María Fernández Núñez

EL EFECTO DE LOS MICRONUTRIENTES EN LA CURACIÓN DE ÚLCERAS DE ETIOLOGÍA VENOSA EN LA TERCERA EDAD

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Dirigido por: Dra. Maria Alba Roca Biosca

Grado de Enfermería

UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

Coma-Ruga, Tarragona

2019

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN……7
2. MARCO TEÓRICO……9
2.1 Úlceras de etiología venosa……9
2.2 Abordaje de las úlceras venosas……12
2.2.1 Método de diagnóstico……...12
2.2.2 Tratamiento……14
2.2.2.1 Tratamiento farmacológico……...14
2.2.2.2 Tratamiento tópico……15
2.2.2.3 Tratamiento compresivo…….. 20
2.3 Relación de la nutrición con el tratamiento de las úlceras venosas……...23
2.3.1 Diferencia entre nutrición y alimentación……23
2.3.2 Métodos de cribaje……24
2.3.2.1 MUST……...24
2.3.2.2 NRS 2002……24
2.3.2.3 MNA……..25
2.3.3 Malnutrición……25
2.3.3.1 Sobrepeso y obesidad……...26
2.3.3.2 Desnutrición……26
2.3.3.3 Desequilibrios de vitaminas y minerales……27
2.4 Relación entre el déficit de vitaminas y minerales, y el pronóstico de curación de úlceras venosas……...27
2.4.1 Función de las vitaminas en el proceso de cicatrización…….27
2.4.2 Participación de los minerales en el proceso de cicatrización……30
3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS……33
4. METODOLOGÍA……...35
4.1 Criterios de inclusión y exclusión……35
4.2 Estrategia de búsqueda……36
4.3 Cronograma……38
5. RESULTADOS……39

6. DISCUSIÓN……..49
7. CONCLUSIÓN……..51
8. BIBLIOGRAFÍA……53
9. ANEXOS……...63
9.1 Causas del color, consistencia y olor del exudado……63
9.2 Apósitos indicados según la cantidad de exudado……64
9.3 Método de cribaje MUST……...65
9.4 Método de cribaje NRS 2002……66
9.5 Método de cribaje MNA SF y recomendaciones para la intervención……...67
9.6 Alimentos ricos en vitaminas y recomendaciones orales diarias de cada una de ellas……..69
9.7 Oligoelementos: Fuentes dietéticas……70

ABREVIATURAS

UV: Úlcera venosa

UEI: Úlcera de la extremidad inferior

IVC: Insuficiencia venosa crónica

HTVA: Hipertensión Venosa Ambulatoria

CONUEI: Conferencia Nacional de consenso sobre las Úlceras de la extremidad inferior

Cu: Cobre

Fe: Hierro

Se: Selenio

Zn: Zinc

UEEII: Úlceras en las extremidades inferiores

SPT: Síndrome postrombótico

TVP: Trombosis venosa profunda

ITB: Índice tobillo-brazo

EAP: Enfermedad arterial periférica

CBN: Correcto balance nutricional

TA: Tensión arterial

TAS: Tensión arterial sistólica

UVC: Úlcera venosa crónica

HC: Herida crónica

CAH: Cura en ambiente húmedo

UFC: Unidades formadoras de colonias

TC: Terapia compresiva

GNEAUPP: Grupo Nacional para el Estudio y Asesoramiento en Úlceras Por Presión y heridas crónicas

RAE: Real academia española

SENPE: Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral

MUST: Malnutrition Universal Screening Tool

NRS 2002: Nutrition Risk Screening

MNA: Mini Nutritional Assessment (MNA)

IMC: Índice de masa corporal

UPP: Úlcera por presión

ET: Elementos traza

SNO: Suplementación nutricional oral.

1. INTRODUCCIÓN

Las úlceras venosas (UV), se originan a partir de la presencia de hipertensión venosa profunda ambulatoria (HVPA), cuya prevalencia en España es elevada. Es por ello, que las UV, según la conferencia nacional de consenso sobre las úlceras de la extremidad inferior (CONUEI), son las más prevalentes con respecto al resto de etiologías en esta localización. De la totalidad de úlceras en la extremidad inferior, entre un 75 y 80% son de origen venoso. Además, en la población mayor de 65 años, la prevalencia es de entre el 3 y el 5% [(1)].

El proceso de cicatrización de las heridas está influenciado por múltiples factores, entre los que se encuentra la nutrición. Los micronutrientes son los primeros nutrientes afectados en los estados de malnutrición y, a pesar de ello, se les suele prestar menos atención que a los macronutrientes [(2)].

