

Artículo original

Eficacia del ejercicio físico regular durante la gestación en resultados maternoperinatales: un ensayo clínico aleatorizado

Efficacy of regular physical exercise during gestation on maternal and perinatal outcomes: a randomized clinical trial

Edison Sotalin Nivelá¹ <https://orcid.org/0009-0006-6851-3349>

Carlos Troya Altamirano¹ <https://orcid.org/0000-0002-3811-8333>

José Luis García Delgado² <https://orcid.org/0000-0002-1759-0495>

¹Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDES Santo Domingo). Ecuador.

²Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDES). Ecuador.

Autor para la correspondencia: us.medicina@uniandes.edu.ec

RESUMEN

Introducción: El análisis de la relación entre ejercicio físico durante la gestación y variables maternoperinatales requiere nuevos estudios.

Objetivo: Evaluar la eficacia del ejercicio físico regular durante la gestación en resultados maternoperinatales en embarazadas de una clínica de la ciudad de Santo Domingo, Ecuador, en el año 2022, mediante un ensayo clínico aleatorizado.

Métodos: Fue un ensayo clínico aleatorizado, siendo una investigación de tipo experimental, analítica, longitudinal y prospectiva. La muestra de estudio estuvo conformada por 124 embarazadas, divididas en dos grupos de 62 mujeres cada uno (experimental y control), Se empleó la prueba de chi-cuadrado para las variables dependientes categóricas dicotómicas. La variable período de recuperación posparto no presentó una distribución normal en la prueba de Kolmogorov-Smirnov, por lo cual se optó por el estadígrafo no paramétrico U de Mann-Whitney.

Resultados: Se observó una menor incidencia de diabetes gestacional (21 % vs 46,8 %; $p=0,002$) y de parto por cesárea (27,4 % vs 58,1 %; $p<0,001$) en el grupo de ejercicio comparado al control. No hubo diferencias en parto vaginal operatorio entre grupos ($p>0,05$). El período de recuperación posparto fue significativamente más corto en el grupo con ejercicio ($p<0,001$).

Conclusiones: El programa de ejercicio físico regular durante la gestación mostró múltiples beneficios maternoperinatales, incluyendo una reducción significativa del riesgo de diabetes gestacional, de parto por cesárea y de la duración del período de rehabilitación posparto. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa de superioridad del ejercicio prenatal sobre los cuidados prenatales estándar para mejorar los resultados obstétricos y perinatales.

Palabras clave: ejercicio físico; rehabilitación posparto; diabetes gestacional; parto por cesárea; parto vaginal operatorio.

ABSTRACT

Introduction: The analysis of the relationship between physical exercise during gestation and maternoperinatal variables requires new studies.

Objective: To evaluate the efficacy of regular physical exercise during gestation on maternal and perinatal outcomes in pregnant women in a clinic in the city of Santo Domingo, Ecuador, in the year 2022, by means of a randomized clinical trial.

Methods: It was a randomized clinical trial, being an experimental, analytical, longitudinal and prospective research. The study sample consisted of 124 pregnant women, divided into two groups of 62 women each (experimental and control). The chi-square test was used for dichotomous categorical dependent variables. The postpartum recovery period variable did not present a normal distribution in the Kolmogorov-Smirnov test, so the nonparametric Mann-Whitney U statistic was used.

Results: A lower incidence of gestational diabetes (21 % vs 46.8 %; $p=0.002$) and cesarean delivery (27.4 % vs 58.1 %; $p<0.001$) was observed in the exercise group compared to the control group. There were no differences in operative vaginal delivery between groups ($p>0.05$). The postpartum recovery period was significantly shorter in the exercise group ($p<0.001$).

Conclusions: The regular physical exercise program during gestation showed multiple maternoperinatal benefits, including a significant reduction in the risk of gestational diabetes, cesarean delivery, and duration of the postpartum rehabilitation period. Therefore, the alternative hypothesis of superiority of prenatal exercise over standard prenatal care in improving obstetric and perinatal outcomes is accepted.

Keywords: physical exercise; postpartum rehabilitation; gestational diabetes; cesarean delivery; operative vaginal delivery.

Recibido: 11/01/2024

Aceptado: 26/02/2024

Introducción

Este estudio se enmarca dentro de la línea de investigación relacionada con la salud maternoperinatal y la influencia del ejercicio físico durante la gestación en los resultados de salud tanto para la madre como para el bebé. Al centrarse en la evaluación de la eficacia del ejercicio físico regular durante el embarazo en resultados maternoperinatales, se sitúa en una línea de investigación que busca entender y mejorar la salud durante el embarazo y el período perinatal.

El objeto de estudio es analizar cómo el ejercicio físico regular practicado durante el embarazo influye en una serie de variables asociadas con resultados maternoperinatales, enfocándose en evaluar si el ejercicio físico puede tener un impacto significativo en la incidencia de diabetes mellitus gestacional, el tipo de parto (cesárea o vaginal operatorio) y el período de recuperación posparto.

El campo de acción de este estudio se centra en el ámbito de la salud materna y perinatal, explorando el impacto del ejercicio físico durante la gestación en la salud de la madre y el bebé. También puede tener implicaciones en la práctica clínica y en las recomendaciones para el cuidado prenatal, ya que, si se demuestra que el ejercicio físico tiene efectos beneficiosos, podría considerarse como una estrategia para mejorar los resultados maternoperinatales.

