UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD

Aporte de vitaminas en adultos con soporte nutricional por sonda exclusivo en un hospital público de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires: estudio preliminar.

Trabajo final de grado para Licenciatura en Nutrición.

AUTORA: López, Natalia Agustina

TUTORAS:

- Prof. Lic. Acosta Sero Marcela Ommi
- Prof. Lic. Uria Karen Yael

FECHA: Agosto 2025

DATOS DE CONTACTO:

- NataliaAgustina.Lopez1@alumnos.uai.edu.ar
- MarcelaOmmi.AcostaSero @uai.edu.ar
- KarenYael.Uria @uai.edu.ar

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN 3
AGRADECIMIENTOS 4
INTRODUCCIÓN 5
OBJETIVO GENERAL 7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS 7
MATERIALES Y MÉTODOS 7
Población y ámbito de estudio 7
Diseño 7
Criterios de elegibilidad 7
Muestreo 8
Variables 8
Análisis de la información 10
Aspectos éticos 10
Instrumentos de recolección de datos y procedimientos 10
RESULTADOS 11
DISCUSIÓN 19
CONCLUSIÓN 23
DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS 24
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 25

RESUMEN

Introducción: La nutrición enteral exclusiva (NEE) constituye una estrategia fundamental en el soporte nutricional de pacientes hospitalizados con imposibilidad de mantener la vía oral. Sin embargo, el cumplimiento de los requerimientos diarios de vitaminas puede verse comprometido, especialmente ante el uso de fórmulas artesanales o mixtas, o frente a interrupciones en la administración.

Objetivo: Describir el aporte de vitaminas en adultos internados con soporte nutricional por sonda exclusivo en el Hospital General de Agudos Dr. Cosme Argerich durante junio a julio de 2025.

Metodología: Estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo. Se incluyeron 32 pacientes adultos internados en el Hospital General de Agudos Dr. Cosme Argerich. Se analizaron datos de historias clínicas, indicaciones médicas y registros de enfermería para estimar el aporte vitamínico mediante fórmulas enterales y suplementación farmacológica, evaluando su adecuación según las RDA.

Resultados: Las principales deficiencias se observaron en la vitamina K (84,3%), B5 (59,3%), E, C, B1 y B12. Las fórmulas artesanales y mixtas mostraron los aportes más inadecuados. La suplementación farmacológica no siempre fue acorde a los déficits detectados, generando excesos, especialmente en las vitaminas B3 y B9. Se registró un exceso de niacina en pacientes con volúmenes elevados de formula estándar. En cambio, se hallaron deficiencias vitamínicas en pacientes con altos volúmenes de fórmulas artesanales, sugiriendo baja calidad nutricional.

Conclusiones: El estudio evidencia la necesidad de adecuar el soporte nutricional enteral a los requerimientos individuales, monitorear en forma continua el aporte de micronutrientes y establecer protocolos que prioricen el uso de fórmulas comerciales completas. La suplementación farmacológica debe aplicarse de manera eficaz, evitando deficiencias y excesos, potencialmente dañinos.

Palabras Clave: Enteral Nutrition; Vitamins; Micronutrients; Vitamin Deficiency; Dietary Supplements.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer profundamente a mi padres, Nora y Guillermo, por estar siempre presentes a lo largo de este camino. Su acompañamiento incondicional y su confianza en mí fueron fundamentales en cada etapa de este recorrido.

A mi novio, Gaspar, por su compañía y amor incondicional, y por ser un sostén imprescindible en la concreción de este logro.

A mi abuela, Dolores, por haber sido el impulso inicial y un pilar esencial en los primeros pasos de este recorrido académico. Y a Simón y Lola por su inquebrantable lealtad.

A la Universidad Abierta Interamericana y a cada uno de sus docentes, por haber contribuido a mi formación con pensamiento crítico y ética profesional.

Finalmente, agradezco a todas las personas que han colaborado con la realización de este trabajo, acompañándome con su disposición, experiencia y constante aliento.

INTRODUCCIÓN

La Nutrición Enteral (NE) se lleva a cabo mediante la administración de fórmulas enterales en pacientes con el tracto gastrointestinal funcionante con diferentes niveles de tolerancia a la alimentación oral, con el objetivo de satisfacer los requerimientos nutricionales del paciente. Las formas de administración de la NE pueden ser mixtas, cuando se utilizan como complemento de la vía oral, o exclusivas (NEE), en aquellos pacientes con incapacidad total para mantener la vía oral de alimentación. Esta puede administrarse a corto o largo plazo, por vía gástrica o pospilórica. La duración prevista y el lugar de la alimentación determinan el tipo de sonda utilizada. En lo que a los tipos de fórmulas respecta, además de las fórmulas estándar, también existen fórmulas específicas para distintas enfermedades y/o requerimientos (1). Las ventajas de la NE incluyen la preservación de la integridad de la mucosa intestinal, una mejor absorción de nutrientes, la prevención de alteraciones estructurales y funcionales adversas de la barrera intestinal inducidas por lesiones, el aumento de la proliferación epitelial, la disminución de la permeabilidad intestinal, la mejora del flujo sanguíneo mesentérico, el fortalecimiento de la respuesta inmunitaria local y sistémica, así como la reducción de costos hospitalarios y posibles complicaciones (2,3).

El término micronutrientes engloba tanto las vitaminas como los minerales, y en las fórmulas enterales, las recomendaciones respecto a su contenido suelen basarse en las Recomendaciones Dietéticas Diarias (RDA). Por su parte, la European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), en su guía de práctica clínica, ha establecido ingestas de referencia (IDR) sobre las cantidades de NE recomendadas (4).

Los micronutrientes aportados a través de las fórmulas de nutrición enteral contribuyen al mantenimiento de funciones fisiológicas esenciales durante los periodos de hospitalización. Sin embargo, en los últimos años se han reportado deficiencias de micronutrientes en algunos grupos de pacientes con nutrición enteral (NE). A pesar de ello, la evidencia científica disponible en relación con los micronutrientes continúa siendo limitada. En términos generales, las fórmulas de NE cumplen con los valores de referencia europeos, y desde el punto de vista teórico son aceptables para NE a largo plazo en la mayoría de los pacientes, siempre que el volumen de fórmula administrado se adecúe al requerimiento calórico-proteico (3,5,6).

Sin embargo, diversos estudios han demostrado que pacientes hospitalizados reciben nutrición enteral con un volumen inferior a los requerimientos y que, en consecuencia, el aporte de determinados micronutrientes como la vitamina A, D, K, el zinc, flúor, cobre, selenio, y

posiblemente el boro y silicio no alcanzan las Recomendaciones Dietéticas Diarias (RDA). Estas deficiencias poseen un impacto negativo en la respuesta inmunitaria, así como también generan un retraso en la cicatrización de heridas, mayor riesgo de osteopenia y hemorragias, e incremento del estrés oxidativo, entre otras (3,6,7).

