

Universidad Abierta Interamericana

Facultad de Medicina y Ciencias de la salud

Aporte y adecuación de nutrientes relacionados con la función inmunológica en adultos internados con soporte nutricional enteral exclusivo en un Hospital General de Agudos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires durante el período abril-julio de 2026

Trabajo final de grado para Licenciatura en Nutrición

AUTORA:
Castillo Ailin Eliana

DIRECTORAS:
Prof. Lic. Uria Karen Yael
Prof. Lic. Acosta Sero Marcela Ommi

TUTORAS TEMÁTICAS:
Lic. Caputo Karen
Lic. Mandagaran Agustina

FECHA:
07/2026

DATOS DE CONTACTO:
Ailineliana.castillo@alumnos.uai.edu.ar
KarenYael.Uria@uai.edu.ar
MarcelaOmmi.AcostaSero@uai.edu.ar

ÍNDICE:

Tabla de Contenido:

Introducción:.....1
OBJETIVOS:.....3
Objetivo general:.....3
Objetivos específicos:.....3
MATERIALES Y MÉTODOS.....4
Población y ámbito de estudio:.....4
Diseño:.....4
Criterios de elegibilidad:.....4
Criterios de inclusión:.....4
Criterios de exclusión:.....4
Criterios de eliminación:.....5
Muestreo.....5
Variables:.....5
Variables de caracterización:.....5
Variables de estudio:.....5
Análisis de la información:.....7
Aspectos éticos:.....7
Instrumentos de recolección de datos y procedimientos:.....7
Resultados:.....8
Discusión:.....13
CONCLUSIÓN.....18
Declaración de conflicto de interés:.....18
Referencia Bibliográfica:.....19
Anexos:.....22
Anexo 1: Tabla de operacionalización de variables de caracterización.....22
Anexo 2: Tabla de operacionalización de variables de estudio.....24
Anexo 3 : Instrumento de recolección de datos 30

RESUMEN:

Introducción: La nutrición enteral exclusiva es la única fuente de nutrientes en pacientes que no cubren requerimientos por vía oral, siendo relevante el aporte de nutrientes con función inmunológica: vitamina D, C, E, zinc, selenio y omega 3 dada la alta prevalencia de desnutrición hospitalaria y su impacto sobre la respuesta inmune.

Objetivo: Describir el aporte y la adecuación de nutrientes relacionados con la función inmunológica en adultos con soporte nutricional enteral exclusivo en un Hospital General de Agudos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, junio a julio de 2026.

Metodología: Estudio observacional, descriptivo, transversal, con recolección prospectiva de datos, en adultos con nutrición enteral exclusiva por un período igual o superior a 4 días. Se registró el tipo de fórmula y volumen administrado, la adecuación y el déficit de vitamina D, C, E, zinc, selenio y omega-3, la superación de la ingesta máxima tolerable y las interrupciones del soporte. Muestreo no probabilístico por conveniencia.

Resultados: Se incluyeron 25 pacientes, con edad media de 66,3 años y predominio del sexo masculino. Todos los micronutrientes presentaron una adecuación promedio superior al 100%, excepto omega-3, con aporte nulo en toda la muestra. Se observó déficit puntual de vitamina D, zinc y selenio, vinculado a la fórmula estándar y a menores volúmenes administrados. El 28% de los pacientes presentó al menos una interrupción del soporte, principalmente por causas operativas.

Conclusiones: La adecuación promedio de los nutrientes evaluados alcanzo los valores de referencia. Sin embargo, se evidenció un déficit total de ácidos grasos omega-3 y un déficit de vitamina D, zinc y selenio vinculado al uso de fórmula estándar y a menores volúmenes de administración. Se registraron interrupciones del soporte nutricional vinculadas a causas operativas. Estos hallazgos destacan la importancia del monitoreo activo por parte del licenciado en nutrición para optimizar el soporte nutricional enteral.

Palabras clave: Nutrición enteral, Micronutrientes, Sistema inmunológico, Desnutrición, Vitamina D, Vitamina E, Vitamina C, Zinc, Selenio; Ácidos grasos omega-3.

Enteral Nutrition, micronutrients, Immune System, Malnutrition, Vitamin D, Vitamin E, Vitamin C, zinc, Selenium , Fatty Acids, Omega-3.

Introducción:

La nutrición enteral (NE) constituye una estrategia fundamental en el soporte nutricional de pacientes que, por diversas condiciones clínicas, son incapaces de mantener una ingesta oral adecuada para cubrir sus requerimientos de macro y micronutrientes. Frente a otras modalidades de soporte nutricional, la NE resulta fisiológicamente más compatible con los procesos digestivos, contribuyendo al mantenimiento de la mucosa intestinal, favoreciendo la respuesta inmunitaria y previniendo la atrofia del tracto gastrointestinal (1).

Cuando la totalidad de los requerimientos nutricionales del paciente es provista exclusivamente por esta vía, sin ingesta oral ni soporte parenteral significativos, se denomina nutrición enteral exclusiva (NEE) (2). Se indica cuando la vía oral se encuentra contraindicada, como por ejemplo en pacientes con riesgo de broncoaspiración, con soporte ventilatorio, cuando los requerimientos no se llegan a cubrir o son tan elevados por el hipercatabolismo que resulta imposible cubrirlos por dicha vía (3,4).

La desnutrición hospitalaria presenta una prevalencia que oscila entre el 30-50%. Su etiología es compleja y multifactorial, se vincula a la enfermedad de base o a la injuria sufrida por el paciente. Está asociada negativamente con diversos resultados clínicos: mayor riesgo de complicaciones, incidencia de infecciones, prolongación de la estancia hospitalaria, reingresos y aumento de la mortalidad(5).

En Argentina, el estudio AANEP II (Asociación Argentina de Nutrición Enteral y Parenteral) encontró que la prevalencia global de desnutrición fue del 48,06%. En Latinoamérica, el estudio ELAN (Estudio Latinoamericano de Nutrición) realizado por FELANPE en hospitales generales de 13 países de América latina, incluyendo Argentina, mostró que la desnutrición fue del 50,2% (5) .Esta elevada prevalencia cobra particular relevancia en pacientes que dependen exclusivamente del soporte nutricional, ya que constituye la única vía de aporte de nutrientes, lo que resalta la necesidad de una estimación precisa de sus requerimientos.

Cabe destacar que, en el contexto hospitalario, el sistema inmunológico constituye la defensa primordial frente a las infecciones intrahospitalarias, la sepsis y las complicaciones quirúrgicas, siendo indispensable para la reparación tisular y la cicatrización. Cuando la respuesta inmune se compromete, incrementa la morbimortalidad y prolonga la estancia hospitalaria (6,7).

Por lo tanto, es fundamental contrarrestar esta situación a través de un adecuado aporte de nutrientes que favorezcan el sistema inmunológico. El uso de nutrientes inmunomoduladores en la nutrición enteral como ácidos grasos poliinsaturados Omega 3 ,Selenio, Zinc y Vitaminas D, C y E, puede modular las respuestas inflamatorias, el estrés oxidativo y la función inmunitaria deteriorada , mejorando así la recuperación (8).

Las proteínas son fundamentales para el sistema inmunológico porque actúan como componentes estructurales y funcionales esenciales para la síntesis de inmunoglobulinas (8). Entre los minerales con mayor relevancia inmunológica se destacan el zinc y el selenio, cuya acción antioxidante y antiinflamatoria se asocia con la potenciación de la inmunidad celular. Del mismo modo, las vitaminas C y E comparten propiedades funcionales con dichos minerales, contribuyendo a incrementar la actividad de los linfocitos, la inmunidad celular y la producción de anticuerpos, a la vez que limitan la generación de especies reactivas de oxígeno (ROS) (9,10).