Tanto las vitaminas como los minerales son los dos grandes grupos de micronutrientes. Son requeridos por nuestro cuerpo en pequeñas cantidades, pero son de vital importancia para la cicatrización de las heridas, cada uno de ellos teniendo un papel primordial [(3)].

Estudios recientes sugieren que, las vitaminas que más repercusión tienen durante el proceso de cicatrización de las úlceras de etiología venosa son: La vitamina A, la D, la C, la E y la K, mientras que los minerales que más la favorecen son el cobre (Cu), el hierro (Fe), el selenio (Se), el Manganeso (Mn) y el zinc (Zn) [(2, 3, 4, 5)]. Tener información del conocimiento actual sobre el efecto de los micronutrientes en el proceso de curación de las úlceras de etiología venosa podría ayudar a un mejor abordaje de los pacientes que sufren esta patología.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ÚLCERAS DE ETIOLOGÍA VENOSA

La Úlcera Venosa es la más prevalente de las úlceras localizadas en las extremidades inferiores (UEEII), siendo del 0,8 al 0,5% dicha prevalencia, y aumentando hasta un 3-5% en la población mayor de 65 años. Representan entre el 75 y 80% de las UEEII, lo que equivale a una incidencia de entre 2 y 5 afectados nuevos por cada mil personas y año [(1)].

Las UV se podrían definir como la pérdida de integridad cutánea sobre una piel dañada, durante más de cuatro semanas [(6)]. Este tipo de lesión está asociado a la insuficiencia venosa crónica (IVC) [(7)] y, según la "Conferencia Nacional de consenso sobre las Úlceras de la Extremidad Inferior" (C.O.N.U.E.I), es el estadio clínico final de la HVPA de las extremidades inferiores, clínicamente mal tolerada y de larga evolución. Puede ser causada por una disfunción primaria de las válvulas venosas [(1)], con fallos en el cierre de sus válvulas por la dilatación de las venas a causa de los problemas para retornar la sangre de las piernas al corazón. La HVPA puede darse con o sin obstrucción del flujo venoso [(8)]. Si es generada por el síndrome postrombótico (SPT) se considera que es de etiología secundaria.

En ambas etiologías se producen los mismos efectos fisiopatológicos [(1)]:

1. En el sistema venoso superficial se puede producir la dilatación de los plexos venosos tanto en las venas de gran calibre (vena safena interna y vena safena externa) como en las de pequeño calibre en la dermis y epidermis.
2. En el sistema tegumentario se producen las lesiones cutáneas pre-ulcerosas. Estas, si la HVPA es de poco tiempo de evolución pueden ser reversibles, mientras que si es crónica las alteraciones hemorreológicas que se producen en el proceso inflamatorio a nivel de la "microcirculación" pasan a ser irreversibles, produciendo: una adherencia leucocitaria endotelial, un aumento de la permeabilidad en el segmento capilar, la migración de los leucocitos y hematíes al intersticio celular y la formación de radicales libres, desencadenando finalmente en el infarto cutáneo.

Estos efectos fisiopatológicos, tienen una evolución más rápida cuando la HVPA es de etiología secundaria por SPT [1].

Un claro factor predisponente para la aparición de UV, es padecer o tener antecedentes familiares de IVC.

Además, son más frecuentes en mujeres, con una relación en referencia al género masculino de 7-10[1], aumentando su prevalencia con el embarazo, ya que es un período en el que las hormonas provocan la dilatación de las venas. Factor que se ve agravado, también, por la disminución de la actividad física y el aumento de peso.

Otra causa determinante para su aparición son las alteraciones en los factores de coagulación.

Por otra parte, hay numerosos factores que pueden agravar las posibilidades de sufrir de UV, como la edad, antecedentes de trombosis venosa profunda (TVP), intervenciones de riesgo, quemaduras… Así como aquellas situaciones que propicien a padecer sedentarismo u obesidad como: profesiones con largos períodos de sedestación o bipedestación, enfermedades u otras situaciones que puedan dificultar la marcha, problemas osteoarticulares, artrosis… También, el edema y el trastorno del drenado linfático [9, 10].

Asimismo, el aumento de la presión abdominal ya sea causado por restreñimiento crónico, por obesidad o embarazo y la insuficiencia cardíaca congestiva son componentes de riesgo para padecer este tipo de lesiones.