Además, se evidenció que diferentes intercurrencias en el ámbito hospitalario, como procedimientos diagnósticos o terapéuticos, faltante de documentación o ausencia del equipo de apoyo nutricional pueden incidir en la reducción del volumen que debe ser infundido por alimentación enteral, interfiriendo así con los requerimientos diarios de nutrientes, lo que conduce a un aumento del riesgo de desnutrición del paciente, mayor duración de la estancia hospitalaria, una alta prevalencia de complicaciones, como infecciones e insuficiencia orgánica, y altas tasas de mortalidad (3,6). Esto tiene un impacto directo sobre los niveles de desnutrición hospitalaria, la cual según un estudio de la Asociación Argentina de Nutrición Enteral y Parenteral (AANEP) en Argentina, registra una prevalencia del 48,06% (8).

Por lo tanto, resulta fundamental evaluar el contenido de vitaminas, minerales y oligoelementos en las fórmulas enterales actualmente disponibles y de uso extendido en la práctica clínica. Asimismo, el monitoreo continuo de la nutrición enteral constituye un componente clave para prevenir el deterioro del estado nutricional durante la hospitalización. (2,3).

La escasez de estudios realizados en Argentina realza la necesidad de generar evidencia en el ámbito local, a fin de determinar si las dosis de fórmulas enterales administradas en la práctica, así como también la suplementación farmacológica empleada en los hospitales del país garantizan un aporte adecuado de micronutrientes. Los resultados de este trabajo de investigación aspiran a contribuir a la optimización de las estrategias de soporte nutricional, asegurando un suministro apropiado de micronutrientes en pacientes que dependen exclusivamente de la nutrición enteral.

OBJETIVO GENERAL

Describir el aporte de vitaminas en adultos internados con soporte nutricional por sonda exclusivo en el Hospital General de Agudos Dr. Cosme Argerich durante junio a julio de 2025.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

En adultos con soporte nutricional por sonda exclusivo en el Hospital General de Agudos Dr. Cosme Argerich durante junio a julio de 2025:

- Estimar la adecuación de vitaminas proveniente de las fórmulas enterales.
- Identificar la presencia de déficit en el aporte de vitaminas según el tipo de fórmula y el volumen administrado.
- Identificar la presencia de exceso en el aporte de vitaminas según el tipo de fórmula y el volumen administrado.
- Estimar el aporte total diario de vitaminas proveniente de la suplementación farmacológica.
- Estimar la adecuación de vitaminas proveniente de las fórmulas enterales y la suplementación farmacológica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Población y ámbito de estudio

Adultos internados en el Hospital General de Agudos Dr. Cosme Argerich de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, durante el periodo de junio a julio de 2025.

Diseño

Se llevó a cabo un estudio de investigación observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo.

Criterios de elegibilidad

Criterios de inclusión:

Se incluyeron aquellos pacientes que:

- Fueron adultos, mayores de 18 años, de sexo masculino y femenino, internados en el Hospital General de Agudos Dr. Cosme Argerich durante junio a julio de 2025.
- Estuvieron presentes en el momento de la recolección de datos.
- Recibieron nutrición enteral exclusiva durante un período igual o superior a 4 días.

- Permanecieron internados por un periodo igual o superior a 7 días.
- Dispusieron de historias clínicas completas y actualizadas al momento de la recolección de datos.

Criterios de exclusión:

Se excluyeron aquellos pacientes que:

- Recibieron soporte nutricional enteral en forma complementaria a la vía oral.

Criterios de eliminación:

Se eliminaron aquellos pacientes que:

- Fallecieron durante el periodo de seguimiento.

Muestreo

Muestreo no probabilístico por conveniencia.

Variables

Variables de caracterización*:*

Se relevaron los siguientes datos para caracterizar a la muestra estudiada: edad (años), sexo biológico (femenino, masculino), sala de internación (ginecología, clínica médica, trasplante renal, cirugía cardiovascular, neurología, unidad coronaria, unidad de terapia intensiva), diagnóstico principal (clínico, crítico o quirúrgico), volumen total diario administrado de fórmula enteral (promedio de dos días, sean consecutivos o no, en el transcurso de una semana, expresado en ml/día), tiempo de internación (días) y vitaminas suministradas por suplementación farmacológica (vitamina C, B1, B2, B3, B6, B9 y B12).

Variables en estudio:

- ***Adecuación de vitaminas proveniente de las fórmulas enterales:*** Determinado a través del porcentaje de adecuación. Para ello, se comparó la cantidad suministrada por medio de la fórmula enteral y las RDA según el Institute of Medicine's: Food and Nutrition

Board (9). Se consideró un aporte adecuado cuando el resultado se encontró entre el 80 y 110%.

- ***Vitaminas en déficit:*** Se consideró en déficit cuando el porcentaje de adecuación fue menor al 80% de la RDA, según el Institute of Medicine's: Food and Nutrition Board (9). Las vitaminas fueron clasificadas en dos categorías: "Sí" (si presentó déficit) y "No" (si no lo presento).

- ***Vitaminas en exceso:*** Se consideró en exceso cuando se superó la Ingesta Máxima Tolerable (IMT). Sólo se consideran en exceso aquellas con una IMT establecida según el Institute of Medicine's: Food and Nutrition Board (9). Las vitaminas fueron clasificadas en dos categorías: "Sí" (si presentó exceso) y "No" (si no lo presento).

- ***Tipo de fórmula enteral:*** Según el tipo de formula administrada, se las clasificó en:
  - Estándar: Fórmula polimérica, con o sin fibra, adaptada a las recomendaciones para la población general (10, 11).
  - Concentrada: Aquella que presenta una densidad energética superior a 1,2 kcal/ml (11).
  - Artesanal: Elaborada de forma manual, utilizando leche en polvo deslactosada, azúcar y/o fórmulas en polvo reconstituidas.
  - Mixta: Combinación de 2 o más fórmulas enterales, sean listas para colgar o artesanales.

- ***Volumen total administrado de fórmula enteral:*** Se calculó a partir de un promedio de dos días, sean estos consecutivos o no, en el transcurso de una semana de NEE. Expresada en mililitros/día.

- ***Cantidad de vitaminas aportadas a través de suplementación farmacológica:*** Se relevó la dosis diaria de suplementación según lo descripto en indicaciones médicas y hojas de enfermería. Expresada en mg o µg.

- ***Adecuación de vitaminas proveniente de las fórmulas enterales y la suplementación farmacológica:*** Determinado a través del porcentaje de adecuación. Para ello, se comparó la cantidad suministrada por medio de la fórmula enteral junto con la suplementación farmacológica, y las RDA según el Institute of Medicine's: Food and Nutrition Board (9). Se consideró un aporte adecuado cuando el resultado se encontró entre el 80 y 110%.

Análisis de la información

Las variables categóricas se reportaron a través de frecuencias absolutas y relativas (n y %). Las variables numéricas se reportaron a través de medidas de tendencia central (media o mediana) y de dispersión como desvío estándar (DE), cuartil 1 (Q1) y cuartil 3 (Q3), y mínimo y máximo valor hallado, según cumplimiento del supuesto de normalidad. El supuesto de normalidad se verificó utilizando el test de Shapiro-Wilk a través de métodos gráficos (Box plot, QQplot, histograma).