La vitamina D actúa como regulador clave del sistema inmunológico, potencia la inmunidad innata y modula la inmunidad adaptativa, previniendo así la inflamación excesiva y el daño a tejidos sanos (11). Por otro lado, los ácidos grasos poliinsaturados omega-3, particularmente el ácido eicosapentaenoico (EPA) y el ácido docosahexaenoico (DHA), desempeñan un papel importante en el fortalecimiento de la inmunidad del huésped y en la atenuación de la respuesta inflamatoria (12).

A pesar de la evidencia que respalda los beneficios de la nutrición enteral, su implementación clínica no está exenta de dificultades. Existen diversas barreras que interrumpen la administración efectiva de la NE, comprometiendo su adecuación y generando déficit (13).

A nivel internacional, pocos estudios han evaluado específicamente la adecuación de micronutrientes relacionados con la función inmunológica en pacientes con NEE. Sin embargo, los resultados respecto de la adecuación de micronutrientes específicos resultan heterogéneos: algunos estudios reportaron una adecuación para todos los micronutrientes antioxidantes, mientras que otros identificaron déficits persistentes en el aporte de vitamina D, E, zinc y selenio, a pesar de cumplir con las recomendaciones para la vitamina C. Otros datos mostraron que independientemente de la dosis no cubren los requerimientos de vitamina D ,aunque ninguno de ellos incluye adecuación de omega 3 (9,14,15).

La escasez de investigaciones llevadas a cabo en Argentina pone en manifiesto la necesidad de generar evidencia científica a nivel local, orientada a determinar si las fórmulas enterales

administradas en la práctica clínica habitual, junto con la suplementación farmacológica, cumplen con la adecuación de nutrientes de relevancia inmunológica, superan la ingesta máxima tolerable o presentan déficit.

El presente trabajo propone analizar el aporte y la adecuación de dichos nutrientes en adultos internados que reciben soporte nutricional enteral exclusivo, con el objetivo de contribuir a mejorar las estrategias nutricionales implementadas en el ámbito hospitalario. Se espera que los resultados obtenidos sean de utilidad para garantizar un aporte óptimo de estos nutrientes en pacientes que dependan exclusivamente de la NE con el fin de minimizar el riesgo de desnutrición, favorecer el sistema inmune y mejorar los resultados clínicos.

OBJETIVOS:

Objetivo general:

Describir el aporte y la adecuación de nutrientes relacionados con la función inmunológica en adultos internados con soporte nutricional enteral exclusivo en un Hospital General de Agudos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires durante junio a julio de 2026.

Objetivos específicos:

En adultos con soporte nutricional exclusivo en un Hospital General de Agudos de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires durante junio a julio de 2026:

- Identificar el tipo de fórmula enteral administrada.
- Estimar el volumen total diario según el tipo de fórmula enteral administrada.
- Estimar la adecuación de vitamina D, vitamina C, vitamina E, zinc, selenio y ácidos grasos omega-3 proveniente de las fórmulas enterales.
- Identificar la presencia de déficit en el aporte de vitamina D, vitamina C, vitamina E, zinc, selenio y ácidos grasos omega-3 según el tipo de fórmula y categoría de volumen administrado.
- Identificar si el aporte es mayor a la ingesta máxima tolerable de vitamina D, vitamina C, vitamina E, zinc, selenio y ácidos grasos omega-3 según el tipo de fórmula administrada.
- Identificar la presencia de interrupciones del soporte nutricional enteral.

- Identificar el motivo de interrupción del soporte nutricional enteral.
- Describir la presencia de déficit en el aporte de vitamina D, vitamina C, vitamina E, zinc, selenio y ácidos grasos omega-3 según la presencia de interrupción del soporte nutricional enteral.
- Identificar los tipos de suplementos farmacológicos administrados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Población y ámbito de estudio:

Pacientes 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 2026.

Diseño:

Se llevó a cabo un estudio de investigación observacional, descriptivo, transversal y con recolección prospectiva de datos.

Criterios de elegibilidad:

Criterios de inclusión:

Se incluyeron aquellos pacientes que:

- Eran mayores de 18 años, de sexo masculino y femenino, internados en el Hospital General de Agudos Dr. Cosme Argerich durante junio a julio de 2026.
- Habían recibido nutrición enteral exclusiva durante un período igual o superior a 4 días a través de sonda nasogástrica, orogástrica o gastrostomía.
- Permanecieron internados por un período igual o superior a 7 días.
- Disponían 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:

- Presentaron datos incompletos respecto de las variables incluidas en el estudio.
- Fallecieron o fueron dados de alta hospitalaria durante el periodo de seguimiento.
- Modificaron la vía de alimentación durante el periodo de hospitalización, hacia una nutrición enteral complementaria, nutrición parenteral o vía oral.

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),estado nutricional (bajo peso, normopeso, sobrepeso, obesidad) , sala de internación (clínica médica, neurología, unidad coronaria(UCO), ginecología, traumatología, unidad de terapia intensiva (UTI), unidad de Terapia Intensiva Cardiológica (UTIC) entre otros), diagnóstico principal (clínico, quirúrgico o crítico),y tiempo de internación (días), Aporte diario calórico (kcal) , Aporte diario de proteínas (gramos).

Variables de estudio:

Las variables de estudio fueron:

- **Tipo de fórmula enteral administrada**:

Según la composición de la fórmula:

-Fórmulas Estándar: fórmula polimérica, con o sin fibra, adaptada a las recomendaciones nutricionales para la población general. Tienen una distribución armónica de nutrientes, con una densidad energética de 1 – 1,2 kcal/ml (2,16).

-Fórmula específica: aquellas con composiciones de macro y micronutrientes diseñadas para cubrir las necesidades específicas de una enfermedad y/o trastorno digestivo o metabólico, independientemente de que a la vez sean concentradas (16).

-**Fórmulas especiales inmunomoduladoras**: contienen sustratos para modular (potenciar o atenuar) las funciones inmunitarias. Están suplementadas con sustancias biológicamente activas como arginina, glutamina, selenio, zinc, ácidos grasos omega 3 (EPA y DHA), GLA, nucleótidos y antioxidantes, con el objeto de modular la respuesta inmune (16,17).

-Fórmulas Concentradas:

Se consideró como fórmula **hiperproteica** a aquellas fórmulas que tienen una cantidad de proteínas ≥20%.

Se consideró como fórmula **hipercalórica** a aquellas que tienen una densidad calórica >1,2 kcal/ml.

-F**órmulas elementales y semielementales**:

Los macronutrientes son hidrolizados para mejorar la absorción. Las fuentes de hidratos de carbono son maíz, maltodextrina o fructosa hidrolizada. Las proteínas son aminoácidos libres, dipéptidos o tripéptidos y las lipídicas son ésteres de ácidos grasos o triglicéridos de cadena media (17).

- **Volumen de fórmula administrado**: Expresado en mililitros.
- **Categorías de volumen de fórmula administrado:** El volumen total diario administrado, se categorizó en tres rangos: ≤1000 ml/día, ≤1500 ml/día y ≤2000 ml/día.
- **Adecuación de: Zinc, Selenio, Vitamina D, Vitamina C, Vitamina E, y ácidos grasos Omega-3:** Determinado a través del porcentaje de adecuación, Comparación entre la cantidad diaria suministrada por medio de la fórmula enteral y las recomendaciones dietéticas diarias (RDA) según Institute of Medicine. (18,19)
- **Déficit de: Zinc, Selenio, Vitamina D, Vitamina C, Vitamina E, y ácidos grasos Omega-3: Se** consideró en déficit cuando el porcentaje de adecuación fue menor al 80 %.
- **Aporte mayor a la ingesta máxima tolerable de: Zinc, Selenio, Vitamina D, Vitamina C, Vitamina E, y ácidos grasos Omega-3**: Se consideró "Si" cuando se supera la ingesta máxima tolerable (IMT) según el Institute of Medicine (20,21)
- **Interrupciones del soporte enteral:** Se registró un resultado afirmativo ("sí") cuando el volumen total infundido sea inferior al prescrito por el profesional de la nutrición, en al menos una de las tres jornadas correspondientes al período de seguimiento.

