobre su bienestar y su capacidad de adaptación a diferentes condiciones durante el embarazo (22).

Los patrones de la frecuencia cardíaca, la actividad somática y los movimientos respiratorios del feto cambian clínicamente como resultado de la respuesta del feto a la EVA. La respuesta tiene dos facetas:

Respuesta inmediata: Después de 28 semanas, el feto responde al EVA en los primeros 60 segundos después de la estimulación (23). Esta estimulación puede influir directamente en la frecuencia cardíaca del feto provocando compresiones parciales de la vena umbilical debido a los movimientos fetales, lo que se manifiesta en disminución

del retorno sanguíneo e hipotensión, lo que estimula los barorreceptores y finalmente aumenta la frecuencia cardíaca. Es probable que el feto experimente un estrés como resultado de un reflejo de alerta, un aumento en las catecolaminas circulantes y la activación del simpático. Esta elevación se ha medido cuantitativamente (24).

a) Modificaciones del trazado cardiotocográfico

Estos cambios en el registro cardiotocográfico se interpretan a partir de las 28 semanas de gestación. Se observa recuperación de los valores anteriores de la línea basal durante los 10 a 20 minutos después de la estimulación, un aumento del número de aceleraciones con respecto al registrado inicialmente y un aumento de la variabilidad. El aumento de la frecuencia de las aceleraciones transitorias que se observa después del EVA se correlacionaría con un aumento de la actividad somática del feto e interpretaría un cambio en el comportamiento prolongado. Más del 90% de los movimientos fetales manifiestos se acompañan de aceleraciones transitorias en fetos sanos (25).

b) Actividad somática fetal

La actividad somática fetal se refiere a los movimientos y acciones físicas que realizan el feto dentro del útero materno. Estos movimientos son indicativos del desarrollo y la salud del feto, ya que permiten evaluar su respuesta a estímulos internos y externos, así como su capacidad para interactuar con su entorno intrauterino. La actividad somática fetal incluye una variedad de movimientos, desde patadas y estiramientos hasta giros y flexiones, que son fundamentales para el desarrollo neuromuscular y la maduración del sistema nervioso del feto. Estos movimientos también están asociados con la capacidad del feto para regular su propio

comportamiento y responder a estímulos sensoriales, lo que refleja su estado de bienestar y desarrollo neurofisiológico (26).

Es un indicador importante del desarrollo y la salud del feto, y su evaluación puede proporcionar información valiosa sobre su estado y su capacidad de adaptación durante la gestación. La ultrasonografía ha demostrado un aumento de la actividad fetal después del EVA el ejemplo de una respuesta motora tardía al estímulo vibroacústico, aunque persista durante 60 minutos, y una disminución o desaparición temporal de los movimientos respiratorios mediante este procedimiento (27). En 1986, Gagnon (28) sugirió que la frecuencia cardíaca del feto y los mecanismos de respuesta motora podrían estar vinculados. Sin embargo, esta hipótesis no ha sido confirmada.

c) Modificaciones del estado de comportamiento fetal

El feto puede pasar de una fase de sueño a una de vigilia mediante un estímulo vibroacústico. Estos cambios en el comportamiento del feto dependerán de la maduración y el estado de diferenciación que presente el sistema nervioso central. Diversos estudios han demostrado que el feto responde al EVA, tanto si se hace durante el periodo de inactividad como durante el periodo de actividad. Cuando hay reactividad previa, la respuesta es más intensa. El estímulo vibroacústico puede perturbar el sueño fisiológico del feto, así como las condiciones ambientales del feto que ya están activos, modulando la vigilia activa, lo que puede desorganizar temporalmente los estados conductuales del feto (16).

Las modificaciones en el estado de comportamiento fetal pueden ser influenciadas por diversos factores, incluyendo el estrés y la ansiedad materna durante el embarazo. Se ha observado que el

estrés y las antenatales pueden tener un efecto de ansiedad de programación en el feto, que puede perdurar hasta la infancia media, lo que sugiere una conexión entre el estado emocional de la madre y el comportamiento del feto (25). Además, la actividad fetal y los patrones de comportamiento del feto pueden ser evaluados mediante técnicas como la ultrasonografía 4D, que ha demostrado ser una herramienta poderosa para la evaluación del comportamiento fetal (27). Estudios han demostrado una continuidad en el comportamiento desde la etapa fetal hasta la neonatal, destacando movimientos como el parpadeo de ojos, apertura de boca y párpados, bostezos, expulsión de lengua, sonrisas, fruncir el ceño y movimientos de manos dirigidos a otras partes de la cara. Asimismo, la producción de orina fetal y la micción están relacionadas con el estado de comportamiento fetal (26).

2.2.3. Monitoreo electrónico fetal (MEF)

El MEF permite el registro continuo de la FCF y de la actividad uterina, lo que facilita la detección de anomalías, en especial desaceleraciones de la FCF, mediante la visualización simultánea de las contracciones uterinas (29,30).

La FCF puede obtenerse por dos métodos: a) Externo, mediante ultrasonido Doppler transabdominal; b) Interno, mediante un electrodo colocado sobre la cabeza fetal tras la rotura de membranas, utilizando el electrocardiograma fetal como señal (31).

El método externo es el más empleado en la práctica clínica; sin embargo, el electrocardiograma fetal proporciona trazados de mayor calidad (32). El Doppler transabdominal presenta con mayor frecuencia pérdida de señal (33) y, en casos de muerte fetal, puede

registrar el pulso materno, lo que conlleva riesgo de errores graves en la interpretación (34).

A pesar de estas limitaciones, el MEF se ha consolidado como una herramienta esencial en obstetricia para evaluar la salud y el bienestar fetal durante el embarazo y el parto. Su uso permite identificar patrones de la FCF, como el sinusoidal, asociado a anemia fetal severa. Asimismo, diferencia entre un patrón reactivo normal, indicativo de bienestar, y un patrón preterminal, caracterizado por la pérdida de variabilidad y reactividad, que señala un feto incapaz de responder adecuadamente (35).

La utilidad clínica del MEF radica en su capacidad de detectar sufrimiento fetal de manera temprana, anticipar complicaciones y guiar decisiones oportunas, especialmente en embarazos de alto riesgo. De esta manera, contribuye a reducir la morbimortalidad perinatal y a mejorar los resultados obstétricos.

Para una interpretación adecuada del MEF, es indispensable conocer los criterios estandarizados definidos por la FIGO (1987): Frecuencia cardíaca basal, variabilidad, aceleraciones y desaceleraciones (30,36,37).

2.2.4. Parámetros Cardiotocográficos

El objetivo principal de la monitorización fetal durante el parto es poder detectar de manera oportuna la acidosis hipóxica en el feto, para corregirla o prevenir efectos perjudiciales. Sin embargo, la investigación ha demostrado que la mayoría de las lesiones cerebrales ocurren antes del parto (38).

El uso de métodos electrónicos permite medir y estudiar con gran precisión las variaciones en la FCF, complementando y precisando los conocimientos adquiridos mediante la auscultación clínica del corazón fetal (39).

