



# Población y Salud en Mesoamérica

---

## PSM

### Costo-efectividad de las intervenciones nutricias y dietéticas en salud

**Claudia N. Orozco-González**  
**J. Alfonso Franco-Jiménez**  
**Marina I. Rojo-López**

#### Cómo citar este artículo

Orozco-González, C. N., Franco-Jiménez, J. A. y Rojo-López, M. I. (2019). Costo-efectividad de las intervenciones nutricias y dietéticas en salud. *Población y Salud en Mesoamérica*, 17(1). doi: 10.15517/psm.v17i1.37671



Revista electrónica semestral  
Centro Centroamericano de Población  
Universidad de Costa Rica



ISSN-1659-0201  
<http://ccp.ucr.ac.cr/revista/>

# Costo-efectividad de las intervenciones nutricias y dietéticas en salud

Cost-effectiveness of nutrition and dietetic interventions in health

Claudia N. Orozco-González <sup>1</sup> J. Alfonso Franco-Jiménez <sup>2</sup> y Marina I. Rojo-López <sup>3</sup>

**RESUMEN: Introducción:** Las estrategias nutricionales y dietéticas tienen por objetivo mejorar la salud. Los estudios de costos económicos permiten evaluar intervenciones, así como observar los costos y los beneficios. Se han desarrollado estrategias nutricionales cuyo costo sea bajo y cuya efectividad sea alta para disminuir la incidencia de enfermedades, por lo que desempeñan un papel importante en la recuperación y preservación de la salud. **Material y métodos:** Se realizó una búsqueda sistemática en las diferentes bases de datos, en la cual se incluyeron artículos costo-efectividad desde el punto de vista institucional, de intervenciones nutricionales y dietéticas desde 1980 a 2018. Los estudios se agruparon de acuerdo al tipo de intervención. Se comparó el objetivo de cada estudio con las diferencias de los estudios de simulación y de los estudios clínico-económicos. **Resultados:** Se incluyeron 34 artículos. Todos eran ensayos clínicos aleatorizados, tanto en los estudios tomados de la literatura para hacer los estudios de simulación como en los estudios clínico-económico. **Conclusiones:** No todas las publicaciones reportan las unidades de efectividad en el mismo sistema monetario, ni definen efectividad de la misma manera, sin embargo, las estrategias de intervención nutricionales y dietéticas demuestran ser efectivas al reducir los días de hospitalización y al mejorar los pronósticos vitales y el estado de salud en general de los pacientes, por lo que su costo no solo es amortizable, sino que debería considerarse como parte esencial de las intervenciones sanitarias.

**Palabras Clave:** Costo-efectividad; Intervención nutricional; soporte oral; vitaminas.

**ABSTRACT: Introduction:** Nutritional and dietary strategies aim to improve health. Studies of economic costs allow to evaluate interventions as well as to observe the costs and the benefits. Nutritional strategies have been developed with low cost and high effectiveness to reduce the incidence of diseases, which is why they play an important role in the recovery and preservation of health. **Material and methods:** Systematic search in different databases. Including cost-effectiveness articles from the institutional point of view, of nutritional and dietary interventions from 1980 to 2018. The studies were grouped according to the type of intervention. In these, the objective and the differences of the simulation studies and the clinical-economic studies were compared. **Results:** 34 articles were included. All were randomized clinical trials, both in the studies taken from the literature to do the simulation studies and in the clinical-economic studies. **Conclusions:** Not all publications report the effectiveness units in the same monetary system, nor do they define effectiveness in the same way, however, nutritional and dietary intervention strategies are effective in reducing hospitalization days, improving vital forecasts and general health status of patients, so that its cost is not only depreciable, but should be considered as an essential part of health interventions.

**Key Words:** Cost-effectiveness; Nutritional intervention; oral support; vitamins.

Recibido: 17/07/2018 | Corregido: 20/12/2018 | Aprobado: 13/03/2019

<sup>1</sup> Universidad Internacional Iberoamericana, MÉXICO. email: [nelly.orozco@unini.edu.mx](mailto:nelly.orozco@unini.edu.mx) <https://orcid.org/0000-0002-8885-5198>

<sup>2</sup> Instituto de Salud del Estado de México, MÉXICO. email: [drjalfonsofranco@gmail.com](mailto:drjalfonsofranco@gmail.com) <https://orcid.org/0000-0002-2577-0859>

<sup>3</sup> Universidad Internacional Iberoamericana-Fundación Universitaria Iberoamericana, ESPAÑA. email: [marina.rojo@unini.edu.mx](mailto:marina.rojo@unini.edu.mx)



## 1. Introducción

Desde la antigüedad, plantas, hierbas y alimentos se han utilizado como agentes sanadores. Tradicionalmente los medicamentos se han utilizado para curar enfermedades o aliviar sus síntomas. La nutrición por el otro lado, ha tenido como principal objetivo proveer al cuerpo con el balance óptimo de micronutrientes y macronutrientes que se necesitan para tener buena salud. La aparición de los alimentos funcionales y suplementos dietéticos en el mercado ha enturbiado la diferencia entre medicamentos y nutrientes, puesto que ambos llevan como meta la salud.

Los alimentos funcionales, dentro de los cuales se encuentran las vitaminas, minerales y ácidos grasos omega, son utilizados para mejorar la salud, la calidad de vida u obtener un bienestar más allá de las funciones básicas de la nutrición (Henry, 2010; Howlett, 2008). Los alimentos funcionales como mantequillas enriquecidas, cereales fortificados o yogurt con prebióticos o probióticos son alimentos con apariencia normal y son consumidos en la alimentación rutinaria como parte de la dieta. En contraste los suplementos dietéticos suelen estar presentados como capsulas, píldoras, polvo o gel y no se presentan convencionalmente como parte de la dieta. Algunos suplementos dietéticos contienen uno o más ingredientes de la misma categoría como las vitaminas, los minerales o los aminoácidos, cuya finalidad es suplementar o complementar su ausencia en la dieta.

En los últimos años tanto los alimentos funcionales y fortificados como los suplementos alimenticios se han puesto al alcance de la población, que los ha incluido dentro de su dieta ya sea como parte de tratamientos médicos o por decisión del consumidor, por ejemplo, como ocurre con la suplementación con Vitamina E para prevenir enfermedades del corazón o el uso de probióticos y prebióticos para diarreas crónicas especialmente en infantes.

Para países subdesarrollados, es crucial tener estrategias cuyo costo sea bajo –como fortificación de cereales– y cuya efectividad sea alta para disminuir la incidencia enfermedades costosas –como defectos del tubo neural–, por lo que las intervenciones de nutrición han sido estudiadas para evaluar su influencia en la prevención de enfermedades o condiciones que ocasionan un gasto mayor para el presupuesto destinado a salud.

En las últimas dos décadas, en los países desarrollados, la manera de tomar decisiones en salud se ha modificado debido al incremento de estudios de costos económicos, los cuales proporcionan herramientas para hacer evaluaciones que midan los costos y los beneficios en promedio de las intervenciones o tratamientos que se realicen. Los estudios de costo-efectividad se han utilizados especialmente para evaluar intervenciones farmacológicas, sin embargo, en la actualidad las intervenciones nutricias han demostrado mayor efectividad y beneficios a menor costo (Eussen et al., 2010).

La pregunta que se pretendió responder es: ¿Qué intervenciones nutricias presentan relación en su costo-efectividad en el área de la salud?

El objetivo de la revisión fue identificar y analizar artículos que contengan estudios de costo-efectividad en intervenciones nutricias con la finalidad de determinar el costo de las intervenciones empleadas y la efectividad en la población, así como examinar la metodología y características de las intervenciones. Para ello se desarrollaron las siguientes etapas: búsqueda de la literatura, sistematización de datos y análisis.