- **Motivo de interrupción del soporte nutricional:** Complicaciones mecánicas**,** pulmonares**,** metabólicas**,** gastrointestinales**,** Suspensión por procedimientos diagnósticos, otros ...
- **Tipos de suplementos farmacológicos**: Según lo que se encontró registrado en las planillas de indicaciones médicas y en las hojas de enfermería.

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 (desvío estándar (DE) o cuartil 1 (Q1) y cuartil 3 (Q3), mínimo y máximo valor hallado, según cumplimiento del supuesto de normalidad. El supuesto de normalidad se verificó utilizando el test de Shapiro-Wilk y a través de métodos gráficos (Box plot, QQplot, histograma).

Se relacionaron descriptivamente las variables "nutrientes en déficit" con las variables "Tipo de fórmula enteral", "Categoría de Volumen total administrado" y "presencia de interrupción del soporte nutricional enteral". De igual manera la variable "ingesta máxima tolerable" con "Tipo de fórmula enteral". Para el procesamiento de datos se utilizó el software estadístico *jamovi* 2.7.31

Tamaño de la muestra:

Se tuvo acceso a 25 pacientes internados.

Aspectos éticos:

Dado que se trata de un estudio observacional con recolección prospectiva de datos, no se aplicó consentimiento informado para la obtención de los datos. 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 utilizado **(anexo 3)** para la recolección de datos consistió en una planilla de registró en formato de cuadro de doble entrada, diseñada específicamente para este estudio,

organizada según: Datos clínicos y antropométricos del paciente, características de la fórmula enteral, suplementación farmacológica, interrupciones del soporte nutricional y observaciones.

En el apartado de datos clínicos del paciente. Se registró: nombre, sexo, edad, variables antropométricas y clínicas. Esta información se obtuvo de la historia clínica e indicaciones médicas. Luego se recolectaron los datos sobre la fórmula enteral por día: fecha, hora, velocidad de infusión expresada en mililitros por hora, volumen total diario expresado en mililitros, volumen administrado por día expresado en mililitros y nombre comercial de la fórmula que se estaba administrando. En el apartado de suplementación farmacológica, se consideró la presencia o ausencia de suplementación farmacológica y por último si hubo interrupción del soporte, cual fue el motivo, entre otras observaciones.

Cada paciente fue evaluado durante tres días no necesariamente consecutivos a lo largo de una semana, a partir del cuarto día iniciada la nutrición enteral exclusiva, período en el cual se asume que el aporte nutricional debería haber alcanzado los requerimientos establecidos. El instrumento fue completado por la investigadora de manera presencial, mediante observación directa durante el recorrido de las salas, en conjunto con la revisión de la historia clínica, las indicaciones médicas y las hojas de enfermería.

Resultados:

Se incluyeron 25 pacientes, con una edad media de 66,3 años, donde la mayoría correspondió al sexo masculino. Con respecto al diagnóstico, se observó un predominio de pacientes críticos internados en UTI, en cuanto al estado nutricional la mayoría presentó un estado nutricional normal. El resto de las características se visualizan en la tabla 1.

Tabla 1. Características de los participantes

Características	
Edad (años), media (DE) Min - Max	66.3 (15.6) 36-88
Sexo biológico, n (%)	
Femenino	8 (32)
Masculino	17 (68)

Estado nutricional, n (%)	
Bajo peso	2 (8)
Normopeso	13 (52)
Sobrepeso	6 (24)
Obesidad	4 (16)
Sala de internación, n (%)	
Ginecología	2 (8)
Neurología	1(4)
Clínica	4(16)
Traumatología	1(4)
UTI	13 (52)
UCO	4(16)
Diagnóstico primario, n (%)	
Critico	17 (68)
Quirúrgico	1(4)
Clínico	7(28)
Tiempo de internación (días), mediana (Q1-Q3) Min - Max	41 (18-49) 7-297
Aporte diario calórico (kcal), media (DE) Min-Max	1115 (337) 533-1675
Aporte diario proteico (gramos), media (DE) Min-Max	55,8(18) (31,5-96,7)

Fuente: Elaboración propia. Abreviaturas. DE: desvío estándar. Q1: cuartil 1. Q3: cuartil 3. Min: Mínimo Max: Máximo. UTI: Unidad de terapia intensiva. UCO: Unidad coronaria.

Con respecto al tipo de fórmula enteral administrada, se observó que la mayor parte de la muestra recibió fórmulas concentradas 32% (n=8) y estándar 32% (n=8). Las fórmulas mixtas se administraron en un 28% (n=7), mientras que las específicas se utilizaron en menor medida (8%) (n=2). No se utilizaron fórmulas específicas con inmunonutrientes, ni semielementales.

Sobre el volumen total diario administrado se evidenció una media de 1113 ml, con un mínimo de 633 ml y un máximo de 1580 ml. La fórmula que se administró en mayor volumen fue la específica. (**Tabla 2)**

Tabla 2. Volumen total diario según el tipo de fórmula enteral administrada.

Tipo de fórmula	Volumen total diario administrado (ml/día), media (DE)
Concentrada, media (DE) Min-Max	885 (195) 633-1103
Específica, media (DE) Min-Max	1334 (71.7) 1283-1385
Estándar, media (DE) Min-Max	1154 (290) 717-1580
Mixto, media (DE) Min-Max	1265 (142) 1013-1433
Total, Media (DE) Min-Max	1113 (264) 633-1580

Fuente: Elaboración propia. Abreviaturas. DE: desvío estándar. Min: Mínimo Max: Máximo

En relación con la adecuación de nutrientes aportados por las fórmulas enterales, se observó que todos presentaron una adecuación promedio superior al 100%, en particular la vitamina E y la vitamina C con los mayores porcentajes de adecuación superando el 200 %. En cambio, los ácidos grasos omega 3 no presentaron ningún aporte por parte de las fórmulas enterales, por lo que la adecuación fue cero. Se pueden visualizar todos los valores en la **Tabla 3.**

Tabla 3. Adecuación de vitamina D, vitamina C, vitamina E, zinc, selenio y ácidos grasos omega 3 provenientes de las fórmulas enterales.

Nutriente	**Adecuación** (%), media (DE)
Vitamina D Min-Max	115 (34.9) 60.7-184
Vitamina C Min-Max	258 (93.4) 113-460
Vitamina E Min-Max	276 (120) 105-474
Zinc Min-Max	137 (41.9) 61.2-240
Selenio Min-Max	121 (32.2) 62.5-181
Omega 3	0

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

En lo que respecta a la presencia de déficit según el tipo de fórmula administrada, se observó que el déficit de vitamina D se presentó exclusivamente en pacientes que recibieron fórmula estándar, quienes representaron la totalidad de los casos con déficit de este micronutriente. No se registraron casos de déficit de vitamina C ni de vitamina E en ningún tipo de fórmula. En menor porcentaje se observó déficit de zinc 8% (n=2) y de selenio 4% (n=1), únicamente en pacientes que recibieron fórmula estándar. En cambio, el déficit de ácidos grasos omega-3 estuvo presente en la totalidad de la muestra, independientemente del tipo de fórmula administrado **(Tabla 4).**

Tabla 4. Déficit en el aporte de vitamina D, vitamina C, vitamina E, zinc, selenio y ácidos grasos omega 3 según el tipo de fórmula enteral.