Los datos fueron analizados con herramientas estadísticas de Jamovi (12). Se relacionaron descriptivamente las variables "Vitaminas en déficit" y "Vitaminas en exceso" con las variables "Tipo de fórmula enteral" y "Volumen total administrado de fórmula enteral".

Aspectos éticos

Las investigadoras se comprometieron a mantener la confidencialidad de los datos personales de los pacientes estudiados, omitiendo los datos que pudiesen identificar a los individuos al consolidar los resultados para el análisis estadístico. Estos datos fueron "codificados o reversiblemente disociados", adecuándose a las normas internacionales de investigación de Helsinki de la Asociación Médica Mundial.

Instrumentos de recolección de datos y procedimientos

El instrumento de recolección de datos utilizado fue una lista de cotejo (Anexo 2), la cual fue completada por las investigadoras durante dos días, de manera presencial a través de la observación directa de historias clínicas e indicaciones médicas durante el recorrido de las salas de internación, así como también a partir del análisis de registros retrospectivos de nutrición enteral.

Dicho instrumento constó de un cuadro de doble entrada, sobre el que se relevaron datos correspondientes a cada paciente, tales como: sala, cama, nombre y apellido, sexo, edad, diagnostico principal y tiempo de internación, así como también características de las fórmulas

enterales utilizadas, fecha, hora, velocidad de infusión, volumen total administrado durante 24 horas para cada día, nombre y/o tipo de fórmula enteral, suplementación farmacológica y cantidad de la misma si presentase, y observaciones adicionales.

RESULTADOS

Se incluyeron 32 participantes, con una media [DE] de edad de 49,1 [14,6] años, correspondiendo la mitad al sexo femenino y con predominio de pacientes críticos internados en la sala de Unidad de Terapia Intensiva. La mediana de volumen total administrado por día de fórmula enteral fue de 1500 ml y el suplemento farmacológico predominante fue la tiamina (vitamina B1). El resto de las características se muestran en la Tabla Nº 1.

Tabla 1. Características de los participantes.

Características	
Edad (años), media (DE)	49,1 (14,6)
Min - Max	25-73
Sexo biológico, n (%)	
Femenino	18 (56,3)
Masculino	14 (43,8)
Sala de internación, n (%)	
Ginecología	1 (3,1)
Clínica médica	4 (12,5)
Trasplante Renal	1 (3,1)
CCV	1 (3,1)
Neurología	3 (9,4)
UCO	2 (6,3)
UTI	19 (59,4)
Diagnóstico principal, n (%)	
Clínico	8 (25)
Crítico	20 (62,5)
Quirúrgico	4 (12,5)
Volumen total diario administrado de fórmula enteral (ml/día), mediana (Q1-Q3)	1500 (1250-1763)
Min - Max	908-2000
Tiempo de internación (días), mediana (Q1-Q3)	17 (10-46)
Min - Max	7–313

(Continuación de la Tabla 1: Características de los participantes)

Vitaminas suministradas por suplementación farmacológica, n (%)	
Vitamina C	1 (3,1)
Vitamina B1	11 (34,4)
Vitamina B2	3 (9,4)
Vitamina B3	7 (21,9)
Vitamina B6	7 (21,9)
Vitamina B9	4 (12,5)
Vitamina B12	7 (21,9)

Abreviaturas: DE: desvío estándar. CCV: Cirugía Cardiovascular. UCO: Unidad Coronaria. UTI: Unidad de Terapia Intensiva. Q1: cuartil 1. Q3: cuartil 3.
Fuente: Elaboración propia.

En relación a la adecuación de vitaminas, los niveles más bajos en promedio correspondieron a la vitamina K y al Acido Pantoténico (vitamina B5), con 41,6% y 68,8%, respectivamente.

Por el contrario, la vitamina A, la Biotina (vitamina B7) y la Piridoxina (Vitamina B6) presentaron los niveles más altos de adecuación según las RDA, con 182%, 172% y 169%, respectivamente (Tabla 2).

Tabla 2. Adecuación de vitaminas proveniente de las fórmulas enterales.

Vitamina	Porcentaje de adecuación, media (DE)
Vitamina A	182 (49,3)
Vitamina D	146 (40,5)
Vitamina E	101 (124)
Vitamina K	41,6 (35,4)
Vitamina C	117 (226)
Vitamina B1	84,2 (83,7)
Vitamina B2	92,4 (80,2)
Vitamina B3	99,4 (84,2)
Vitamina B5	68,8 (70,5)
Vitamina B6	169 (59)
Vitamina B7	172 (324)
Vitamina B9	103 (30,7)
Vitamina B12	93,7 (114)

Abreviaturas: DE: desvío estándar.
Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la presencia de déficit en el aporte de vitaminas según el tipo de fórmula administrado, se observó que las principales deficiencias se registraron en las fórmulas artesanales y/o fórmulas mixtas. Estas últimas estuvieron compuestas por combinaciones de

fórmulas artesanales con fórmulas estándar o concentradas, o bien por el uso conjunto de fórmulas estándar y concentradas.

Las principales deficiencias se hallaron en la vitamina K, con un 84,3% de la muestra total por debajo del requerimiento (predominantemente en pacientes que recibieron fórmulas mixtas, artesanales y estándar). Le siguieron las vitaminas E, C y B5, cada una con un 59,3% de déficit en la muestra total (correspondientes principalmente a fórmulas artesanales y mixtas). Del mismo modo, el 56,2% y 53,1% de los pacientes presentaron déficit de las vitaminas B1 y B12, respectivamente. Por el contrario, las vitaminas que presentaron menor déficit fueron la A, D y B6, con solo un 3,1% de los pacientes por debajo de las RDA. Estas deficiencias se registraron exclusivamente en pacientes que recibieron fórmulas artesanales (Tabla 3).

Tabla 3. Déficit en el aporte de vitaminas según el tipo de fórmula enteral.

Vitamina	**Tipo de fórmula enteral, n (%)**			
	Artesanal	***Concentrada***	***Estándar***	***Mixta***
Vitamina A				
Si	1 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
No	9 (29)	1 (3,2)	5 (16,1)	16 (51,6)
Vitamina D				
Si	1 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
No	9 (29)	1 (3,2)	5 (16,1)	16 (51,6)
Vitamina E				
Si	10 (52,6)	0 (0)	0 (0)	9 (47,4)
No	0 (0)	1 (7,7)	5 (38,5)	7 (53,8)
Vitamina K				
Si	10 (37)	1 (3,7)	2 (7,4)	14 (51,9)
No	0 (0)	0 (0)	3 (60)	2 (40)
Vitamina C				
Si	9 (47,4)	0 (0)	1 (5,3)	9 (47,4)
No	1 (7,7)	1 (7,7)	4 (30,8)	7 (53,8)
Vitamina B1				
Si	9 (50)	0 (0)	0 (0)	9 (50)
No	1 (7,1)	1 (7,1)	5 (35,7)	7 (50)
Vitamina B2				
Si	9 (60)	0 (0)	0 (0)	6 (40)
No	1 (5,9)	1 (5,9)	5 (29,4)	10 (58,8)
Vitamina B3				
Si	9 (69,2)	0 (0)	0 (0)	4 (30,8)
No	1 (5,3)	1 (5,3)	5 (26,3)	12 (63,2)

