



Suplementación de Micronutrientes Múltiples en Adolescentes de Países de Bajos y Medios Ingresos

Julio 2025

FICHA TÉCNICA

Puntos Clave

La suplementación con micronutrientes múltiples (MMS) es beneficiosa y segura para las mujeres durante el embarazo, y la orientación global respalda su uso en mujeres, incluidas las adolescentes, que están embarazadas o en período de lactancia, particularmente en contextos humanitarios.

Para las mujeres adultas menstruantes y las adolescentes, las directrices actuales recomiendan suplementación diaria de hierro (30–60 mg) o semanal de hierro (60 mg) y ácido fólico (2.8 mg) (IFA) para prevenir la anemia en contextos donde la prevalencia de anemia es alta (>40% o >20%, respectivamente).

Los países están buscando orientación sobre si los programas existentes que proveen hierro preventivo o IFA a las adolescentes deberían pasar a usar MMS en su lugar.

Para contribuir a estas decisiones, el Grupo Asesor Técnico Global sobre MMS (MMS TAG) evaluó la evidencia sobre los beneficios y la seguridad de los MMS en adolescentes: embarazadas, niñas menstruantes, así como en niños y niñas.

La recomendación del Grupo Asesor Técnico se fundamenta en los siguientes puntos:

Entre las adolescentes embarazadas, existe sólida evidencia que muestra que los MMS, en comparación con hierro y ácido fólico (IFA), dan lugar a mejores resultados en el nacimiento, similares a los observados en mujeres adultas embarazadas, lo que respalda su uso en esta población vulnerable.

Entre las adolescentes que no están embarazadas, así como en los adolescentes varones, algunos estudios indican que los (UNIMMAP) MMS, en comparación con el IFA, pueden mejorar el estado de micronutrientes en la adolescencia y no difieren en su impacto sobre la reducción de la anemia, aunque los resultados pueden variar según las dosis, la frecuencia, la duración de la suplementación, el estado basal de anemia, el sexo y la ubicación. Se necesita más investigación clínica y de implementación antes de poder emitir recomendaciones firmes, particularmente comparando el uso diario de MMS con la suplementación semanal de IFA. Cabe destacar que proporcionar MMS de manera semanal no cubriría los requerimientos de ácido fólico de las adolescentes que pudieran quedar embarazadas posteriormente.

Dada la evidencia limitada sobre los beneficios de los MMS en adolescentes que no están embarazadas ni en período de lactancia, y el suministro global limitado de MMS que debería reservarse para mujeres embarazadas y adolescentes en países de bajos y medios ingresos (PIBM), en la actualidad el Grupo Asesor Técnico no recomienda la transición universal de los programas existentes de IFA hacia MMS en esta población.

Introducción

Los Suplementos de Micronutrientes Múltiples (MMS) son una intervención costo-efectiva diseñada para cubrir los mayores requerimientos de micronutrientes durante el embarazo.^{1,2} La formulación más ampliamente estudiada UNIMMAP MMS contiene 15 vitaminas y minerales esenciales.³ La orientación global respalda el uso de los MMS no solo en mujeres adultas, sino también en adolescentes embarazadas o en período de lactancia en contextos humanitarios.^{4,5}

Si todos los adolescentes tuvieran acceso a dietas variadas y de alta calidad, la suplementación solo sería necesaria en casos muy específicos. Sin embargo, las dietas de baja calidad y monótonas, frecuentemente observadas entre los adolescentes en países de bajos y medios ingresos, junto con los elevados requerimientos nutricionales necesarios para apoyar su crecimiento y desarrollo durante la pubertad, hacen de esta población un grupo nutricionalmente vulnerable.

Las adolescentes son especialmente vulnerables, ya que sus mayores requerimientos de hierro debido a la menstruación las colocan en un riesgo más alto de deficiencia de hierro y anemia, lo que puede afectar negativamente su salud física y cognitiva.⁶ Las deficiencias de otros micronutrientes, como yodo, zinc, folato y vitaminas A y D, también son frecuentes entre los adolescentes en países de medios y bajos ingresos.^{7,8}

Las actuales directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS)⁹ recomiendan implementar acciones efectivas para mejorar la nutrición de las adolescentes, incluyendo:

- **Suplementación diaria de hierro** (30-60 mg de hierro durante 3 meses consecutivos) para **mujeres adultas menstruantes y adolescentes** viviendo en **contextos donde la prevalencia de anemia es del 40 % o más**,¹⁰ o
- **Suplementos semanales de hierro y ácido fólico** (IFA), que contengan 60 mg de hierro y 2.800 µg de ácido fólico (por ejemplo, administrados durante 3 meses, seguidos de 3 meses sin suplementación), para **todas las mujeres adolescentes y adultas menstruantes** viviendo en contextos con una prevalencia de anemia del 20 % o más, para mejorar sus concentraciones de hemoglobina y el estado de hierro, y reducir su riesgo de anemia.¹¹

La suplementación intermitente con IFA reduce en un tercio el riesgo de anemia en adolescentes menstruantes.¹²

Sin embargo, la OMS enfatiza que la evidencia sigue siendo limitada para algunas cuestiones, incluyendo la dosis, el esquema y la duración óptimos de la suplementación con hierro e IFA, el intervalo óptimo entre los periodos de suplementación, así como los efectos de otras vitaminas y minerales sobre los resultados hematológicos, nutricionales y de salud en general.^{10,11}

Dado el creciente interés global en los MMS, muchos actores están preguntando actualmente si los programas existentes que proporcionan hierro preventivo o IFA a adolescentes, en particular a adolescentes mujeres, en países de bajos y medios ingresos deberían pasar a usar MMS en su lugar.

Para contribuir a informar estas decisiones, el Grupo Asesor Técnico Global sobre Suplementos de Micronutrientes Múltiples (MMS TAG) evaluó la evidencia mediante una revisión de la literatura sobre los beneficios y la seguridad de los MMS en adolescentes (definidos por la OMS como personas de 10 a 19 años)¹³ presentada en esta nota técnica para adolescentes embarazadas, adolescentes menstruantes y adolescentes en general, tanto hombres como mujeres.