Presencia de déficit	**Tipo de fórmula n (%)**				
	Concentrada n =8	Específica n =2	Estándar n =8	Mixto n =7	Total n=25
Vitamina D, n (%)					
Si	0	0	4(16)	0	4(16)
No	8(32)	2(8)	4(16)	7(28)	21(84)
Vitamina C, n (%)					
Si	0	0	0	0	0
No	8(32)	2(8)	8(32)	7(28)	25(100)
Vitamina E, n (%)					
Si	0	0	0	0	0
No	8(32)	2(8)	8(32)	7(28)	25(100)
Zinc, n (%)					
Si	0	0	2(8)	0	2(8)
No	8(32)	2(8)	6(24)	7(28)	23(92)
Selenio, n (%)					
Si	0	0	1(4)	0	1(4)
No	8(32)	2(8)	7(28)	7(28)	24(96)
Ácidos grasos Omega 3, n (%)					
Si	8(32)	2(8)	8(32)	7(28)	25(100)
No	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

En relación con la presencia de déficit según el volumen de fórmula administrado, el déficit de vitamina D se distribuyó de manera equitativa entre los pacientes que recibieron un volumen ≤1000 ml/día y ≤1500 ml/día. No se observó déficit de vitamina C ni de vitamina E en ningún grupo de volumen. El déficit de zinc y de selenio se presentó exclusivamente en pacientes que recibieron un volumen ≤1000 ml/día. Por último, el déficit de ácidos grasos omega-3 se registró en la totalidad de la muestra, independientemente del volumen administrado **(Tabla 5).**

Tabla 5. Déficit en el aporte de vitamina D, vitamina C, vitamina E, zinc, selenio y ácidos grasos omega 3 según el volumen administrado.

Presencia de déficit	Volumen administrado (ml/día) n, %			
	≤1000 7(28)	≤1500 16 (64)	≤2000 2 (8)	Total n=25 (100)
Vitamina D, n (%)				
Si	2(8)	2(8)	0	4(16)
No	5(20)	14(56)	2(8)	21(84)
Vitamina C, n (%)				
Si	0	0	0	0
No	7(28)	16(64)	2(8)	25(100)
Vitamina E, n (%)				
Si	0	0	0	0
No	7(28)	16(64)	2(8)	25(100)
Zinc, n (%)				
Si	2(8)	0	0	2(8)
No	5(20)	16(64)	2(8)	23(92)
Selenio, n (%)				
Si	1(4)	0	0	1(4)
No	6(24)	16(64)	2(8)	24(96)
Ácidos grasos Omega 3, n (%)				
Si	7(28)	16(64)	2(8)	25(100)
No	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Acerca de la superación de la ingesta máxima tolerable de vitamina D, vitamina C, vitamina E, zinc, selenio y ácidos grasos omega-3, no se registró ningún caso que la superara, independientemente del tipo de fórmula administrado.

En lo referente a la presencia de interrupciones del soporte nutricional enteral, el 28% (n=7) de los pacientes presentó al menos una interrupción. El motivo predominante correspondió a la categoría " Complicaciones operativas ", que incluyó la bomba apagada (n=5) o la ausencia de fórmula nutricional colgada (n=1), mientras que un solo caso se atribuyó a la suspensión por procedimientos.

Por otra parte, en relación con la interrupción del soporte nutricional enteral según la presencia de déficit de micronutrientes, se observó que el déficit de vitamina D se distribuyó de

manera equitativa entre los pacientes con (8%; n=2) y sin interrupción (8%; n=2). No se registraron casos de déficit de vitamina C ni de vitamina E en ninguno de los dos grupos. El déficit de zinc se presentó en igual proporción en pacientes con (4%; n=1) y sin interrupción (4%; n=1), mientras que el déficit de selenio se observó exclusivamente en el grupo con interrupción (4%; n=1). Sin embargo, el déficit de ácidos grasos omega-3 estuvo presente en la totalidad de los pacientes, tanto en aquellos con interrupción como sin ella.

Por último, en cuanto al tipo de suplementación farmacológica administrada, no se registró suplementación de los micronutrientes de interés para este estudio. Del total de la muestra (n=25), el 32% recibieron algún tipo de suplementación farmacológica, correspondiente en todos los casos a micronutrientes distintos a los evaluados en el presente trabajo.

Discusión:

El presente estudio permitió determinar el aporte y la adecuación de nutrientes de relevancia inmunológica en adultos internados con nutrición enteral exclusiva (NEE), observándose una adecuación promedio superior al 100% para todos los micronutrientes evaluados, con excepción de los ácidos grasos omega 3, cuyo aporte fue nulo, y con déficit puntual de vitamina D, zinc y selenio vinculado a la fórmula estándar y al menor volumen administrado. Se incluyeron 25 pacientes, con una edad media de 66,3 años, donde la mayoría correspondió al sexo masculino (68%), con un predominio de pacientes críticos internados en UTI.

En cuanto a la adecuación de nutrientes, todos los micronutrientes evaluados presentaron una adecuación promedio superior al 100%, en particular la vitamina E y la vitamina C, que la supero un 200%, con excepción de los ácidos grasos omega-3 que no presentaron ningún aporte por parte de las fórmulas enterales utilizadas. Con respecto a la IMT ninguno de los nutrientes la superó, independientemente del tipo de fórmula administrado. Este hallazgo coincide con lo reportado por Stefenon DO y col., quienes evaluaron la adecuación de micronutrientes con propiedades antioxidantes (vitamina A, vitamina C, vitamina E, zinc, selenio, cobre y hierro) en 53 pacientes con enfermedades crónicas ,internados con NEE sin aclarar qué tipo de fórmulas utilizaron, hallando que las concentraciones se mantuvieron acordes al requerimiento promedio estimado (EAR) sin superar el límite de ingesta tolerable en ningún caso (9). En relación con los

nutrientes en común (vitamina C, vitamina E, zinc y selenio), este resultado coincide con lo observado en el presente trabajo.

Con respecto al zinc, si bien en el presente estudio se observó una adecuación media de 137%, se identificó un déficit del 8% en los pacientes que recibieron fórmula estándar. Reck de Jesús S y col. evaluaron el zinc y la vitamina C en 42 pacientes adultos hospitalizados con NEE durante al menos 7 días, en un hospital público de Brasil, tanto en relación con el aporte suministrado por la fórmula como con sus niveles plasmáticos.

Hallaron que el aporte dietético de ambos micronutrientes estuvo por encima de las recomendaciones (EAR), sin superar el límite de ingesta tolerable, sin embargo, al evaluar los niveles séricos, observaron una disminución significativa de zinc en 18 pacientes ancianos a los 14 días de internación, que la asociaron a dos posibles causas : la ganancia de masa muscular registrada en dicho grupo durante la internación, esto se debe a que el zinc es un mineral directamente involucrado en la formación y síntesis de masa muscular o que existió una alteración o deterioro en el proceso de absorción intestinal del mineral durante la estancia hospitalaria.

Esto sugiere que la sola evaluación del aporte a través de la fórmula podría no reflejar completamente el estado real del zinc en el paciente y refleja la importancia de evitar el déficit de este micronutriente. En cuanto a la vitamina C, la elevada adecuación observada en el presente trabajo (258%), sin casos de déficit, resultó coincidente con lo reportado por Reck de Jesús S y col., donde estuvo por encima de las recomendaciones (EAR), sin superar el límite de ingesta tolerable (UL) y además no hallaron alteraciones en los niveles séricos de este micronutriente a lo largo de la internación (22).

Cabe destacar que los estudios mencionados tomaron como parámetro de referencia el EAR, mientras que en el presente trabajo la adecuación de la ingesta se calculó en función de las RDA (Ingestas Dietéticas Recomendadas). Dado que este último criterio resulta más exigente, debido a que la RDA cubre las necesidades nutricionales de casi la totalidad de la población 97-98%, mientras que el EAR contempla únicamente la mediana poblacional 50%. Tanto la adecuación general hallada, como los déficits identificados para vitamina D, zinc y selenio podrían interpretarse como hallazgos obtenidos bajo un criterio de mayor rigurosidad respecto de los estudios citados, por lo tanto, las coincidencias señaladas deben interpretarse con cautela en cuanto a la magnitud exacta de los porcentajes reportados en cada estudio.

