

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), mayo-junio 2025,
Volumen 9, Número 3.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1

**PROGRAMA DE INTERVENCIÓN CON UN
SUPLEMENTO MULTIVITAMÍNICO PARA
MEJORAR EL ESTADO DE NUTRICIÓN Y ANEMIA
EN NIÑOS EN CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD
SOCIAL DE CIUDAD JUÁREZ CHIHUAHUA**

**INTERVENTION PROGRAM WITH A MULTIVITAMIN
SUPPLEMENT TO IMPROVE NUTRITIONAL STATUS AND
ANEMIA IN CHILDREN IN SOCIALLY VULNERABLE
CONDITIONS IN CIUDAD JUÁREZ, CHIHUAHUA**

Rene Urquidez Romero

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Arian Avitia Sánchez

Investigador Independiente

Daniela Cano Ramírez

Investigador Independiente

Lydia Verónica Jiménez Montes

Investigador Independiente

Germán Isidro Barranco Merino

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

David Reyes Ruvalcaba

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i3.18460

Programa de Intervención con un Suplemento Multivitamínico para Mejorar el Estado de Nutrición y Anemia en Niños en Condición de Vulnerabilidad Social de Ciudad Juárez Chihuahua

Rene Urquidez Romero¹

rurquide@uacj.mx

<https://orcid.org/0000-0003-3827-6056>

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Arian Avitia Sánchez

nutr.arianavitia@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-4950-6340>

Investigador Independiente

Daniela Cano Ramírez

itzel.cara.2610@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-9873-1333>

Investigador Independiente

Lydia Verónica Jiménez Montes

vjimenez@fundaciongazpro.org.mx

<https://orcid.org/0009-0002-9621-825X>

Investigador Independiente

Germán Isidro Barranco Merino

gibarran@uacj.mx

<https://orcid.org/0009-0003-5509-2117>

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

David Reyes Ruvalcaba

deyes@uacj.mx

<https://orcid.org/0000-0001-9005-2936>

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

RESUMEN

Objetivo. Evaluar el impacto de un programa de intervención con un suplemento multivitamínico en el estado nutricional y la anemia en niños en condición de vulnerabilidad social de Ciudad Juárez, Chihuahua.

Métodos. Se realizó un estudio con enfoque cuantitativo, con diseño longitudinal analítico. Participaron 955 niños de una zona suburbana de 4-9 años (52.7% mujeres). La intervención consistió de un suplemento con Vitamina E, D y Omega 3. Se evaluaron variables antropométricas (peso, talla e IMC/edad) y se determinó la prevalencia de anemia antes y después de la intervención. **Resultados.** Se obtuvieron cambios significativos en los indicadores antropométricos y reducciones importantes en la prevalencia de desnutrición y anemia. Entre las mejoras antropométricas, el peso promedio aumentó de 23.7 a 25.1 kg, la talla de 118.2 a 119.8 cm y el percentil del IMC/edad, de 58.0 a 63.3 ($P<0.05$). La prevalencia de desnutrición de acuerdo al indicador de peso para la talla disminuyó de 18.7% a 16.9% en hombres ($P<0.05$). Por otro lado, la prevalencia de anemia pasó de 23.7% a 16.0% en mujeres ($P<0.05$) y del 33.2% al 16.0% en hombres ($P<0.05$). **Conclusiones.** El programa de intervención basado en un suplemento multivitamínico tuvo un impacto positivo en el estado nutricional de niños y en la anemia, destacando el potencial de las intervenciones basadas en suplementos multivitamínicos para mejorar la nutrición infantil en comunidades socialmente vulnerables. No obstante, se recomienda fortalecer la sostenibilidad de los programas e incluir estrategias complementarias para maximizar sus beneficios a largo plazo.

Palabras clave: programa de intervención, suplemento multivitamínico, estado de nutrición, niños

¹ Autor principal

Correspondencia: rurquide@uacj.mx

Intervention Program with a Multivitamin Supplement to Improve Nutritional Status and Anemia in Children in Socially Vulnerable Conditions in Ciudad Juárez, Chihuahua