La nutrición también tiene un papel importarte tanto para la prevención como para la curación de estas úlceras, por lo que la desnutrición también es un factor de riesgo a tener en cuenta [11].

Este tipo de úlceras tienen unos signos y síntomas que las caracterizan. Su conocimiento nos puede ayudar a diferenciarlas de otras lesiones.

En la Tabla 1 se puede apreciar la diferencia entre UV y otras úlceras de origen vascular como son las arteriales [7].

Tabla 1. Diferencia entre una úlcera venosa y una úlcera arterial.

	VENOSA	**ARTERIAL**
Localización	Tercio distal de la pierna. Habitualmente situadas en zona supramaleolar interna.	Tercio distal de la pierna. Sobre prominencia ósea, dedos, espacios interdigitales, talón, planta del pie, cara externa de la rodilla y tibia.
Tamaño y forma	Tamaño variable, acostumbran a ser grandes. Pueden llegar a rodear la pierna. Tienden a unirse. Forma irregular y generalmente ovalada.	Pequeñas y redondeadas, suelen ser superficiales, con presencia de crosta o placa necrótica. A menudo múltiples.
Bordes	Suaves, excavados, color rojo violáceo y brillante. Al hacerse crónicos, más pálidos y duros.	Bordes lisos, redondeados y habitualmente hiperémicos
Piel perilesional	Signos de IVC (dermatitis ocre, hiperqueratosis, hiperpigmentación, atrofia blanca, edema generalizado, varices…) Extremidad caliente y con sensación de quemor.	Suele ser pálida, delgada, brillante y seca. Sin presencia de edema ni de vello. Extremidad fría, con disminución de la sensibilidad térmica.
Dolor	Poco dolorosas, excepto en presencia de infección. Disminuye con la elevación del miembro.	Profundo e intenso, condicionante de la calidad de vida. Aumenta con la elevación del miembro.
Pulsos	Pulsos presentes.	Pulsos ausentes o muy débiles según el nivel de obstrucción.
Fondo	Dependiente de la antigüedad de la lesión. Suele ser sangrante. Abundante tejido de granulación húmedo. Puede ser necrótico o presentar esfacelo. Exudativa.	Fondo necrótico, grisáceo, pálido y con presencia de esfacelos.
Exudado	Secreción purulenta en infección secundaria. Moderado/Abundante	No existe exudado o es escaso, salvo si está infectada.

Fuente: Elaboración propia.

2.2 ABORDAJE DE LAS ÚLCERAS VENOSAS

Dadas las importantes repercusiones tanto sanitarias como socioeconómicas de las UV deben ser abordadas desde una perspectiva integral contemplando la prevención y los factores de riesgo, además del tratamiento tanto de la causa desencadenante como del lecho y piel perilesional de la herida, para el cual existe una múltiple y efectiva variabilidad de tratamientos [(11)].

Un primer paso para el abordaje de estas lesiones es su diagnóstico.

2.2.1 Método de diagnóstico

Para un correcto diagnóstico que nos permita confirmar o descartar si una úlcera es de etiología venosa, es necesario realizar una anamnesis completa mediante los antecedentes personales y familiares de la patología venosa, considerar los factores de riesgo e historia de la úlcera (forma de inicio, localización, tiempo de evolución, tratamientos previos, sintomatología, etc.), seguida por una exploración física en decúbito supino y bipedestación para poder realizar una descripción correcta tanto de la pierna como de la herida, analizando si existen trastornos cutáneos como los signos y síntomas citados en las características definitorias del lecho, los bordes y la piel perilesional del apartado anterior (Tabla 1).

Además, en la valoración integral debe realizarse la palpación de los pulsos pedio, tibial posterior, poplíteo y femoral, los cuales estarán conservados en caso de UV y el Índice tobillo-brazo (ITB) para poder descartar la enfermedad arterial periférica (EAP).
Para calcular este índice, se utiliza un manguito inflable para medir la presión arterial en la parte superior de ambos tobillos y brazos. La división de la TA sistólica obtenida en el tobillo por la del brazo nos dará un cociente [(12)].

ITB= TAS maleolar o pedia / TAS radial braquial.

Una vez medido, el resultado nos indicará, o no, un riesgo cardiovascular. En la Tabla 2 se muestra la interpretación de los valores del ITB [(13)].

Tabla 2. Interpretación del resultado del ITB

ITB	AFECTACIÓN
0,9 – 1,4	Valores normales
0,7 – 0,9	EAP leve (claudicación)
0,5 – 0,7	EAP moderada (claudicación)
0,5	EAP grave (obstrucción)
> 1,4	Calcificación de la pared arterial

Fuente: Elaboración propia.