La situación problemática que aborda este estudio se relaciona con la falta de claridad sobre los efectos del ejercicio físico regular durante la gestación en los resultados maternoperinatales. A pesar de la relevancia del ejercicio físico en la salud materna, hay incertidumbre sobre cómo esta práctica específica podría

influir en variables importantes como la incidencia de diabetes mellitus gestacional, el tipo de parto (cesárea o vaginal operatorio) y el período de recuperación posparto.

La pregunta de investigación que busca responder este estudio es: ¿Cuál es el impacto del ejercicio físico regular durante la gestación en la incidencia de diabetes mellitus gestacional, el tipo de parto (cesárea o vaginal operatorio) y el período de recuperación posparto en mujeres embarazadas de una clínica en Santo Domingo, Ecuador? Esta pregunta aborda directamente la incertidumbre sobre los efectos específicos del ejercicio físico durante el embarazo en una serie de resultados maternoperinatales definidos y se alinea con el objetivo general del estudio.

El estudio resulta relevante, dado que el análisis de la relación entre el ejercicio físico durante la gestación y variables clave de resultados maternoperinatales como la incidencia de diabetes gestacional, el tipo de parto y el período de recuperación posparto, ofrecerá una comprensión más detallada y precisa de los posibles beneficios o impactos negativos de esta práctica durante el embarazo en el contexto específico de Santo Domingo, Ecuador.

Este enfoque localizado no solo contribuirá al avance del conocimiento científico, sino que también tendrá implicaciones directas en la atención prenatal y la toma de decisiones clínicas dentro de la comunidad local. La identificación de los efectos del ejercicio físico durante la gestación en la salud maternoperinatal podría llevar a recomendaciones específicas que podrían mejorar la calidad de atención de las embarazadas en esta región, proporcionando datos valiosos para guiar políticas de salud pública y prácticas clínicas enfocadas y efectivas.

Según los antecedentes investigativos que se consultan, la incidencia de diabetes mellitus gestacional varía ampliamente, afectando a un rango que oscila entre el 5

% y el 40 % de las mujeres embarazadas. Últimamente, se han realizado evaluaciones de varias intervenciones, incluyendo suplementos nutricionales, con el objetivo de prevenir esta condición. Se ha encontrado que la suplementación con Mioinositol demuestra eficacia en la reducción de la incidencia de diabetes gestacional en mujeres con alto riesgo, mientras que la suplementación con vitamina D o probióticos probablemente contribuye a disminuir su ocurrencia.⁽¹⁾

En cuanto a la cesárea, se trata de una intervención quirúrgica que implica la extracción del feto mediante una incisión en el abdomen y el útero. Al igual que cualquier procedimiento quirúrgico, la cesárea puede conllevar complicaciones, divididas en dos categorías: aquellas de corto plazo, como el dolor agudo, y las de largo plazo, como la formación de adherencias en la cicatriz, molestias lumbares y pélvicas, obstrucción intestinal e incluso embarazos ectópicos.⁽²⁾

Las complicaciones como la sepsis materna y las infecciones durante o después del parto representan un factor importante que contribuye al incremento de la mortalidad materna, generando una carga significativa de problemas de salud en la Región de las Américas, donde se encuentra Ecuador, escenario del estudio presente. Se observa que el riesgo de infección luego de una cesárea o un parto vaginal asistido puede disminuirse mediante el uso adecuado de agentes antisépticos para la piel y la administración profiláctica de antibióticos.⁽³⁾

El objetivo del estudio es evaluar la eficacia del ejercicio físico regular durante la gestación en resultados maternoperinatales en embarazadas de una clínica de la ciudad de Santo Domingo, Ecuador, en el año 2022, mediante un ensayo clínico aleatorizado.

Métodos

Clasificación del estudio

El estudio fue un ensayo clínico aleatorizado, por lo que se asignaron aleatoriamente a las participantes a dos grupos de tratamiento, uno con programa de ejercicio físico y otro con atención prenatal estándar. El objetivo fue evaluar la eficacia del ejercicio físico regular durante la gestación en resultados maternoperinatales comparándola con el grupo de control. Hubo un seguimiento a largo plazo para observar los efectos a lo largo del tiempo, controlándose las variables que podrían influir en los resultados para minimizar posibles sesgos. Por ello se trató de una investigación de tipo experimental, analítica, longitudinal y prospectiva.

Considerando que la investigación se centró en evaluar la eficacia del ejercicio físico regular durante la gestación en una serie de resultados maternoperinatales, se buscó establecer si existía una relación causal entre la variable independiente (ejercicio físico regular durante la gestación) y las variables dependientes (incidencia de diabetes mellitus gestacional; parto por cesárea; parto vaginal operatorio; y período de recuperación posparto), por lo que correspondió al nivel explicativo, al ser un estudio de causa-efecto.

Población de estudio

La muestra de estudio estuvo conformada por 124 embarazadas mayores de 18 años, atendidas en una clínica de la ciudad de Santo Domingo, Ecuador.