Ingestas Dietéticas Recomendadas e Ingesta Máxima Tolerable para Adolescentes

La Tabla 1 presenta los requerimientos de micronutrientes para adolescentes, es decir, las RDAs (ingesta dietética recomendada) y los UL (ingesta máxima tolerable) establecidos por el IOM (Instituto de Medicina) para 15 vitaminas y minerales en adolescentes no embarazadas y no en período de lactancia, tanto mujeres como hombres. También muestra la ingesta diaria promedio si la población objetivo consume UNIMMAP MMS de forma diaria o semanal, o IFA semanal.

Tomar una tableta diaria de UNIMMAP MMS cubriría la mayoría de las necesidades de los 15 micronutrientes, sin superar la ingesta máxima tolerable (UL). Los UL representan la ingesta diaria máxima de un nutriente que es poco probable que cause efectos adversos sobre la salud en casi todas las personas de una población saludable.¹⁴



La Tabla 1 muestra que la ingesta de todos los micronutrientes proporcionada por una tableta diaria de la formulación UNIMMAP MMS no supera los niveles máximos tolerables establecidos para adolescentes, ya sea entre 9 y 13 años o entre 14 y 18 años. Además, el Apéndice 2 demuestra que, en el escenario hipotético en el que los adolescentes alcanzaran las ingestas diarias recomendadas para los 15 micronutrientes a través de dietas adecuadas y completas y se consumiera diariamente UNIMMAP MMS, la cantidad total de micronutrientes ingeridos estaría sustancialmente por debajo de los UL para la mayoría de ellos.

Tomar una sola tableta semanal de UNIMMAP MMS cubriría una proporción mucho menor de los requerimientos de micronutrientes, incluido el ácido fólico, lo que podría ser un problema si la adolescente quedara embarazada posteriormente (Tabla 1).

Cabe destacar que la intervención semanal de IFA recomendada por la OMS para mujeres adultas menstruales y adolescentes suministra una dosis mayor (2.800 µg) de ácido fólico. No obstante, existen programas de IFA que proporcionan solo 500 µg de ácido fólico semanalmente a adolescentes, tanto varones como mujeres, que asisten a la escuela.¹⁵

Tabla 1 - Ingestas Dietéticas Recomendadas (RDAs) e Ingesta Máxima Tolerable (UL) para 15 vitaminas y minerales en adolescentes no embarazadas y no en período de lactancia, y la ingesta diaria promedio estimada de nutrientes con UNIMMAP MMS diario y semanal, así como con IFA.^{16,17}

Nutriente	RDAs (IOM) ^{16, 17}				Formulación SMM-UNIMMAP tomada una vez al día (ingesta diaria promedio)	Formulación SMM-UNIMMAP tomada una vez a la semana (ingesta diaria promedio)	IFA semanal: 60 mg de hierro y 2.800 µg de ácido fólico (ingesta diaria promedio)	UL (IOM) ^{16, 17}	
	9-13 y Niñas	9-13 y Niños	14-18 y Adolescentes mujeres	14-18 y Adolescentes hombres				9-13 y	14-18 y
Vitamina A	600 µg	600 µg	700 µg	900 µg	800 µg	114 µg	-	1700 µg	2800 µg
Vitamina B1	0.9 mg	0.9 mg	1.0 mg	1.2 mg	1.4 mg	0.2 mg	-	N.A.	N.A.
Vitamina B2	0.9 mg	0.9 mg	1.0 mg	1.3 mg	1.4 mg	0.2 mg	-	N.A.	N.A.
Vitamina B3	12 mg	12 mg	14 mg	16 mg	18 mg	2.6 mg	-	20 mg	30 mg
Vitamina B6	1.0 mg	1.0 mg	1.2 mg	1.3 mg	1.9 mg	0.27 mg	-	60 mg	80 mg
Vitamina B9	300 µg DFE	300 µg DFE	400 µg DFE	400 µg DFE	400 µg (ácido fólico)	57 µg (ácido fólico)	400 µg (ácido fólico)	600 µg (ácido fólico)	800 µg (ácido fólico)
Vitamina B12	1.8 µg	1.8 µg	2.4 µg	2.4 µg	2.6 µg	0.37 µg	-	N.A.	N.A.
Vitamina C	45 mg	45 mg	65 mg	75 mg	70 mg	10 mg	-	1200 mg	1800 mg
Vitamina D	600 IU	600 IU	600 IU	600 IU	200 IU	29 IU	-	4000 IU	4000 IU
Vitamina E	11 mg	11 mg	15 mg	15 mg	10 mg	1.4 mg	-	600 mg	800 mg
Cobre	700 µg	700 µg	890 µg	890 µg	2000 µg	286 µg	-	5000 µg	8000 µg
Yodo	120 µg	120 µg	150 µg	150 µg	150 µg	21 µg	-	600 µg	900 µg
Hierro	8 mg	8 mg	15 mg	11 mg	30 mg	4.3 mg	8.57 mg	40 mg	45 mg
Selenio	40 µg	40 µg	55 µg	55 µg	65 µg	9.3 µg	-	280 µg	400 µg
Zinc	8 mg	8 mg	9 mg	11 mg	15 mg	2.1 mg	-	23 mg	34 mg

DFE = Dietary Folate Equivalents [Equivalentes Dietéticos de Folato]; IFA = Iron and Folic Acid [Hierro y Ácido Fólico]; IOM = Institute of Medicine [Instituto de Medicina]; IU = International Units [Unidades Internacionales]; N.A. = Not available [No disponible]; RDA = Recommended Dietary Allowances [Ingestas Dietéticas Recomendadas]; UL = Tolerable Upper Intake Levels [Ingesta Máxima Tolerable]; UNIMMAP MMS = The United Nations International Multiple Micronutrient Antenatal Preparation [Preparación Internacional de Micronutrientes Múltiples para el Embarazo de las Naciones Unidas]



MMS en adolescentes embarazadas en países de bajos y medios ingresos

El embarazo durante la adolescencia genera desafíos nutricionales excepcionales, ya que la adolescente debe cubrir tanto sus propias necesidades nutricionales de desarrollo como las requeridas para apoyar el crecimiento fetal. Cada año, se producen aproximadamente 7,3 millones de nacimientos entre adolescentes en países de bajos y medios ingresos, y 70.000 adolescentes mueren debido a complicaciones relacionadas con el embarazo y el parto.¹⁸

Un meta-análisis de datos de participantes individuales (IPD) realizado en 2022 evaluó el efecto de los MMS en adolescentes embarazadas.¹ Esta revisión, que incluyó 13 ensayos, demostró que los MMS diarios, en comparación con los suplementos diarios de IFA, redujeron el riesgo de bajo peso al nacer en un 19 %, los partos prematuros en un 14 % y los nacimientos pequeños para la edad gestacional en un 14 % entre adolescentes embarazadas.¹

El MMS TAG concluye que los MMS son igualmente beneficiosos para las adolescentes embarazadas que para las mujeres adultas embarazadas en países de bajos y medios ingresos, lo que justifica su uso en esta población vulnerable.