## 2. Metodología

Para realizar esta revisión sistemática, fueron utilizados los siguientes criterios de selección de artículos:

- a) Tipo de estudio: artículos empíricos, ensayos clínicos aleatorizados, estudios con diseño transversal, longitudinal, observacional de cohorte prospectivo, de base poblacional o de servicios de salud.
- b) Idiomas: inglés y español.
- c) Evento: tratamientos, intervenciones, internaciones las cuales incluyan el costo efectividad desde el punto de vista institucional, ocurridas en el período de 1980 a 2018.

En la primera etapa se desarrolló una búsqueda electrónica en las diferentes bases de datos para identificar artículos que implementaran estudios de costos sobre intervenciones de nutrición, siempre y cuando fueran sobre costo-efectividad, las búsquedas se realizaron en PUBMED, LILACS, SciELO, ISI Web of Knowledge, PsycInfo, The Psychology & Behavioral Sciences Collection, The Anthropological Index, SocINDEX y Redalyc. La búsqueda se realizó con las siguientes palabras clave para inglés y español, respectivamente: "cost-effectiveness", "nutrition intervention", "prebiotic", "probiotic", "nutraceuticals", "oral support"; "costo-efectividad", "intervención nutricia", "prebióticos", "probióticos", "nutracéuticos", "soporte oral". Además, se realizó una búsqueda complementaria a partir de las referencias de los artículos ya elegidos.

La primera búsqueda arrojó 69 228 publicaciones con las palabras "nutritional intervention". Para especificar que la metodología fuera con estudios de costos se escribieron las palabras "cost-effectiveness" con el prefijo "AND" entre ambas frases para combinar las palabras clave y se redujo a 677 publicaciones a partir de 1980. Sin embargo, al elaborar la revisión del resumen se eliminaron los artículos que hacían análisis económicos que no eran de costo-efectividad, como, por ejemplo: costo-beneficio y costo-utilidad. Con respecto a costo-efectividad en el área de salud, se debe tener claro que lo cuantificable es la de efectividad y no la eficacia, ya que lo importante es el impacto de la intervención y la posibilidad de aplicarse de manera estandarizada.

También se eliminaron los estudios que no fueron hechos desde el punto de vista de la institución en salud y que no fueran estudios en humanos, lo cual redujo a 40 publicaciones, donde la publicación más antigua data de 1995. De la totalidad de publicaciones, 39 artículos estaban en inglés y 1 artículo en español.

Para la segunda selección se buscaron los artículos completos; la recuperación de datos se realizó en bases de datos como PUBMED y en Google Académico. Se recuperaron únicamente 37 artículos. Una vez leídos, se excluyeron 3 artículos más: dos por no presentar metodología clara y uno por no ser de costo-efectividad desde el punto de vista institucional. Por lo que la revisión se comprende de 34 artículos. Por tratarse de estudios de costos, todos los artículos que se presentan son cuantitativos. Todos eran ensayos clínicos aleatorizados, tanto en los estudios tomados de la literatura para hacer los estudios de simulación como en los estudios clínico-económicos (Tabla 1).



**Tabla 1.**

Intervenciones con vitamina A.

Artículo	Intervención	Tipo de estudio	Población	Hallazgos
Rouse, 2003	Yodo y Vitamina A	Estudio de simulación	1431 niños en el estudio de yodo. Y 100 000 en el estudio de vitamina A.	Por cada dólar invertido en suplementación con yodo se ahorran 18 dólares. La suplementación con vitamina A redujo un 44% la mortalidad materna. Por cada 0.50 de dólar invertido se ahorran 193 dólares.
Loevin-soh et al., 1997	Vitamina A	Estudio de simulación	Infantes entre 6 y 60 meses.	Se trató de decidir si dar fortificación a los niños de 6 a 60 meses. En general, niños con bajo peso o con enfermedades secundarias a deficiencia de vitamina A. La mejor opción fue a todos los preescolares, que aunque resulta más costosa (12% más) disminuye en un 327% el número de muertes.
Fiedler y Afidra, 2010	Vitamina A	Estudio de simulación	Niños menores de 5 años. Datos del gobierno de Uganda.	Se fortifico azúcar y aceite. La fortificación de aceite resulto más económica que la del azúcar (18/24 dólares) por lo que es 4.6 veces más costo-efectivo fortificar el aceite que el azúcar.
Kagin et al., 2015	Vitamina A	Estudio de simulación	Niños 6-59 meses en Camerún.	El costo asociado a las diferentes alternativas para la suplementación de vitamina A varía de acuerdo con la localización geográfica. Una combinación de estas intervenciones reduciría los costos.

Fuente: Elaboración propia.

De los 34 artículos encontrados, 42% fue realizado en los Estados Unidos, 12.5% en Australia, 12.5% en Holanda y el 33% restante dividido entre los siguientes países con una publicación cada uno: Chile, Francia, Colombia, Inglaterra, Filipinas, Alemania, España e Italia, entre los cuales se observa predominio de países europeos.

Los estudios se agruparon de acuerdo al tipo de intervención, por lo que se integraron en 5 grupos: intervención con vitaminas, con minerales, con suplementos orales, con omegas y con aminoácidos. En estos 34 artículos incluidos, se comparó el objetivo de estos y las diferencias de los estudios de simulación y los estudios clínico-económicos (anexo 1).



### 3. Tipos de intervención

En las siguientes líneas se explicarán los resultados por tipo de intervención (vitaminas o minerales), a partir de la descripción del objetivo y del resultado del efecto.

#### 3.1 Intervención con vitaminas

En este grupo se incluyeron 12 artículos cuya intervención es en base a vitaminas. De estos, 2 estudios se elaboraron mediante la fortificación de alimentos (Fiedler y Afidra, 2010; Tice et al, 2001) y el resto con vitaminas orales en cápsulas.

**Vitamina A.** Se encontraron 3 estudios, dentro de los cuales 1 es acompañado de Yodo, (Rouse, 2003). Todos los artículos fueron hechos mediante un proceso de simulación. La población blanco de dos de las publicaciones fue infantes (Fiedler y Afidra, 2010; Loevinsohn, Sutter y Costales, 1997), mientras que la población a la que se dirigió el estudio de Rouse (2003) fue mujeres post par-to. En el estudio de Fiedler y Afidra (2010) se contabilizó el costo de la fortificación la licencia para repartir los productos y el permiso para importar al país. Su objetivo principal fue decidir si era más costo-efectivo fortificar azúcar o aceite, teniendo como mejor resultado económico fortificar el aceite con un precio de 18 dólares contra los 24 que costó el proceso del azúcar. La publicación de Loevinsohn et al. (1997) realizó una exploración sobre la mejor edad para suplementar a los niños con vitamina A. Su resultado fue que hacer la suplementación en niños pre-escolares es mejor, ya que a pesar de ser un 12% más costosa que las otras opciones, resultó en una disminución de 327% de las muertes infantiles por deficiencia de esta vitamina. Por otro lado, Rouse (2003) evaluó el costo de suplementar a las madres y su efectividad para reducir muertes por deficiencia de vitamina A. Los resultados determinaron que se redujo la mortalidad en un 44% y que por cada dólar invertido se ahorran 193 dólares en muertes evitadas. El resumen se muestra en la tabla 2. De manera importante, Kagin et al. (2015) demostraron que el costo asociado a las diferentes alternativas para la suplementación de vitamina A varía de acuerdo con la localización geográfica. Una combinación de estas intervenciones reduciría los costos.