Criterios de inclusión

- Embarazadas mayores de 18 años.
- Atendidas en la clínica objeto de estudio en la ciudad de Santo Domingo.
- Con 28 o menos semanas de gestación al momento de inicio del estudio.

- Que acepten participar en el estudio mediante consentimiento informado.

Criterios de exclusión

- Con contraindicaciones médicas para realizar ejercicio físico.
- Con diagnóstico previo de diabetes gestacional.
- Con diagnóstico de enfermedad hipertensiva del embarazo.
- Con antecedente de dos o más cesáreas previas.
- Con embarazo múltiple (mellizos o más).

Se crearon dos grupos para desarrollar el estudio:

- Grupo experimental con programa de ejercicio físico (62 embarazadas).
- Grupo control con atención prenatal estándar (62 embarazadas).

Selección de la muestra

El procedimiento de selección de la muestra fue el siguiente: se reclutaron embarazadas (con 18 años o más) y se dividieron al azar en dos grupos. Uno de ellos se sometió a un programa de ejercicio físico, mientras que el otro tuvo una atención prenatal estándar. La muestra del estudio incluyó a 48 embarazadas de Santo Domingo, Ecuador, divididas en dos grupos: el Grupo 1 (62 sometidas a un programa de ejercicio físico) y el Grupo 2 (62 embarazadas con atención prenatal estándar).

Se calculó el tamaño muestral, obteniendo un total de 62 embarazadas para cada grupo. Para ello, se aplicó la fórmula:

$$n = \left[Z_{1 - \alpha/2} * \sqrt{2p(1 - p)} + Z_{1 - \beta} * \sqrt{p_1(1 - p_1) + p_2(1 - p_2)} \right]^2 / (p_1 - p_2)^2$$

Donde:

- Alfa (Máximo error tipo I) $\alpha = 0,050$
- $1 - \alpha/2 =$ Nivel de Confianza a dos colas $1 - \alpha/2 = 0,975$
- $Z_{1 - \alpha/2} =$ Valor tipificado $Z_{1 - \alpha/2} = 1,960$

- Beta (Máximo error tipo II) $\beta = 0,200$
- $1 - \beta =$ Poder estadístico $1 - \beta = 0,800$
- $Z_{1-\beta} =$ Valor tipificado $Z_{1-\beta} = 0,842$
- $p_1 =$ Prevalencia en el primer grupo $p_1 = 0,100$
- $p_2 =$ Prevalencia en el segundo grupo $p_2 = 0,300$
- $p =$ Promedio de la prevalencia $p = 0,200$
- Tamaño de cada grupo $n = 61,60 = 62$

El proceso de muestreo constó de dos etapas: la estratificación inicial de la muestra en dos grupos (programa de ejercicio físico y atención prenatal estándar) y luego, se llevó a cabo un muestreo aleatorio dentro de cada grupo para la selección de los participantes. Esta metodología garantizó una representación equitativa de ambas técnicas, permitiendo una comparación precisa de su efectividad en la cesación tabáquica.

Variables de estudio

Variable independiente:

- **Ejercicio físico regular durante la gestación:** se trató de un programa de ejercicios aeróbicos y de fortalecimiento muscular de moderada intensidad, con una frecuencia de 3 veces por semana durante toda la gestación, desarrollándose en la propia clínica de la ciudad de Santo Domingo.

Variables dependientes:

- **Incidencia de diabetes mellitus gestacional:** esta variable categórica dicotómica se refirió a la presencia o ausencia de diabetes mellitus gestacional durante el embarazo. En términos simples, se dividió en dos categorías: presencia de diabetes gestacional (el diagnóstico está presente) o ausencia de diabetes gestacional (el diagnóstico no está presente). Esta condición se evaluó mediante pruebas específicas de glucosa durante el

embarazo y los autores consideran que puede tener implicaciones significativas para la salud materna y fetal.

- **Parto por cesárea:** esta variable categórica dicotómica se centra en el tipo de parto realizado y se divide en dos categorías: parto por cesárea o parto vaginal. Se considera "parto por cesárea" cuando el bebé es entregado a través de una incisión en el abdomen y el útero de la madre, mientras que "parto vaginal" implica el parto a través del canal de parto. Es una variable fundamental ya que el tipo de parto puede tener implicaciones importantes para la salud materna y neonatal.
- **Parto vaginal operatorio:** esta variable categórica dicotómica también se enfoca en el tipo de parto, pero específicamente en casos de parto vaginal que requieren intervenciones operatorias adicionales durante el proceso de parto. Esto incluye instrumentación adicional (por ejemplo, uso de fórceps o ventosas) para facilitar el parto vaginal. Se divide en dos categorías: presencia (parto vaginal con intervención operatoria) o ausencia (parto vaginal sin intervención operatoria). Esta variable es importante para entender y distinguir estos casos, ya que pueden tener implicaciones en la salud materna y fetal y pueden ser indicativos de complicaciones durante el parto.
- **Período de recuperación posparto:** esta variable numérica discreta se refirió al lapso de tiempo, expresado en días, que transcurrió desde el momento del parto hasta que la madre logró retomar la deambulacion normal y reintegrarse a sus actividades cotidianas habituales. Este período representa el proceso de recuperación física posparto y puede variar considerablemente entre las mujeres. En términos generales, el rango normal para la recuperación posparto y el retorno a las actividades normales oscila entre 4 a 6 semanas después del parto, aunque este tiempo puede

variar significativamente según la salud individual de la madre, el tipo de parto, la presencia de complicaciones y otros factores.