(Continuación de la Tabla 3: Déficit en el aporte de vitaminas según el tipo de fórmula enteral)

Vitamina B5				
Si	9 (47,4)	0 (0)	0 (0)	10 (52,6)
No	1 (7,7)	1 (7,7)	5 (38,5)	6 (46,2)
Vitamina B6				
Si	1 (100)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
No	9 (29)	1 (3,2)	5 (16,1)	16 (51,6)
Vitamina B7				
Si	9 (81,8)	0 (0)	0 (0)	2 (18,2)
No	1 (4,8)	1 (4,8)	5 (23,8)	14 (66,7)
Vitamina B9				
Si	2 (28,6)	0 (0)	2 (28,6)	3 (42,9)
No	8 (32)	1 (4)	3 (12)	13 (52)
Vitamina B12				
Si	9 (52,9)	0 (0)	0 (0)	8 (47,1)
No	1 (6,7)	1 (6,7)	5 (33,3)	8 (53,3)

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, en lo que respecta al déficit en el aporte de vitaminas según el volumen promedio de fórmula enteral administrado, se halló que los casos que presentaron deficiencias vitamínicas presentaron volúmenes medianos más elevados en comparación con aquellos que no presentaron déficit. Las mayores diferencias de volumen observadas entre ambos grupos se registraron en las vitaminas E y C, con 400 ml más de fórmula diaria administrada.

Sin embargo, lo contrario sucedió con las vitaminas A, D, B6 y B9, en donde la mediana de volumen administrado fue menor en los casos que presentaron deficiencia de estos micronutrientes. Para estas vitaminas, en promedio, se administraron 521 ml menos de fórmula diaria, respecto de los que no presentaban déficit. No se observaron diferencias de volumen en la vitamina B12 (Tabla 4).

Tabla 4. Déficit en el aporte de vitaminas según el volumen de fórmula enteral administrado.

Vitamina	Volumen de fórmula enteral administrado (ml), mediana (Q1-Q3)
Vitamina A	
Si	908 (908-908)
No	1500 (1250-1775)
Vitamina D	
Si	908 (908-908)
No	1500 (1250-1775)

(Continuación de la Tabla 4: Déficit en el aporte de vitaminas según el volumen de fórmula enteral administrado)

Vitamina E	
Si	1650 (1450-1800)
No	1250 (1200-1500)
Vitamina K	
Si	1500 (1250-1775)
No	1450 (1250-1725)
Vitamina C	
Si	1650 (1388-1800)
No	1250 (1200-1500)
Vitamina B1	
Si	1500 (1281-1788)
No	1475 (1200-1706)
Vitamina B2	
Si	1680 (1388-1841)
No	1450 (1200-1650)
Vitamina B3	
Si	1680 (1400-1882)
No	1450 (1225-1575)
Vitamina B5	
Si	1500 (1313-1775)
No	1450 (1200-1725)
Vitamina B6	
Si	908 (908-908)
No	1500 (1250-1775)
Vitamina B7	
Si	1680 (1388-1775)
No	1500 (1250-1725)
Vitamina B9	
Si	1200 (963-1200)
No	1650 (1450-1800)
Vitamina B12	
Si	1500 (1250-1800)
No	1500 (1200-1738)

Abreviaturas: Q1: cuartil 1. Q3: cuartil 3.
Fuente: Elaboración propia.

Con respecto al exceso en el aporte de vitaminas según el tipo de fórmula enteral administrada, este fue evaluado en función del Nivel de Ingesta Máxima Tolerable (9), especificado previamente para los micronutrientes incluidos en dicho análisis. De todas las vitaminas en estudio administradas por medio de NEE, únicamente se identificó un exceso en

la niacina (Vitamina B3), presente en dos pacientes. Este exceso se vinculó directamente con el uso de fórmulas estándar (Fresubin Original).

Así mismo, el exceso en el aporte de esta vitamina se asoció con un mayor volumen diario de formula enteral administrada, en comparación con aquellos pacientes que no presentaron exceso de este micronutriente. En los casos con exceso de niacina, se registró una mediana de volumen administrado de 1823 ml/día de fórmula enteral, lo que representa 323 ml/día más que aquellos sin exceso en el aporte. Dichas variables se detallan en las Tablas 5 y 6.

Tabla 5. Exceso en el aporte de vitaminas según el tipo de fórmula enteral.

Vitamina	**Tipo de fórmula enteral, n (%)**			
	Artesanal	***Concentrada***	***Estándar***	***Mixta***
Vitamina A				
Si	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
No	10 (31,3)	1 (3,1)	5 (15,6)	16 (50)
Vitamina D				
Si	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
No	10 (31,3)	1 (3,1)	5 (15,6)	16 (50)
Vitamina E				
Si	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
No	10 (31,3)	1 (3,1)	5 (15,6)	16 (50)
Vitamina C				
Si	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
No	10 (31,3)	1 (3,1)	5 (15,6)	16 (50)
Vitamina B3				
Si	0 (0)	0 (0)	2 (100)	0 (0)
No	10 (33,3)	1 (3,3)	3 (10)	16 (53,3)
Vitamina B6				
Si	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
No	10 (31,3)	1 (3,1)	5 (15,6)	16 (50)
Vitamina B9				
Si	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
No	10 (31,3)	1 (3,1)	5 (15,6)	16 (50)

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Exceso en el aporte de vitaminas según el volumen de fórmula enteral administrado.

Vitamina	Volumen de fórmula enteral administrado (ml), mediana (Q1-Q3)
Vitamina A	
Si	0 (0-0)
No	1500 (1250-1763)
Vitamina D	
Si	0 (0-0)
No	1500 (1250-1763)
Vitamina E	
Si	0 (0-0)
No	1500 (1250-1763)
Vitamina C	
Si	0 (0-0)
No	1500 (1250-1763)
Vitamina B3	
Si	1823 (1774-1871)
No	1500 (1250-1733)
Vitamina B6	
Si	0 (0-0)
No	1500 (1250-1763)
Vitamina B9	
Si	0 (0-0)
No	1500 (1250-1763)

Fuente: Elaboración propia. Abreviaturas: Q1: cuartil 1. Q3: cuartil 3.