ABSTRACT

Objective. To evaluate the impact of a multivitamin supplement intervention program on nutritional status and anemia in socially vulnerable children in Ciudad Juárez. **Methods.** A quantitative study with an analytical longitudinal design was conducted. 955 children from a suburban area aged 4-9 (52.7% women) were included. The intervention consisted of a supplement with Vitamin E, D, and Omega 3. Anthropometric variables (weight, height, and BMI/age) were evaluated, and the prevalence of anemia was determined before and after the intervention. **Results.** Significant changes in the anthropometric indicators and important reductions in the prevalence of malnutrition and anemia were obtained. Among the anthropometric improvements, the average weight increased from 23.7 to 25.1 kg, height from 118.2 to 119.8 cm and the BMI/age percentile from 58.0 to 63.3 ($P<0.05$). The prevalence of malnutrition according to the weight-for-height indicator decreased from 18.7% to 16.9% in men ($P<0.05$). On the other hand, the prevalence of anemia decreased from 23.7% to 16.0% in women ($P<0.05$) and from 33.2% to 16.0% in men ($P<0.05$). **Conclusions.** The intervention program based on a multivitamin supplement had a positive impact on the nutritional status of children and on anemia, highlighting the potential of interventions based on multivitamin supplements to improve child nutrition in economically vulnerable communities. However, it is recommended to strengthen the sustainability of the programs and include complementary strategies to maximize their long-term benefits.

Keywords: intervention program, multivitamin supplement, nutrition status, children

Artículo recibido 07 mayo 2025

Aceptado para publicación: 11 junio 2025



INTRODUCCIÓN

La inseguridad alimentaria, las dietas limitadas en calidad y cantidad, y el acceso restringido a servicios de salud contribuyen a un estado nutricional deficiente en los niños, lo que puede resultar en problemas de crecimiento, desarrollo insuficiente y enfermedades relacionadas con la malnutrición (FAO, 2025). La nutrición adecuada durante la infancia es un factor clave para el desarrollo físico, cognitivo y social de los niños. Sin embargo, en comunidades con altos niveles de vulnerabilidad social, como algunas zonas de Ciudad Juárez, Chihuahua, las deficiencias nutricionales son una problemática prevalente y de gran impacto en la salud pública. En este contexto, las intervenciones nutricionales dirigidas a mejorar el estado de salud de los escolares se vuelven imprescindibles.

Los niños que viven en condiciones de pobreza suelen presentar deficiencias de micronutrientes esenciales como hierro, zinc, vitamina A, ácido fólico y de otros nutrimentos esenciales, lo que afecta su capacidad para alcanzar su máximo potencial físico y cognitivo (Beckmann, J *et al.*, 2022; Sarris, J. *et al.*, 2021). Estas deficiencias no solo impactan su salud inmediata, sino que también tienen efectos a largo plazo que incluyen un mayor riesgo de enfermedades crónicas, menor rendimiento escolar y limitaciones en su desarrollo socioeconómico. En el noroeste de México, esta problemática se ve agravada por el contexto socioeconómico de la región, donde la inseguridad alimentaria y la falta de acceso a recursos básicos dificultan la adopción de hábitos alimentarios saludables. Esta situación, exige esfuerzos específicos para abordar la inseguridad alimentaria y promover el bienestar integral en las poblaciones vulnerables (Murillo-Castillo, K. D. *et al.*, 2020).

Una de las estrategias más estudiadas para abordar este problema es la implementación de programas de suplementación multivitamínica. Los suplementos multivitamínicos contienen una combinación de micronutrientes esenciales que contribuyen a cubrir las deficiencias nutricionales en los niños (Galarza Pazmiño, M.A., 2013). Se ha demostrado que este tipo de intervención mejora significativamente indicadores como el peso, la talla, los niveles de hemoglobina y otros marcadores de salud como la disminución de las enfermedades autoinmunes y otras condiciones crónicas en poblaciones vulnerables (Flores-Aldana *et al.*, 2023). Además, los programas de suplementación multivitamínica son una herramienta rentable y práctica que puede implementarse de manera escalable, especialmente en comunidades con recursos limitados.



El diseño de programas de intervención con suplementos multivitamínicos se sostiene en el marco conceptual de la promoción de la salud y la prevención de enfermedades. Según el modelo de salud pública, las intervenciones preventivas son esenciales para reducir las desigualdades en salud y mejorar la calidad de vida de los grupos más desfavorecidos (Green y Kreuter, 2005). Además, los programas de suplementación multivitamínica no solo buscan mejorar el estado nutricional, sino también generar conciencia en las comunidades sobre la importancia de una alimentación equilibrada y sostenible.

Estudios previos han documentado resultados prometedores de este tipo de intervenciones en contextos similares. En un metaanálisis reciente se demostró que la suplementación multivitamínica redujo significativamente la prevalencia de deficiencias de hierro y vitamina A, entre otros beneficios a la salud de los niños (Andersen, C.T., *et al.*, 2023). Un estudio de revisión destacó que la suplementación con Omega-3 no solo contribuye a mejorar el estado nutricional de los escolares, sino que también se asociaron con un incremento en el rendimiento escolar y una reducción en las tasas de ausentismo (Andrade Yáñez A. S., 2023).