**Vitamina K.** En este artículo, Stevenson y Jones (2011) compararon la utilización de vitamina K contra la utilización de alendronato con el objetivo de evitar fracturas. Se trata de un estudio de simulación basado en ensayos clínicos en mujeres de edad avanzada para evitar una segunda fractura. Se utilizó el modelo de Monte Carlo. Se contabilizaron los costos de hospitalización, medicamentos y cuidados de la fractura. Los resultados mostraron que la suplementación con vitamina K ahorra 5000 dólares por cada 100 mujeres, por lo que es considerada más costo-efectiva en comparación con el alendronato.

**Vitamina B12.** En el artículo de Tice et al. (2001), se estudió una combinación de la suplementación de ácido fólico más vitamina B12, realizado a partir de ensayos clínicos en hombres y mujeres adultos, con el objetivo de disminuir la enfermedad coronaria. Se cuantificó el costo de hospital por evento cardíaco, los procedimientos realizados y el costo de la consulta externa. Al finalizar el estudio se demostró que la suplementación disminuye 13% de los infartos en hombres y 8% en mujeres, ahorrando un total de 10 000 dólares en pacientes femeninos y 50 000 dólares en los pacientes masculinos en años de vida ganados.

**Vitamina E.** La publicación de Davey et al. (1998) está basada en un estudio llamado CHAOS. Es un estudio de simulación, cuya población blanco fueron pacientes con aterosclerosis y su objetivo fue prevenir enfermedades coronarias. Se contabilizó la estancia hospitalaria, los medicamentos y



procedimientos. Los resultados mostraron que una suplementación con vitamina E es costo-efectiva al ahorrar \$260 dólares por cada dólar invertido.

**Vitamina D.** La búsqueda finalizó con 4 publicaciones sobre vitamina D, de estas, 3 artículos tenían su intervención acompañada por un mineral: calcio (Buckley y Hillner, 2003; Killiu et al., 2003; Sanabria, Domínguez, Vega, Osorio y Duarte, 2001) y solo una publicación combinada con un medicamento (Nuijten, Andress, Marx, Curry y Sterz, 2010). El 75% de los artículos fueron hechos mediante simulación. Dos de los artículos encontrados (Buckley y Hillner, 2003; Lilliu et al., 2003) tenían como objetivo principal reducir el riesgo de fracturas, ambos dirigidos al género femenino y combinados con calcio. El estudio de Buckley y Hillner (2003) utilizó solo ensayos clínicos de fracturas de vertebras reportados en la literatura y contabilizó los costos de los medicamentos, los cuidados de la fractura y la pérdida del salario del cuidador. El resultado del estudio muestra que la disminución del riesgo de fractura con mayor costo-efectividad fue con etidronate, con un costo de 838 dólares por cada fractura evitada; seguido por alendronate, con un costo mayor de 7 000 dólares por fractura evitada. Lo anterior, frente a la intervención con calcio y vitamina D a un bajo costo (\$100), pero con una menor reducción de fracturas, por lo que se consideró intervención dominante o no costo-efectiva. Lilliu et al. (2003) estudiaron el costo de suplementar con calcio y vitamina D a mujeres de la tercera edad. En dicha investigación, contabilizaron solo fractura de cadera e incluyen los datos de hospitalización, cirugía y rehabilitación. Los resultados muestran que la intervención resultó ser costo-efectiva con un costo por suplementar de 79 000 dólares y un costo por no suplementar de 711 000 dólares por cada 1000 mujeres.

Sanabria et al. (2011) hizo el estudio de simulación con pacientes tiroidectomía. Midió los medicamentos, cuidados y el costo de la cirugía. Se utilizó la simulación de Monte Carlo. Se llevó a cabo una intervención con Vitamina D, otra con calcio y en otro grupo no se dio intervención. Los resultados muestran que la estrategia más efectiva fue suplementar con vitamina D, con un costo promedio de \$0.56 dólares contra \$0.65 de la suplementación con calcio por intervención elaborada. Por otro lado, Lee, Weber y Colón-Emeric (2013) demuestran en su artículo que en pacientes de 65-80 años, el cribado es más costo-efectivo que el suplemento universal, sobre todo si los sujetos tienen más de 80 años.

Finalmente, Nuuijten et al. (2010) hicieron su estudio mediante ensayos clínicos en pacientes con enfermedad renal crónica. Se contabilizó la suplementación con vitamina D y se comparó con el precio de utilizar un medicamento activador no selectivo de la paratiroides. Se utilizó el modelo de Markov. Se midieron los gastos asociados a la enfermedad renal y sus complicaciones. Al final se determinó que la suplementación con vitamina D disminuye de 5970 dólares a 2065 dólares por paciente, lo anterior al asociar la calidad de vida ajustada con la edad del paciente y con los años de vida ganados. El resumen de estos se encuentra en la Tabla 2.



**Tabla 2.**

Intervenciones con vitamina D.

Artículo	Intervención	Tipo de estudio	Población	Hallazgos
Buckley y Hillner, 2001	Calcio y vitamina D: sin tratamiento, calcio y vitamina D, etidronate cíclico o alendronate	Estudio de simulación	Muestra de ensayos clínicos, en mujeres entre 30 y 70 años con severa osteopenia vertebral.	La disminución del riesgo de fractura mayor costo-efectiva fue hecha con etidronate con un costo de 838 dólares por cada fractura evitada, alendronate con un costo alto ( $\geq$ \$7 000) por fractura evitada, frente a la intervención con calcio y vitamina D a un bajo costo (\$100), pero una menor reducción de fracturas.
Lilliu et al., 2003	Calcio y vitamina D	Estudio de clínico-económico	3270 mujeres de la tercera edad, en distintos países.	46 (1.4%) de las fracturas fueron evitadas en el grupo control, por cada 1000 mujeres. El costo de suplementar fue de 79 000 dólares y el costo de no suplementar fue de 711 000 dólares, ambos por cada 1000 mujeres.
Sanabria et al., 2011	Calcio y vitamina D: 346 vitamina D o metabolitos, 288 calcio oral, 72 sin tratamiento	Estudio de simulación	706 pacientes con tiroidectomía.	La estrategia más costo-efectiva fue la vitamina D teniendo un promedio de costo de 0.56 dólares contra 0.65 dólares del calcio.
Nuijten et al., 2012	Vitamina D o un no selectivo activador de la paratiroides.	Estudio de simulación	Población no especificada, ensayos clínicos en Inglaterra.	Los resultados indican una reducción de 5970 a 2065 dólares por paciente, asociado a la mortalidad, utilizando vitamina D (\$2065) sobre un activador no selectivo de la paratiroides (\$5970).
Lee et al., 2013	Vitamina D	Estudio de simulación	Pacientes 65-80 años.	En general pacientes de 65-80 años, el cribado es más costo-efectivo que el suplemento universal, sobre todo en pacientes de 80 años.

Fuente: Elaboración propia.



### 3.2 Intervención con minerales

Encontramos 14 publicaciones basadas en una intervención con minerales, 3 artículos con fortificación de alimentos (Bentley, Weinstein, Willett y Kuntz, 2008; Tice et al., 2001 y Rouse 2003) y el resto con suplementación oral.

**Ácido fólico.** En este grupo tenemos 5 estudios: 1 de ellos fue una intervención mixta con hierro (Casey et al., 2011) y los otros 4 artículos tuvieron como objetivo principal la prevención del defecto en el cierre del tubo neural en recién nacidos (Bentley et al., 2008; Postma, Londeman, Veenstra, de Walle, y de Jong-van den Berg, 2012; Llanos et al., 2007; Dalziel, Segal y Katz, 2012). Casey et al (2011) hicieron un estudio clínico-económico en un ensayo experimental en 300 000 mujeres, donde se contabilizó el costo de los suplementos, el transporte, la publicidad del programa, los sueldos del personal y de los administrativos. La prevalencia de anemia en los resultados muestra una disminución de 38% a 20%. El costo-efectividad de la intervención fue de 4.2 dólares por caso prevenido.