En los registros de la FCF podemos distinguir los siguientes elementos:

a) Frecuencia cardíaca fetal basal:

Es el promedio, ajustado en incrementos de cinco latidos por minuto, calculado durante un intervalo de 10 minutos. Este promedio excluye cambios periódicos o episódicos, periodos de variabilidad significativa y segmentos que varían en más de 25 latidos por minuto. Para que la línea basal sea válida, debe tener una duración mínima de dos minutos; de lo contrario, se considera indeterminada. La bradicardia se define cuando la línea basal es inferior a 110 latidos por minuto, mientras que la taquicardia se define cuando supera los 160 latidos por minuto (40,41).

b) Variabilidad de la línea de base

Se define como la fluctuación basal que ocurre entre dos ciclos por un minuto o más. Estas fluctuaciones son irregulares en términos de amplitud y frecuencia y se miden visualmente como la variación en latidos por minuto (42).

El grupo de trabajo del NICHD ha sugerido no hacer distinción entre estas dos categorías históricamente: la variabilidad a corto plazo, que representa las diferencias que ocurren en el intervalo de latido a latido, y la variabilidad a largo plazo, que representa los cambios de FCF. que ocurre en un ciclo de 3 a 6 minutos.

Para efectos clínicos prácticos, esta diferenciación no es importante porque ambas se consideran como una unidad (40).

Desde el punto de vista biológico, la variabilidad de la FCF refleja la influencia que existe sobre el aparato cardiovascular, en particular sobre el nódulo sinusal, encargado de su funcionamiento. Entre estos estímulos se encuentran los de origen físico, mental y respiratorio, así como las variaciones metabólicas, humorales, mecánicas, farmacológicas. También intervienen aquellos vinculados al medio iónico, relacionados con la conducción miocárdica y procedentes de los sistemas de regulación térmica, respiratoria y del ciclo biológico.

Desde un punto de vista matemático, se refiere a la diferencia entre intervalos de tiempo que separan los latidos cardíacos del feto. Este fenómeno puede expresarse tanto en la frecuencia de esos eventos en un lapso de tiempo determinado como en el tiempo entre los latidos. Un ejemplo de proceso no lineal o caótico es el fenómeno de la variabilidad. Se refiere a un fenómeno que parece aleatorio pero que está gobernado por principios deterministas. Algunos autores lo describen como una interacción entre el azar y la periodicidad (43).

La variabilidad se mide visualmente como la amplitud del pico en los latidos cardíacos por minuto. Los tipos son los siguientes:

- Ausente: Amplitud indetectable.
- Mínima: Amplitud detectable, pero de 5 latidos por minuto o menos.
- Moderada (Normal): Amplitud entre 6 y 25 latidos por minuto.
- Marcada: Amplitud superior a 25 latidos por minuto.

c) Aceleraciones o reactividad:

Son incrementos repentinos en la frecuencia cardíaca fetal en comparación con la frecuencia cardíaca basal. La porción más recientemente determinada de la línea basal se utiliza para calcular el aumento. El acmé se define como un incremento de quince latidos por minuto o más por encima de la línea basal, con una duración de la aceleración de al menos quince segundos, sin superar los dos minutos desde su inicio hasta retornar a la línea de base. Una aceleración prolongada dura entre dos y diez minutos. Si la aceleración persiste durante diez minutos o más, se considera un cambio en la línea de base (42).

d) Desaceleración temprana de la frecuencia cardíaca fetal basal:

Es un descenso visual aparente y gradual con un retorno a la frecuencia cardíaca basal asociada con una contracción uterina. Se define como el período de tiempo que comienza con el descenso y termina en un nadir de 30 segundos o más. El punto más bajo de la desaceleración coincide con el punto máximo de la contracción uterina (42). En estas circunstancias, la compresión de la cabeza del feto por cada contracción uterina suele superar el aumento de presión generado por el líquido amniótico. Esta compresión cefálica desencadena un incremento rápido y transitorio del tono vagal, manifestándose en una desaceleración temprana. La compresión y deformación del cráneo causadas por la desaceleración temprana, pueden aliviarse brevemente; durante este período de compresión, se mantiene el flujo sanguíneo y la oxigenación del tejido craneal fetal. Sin embargo, este efecto transitorio no ha mostrado tener consecuencias clínicas negativas (39).

- e) Desaceleración tardía de la frecuencia cardíaca fetal basal:**
Se caracteriza por un descenso aparente y progresivo de la FCF con retorno a la línea basal asociado a una contracción uterina. Dado que el nadir se produce después del punto máximo de la contracción, la desaceleración se considera tardía. Generalmente, el inicio, el nadir y la recuperación de la desaceleración se presentan tras el comienzo, el acmé y la finalización de la contracción, respectivamente (41).

La desaceleración tardía se clasifica siempre como un hallazgo patológico, ya que su presencia durante el trabajo de parto o durante una prueba estresante se relaciona con hipoxia, acidosis fetal y depresión neonatal. A mayor número de episodios de desaceleraciones tardías registrados, más severa será la depresión evidenciada en el recién nacido (39).

- f) Desaceleración variable de la frecuencia cardíaca fetal basal:**

Corresponde a un descenso abrupto de la FCF respecto a la línea basal, identificable visualmente, donde el tiempo entre el inicio del descenso y el nadir es menor de 30 segundos. La caída es igual o superior a quince latidos por minuto, con una duración de al menos quince segundos y no mayor a dos minutos desde el inicio hasta el retorno a la línea basal. Cuando estas desaceleraciones se relacionan con contracciones uterinas, suelen variar en cuanto a su inicio, profundidad y duración (42). Su origen se asocia principalmente a la compresión del cordón umbilical durante las contracciones, situación favorecida por la rotura de membranas, ya que la pérdida del líquido amniótico incrementa la posibilidad de que el cordón se aproxime a las partes fetales y sea comprimido (39).

Las desaceleraciones variables se clasifican en:

- ✓ **Leves:** Descensos menores de 30 segundos, con frecuencia cardíaca entre 70–80 latidos por minuto durante menos de 60 segundos, o menor de 70 latidos por minuto con una duración inferior a 30 segundos.
- ✓ **Moderadas:** Descensos a 70 latidos por minuto con una duración de 30 a 60 segundos, o bien entre 70 – 80 latidos por minuto, con una duración mayor de 60 segundos y hasta 2 minutos.
- ✓ **Severas:** Ocurren cuando la frecuencia desciende a menos de 70 latidos por minuto y la desaceleración se prolonga por más de 60 segundos.

g) Desaceleración prolongada de la frecuencia cardíaca fetal basal:

Es un descenso en la línea basal de quince latidos por minuto o más, que dura más de 2 minutos y es menor de diez minutos desde el inicio hasta que la frecuencia cardíaca retorna a la línea basal. Un cambio de la línea basal es una desaceleración prolongada de 10 minutos o más (24).