En lo que respecta a la presencia de déficit según el tipo de fórmula administrada, se observó que el déficit de vitamina D se presentó exclusivamente en pacientes que recibieron fórmula estándar, quienes representaron la totalidad de los casos con déficit de este micronutriente (16%). Özer NT evaluó 38 fórmulas enterales comerciales (21 eran estándar ,6 inmunomoduladoras y 11 específicas) frente a las guías DRI y ESPEN a un aporte de 1500 kcal/día, y halló que el 86,5% de las fórmulas no cubría los requerimientos de vitamina D, ubicándose entre los micronutrientes con mayor prevalencia de déficit, de manera coincidente con lo observado en el presente estudio (23).

Asimismo, Yang et al. evaluaron el contenido de micronutrientes declarado en la etiqueta de 31 fórmulas enterales comerciales de las cuales (20 eran estándar ,4 semielementales y 7 específicas) del mercado chino frente a las DRI chinas y los límites superiores tolerables (UL), a un aporte de 1500 y 1800 kcal/día, concluyendo que la mayoría de las fórmulas resultaron adecuadas en general, aunque el contenido de vitamina D debería incrementarse para alcanzar los límites recomendados, ya que el contenido promedio general de vitamina D en las fórmulas analizadas fue un 7% inferior a lo recomendado por las DRI, aportando una media de 14 µg/día (15). Esto permite sugerir que la insuficiencia de vitamina D constituye un hallazgo consistente entre distintos mercados y estudios (Turquía y China), lo cual podría vincularse con el hallazgo del presente trabajo, donde este micronutriente presentó el mayor déficit, observado en las fórmula estándar y en los menores volúmenes administrados (15).

No se registraron casos de déficit de vitamina C ni de vitamina E en ningún tipo de fórmula. En menor porcentaje se observó el déficit de zinc del 8% (n=2) y de selenio 4% (n=1), únicamente en pacientes que recibieron fórmula estándar y exclusivamente los que recibieron un volumen ≤1000 ml/día. En el estudio de Özer NT, el zinc y el selenio cumplieron los requerimientos según DRI estándar en la mayoría de las fórmulas evaluadas, y el déficit solo se evidenció al aplicar las recomendaciones de ESPEN para pacientes de alta demanda metabólica; de manera similar, la vitamina C no se reportó como deficitaria en ninguno de los escenarios evaluados, mientras que la vitamina E resultó insuficiente únicamente bajo dicho criterio de ESPEN (23).

La relación entre menor volumen administrado y mayor porcentaje de déficit podría vincularse con lo señalado por Barritta R y col., quienes evaluaron la diferencia entre el volumen prescripto y el infundido de nutrición enteral en un hospital universitario de la Ciudad Autónoma

de Buenos Aires, hallando que en más de un tercio de los pacientes evaluados se administró menos del 80% del volumen prescripto, con un volumen infundido en promedio de 1090 ± 610 ml frente a 1395 ± 542 ml prescriptos($p<0,001$)(24). En el presente estudio se observó un comportamiento similar ya que el volumen total diario administrado, presentó una media de 1113 ml, con un mínimo de 633 ml y un máximo de 1580 ml, lo que evidencia que, en promedio, el volumen administrado en la población estudiada se ubicó muy próximo al límite inferior (≤1000 ml/día) de la categoría más baja utilizada para clasificar el volumen. Esto podría explicar la aparición de las insuficiencias de zinc y selenio observadas en el subgrupo de menor volumen. Asimismo, tomando como referencia lo señalado por Barritta R y col., es posible especular que el volumen administrado en la muestra del presente estudio haya sido inferior al prescripto, dado que se registraron interrupciones del soporte nutricional que podrían haber acentuado aún más el riesgo de déficit de estos micronutrientes.

En el presente estudio se observó que el 28% (n=7) de los pacientes presentó al menos una interrupción del soporte nutricional enteral, siendo el motivo predominante la categoría "complicaciones operativas " integrada por la bomba de infusión apagada (n=5) y la ausencia de fórmula nutricional colgada (n=1), mientras que solo un caso se relacionó con la suspensión por procedimientos diagnósticos. En este sentido, Uozumi M et al., en una revisión retrospectiva de 100 pacientes en una UTI japonesa, registraron 567 episodios de interrupción con una mediana de 3 por paciente, predominando la causa "indeterminada" (29%), por sobre la manipulación de la vía aérea (18%) y los eventos gastrointestinales (14%) (25). Es decir que, incluso con un número considerablemente más elevado de episodios registrados, el motivo más frecuente tampoco pudo atribuirse a una causa clínica concreta.

Por su parte, los resultados del presente trabajo muestran aún mayor coincidencia con lo reportado por Barritta R y col., estas autoras hallaron que, entre los pacientes con déficit de infusión, la causa "desconocida/no reportada" fue la más frecuente (34,55%), superando incluso a la intolerancia digestiva (29,09%) y a los procedimientos diagnóstico (23,64%) (24). Al igual que en el presente estudio, los motivos de mayor relevancia no correspondieron a causas metabólicas, pulmonares ni gastrointestinales, sino a factores vinculados con la gestión y a las complicaciones operativas. Barritta R y col. sugirieron que esta elevada proporción de causas no documentadas podría estar relacionada con prácticas rutinarias de enfermería (administración de fármacos, cambios de posición, higiene,etc) que generan pequeñas interrupciones no siempre registradas

(24). Esta hipótesis resulta coherente con los hallazgos del presente estudio, en el cual la bomba apagada constituyó el motivo más frecuente, reforzando la idea de que, las barreras operativas pueden tener un peso incluso mayor que las causas clínicas.

El hallazgo más marcado del presente estudio fue el déficit absoluto de ácidos grasos omega-3, presente en la totalidad de la muestra e independiente del tipo de fórmula y del volumen administrado, dado que ninguna de las fórmulas estándar, concentradas o mixtas utilizadas incorporaba este nutriente en su composición, y las fórmulas específicas con inmunonutrientes, no fueron indicadas en ningún paciente de la muestra. En cuanto a la suplementación farmacológica, si bien el 32% de los pacientes la recibió, en ningún caso correspondió a los micronutrientes de interés para este estudio, la suplementación indicada respondió a otros objetivos ajenos a la función inmunológica evaluada.

Como limitaciones del presente estudio, cabe mencionar el tamaño reducido de la muestra (n=25) y su carácter unicéntrico, lo cual podría limitar la posibilidad de generalizar los resultados obtenidos. Asimismo, al tratarse de un diseño observacional que evaluó el aporte teórico brindado por la fórmula enteral, no se contempló la determinación de los niveles séricos de los micronutrientes evaluados, por lo que, tal como señalaron Reck de Jesús S y col., no puede establecerse con certeza si la adecuación del aporte se tradujo en un adecuado estado bioquímico real en los pacientes. Tampoco se registró el tiempo exacto de cada interrupción del soporte nutricional.

En cuanto a la relevancia clínica de los hallazgos, se destaca la ausencia total de aporte de ácidos grasos omega-3 en la muestra estudiada. Esta carencia absoluta remarca la necesidad de evaluar el uso de fórmulas enterales específicas con inmunonutrientes, dado que son las únicas que incorporan estos nutrientes con el propósito de optimizar la respuesta inmune y modular los procesos inflamatorios en pacientes con requerimientos de NEE prolongada.

Los hallazgos podrían resultar de utilidad para orientar la selección del tipo de fórmula enteral y el volumen a administrar en pacientes con NEE prolongada, así como para establecer protocolos de suplementación adicional. Se sugiere la realización de futuros estudios prospectivos y multicéntricos, que permitan contar con una muestra de mayor tamaño y así fortalecer la validez de los resultados. Por otra parte, se recomienda que estos estudios evalúen con mayor precisión las interrupciones del soporte nutricional, registrando su duración y caracterizando adecuadamente sus causas, a fin de dimensionar con mayor exactitud su impacto

sobre el aporte real de micronutrientes. En este sentido, resulta fundamental el rol del licenciado en nutrición en el monitoreo continuo del aporte de micronutrientes según el tipo de fórmula y el volumen administrado, así como en la implementación de estrategias interdisciplinarias, junto con enfermería, orientadas a reducir las interrupciones evitables de la NE.