Hipótesis del estudio

Ambas hipótesis, la nula (H0) y la alternativa (H1), establecieron la comparación entre los resultados maternoperinatales entre los dos grupos de estudio: aquel que siguió un programa de ejercicio físico durante la gestación y el grupo que recibió atención prenatal estándar. Se buscó determinar si había o no diferencias significativas en la incidencia de diabetes mellitus gestacional, tipo de parto y período de recuperación posparto entre estos dos grupos. El nivel de significancia escogido fue del 95 % (0,05), lo que significó que se rechazará la hipótesis nula si existía menos de un 5 % de probabilidad de que los resultados obtenidos se debieran al azar.

- **Hipótesis nula (H0):** no existe una diferencia significativa entre los resultados maternoperinatales (incidencia de diabetes mellitus gestacional, tipo de parto y período de recuperación posparto) entre el grupo de mujeres embarazadas que siguen un programa de ejercicio físico regular durante la gestación y el grupo que recibe atención prenatal estándar sin un programa estructurado de ejercicio físico.
- **Hipótesis alternativa (H1):** existe una diferencia significativa entre los resultados maternoperinatales (incidencia de diabetes mellitus gestacional, tipo de parto y período de recuperación posparto) entre el grupo de mujeres embarazadas que siguen un programa de ejercicio físico regular durante la gestación y el grupo que recibe atención prenatal estándar sin un programa estructurado de ejercicio físico.

Procedimiento de estudio

El procedimiento del estudio siguió los pasos siguientes:

1. Definición de la población, muestra y tipo de muestreo: se determinaron los parámetros de la población a estudiar, se seleccionó la muestra correspondiente y se especificó el tipo de muestreo utilizado para la obtención de los datos.
2. Análisis estadístico de variables dependientes: se empleó una prueba de chi-cuadrado para las variables dependientes categóricas dicotómicas, comparando las proporciones entre el grupo de ejercicio y el grupo control. Esto permitió evaluar si existían diferencias significativas entre los grupos en relación con la incidencia de diabetes mellitus gestacional y tipo de parto (cesárea o vaginal operatorio).
3. Evaluación de la normalidad de la variable numérica discreta: antes de aplicar pruebas paramétricas como la prueba T de Student, se realizó una evaluación para determinar si la variable numérica del período de recuperación posparto seguía una distribución normal. Para ello se empleó la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Esto fue fundamental para garantizar la validez de las pruebas estadísticas utilizadas, ya que las pruebas paramétricas asumen una distribución normal de los datos para ser aplicadas con precisión.
4. La variable período de recuperación posparto no presentó una distribución normal, por lo cual se optó por un estadígrafo no paramétrico como la U de Mann-Whitney, dado que no procedía aplicar la prueba T de Student por la falta de normalidad. Esta prueba permitió evaluar si existían diferencias significativas en la media del tiempo de recuperación posparto entre el grupo que siguió el programa de ejercicio y el grupo de control que recibió atención estándar, expresado en semanas.

Este enfoque metodológico se centró en utilizar pruebas estadísticas adecuadas para analizar diferentes tipos de variables y asegurar la fiabilidad y validez de los resultados obtenidos en el estudio.

Consideraciones éticas

Se solicitó a todas las participantes que proporcionaran su consentimiento informado de manera exhaustiva, respetando rigurosamente las regulaciones éticas y de privacidad de los datos. Además, se siguieron fielmente los principios fundamentales establecidos en la Declaración de Helsinki, junto con sus posteriores revisiones, los cuales rigen la investigación en seres humanos. El protocolo del estudio recibió la aprobación del comité ético correspondiente, asegurando así que se cumplieran todos los estándares éticos requeridos para llevar a cabo la investigación de manera ética y responsable.

Resultados

La Tabla 1 muestra la relación entre la realización de ejercicio físico regular durante la gestación y la presencia de diabetes mellitus gestacional en la muestra de 124 embarazadas participantes del estudio.

Tabla 1- Relación entre ejercicio en gestantes y diabetes mellitus gestacional

Tabla cruzada					
			Ejercicio físico regular durante la gestación		Total
			NO	SI	
Diabetes mellitus gestacional	NO	Recuento	33	49	82
		% dentro de Ejercicio físico regular durante la gestación	53,2 %	79,0 %	66,1 %
	SI	Recuento	29	13	42
		% dentro de Ejercicio físico regular durante la gestación	46,8 %	21,0 %	33,9 %
Total		Recuento	62	62	124
		% dentro de Ejercicio físico regular durante la gestación	100,0 %	100,0 %	100,0 %

De acuerdo con la Tabla 1, en el grupo de gestantes que realizó ejercicio físico regular, se observa una menor proporción de diabetes mellitus gestacional (21,0 %) en comparación con el grupo que no realizó ejercicio (46,8 %). Esto sugirió una posible asociación protectora del ejercicio frente al desarrollo de esta condición. Sin embargo, para confirmar esta hipótesis fue necesario aplicar una prueba de hipótesis para evaluar si esta diferencia es estadísticamente significativa (Tabla 2). En cualquier caso, los datos presentados en la Tabla 1 muestran inicialmente una tendencia de menor riesgo de diabetes mellitus gestacional entre las participantes que se ejercitaron regularmente durante la gestación.