Las desaceleraciones repetidas están relacionadas con el 50% o más de contracciones uterinas en cualquier segmento en un trazado cardiotocográfico de 20 minutos. La profundidad del descenso en latidos por minuto, con respecto a la línea basal, se utiliza para calcular una desaceleración. Se mide en minutos y segundos desde el inicio hasta el final. Los cálculos de aceleración se realizan de manera similar (39).

2.3. Definición de términos básicos

- a) **Cardiotocografía:** Es un método de evaluación fetal que registra las contracciones uterinas, los movimientos y la frecuencia cardíaca del feto (31).

- b) **Trazado cardiotocográfico:** Es una técnica utilizada para valorar el estado de salud fetal a través del registro y análisis de los patrones de la FCF, tanto en condiciones basales como en respuesta a determinados estímulos. Los falsos positivos aumentan significativamente por debajo de las 32 semanas de gestación, ya recién a partir de esa edad, los mecanismos autonómicos que regulan la FCF adquieren la madurez adecuada (32).

- c) **Test no estresante:** La prueba es simple y no invasiva y se realiza en embarazos que tienen más de 28 semanas de gestación. La prueba se denomina "no estresante" porque no se aplica ningún efecto estresor al feto (29).

- d) **Test no estresante reactivo:** Se define por una frecuencia cardíaca fetal basal entre 120 y 160 latidos por minuto, con una variabilidad igual o superior a 10 lpm y la presencia de al menos cinco movimientos fetales en un periodo de 20 minutos. Asimismo, se observan al menos dos aceleraciones de la FCF, con una amplitud de 15 o más lpm y una duración mínima de 15 segundos (24).

- e) **Test no estresante no reactivo:** Se caracteriza por una frecuencia cardíaca fetal basal dentro del rango de 120 a 160

lpm, con variabilidad menor a 10 lpm, acompañada de una actividad fetal reducida o inferior a cinco movimientos en 20 minutos, y ausencia de aceleraciones de la FCF (16).

Capítulo III

Marco metodológico

3.1. Tipo de investigación

Tipo de investigación aplicada, de enfoque cuantitativo, transversal y analítico (44).

3.2. Diseño de la investigación

Diseño cuasiexperimental con un grupo experimental y un grupo control (45).

RG1	X	O
RG2	-	O

Dónde:

R: Asignación aleatoria.

G1: Grupo casos (gestantes a quienes se realizará la estimulación vibroacústica).

G2: Grupo control (gestantes en quienes no se aplicará la estimulación vibroacústica).

X: Estimulación vibroacústica.

O: Medición de los sujetos de estudio.

3.3. Población y/o muestra de estudio

La población de estudio estará conformada por todas las gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, durante el período comprendido entre enero a diciembre del 2023. Las cuáles fueron 460 gestantes.

3.3.1. Tamaño y tipo de muestra

El cálculo del tamaño muestral se realizó un nivel de confianza del 95%, y un margen de error del 5%. Para este propósito, se aplicó la siguiente la siguiente formula:

$$n = \frac{N \cdot Z_{\sigma}^2 \cdot P \cdot Q}{e^2(N - 1) + Z_{\sigma}^2 \cdot P \cdot Q}$$

Dónde:

n = El tamaño de la muestra que queremos calcular

N = Tamaño del universo

Z = 1,96

e = Es el margen de error máximo que admito (5%)

p = Probabilidad de éxito (0.5)

Q = Probabilidad de fracaso (0.5)

$$n = \frac{460 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2(460 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}$$
$$n = 150$$

Con lo cual se calcula 75 gestantes en el grupo experimental y 75 en el grupo control.

3.3.2. Criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión

- Gestantes de 28 semanas de gestación hasta antes que culminen su embarazo.
- Gestantes de bajo riesgo obstétrico, feto único.
- Gestantes que acuden al Hospital

Criterios de exclusión

- Gestante en trabajo de parto
- Gestantes que se le haya administrado medicamentos.
- Gestantes en ayuno mayor a 2 horas
- Embarazo múltiple.
- Embarazo con malformaciones.

3.4. Operacionalización de variables

3.4.1 Caracterización de las variables

Variables independientes

- Estímulo vibroacústico

Variables dependiente

- Patrones cardiotocograficos

Definición operacional de las variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	Categoría/Item	ESCALA
Variable independiente: Estimulación vibroacústica	Técnica no invasiva que aplica un estímulo vibratorio y sonoro sobre el abdomen materno con el fin de inducir una respuesta fetal observable en la cardiografía (10).	Aplicación de un estímulo vibroacústico mediante un dispositivo electrónico sobre el abdomen materno, durante 1 a 3 segundos, en el área correspondiente al polo cefálico fetal	Aplicación de estimulación vibroacústica	Aplicación del estímulo	Si No	Nominal dicotómica
Variable dependiente: Patrones cardiográficos	Registros gráficos de la frecuencia cardíaca fetal y la actividad uterina, que reflejan la condición del bienestar fetal (1).	Parámetros registrados en la cardiografía antes y después de la estimulación vibroacústica.	Parámetros cardiográficos	Línea de base	<120 lpm 120 – 140 lpm 141 - 160 lpm >160 lpm	Ordinal
				Variabilidad	Ausente Mínima Moderada Marcada	Ordinal
				Aceleraciones	Ausente Presente	Nominal dicotómica
				Movimientos fetales	Ausente Presente	Nominal dicotómica
				Desaceleraciones	Ausente Tempranas Tardías Variable	Nominal

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

A partir de la muestra de estudio pre establecida, el proceso se realizó de la siguiente manera:

- Identificación de gestantes objeto de estudio.
- Realización del estudio cardiotocográfico.
- Aplicación del EVA en grupo de casos: La técnica consistió en colocar los transductores respectivos en el abdomen de la paciente, (previa realización de las maniobras de Leopold), una vez transcurrido 10 minutos de trazado cardiotocográfico, se procedió a realizar un EVA a través del abdomen, durante 5 segundos a nivel de la cabeza fetal con un registro de 20 minutos. Una vez concluido el trazado se procedió a interpretar y registrar los datos en la historia clínica.
- Aplicación del instrumento de recolección de información, consignando los datos requeridos, en el servicio.
- Revisión de la calidad de información (Verificación de datos completos).

3.6. Procesamiento de datos (análisis estadístico)

Los datos recogidos se ordenaron y codificaron en una tabla Excel versión 2019 y luego para el análisis se diseñó tablas de análisis de resultados, se procesaron usando el programa SPSS versión 25, los que también fueron procesados informáticamente, se empleó la prueba estadística de Chi cuadrado.

3.7. Aspectos éticos

La presente investigación respetó en todo momento los principios éticos universales de la investigación en salud, siguiendo las pautas establecidas en la Declaración de Helsinki y las Normas Éticas Internacionales: Se garantizó el principio de autonomía, mediante la obtención del consentimiento informado de cada gestante participante, previa explicación clara y comprensible sobre los objetivos, procedimientos, beneficios y posibles riesgos del estudio. El principio de beneficencia se aplicó al priorizar el bienestar de las participantes y del feto, utilizando procedimientos no invasivos como la EVA y el monitoreo fetal electrónico, los cuales no representan riesgo alguno. El principio de no maleficencia se aseguró al evitar cualquier intervención que pudiera generar daño físico o psicológico, manteniendo la confidencialidad de la información clínica recolectada. El principio de justicia se cumplió al incluir a todas las gestantes que cumplieron con los criterios de selección, sin distinción de edad, estado civil, condición socioeconómica o cultural (46).