CONCLUSIÓN

El presente estudio permitió determinar que la adecuación promedio de los micronutrientes de relevancia inmunológica aportados por las fórmulas enterales fue superior al 100%. No obstante, se evidenció un déficit relevante de ácidos grasos omega-3 en la totalidad de la muestra, independientemente del tipo de fórmula y del volumen administrado. Además, se observó un déficit de vitamina D, zinc y selenio vinculado principalmente al uso de fórmula estándar y a menores volúmenes de administración, lo que evidencia que ciertos pacientes permanecen en riesgo pese a la adecuación promedio favorable. Por otra parte, se identificaron interrupciones del soporte nutricional vinculadas mayormente a causas operativas más que clínicas, lo cual refuerza la necesidad de un monitoreo activo.

En este contexto, resulta fundamental el rol del licenciado en nutrición en el seguimiento continuo del aporte de estos micronutrientes, en la indicación de estrategias de suplementación cuando corresponda, y en su participación en equipos interdisciplinarios orientados a reducir las interrupciones evitables de la NE, con el fin de optimizar el soporte nutricional en los pacientes que dependen exclusivamente de esta vía.

Declaración de conflicto de interés:

Los autores o autoras declaran no tener conflicto de interés en relación a este manuscrito para divulgar

Referencia Bibliográfica:

1. Doley J. Enteral Nutrition Overview. Nutrients. 24 de mayo de 2022;14(11):2180. doi:10.3390/nu14112180 PubMed PMID: 35683980; PubMed Central PMCID: PMC9183034.

2. Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, Ballmer P, Biolo G, Bischoff SC, et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. Clin Nutr. febrero de 2017;36(1):49-64. doi:10.1016/j.clnu.2016.09.004 PubMed PMID: 27642056.

3. Burgos R, Bretón I, Cereda E, Desport JC, Dziewas R, Genton L, et al. ESPEN guideline clinical nutrition in neurology. Clin Nutr. febrero de 2018;37(1):354-96. doi:10.1016/j.clnu.2017.09.003 PubMed PMID: 29274834.

4. Singer P, Blaser AR, Berger MM, Alhazzani W, Calder PC, Casaer MP, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit [Internet]. Clin Nutr.; 2018 [citado 14 de junio de 2026]. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30348463/ doi:doi:10.1016/j.clnu

5. 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.

6. Mattavelli E, Agustoni F, Tartara A, De Simeis F, Perrone L, Caccialanza R, et al. Nutritional status, immunonutrition, and gut microbiome: a coming of age for immunotherapy? Front Immunol. 25 de agosto de 2025;16:1612567. doi:10.3389/fimmu.2025.1612567 PubMed PMID: 40927712; PubMed Central PMCID: PMC12414764.

7. Tejera-Pérez C, Guillín-Amarelle C, Rodríguez-Novo N, Lugo-Rodríguez G, Mantiñán-Gil B, Palmeiro-Carballeira R, et al. Inmunonutrición, evidencias y experiencias. Nutrición Hospitalaria. febrero de 2023;40(1):186-99. doi:10.20960/nh.04226

8. Van Zanten AR, Sztark F, Kaisers U, Targett C, van Dijk J, van Blokland D, et al. Nutrición enteral alta en proteínas enriquecida con nutrientes inmunomoduladores frente a nutrición enteral alta en proteínas estándar e infecciones nosocomiales en pacientes de la UCI: un ensayo clínico aleatorizado. *JAMA* . 2014;312(5):514-524. doi:10.1001/jama.2014.8398

9. Stefenon DO, Golin A, Schott M, Alves BP, Dalmolin C, Brondani JE, et al. Relación de micronutrientes con propiedades antioxidantes en pacientes con enfermedades crónicas y con nutrición enteral exclusiva. Revista chilena de nutrición. febrero de 2021;48(1):31-40. doi:10.4067/s0717-75182021000100031

10. Kreymann KG, Berger MM, Deutz NEP, Hiesmayr M, Jolliet P, Kazandjiev G, et al. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive care. Clin Nutr. abril de 2006;25(2):210-23. doi:10.1016/j.clnu.2006.01.021 PubMed PMID: 16697087.

11. Prietl B, Treiber G, Pieber TR, Amrein K. Vitamin D and Immune Function. Nutrients. 5 de julio de 2013;5(7):2502-21. doi:10.3390/nu5072502 PubMed PMID: 23857223; PubMed Central PMCID: PMC3738984.

12. Yu J, Liu L, Zhang Y, Wei J, Yang F. Effects of omega-3 fatty acids on patients undergoing surgery for gastrointestinal malignancy: a systematic review and meta-analysis. BMC Cancer. 14 de abril de 2017;17:271. doi:10.1186/s12885-017-3248-y PubMed PMID: 28410575; PubMed Central PMCID: PMC5391568.

13. Zaher S, Sumairi FAL, Ajabnoor SM. Understanding nursing perspective towards barriers to the optimal delivery of enteral nutrition in intensive care settings. BMC Nurs. 15 de enero de 2024;23:42. doi:10.1186/s12912-024-01715-4 PubMed PMID: 38221619; PubMed Central PMCID: PMC10789044.

14. Breik L, Tatucu-Babet OA, Paul E, Duke G, Elliott A, Ridley EJ. Micronutrient intake from enteral nutrition in critically ill adult patients: A retrospective observational study. Nutrition. marzo de 2022;95:111543. doi:10.1016/j.nut.2021.111543 PubMed PMID: 34999384.

15. Yang H, Hou L, Sun HM, Ye SH. Comparison of micronutrients in adult enteral formulas widely used in clinical practice. Food Sci Nutr. 5 de julio de 2023;11(10):6096-105. doi:10.1002/fsn3.3545 PubMed PMID: 37823134; PubMed Central PMCID: PMC10563730.

16. Lochs H, Allison SP, Meier R, Pirlich M, Kondrup J, Schneider S, et al. Introductory to the ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Terminology, definitions and general topics. Clin Nutr. 2006;25(2):180-6. doi:10.1016/j.clnu.2006.02.007 PubMed PMID: 16697086.

17. Fernández Peña JI, Romero Porcel JÁ, García Pérez-Sevillano F. Fórmulas de nutrición enteral: revisión de la evidencia actual. *Nutr Clin Med* . 2017;11(3):171-186. doi:10.7400/NCM.2017.11.3.5054

18. National Academies of Sciences E, Oria M, Harrison M, Stallings VA. Dietary Reference Intakes (DRIs): Recommended Dietary Allowances and Adequate Intakes, Elements, Food and Nutrition Board, National Academies [Text] [Internet]. National Academies Press (US); 2019 [citado 24 de mayo de 2026]. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545442/table/appJ_tab3/

19. Calcium I of M (US) C to RDRI for VD and, Ross AC, Taylor CL, Yaktine AL, Valle HBD. - Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D - NCBI Bookshelf [Text] [Internet]. National Academies Press (US); 2011 [citado 24 de mayo de 2026]. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK56068/table/summarytables.t2/

20. National Academies of Sciences E, Oria M, Harrison M, Stallings VA. Dietary Reference Intakes (DRIs): Tolerable Upper Intake Levels, Elements, Food and Nutrition Board, National Academies [Text] [Internet]. National Academies Press (US); 2019 [citado 24 de mayo de 2026]. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545442/table/appJ_tab9/

21. Dwyer JT, Melanson KJ, Sriprachy-anunt U, Cross P, Wilson M. Table 17. Dietary Reference Intakes (DRIs): Tolerable Upper Intake Levels (UL a) for Vitamins (130)Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies [Text] [Internet]. MDText.com, Inc.; 2015 [citado 25 de mayo de 2026]. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK278991/table/diet-treatment-obes.table17die/