A pesar de estas evidencias, los programas de suplementación enfrentan desafíos importantes, como la falta de continuidad en el consumo de los suplementos, el escaso monitoreo de los beneficiarios y la resistencia cultural en algunas comunidades hacia este tipo de intervenciones (Faber, M. *et al.*, 2014). Por ello, resulta esencial diseñar estrategias que incluyan no solo la distribución de suplementos, sino también actividades educativas y de sensibilización dirigidas a las familias y a las escuelas, con el fin de maximizar el impacto positivo de las intervenciones. Por lo anterior, el presente artículo tiene como objetivo general evaluar el impacto de un programa de intervención con un suplemento multivitamínico en el estado de nutrición de niños en condición de vulnerabilidad social en Ciudad Juárez, Chihuahua. A través de esta investigación, se espera generar evidencia que permita optimizar las estrategias de intervención y contribuir al desarrollo de políticas públicas que garanticen una mejor calidad de vida para los niños en comunidades vulnerables.

MÉTODOS

Diseño de estudio y Muestra

El diseño fue longitudinal con una duración de 4.4 meses en promedio. Se realizó entre septiembre de 2023 y febrero de 2024. La muestra estuvo conformada por 955 niños de 4 a 9 años, que habitan en una



zona en situación de vulnerabilidad social de Ciudad Juárez, Chihuahua. Los cuales son beneficiarios de un programa integral de nutrición denominado Nutriendo Sueños.

Intervención

Se realizó una intervención que incluyó un suplemento vitamínico en forma de gomita que contiene Omega 3, vitamina E (Acetato de Ti-Tocoferol) y vitamina D (Colecalciferol). La dosis ofrecida fue de cuatro gomitas al día, cuyo contenido nutricional se encuentra en la **figura 1**. Como refuerzo, se impartieron 4 talleres de capacitación nutricional dirigidos a los padres de familia y a los niños, con temas sobre nutrición, huertos familiares, activación física y salud preventiva, alternando por semana cada taller. Estos talleres tuvieron una duración de 40 minutos cada uno.

Figura 1. Contenido nutrimental del suplemento alimenticio enriquecido con ácido grasos Omega 3, vitamina A y vitamina D.

| Información Nutricional | | |
|--------------------------------|----------------|-------------|
| Tamaño de la porción: | 4 gomitas (8g) | |
| Porciones por envase: | 125 | |
| Contenido energético | Por 100g | Por porción |
| | 299.6 kcal | 23.96 kcal |
| Proteínas | 6 | 0.48 g |
| Grasas totales | 0.1 g | 0.00 g |
| Grasa saturada | 0.00 g | 0.00 g |
| Grasa trans | 0.00 g | 0.00 g |
| Colesterol | 0.00 g | 0.00 g |
| Carbohidratos | 68.2 g | 5.46 g |
| Azúcares añadidos | 68.2 g | 5.46 g |
| Fibra dietética | 0.00 g | 0.00 g |
| Sodio | 30 mg | 2.4 g |
| Omega 3 | 0.75 mg | 60 mg |
| (Acetato de DI-Tocoferol) | 75 mg | 6 mg |
| Vitamina D (Colecalciferol) | 250 mcg | 10 mcg |

Antes de la aplicación del programa de intervención se llevó a cabo una reunión con los padres de familia en la cual se les explicaron los objetivos, la metodología y los beneficios del proyecto y firmaron la carta de consentimiento.

Mediciones pre y post-intervención

Antes y después del programa de intervención los niños fueron evaluados con la finalidad de conocer su estado basal y evaluar los cambios con respecto a cada una de las variables de interés.



Antropometría. Las mediciones de antropométricas se realizaron por nutriólogos especializados y se registraron en presencia de los padres y los maestros, siguiendo procedimientos estandarizados internacionalmente (WHO, 1986). El peso de los niños se midió con un mínimo de ropa y sin zapatos. Se usó una balanza electrónica digital marca Rhino BABAIN-180NG con capacidad de 0 a 150 ± 0.01 kg. La talla se midió con un estadiómetro SECA 217 con capacidad de 0 cm a 210 cm ± 0.001 m. Se les pidió a los niños retirar objetos o adornos que pudieran afectar la medición. Se les colocó de espalda a la regla del estadiómetro con los talones unidos, piernas rectas y hombros relajados. Los talones, cadera, escápulas y la parte posterior de la cabeza se colocaron pegados a la parte vertical del estadiómetro. Se les colocó su cabeza en el plano horizontal de Frankfort. Finalmente, se les pidió que mantuvieran una postura erecta mientras la base móvil se lleva al punto máximo de la cabeza con la presión suficiente para comprimir el cabello y se registró la medición.