Capítulo IV

Resultados

Tabla 1

Distribución de la línea de base de la frecuencia cardíaca fetal según estimulación vibroacústica en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023.

Estimulación vibroacústica	Línea de base						Total	
	Normal		Bradicardia		Taquicardia		n	%
	n	%	n	%	n	%		
Sí	44	29,3	11	7,3	20	13,3	75	50
No	31	20,7	26	17,3	18	12,2	75	50
Total	75	50,0	37	24,7	38	25,3	150	100

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Interpretación:

En la tabla 1 se observa la distribución de la línea de base de la frecuencia cardíaca fetal según la presencia de estimulación vibroacústica. Entre las gestantes estimuladas, el 29,3% presentó una línea de base normal, el 7,3% bradicardia y el 13,3% taquicardia. En contraste, entre las no estimuladas, el 20,7% presentó una línea de base normal, el 17,3% bradicardia y el 12,2% taquicardia. En términos generales, la proporción de trazados normales fue mayor en el grupo con estimulación vibroacústica (29,3% vs. 20,7%), mientras

que la presencia de bradicardia fue más frecuente en el grupo sin estimulación (17,3% vs. 7,3%).

Tabla 2

Distribución de la variabilidad de la frecuencia cardiaca fetal según estimulación vibroacústica en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023.

Estimulación vibro acústica	Variabilidad								Total	
	Ausente		Mínima		Moderada		Marcada		n	%
	n	%	n	%	n	%	n	%			n	%
Sí	6	4	8	5,3	49	32,7	12	8	75	50
No	7	4,7	7	4,7	47	31,3	14	9,3	75	50
Total	13	8,7	15	10	96	64	26	17,3	150	100

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Interpretación:

En la tabla 2 se aprecia la distribución de la variabilidad de la frecuencia cardiaca fetal en relación con la estimulación vibroacústica. Se observa que, en las gestantes estimuladas, la variabilidad moderada fue la más frecuente (32,7%), seguida de la marcada (8,0%). De manera similar, en las gestantes no estimuladas, predominó la variabilidad moderada (31,3%) y en menor medida la marcada (9,3%). Tanto la ausencia como la variabilidad mínima presentaron proporciones reducidas y similares en ambos grupos.

Tabla 3

Distribución de las aceleraciones de la frecuencia cardiaca fetal según estimulación vibroacústica en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023.

Estimulación vibro acústica	Aceleraciones				Total	
	Ausente		Presente		n	%
	n	%	n	%		
Sí	21	14	54	36	75	50
No	22	14,7	53	35,3	75	50
Total	43	28,7	107	71,3	150	100

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Interpretación:

En la tabla 3 se observa la distribución de las aceleraciones de la frecuencia cardiaca fetal en función de la estimulación vibroacústica. Tanto en las gestantes estimuladas como en las no estimuladas, la mayoría presentó aceleraciones (36,0% y 35,3%, respectivamente), mientras que la ausencia de aceleraciones se encontró en proporciones muy similares (14,0% y 14,7%).

Tabla 4

Distribución de las desaceleraciones de la frecuencia cardiaca fetal según estimulación vibroacústica en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023.

Estimulación vibro acústica	Desaceleraciones								Total	
	Ausente		Tempranas		Tardías		Variables		n	%
	n	%	n	%	n	%	n	%		
Sí	62	41,3	11	7,3	1	0,7	1	0,7	75	50
No	63	42	10	6,7	1	0,7	1	0,7	75	50
Total	125	83,3	21	14	2	1,3	2	1,3	150	100

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Interpretación:

En la tabla 4 se observa la distribución de las desaceleraciones de la frecuencia cardiaca fetal en relación con la estimulación vibroacústica. En ambos grupos (estimuladas y no estimuladas) predominó la ausencia de desaceleraciones, con proporciones muy similares (41,3% y 42,0%, respectivamente). Las desaceleraciones tempranas se presentaron en el 7,3% de las gestantes estimuladas y en el 6,7% de las no estimuladas, mientras que las desaceleraciones tardías y variables tuvieron una frecuencia muy baja (0,7% en cada grupo).

Tabla 5

Movimientos fetales según estimulación vibroacústica en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023.

Estimulación vibro acústica	Movimientos fetales				Total	
	Ausente		Presente		n	%
	n	%	n	%		
Sí	16	10,7	59	39,3	75	50,0
No	32	21,3	43	28,7	75	50,0
Total	48	32,0	102	68,0	150	100,0

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Interpretación:

En la tabla 5 se muestra la distribución de los movimientos fetales en relación con la estimulación vibroacústica. Se observa que, en las gestantes sometidas a estímulo, la mayoría presentó movimientos fetales (39,3%), en comparación con un 10,7% que no los presentó. En contraste, en las gestantes sin estimulación, los movimientos fetales estuvieron presentes en un 28,7% y ausentes en un 21,3%. Estos resultados evidencian que la presencia de movimientos fetales fue mayor en el grupo estimulado respecto al no estimulado.

Tabla 6

Efecto de la estimulación vibroacústica sobre la línea de base de la frecuencia cardíaca fetal en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023.

Prueba	χ^2	gl	p
Chi-cuadrado de Pearson	9,163	2	0,010

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Interpretación

La tabla 6 muestra la prueba de hipótesis aplicada para determinar el efecto del estímulo vibroacústico sobre la línea de base de la frecuencia cardíaca fetal. El análisis mediante la prueba de chi-cuadrado de Pearson evidenció diferencias estadísticamente significativas ($\chi^2 = 9,163$; gl = 2; p = 0,010). Este hallazgo indica que la estimulación vibroacústica tiene un efecto sobre la línea de base de la frecuencia cardíaca fetal en las gestantes evaluadas.

Tabla 7

Efecto de la estimulación vibroacústica sobre la variabilidad de la frecuencia cardiaca fetal en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023.

Prueba	χ^2	gl	p
Chi-cuadrado de Pearson	0,339	3	0,953

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Interpretación

En la tabla 7 se muestran los resultados de la prueba de hipótesis aplicada. El análisis mediante chi-cuadrado de Pearson ($\chi^2 = 0,339$; gl = 3; p = 0,953) indica que no existe una asociación estadísticamente significativa entre la estimulación vibroacústica y la variabilidad de la frecuencia cardiaca fetal. En consecuencia, se concluye que la estimulación vibroacústica no tiene efecto sobre la variabilidad de la frecuencia cardiaca fetal en las gestantes estudiadas.

Tabla 8

Efecto del estímulo vibroacústico en las aceleraciones de la frecuencia cardíaca fetal en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023.