En su artículo, Bentley et al. (2008) reunió ensayos clínicos aleatorizados para elaborar un estudio de simulación con el objetivo de cuantificar los gastos ahorrados por utilizar ácido fólico en la prevención de defecto del cierre del tubo neural, infarto y cáncer de colon. Se incluyeron los gastos de mortalidad específica por cada enfermedad, salud relacionada a los años de calidad de vida, el cuidado de los pacientes, los medicamentos y los costos del diagnóstico. Se utilizó el modelo de Markov. Al finalizar el estudio, se demostró una reducción de los nacimientos con espina bífida de entre 5 y 39%, una reducción de infarto de 2-14% y una reducción de entre 2-15% para cáncer de colon. Se ganó alrededor de 4 billones por año en calidad de vida con la fortificación.

Postma et al. (2012) elaboraron un estudio de simulación suplementando con ácido fólico para prevenir defecto del cierre del tubo neural en 1307 mujeres de Holanda, en el cual se midieron los gastos del hospital, cirugía correctiva, tratamiento del paciente, costo de rehabilitación y medicamentos. Utilizaron el modelo de Monte Carlo, que en el análisis final determinó un ahorro de 12 500 euros en años de vida ganados por cada nacimiento con espina bífida evitado.

Llanos et al. (2007) hizo su estudio en una población no determinada resultado de ensayos clínicos. Su objetivo al suplementar con ácido fólico fue reducir el nacimiento de niños con espina bífida y anencefalia. Contabilizó los gastos médicos, la rehabilitación, las cirugías y los medicamentos. La intervención resultó ser costo-efectiva evitando 175 nacimientos con defecto del tubo neural al año, el costo ahorrado fue de 2.3 millones de dólares.

Dalziel et al. (2012) también elaboró un estudio de simulación con ensayos clínicos de la literatura. Tuvo como objetivo cuantificar el costo de reducir los nacimientos de niños con espina bífida, contabilizando los costos de materiales, médicos, suplementos, publicidad del programa, entrenamiento del personal y equipo de trabajo. Al finalizar, la reducción de nacimientos reportada de 7-12% con un ahorro de 352 600 dólares por nacimiento prevenido, por lo que se consideró una intervención costo-efectiva. El resumen de estos artículos se encuentra en la Tabla 3.



**Tabla 3.**

Intervención con ácido fólico.

Artículo	Intervención	Tipo de estudio	Población	Hallazgos
Casey et al., 2011	Hierro ácido- fólico	Estudio de clínico-económico	300 000 mujeres en Vietnam.	Disminuye la anemia del 38% al 20% y la prevalencia de infecciones disminuye de 76 al 22%. El costo-efectividad de la intervención fue de 4.2 dólares por caso prevenido de anemia.
Bentley et al., 2008	Ácido fólico	Estudio de simulación	Muestra no especificada (artículos publicados).	En espina bífida la disminución va del 5-39%, en infarto del 2-14% y en cáncer de colon del 2-15%. La fortificación es costo-efectiva para ganar calidad de vida alrededor de 4 billones por año.
Postma et al., 2012	Ácido fólico	Estudio de simulación	1307 mujeres en Holanda.	Se obtuvo un descuento de 112 500 euros por año de vida ganado en el nacimiento evitado con espina bífida.
Llanos et al., 2007	Ácido fólico	Estudio de simulación	Muestra no especificada (artículos publicados).	Previene 175 nacimientos con defectos del tubo neural al año. El costo ahorrado reportado fue de 2.3 millones de dólares al año.
Dalziel et al., 2012	Ácido fólico	Estudio de simulación	Muestra no especificada. Ensayos clínicos	La reducción de nacimientos con espina bífida reportada fue de 7-12%. Con un ahorro de 352 600 dólares por nacimiento prevenido.

Fuente: Elaboración propia.

**Yodo.** Este es un estudio combinado con Vitamina A presentado por Rouse (2003) para prevenir muerte prematura en niños mediante una fortificación de sal. Es un estudio de simulación donde se cuantificó la hospitalización, mortalidad, morbilidad, infecciones y tolerancia al tratamiento. Los resultados demostraron que la fortificación es costo-efectiva, al ahorrar 18 dólares por cada dólar invertido.

**Zinc.** El artículo de Rein et al. (2007) es un estudio de simulación en pacientes entre 50 y 100 años, cuyo objetivo fue reducir el avance de la enfermedad macular. Esta intervención se presenta mixta con antioxidantes sumados al zinc. Se cuantificó la consulta oftalmológica, el tratamiento médico, el costo de la suplementación y el asilo. La terapia ahorró hasta 88 dólares por cada dólar invertido. Brown, Hess, Vosti y Baker (2013) examinan el impacto potencial de la suplementación para la prevención de enfermedades y muertes en niños de 6-59 meses. Concluyen que el costo de vida salva-da fue de 462 a 3111 dólares. La intervención de zinc de forma semanal o intermitente fue la más costo-efectiva.



**Hierro.** Se encontraron 2 artículos con intervenciones a base de hierro, una de ellas (Casey, et al., 2011) combinada con ácido fólico. Ambos artículos tuvieron como objetivo principal prevenir la anemia en mujeres de edad reproductiva. Casey et al. (2011) hizo un estudio clínico-económico en un estudio experimental en 300 000 mujeres, donde se contabilizó el costo de los suplementos, el transporte, la publicidad del programa, los sueldos del personal y de los administrativos. La prevalencia de anemia en los resultados muestra una disminución de 38% a 20%. El costo-efectividad de la intervención fue de 4.2 dólares por caso prevenido de anemia. Por su parte el estudio de Sutherland y Bishai (2009) comparó la intervención de hierro con un medicamento llamado misoprostol para disminuir hemorragias maternas. Se cuantificó el uso de hierro y el medicamento. Los resultados no fueron determinantes en la intervención nutricia más si en la intervención médica. Su única conclusión sobre la intervención nutricia fue que el uso de hierro tiene una probabilidad del 43% de falla por cada 10 000 mujeres.

**Calcio.** En este grupo se encontraron 4 artículos, dentro de los cuales 3 son mixtos con vitamina D. Como ya fueron mencionados con anterioridad solo se resumirán los resultados. El estudio de Buckley y Hillner (2003) utilizó solo ensayos clínicos de fracturas de vertebras reportados en la literatura. El resultado del estudio muestra una disminución del riesgo de fractura más costo-efectiva cuando se hace con etidronate, a un costo de 838 dólares por cada fractura evitada; seguida por alendronate con un costo de más 7000 dólares por fractura evitada. Lo anterior, frente a la intervención con calcio y vitamina D a un bajo costo (\$100), pero una menor reducción de fracturas, por lo que se consideró no costo-efectiva.

Lilliu et al. (2003) estudiaron el costo de suplementar con calcio y vitamina D a mujeres de la tercera edad, contabilizando solo fractura de cadera. Los resultados muestran que la intervención resulto ser costo-efectiva con un costo por suplementar de 79 000 dólares y un costo por no suplementar de 711 000 dólares por cada 1000 mujeres. Sanabria et al. (2011) elaboraron el estudio de simulación con pacientes con tiroidectomía. Se llevó a cabo una intervención con vitamina D, otra con calcio y en otro grupo no se dio intervención. Los resultados muestran que la estrategia más efectiva fue suplementar con vitamina D, con un costo promedio de 0.56 dólares contra 0.65 dólares de la suplementación con calcio.

Heaney, Dowell, Bierman, Hale y Bendich (2001) hicieron un estudio clínico-económico en el que se cuantificó el costo de suplementar 24 mujeres posmenopáusicas. Se evaluó el costo del suplemento y los costos médicos secundarios a una fractura, tales como la hospitalización, los medicamentos, la cirugía, las consultas y el material. Al final del seguimiento, se encontró que la intervención ahorra hasta 100 millones de dólares en fractura de cadera al año. El resumen de estos artículos se presenta en la Tabla 4.