Una vez conocida la orientación diagnostica inicial es necesario un diagnostico hemodinámico realizando otros estudios no invasivos como el eco-Doppler venoso. Se basa, en los cambios de frecuencia de los ultrasonidos y muestra una imagen de las estructuras vasculares para valorar la presencia y la localización del reflujo venoso, así como la presencia de cambios en el volumen u obstrucción. Esto, permite saber la localización anatómica de la anomalía. Para someterse a este examen se deben colocar en decúbito supino [12,14].
Existe un porcentaje relativamente bajo de pacientes en los que esta técnica no es concluyente. En este caso, el diagnostico se debe completar con un estudio por la imagen como el angio TAC, la angio RMN o la flebografía [1].

Por otro lado, debido a que las UEEII, concretamente las UV suelen aparecer en personas de edad avanzada (>65 años) y que es en esta franja de edad, donde hay una mayor prevalencia de malnutrición, se debe integrar en la historia clínica de los pacientes con dichas lesiones el Correcto Balance Nutricional (CBN). Principalmente, será necesario en aquellos que presenten UEEII con una antigüedad superior a 60 días. Para ello, se debe realizar uno de los métodos de cribaje que se menciona posteriormente (apartado 2.3) [1].

La obtención del diagnóstico etiológico es de vital importancia para guiar hacia una estrategia terapéutica más eficiente, la cual, permitirá evitar recidivas y facilitará de manera significativa la cicatrización dificultando la cronicidad de la úlcera.

2.2.2 Tratamiento

El tratamiento de las UV engloba tanto el control de la patología asociada como el de las propias lesiones, haciendo uso de un pilar fundamental como son los vendajes compresivos multicapa. Además, de recomendar una dieta equilibrada en función de la enfermedad de base, ya que estudios demuestran que la desnutrición enlentece la curación de este tipo de lesiones.

2.2.2.1 Tratamiento farmacológico

Actualmente, los flavonoides purificados micronizados como Daflon (vasoprotector), la Oxerutina (vasoprotector) y la Sulodexida (antitrombótico, profibrinolítico y antiinflamatorio) son los fármacos más recomendados para el tratamiento de la IVC y las lesiones venosas [10].

Los vasoprotectores, ejercen una doble acción en el sistema vascular de retorno, disminuyendo la distensibilidad y la estasis venosa [15]. Mientras que la Sulodexida, actúa favoreciendo la eliminación de LDL del plasma y pared vascular, inhibe la adhesividad plaquetaria y la fibrinogénesis, e inhibe el factor X activado, impidiendo la formación de la malla de fibrina [16].

También, la Pentoxifilina de más de 400mg/día actúa como hemorreológico, por lo que mejora la perfusión sanguínea en pacientes con UV.

La utilización de estos fármacos es eficaz para la cicatrización de la UVC y mejoría de sus síntomas siempre que se empleen juntamente con el tratamiento tópico local y las medidas de compresión.

Por otra parte, el uso de antibióticos sistémicos únicamente está indicado bajo sospecha de infección. En este caso, habrá un aumento del dolor, eritema perilesional, un engrosamiento de la úlcera, linfangitis, etc. Esas infecciones, básicamente son producidas por estreptococos y estafilococos, por lo que los antibióticos de elección son los activos ante cocos grampositivos, como la Cloxacilina o las Cefalosporinas de primera generación, además de la Amoxicilina-ácido clavulánico y como segunda elección, Ciprofloxacina.

En caso de infecciones graves con celulitis extensas o en úlceras profundas con afectación de fascias, tendones e incluso de huesos y articulaciones contaminadas también por cocos gramnegativos y anaerobios, es necesaria la

derivación hospitalaria para realizar un desbridamiento quirúrgico acompañado de antibiótico endovenoso durante unas semanas [17].

2.2.2.2 Tratamiento tópico

Para el tratamiento de la lesión, el esquema TIME, basado en la cura en ambiente húmedo (CAH) [18], cuyo nacimiento fue propiciado en los últimos cincuenta años por la investigación sobre cicatrización (Winter 1962, Maibach1963) [10], tiene el objetivo de optimizar las condiciones de cicatrización de las heridas crónicas unificando los criterios de actuación. Se realiza mediante una cura dinámica que conste de los cuatro pasos siguientes [18]. Al tratarse de un acrónimo cada letra corresponde a una parte del proceso de cura.