© World Bank Dominic Chavez



MMS en adolescentes no embarazadas en países de bajos y medios ingresos

Varias revisiones sistemáticas evaluaron el efecto de las intervenciones nutricionales (por ejemplo, suplementos con uno o varios micronutrientes, alimentos y bebidas fortificados con micronutrientes, etc.) en adolescentes y niños en edad escolar.¹⁹⁻²⁴ Sin embargo, ninguna de ellas evaluó el efecto aislado de los UNIMMAP MMS en adolescentes.

Identificamos cuatro ensayos aleatorizados publicados en adolescentes que evaluaron el efecto de los UNIMMAP MMS en comparación con IFA o la atención estándar,²⁵⁻²⁸ junto con un ensayo adicional cuyos resultados están disponibles actualmente solo en un manuscrito preliminar.²⁹

Estos cinco estudios se describen en detalle en esta sección y se resumen en la Tabla 1 del Apéndice; tres estudios se realizaron en adolescentes postmenárgicas, y dos se llevaron a cabo en adolescentes, tanto varones como mujeres.

Hubo una considerable heterogeneidad en el diseño de los estudios respecto a la población objetivo, el estado basal de anemia, el grupo de comparación, así como la frecuencia, dosis y duración de la suplementación (que varió entre 10 y 52 semanas).

En todos los ensayos, los suplementos se administraron en las instalaciones escolares bajo la supervisión cercana de trabajadores o profesores, lo que podría explicar los altos niveles de cumplimiento observados. Todos los ensayos evaluaron la anemia (hemoglobina) y/o el estado nutricional (hierro, vitaminas A, B2, B12, C y ácido fólico), y ningún estudio examinó los resultados cognitivos.

MMS (UNIMMAP) en adolescentes no embarazadas, tras la menarquia, en países de bajos y medios ingresos

Entre las **adolescentes anémicas** tras la menarquia en Bangladesh, la suplementación con **UNIMMAP MMS dos veces por semana**, en comparación con **IFA dos veces por semana (proporcionando 30 mg de hierro y 400 µg de ácido fólico en cada tableta de IFA)**, mejoró el estado de las vitaminas A, C y B2. Sin embargo, no fue más eficaz para mejorar la prevalencia de anemia; es decir, la prevalencia de anemia disminuyó significativamente en ambos grupos de tratamiento después de 12 semanas de

suplementación, sin diferencias significativas entre los grupos.²⁵ Dos ensayos compararon **IFA dos veces por semana (proporcionando 60 mg de hierro y 400 µg de ácido fólico en cada tableta) frente a UNIMMAP MMS doble una vez por semana y UNIMMAP MMS doble dos veces por semana, durante 52 semanas.**

Entre **adolescentes anémicas** de Bangladesh,²⁶ las concentraciones de hemoglobina y ferritina sérica aumentaron significativamente desde el inicio en los tres grupos. Los MMS dobles una vez por semana, los MMS dobles dos veces por semana y la IFA dos veces por semana fueron igualmente eficaces para mantener las concentraciones de hemoglobina y prevenir la anemia. Ambos grupos de MMS mejoraron significativamente el estado de micronutrientes en comparación con la IFA; la suplementación con MMS dos veces por semana fue más eficaz que la de una vez por semana para mejorar el estado de hierro, vitaminas A, B2 y folato.

Entre **adolescentes no anémicas** de Bangladesh,²⁷ Los tres tratamientos redujeron la deficiencia de hierro sin que se reportaran diferencias entre los grupos. En comparación con la IFA dos veces por semana, ambos tratamientos con MMS mejoraron significativamente el estado de los micronutrientes, específicamente vitaminas A, B2 y C. No se observaron diferencias en los niveles de hemoglobina, excepto a las 26 semanas, cuando el MMS dos veces por semana redujo el riesgo de anemia en comparación con la IFA dos veces por semana.

De manera similar al estudio realizado entre adolescentes anémicas,²⁶ el MMS una vez por semana fue menos eficaz que el MMS dos veces por semana para mejorar el estado de hierro, vitaminas A, B2 y ácido fólico.²⁷ En el ensayo a largo plazo realizado entre adolescentes no anémicas. Cabe destacar que, a pesar de haberse realizado entre adolescentes no anémicas, el ensayo se llevó a cabo en un país donde la prevalencia de anemia en mujeres en edad reproductiva es del 38 %.³⁰



MMS (UNIMMAP) en hombres y mujeres adolescentes

Solo dos ensayos evaluaron el efecto de los MMS en un grupo de adolescentes hombres y mujeres. Uno de los ensayos se llevó a cabo en Burkina Faso en una población de estudio con una prevalencia de anemia del 31 %.²⁸ y otro ensayo se llevó a cabo en Tanzania, en una población de estudio con una prevalencia de anemia del 53 %, cuyos resultados están disponibles únicamente en una versión preliminar.²⁹

Ambos ensayos compararon dos grupos de tratamiento: suplementación **semanal con IFA (que aportaba 60 mg de hierro y 2800 µg de ácido fólico cada uno) y suplementación diaria con UNIMMAP MMS, frente a educación estándar en nutrición y salud (grupo de comparación)**, durante dos periodos de suplementación (10 y 16 semanas en Burkina Faso o 17 semanas cada periodo en Tanzania), separados por un periodo sin suplementación (20 semanas en Burkina Faso y 6 meses en Tanzania).^{28,29}