La Tabla 2 presenta los resultados de la prueba estadística para evaluar la hipótesis de asociación entre la realización de ejercicio físico en la gestación y el desarrollo de diabetes mellitus gestacional. Se aplicó una prueba Chi cuadrado de Pearson.

Tabla 2- Prueba Chi Cuadrado para la asociación entre ejercicio en gestantes y diabetes gestacional

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	9,217 ^a	1	0,002		
Corrección de continuidad ^b	8,101	1	0,004		
Razón de verosimilitud	9,394	1	0,002		
Prueba exacta de Fisher				0,004	0,002
Asociación lineal por lineal	9,143	1	0,002		
N de casos válidos	124				

a. 0 casillas (0,0 %) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 21,00.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2.

De acuerdo con la Tabla 2, el valor de la prueba Chi cuadrado fue de 9,217 con 1 grado de libertad y una significación asintótica bilateral de 0,002 ($p < 0,05$). Como el valor de p fue menor que el nivel crítico α de 0,05, se rechazó la hipótesis nula de independencia y se concluyó que existe una asociación estadísticamente significativa entre la realización de ejercicio físico regular durante la gestación y una menor incidencia de diabetes mellitus gestacional. Por lo tanto, los resultados confirmaron un efecto protector del ejercicio frente a esta condición en la población de estudio.

En la Tabla 3 se presenta la relación entre la práctica de ejercicio físico regular durante la gestación y la ocurrencia de parto por cesárea en la muestra de estudio.

Tabla 3- Relación entre ejercicio en gestantes y parto por cesárea

Tabla cruzada					
			Ejercicio físico regular durante la gestación		Total
			NO	SI	
Parto por cesárea	NO	Recuento	26	45	71
		% dentro de Ejercicio físico regular durante la gestación	41,9 %	72,6 %	57,3 %
	SI	Recuento	36	17	53
		% dentro de Ejercicio físico regular durante la gestación	58,1 %	27,4 %	42,7 %
Total		Recuento	62	62	124
		% dentro de Ejercicio físico regular durante la gestación	100,0 %	100,0 %	100,0 %

En la Tabla 3 se observa que en el grupo de gestantes que realizó ejercicio, la proporción de partos por cesárea fue menor (27,4 %) comparado con el grupo que no se ejercitó (58,1 %). Esto indicó preliminarmente que la actividad física durante la gestación pudiera tener un efecto protector frente al parto quirúrgico. Sin embargo, fue necesario aplicar una prueba estadística que confirmara si esta diferencia entre grupos era significativa (Tabla 4). De confirmarse, los resultados proporcionarían mayor sustento a la recomendación de realizar ejercicio durante el embarazo como una estrategia para prevenir la cesárea.

La Tabla 4 muestra los resultados de la prueba Chi cuadrado para evaluar la hipótesis de asociación entre la realización de ejercicio físico durante la gestación y la ocurrencia de parto por cesárea.

Tabla 4- Prueba Chi Cuadrado para la asociación entre ejercicio en gestantes y parto por cesárea

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	Gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	11,896 ^a	1	<0,001		
Corrección de continuidad ^b	10,677	1	0,001		
Razón de verosimilitud	12,112	1	<0,001		
Prueba exacta de Fisher				<0,001	<0,001
Asociación lineal por lineal	11,800	1	<0,001		
N de casos válidos	124				

a. 0 casillas (0,0 %) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 26,50.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2.

De acuerdo con la Tabla 4, el valor de chi cuadrado fue 11,896 con 1 grado de libertad, alcanzando una significación bilateral de $p < 0,001$. Dado que p fue menor al nivel crítico α de 0,05, se rechazó la hipótesis nula y se concluyó que sí existía una asociación estadísticamente significativa entre la realización de ejercicio físico durante la gestación y menor riesgo de parto por cesárea. Por lo tanto, se confirmó el efecto protector del ejercicio observado en la Tabla 3, proporcionando mayor sustento a la recomendación de esta práctica durante la gestación para disminuir las probabilidades de tener un parto quirúrgico.

La Tabla 5 muestra la relación entre la realización de ejercicio físico en la gestación y la ocurrencia de parto vaginal operatorio en la muestra de estudio.