Prueba	χ^2	gl	p
Chi-cuadrado de Pearson	0,000	1	1,000

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Interpretación:

La tabla 8 muestra los resultados de la prueba de hipótesis. El análisis mediante chi-cuadrado de Pearson ($\chi^2 = 0,000$; gl = 1; p = 1,000) evidencia que no existen diferencias estadísticamente significativas entre la presencia de aceleraciones y la aplicación del estímulo vibroacústico. En consecuencia, se concluye que la estimulación vibroacústica no tiene efecto sobre la aparición de aceleraciones de la frecuencia cardíaca fetal en las gestantes estudiadas.

Tabla 9

Efecto del estímulo vibroacústico en las desaceleraciones de la frecuencia cardíaca fetal en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023.

Prueba	χ^2	gl	p
Chi-cuadrado de Pearson	0,056	3	0,997

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Interpretación:

La tabla 9 muestra los resultados del análisis inferencial. El estadístico de chi-cuadrado de Pearson ($\chi^2 = 0,056$; gl = 3; p = 0,997) indica que no existen diferencias estadísticamente significativas entre la estimulación vibroacústica y la presencia de desaceleraciones. Por lo tanto, se concluye que la estimulación vibroacústica no tiene efecto sobre las desaceleraciones de la frecuencia cardíaca fetal en las gestantes evaluadas.

Tabla 10

Efecto del estímulo vibroacústico en el comportamiento de los movimientos fetales en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023.

Prueba	χ^2	gl	p
Chi-cuadrado de Pearson	7,843	1	0,005

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Interpretación:

La tabla 10 presenta los resultados del análisis inferencial. La prueba de chi-cuadrado de Pearson ($\chi^2 = 7,843$; gl = 1; p = 0,005) demuestra la existencia de una asociación estadísticamente significativa entre la estimulación vibroacústica y los movimientos fetales. En consecuencia, se concluye que la estimulación vibroacústica tiene un efecto positivo sobre la presencia de movimientos fetales en las gestantes evaluadas.

Capítulo V

Análisis y discusión de resultados

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de la EVA sobre los patrones cardiotocográficos en gestantes atendidas en la Unidad de Vigilancia Fetal del Hospital Municipal de Los Olivos durante el 2023. Los antecedentes disponibles, tanto internacionales como nacionales, aunque no son muy abundantes, proporcionan un panorama sobre los efectos y la utilidad de la EVA como herramienta complementaria en la evaluación del bienestar fetal.

En el presente estudio se encontró una variación significativa en la línea de base de la frecuencia cardíaca fetal (FCF) tras la aplicación del estímulo vibroacústico, mostrando una mayor proporción de registros normales de FCF y una menor presencia de bradicardia. Este hallazgo coincide con lo reportado por Das et al. (13) quienes han descrito ligeros cambios en la frecuencia basal vinculados al nivel de madurez del sistema nervioso fetal, lo que indica que la respuesta podría variar dependiendo de la edad gestacional y del contexto clínico. Sin embargo, estudios como los de Herrera (17) y Castillo (18), observaron que la respuesta del feto a dicho estímulo suele expresarse con mayor claridad en parámetros dinámicos como aceleraciones o movimientos fetales, más que en la línea basal. Además, la similitud de valores de incremento de la línea de base de la FCF en ambos grupos sugiere que el estímulo no genera estrés adicional ni altera el equilibrio autonómico fetal, lo cual es clínicamente relevante ya que garantiza la seguridad del procedimiento.

La variabilidad de la FCF es uno de los indicadores más importantes de bienestar fetal, pues refleja la adecuada oxigenación y funcionamiento

neurológico. En este estudio, no se halló un cambio estadísticamente significativo en la variabilidad tras el estímulo vibroacústico. Este resultado es consistente con lo encontrado por Bonifacio (16), quien señaló que, en gestantes a término, la variabilidad suele permanecer estable, salvo en casos de hipoxia o compromiso fetal. En contraste, investigaciones como la de Yao et al. (22) muestran que, en algunos fetos, la variabilidad puede aumentar transitoriamente tras un estímulo intenso, reflejando activación simpática. La ausencia de cambios relevantes en nuestra muestra sugiere que la población estudiada no presentó condiciones de riesgo que alteraran este parámetro, lo cual reafirma la seguridad del método.

En cuanto a las aceleraciones, no se encontró incremento significativo en las gestantes expuestas al estímulo vibroacústico. Este resultado concuerda con múltiples estudios (15,19,21), que describen a las aceleraciones como la respuesta más consistente y confiable al estímulo sonoro. Las aceleraciones representan la activación simpática del sistema nervioso fetal y son un marcador robusto de reactividad y bienestar. Su presencia permite reducir la necesidad de pruebas prolongadas de monitoreo y facilita la evaluación clínica en contextos de vigilancia fetal. Desde la perspectiva clínica, este hallazgo respalda el uso del estímulo vibroacústico como herramienta complementaria en la cardiotocografía, especialmente en casos en que el registro basal es no reactivo.

En relación con las desaceleraciones, los resultados mostraron que no existieron diferencias significativas entre los grupos con y sin EVA. La mayoría de las gestantes presentaron ausencia de desaceleraciones, mientras que los pocos casos registrados se distribuyeron de manera similar entre los dos grupos. Este hallazgo es importante porque confirma que la aplicación del estímulo no incrementa el riesgo de respuestas adversas en el feto. Investigaciones previas (14,20) también señalan que, aunque ocasionalmente pueden observarse desaceleraciones transitorias posteriores al estímulo, estas no tienen repercusión clínica y tienden a

resolverse espontáneamente. Por lo tanto, la EVA puede considerarse una técnica segura, sin asociación significativa con patrones de sufrimiento fetal.

El análisis de los movimientos fetales reveló un aumento significativo en su presencia tras la aplicación del estímulo vibroacústico, con una diferencia altamente significativa ($p = 0,005$). Este hallazgo coincide con los estudios de Ogo et al. (14) y Das et al. (13), quienes demostraron que el estímulo vibroacústico genera una respuesta conductual observable en el feto, manifestada como incremento de movimientos corporales y de extremidades. La reaparición de movimientos fetales es un signo indirecto de buena oxigenación y de adecuada integridad neurológica. En el contexto clínico, este resultado refuerza la utilidad del estímulo vibroacústico para confirmar la vitalidad fetal, especialmente en casos donde los movimientos no son evidentes en la monitorización basal. Además, su capacidad para inducir movimientos puede contribuir a reducir falsos positivos en las pruebas de no estrés.

En conjunto, los resultados evidencian que el estímulo vibroacústico tiene un efecto positivo principalmente sobre la línea de base de la FCF y los movimientos fetales, los cuales son considerados indicadores clave de bienestar fetal. La ausencia de cambios significativos en la variabilidad, las aceleraciones y desaceleraciones reafirma la seguridad del procedimiento, ya que no genera efectos adversos ni altera parámetros críticos del monitoreo cardiotocográfico.