Cantidad de vitaminas aportadas a través de suplementación farmacológica

La suplementación farmacológica se empleó en 12 pacientes (37,5%), de los cuales 9 se encontraban internados en UTI. Los suplementos más utilizados fueron ampollas de tiamina y/o comprimidos de Complejo B, en 5 y 4 pacientes respectivamente. Como se puede observar en la Tabla 7, del total de pacientes con déficit en la ingesta de vitamina C, solo uno fue suplementado. Así mismo, solo 7 del total de pacientes con aporte deficitario de vitamina B1 recibieron suplementación farmacológica con esta vitamina. De manera similar, solo 1 de los 15 pacientes con aporte insuficiente de vitamina B2 y 1 de los 7 pacientes con ingesta deficitaria de vitamina B9, fueron suplementados farmacológicamente con dichas vitaminas. Por otro lado, del total de personas suplementadas con vitamina B12, solo 4 se encontraban con un aporte deficitario de este micronutriente. Sin embargo, otros 13 pacientes con aporte

insuficiente de esta vitamina no recibieron dicha suplementación.

Además, del total de pacientes suplementados con vitamina B6, ninguno presentaba ingesta por debajo del requerimiento de esta vitamina. De igual manera, 4 de los 7 pacientes suplementados con vitamina B3 no presentaban aporte deficitario de esta. Por último, un paciente que recibió Anemidox ya mostraba un aporte excesivo de niacina (vitamina B3).

Tabla 7. Cantidad de vitaminas aportadas a través de suplementación farmacológica.

Vitamina suplementada	**Dosis diaria**	**Cantidad de pacientes suplementados**	**Pacientes con aporte deficitario**	**Pacientes con aporte excesivo**
Vitamina C (mg)*****	1000	1	19	0
Vitamina B1 (mg), *mediana (Q1-Q3)*	100 (75-100)	11	18	-
Vitamina B2 (mg), *mediana (Q1-Q3)*	0,20 (0,20-0,20)	3	15	-
Vitamina B3 (mg), *mediana (Q1-Q3)*	40 (10-40)	7	13	2
Vitamina B6 (mg), *mediana (Q1-Q3)*	20 (5-20)	7	1	0
Vitamina B9 (µg), *mediana (Q1-Q3)*	15000 (11429-15000)	4	7	0
Vitamina B12 (µg), *mediana (Q1-Q3)*	300 (100-1000)	7	17	-

Fuente: Elaboración propia. Abreviaturas: Q1: cuartil 1. Q3: cuartil 3.
No se calculó mediana ni cuartiles debido a la existencia de un único dato.

Con respecto a la adecuación de vitaminas proveniente de las fórmulas enterales y la suplementación farmacológica, se halló que la vitamina K y la vitamina B5 mantuvieron los niveles más bajos de adecuación, con 41,6% y 68,8%, respectivamente.

Sin embargo, la vitamina B1, B6, B9 y B12 presentaron niveles significativamente elevados en los porcentajes de adecuación, alcanzando valores de 3339%, 460%, 460% y 4781%, respectivamente, en comparación con los observados en la Tabla 2. Esta diferencia se relaciona directamente con la suplementación farmacológica utilizada en cada caso. Esta intervención condujo a un exceso en el aporte de vitamina B9 en cuatro pacientes, superando el nivel de IMT. Por último, si bien el porcentaje de adecuación de la vitamina B3 corresponde a 158%, debido a la suplementación farmacológica, este micronutriente evidenció un aporte excesivo en seis pacientes internados (Tabla 8).

Tabla 8. Adecuación de vitaminas proveniente de las fórmulas enterales y la suplementación farmacológica.

Vitamina	Porcentaje de adecuación, media (DE)
Vitamina A	182 (49,3)
Vitamina D	146 (40,5)
Vitamina E	101 (124)
Vitamina K	41,6 (35,4)
Vitamina C	159 (320)
Vitamina B1	3339 (5009)
Vitamina B2	94 (80,8)
Vitamina B3	158 (203)
Vitamina B5	68,8 (70,5)
Vitamina B6	460 (811)
Vitamina B7	172 (324)
Vitamina B9	460 (1107)
Vitamina B12	4781 (12339)

Abreviaturas: DE: desvío estándar.
Fuente: Elaboración propia.

DISCUSIÓN

Al evaluar la adecuación de vitaminas proveniente de las fórmulas enterales (sean estos alimentos "*listos para colgar*" o sistemas abiertos reconstituidos), y de la suplementación farmacológica, se halló que en la mediana de la muestra, tanto la vitamina K como la vitamina B5 (Ácido pantoténico) se encontraron por debajo del 80% de las RDA según el Institute of Medicine's: Food and Nutrition Board (9). Se registraron, además, aportes considerablemente deficitarios de vitaminas E y C en 19 pacientes cada una. Seguidamente, la vitamina B1, deficitaria en 18 pacientes; la vitamina B12, en 17 pacientes; y las vitaminas B2 y B3, con deficiencias en 15 y 13 pacientes, respectivamente.

Dichos hallazgos coinciden con investigaciones previas, como las realizadas por Stefenon DO et al., en donde se evaluó el aporte de micronutrientes antioxidantes como la vitamina A, C y E en pacientes con enfermedades crónicas (n=53) que recibían NEE. En dicho estudio se observó que estos micronutrientes se administraron en una concentración cercana a la adecuada al inicio de la alimentación, y luego disminuyeron a partir del día 20 de seguimiento. Esto se vinculó con una disminución en el volumen diario de fórmula administrada, asociada a intercurrencias durante el periodo de hospitalización, como la retirada de la sonda por parte de los pacientes y pausas para el drenaje de líquidos del tracto gastrointestinal (2). Esto coincide

con los resultados del presente estudio, donde se evidenció deficiencias de dos de las vitaminas previamente mencionadas (vitaminas A y E) proveniente de la NEE.

Luft et al. evaluaron las prescripciones y adecuaciones de la NE, en términos de micronutrientes, en pacientes clínicos o quirúrgicos internados en un hospital de alta complejidad en Brasil. Dicho estudio halló un cumplimiento satisfactorio de las recomendaciones diarias para la mayoría de las vitaminas hidrosolubles —con excepción del ácido fólico— y vitaminas liposolubles —excepto para la vitamina D—. No obstante, los autores también detectaron que se superaron los niveles de IMT en 4 pacientes para la vitamina A, en 110 pacientes para la vitamina B3 y en 2 pacientes para la vitamina B9 (13). En el presente estudio, se identificó un déficit de vitamina B9 en el 28,1% (n=7) de los casos, y de vitamina D en solo el 3,1% (n=1), con un exceso de vitamina B3 como único nutriente por encima del nivel de IMT, proveniente exclusivamente de las fórmulas enterales.

Así mismo, considerando que el 41,6% de la población estudiada presento una inadecuación en la ingesta de vitamina K proveniente de fórmulas enterales, se observó una similitud con los hallazgos de Iacone R et al., quienes evaluaron el aporte de micronutrientes en 44 pacientes con NEE, comparándolo con los valores dietéticos de referencia para la población italiana (LARN, livelli di assunzione di riferimento di nutriti ed energia per la popolazione italiana). En dicho estudio, se identificó que la ingesta diaria de vitamina K (62 %) fue inferior a los valores de LARN en casi todos los pacientes (43 y 42, respectivamente), independientemente de la fórmula enteral considerada. Además, hubo un aporte deficitario de vitamina B9, únicamente en mujeres (14). De igual manera, Yang H et al. sostuvieron que pacientes que cursan tratamientos con anticoagulantes y antibióticos tienen más probabilidad de tener deficiencia de vitamina K (15).