Tabla 5- Relación entre ejercicio en gestantes y parto vaginal operatorio

Tabla cruzada					
			Ejercicio físico regular durante la gestación		Total
			NO	SI	
Parto vaginal operatorio	NO	Recuento	41	40	81
		% dentro de Ejercicio físico regular durante la gestación	66,1 %	64,5 %	65,3 %
	SI	Recuento	21	22	43
		% dentro de Ejercicio físico regular durante la gestación	33,9 %	35,5 %	34,7 %
Total		Recuento	62	62	124
		% dentro de Ejercicio físico regular durante la gestación	100,0 %	100,0 %	100,0 %

En la Tabla 5 se observa que los porcentajes de parto vaginal operatorio fueron muy similares entre el grupo que realizó ejercicio físico (35,5 %) comparado con el grupo que no se ejercitó (33,9 %). Esto sugirió que no había una asociación importante entre la actividad física durante la gestación y el riesgo de requerir este tipo de parto asistido. Para confirmar esta hipótesis nula fue recomendable aplicar una prueba estadística que comparara las proporciones entre grupos (Tabla 6). De no encontrarse diferencias significativas, se sustentaría que el ejercicio durante el embarazo no tendría un efecto protector frente al parto vaginal operatorio, al menos en esta población de estudio.

En la Tabla 6 se presentan los resultados de la prueba estadística Chi cuadrado para evaluar la hipótesis nula de independencia entre las variables ejercicio en la gestación y ocurrencia de parto vaginal operatorio.

Tabla 6- Prueba Chi Cuadrado de asociación entre ejercicio gestacional y parto vaginal operatorio

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	0,036 ^a	1	0,850		
Corrección de continuidad ^b	0,000	1	1,000		

Razón de verosimilitud	0,036	1	0,850		
Prueba exacta de Fisher				1,000	0,500
Asociación lineal por lineal	0,035	1	0,851		
N de casos válidos	124				

a. 0 casillas (0,0 %) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 21,50.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2.

De acuerdo con la Tabla 6, el valor de chi cuadrado fue 0,036 con 1 grado de libertad, alcanzando un valor de $p=0,850$ ($p>0,05$). Dado que el p-valor fue mayor al nivel de significancia de 0,05, no se pudo rechazar la hipótesis nula de independencia entre las variables. Es decir, según estos resultados, no existió una asociación estadísticamente significativa entre la realización de ejercicio físico durante la gestación y el riesgo de parto vaginal operatorio. Por lo tanto, se confirmó que en esta muestra el ejercicio no representó un factor protector frente a este resultado perinatal, congruente con el análisis preliminar de la Tabla 5.

La Tabla 7 presenta los resultados de las pruebas de normalidad aplicadas a la variable cuantitativa período de recuperación posparto antes de comparar los grupos de estudio.

Tabla 7- Prueba de Kolmogorov-Smirnov a la distribución normal del período de recuperación posparto

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Período de recuperación posparto	0,252	124	<0,001

De acuerdo con la Tabla 7, la prueba de Kolmogorov-Smirnov ($p<0,001$) muestra un valor de probabilidad menor al nivel de significancia de 0,05. Por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula de normalidad y se concluyó que los datos del período de recuperación posparto en la muestra NO siguen una distribución normal. Este hallazgo indicó que para comparar las medianas entre los grupos de estudio se

debió aplicar una prueba no paramétrica como U de Mann Whitney en lugar de una T de Student.

La Tabla 8 presenta los rangos promedio requeridos para aplicar la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney. Se evaluarán las medianas del período de recuperación posparto entre los grupos ejercicio y control.

Tabla 8- Rangos promedio para el análisis U de Mann-Whitney del período de recuperación posparto

Rangos				
	Ejercicio físico regular durante la gestación	N	Rango promedio	Suma de rangos
Período de recuperación postparto	NO	62	90,85	5632,50
	SI	62	34,15	2117,50
	Total	124		

Se observa que el grupo que realizó ejercicio físico presentó un rango promedio menor (34,15) en comparación al grupo control (90,85). Esto sugirió que las participantes del grupo ejercicio presentaron un período de recuperación posparto más corto que aquellas sin ejercicio. Sin embargo, fue necesario aplicar la prueba estadística para confirmar si esta diferencia entre medianas es estadísticamente significativa entre ambos grupos (Tabla 9).

La Tabla 9 muestra los resultados de la prueba U de Mann-Whitney aplicada para comparar las medianas del período de recuperación posparto entre los grupos ejercicio y control.

Tabla 9- Prueba U de Mann-Whitney para comparar la recuperación posparto entre grupos

Estadísticos de prueba ^a	
	Período de recuperación postparto
U de Mann-Whitney	164,500
Z	-8,926
Significación asintótica (bilateral)	<0,001

a. Variable de agrupación: Ejercicio físico regular durante la gestación.

En concordancia con la Tabla 9, la prueba arrojó un valor $p < 0,001$, que fue menor al nivel crítico $\alpha 0,05$. Por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula y se concluyó que existían diferencias estadísticamente significativas en la mediana del tiempo de recuperación posparto entre ambos grupos a favor del grupo ejercicio. Es decir, las participantes que realizaron actividad física regular durante la gestación presentaron un período de rehabilitación posparto significativamente más corto en comparación al grupo control. Este constituye un hallazgo relevante sobre los beneficios del ejercicio prenatal.