Para el cálculo del IMC para la edad en percentiles y los indicadores antropométricos de peso para la edad y peso para la talla, se utilizó la base de datos del Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés) de Atlanta, Georgia (Kuczmarski, *et al.*, 2002), usando el programa Nutstat, Epi-Info versión 7.2.6. Se calcularon los puntajes Z para cada niño del indicador peso para la edad (P/E) y peso para la talla (P/T). Para la clasificación de la desnutrición se consideraron los criterios de la Norma Oficial Mexicana NOM-031-SSA2-1999 y se estableció como desnutrición aquellos que presentaron un puntaje Z menor o igual a -1. Se incluyeron como datos válidos los siguientes intervalos de valores por cada indicador antropométrico: entre -6.0 y +5.0 puntos Z del peso para la edad y entre -5.0 y +5.0 puntos Z del peso para la talla. Cuando el puntaje Z de alguno de los indicadores se ubicó fuera del intervalo de valores aceptables, se eliminó la serie de puntajes Z de todos los indicadores para dicho sujeto de estudio.

Bioquímica. La determinación de hemoglobina se realizó mediante el análisis de muestras de sangre capilar obtenidas del dedo anular izquierdo empleando el fotómetro portátil HemoCue (HemoCue® Hb 201, Ängelholm, Sweden) y se ajustó por altitud. Antes de realizar la punción se esterilizó el dedo índice con toallitas alcoholadas. Posteriormente se ejerció una presión moderada para obtener la muestra, se colocó la microcubeta en Hemocue y se registró el resultado. Para el análisis de los datos, se excluyeron los valores de Hb <40.0 g/L y mayores de 185.0 g/L por considerarlos como no plausibles biológicamente. Los puntos de corte utilizados para clasificar anemia en cada grupo de población y sexo, fueron los



propuestos por la OMS: Preescolares (ambos sexos) 12-59 meses <11.0 g/dL y escolares (ambos sexos) 5-11 años <11.5 g/dL (OMS, 2011).

Análisis estadísticos

Para comparar las diferencias entre las mediciones iniciales y finales se utilizó la prueba T para muestras independientes para variables continuas; en el caso de variables categóricas la prueba de χ^2 . El efecto del programa se evaluó por la prueba para proporciones pareadas (prtest). La significancia estadística se consideró a una $p \leq 0.05$. Se utilizó el paquete estadístico STATA versión 14.0.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados de este estudio muestran el impacto positivo del programa de intervención con un suplemento multivitamínico en el estado nutricional de niños en condición de vulnerabilidad social en Ciudad Juárez, Chihuahua. Los hallazgos destacan mejoras significativas en indicadores antropométricos, así como una disminución en la prevalencia de desnutrición y anemia en la población beneficiaria.

Características demográficas y antropométricas

La población beneficiaria evaluada consistió de 955 niños, de los cuales 503 (52.7%) fueron mujeres y 452 (47.3) hombres. De acuerdo al análisis de las características antropométricas, se encontraron cambios significativos entre el inicio y el final del estudio (**Tabla 1**). Los incrementos observados en el peso, la talla y el percentil del índice de masa corporal para la edad, reflejan una mejora en el crecimiento y desarrollo de los niños beneficiarios. El aumento del peso promedio de 23.7 a 25.1 kg y de la talla de 118.2 a 119.8 cm, aunque modesto, indica un progreso positivo en el estado nutricional general de esta población. Estos cambios son consistentes con estudios previos que han señalado la eficacia de los suplementos multivitamínicos para mejorar el crecimiento y el desarrollo en niños con deficiencias nutricionales (Galarza Pazmiño, M.A., 2013).

Tabla 1. Características demográficas y antropométricas de la población beneficiaria

| Variable | Inicial | Final | P |
|----------------------|----------------|--------------|----------|
| Edad (meses) | 80.2 ± 10.7 | 85.3 ± 10.5 | 0.0000 |
| Peso (Kg) | 23.7 ± 6.4 | 25.1 ± 7.1 | 0.0000 |
| Talla (Cm) | 118.2 ± 7.7 | 119.8 ± 7.7 | 0.0000 |
| IMC/edad (Percentil) | 58.0 ± 30.4 | 63.3 ± 28.7 | 0.0000 |