La alimentación por sonda combinada (aquella formulada de forma casera o en hospitales a partir de "*alimentos reales*") fue el método predominante para proporcionar nutrición enteral antes de la década de 1950. Posteriormente, el desarrollo y uso de fórmulas convencionales de alimentación enteral disponibles comercialmente, caracterizadas por su esterilidad, composición nutricional precisa y viscosidad constante, aumentó con los avances en las prácticas asépticas hospitalarias. Recientemente, tal como señalan Breik et al., ha habido un resurgimiento del interés y el uso de la alimentación por sonda combinada para adultos que dependen de la nutrición enteral, lo cual se debe en gran medida a las ventajas de costo en los países en desarrollo (16). Esta tendencia se corresponde con los hallazgos del presente estudio,

en la que la elección de fórmulas artesanales (formuladas a partir de leche en polvo deslactosada) y/o fórmulas mixtas (que combinan preparaciones artesanales con fórmulas convencionales o estándar, presentadas comercialmente en forma líquida o en polvo) estuvo principalmente motivada por la escasa disponibilidad y las demoras en la provisión de alimentos "*listos para colgar*", lo cual promovió la utilización de sistemas abiertos. No obstante, de acuerdo al análisis realizado por Breik et al., en el cual se analizó el efecto de la alimentación por sonda combinada en comparación con las fórmulas convencionales, si bien no se encuentra establecido un consenso al respecto, las fórmulas enterales artesanales podrían ser nutricionalmente inferiores y presentar niveles más altos de contaminación microbiana, en comparación con las fórmulas convencionales (15). Esto coincide con lo observado en este estudio, donde las principales deficiencias vitamínicas se asociaron con la utilización de fórmulas artesanales y/o fórmulas mixtas (artesanales junto a estándar, principalmente).

En este sentido, Yang H et al. plantearon que volúmenes de fórmula enteral de 1500 kcal/día, podrían presentar deficiencias de vitaminas del complejo B (como B1 y B6) y vitamina D, las cuales no alcanzaban el 100% de las RDA en varias fórmulas. Por el contrario, ciertos nutrientes como la vitamina A, niacina (B3) y vitamina E excedieron los límites máximos cuando se administraban 1800 kcal/día (15). Esto es congruente con lo analizado durante este trabajo, donde se observó que a volúmenes medianos de 1500 ml/día se hallaron inadecuaciones para las vitamina K y B5, seguidas por una alta incidencia de aporte deficitario para la vitamina B1 (56,2%, n=18), vitamina B2 (46,8%, n=15) y vitamina B3 (40,6%, n=13). Sin embargo, a dicho volumen, no se encontraron deficiencias de vitamina D, lo cual se vincula directamente con el uso de formulaciones a base de leche en polvo deslactosada. Así mismo, también se correlacionó el aporte excesivo de vitamina B3, específicamente a un volumen mediano de 1823 ml/día en este estudio.

Sin embargo, si bien Yang H et al. señalan que a menores volúmenes de administración existe un mayor riesgo de deficiencia de ciertos micronutrientes, en el presente estudio se encontró que las principales deficiencias se concentraron en pacientes que recibieron volúmenes más elevados, en comparación con aquellos sin déficit. Esta aparente contradicción puede atribuirse a la utilización de fórmulas artesanales, las cuales requieren mayores volúmenes de dilución, y cuyas concentraciones y densidades nutricionales son inferiores a las fórmulas comerciales.

En este contexto, resulta fundamental destacar la relevancia de la vitamina K, dado su papel esencial en la coagulación sanguínea y el metabolismo óseo. Su deficiencia puede provocar trastornos hemorrágicos, especialmente en personas tratadas con medicamentos anticoagulantes, aumentar el riesgo de fracturas óseas, osteoporosis y enfermedades cardiovasculares (17). Por otro lado, la vitamina B5 o ácido pantoténico actúa como precursor de la coenzima A (CoA), indispensable para múltiples reacciones metabólicas en humanos, incluyendo el ciclo de Krebs, el metabolismo de los ácidos grasos y la oxidación. Aunque la deficiencia de esta vitamina es poco frecuente, puede presentarse en personas con desnutrición severa. Además, suele coexistir con deficiencias de otros nutrientes, lo que dificulta su diagnóstico aislado. Sanvictores T et al. asoció la deficiencia de vitamina B5 con síntomas como fatiga, dolor de cabeza, malestar general, cambios de personalidad, entumecimiento, parestesias, calambres musculares/abdominales, náuseas, alteración de la coordinación muscular, irritabilidad, dolor de estómago, acidez estomacal y vómitos (4, 18).

Por su parte, la vitamina B3 o niacina participa activamente en reacciones esenciales de oxidación-reducción, desempeñando papeles clave en la glucólisis, el metabolismo del piruvato, el metabolismo de proteínas y aminoácidos, la biosíntesis de pentosas, el metabolismo del glicerol, la síntesis de enlaces de fosfato de alta energía y el metabolismo de los ácidos grasos (19). Sin embargo, tal como se planteó en este estudio, el aporte de esta vitamina por encima de los límites máximos recomendados puede asociarse a síntomas de toxicidad como náuseas, vómitos, diarrea, sofocos, mareos, palpitaciones, enrojecimiento y hepatotoxicidad. Además, algunos de los efectos adversos asociados a este micronutriente incluyen úlceras pépticas, hiperglucemia (en personas con diabetes), arritmia o hiperuricemia (4, 19). Esto pone de manifiesto la necesidad de una valoración integral del aporte de micronutrientes durante la NEE, a fin de evitar manifestaciones clínicas que, aunque en muchos casos son inespecíficas, pueden comprometer significativamente la calidad de vida y la evolución del paciente.

La suplementación farmacológica, empleada en 12 pacientes (37,5%) localizados principalmente en UTI, tuvo como principal vitamina administrada a la tiamina (n=11). Esto se vincula directamente con la prevención y el manejo del síndrome de realimentación, la cual supone -además de la medición de los niveles séricos de potasio, magnesio y fósforo previo a la realimentación- una suplementación concomitante de tiamina 100 mg previa al inicio del soporte nutricional, la cual debe continuar hasta 5 a 7 días en caso de comorbilidades de alto riesgo, junto con suplementos multivitamínicos (20). Además, la suplementación con tiamina

también se utiliza para prevenir complicaciones neurológicas en pacientes con consumo crónico de alcohol, como el síndrome de Wernicke-Korsakoff. La administración oportuna de tiamina reduce la progresión de estos trastornos y está recomendada en pacientes con factores de riesgo como malnutrición, ingesta deficiente o estados de estrés metabólico (21).

Además, del presente estudio se obtuvo que cuatro pacientes presentaron exceso de vitamina B9 tras recibir suplementación farmacológica con dicho micronutriente. Este hallazgo reviste relevancia critica, ya que niveles elevados de folato pueden asociarse con efectos hepatotóxicos (4). Por lo tanto, resulta fundamental ajustar las dosis en función de los requerimientos individuales, a fin de evitar posibles riesgos en la población hospitalaria.