Discusión

Este estudio reviste una importancia significativa en el ámbito científico y clínico debido a su potencial para llenar una brecha de conocimiento existente en la influencia del ejercicio físico durante la gestación en resultados maternoperinatales. La realización de esta investigación se alinea con uno de los roles fundamentales de las investigaciones científicas: resolver problemas locales o regionales mediante la generación de evidencia sólida y específica.⁽⁴⁾

Existe un incremento notable en el número de embarazos en mujeres diabéticas. Este fenómeno se atribuye al aumento progresivo de mujeres con diabetes tipo 1 y tipo 2, las cuales fácilmente pueden alcanzar la edad adecuada para concebir. Este escenario genera nuevas oportunidades en el tratamiento de la diabetes, la introducción de tecnologías innovadoras y, en general, una mejora en la salud general de estas mujeres. Sin embargo, el desplazamiento del embarazo hacia edades más avanzadas ha contribuido al aumento de la incidencia de la diabetes gestacional.⁽⁵⁾

Un estudio que se lleva a cabo en México investiga la conformidad terapéutica y su vínculo con el manejo de los niveles de azúcar en sangre en pacientes que

padecen diabetes gestacional y que son tratadas con dos modalidades distintas. Los resultados señalan que las mujeres con un nivel educativo más elevado muestran una mayor conformidad con el tratamiento. Asimismo, se observa que tanto la conformidad con el tratamiento como el control metabólico son superiores en aquellas mujeres que reciben tratamiento con Metformina.⁽⁶⁾

Un estudio que se realiza en España, con similitudes con el presente, indica que las mujeres gestantes que siguen una alimentación balanceada habitualmente suelen participar en actividades físicas con frecuencia. Existe una cantidad considerable de investigaciones que analizan la práctica de actividad física durante el embarazo y sus efectos en la salud de la madre y del bebé. A pesar de ello, las directrices específicas sobre la cantidad precisa de actividad física durante el embarazo son generalmente amplias y no están cuantificadas.⁽⁷⁾ Este estudio presenta similitudes con la investigación realizada en Ecuador, ya que ambos resaltan la importancia de la actividad física durante el embarazo para mejorar la salud materna y perinatal.

La diabetes gestacional se vincula con el desarrollo de diabetes mellitus posterior al parto. Sin embargo, los factores predictivos que determinan esta asociación aún no se encuentran completamente definidos.⁽⁸⁾ Resulta interesante destacar que aún no se ha logrado identificar de manera precisa la relación entre la distribución de los valores anómalos en la prueba de tolerancia oral a la glucosa, los factores de riesgo metabólico y los resultados del embarazo en mujeres que padecen diabetes gestacional.⁽⁹⁾ Además, estudios recientes han subrayado la relevancia de investigar aspectos adicionales relacionados con la diabetes gestacional.^(10,11,12)

Finalmente, los autores de este estudio consideran que sería relevante llevar a cabo un nuevo estudio en Ecuador que explore la interrelación entre los avances investigativos recientes sobre la COVID-19^(13,14,15,16) y el impacto del ejercicio físico

durante la gestación en el contexto de la pandemia. Este estudio podría enfocarse en comprender cómo el ejercicio prenatal puede influir en la salud maternoperinatal en un entorno marcado por la pandemia de COVID-19. Se podría analizar cómo la práctica de ejercicio físico modifica los riesgos asociados con la COVID-19 durante el embarazo, evaluando, por ejemplo, si el ejercicio influye en la incidencia de la enfermedad, las complicaciones del embarazo o la salud mental de las mujeres embarazadas. Este estudio proporcionaría información valiosa sobre estrategias de cuidado prenatal adaptadas a la realidad actual, contribuyendo a la promoción de la salud maternoinfantil en tiempos de pandemia.

Las conclusiones derivadas de este estudio enfocado en evaluar la eficacia del ejercicio físico regular durante la gestación en resultados maternoperinatales revelan una serie de hallazgos significativos. El análisis meticuloso de los datos obtenidos de este ensayo clínico aleatorizado indica que la implementación de un programa de ejercicio durante el embarazo conlleva múltiples beneficios maternoperinatales.

Entre las principales conclusiones, se destaca la presencia de una menor incidencia de diabetes gestacional y una reducción significativa en la tasa de parto por cesárea en el grupo de mujeres que siguió el programa de ejercicio físico en comparación con el grupo de control que recibió atención prenatal estándar. Estos resultados son particularmente relevantes ya que señalan la capacidad potencial del ejercicio físico durante la gestación para mitigar riesgos asociados con estas condiciones de salud maternoperinatal.

En cuanto al período de recuperación posparto, se observó una diferencia significativa entre los dos grupos, siendo más corto en el grupo que llevó a cabo el programa de ejercicio. Esta reducción en el tiempo de recuperación posparto podría indicar un proceso de rehabilitación más eficiente y rápido en mujeres que

realizaron ejercicio durante la gestación.

Estos hallazgos respaldan la hipótesis alternativa planteada en este estudio, la cual sugiere la superioridad del ejercicio prenatal en comparación con los cuidados prenatales estándar en la mejora de los resultados obstétricos y perinatales. En conjunto, estos resultados ofrecen una perspectiva alentadora sobre la implementación del ejercicio físico regular como una medida preventiva y terapéutica para mejorar la salud maternoperinatal, aunque se requiere una mayor exploración para comprender completamente su impacto y alcance en diferentes contextos y poblaciones.