** Comparación de medias para muestras independientes. Fuente: Elaboración propia



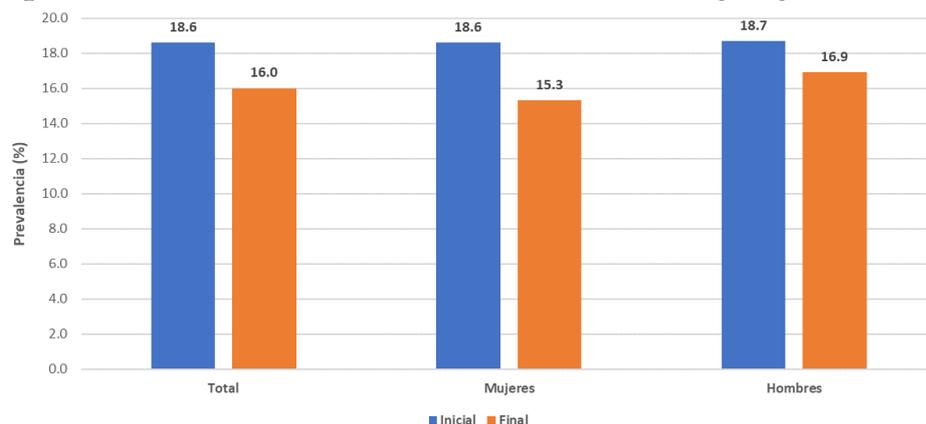
A pesar del incremento estadísticamente significativo en el percentil del IMC/edad, de 58.0 a 63.3 ($P < 0.05$), se considera que la población estudiada se encuentra dentro de la normalidad. Este resultado indica que la intervención ayudó a estabilizar el estado nutricional de los niños. Esto es particularmente importante en el caso de poblaciones vulnerables, donde las deficiencias nutricionales suelen estar relacionadas con un retraso en el estado nutricional y otros problemas de salud que afectan el desarrollo integral (Beckmann, J. *et al.*, 2022). No obstante, es importante considerar que el aumento en el IMC debe ser monitoreado cuidadosamente para evitar futuros riesgos de sobrepeso u obesidad, especialmente en intervenciones a largo plazo.

Reducción de la desnutrición

La prevalencia de desnutrición, basada en los indicadores de peso para la edad y peso para la talla, permaneció sin cambios significativos en ambos sexos durante el estudio. En mujeres, la desnutrición basada en el indicador del peso para la edad pasó de un 18.6% a un 15.3% ($P > 0.05$), mientras que en hombres pasó de un 18.7% a un 16.9% ($P > 0.05$) (**Figura 2**). Por su parte, la desnutrición por peso para la talla mostró una reducción más pronunciada, disminuyendo de un 17.0% a un 12.7% en mujeres y de un 16.9% a un 10.1% en hombres ($P < 0.05$) (**Figura 3**). Estas reducciones son indicativas de un impacto positivo del programa en la mejora del estado nutricional y confirman la efectividad de los suplementos multivitamínicos, incluyendo las vitaminas A, D y los ácidos grasos esenciales como el Omega-3, al abordar las deficiencias específicas de micronutrientes que contribuyen de manera directa a la desnutrición por hipovitaminosis e indirectamente por la disminución de los indicadores antropométricos (Gutema, B. T. *et al.*, 2024; Swanson *et al.*, 2012). Por lo anterior, la inclusión de programas de suplementación multivitamínica podría potenciar los efectos positivos sobre el crecimiento y desarrollo infantil, particularmente en poblaciones con condiciones similares a la del presente estudio.

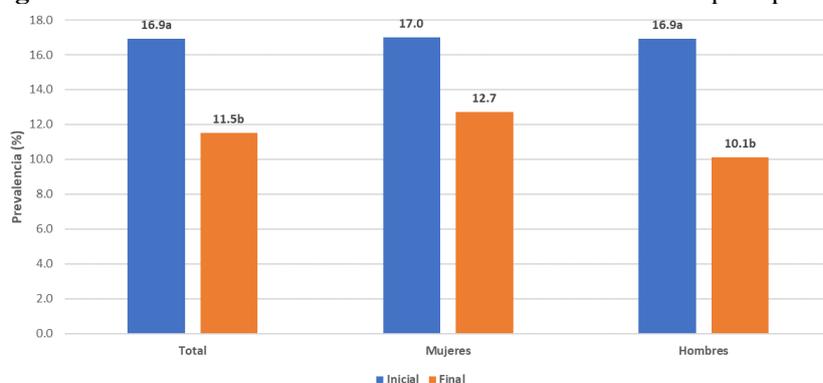


Figura 2. Prevalencia de desnutrición de acuerdo al indicador peso para la edad



Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Prevalencia de desnutrición de acuerdo al indicador peso para la talla en hombres y mujeres



Las letras a y b indican diferencias significativas ($P < 0.05$). Fuente: Elaboración propia

Cabe destacar que las reducciones fueron más pronunciadas en hombres que en mujeres, lo que podría estar relacionado con diferencias biológicas y metabólicas en la respuesta a los suplementos. Esto resalta la necesidad de considerar posibles diferencias de género al diseñar e implementar estrategias nutricionales, para maximizar los beneficios en ambas poblaciones.