El ensayo realizado en Burkina Faso encontró que, en comparación con no recibir suplementación, la suplementación semanal con IFA resultó en niveles más altos de hemoglobina en el grupo total (a lo largo de todo el periodo de estudio), mientras que la suplementación diaria con UNIMMAP MMS se asoció con niveles más altos de hemoglobina (y una reducción del 68 % en el riesgo de anemia moderada o grave) entre los varones, pero no entre las mujeres (donde no se observaron diferencias).²⁸

El ensayo realizado en Tanzania encontró que, en comparación con la educación nutricional estándar (grupo control), la suplementación diaria con UNIMMAP MMS redujo el riesgo de anemia moderada o grave en un 37 % en el grupo total y en un 73 % entre los varones. Entre las mujeres no se observaron diferencias. En el grupo total, la suplementación semanal con IFA no tuvo impacto en la anemia ni en la hemoglobina; sin embargo, al desagregar los resultados por sexo, los varones pero no las mujeres en los grupos de IFA y UNIMMAP MMS presentaron niveles de hemoglobina significativamente más altos durante todo el periodo de estudio, en comparación con el grupo control.²⁹

Es importante señalar que en ninguno de los ensayos se evaluó el efecto de la IFA en comparación con los MMS, una brecha que debería abordarse en futuras investigaciones en adolescentes, tanto varones como mujeres.

En resumen, un número limitado de estudios sugiere que los MMS, en comparación con la IFA o la atención estándar, **pueden mejorar el estado de micronutrientes en adolescentes y parecen tener efectos similares sobre la anemia, aunque los resultados varían según la dosis y frecuencia de los MMS, el estado de anemia al inicio, el sexo, la duración de la intervención y la ubicación.**

Grado de aceptación de los MMS

Un estudio reciente concluido ³¹ mostró que la aceptabilidad de los UNIMMAP MMS entre adolescentes fue muy baja. De manera destacada, la etiqueta del producto indica “para mujeres embarazadas y en período de lactancia” (comunicación personal con los investigadores del estudio), lo que sugiere la necesidad de adaptar el etiquetado de los UNIMMAP MMS a esta población en caso de que se utilicen en adolescentes no embarazadas. Además, el estudio evidenció una alta estigmatización en las comunidades respecto a la distribución de comprimidos, y que los propios adolescentes no los preferían como forma de suplementación.

Otros tipos de MMS

Otros ensayos han comparado una formulación similar a UNIMMAP, es decir, una tableta que contiene 13 micronutrientes cercanos a las RDAs (ingesta dietética recomendada), administrada cada día escolar y terapia antihelmíntica con placebo (con participantes aleatorizados para recibir MMS, terapia antihelmíntica, ambos o ninguna intervención) para evaluar sus efectos sobre la hemoglobina y el retinol sérico en adolescentes en Kenia.^{32,33} Estos ensayos no encontraron interacción entre los MMS y el tratamiento antihelmíntico, e indicaron que los MMS (en comparación con el placebo) aumentaron la hemoglobina y la ferritina sérica, independientemente de sus niveles iniciales.^{32,33}



Investigación futura

Si bien los UNIMMAP MMS diarios parecen ser una alternativa no inferior a la IFA, es decir, un sustituto razonable de la suplementación semanal con IFA donde existen estos programas, esta información se basa en un número muy limitado de ensayos con diferentes diseños de estudio. Se necesita más investigación, particularmente en las siguientes áreas:

Explorar los posibles efectos de la suplementación con UNIMMAP MMS en resultados más allá del estado nutricional y la anemia, como el crecimiento y el rendimiento cognitivo.

Si bien un meta-análisis del 2025 mostró que la provisión de micronutrientes (en tabletas o alimentos/bebidas fortificadas) frente a placebo tiene el potencial de aumentar la estatura en niños mayores y adolescentes jóvenes, esto no se ha evaluado en la comparación principal de interés, es decir, UNIMMAP MMS frente a IFA.²⁴

Determinar el régimen óptimo de suplementación con UNIMMAP MMS para adolescentes, es decir, la dosis, la frecuencia y la duración.

Esto podría incluir un ensayo de no inferioridad que compare directamente los UNIMMAP MMS diarios (o 5 veces por semana, si resulta más factible) con la IFA semanal, junto con ensayos adicionales que comparen los UNIMMAP MMS diarios con la IFA diaria utilizando biomarcadores de deficiencias nutricionales más allá de la anemia y el estado de hierro. La duración ideal de la suplementación probablemente sea similar a las prácticas actuales de la IFA semanal, donde existen estos programas.

Evaluar distintos canales de distribución y entrega.

Todos los estudios presentados en la Tabla 1 del Apéndice administraron los MMS en las escuelas. Sin embargo, existen desafíos programáticos para la entrega diaria de MMS en el ámbito escolar, como la falta de supervisión de la ingesta durante los fines de semana, vacaciones y recesos escolares. Para alcanzar a los grupos vulnerables, como los adolescentes que no asisten a la escuela, probablemente serían necesarias otras plataformas de distribución concomitantes, como la entrega a través de trabajadores de salud comunitarios.

Además, es necesario explorar otros mecanismos efectivos y rentables para llegar a las adolescentes.

Analizar las intervenciones complementarias.

Por ejemplo, en Malawi, los investigadores están evaluando el efecto del ibuprofeno y los UNIMMAP MMS sobre la pérdida de sangre menstrual y las reservas de hierro en adolescentes menstruantes.^{34,35} En Burkina Faso y Pakistán, los investigadores están evaluando el efecto de la coadministración de suplementos de calcio y MMS (en comparación con tomar ambos suplementos por separado) sobre los niveles de hemoglobina materna y del recién nacido.³⁶

Analizar la relación costo-efectividad de los programas de MMS frente a la IFA.

Si bien se ha demostrado que los MMS son una intervención altamente costo-efectiva durante el embarazo,^{37,38} esto no se ha demostrado en adolescentes no embarazadas.