**Tabla 4.**

Intervenciones con calcio.

Artículo	Intervención	Tipo de estudio	Población	Hallazgos
Heaney et al., 2001	Calcio	Estudio de clínico-económico	24 posmenopáusicas mujeres	La suplementación fue costo-efectiva ahorrando 100 millones en fractura de cadera.

Continúa en la siguiente página...



Buckley y Hillner, 2001	Calcio y vitamina D: sin tratamiento, calcio y vitamina D, etidronate cíclico o alendronate.	Estudio de simulación	Muestra de ensayos clínicos, en mujeres entre 30 y 70 años con severa osteopenia vertebral.	La disminución del riesgo de fractura mayor costo-efectiva fue hecha con etidronate con un costo de 838 dólares por cada fractura evitada, alendronate con un costo alto ( $\geq$ \$7,000) por fractura evitada, frente la intervención con calcio y vitamina D a un bajo costo (\$100), pero una menor reducción de fracturas
Lilliu et al., 2003	Calcio y vitamina D	Estudio de clínico-económico	3270 mujeres de la tercera edad, en distintos países.	46 (1.4%) fracturas fueron evitadas en el grupo control por cada 1000 mujeres. El costo de suplementar fue de 79 000 dólares y el costo de no suplementar fue de 711 000, ambos por cada 1000 mujeres.
Sanabria et al., 2011	Calcio y vitamina D: 346 vitamina D o metabolitos, 288 calcio oral, 72 sin tratamiento.	Estudio de simulación	706 pacientes con tiroidectomía Realizado en Colombia	La estrategia más costo-efectiva fue la vitamina D teniendo un promedio de costo de 0.56 dólares contra 0.65 dólares del calcio.

Fuente: Elaboración propia.

### 3.3 Intervención con suplementos orales

Se encontraron 10 estudios: 6 estudios clínico-económicos y 4 de simulación con ensayos clínicos aleatorizados. Todas las publicaciones tuvieron como objetivo principal mejorar el estado nutricional mediante una aportación calórica mayor para evitar infecciones y enfermedades secundarias a desnutrición, por lo que los suplementos orales consistieron en preparados nutricionales completos (altos en proteínas, energía, con vitaminas y minerales). En tres publicaciones (Wyers et al., 2013; Norman et al., 2011; Gómez Candela, Cantón Blanco, Luengo Pérez y Fuster, 2010) los suplementos orales se basaron en productos comerciales y en un artículo Simmons, Zhuo y Keeler (2010), compararon un suplemento líquido comercial contra un producto seco hecho bocadillo. En las publicaciones presentadas por Simmons et al. (2010) y Norman et al. (2011) se cuantificaron únicamente los gastos de elaborar y distribuir los suplementos a los pacientes, sin embargo, los estudios de Wyers et al. (2012), Gómez-Candela et al. (2010) y Giraldo-Giraldo, Vásquez-Velásquez, Roldán-Cano, Ospina-Astudillo y Sosa-Cardona (2015) contabilizan los gastos también de los días de hospitalización, incluyendo los gastos de material, personal de salud, medicamentos y otros gastos presentados por la misma institución, durante los días de estancia de los pacientes. Estos autores encontraron que el suplemento oral como tratamiento nutricional temprano es costo-efectivo en la reducción de días hospitalizados.



En cuanto a los resultados, los artículos presentados por Wyers et al. (2012) y Norman et al. (2011) presentan la intervención del suplemento oral como una opción costo-efectiva contra la no suplementación, disminuyendo la incidencia de una segunda fractura en la población, con una disminución del 86% en el artículo de Wyers et al. (2012) y una mejora en la calidad de vida de 89.9% en el artículo de Norman et al. (2011).

El artículo de Gómez-Candela et al. (2010) demostró que dar suplementos es una opción costo-efectiva en los pacientes quirúrgicos, sin embargo, no encontró datos precisos de los pacientes en el área de geriatría. Por su parte, la publicación de Simmons et al. (2010) buscó comparar dos estrategias sin la presencia de placebo. Encontró una mayor efectividad y a menor costo con bocadillos secos, con una diferencia de 0.04 centavos de dólar. Zhong et al. (2016) por su parte encontró que el costo por persona en el grupo de tratamiento fue 473 dólares mayor que el grupo control, obteniendo una ganancia de 0.011 más en calidad de vida ajustada a los años. Incluso se estimó que la esperanza de vida del grupo tratado superó al grupo control por 0.71 años. De la misma forma, Tuffaha, Roberts, Chaboyer, Gordon y Scuffham, (2016) evaluaron pacientes hospitalizados con riesgo de úlcera por presión. Encontraron que el uso de suplementos orales ahorra 425 dólares por paciente con un promedio de ganancia de 0.005 calidad de vida en años ajustados.

Banks, Graves, Bauer y Ash (2013) y Simmons et al. (2015) realizaron sus estudios en pacientes geriátricos. Los primeros encontraron que el uso de suplementos puede disminuir la incidencia de úlceras por presión ahorrando más de dos millones de euros de forma anual a la institución. Mientras que Simmons establece que la intervención con bocadillo por persona representa una mayor contribución calórica al paciente, por lo que resultó más costo-efectiva. El resumen de los artículos se muestra en la Tabla 5.

**Tabla 5.**

Intervenciones con suplementos orales.

Artículo	Intervención	Tipo de estudio	Población	Hallazgos
Wyers et al., 2012	Suplementos orales.	Estudio de clínico-económico	152 adultos mayores después de una fractura de cadera.	La efectividad de la intervención fue de un decremento del 85% de una segunda fractura en el grupo de entre 55-74 y solo 26% en el grupo mayor a los 75 años por cada 20 000 euros de inversión.
Simmons et al., 2010	Suplementos orales: bocadillos o suplementos líquidos.	Estudio de clínico-económico	588 residentes de un asilo.	La intervención con bocadillo costó únicamente 2.09 dólares, contra 2.13 del grupo con suplementos líquidos, por persona adicionando una mayor contribución calórica al paciente, por lo que resulto más costo-efectiva.

Continúa en la siguiente página...



Norman et al., 2011	Suplementos orales: consejería más suplementación o solo consejería.	Estudio de clínico-económico	114 pacientes en el servicio de gastroenterología de un hospital de Alemania.	La intervención con suplementos orales mejoró en el 89.9% de los casos su calidad de vida por el incremento de las calorías, por cada 50.000 euros invertidos. Aun siendo más costoso, se demostró que es más efectivo que la consejería por sí sola.
Gómez Candela et al., 2010	Suplementos orales.	Estudio de simulación	Población de ensayos clínicos aleatorizados con distintas patologías	Se demostró costo-efectividad para mejorar el estado nutricional en los pacientes quirúrgicos. Sin embargo el costo-efectividad en ancianos desnutridos o en riesgo de desnutrición hospitalizados no es del todo claro.
Zhong et al., 2016	Suplementos orales.	Estudio de clínico-económico	622 personas malnutridas de más de 65 años.	El costo por persona en el grupo de tratamiento fue 473 dólares mayor que el del grupo control, obteniendo una ganancia de 0.011 más en calidad de vida ajustada a los años. Incluso se estimó que la esperanza de vida del grupo tratado superó al grupo control por 0.71 años
Zhong et al., 2016	Suplementos orales.	Estudio de clínico-económico	227 personas adultas malnutridas	En comparación con la nutrición tardía, el tratamiento nutricional temprano fue costo-efectivo en la reducción de los días de estancia hospitalaria (11 vs. 18) y en los costos de los pacientes egresados vivos (\$10 261.55 vs \$15 553.11). Además la nutrición temprana incrementó las probabilidades de egresar vivo.
Banks et al., 2013	Suplementos orales.	Estudio de simulación	Paciente hospitalizado, con riesgo de úlcera por presión.	Se calculó que con la intervención se pueden prevenir que 2896 pacientes presenten úlceras por presión, lo que equivale a 12 397 días cama. Ahorrándole a la institución 2 869 526 euros de forma anual.