En particular, los ácidos grasos omega-3, son esenciales en el estado de nutrición de los escolares. Estos nutrientes son fundamentales para el desarrollo cognitivo, la salud cardiovascular y la regulación del sistema inmunológico en niños (Swanson *et al.*, 2012) además de la reducción de casos de anemia de células falciformes (Daak *et al.*, 2013). El papel que desempeñan las vitaminas D y E en el estado de nutrición de los escolares es clave. Estos micronutrientes, conocidos por sus propiedades antioxidantes, son esenciales para proteger las membranas celulares del daño oxidativo y fortalecer el sistema inmunológico, especialmente en niños en desarrollo (Jeyakumar *et al.*, 2024; Traber & Stevens, 2011). Su

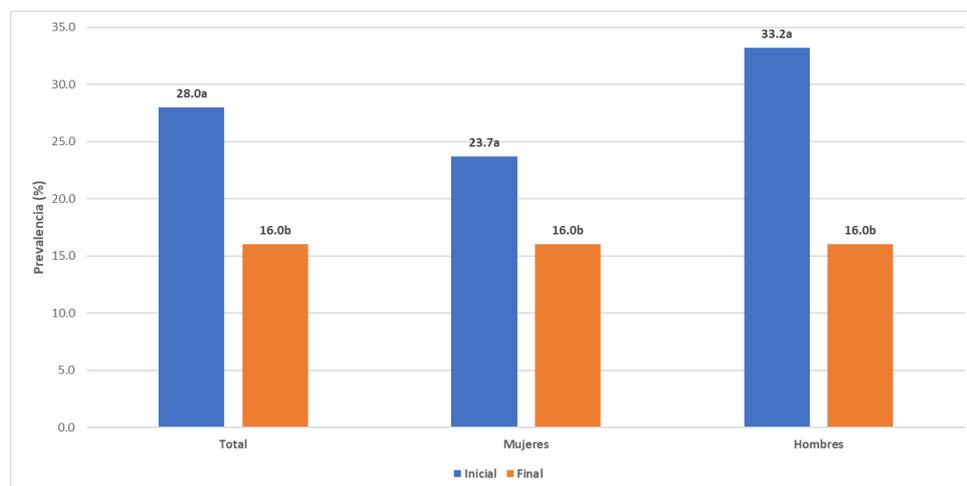
inclusión en programas de suplementación multivitamínica puede contribuir a reducir el riesgo de deficiencias nutricionales y mejorar la salud en poblaciones en situación de vulnerabilidad, como la de Ciudad Juárez. Futuras investigaciones podrían explorar su interacción con otros micronutrientes esenciales

Reducción de la anemia

El análisis de la prevalencia de anemia en la población de estudio fue superior a la reportada entre niños de 5 a 11 años en México, en la ENSANUT 2012 y ENSANUT continua 2022. En el 2012 se reportó un 10.1% y en el 2022 se reporta una reducción importante con un 3.8% (De la Cruz-Góngora *et al.*, 2013; Mejía-Rodríguez *et al.*, 2023).

Uno de los hallazgos más significativos en el presente estudio fue la disminución significativa de la prevalencia de anemia en la población beneficiaria. En mujeres, la prevalencia de anemia disminuyó del 23.7% al 16.0% ($P < 0.05$), mientras que en hombres pasó del 33.2% al 16.0% ($P < 0.05$) (**Figura 4**). Los resultados son consistentes con estudios previos que han demostrado que la suplementación multivitamínica puede corregir deficiencias nutricionales y mejorar los niveles de hemoglobina en niños (Andersen, C.T., *et al.*, 2023; Galarza Pazmiño, M.A., 2013).

Figura 4. Prevalencia de anemia en hombres y mujeres



Las letras a y b indican diferencias significativas ($P < 0.05$). Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, aunque la reducción en la prevalencia de anemia fue significativa, la anemia sigue siendo un problema considerable en la población estudiada, especialmente en mujeres. Esto sugiere que, aunque el programa fue efectivo, podrían ser necesarias intervenciones complementarias, como la promoción de una

dieta rica en alimentos con hierro biodisponible y actividades educativas con temas más específicos de nutrición sobre esta enfermedad dirigidas a las familias para garantizar una mejora sostenida en el estado nutricional.