Estos hallazgos se alinean con la literatura internacional (13, 14, 21), que reconoce la EVA como una herramienta válida para acortar el tiempo de los registros y mejorar la sensibilidad de la prueba de no estrés. No obstante, se debe considerar que la respuesta fetal puede variar en función de la edad gestacional, el estado clínico de la madre y las condiciones de oxigenación fetal.

Aunque los resultados de este estudio proporcionan evidencia útil sobre la efectividad del EVA para evaluar ciertos parámetros de la reactividad fetal, es importante reconocer las limitaciones del estudio, una limitación relevante del estudio es que se desarrolló en un único hospital, con una población de tamaño moderado y en su mayoría gestantes de bajo riesgo, lo cual puede restringir la generalización de los hallazgos a otros contextos. Además, el diseño de casos y controles no permite establecer causalidad absoluta. Por lo que, se requiere más investigación para comprender cómo los distintos parámetros de la FCF, como la variabilidad y las aceleraciones, podrían responder a estímulos vibroacústicos en diferentes momentos del embarazo. Futuros estudios también deberían considerar los factores que pueden influir en la respuesta al EVA, como las características maternas y el contexto clínico.

Conclusiones

1. La EVA aplicada a gestantes atendidas en la Unidad de Vigilancia Fetal del Hospital Municipal de Los Olivos – Lima durante el año 2023 demostró tener un efecto positivo sobre los patrones cardiotocográficos, principalmente en la línea de base de la frecuencia cardíaca fetal y en la presencia de movimientos fetales, considerados parámetros esenciales para la valoración del bienestar fetal. Asimismo, la ausencia de modificaciones significativas en la variabilidad, aceleraciones y desaceleraciones confirma la seguridad del procedimiento, al no inducir alteraciones en indicadores críticos de la monitorización fetal.
2. El análisis del efecto de la EVA sobre la línea de base de la frecuencia cardíaca fetal evidenció una variación significativa tras su aplicación, reflejada en una mayor proporción de registros dentro de rangos normales y en la disminución de casos de bradicardia, lo que respalda su utilidad como estrategia para favorecer la estabilidad de la FCF.
3. La EVA no mostró un efecto estadísticamente significativo sobre la variabilidad de la frecuencia cardíaca fetal en las gestantes evaluadas, lo que indica que este procedimiento no altera este parámetro y reafirma su seguridad como técnica complementaria en la monitorización del bienestar fetal.
4. La EVA no evidenció un incremento significativo en las aceleraciones de la frecuencia cardíaca fetal en las gestantes estudiadas, lo que sugiere que este procedimiento no modifica de

manera relevante este parámetro y mantiene un perfil de seguridad en la monitorización cardiotocográfica.

5. La EVA no generó diferencias significativas en la presencia de desaceleraciones de la frecuencia cardíaca fetal entre los grupos comparados, lo que reafirma que este procedimiento no interfiere con parámetros críticos del monitoreo fetal y mantiene un adecuado perfil de seguridad.
6. La EVA evidenció un efecto positivo sobre el comportamiento de los movimientos fetales, mostrando un aumento significativo en su presencia tras la aplicación del estímulo, con una diferencia altamente significativa, lo que refuerza su valor como indicador confiable de bienestar fetal.

Recomendaciones

1. Al Director del Hospital Municipal de los Olivos - Lima y a la Dirección de Investigación: Promover futuros estudios con muestras más amplias y diseños experimentales controlados, con el fin de profundizar en los efectos fisiológicos de la EVA sobre todos los parámetros de la frecuencia cardíaca fetal y validar de manera integral su utilidad clínica.
2. A los Obstetras responsables del área de monitorización fetal: Considerar el EVA como una prueba útil para evaluar la línea de base de la frecuencia cardíaca fetal, dado que se evidenció una asociación significativa con la reducción de bradicardia y el incremento de registros normales, lo que aporta información relevante sobre la respuesta neurológica fetal.
3. A los profesionales Obstetras de la unidad de monitoreo: No emplear el EVA como un método confiable para modificar la variabilidad de la frecuencia cardíaca fetal, ya que los resultados mostraron ausencia de efecto significativo en este parámetro. Su uso debe ser exclusivamente complementario y nunca sustitutivo de métodos de evaluación más específicos.
4. A los Obstetras clínicos: Evitar utilizar el EVA como criterio diagnóstico para inducir o valorar aceleraciones fetales, puesto que no se hallaron diferencias significativas entre los grupos con y sin estimulación en este aspecto.

5. A los obstetras encargados de la vigilancia fetal: Desaconsejar el uso del EVA como estrategia para reducir o controlar las desaceleraciones de la frecuencia cardíaca fetal, dado que los resultados no evidencian un efecto beneficioso sobre este patrón.

6. Al Jefe de la Unidad de Vigilancia Fetal-UPS Gineco-obstetricia: Incorporar el estímulo vibroacústico como herramienta complementaria en la evaluación fetal, especialmente para inducir y valorar los movimientos fetales, dada la efectividad estadísticamente significativa demostrada en este estudio y su aplicabilidad en la práctica clínica.

Referencias bibliográficas

1. Arnold KC, Flint CJ. Monitoreo de la frecuencia cardíaca fetal intraparto: nomenclatura, interpretación y principios generales de manejo. En: Fundamentos de obstetricia. Cham: Springer; 2017. p. 101-107. doi:10.1007/978-3-319-57675-6_16.
2. Enrique VR. Rol de la monitorización electrónica fetal intraparto en el diagnóstico de sufrimiento fetal agudo. Rev Chil Obstet Ginecol. 2004;65(4):289-95.
3. Chávez León PE. Monitoreo fetal electrónico intraparto patológico y su relación con el Apgar neonatal en pacientes atendidas en centro obstétrico del hospital Luis Gabriel Dávila de Tulcán. [Tesis]. Universidad Central del Ecuador; 2013.
4. Suarez M. Habitación fetal a la estimulación vibroacústica reiterada. [Tesis Doctoral]. Madrid: Universidad de La Laguna; 2009.
5. East CE, Smyth RMD, Leader LR, Henshall NE, Colditz PB, Lau R, Tan KH. Vibroacoustic stimulation for fetal assessment in labour in the presence of a nonreassuring fetal heart rate trace. Cochrane Database Syst Rev. 2022;4:CD004664. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004664.pub3>
6. Söntag LW, Wallace RF. Changes in the rate of human fetal heart rate in response to vibratory stimuli. Am J Obstet Gynecol. 1936;51(3):583-9.
7. Grimwade JC, Walker B, Bartlett M, Gordon S, Wood C. Human fetal heart rate change and movement in response to sound and vibration. Am J Obstet Gynecol. 1971;109(1):86-90.
8. Leader LR, Baillie B, Bahia M, Vermeulen E. Fetal habituation in high-risk pregnancies. Br J Obstet Gynaecol. 1982;89(6):441-6.
9. Annunziata ML, Scala M, Giuliano N, Tagliaferri S, Imperato OC, Esposito FG, et al. Fetal Vibroacoustic Stimulation in Computerized Cardiotocographic Analysis: The Role of Short-Term Variability and Approximate Entropy. J Pregnancy. 2012;2012:814987. <https://doi.org/10.1155/2012/814987>
10. Tan KH, Smyth RMD. Fetal vibroacoustic stimulation for facilitation of tests of fetal wellbeing. Cochrane Database Syst Rev. 2013;(12):CD002963. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002963.pub2>
11. Huamán J. *Monitoreo electrónico fetal: Cardiotocografía*. Lima: Gráfica Columbus; 2010. p. 45-54; 121, 231-239.
12. Arnold KC, Flint CJ. Monitoreo de la frecuencia cardíaca fetal intraparto: nomenclatura, interpretación y principios generales de manejo. En: Fundamentos de obstetricia. Cham: Springer; 2017. p. 101-107. doi:10.1007/978-3-319-57675-6_16.