Continúa en la siguiente página...



Simmons et al., 2015	Suplementos orales.	Estudio de clínico-económico	Residentes de un asilo	Los suplementos líquidos orales y los bocadillos son eficaces para incrementar el consumo calórico, con un costo de \$3.85 a \$2.54, respectivamente, por persona por día. Obteniendo un incremento por dólar de 103 kcal en el grupo de suplementos y 79 kcal en el grupo de bocadillos.
Tuffaha et al., 2016	Suplementos orales.	Estudio de simulación	Pacientes hospitalizados, con riesgo de úlcera por presión.	El uso de suplementos orales ahorra 425 dólares por paciente con un promedio de ganancia de 0.005 calidad de vida en años ajustados.
Bergmann et al., 2016	Suplementos orales.	Estudio de simulación	Pacientes con VIH en Mozambique.	El sistema Malawi tiene un costo efectividad de \$11-29 por años de vida ajustados por discapacidad (AVAD), mientras que el sistema Mozambique tiene un costo efectividad de \$16-59 por AVAD

Fuente: Elaboración propia.

### 3.4 Intervención con suplementos de ácidos grasos omega 3

El estudio de Schmier, Rachman y Halpern (2006) se basó en una intervención con ácidos grasos omega 3. Este artículo es un estudio de simulación que utilizó 4 ensayos clínicos aleatorizados, en el que se contabilizó el gasto de recursos médicos y la pérdida de la productividad del paciente. El objetivo del estudio fue comparar dos cohortes con pacientes después de un evento cardiovascular: una cohorte con los pacientes recibiendo omega 3 y una sin recibir ninguna suplementación. Al término de los 3.5 años de seguimiento, el grupo que recibió omega 3 tuvo una reducción de 248 eventos por cada 100 000 pacientes, por lo que se concluyó que la intervención fue costo-efectiva.

Pradelli et al. (2014), mediante un estudio de simulación que tenía como objetivo disminuir las complicaciones y defunciones de los pacientes que requieren alimentación parenteral, concluyeron que el uso de omega 3 es más costo-efectivo que el aporte parenteral estándar dentro y fuera de la terapia intensiva, al ahorrar de 3972-4897 euros por paciente en terapia intensiva y de 561-1762 fuera de ella.

### 3.5 Intervención con aminoácidos

El artículo hecho por Pradelli, Iannazzo, Zaniolo, Muscaritoli y Eandi (2012) se llevó a cabo mediante una intervención con aminoácidos. Se trata de un estudio de simulación que utilizó una base de datos de un hospital de Italia. Se determinó el costo-efectividad mediante dichos datos, específicamente, se contabilizaron los gastos del hospital, materiales, equipo de trabajo y gastos del personal. El modelo de simulación utilizado fue el de Monte Carlo. Se consideraron 20 013 pacientes. Se les administró la



nutrición parenteral a todos ellos, pero una parte recibió la nutrición parenteral más alanina-glutamina. Su objetivo principal fue mejorar el estado nutricional del paciente. El estudio de-terminó que la suplementación con aminoácidos previno más de un cuarto de las muertes por infecciones, por lo que se consideró más costo-efectiva que la nutrición parenteral por sí sola.

## 4. Discusión

En su mayoría los estudios demostraron que las intervenciones nutricias ya sea mediante suplementación o fortificación son costo-efectivas, por lo que pueden sugerirse como una estrategia a implementar. Solo los artículos presentados por Sutherland y Bishai (2009) y Buckley y Hillner (2001) demostraron además que las intervenciones nutricias son costo-efectivas al compararse con medicamentos. Los datos presentados en 75% de los artículos son producto de estudios de simulación, lo que nos habla de la factibilidad de hacer estos estudios en ensayos clínicos.

Es importante señalar que el estado de nutrición de los pacientes previo a cualquier intervención nutricional puede ser determinante en los resultados, pero que el apoyo nutricional continuado como lo demuestran los resultados obtenidos por Zhong et al. (2016) puede ser clave para superar las expectativas y pronósticos incluso con respecto de los controles.

La presente revisión narrativa tuvo como objetivo identificar y analizar artículos que contengan estudios de costo-efectividad en intervenciones nutricias con la finalidad de determinar el costo de las intervenciones empleadas y la efectividad en la población, así como examinar la metodología y características de las intervenciones, sin embargo, existieron limitaciones. Los artículos encontrados fueron solo en idioma inglés y español, dejando un número alto de artículos sin incluir. Algunos autores no fueron específicos en el tipo de análisis utilizado cuando se trataba de estudios de simulación, lo que nos impide conocer la similitud con otros artículos. La naturaleza de las intervenciones difiere en cada uno de los estudios, por lo que no se puede realizar un análisis bajo los mismos parámetros, aunque todas las intervenciones fueron dirigidas a mejorar el estado de nutrición. Aunado a esto, no todas las publicaciones reportan las unidades de efectividad en el mismo sistema monetario, ni el impacto económico que esto supondría, aunque se realizaran las conversiones a una unidad monetaria única (dólares americanos), tampoco parecen definir efectividad de la misma manera, lo que no permite comparar si las intervenciones del mismo tipo realizadas en diferente país tuvieron resultados similares.

Por último, si existen pocos estudios de costo-efectividad en la literatura, las revisiones son aún más limitadas, por lo que esta revisión aportará conocimiento sobre el tema y puede despertar interés por generar más investigación sobre esta línea.

## 5. Conclusión

Las estrategias de intervención nutricionales y dietéticas demuestran ser efectivas al reducir los días de hospitalización y mejorar los pronósticos vitales y el estado de salud en general de los pacientes, por lo que su costo no solo es amortizable, sino que debería considerarse como parte esencial de las intervenciones sanitarias.

Prescindir de las intervenciones nutricionales y dietéticas o retrasar su implementación puede significar privar a los pacientes de un elemento fundamental en su proceso de recuperación de la salud.