Referencias bibliográficas

1. Reyes-Muñoz E, Sosa SEY, Flores-Robles CM, Arce-Sánchez L, Martínez-Cruz N, Gutiérrez-Castrellón P. Suplementos nutricionales para prevención de diabetes mellitus gestacional: lecciones aprendidas basadas en la evidencia. *Gac Med Mex*. 2020;156(Supl 3):S43-S50. <https://10.24875/GMM.M20000437>.
2. Ceballos-Rivera M, González-González Y, Alonso-Calvete A, Justo-Cousiño LA, Da Cuña-Carrera I. Fisioterapia en las secuelas del parto por cesárea. Una revisión sistemática [Physiotherapy in the sequelae of cesarean childbirth. A systematic review.]. *Rev Esp Salud Publica*. 2023 Jan 12;97:e202301002. PMID: 36636805; PMCID: PMC10541251.
3. Organización Panamericana de la Salud. Síntesis de evidencia y recomendaciones: directrices para la profilaxis antibiótica y la elección de antisépticos en las mujeres con parto vaginal instrumentado o cesárea . *Rev Panam Salud Publica*. 2022 Nov 8;46:e183. <https://10.26633/RPSP.2022.183>.

4. Gómez Armijos C, Vega Falcón V, Castro Sánchez F, Ricardo Velázquez M, Font Graupera E, Lascano Herrera C, et al. *La función de la investigación en la universidad. Experiencias en UNIANDES*. Quito: Editorial Jurídica del Ecuador; 2017.
5. Bartášková D. Diabetes in pregnancy: current ways of treatment. *Vnitr Lek*. 2019 Spring;65(4):256-263. PMID: 31091944.
6. Chávez-García L, Valle-Leal JG, Jiménez-Mapula C, Quintero-Medrano SM, López-Villegas MN. Adherencia terapéutica y control glucémico en pacientes con diabetes gestacional bajo dos esquemas de tratamiento. *Rev Med Chil*. 2019 May;147(5):574-578. <https://10.4067/S0034-98872019000500574>.
7. Gallo-Galán LM, Gallo-Vallejo MA, Gallo-Vallejo JL. Ejercicio físico y embarazo. Medicina basada en la evidencia (MBE). *Semergen*. 2022 Sep;48(6):423-430. <https://10.1016/j.semerg.2022.02.008>.
8. Civantos S, Durán M, Flández B, Merino M, Navea C, Guijarro G, Martell N, Monereo S. Predictors of postpartum diabetes mellitus in patients with gestational diabetes. *Endocrinol Diabetes Nutr (Engl Ed)*. 2019 Feb;66(2):83-89. <https://10.1016/j.endinu.2018.08.013>.
9. Parrettini S, Ranucci L, Caroli A, Bini V, Calafiore R, Torlone E. Gestational diabetes: A link between OGTT, maternal-fetal outcomes and maternal glucose tolerance after childbirth. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2020 Nov 27;30(12):2389-2397. <https://10.1016/j.numecd.2020.08.002>.
10. Kautzky-Willer A, Winhofer Y, Kiss H, Falcone V, Berger A, Lechleitner M, Weitgasser R, Harreiter J. *Gestationsdiabetes (GDM) (Update 2023) [Gestational diabetes mellitus (Update 2023)]*. *Wien Klin Wochenschr*. 2023 Jan;135(Suppl 1):115-128. <https://10.1007/s00508-023-02181-9>.
11. Kautzky-Willer A, Harreiter J, Winhofer-Stöckl Y, Bancher-Todesca D, Berger A, Repa A, Lechleitner M, Weitgasser R. *Gestationsdiabetes (GDM) (Update 2019)*. *Wien Klin Wochenschr*. 2019 May;131(Suppl 1):91-102. <https://10.1007/s00508-018->

[1419-8.](#)

12. Civantos S, Durán M, Flández B, Merino M, Navea C, Guijarro G, Martell N, Monereo S. Predictors of postpartum diabetes mellitus in patients with gestational diabetes. *Endocrinol Diabetes Nutr (Engl Ed)*. 2019 Feb;66(2):83-89. <https://10.1016/j.endinu.2018.08.013>.

13. Llerena Cepeda M de L, Sailema López LK, Zúñiga Cárdenas GA. Variantes de COVID-19 predominates en Ecuador y sus síntomas asociados. *Universidad y Sociedad* [Internet]. 9jun.2022 [citado 19sep.2023];14(S3):93-04. Available from: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2939>

14. Ramos Serpa G, Gómez Armijos CE, López Falcón A. Aspectos de éticas sobre la vacunación contra el COVID-19. *Universidad y Sociedad* [Internet]. 9jun.2022 [citado 19sep.2023];14(S3):60-1. Available from: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2935>

15. Zúñiga Cárdenas GA, Sailema López LK, Alfonso González I. Pacientes de COVID-19 en cuidados intensivos y sus lesiones cutáneas. *Universidad y Sociedad* [Internet]. 9jun.2022 [citado 19sep.2023];14(S3):105-17. Available from: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2940>

16. Vaca-Pérez DF, Favier-Torres MA. Suplementación con vitaminas, minerales y otros micronutrientes durante el embarazo. *Rev Inf Cient* [Internet]. 2023;102(0). Disponible en: <https://revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/4142>