Conclusiones finales

Debido a la limitada evidencia existente sobre los beneficios de los MMS en adolescentes y a la limitada disponibilidad global de UNIMMAP MMS, que debería priorizarse para mujeres y adolescentes embarazadas, **actualmente, el MMS TAG no recomienda la transición universal de los programas existentes de IFA a MMS para adolescentes que no están embarazadas ni en período de lactancia.**

Si se considerara el uso de MMS en adolescentes no embarazadas, las adolescentes de mediana o tardía adolescencia (por ejemplo, mayores de 14 años) probablemente se beneficiarían más, debido a las mayores necesidades de hierro por la menstruación y al mayor riesgo de quedar embarazadas.

La ingesta diaria de MMS probablemente mejorarían la hemoglobina y el estado de micronutrientes sin causar daño por sobredosificación. En casos donde se implementen de manera efectiva intervenciones a largo plazo y más amplias (como la fortificación de las comidas escolares), los MMS solo serían recomendables para adolescentes que queden embarazadas, aunque se debería priorizar la prevención del embarazo temprano.



Referencias

1. Keats EC, Akseer N, Thurairajah P, et al. Multiple-micronutrient supplementation in pregnant adolescents in low- and middle-income countries: a systematic review and a meta-analysis of individual participant data. *Nutr Rev.* 2022;80(2):141-156. doi:10.1093/nutrit/nuab004 [Suplementación con micronutrientes múltiples en adolescentes embarazadas en países de bajos y medios ingresos: una revisión sistemática y un meta-análisis de datos de participantes individuales.]
2. Smith ER, Shankar AH, Wu LSF, et al. Modifiers of the effect of maternal multiple micronutrient supplementation on stillbirth, birth outcomes, and infant mortality: a meta-analysis of individual patient data from 17 randomised trials in low-income and middle-income countries. *Lancet Glob Health.* 2017;5(11):e1090-e1100. doi:10.1016/S2214-109X(17)30371-6 [Modificadores del efecto de la suplementación materna con micronutrientes múltiples sobre mortinatos, resultados del parto y mortalidad infantil: un meta-análisis de datos individuales de 17 ensayos aleatorizados en países de bajos y medios ingresos.]
3. World Health Organization, UNICEF, United Nations University. Composition of a Multi-micronutrient Supplement to Be Used in Pilot Programmes among Pregnant Women in Developing Countries. New York; 1999. [Composición de un suplemento de micronutrientes múltiples para ser utilizado en programas piloto entre mujeres embarazadas en países en desarrollo.]
4. United Nations Children's Fund (UNICEF). UNICEF Programme Guidance to Protect the Nutrition of Women and Adolescent Girls in Humanitarian Settings. New York; 2024. [Guía del programa de UNICEF para proteger la nutrición de mujeres y adolescentes en contextos humanitarios.]
5. James P, Sadler K, Samnani A, Mates E. Multiple Micronutrient Supplements in Humanitarian Emergencies: A State of Play Report. Oxford; 2024. [Suplementos de micronutrientes múltiples en emergencias humanitarias: un informe sobre el estado actual.]
6. World Health Organization. Regional Office for South-East Asia. Prevention of Iron Deficiency Anaemia in Adolescents. <https://iris.who.int/handle/10665/205656>. Published 2011. Accessed March 25, 2025. [Prevención de la anemia por deficiencia de hierro en adolescentes.]
7. Christian P, Smith ER. Adolescent Undernutrition: Global Burden, Physiology, and Nutritional Risks. *Ann Nutr Metab.* 2018;72(4):316-328. doi:10.1159/000488865 [Desnutrición en adolescentes: carga global, fisiología y riesgos nutricionales.]
8. Wrottesley S V., Mates E, Brennan E, et al. Nutritional status of school-age children and adolescents in low- and middle-income countries across seven global regions: a synthesis of scoping reviews. *Public Health Nutr.* 2023;26(1):63-95. doi:10.1017/S1368980022000350 [Estado nutricional de niños y adolescentes en edad escolar en países de bajos y medios ingresos en siete regiones globales: una síntesis de revisiones exploratorias.]
9. World Health Organization. Guideline: Implementing Effective Actions for Improving Adolescent Nutrition. Geneva; 2018. [Guía: Implementación de acciones efectivas para mejorar la nutrición de los adolescentes.]
10. World Health Organization. Guideline: Daily Iron Supplementation in Adult Women and Adolescent Girls. Geneva; 2016. [Guía: Suplementación diaria de hierro en mujeres adultas y adolescentes.]
11. World Health Organization. WHO. Guideline: Intermittent Iron and Folic Acid Supplementation in Menstruating Women. Geneva; 2011. [Guía: Suplementación intermitente con hierro y ácido fólico en mujeres menstruantes.]
12. Fernández-Gaxiola AC, De-Regil LM. Intermittent iron supplementation for reducing anaemia and its associated impairments in adolescent and adult menstruating women. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2019;2019(1). doi:10.1002/14651858.CD009218.pub3 [Suplementación intermitente con hierro para reducir la anemia y sus déficits asociados en mujeres adolescentes y adultas menstruantes.]
13. World Health Organization. Adolescent health. 2025. Accessed March 25, 2025. https://www.who.int/health-topics/adolescent-health#tab=tab_1 [Salud del adolescente.]
14. Institute of Medicine (US) Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes and its Panel on Folate, Other B Vitamins, and Choline. A Model for the Development of Tolerable Upper Intake Levels. In: *Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline.* Institute of Medicine; 1998. [Un modelo para el desarrollo de la ingesta máxima tolerable. En: Ingestas dietéticas de referencia para tiamina, riboflavina, niacina, vitamina B6, folato, vitamina B12, ácido pantoténico, biotina y colina.]
15. Ministry of Health and Family Welfare Government of India. Intensified National Iron Plus Initiative (I-NIPI): Operational Guidelines for Programme Managers. <https://www.fitterfly.com/site/pdf/anemia-mukt-bharat.pdf>. Published 2018. Accessed March 25, 2025. [Iniciativa Nacional Intensificada de Hierro Plus (I-NIPI): Guía operativa para gestores de programas.]
16. Institute of Medicine (US) Committee to Review Dietary Reference Intakes for Vitamin D and Calcium. *Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D.* (Ross AC, Taylor CL, Yaktine AL, Del Valle HB, eds.). National Academies Press; 2011. doi:10.17226/13050 [Ingestas dietéticas de referencia para calcio y vitamina D.]
17. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine; Health and Medicine Division; Food and Nutrition Board; Committee to Review the Dietary Reference Intakes for Sodium and Potassium. *Dietary Reference Intakes for Sodium and Potassium.* (Stallings VA, Harrison M, Oria M, eds.). National Academies Press; 2019. doi:10.17226/25353 [Ingestas dietéticas de referencia para sodio y potasio.]
18. United Nations Population Fund. Motherhood in Childhood - Facing the Challenge of Adolescent Pregnancy. <https://www.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/EN-SWOP2013.pdf>. Published 2013. Accessed March 25, 2025. [Maternidad en la infancia: afrontando el desafío del embarazo adolescente.]
19. Eilander A, Gera T, Sachdev HS, et al. Multiple micronutrient supplementation for improving cognitive performance in children: systematic review of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr.* 2010;91(1):115-130. doi:10.3945/ajcn.2009.28376 [Suplementación con micronutrientes múltiples para mejorar el rendimiento cognitivo en niños: revisión sistemática de ensayos controlados aleatorizados.]
20. Salam RA, Hooda M, Das JK, et al. Interventions to Improve Adolescent Nutrition: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Adolescent Health.* 2016;59(4):S29-S39. doi:10.1016/j.jadohealth.2016.06.022 [Intervenciones para mejorar la nutrición de los adolescentes: revisión sistemática y meta-análisis.]
21. Lassi ZS, Moin A, Das JK, Salam RA, Bhutta ZA. Systematic review on evidence-based adolescent nutrition interventions. *Ann N Y Acad Sci.* 2017;1393(1):34-50. doi:10.1111/nyas.13335 [Revisión sistemática sobre intervenciones nutricionales basadas en evidencia para adolescentes.]
22. Salam RA, Das JK, Ahmed W, Irfan O, Sheikh SS, Bhutta ZA. Effects of Preventive Nutrition Interventions among Adolescents on Health and Nutritional Status in Low- and Middle-Income Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients.* 2019;12(1):49. doi:10.3390/nu12010049 [Efectos de intervenciones nutricionales preventivas en adolescentes sobre la salud y el estado nutricional en países de bajos y medios ingresos: revisión sistemática y meta-análisis.]