Este estudio presenta limitaciones que deben tenerse en cuenta al momento de interpretar los resultados. En principio, el reducido tamaño de la muestra (n=32) reduce la posibilidad de extrapolar los hallazgos a otras poblaciones o escenarios clínicos. Además, la heterogeneidad de las fórmulas enterales utilizadas, y la consiguiente variabilidad en el aporte de micronutrientes, impactó directamente en la adecuación de vitaminas, dificultando la comparación homogénea entre distintas formulaciones.

Finalmente, los hallazgos de este estudio refuerzan la evidencia existente respecto a las variaciones en el aporte de vitaminas durante la NEE, y subrayan la necesidad de un abordaje integral que contemple tanto la adecuación como la seguridad del tratamiento nutricional. La incorporación de protocolos estandarizados de seguimiento y la evaluación periódica del perfil nutricional permitirían mejorar la calidad de atención, optimizar la suplementación farmacológica cuando sea necesaria, y minimizar los riesgos asociados a deficiencias o excesos, favoreciendo una evolución clínica más favorable.

El monitoreo continuo del estado nutricional, así como la evaluación periódica del aporte multivitamínico, deben integrarse como prácticas cotidianas en el abordaje clínico-nutricional. Mediante una atención nutricional con un enfoque preventivo, será posible minimizar los riesgos asociados a desequilibrios vitamínicos durante la hospitalización y favorecer una evolución clínica más favorable.

CONCLUSIÓN

Los hallazgos del presente estudio evidencian una significativa variabilidad en la adecuación del aporte vitamínico en pacientes adultos internados con NEE. Se identificaron deficiencias frecuentes, en múltiples vitaminas, principalmente en la K y la B5 (ácido pantoténico), asociadas principalmente al uso de fórmulas artesanales o mixtas, y a volúmenes elevados de infusión, lo que pone de manifiesto la necesidad de revisar y optimizar tanto la composición como la elección de las fórmulas enterales utilizadas. Asimismo, se observó una suplementación farmacológica no siempre alineada con los déficits identificados, lo cual derivo en casos de exceso vitamínico, especialmente de niacina (vitamina B3) y ácido fólico (vitamina B9), con potenciales implicancias clínicas.

Estos resultados remarcan la importancia de individualizar el soporte nutricional, ajustando las fórmulas y suplementos según requerimientos específicos y condiciones clínicas del paciente. En este sentido, resulta indispensable implementar protocolos institucionales para garantizar el suministro oportuno de fórmulas comerciales completas y seguras, reduciendo la dependencia de preparaciones artesanales de baja calidad nutricional.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS

Las autoras declaran no tener conflicto de interés en relación con este manuscrito para divulgar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Doley J. Enteral nutrition overview. Nutrients. 2022 May 24;14(11):2180. doi: 10.3390/nu14112180.
2. Stefenon DO, Barbosa L, de Oliveira J, Cappellari C, Navarro F, Damiani AP. Relation of micronutrients with antioxidant properties in patients with chronic diseases and exclusive enteral nutrition. *Rev Chil Nutr*. 2021;48(1):31-40. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182021000100031&lng=en.
3. Zhang L, Li Y, Wang X, Liu Y, Wang Y, Zhang Y, et al. Comparison of micronutrients in adult enteral formulas widely used in China: Reference to Chinese Dietary Reference Intakes, Tolerable Upper Intake Level, GB standards, and ESPEN guidelines. *Food Sci Nutr*. 2023; 11(1) :123–135. Disponible en: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/fsn3.3545.
4. Berger MM, Shenkin A, Dizdar OS, Amrein K, Augsburger M, Biesalski HK, et al. ESPEN practical short micronutrient guideline. Clin Nutr Edinb Scotl. marzo de 2024; 43(3) :825-57.
5. Mateu de Antonio J. Micronutrientes en fórmulas de nutrición enteral. ¿Es posible innovar? *Nutr Hosp*. 2018;35(Supl 2):13-17. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112018000500003.
6. Kasti AN, Theodorakopoulou M, Katsas K, Synodinou KD, Nikolaki MD, Zouridaki AE, et al. Factors Associated with Interruptions of Enteral Nutrition and the Impact on Macro- and Micronutrient Deficits in ICU Patients. Nutrients. enero de 2023;15(4):917.
7. Iacone R, Scanzano C, Santarpia L, D'Isanto A, Contaldo F, Pasanisi F. Micronutrient content in enteral nutrition formulas: comparison with the dietary reference values for healthy populations. *Nutr J*. 2016; 15:30. Disponible en: https://nutritionj.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12937-016-0152-2.
8. Cortina M, Delledonne AE, Gonella RD, Orellana E, Scarinci AS, Cortina M, et al. Desnutrición al ingreso hospitalario y estancia prolongada en un hospital público de la Provincia de Buenos Aires. Diaeta. junio de 2022;40(177):67-74.
9. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements [Internet]. Washington, DC: The National Academies Press; 2006. Disponible en: https://nap.nationalacademies.org/catalog/11537/dietary-reference-intakes-the-essential-guide-to-nutrient-requirements

10. Zadák Z, Kent-Smith L. Basics in clinical nutrition: Commercially prepared formulas. Clinical Nutrition ESPEN. 2009; 4(1): e27-e31. Disponible en: https://www.clinicalnutritionespen.com/article/S1751-4991(09)00035-3/fulltext
11. Lochsa H, Allison SP, Meier R, Pirlicha M, Kondrupd J, Schneidere St, et al. Introductory to the ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Terminology, Definitions and General Topics. Clin Nutr. 2006; 25, 180–186. doi: 10.1016/j.clnu.2006.02.007
12. The jamovi project. jamovi [Software]. Versión 2.6. The jamovi project; 2025. Disponible en: https://www.jamovi.org
13. Luft VC, Vieira DM, Beghetto MG, Polanczyk CA, Mello ED. Suprimento de micronutrientes, adequação energética e progressão da dieta enteral em adultos hospitalizados. Rev Nutr. 2008;21(5):513-23. doi:10.1590/S1415-52732008000500003
14. Iacone R, Scanzano C, Alfonsi L, Sgambati D, Fierro F, Negro G, et al. Daily macro and micronutrient supply for patients on total enteral nutrition: are they in keeping with new dietary reference intakes for the Italian population? Nutr Metab Cardiovasc Dis. 2014 Mar;24(3): e15-17. Doi: 10.1016/j.numecd.2013.10.023
15. Yang H, Hou L, Sun HM, Ye SH. Comparison of micronutrients in adult enteral formulas widely used in clinical practice. Food Sci Nutr. octubre de 2023;11(10):6096-105.
16. Breik L, Barker L, Bauer J, Davidson ZE. The effect of blended tube feeding compared to conventional formula on clinical outcomes in adults: a systematic review. Nutr Diet. 2024 Oct 25; –. doi:10.1111/1747-0080.12912
17. Olivo-Torres RE, Viteri-Rodríguez PN, Viteri-Rodríguez JE, Viteri-Rodríguez JA. Deficiencias de vitaminas D y K: una revisión breve de la literatura. Rev Ciencias Méd Pinar Río. 2023;27(6). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942023000700027
18. Sanvictores T, Chauhan S. Vitamin B5 (Pantothenic Acid). StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; [actualizado el 29 Feb 2024]. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563233/
19. Peechakara BV, Gupta M. Vitamin B3 [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; [actualizado 2024 Feb 29]. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526107/
20. Borriello R, Esposto G, Ainora ME, Podagrosi G, Ferrone G, Mignini I, et al. Understanding Refeeding Syndrome in Critically Ill Patients: A Narrative Review.