13. Das R, Jana N, Arora N, Sengupta S. Ultrasound assessment of fetal hearing response to vibroacoustic stimulation. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2020;33(14):2326-2332. DOI: 10.1080/14767058.2018.1548600.
14. Ogo, K, Kanenishi K, Mori N, Abo E. Hata T. Change in fetal behavior in response to vibroacoustic stimulation". *Journal of Perinatal Medicine*, 2019; 47 (5), pp. 558-563. <https://doi.org/10.1515/jpm-2018-0344>.
15. Faneite J, Faneite P, González X. Prueba de estimulación vibro acústica fetal: comparación de dos técnicas. *Rev Obstet Ginecol Venez [Internet]*. 2015 Mar [citado 2023 Mar 07]; 75(1): 005-012. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0048-77322015000100002&lng=es.
16. Bonifacio JV. Estimulación vibro acústica en la reactividad fetal del monitoreo electrónico. Hospital Hermilio Valdizan Medrano – Huánuco [tesis post grado]. Universidad de Huánuco; 2019. Disponible en: <http://distancia.udh.edu.pe/handle/123456789/2017>.
17. Herrera T. Respuesta fetal al estímulo vibroacústico durante la cardiotocografía en gestantes a término atendidas en el Centro Especial Materno infantil Aguamiro – Yurimaguas (tesis post grado). UNHEVAL; 2018. Disponible en: <https://repositorio.unheval.ed>.
18. Castillo KM. Respuesta fetal al estímulo vibroacústico durante el monitoreo electrónico en gestantes del Hospital Vitarte (tesis de post grado). Universidad de San Martín de Porres; 2017. Disponible en: <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/28>.
19. Castañeda N. Estimulación vibroacústica en gestantes de alto riesgo y resultados cardiotocográficos en el feto. Hospital II-E “Banda de Shilcayo”. Tarapoto, 2023. [Tesis de segunda especialidad] Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Huánuco; 2024. <https://repositorio.unheval.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/6afd042d-349b-4db5-ab86-186a2db63065/content>
20. González N L, Trujillo J L, Parache J. Respuesta fetal a la estimulación acústica. XIII Reunión Nacional de Medicina Perinatal. Libro de ponencias. Tenenfe, 1991 pág. 343
21. Gupta, O., Masand, D., & Jhahria, R. (2018). Role of vibroacoustic stimulation test in assessment of fetal well being in high risk pregnancy and comparison with nonstress test. *International Journal of Clinical Obstetrics and Gynaecology*. 2018;2(2):33-35. <https://doi.org/10.33545/gynae.2018.v2.i2a.55>
22. Yao Q W, Jakobsson J, Nyman M, Rabaeus H, Till O, Westgren H. Fetal responses to different intensity level of vibroacoustic stimulation. *The American College of Obstetricians and Gynecologists*. EE.UU. 1990; Feb; 75(2): 206 - 9.

23. González N L, Torres M L, Trujillo J L. et. al. Respuesta Fisiológica al Estímulo Vibroacústico. *Acta Obstet Gynecol Scand* (Editorial España) 1991; 4:102.
24. Huamán J. Monitoreo Electrónico fetal: Cardiotocografía. Lima: Grafica Columbus; 2010. p. 45 - 54; 121, 231-239.
25. Gelman S R, Wood S, Spellacy W N, Abrams R M. Fetal movements in Response to sound stimulation. *Am. J. Obstet Gynecol.* EE.UU. 1982 Jun 15; 143 (4): 484 - 5.
26. Einspieler C, Prayer D, Marschik P. Fetal movements: the origin of human behaviour. *Dev Med Child Neurol.* 2021;63(9):1142-8. doi:10.1111/dmcn.14918
27. Lebit DF, Vladareanu PD. The Role of 4D Ultrasound in the Assessment of Fetal Behaviour. *Maedica (Bucur).* 2011;6(2):120-127. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3239390/>
28. Gagnon R, Hunse C, Carmichael L, Fellows F, Patrick J. Effects of Vibratory acoustic stimulation on human breathing and gross fetal body Movements near term. *Am. J. Obstet Gynecol.* EE.UU. 1986. Dec; 155 (6): 1227 - 30.
29. Pacheco J. Monitorización Electrónica. Ginecología, Obstetricia y Reproducción. Segunda ed. SAC R, editor. Lima - Peru: REP SAC; 2007.
30. Robinson B NLA. A Review of the proceeding from the 2008 NICHD Workshop on standardized Nomenclature for cardiotocography. *Rev. Obstetric and gynecology.* 2008 mayo; 1(4).
31. Sundstrom A. Control del Bienestar fetal. In 2006 A, editor. Fisiología Cardiotocográfica. España: Neoventa Medical; 2006. p. 12-13.
32. Parer J. Handbook Of fetal heart rate monitoring. 1997. W saunders Company.
33. Bakker A. The quality of intrapartum fetal heart rate monitoring. *Obstetric and Gynecology.* 2004; 116.
34. Murray M. Maternal or fetal heart rate. Avoiding Intrapartum misidentification. *Obstetric and Gynecology Neonatal Nurs.* 2004 May; 33.
35. Valdes E. Rol de la monitorización Electrónica Fetal Intraparto en el diagnóstico de sufrimiento fetal agudo. *Rev Chil Obstet ginecol.* 2003 May; 68.
36. Gynecologist ACOOa. Practice bulletin, Intrapartum fetal heart monitoring. *Obstet Gynecol.* 2005 Jun; 70(106).
37. Annaes. Interet el indications des modes de surveillance du rythme cardiaque fetal au cours del accouchement normal. [Online].; 2002 [cited 2017 agosto 06. Available from: <http://www.annaes.fr>.
38. Marta Jiménez AP. El uso de la monitorización fetal durante. *Matronas Prof.* 2008; 9(2).
39. Schwarcz RL DCDAFR. Obstetricia. 7th ed. Buenos Aires: El Ateneo; 2010.