Referencias

23. Sulfianti, Fitriani L, Hasnidar, Mustar, Yanti D. Efficacy of Macro and Micronutrient Interventions in Adolescent Nutritional Status: A Systematic Review. *Influence: International Journal of Science Review*. 2023;5(2):176-183. doi:10.54783/influencejournal.v5i2.147 [Eficacia de intervenciones con macro y micronutrientes en el estado nutricional de adolescentes: una revisión sistemática.]
24. Zhao A, Na X, Liu F, et al. Comparison of Effects of Iron and Multiple Micronutrient Supplementation on Hematological and Growth Indicators among Older Children, Adolescents, and Young Adults in Low- and Middle-Income Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Nutr Rev*. 2025;83(7):1227-1239. doi:10.1093/nutrit/nuaf019 [Comparación de los efectos de la suplementación con hierro y micronutrientes múltiples sobre indicadores hematológicos y de crecimiento en niños mayores, adolescentes y adultos jóvenes en países de bajos y medios ingresos: revisión sistemática y meta-análisis de ensayos controlados aleatorizados.]
25. Ahmed F, Khan MR, Akhtaruzzaman M, et al. Efficacy of twice-weekly multiple micronutrient supplementation for improving the hemoglobin and micronutrient status of anemic adolescent schoolgirls in Bangladesh. *Am J Clin Nutr*. 2005;82(4):829-835. doi:10.1093/ajcn/82.4.829 [Eficacia de la suplementación con micronutrientes múltiples dos veces por semana para mejorar la hemoglobina y el estado de micronutrientes en adolescentes escolares anémicas en Bangladesh.]
26. Ahmed F, Khan MR, Akhtaruzzaman M, et al. Long-term intermittent multiple micronutrient supplementation enhances hemoglobin and micronutrient status more than iron + folic acid supplementation in Bangladeshi rural adolescent girls with nutritional anemia. *J Nutr*. 2010;140(10):1879-1886. doi:10.3945/jn.109.119123 [La suplementación intermitente a largo plazo con micronutrientes múltiples mejora la hemoglobina y el estado de micronutrientes más que la suplementación con hierro + ácido fólico en adolescentes rurales de Bangladesh con anemia nutricional.]
27. Ahmed F, Khan MR, Akhtaruzzaman M, et al. Effect of long-term intermittent supplementation with multiple micronutrients compared with iron-and-folic acid supplementation on Hb and micronutrient status of non-anaemic adolescent schoolgirls in rural Bangladesh. *British Journal of Nutrition*. 2012;108(8):1484-1493. doi:10.1017/S0007114511006908 [Efecto de la suplementación intermitente a largo plazo con micronutrientes múltiples comparada con hierro y ácido fólico sobre hemoglobina y estado de micronutrientes en adolescentes escolares no anémicas en zonas rurales de Bangladesh.]
28. Cliffer I, Millogo O, Barry Y, et al. School-based supplementation with iron-folic acid or multiple micronutrient tablets to address anemia among adolescents in Burkina Faso: a cluster-randomized trial. *Am J Clin Nutr*. 2023;118(5):977-988. doi:10.1016/j.ajcnut.2023.09.004 [Suplementación escolar con tabletas de hierro-ácido fólico o micronutrientes múltiples para abordar la anemia en adolescentes de Burkina Faso: un ensayo aleatorizado por conglomerados.]
29. Cliffer I, Yusufu I, Yussuf M, et al. Addressing Anemia Among Adolescents in Zanzibar with School-Based Supplementation of Once Weekly Iron-Folic Acid or Daily Multiple Micronutrients: A Cluster-Randomized Trial. Published online in 2024. doi:10.2139/SSRN.4901137 [Abordando la anemia en adolescentes de Zanzibar mediante suplementación escolar con hierro-ácido fólico una vez a la semana o micronutrientes múltiples diarios: un ensayo aleatorizado por conglomerados.]
30. The Global Health Observatory - World Health Organization. Prevalence of anaemia in women of reproductive age (aged 15-49) (%), by pregnancy status. 2019. Accessed March 25, 2025 [https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/prevalence-of-anaemia-in-women-of-reproductive-age\(-\)](https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/prevalence-of-anaemia-in-women-of-reproductive-age(-)). [Prevalencia de anemia en mujeres en edad reproductiva (15-49 años) (%), según estado de embarazo.]
31. Berhane Y, Workneh F, Drabo M, et al. Adolescent Nutrition in Girls in Burkina Faso and Ethiopia (Adonut) *ClinicalTrials.gov*. 2024. Accessed May 26, 2025. <https://clinicaltrials.gov/study/NCT06444555?term=NCT06444555> [Nutrición adolescente en niñas de Burkina Faso y Etiopía (Adonut).]
32. Friis H, Mwaniki D, Omondi B, et al. Effects on haemoglobin of multi-micronutrient supplementation and multi-helminth chemotherapy: a randomized, controlled trial in Kenyan school children. *Eur J Clin Nutr*. 2003;57(4):573-579. doi:10.1038/sj.ejcn.1601568 [Efectos sobre la hemoglobina de la suplementación con micronutrientes múltiples y quimioterapia antihelmíntica: un ensayo controlado aleatorizado en escolares de Kenia.]