## 6. Referencias

- Banks, M.D., Graves, N., Bauer, J.D. y Ash, S. (2013). Cost effectiveness of nutrition support in the prevention of pressure ulcer in hospitals. *Eur J Clin Nutr.* 67(1),42-46. doi: 10.1038/ejcn.2012.140.
- Bentley, T. G., Weinstein, M.C., Willett, W. C. y Kuntz, K.M. (2008). A cost-effectiveness analysis of folic acid fortification policy in the United States. *Public Health Nutrition*, 12(4), 455-467. doi: 10.1017/S1368980008002565.
- Bergmann, J.N., Legins, K., Sint, T.T., Snidal, S.; UNICEF Research Group, Amor, Y.B. y McCord, G.C. (2016). Outcomes and Cost-Effectiveness of Integrating HIV and Nutrition Service Delivery: Pilots in Malawi and Mozambique. *AIDS Behav.* 21(3),703-711. doi: 0.1007/s10461-016-1400-3.
- Brown, K.H., Hess, S.Y., Vosti, S.A. y Baker, S.K. (2013). Comparison of the estimated cost-effectiveness of preventive and therapeutic zinc supplementation strategies for reducing child morbidity and mortality in sub-Saharan Africa. *Food Nutr Bull*, 34(2),199-214. doi: 10.1177/156482651303400209.
- Buckley, L. M. y Hillner, B.E. (2003). A cost effectiveness analysis of calcium and vitamin D supplementation, etidronate, and alendronate in the prevention of vertebral fractures in women treated with glucocorticoids. *International Journal of Rheumatology*, 30(1), 132-138.
- Casey, G. J., Sartori, D., Horton, S. E., Phuc, T. Q., Phu, L. B., Thach, D. T., ... y Biggs, B. A. (2011). Weekly iron-folic acid supplementation with regular deworming is cost-effective in preventing anemia in women of reproductive age in Vietnam. *Public Library of Science*, 6(9), e23723. doi: 10.1371/journal.pone.0023723.
- Dalziel, K., Segal, L. y Katz, R. (2010). Cost-effectiveness of mandatory folate fortification v. other options for the prevention of neural tube defects: results from Australia and New Zealand. *Public Health Nutrition*, 13(4), 566-578. doi: 10.1017/S1368980009991418.
- Davey, P. J., Schulz, M., Gliksman, M., Dobson, M., Aristides, M. y Stephens, N. G. (1998). Cost-effectiveness of vitamin E therapy in the treatment of patients with angiographically proven coronary narrowing (CHAOS trial). Cambridge Heart Antioxidant Study. *American Journal of Cardiology*, 82(4), 414-417.
- Eussen, R.B.M., Verhagen, H., Olaf, H., Klungel, H., Garssen, J., Henk van Loveren, H., ... y Rompelberg, C. (2010). Functional foods and dietary supplements: Products at the interface between pharma and nutrition. *European Journal of Pharmacology*. 668(1), S2-S9. doi: 10.1016/j.ejphar.2011.07.008.
- Fiedler, J. L. y Afdra, R. (2010). Vitamin A fortification in Uganda: comparing the feasibility, coverage, costs, and cost-effectiveness of fortifying vegetable oil and sugar. *Food and Nutrition Bulletin*, 31(2), 193-205. doi: 10.1177/156482651003100202.
- Giraldo-Giraldo, N.A., Vásquez-Velásquez, J., Roldán-Cano, P.A., Ospina-Astudillo, C. y Sosa-Cardona, Y.P. (2015). Cost-effectiveness of early nutritional therapy in malnourished adult patients in a high complexity hospital. *Nutr Hosp.*, 32(6), 2938-2947. doi:10.3305/nh.2015.32.6.9859.
- Gómez Candela, C., Cantón Blanco, A., Luengo Perez, L. M. y Fuster, G. O. (2010). Efficacy, cost-effectiveness, and effects on quality of life of nutritional supplementation. *Nutr Hosp*, 25(5), 781-792.



- Heaney, R.P., Dowell, M.S., Bierman, J., Hale, C. A. y Bendich, A. (2001). Absorbability and cost effectiveness in calcium supplementation. *Journal of the American Collage of Nutrition*, 20 (3), 239-246.
- Henry, C. J. (2010). Functional foods. *European Journal Clinical Nutrition*, 64, 657-659. doi: 10.1038/ejcn.2010.101.
- Howlett, J. (2008). Functional Foods: from Science to Health and Claims. *ILSI Europe Concise Monograph* (pp. 1-36). Recuperado de <https://ilsi.org/publication/functional-foods-from-science-to-health-and-claims/>
- Kagin, J., Vosti, S.A., Engle-Stone, R., Rettig, E., Brown, K.H., Nankap, M. y Ndjebayi, A. (2015). Measuring the Costs of Vitamin A Interventions: Institutional, Spatial, and Temporal Issues in the Context of Cameroon. *Food Nutr Bull.*, 36(3 Suppl), S172-92. doi: 10.1177/0379572115598445.
- Lee, R.H., Weber, T. y Colón-Emeric, C. (2013). Comparison of Cost-Effectiveness of Vitamin D Screening with That of Universal Supplementation in Preventing Falls in Community-Dwelling Older Adults. *J Am Geriatr Soc.*, 61(5), 707-714. doi: 10.1111/jgs.12213.
- Lilliu, H., Pamphile, R., Chapuy, M. C., Schulten, J., Arlot, M. y Meunier, P. J. (2003). Calcium-vitamin D3 supplementation is cost-effective in hip fractures prevention. *Maturitas*, 44(4), 299-305. doi: 10.1016/S0378-5122(03)00038-0.
- Llanos, A., Hertrampf, E., Cortes, F., Pardo, A., Grosse, S. D. y Uauy, R. (2007). Cost-effectiveness of a folic acid fortification program in Chile. *Health Policy*, 83(2-3), 295-303. doi: 10.1016/j.healthpol.2007.01.011.
- Loevinsohn, B.P., Sutter, R. W. y Costales, M. O. (1997). Using cost-effectiveness analysis to evaluate targeting strategies: the case of vitamin A supplementation. *Health Policy Plan*, 12(1), 29-37.
- Norman, K., Pirlich, M., Smoliner, C., Kilbert, A., Schulzke, J. D., Ockenga, J., ... y Reinhold, T. (2011). Cost-effectiveness of a 3-month intervention with oral nutritional supplements in disease-related malnutrition: a randomised controlled pilot study. *European Journal of Clinical Nutrition*, 65(6), 735-742. doi: 10.1038/ejcn.2011.31.
- Nuijten, M., Andress, D. L., Marx, S. E., Curry, A. S. y Sterz, R. (2010). Cost Effectiveness of Paricalcitol versus a non-selective vitamin D receptor activator for secondary hyperparathyroidism in the UK: a chronic kidney disease markov model. *Clinical Drug Investigation*, 30(8), 545-557. doi: 10.2165/11536310-000000000-00000.
- Postma, M. J., Londeman, J., Veenstra, M., de Walle, H. E. y de Jong-van den Berg, L. T. (2012). Cost-effectiveness of periconceptional supplementation of folic acid. *Pharmacy World and Science*, 24(1), 8-11.
- Pradelli, L., Eandi, M., Povero, M., Mayer, K., Muscaritoli, M., Heller, A.R. y Fries-Schaffner E. (2014). Cost-effectiveness of omega-3 fatty acid supplements in parenteral nutrition therapy in hospitals: a discrete event simulation model. *Clin Nutr.* 33(5), 785-792. doi: 10.1016/j.clnu.2013.11.016.
- Pradelli, L., Iannazzo, S., Zaniolo, O., Muscaritoli, M. y Eandi, M. (2012). Effectiveness and cost-effectiveness of supplemental glutamine dipeptide in total parenteral nutrition therapy for critically ill patients: a discrete event simulation model based on Italian data. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 28(1), 22-28. doi: 10.1017/S0266462311000705.