T = Control del tejido no viable
I = Control de la inflamación e infección
M = Control del exudado
E = Control de bordes epiteliales

A continuación, analizaremos cada una de estas partes del proceso con más profundidad.

<u>Control del tejido no viable:</u>

El tejido no viable o necrótico es un componente habitual en las heridas crónicas (HC) que obstaculiza la valoración del lecho de la herida y la cicatrización, siendo un medio de proliferación bacteriana [7]. Su eliminación es muy útil, ya que, eliminando el tejido no vascularizado, la carga celular o las bacterias, se favorece el crecimiento de tejido sano y, por lo tanto, su curación.
En el caso de las úlceras vasculares, concretamente las venosas, es más común que este tejido no viable esté presente en forma de esfacelo, biofilm o fibrina.

En cuanto al método para eliminarlo, la úlcera debe limpiarse como norma en cada una de las curas con suero fisiológico y suavemente, eliminando los restos de exudado. Posteriormente, debe secarse la herida cuidadosamente, así como la piel perilesional [10]. En segundo lugar, siempre que no esté contraindicado, es necesario el desbridamiento. Dependiendo de las condiciones de cada lesión y

de la persona que las padece, se aplica un tipo de desbridamiento u otro, pudiendo alternar siempre que sea necesario [18].

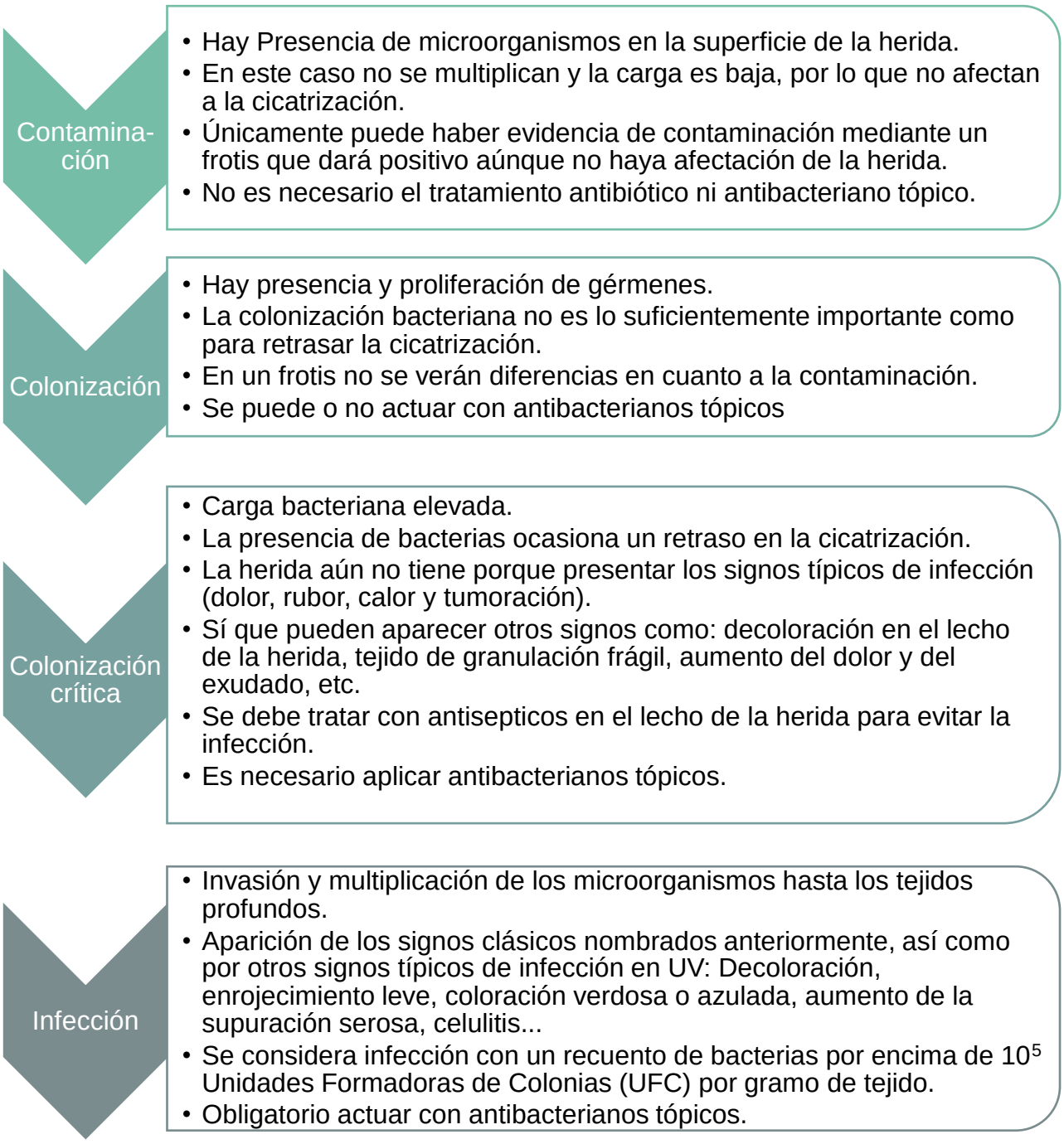
Existen los siguientes tipos: quirúrgico, indicado únicamente en estadios muy avanzados; cortante, con el que se aconseja analgesia local; enzimático, en el que se utilizan pomadas o geles tipo Iruxol; autolítico, mediante CAH con Hidrocoloides, Alginatos…; osmótico, a través del intercambio de fluidos de distinta densidad y, el larval [19].