Implicaciones para políticas públicas y programas futuros

Los resultados de este estudio muestran la importancia de estrategias integrales para abordar la desnutrición infantil y tienen importantes implicaciones para el diseño de políticas públicas y programas futuros dirigidos a mejorar la nutrición y la inseguridad alimentaria de niños y niñas de México (UNICEF, 2020). Los cambios positivos observados en los indicadores antropométricos, así como la reducción de la desnutrición y la anemia, destacan el potencial de las intervenciones basadas en la suplementación de nutrimentos esenciales, en combinación con otras vitaminas y minerales como una herramienta eficaz y rentable para abordar problemas nutricionales complejos.

Sin embargo, es fundamental garantizar la sostenibilidad de este tipo de programas a largo plazo. Esto incluye el fortalecimiento de las redes de distribución y monitoreo para garantizar que los niños reciban el suplemento de manera continua y adecuada. Además, sería beneficioso realizar estudios adicionales que evalúen el impacto a largo plazo del programa, así como su relación con otros factores, como el rendimiento académico y la calidad de vida de los beneficiarios.

Limitaciones

Aunque los resultados del estudio son alentadores, es importante reconocer algunas limitaciones. Por ejemplo, la falta de un grupo de control limita la capacidad para atribuir los cambios observados exclusivamente al programa de suplementación. Además, los efectos del programa podrían haber sido influenciados por otros factores, como mejoras en el acceso a servicios de salud o cambios en las condiciones socio ambientales. Futuras investigaciones podrían abordar estas limitaciones mediante el uso de diseños experimentales más rigurosos.

CONCLUSIÓN

Los resultados de este estudio destacan que el programa de intervención con un suplemento multivitamínico tuvo un impacto positivo en el estado nutricional de niños en condición de vulnerabilidad social en Ciudad Juárez, Chihuahua. La mejora en los indicadores antropométricos, así como la reducción en la prevalencia de desnutrición y anemia, sugiere que esta estrategia es una herramienta valiosa para



promover la salud infantil en contextos de alta vulnerabilidad. Sin embargo, se requiere un enfoque sostenible para garantizar el éxito a largo plazo y maximizar los beneficios para la población objetivo.

Agradecimientos

Los autores agradecen a todos los niños y niñas participantes y a los padres de familia y a las autoridades de las escuelas e instituciones participantes. Se agradece en especial a la Fundación GAZPRO A. C. por el financiamiento otorgado al programa de intervención.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses real o potencial, incluidos los financieros, personales o de relación con otras organizaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Andersen, C. T., Marsden, D. M., Duggan, C. P., Liu, E., Mozaffarian, D., & Fawzi, W. W. (2023). Oral iron supplementation and anaemia in children according to schedule, duration, dose and cosupplementation: a systematic review and meta-analysis of 129 randomised trials. *BMJ global health*, 8(2), e010745. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2022-010745>
- Andrade Yáñez A. S., El consumo de omega 3 y su relación con el rendimiento académico de los estudiantes. (2023). *Revista de Investigación Educativa y Deportiva*. 2(5): 389-411.
- Beckmann, J., Nqweniso, S., Ludyga, S., du Randt, R., Gresse, A., Long, K. Z., Nienaber, M., Seelig, H., Pühse, U., Steinmann, P., Utzinger, J., Walter, C., Gerber, M., & Lang, C. (2022). Evaluation of a Physical Activity and Multi-Micronutrient Intervention on Cognitive and Academic Performance in South African Primary Schoolchildren. *Nutrients*, 14(13), 2609. <https://doi.org/10.3390/nu14132609>
- Daak, A. A., Ghebremeskel, K., Hassan, Z., Attallah, B., Azan, H. H., Elbashir, M. I., & Crawford, M. (2013). Effect of omega-3 (n-3) fatty acid supplementation in patients with sickle cell anemia: Randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *American Journal of Clinical Nutrition*, 97(1), 37–44. <https://doi.org/10.3945/ajcn.112.036319>
- De la Cruz-Góngora V, Villalpando S, Mundo-Rosas V, Shamah-Levy T. Prevalencia de anemia en niños y adolescentes mexicanos: comparativo de tres encuestas nacionales. *Salud Publica Mex* 2013;55 supl 2: S180-S189



Flores-Aldana, M., Rivera-Pasquel, M., García-Guerra, A., Pérez-Cortés, J. G., & Bárcena-Echegollén, J. E. (2023). Effect of Vitamin D Supplementation on (25(OH)D) Status in Children 12–30 Months of Age: A Randomized Clinical Trial. *Nutrients*, 15(12).