33. Mwaniki D, Omondi B, Muniu E, et al. Effects on serum retinol of multi-micronutrient supplementation and multi-helminth chemotherapy: a randomised, controlled trial in Kenyan school children. *Eur J Clin Nutr*. 2002;56(7):666-673. doi:10.1038/sj.ejcn.1601376 [Efectos sobre el retinol sérico de la suplementación con micronutrientes múltiples y quimioterapia antihelmíntica: un ensayo controlado aleatorizado en escolares de Kenia.]
34. Herter-Aeberli I, Melse-Boonstra A, Verhoef H, Mwangi M, van Zutphen-Kuffer KG. Effect of ibuprofen and multiple micronutrient supplementation on menstrual blood loss and iron stores in menstruating Malawian adolescent girls: a 2x2 factorial, randomized controlled trial (the SPIRIT Trial). *Pan African Clinical Trials Registry*. 2024;PACTR202408544495075. [Efecto del ibuprofeno y la suplementación con micronutrientes múltiples sobre la pérdida menstrual de sangre y reservas de hierro en adolescentes menstruantes de Malawi: un ensayo aleatorizado factorial 2x2 (Ensayo SPIRIT).]
35. Herter I, Phiri K. Effect of ibuprofen and iron-containing micronutrients on menstrual blood loss and iron status in menstruating Malawian adolescent girls: a 2x2 factorial, randomized controlled trial. Swiss National Science Foundation. 2022. Accessed April 29, 2025. <https://data.snf.ch/grants/grant/208432> [Efecto del ibuprofeno y micronutrientes que contienen hierro sobre la pérdida menstrual de sangre y el estado de hierro en adolescentes menstruantes de Malawi: un ensayo aleatorizado factorial 2x2.]
36. Palmer A, Pasqualino M. Co-administration of Calcium and Multiple Micronutrient Supplements for Maternal and Newborn Hemoglobin and Iron Status (CaMMS). <https://clinicaltrials.gov/study/NCT06568315>. [Co-administración de suplementos de calcio y micronutrientes múltiples para hemoglobina y estado de hierro materno y neonatal (CaMMS).]
37. Engle-Stone R, Kumordzie SM, Meinzen-Dick L, Vosti SA. Replacing iron-folic acid with multiple micronutrient supplements among pregnant women in Bangladesh and Burkina Faso: costs, impacts, and cost-effectiveness. *Ann N Y Acad Sci*. 2019;1444(1):35-51. doi:10.1111/NYAS.14132, [Sustitución de hierro-ácido fólico por suplementos de micronutrientes múltiples en mujeres embarazadas de Bangladesh y Burkina Faso: costos, impactos y rentabilidad.]
38. Larsen B, Hoddinott J, Razvi N. Investing in Nutrition: A Global Best Investment Case. *J Benefit Cost Anal*. 2023;14(S1):235-254. doi:10.1017/BCA.2023.22 [Invertir en nutrición: un caso global de mejor inversión.]



Apéndices

Tabla: Resumen de ensayos que administran Suplementos de Micronutrientes Múltiples (UNIMMAP MMS) a adolescentes en países de bajos y medios ingresos

Ensayo	Población	Intervención	Control	Descubrimientos
Ensayos realizados en adolescentes menstruantes (anémicas o en entornos con alta prevalencia de anemia)				
Ahmed, 2005 ²⁵	Mujeres adolescentes anémicas, Bangladesh Edad: 14-18 y n=178	UNIMMAP MMS dos veces por semana Duración: 12 semanas	IFA dos veces por semana (30 mg de hierro y 400 µg de ácido fólico) Duración: 12 semanas	MMS optimizó el estado de las vitaminas A, C y B2 en comparación con IFA, pero no fue más eficaz que IFA sola para optimizar el estado de anemia.
Ahmed, 2010 ²⁶	Mujeres adolescentes anémicas, Bangladesh Edad: 11-17 y n=223	1. Doble* UNIMMAP MMS semanal + placebo 2. Doble* UNIMMAP MMS dos veces por semana Duración: 52 semanas	IFA dos veces por semana (60 mg de hierro y 400 µg de ácido fólico) Duración: 52 semanas	MMS una vez por semana, MMS dos veces por semana e IFA dos veces por semana son igualmente eficaces para mantener las concentraciones de hemoglobina y prevenir la anemia. Si bien ambos grupos de MMS mejoraron significativamente el estado de micronutrientes en comparación con IFA, MMS dos veces por semana es más eficaz que MMS una vez por semana para optimizar el estado de hierro, vitaminas A, B2 y ácido fólico.
Ahmed, 2012 ²⁷	Mujeres adolescentes sin anemia, Bangladesh Edad: 11-17 y n=246	1. Doble* UNIMMAP MMS semanal + placebo 2. Doble* UNIMMAP MMS dos veces por semana Duración: 52 semanas	IFA dos veces por semana (60 mg de hierro y 400 µg de ácido fólico) Duración: 52 semanas	Todos los tratamientos redujeron eficazmente la deficiencia de hierro. MMS (semanal y dos veces por semana) frente a IFA mejoró significativamente el estado de micronutrientes de las vitaminas A, B2 y C (sin diferencias en hemoglobina, excepto a las 26 semanas, donde MMS dos veces por semana frente a IFA redujo el riesgo de anemia). MMS una vez por semana fue menos eficaz que MMS dos veces por semana para optimizar el estado de hierro, vitaminas A, B2 y ácido fólico.