22. Reck de Jesus S, Pessoa Alves B, Golin A, Schott M, Rodrigues Marques A, Fleck J, et al. Biochemical and nutritional profile of patients with exclusive enteral nutrition during hospitalization. Nutr Clín Diet Hosp. 2020;40(2):47-56. doi:10.12873/402colpo

23. Özer NT. Evaluation of micronutrient adequacy in adult enteral formulas in Türkiye: a comparison with DRI, ESPEN, and National Guideline (TUBER-2022). Clinical Science of Nutrition. 24 de agosto de 2025;7(2):78-85. doi:10.62210/ClinSciNutr.2025.111

24. Barritta RL, Villar Á, Bordalejo A, Nadal MA. Nutrición enteral en el paciente crítico: ¿cuánto es realmente administrado? Revista Argentina de Terapia Intensiva [Internet]. 7 de octubre de 2019 [citado 9 de julio de 2026];36(2). Disponible en: https://revista.sati.org.ar/index.php/MI/article/view/564

25. Uozumi M, Sanui M, Komuro T, Iizuka Y, Kamio T, Koyama H, et al. Interruption of enteral nutrition in the intensive care unit: a single-center survey. J Intensive Care. 4 de agosto de 2017;5:52. doi:10.1186/s40560-017-0245-9 PubMed PMID: 28794882; PubMed Central PMCID: PMC5545034.

26. Spahr A, Divnic-Resnik T. Impact of health and lifestyle food supplements on periodontal tissues and health. Periodontology 2000. 2022;90(1):146-75. doi:10.1111/prd.12455

Anexos:

Anexo 1: Tabla de operacionalización de variables de caracterización

Variables de caracterización	Unidades o categorías	Escalas de medición	Definiciones
Edad	Años	Numérica continua	Se consideran los años cumplidos.
Sexo biológico	-Masculino -Femenino	Dicotómica o binaria	
Estado nutricional	-Bajo peso -Normopeso -Sobrepeso -Obesidad	Cualitativa/ordinal	-Bajo peso < 18,5 kg/m2 -Normopeso: de 18,5 a 24,9 kg/m2 -Sobrepeso:25 al 29,9 kg/m2 -Obesidad > 30kg/m2 El peso y la talla fue estimado por el paciente y validado por el licenciado en nutrición.
Sala de internación	-Unidad de terapia intensiva (UTI) -Unidad de Terapia Intensiva Cardiológica (UTIC) -Unidad coronaria (UCO) -Cirugía cardiovascular (CCV) -Clínica médica (CM) -Ginecología -Neurología	Categórica politómica	Según la sala donde se encontraba el paciente.

	-Traumatología		
Diagnóstico primario	-Clínico -Crítico -Quirúrgico	Categórica politómica	Se considera **diagnóstico clínico** a aquel que requiera internación en salas generales, sin necesidad de intervención quirúrgica ni manejo en unidades de cuidados críticos. Se considera **diagnóstico** y/o paciente **crítico** a aquel que requiera cuidados en UTI, UTIC o UCO. Se considera **diagnóstico quirúrgico** a aquellas patologías que requieran resolución mediante intervención quirúrgica, comprendiendo el periodo perioperatorio y postoperatorio.
Tiempo de internación	Días	Numérica discreta	Según días de estadía intrahospitalaria, considerado el día 1 la fecha de ingreso al hospital.
Aporte diario calórico	Kcal	Numérica continua	Se considera el promedio de kilocalorías totales aportadas por la fórmula enteral administrada durante los tres días evaluados.
Aporte diario de proteínas	Gramos	Numérica continua	Se considera el promedio de proteínas totales aportadas por la fórmula enteral administrada durante los tres días evaluados.

Fuente: Tabla de elaboración propia.

Anexo 2: Tabla de operacionalización de variables de estudio

Variables en estudio	Unidades o categorías	Escalas de medición	Definiciones
Tipo de fórmula enteral administrada	-Estándar -Específicas -Específicas con inmunonutrientes -Concentradas -Semielementales -Mixto	Categórica o politómicas	Según la composición de la fórmula enteral: ● **Estándar**: Son fórmulas enterales cuya composición refleja los valores de referencia de macro y micronutrientes para una población sana. La mayoría de las fórmulas estándar contienen proteínas completas, lípidos en forma de triglicéridos de cadena larga (TCL) y fibra. Sin embargo, también existen **fórmulas sin fibra con una composición similar**. La mayoría de las fórmulas estándar no contienen gluten ni lactosa en cantidades clínicamente relevantes. La presencia de gluten o lactosa debe indicarse claramente en la etiqueta y contienen carbohidratos que provienen predominantemente como polisacáridos, por ejemplo, maltodextrina. (2,16). ● Se consideró como **fórmula específica** a aquellas con composiciones de macro y micronutrientes diseñadas para cubrir las necesidades específicas de una enfermedad y/o trastorno digestivo o metabólico, independientemente de que a la vez sean concentradas. Abarcan enfermedades como diabetes o intolerancia a la glucosa, enfermedad renal, cirrosis, cáncer , entre otras(16). ● Las **fórmulas específicas con inmunonutrientes** contienen sustratos para modular (potenciar o atenuar) las funciones inmunitarias. Están suplementadas con sustancias biológicamente activas como arginina, glutamina, selenio, ácidos grasos omega 3 (EPA y DHA), GLA, nucleótidos y antioxidantes, con el objeto de modular la respuesta inmune en la cirugía y otras patologías(16,17). ● **Concentradas:**

			Se consideró como fórmula **hiperproteica** a aquellas fórmulas que tienen una cantidad de proteínas ≥20%. Se consideró como fórmula **hipercalórica** a aquellas que tienen una densidad calórica >1,2 kcal/ml. ● Las **fórmulas elementales y semielementales** se han utilizado tradicionalmente en pacientes con trastornos malabsortivos y en aquellos que tienen dificultad en la absorción y digestión de fórmulas poliméricas estándar. Los macronutrientes son hidrolizados para mejorar la absorción. Las fuentes de hidratos de carbono son maíz, maltodextrina o fructosa hidrolizada. Las proteicas son aminoácidos libres, dipéptidos o tripéptidos (caseína hidrolizada o extractos de proteína de soja) y las lipídicas son esteres de ácidos grasos o triglicéridos de cadena media.(17) ● **Mixto**: combinación de dos o más fórmulas enterales.
Volumen de fórmula administrado	Mililitros	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 calculará el volumen diario a partir de un promedio de 3 días, sean consecutivos o no a lo largo de una semana.
Categorías de volumen administrado	≤1000 ml/día ≤1500 ml/día ≤2000 ml/día	Categórica o politómicas	Se categorizó el volumen total diario administrado en tres rangos, calculado como el promedio del aporte de 3 días de la/las fórmulas enterales. Los puntos de corte se establecieron considerando los valores utilizados con mayor frecuencia en la práctica.