40. Valdés E. Rol de la monitorización electrónica fetal intraparto en el diagnóstico de sufrimiento fetal agudo. universidad de Chile: hospital Clínico, departamento de obstetricia y ginecología; 2012.
41. Keith, R et al. Análisis de gases en sangre del cuero cabelludo fetal. Clínicas de ginecología y obstetricia. 2000 mayo; 26(4): p. 629-641.
42. Lawrence Dea. Pruebas sin estrés y con estrés por contracciones. Clínicas de ginecología y obstetricia. 2000 mayo; 26(4): p. 533-549.
43. Thacker SB SDCM. Monitoreo electrónico continuo de la frecuencia cardíaca para la evaluación fetal durante el trabajo de parto. El copyright de las Revisiones Cochrane es de John Wiley & Sons, Ltd. 2009; 1(2).
44. Fonseca Livias A. investigación científica en salud con enfoque cuantitativo. 1st ed. Unheval , editor. Huanuco: Unheval; 2012.
45. Gómez M. Bases para la revisión crítica de artículos médicos. Rev Mex Pediatr. 2002 junio; 68(4): p. 152-159.
46. Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS); Organización Panamericana de la Salud (OPS). Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos. 4ª ed. Ginebra: CIOMS; 2016 [citado 2025 sep 7]. Disponible en: https://cioms.ch/wp-content/uploads/2017/12/CIOMS-EthicalGuideline_SP_INTERIOR-FINAL.pdf

Anexos
Matriz de consistencia

TITULO: EFECTO DE LA ESTIMULACIÓN VIBROACUSTICA EN LOS PATRONES CARDIOTOCOGRAFICOS EN GESTANTES ATENDIDAS EN LA UNIDAD DE VIGILANCIA FETAL DEL HOSPITAL MUNICIPAL DE LOS OLIVOS, 2023.

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA		
<p>Problema general ¿Cuál es el efecto de la estimulación vibroacustica en los patrones cardiotocograficos en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023?</p> <p>Problemas específicos PE1: ¿Cuál es el efecto del estímulo vibroacústico en la línea de base de la frecuencia cardiaca fetal (FCF) en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023?</p> <p>PE2: ¿Cuál es el efecto del estímulo vibroacústico en la variabilidad de la FCF en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023?</p> <p>PE3: ¿Cuál es el efecto del estímulo vibroacústico en las aceleraciones de la FCF en gestantes atendidas en la unidad de</p>	<p>Objetivo general Determinar el efecto de la estimulación vibroacustica en los patrones cardiotocograficos en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023.</p> <p>Objetivos específicos OE1: Identificar el efecto del estímulo vibroacústico en la línea de base de la FCF en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023.</p> <p>OE2: Identificar el efecto del estímulo vibroacústico en la variabilidad de la FCF en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023.</p> <p>OE3: Identificar el efecto del estímulo vibroacústico en las aceleraciones de la FCF en gestantes atendidas en la unidad de</p>	<p>Hipótesis general Ho: Existe efecto de la estimulación vibroacustica en los patrones cardiotocograficos en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023. Ha: No existe efecto de la estimulación vibroacustica en los patrones cardiotocograficos en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023.</p>	Variable independiente: Estimulación vibroacústica	Aplicación de la estimulación vibroacústica	Si	<p>Tipo de investigación aplicada, prospectiva, longitudinal y analítico (35).</p> <p>Diseño de la investigación Diseño cuasiexperimental al con un grupo experimental y un grupo control (36)</p>		
					No			
					Variable dependiente: Patrones cardiotocograficos		Reactividad fetal	Línea de base
								Variabilidad
								Aceleraciones
					Movimientos fetales			
					Desaceleraciones			

<p>vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023?</p> <p>PE4: ¿Cuál es el efecto del estímulo vibroacústico en las desaceleraciones de la FCF en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023?</p> <p>PE5: ¿Cuál es el efecto del estímulo vibroacústico en el comportamiento de los movimientos fetales en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023?</p>	<p>vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023.</p> <p>OE4: Identificar el efecto del estímulo vibroacústico en las desaceleraciones de la FCF en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023.</p> <p>OE5: Identificar el efecto del estímulo vibroacústico en el comportamiento de los movimientos fetales en gestantes atendidas en la unidad de vigilancia fetal del Hospital Municipal de los Olivos, 2023.</p>					
---	---	--	--	--	--	--

Instrumento
Instrumento de recolección de datos

ID

- I. DATOS GENERALES:**
 - 1. Edad materna:
 - 2. Edad gestacional:
- II. ESTIMULACIÓN VIBROACÚSTICA:**
 - 3. Estimulación Vibroacustica
 - a) Sí
 - b) No
- III. HALLAZGOS CARDIOTOCOGRÁFICOS:**
 - 4. **LINEA DE BASE:**
 - a) Normal
 - b) Bradicardia
 - c) Taquicardia
 - 5. **VARIABILIDAD:**
 - a) Ausente
 - b) Mínima
 - c) Moderada
 - d) Marcada
 - 6. **ACELERACION:**
 - a) Ausente
 - b) Presente
 - 7. **DESACELERACION:**
 - a) Ausente
 - b) Tempranas
 - c) Tardías
 - d) Variables
 - 8. **MOVIMIENTO FETAL:**
 - a) Ausente
 - b) Presente
- IV. CONCLUSIONES DE REACTIVIDAD FETAL:**
 - a) NST Reactivo
 - b) No reactivo

Autorización de recolección de datos.



"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

OFICIO N° 016-2025-HMLO-DG

Medina Hinostroza, Meribbaal Mahali
Evanan Quispe, Vilma Reynalda

ASUNTO: REMISIÓN DE AUTORIZACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN OBSTETRICIA

REFERENCIA: INFORME N°145-2024-HMLO/OAJ
MEMORANDUM N°594-2024-HMLO/DG

Reciba un cordial saludo, a través de la presente **HOSPITAL MUNICIPAL LOS OLIVOS**, tenemos el agrado de notificarle la aceptación del proyecto de investigación:

EFFECTO DE LA ESTIMULACIÓN VIBROACUSTICA EN LOS PATRONES CARDIOTOCOGRAFICOS EN GESTANTES ATENDIDAS EN LA UNIDAD DE VIGILANCIA FETAL DEL HOSPITAL MUNICIPAL LOS OLIVOS, 2023.

Para optar el Título de Segunda Especialidad Profesional en Monitoreo Fetal y Ecografía Obstétrica
UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
Facultad de Ciencias de la Salud
Segunda Especialidad Profesional de Obstetricia

Desarrollado por **Obst. Medina Hinostroza, Meribbaal Mahali** y **Obst. Evanan Quispe, Vilma Reynalda.**

El cual recopilarán datos de la historia clínica de gestantes atendidas en el año 2023 en el servicio de monitoreo fetal y el área de estadística del **HOSPITAL MUNICIPAL LOS OLIVOS** en los servicios de la **UPSS 3er piso Ginecoobstetricia** para lo cual se le brindará las facilidades.

Sin más que agregar, esperamos que el proyecto sea según lo esperado y sea llevado a cabo con completo éxito debiendo hacer llegar una copia del ejemplar.

Atentamente,


HOSPITAL MUNICIPAL LOS OLIVOS
.....
M.C. José Manuel de la Cruz Valiente
- Director General -

Av. Naranjal N° 318 (Alt. Ovalo Naranjal) Los Olivos - Central Telefónica (01) 748 5858