<https://doi.org/10.3390/nu15122756>

Faber, M., Berti, C., & Smuts, M. (2014). Prevention and control of micronutrient deficiencies in developing countries: current perspectives. *Nutrition and Dietary Supplements*, 41.

<https://doi.org/10.2147/nds.s43523>

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia UNICEF (UNICEF). (2020). Recomendaciones para evitar malnutrición en niñas, niños y adolescentes. [citado febrero 28, 2025]. Disponible en:

<https://www.unicef.org/mexico/informes/recomendaciones-para-evitar-malnutrici%C3%B3n-en-ni%C3%B1as-y-adolescentes>

Galarza Pazmiño, M.A. 2013. Suplementación oral con micronutrientes para la prevención de anemia en niños menores de 7 años de la escuela “nuestra señora de la elevación” de la comunidad de Misquilli de la parroquia Santa Rosa del periodo lectivo 2012 – 2013. Tesis de Licenciatura. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

Green, L. W., & Kreuter, M. W. (2005). *Health Program Planning: An Educational and Ecological Approach*. McGraw-Hill.

Gutema, B. T., Levecke, B., Sorrie, M. B., Megersa, N. D., Zewdie, T. H., Yesera, G. E., De Henauw, S., Abubakar, A., & Abbeddou, S. (2024). Effectiveness of intermittent iron and high-dose vitamin A supplementation on cognitive development of school children in southern Ethiopia: a randomized placebo-controlled trial. *The American journal of clinical nutrition*, 119(2), 470–484.

<https://doi.org/10.1016/j.ajcnut.2023.11.005>

Jeyakumar, A., Bhalekar, P., & Shambharkar, P. (2024). Effect of vitamin D supplementation on the immune response to respiratory tract infections and inflammatory conditions: A systematic review and meta-analysis. In *Human Nutrition and Metabolism* (Vol. 37). 200272.

<https://doi.org/10.1016/j.hnm.2024.200272>

Kuczmarski RJ, Ogden CL, Guo SS, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Mei Z *et al.* 2000 CDC Growth Charts for the United States: Methods and development. *Vital Health Stat* 11 2002; 246:147-148.



- Mejía-Rodríguez, F., Mundo-Rosas, V., García-Guerra, A., Mauricio-López, E. R., Shamah-Levy, T., Villalpando, S., & De la Cruz-Góngora, V. (2023). Prevalence of anemia in the Mexican population: the analysis of Ensanut Continua 2022. *Salud Publica de Mexico*, 65.
<https://doi.org/10.21149/14771>
- Murillo-Castillo, K. D., Frongillo, E. A., López-Teros, V., Haby, M. M., Corella-Madueño, M. A., Díaz-Zavala, R. G., & Quizán-Plata, T. (2018). Food insecurity was associated with low quality diet and low hdl level in mothers of Northwest Mexico relying on fisheries for livelihood. *Nutricion Hospitalaria*, 35(6), 1379–1386. <https://doi.org/10.20960/nh.1923>
- Norma Oficial Mexicana NOM-031-SSA2-1999, para la atención a la salud del niño. (1999). [citado febrero 15, 2025]. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/censia/documentos/norma-oficial-mexicana-para-la-atencion-a-la-salud-del-nino?state=published>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2025). Hambre e inseguridad alimentaria. [citado marzo 5, 2025]. Disponible en:
<https://www.fao.org/hunger/es#:~:text=La%20inseguridad%20alimentaria%20moderada%20puede,la%20obesidad%20en%20los%20adultos.>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2011). Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad. Ginebra. [citado febrero 26, 2025]. Disponible en:
<https://www.who.int/es/publications/i/item/WHO-NMH-NHD-MNM-11.1>
- Sarris, J., Mehta, B., Óvári, V., & Ferreres Giménez, I. (2021). Potential mental and physical benefits of supplementation with a high-dose, B-complex multivitamin/mineral supplement: What is the evidence?. *Nutricion hospitalaria*, 38(6), 1277–1286. <https://doi.org/10.20960/nh.03631>
- Swanson, D., Block, R., & Mousa, S. A. (2012). Omega-3 fatty acids EPA and DHA: Health benefits throughout life. *Advances in Nutrition*, 3(1), 1-7.
- Traber, M. G., & Stevens, J. F. (2011). Vitamins C and E: beneficial effects from a mechanistic perspective. *Free radical biology & medicine*, 51(5), 1000–1013.
<https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2011.05.017>
- World Health Organization (WHO). (1986). Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. *Bull World Health Organ*, 64(4), 929-941.