- Rein, D. B., Saaddine, J. B., Wittenborn, J. S., Wirth, K. E., Hoerger, T. J., Narayan, K. M.,... Sorensen, S. W. (2007). Cost-effectiveness of vitamin therapy for age-related macular degeneration. *Ophthalmology*, 114(7), 1319-1326. doi: 10.1016/j.ophtha.2006.10.041
- Rouse, D. J. (2003). Potential cost-effectiveness of nutrition interventions to prevent adverse pregnancy outcomes in the developing world. *Journal of Nutrition*, 133(5 Suppl 2), 1640S-1644S. doi: 10.1093/jn/133.5.1640S.
- Sanabria, A., Domínguez, L. C., Vega, V., Osorio, C. y Duarte, D. (2011). Cost-effectiveness analysis regarding postoperative administration of vitamin-D and calcium after thyroidectomy to prevent hypocalcaemia. *Revista de Salud Pública (Bogotá)*, 13(5), 804-813.
- Schmier, J. K., Rachman, N. J. y Halpern, M. T. (2006). The cost-effectiveness of omega-3 supplements for prevention of secondary coronary events. *Managed Care*, 15(4), 43-50.
- Simmons, S.F., Keeler, E., An, R., Liu, X., Shotwell, M.S., Kuertz, B.,... y Schnelle JF. (2015). Cost-Effectiveness of Nutrition Intervention in Long-Term Care. *J Am Geriatr Soc.*, 63(11), 2308-2316. doi: 10.1111/jgs.13709.
- Simmons, S. F., Zhuo, X. y Keeler, E. (2010). Cost-effectiveness of nutrition interventions in nursing home residents: a pilot intervention. *Journal Nutrition Health Aging*, 14(5), 367-372.
- Stevenson, M. D. y Jones, M. L. (2011). The cost effectiveness of a randomized controlled trial to establish the relative efficacy of vitamin K1 compared with alendronate. *Medical Decision Making*, 31(1), 43-52. doi: 10.1177/0272989X10364848.
- Sutherland, T. y Bishai, D. M. (2009). Cost-effectiveness of misoprostol and prenatal iron supplementation as maternal mortality interventions in home births in rural India. *International Journal of Gynaecology and Obstetrics*, 104(3), 189-193. doi: 10.1016/j.ijgo.2008.10.011.
- Tice, J. A., Ross, E., Coxson, P. G., Rosenberg, I., Weinstein, M. C., Hunink, M. G.,... y Goldman, L. (2001). Cost-effectiveness of vitamin therapy to lower plasma homocysteine levels for the prevention of coronary heart disease: effect of grain fortification and beyond. *Journal of the American Medical Association*, 286(8), 936-943.
- Tuffaha, H.W., Roberts, S., Chaboyer, W., Gordon, L.G. y Scuffham, P.A. (2016). Cost-effectiveness Analysis of Nutritional Support for the Prevention of Pressure Ulcers in High-Risk Hospitalized Patients. *Adv Skin Wound Care*, 29(6), 261-267. doi: 10.1097/01.ASW.0000482992.87682.4c.
- Wyers, C. E., Reijven, P. L., Evers, S. M., Willems, P. C., Heyligers, I. C., Verburg, A. D.,... Dagnelie, P. C. (2013). Cost-effectiveness of nutritional intervention in elderly subjects after hip fracture. A randomized controlled trial. *Osteoporos International*. 24(1), 151-162. doi: 10.1007/s00198-012-2009-7.
- Zhong, Y., Cohen, J.T., Goates, S., Luo, M., Nelson, J. y Neumann, P.J. (2016) The Cost-Effectiveness of Oral Nutrition Supplementation for Malnourished Older Hospital Patients. *Appl Health Econ Health Policy*, 15(1),75-83. doi: 10.1007/s40258-016-0269-7.



**Anexo 1**

Artículo y la intervención nutricia realizada

Autor/ Año	Tipo de intervención/ Objetivo
<b>Sutherland y Bishai, 2009</b>	Hierro. Prevenir muerte maternal en nacimientos en el hogar.
<b>Casey et al., 2011</b>	Hierro-ácido-fólico. Prevenir anemia en mujeres en edad reproductiva.
<b>Bentley et al., 2008</b>	Ácido fólico. Prevenir defecto del cierre del tubo neural, cáncer co-lon-rectal e infarto agudo al miocardio.
<b>Llanos et al., 2007</b>	Ácido fólico. Prevenir defecto del cierre del tubo neural.
<b>Dalziel et al., 2012</b>	Ácido fólico. Prevenir defecto del cierre del tubo neural.
<b>Postma et al., 2012</b>	Ácido fólico. Prevenir defecto del cierre del tubo neural.
<b>Tice et al., 2001</b>	Ácido fólico y Vitamina B12. Prevenir enfermedad coronaria.
<b>Heaney et al., 2001</b>	Calcio. Prevenir fractura de cadera.
<b>Buckley y Hill-ner, 2001</b>	Calcio y Vitamina D. prevenir fractura de columna.
<b>Lilliu et al., 2003</b>	Ácido fólico. Prevenir defecto del cierre del tubo neural.
<b>Sanabria et al., 2011</b>	Calcio y Vitamina D. Prevenir hipocalcemia en pacientes tiroidectomía.
<b>Nuijten et al., 2010</b>	Vitamina D. Disminuir la producción de hormona PTH.

Continúa en la siguiente página...



<b>Lee et al., 2013</b>	Vitamina D. Comparar el costo de una intervención estandarizada vs. una individualizada.
<b>Stevenson y Jones, 2011</b>	Vitamina K. Prevenir fracturas.
<b>Kagin et al., 2015</b>	Vitamina A. Disminuir las deficiencias de vitamina A y las muertes asociadas a su esta deficiencia.
<b>Fiedler y Afidra, 2010</b>	Vitamina A. Prevenir ceguera infantil.
<b>Loevinsoh et al., 1997</b>	Vitamina A. Prevenir diarrea crónica, problemas respiratorios y rubeola.
<b>Zhong et al., 2016</b>	Suplementos orales. Mejorar la calidad de vida ajustada a los años.
<b>Giraldo-Giraldo et al., 2015</b>	Suplementos orales. Disminuir días de estancia, complicaciones y mejorar la condición de egreso.
<b>Banks et al., 2013</b>	Suplementos orales. Disminuir el riesgo de úlceras por presión.
<b>Simmons et al., 2015</b>	Suplementos orales. Ganancia ponderal.
<b>Tuffaha et al., 2016</b>	Suplementos orales, Disminuir riesgo de úlceras por presión.
<b>Bergmann et al., 2016</b>	Suplementos orales. Mejorar el estado de pacientes con VIH.
<b>Wyers et al., 2012</b>	Suplementos orales. Prevenir fractura de cadera.
<b>Simmons et al., 2010</b>	Suplementos orales. Incrementar la ingesta calórica en ancianos.
<b>Norman et al., 2011</b>	Suplementos orales. Mejorar el estado nutricional en pacientes desnutridos.
<b>Gómez Candela et al., 2010</b>	Suplementos orales. Mejorar el estado nutricional en Cáncer, EPOC, DM e IRC.

Continúa en la siguiente página...



---

<b>Rouse, 2003</b>	Yodo y vitamina A. Yodo: Prevenir muerte prematura en niños. Vitamina A. Prevenir muerte materna.
<b>Davey et al., 1998</b>	Vitamina E. Prevenir enfermedades coronarias.
<b>Pradelli et al., 2014</b>	Omega 3. Disminuir las complicaciones y defunciones de los pacientes que requieren alimentación parenteral.
<b>Schmier, Rach-man y Halpern, 2006</b>	Omega 3. Prevenir segundos eventos cardiovasculares.
<b>Pradelli et al., 2012</b>	Aminoácidos. Mejorar el estado nutricional del paciente crítico.
<b>Brown et al., 2013</b>	Zinc. Examinar el impacto potencial de la suplementación de zinc para la prevención de enfermedades y muertes en niños de 6-59 meses.
<b>Rein et al., 2007</b>	Antioxidantes más zinc. Reducir el avance de la enfermedad macular.

---

Fuente: Elaboración propia.



# Población y Salud en Mesoamérica

## PSM

¿Desea publicar en PSM?  
Ingrese **aquí**

O escribanos: [revista@ccp.ucr.ac.cr](mailto:revista@ccp.ucr.ac.cr)



Población y Salud en Mesoamérica (PSM) es la revista electrónica que cambió el paradigma en el área de las publicaciones científicas electrónicas de la UCR. Logros tales como haber sido la primera en obtener sello editorial como revista electrónica la posicionan como una de las más visionarias.

### Revista PSM es la letra delta mayúscula, el cambio y el futuro

Indexada en los catálogos más prestigiosos.  
Para conocer la lista completa de índices, ingrese **aquí**



Revista Población y Salud en Mesoamérica

Centro Centroamericano de Población  
Universidad de Costa Rica