Adecuación de zinc	Porcentaje	Numérica continua	Comparación entre la cantidad diaria suministrada por medio de la fórmula enteral y las recomendaciones dietéticas diarias (RDA) según Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies (18) RDA hombres: 11 mg RDA Mujeres: 8 mg Las cantidades diarias se calculan según el volumen diario de las fórmulas administradas y el aporte de zinc que figura en el rótulo del envase de la fórmula enteral. Porcentaje de adecuación (%) = (cantidad administrada de Zinc proveniente de la fórmula enteral / RDA) × 100
Adecuación de Vitamina C	Porcentaje	Numérica continua	Comparación entre la cantidad diaria suministrada por medio de la fórmula enteral y las recomendaciones dietéticas diarias (RDA) según el Institute of Medicine: Food and Nutrition Board. (19) RDA Hombres: 90(mg/d) RDA Mujeres: 75(mg/d) Las cantidades diarias se calculan según el volumen diario de las fórmulas administradas y el aporte de vitamina C que figura en el rótulo del envase de la fórmula enteral. Porcentaje de adecuación (%) = (cantidad administrada de Vitamina C proveniente de la fórmula enteral / RDA) × 100
Adecuación de Selenio	Porcentaje	Numérica continua	Comparación entre la cantidad diaria suministrada por medio de la fórmula enteral y las recomendaciones dietéticas diarias (RDA) según el Institute of Medicine: Food and Nutrition Board. (18) RDA: 55 (µg/d) para hombres y mujeres Las cantidades diarias se calculan según el volumen diario de las fórmulas administradas y el aporte de Selenio que figura en el rótulo del envase de la fórmula enteral. Porcentaje de adecuación (%) = (cantidad administrada de selenio proveniente de la fórmula enteral / RDA) × 100

Adecuación de Vitamina E	Porcentaje	Numérica continua	Comparación entre la cantidad diaria suministrada por medio de la fórmula enteral y las recomendaciones dietéticas diarias (RDA) según el Institute of Medicine: Food and Nutrition Board. (19) RDA: 15 (mg/d) Para hombres y mujeres Las cantidades diarias se calculan según el volumen diario de las fórmulas administradas y el aporte de Vitamina E que figura en el rótulo del envase de la fórmula enteral. Porcentaje de adecuación (%) = (cantidad administrada de Vitamina E proveniente de la fórmula enteral / RDA) × 100
Adecuación de Omega 3	Porcentaje	Numérica continua	Comparación entre la cantidad diaria suministrada por medio de la fórmula enteral y las recomendaciones de la OMS. La Organización Mundial de la Salud recomienda un rango de 250 mg/día a 2 g/día . La autoridad europea de seguridad alimentaria, recomienda la ingesta diaria de 250mg de ácidos grasos omega-3 de cadena larga (EPA+DHA) (26) Las cantidades diarias se calculan según el volumen diario de las fórmulas administradas y el aporte de Omega -3 que figura en el rótulo del envase de la fórmula enteral. Porcentaje de adecuación (%) = (cantidad administrada de omega 3 proveniente de la fórmula enteral / RDA) × 100
Adecuación de Vitamina D	Porcentaje	Numérica continua	Comparación entre la cantidad diaria suministrada por medio de la fórmula enteral y las recomendaciones dietéticas diarias (RDA) según el Institute of Medicine: Food and Nutrition Board. (19) RDA: 15 (µg/d) para hombres y mujeres RDA; >70 años : 20 (µg/d) Las cantidades diarias se calculan según el volumen diario de las fórmulas administradas y el aporte de Vitamina D que figura en el rótulo del envase de la fórmula enteral.

			Porcentaje de adecuación (%) = (cantidad administrada de Vitamina D proveniente de la fórmula enteral / RDA) × 100
Déficit de vitamina D	Si/No	Dicotómica o binaria	Se consideró en déficit cuando el porcentaje de adecuación de vitamina D fue menor al 80 %.
Déficit de Zinc	Si/No	Dicotómica o binaria	Se consideró en déficit cuando el porcentaje de adecuación de zinc fue menor al 80 %.
Déficit de vitamina C	Si/No	Dicotómica o binaria	Se consideró en déficit cuando el porcentaje de adecuación de vitamina C fue menor al 80 %.
Déficit de selenio	Si/No	Dicotómica o binaria	Se consideró en déficit cuando el porcentaje de adecuación de selenio fue menor al 80 %.
Déficit de Vitamina E	Si/No	Dicotómica o binaria	Se consideró en déficit cuando el porcentaje de adecuación de vitamina E fue menor al 80 %.
Déficit de Omega 3	Si/No	Dicotómica o binaria	Se consideró en déficit cuando el porcentaje de adecuación de omega 3 fue menor al 80 %.
Aporte mayor a la ingesta máxima tolerable de Vitamina D	Si/No	Dicotómica o binaria	Se consideró "Si" cuando se supera la ingesta máxima tolerable (IMT) de 50 (µg/día) según el Institute of Medicine: Food and Nutrition Board. (21)
Aporte mayor a la ingesta máxima tolerable de zinc	Si/No	Dicotómica o binaria	Se consideró "Si" cuando se supera la ingesta máxima tolerable (IMT) de 40 (mg/día) según el Institute of Medicine: Food and Nutrition Board. (20)
Aporte mayor a la ingesta máxima tolerable de Vitamina C	Si/No	Dicotómica o binaria	Se consideró "Si" cuando se supera la ingesta máxima tolerable (IMT) de 2000 (mg/día) según el Institute of Medicine: Food and Nutrition Board.(21)
Aporte mayor a la ingesta máxima tolerable de Selenio	Si/No	Dicotómica o binaria	Se consideró "Si" cuando se supera la ingesta máxima tolerable (IMT) de 400 (µg/día) según el Institute of Medicine: Food and Nutrition Board.(20)
Aporte mayor a la ingesta máxima tolerable de Vitamina E	Si/No	Dicotómica o binaria	Se consideró "Si" cuando se supera la ingesta máxima tolerable (IMT) de 100 (mg/día) según el Institute of Medicine: Food and Nutrition Board.(21)
Interrupciones del soporte enteral	Si/No	Dicotómica o binaria	Se registró un resultado afirmativo ("sí") cuando el volumen total infundido sea inferior al prescrito por el profesional de la nutrición, en al menos una de las tres

			jornadas correspondientes al período de seguimiento.
Motivo de interrupción del soporte nutricional	-Complicaciones mecánicas -Complicaciones pulmonares -Complicaciones metabólicas -Complicaciones gastrointestinales. -Suspensión por estudios o procedimientos diagnósticos -Complicaciones operativas	Categórica o politómicas	Clasificación de los motivos de interrupción: **Complicaciones técnicas**: con relación a la sonda o el acceso como posición anormal de la sonda, salida accidental de la sonda, desplazamiento de la sonda, lesiones por decúbito, obstrucción o acodamiento. **Complicaciones pulmonares**: broncoaspiración del contenido gástrico. **Complicaciones metabólicas:** como hiperglucemia, deshidratación, sobrehidratación, síndrome de realimentación (SRA). **Complicaciones gastrointestinales:** distensión o dolor abdominal, íleo intestinal, náuseas, vómitos, diarrea o constipación. **Suspensión por procedimientos diagnósticos:** Interrupción del soporte nutricional debido a la indicación de ayuno prequirúrgico o preexamen, conforme a los requerimientos específicos del estudio diagnóstico programado **Complicaciones operativas:** Vinculadas a la gestión: Interrupción del soporte debido a que la bomba se encuentre apagada, ausencia de fórmula nutricional colgada, o el retraso en el inicio de la infusión respecto al horario prescripto.
Tipos de suplementos farmacológicos	vitamina D, vitamina C, vitaminas E, Zinc, Selenio, Omega 3	Categórica o politómicas	Según lo que se encuentra registrado en las planillas de indicaciones médicas y en las hojas de enfermería.

Fuente: Tabla de elaboración propia.

Anexo 3: Instrumento de recolección de datos

Informacion general			Datos del paciente										Caracteristicas de la formula					Suplementacion				Interrupcion del soporte			Observaciones
Paciente	Dia	Fecha	Sala	Cama	Nombre	Sexo (M/F)	Edad	Peso (Kg)	Talla (cm)	Imc (kg/m2)	Diagnostico primario	Tiempo de internacion	Formula (nombre comercial)	Tipo de Formula	Horas de infusion	Velocidad de la infusion ml/h	Volumen total (ml/dia)	Si	No	Micronutrientes	Cantidad	Si	No	Motivo	
1	1																								
	2																								
	3																								
2	1																								
	2																								
	3																								
3	1																								
	2																								
	3																								
4	1																								
	2																								
	3																								
5	1																								
	2																								
	3																								