Ensayos realizados en niños y adolescentes (con y sin anemia)

Cliffer, 2023 ²⁸	Niños, niñas y adolescentes (31% anémicos), Burkina Faso Edad: 10-18 y n=3123	1. IFA semanal (60 mg de hierro y 2800 µg de ácido fólico) 2. Diario UNIMMAP MMS Duración: dos periodos 10 semanas y luego 16 semanas separados por 20 semanas sin suplementación	Educación Estándar en Nutrición y Salud	En general, IFA aumentó significativamente los niveles de hemoglobina en comparación con el grupo control (pero MMS no mostró efectos). Entre los niños, tanto IFA como MMS se asociaron con niveles de hemoglobina significativamente más altos, y MMS redujo el riesgo de anemia moderada o grave en un 68% en comparación con el control, sin observarse efectos significativos en las niñas.
Cliffer, 2024 ²⁹ (versión preliminar)	Niños, niñas y adolescentes (53% anémico), Tanzania Edad: 10-17 y n=2480	(1) IFA semanal (60 mg de hierro y 2800 µg de ácido fólico) (2) Diario UNIMMAP MMS Duración: dos periodos de 17 semanas entre mayo y octubre de 2022 y 2023	Educación Estándar en Nutrición y Salud	Los participantes que recibieron MMS tuvieron un 37% menos de riesgo de anemia moderada o grave en comparación con el grupo control, sin observarse diferencias entre IFA y control. Al desagregar por sexo, tanto IFA como MMS aumentaron significativamente la hemoglobina en los varones. Los niños varones que recibieron MMS presentaron una reducción del 20% en el riesgo de anemia y del 73% en el riesgo de anemia moderada o grave en comparación con el control.

* Doble dosis de la formulación UNIMMAP de los 15 micronutrientes, excepto ácido fólico, que se mantuvo en 400 µg
[IFA = Hierro y Ácido Fólico; UNIMMAP MMS = Preparación Internacional de Micronutrientes Múltiples de las Naciones Unidas para el Embarazo]



Apéndice 2 – Ingesta de 15 micronutrientes a partir de UNIMMAP diario y una dieta completa

En el escenario hipotético en el que los adolescentes alcanzaran las Ingesta Dietética Recomendada (RDA's) para los 15 micronutrientes mediante dietas adecuadas y completas, si se consumiera UNIMMAP MMS a diario, la ingesta total de micronutrientes estaría sustancialmente por debajo del Límite Superior (UL) para la mayoría de los micronutrientes.

Para los cuatro micronutrientes que alcanzaron o superaron el UL (niacina, folato, hierro en adolescentes mayores y zinc en adolescentes menores), era poco probable que los niveles alcanzados representaran riesgos para la salud.

Para la niacina, la ingesta total sería de 30 mg en adolescentes menores, 32 mg en adolescentes mayores (niñas) y 34 mg en adolescentes mayores (niños). El UL se basa en el efecto secundario del enrojecimiento (flushing) y solo ocurre con la forma sintética, ácido nicotínico, que no se utiliza en suplementos dietéticos.

Para el ácido fólico, la ingesta total sería de 700 µg en adolescentes menores y 800 µg en adolescentes mayores. No se conocen efectos secundarios por alcanzar el UL; este se establece basado en el riesgo de enmascarar el diagnóstico de anemia perniciosa, lo que puede ocurrir con deficiencia de vitamina B12, pero MMS contiene vitamina B12, lo que mitiga este riesgo. Además, la misma consideración aplica en programas de IFA semanal con 2800 µg de ácido fólico.

Para el hierro, la ingesta total sería de 45 mg en adolescentes mayores (niñas). El UL es de 45 mg/día, basado en efectos secundarios gastrointestinales, que se reportan con mayor frecuencia cuando el suplemento se consume con el estómago vacío.

El zinc solo podría alcanzar el UL en adolescentes menores (con una ingesta total de 23 mg), porque el UL para este grupo de edad (también 23 mg) es bajo, aunque este grupo no es la principal población objetivo entre los adolescentes. La ingesta excesiva de zinc puede interferir con la absorción de cobre, lo que podría causar deficiencia de cobre, pero MMS contiene cobre.





© Shutterstock Lucian Coman

Escanear para ver las traducciones



Acerca de HMHB

El Consorcio Madres Saludables, Bebés Saludables (HMHB), coordinado por el [Micronutrient Forum](#), es un colectivo en crecimiento que reúne a más de 400 personas y organizaciones dedicadas a mejorar la nutrición materna. Trabajamos de manera colaborativa para promover intervenciones basadas en evidencia, como la suplementación con micronutrientes múltiples (MMS) y la suplementación dietética equilibrada en energía y proteínas (BEP) durante el embarazo en países de ingresos medios y bajos. HMHB también convoca Grupos Asesores Técnicos (TAG) sobre MMS y BEP, reuniendo a expertos en nutrición, salud materna y salud pública para interpretar la evidencia, identificar vacíos de conocimiento y brindar orientación a gobiernos, ONG y socios.

Visita nuestra [página web](#) para acceder a los últimos avances, evidencias, guías y herramientas más recientes sobre nutrición materna. Explora nuestro [Mapa Mundial sobre MMS](#), el [Centro de Conocimiento](#), el [Centro de Recursos de Incidencia](#), los cortometrajes [Voces de Mujeres](#), y los videos [Knowledge Byte](#). Únete a nosotros para impulsar la nutrición de las mujeres y construir futuros prometedores. ¡Hazte miembro!



hmhbconsortium.org



HMHB@micronutrientforum.org



[Micronutrient Forum](#)



[MNForum](#)