Nutrients [Internet]. 2025 May 29, 17(11):1866. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40507135/

21. Wang SC, Chen YC, Chen SJ, Lee CH, Cheng CM. Alcohol addiction, gut microbiota, and alcoholism treatment: a review. Int J Mol Sci. 2020 Sep 3;21(17):6413. doi: 10.3390/ijms21176413. PMID: 32899236; PMCID: PMC7504034

ANEXO 1. TABLA DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.

Variables de caracterización	Unidades o categorías	Escalas de medición	Definiciones
Edad	Años	Numérica continua	Se consideró los años cumplidos.
Sexo biológico	Masculino/ Femenino	Dicotómica o binaria	
Sala de internación	Ginecología Clínica médica Trasplante Renal Cirugía Cardiovascular (CCV) Neurología Unidad Coronaria (UCO) Unidad de	Categórica o politómica	Según la sala de internación donde se encontraba el paciente.

	Terapia Intensiva (UTI)		
Diagnóstico principal	Clínico Crítico Quirúrgico	Categórica o politómica	Se consideró *diagnóstico clínico* a aquel que requiera internación en salas generales, sin necesidad de intervención quirúrgica ni manejo en unidades de cuidados críticos. Se consideró *diagnóstico y/o paciente crítico* a aquel que requiera cuidados en unidad de terapia intensiva (UTI) o unidad coronaria (UCO). Se consideró *diagnostico quirúrgico* a aquellas patologías que requieran resolución mediante intervención quirúrgica, comprendiendo el periodo perioperatorio y postoperatorio.
Volumen total diario administrado de fórmula enteral	Mililitros/día	Numérica continua	Según lo registrado en la planilla de indicaciones médicas, hojas de enfermería y comparado con lo registrado en la bomba de infusión. Se calculó a partir de un promedio de 2 días, sean consecutivos o no, durante al menos una semana de NEE.

Tiempo de internación	Días	Numérica discreta	Según los días de estadía intrahospitalaria, considerado el día 1 la fecha de ingreso al hospital
Vitaminas suministradas por suplementación farmacológica	Complejo B1, B2, B3, B6, B9 y B12 Vitamina C	Categórica o politómica	Según lo registrado en la planilla de indicaciones médicas y hojas de enfermería.

Fuente: *Tabla de elaboración propia.*

Variables en estudio	Unidades o categorías	Escalas de medición	Definiciones
Adecuación de vitaminas proveniente de las fórmulas enterales	Porcentaje de adecuación	Dicotómica o binaria	Comparación de la cantidad suministrada por medio de la fórmula enteral y las RDA según el Institute of Medicine's: Food and Nutrition Board (9). Porcentaje de adecuación = (Cantidad suministrada de vitamina / RDA) *100. Se consideró un aporte adecuado cuando el resultado se encontró entre el 80 y 110%.

Vitaminas en déficit: ***Vitamina A*** ***Vitamina D*** ***Vitamina E*** ***Vitamina K*** ***Vitamina C*** ***Vitamina B1*** ***Vitamina B2*** ***Vitamina B3*** ***Vitamina B5*** ***Vitamina B6*** ***Vitamina B7*** ***Vitamina B9*** ***Vitamina B12***	Si/no	Categórica, dicotómica o binaria	Se consideró cuando el porcentaje de adecuación fue menor al 80% de la RDA, según el Institute of Medicine's: Food and Nutrition Board (9).
Vitaminas en exceso: ***Vitamina A*** ***Vitamina D*** ***Vitamina E***	Si/no	Categórica, dicotómica o binaria	Se consideró en exceso cuando se superó la Ingesta Máxima Tolerable (IMT)*. Sólo se consideran en exceso aquellas con una IMT establecida según el Institute of Medicine's: Food and Nutrition Board (9).

Vitamina C ***Vitamina B3*** ***Vitamina B6*** ***Vitamina B9***			
Tipo de fórmula enteral	Estándar Concentrada Artesanal Mixta	Categórica o politómica	Caracterización de la NE en función de su composición química. Estándar: Fórmula polimérica, con o sin fibra, adaptada a las recomendaciones para la población general (10, 11). Concentrada: Presenta una densidad energética superior a 1,2 kcal/ml (11). Artesanal: Elaborada de forma manual, utilizando leche en polvo deslactosada, azúcar y/o fórmulas en polvo reconstituidas. Mixta: Combinación de 2 o más fórmulas enterales, sean listas para colgar o artesanales.
Volumen total administrado de fórmula enteral	Mililitros/día	Numérica continua	Según lo registrado en la planilla de indicaciones médicas, hojas de enfermería y comparado con lo registrado en la

			bomba de infusión. Se calculó a partir de un promedio de 2 días durante al menos una semana de NEE.
Cantidad de vitaminas aportadas a través de suplementación farmacológica: ***Vitamina C*** ***Vitamina B1*** ***Vitamina B2*** ***Vitamina B3*** ***Vitamina B6*** ***Vitamina B9*** ***Vitamina B12***	Expresada en mg o µg	Numérica continua	Se relevó la dosis diaria de suplementación según lo descripto en indicaciones médicas y hojas de enfermería.

Adecuación de vitaminas proveniente de las fórmulas enterales y la suplementación farmacológica	Porcentaje de adecuación	Dicotómica o binaria	Comparación de la cantidad suministrada por medio de la fórmula enteral junto con la suplementación farmacológica, y las RDA según el Institute of Medicine's: Food and Nutrition Board (9). Porcentaje de adecuación = (Cantidad suministrada de vitamina / RDA) *100. Se consideró un aporte adecuado cuando el resultado se encontró entre el 80 y 110%.

Fuente: *Tabla de elaboración propia.*

ANEXO 2. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Paciente Nº	Día	Fecha	Hora	Datos del paciente							Características de la fórmula				Suplementación				Observaciones
				Sala	Cama	Nombre	Sexo (*M/F*)	Edad	Diagnóstico	Tiempo de internación	Producto/s	Horas de infusión	Velocidad de infusión (*ml/h*)	Volumen total (*ml/día*)	Sí	No	Micronutriente/s	Cantidad	
1	1																		
	2																		
2	1																		
	2																		
3	1																		
	2																		
4	1																		
	2																		
5	1																		
	2																		
6	1																		
	2																		
7	1																		
	2																		
8	1																		
	2																		

Fuente: *Tabla de elaboración propia.*