Control de la inflamación e infección:

Las úlceras crónicas se caracterizan por tener una gran carga bacteriana, con posibilidad de contener una o más cepas de estos gérmenes, microorganismos farmacorresistentes y presencia de biofilm. Para su tratamiento, actualmente se sigue la técnica llamada Continuum de la infección. Trata de comprender que la infección es un proceso dinámico que va desde la contaminación, pasando por la colonización y la colonización crítica, hasta la propia infección [20].

En el Gráfico 1, se describen dichos conceptos [20]:

*Gráfico 1***.** Continuum de la infección



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al biofilm, aún no se sabe con exactitud su situación en el continuum de la infección, puesto que no hay evidencia sobre su implicación en la evolución de las úlceras. Sin embargo, se sabe que es un ecosistema microbiano organizado con características funcionales y estructuras complejas formando

colonias, cuya apariencia no se asemeja a una infección por una carga bacteriana elevada y su presencia puede detener, también, el proceso de cicatrización.
Estas bacterias, mediante la secreción de un polímero crean resistencias contra las defensas del afectado y contra antibióticos y antisépticos, aumentando así, la dificultad para encontrar el tratamiento adecuado [20].

Para la valoración de las úlceras, por lo tanto, es necesario vigilar la aparición de los signos anteriormente citados que nos puedan indicar una colonización crítica, una infección o biofilm. Además, para obtener un diagnostico objetivo es necesario recoger una muestra para que, en el laboratorio, se certifique la presencia de infección, así como el agente causante y, para que nos proporcionen un antibiograma para facilitar el abordaje del tratamiento.
La recogida de la muestra no solo está indicada ante signos de infección, sino también ante un estancamiento en el proceso de cicatrización. Esta, se puede realizar mediante un frotis con hisopo, la aspiración percutánea o una biopsia tisular [21].
En estos casos, también se precisa un desbridamiento intensificado con instrumentos estériles y proporcionar a la lesión la protección ante fuentes contaminantes externas.
En caso de infección sin una evolución favorable en unas 2-4 semanas, además, estará indicado el uso de los antibióticos sistémicos explicados anteriormente. No se aconseja utilizar antibióticos tópicos por el riesgo a crear resistencias, en cambio, en este caso está indicado el apósito de plata [18].

Control del exudado:

Las úlceras venosas suelen ocasionar un exudado abundante. Para favorecer la cicatrización, el lecho de la úlcera debe conservarse en un ambiente óptimo, ya que, un exceso de humedad puede provocar la maceración de la piel perilesional [10,18]. Es por esto, que lo debemos controlar de forma dinámica, manteniendo el ambiente óptimo y que sea coste-efectivo [10].

Para la valoración del exudado se debe observar su color, consistencia, olor y cantidad [18]. En la tabla del ANEXO 1 extraída de un documento de consenso de

la World Union of Wound Healing Societies de 2007, titulado: “Exudado en las heridas y utilidad de los apósitos” se detallan las posibles causas de cada una de estas características [22].

El exudado crónico puede provocar [10]:

- Descomposición de las proteínas situadas en la matriz celular.
- Descomposición de los factores de crecimiento
- Prolonga la inflamación
- Inhibe la proliferación celular
- Propicia la degradación de la matriz tisular

El principal método de acción ante el exudado son los apósitos. Deberá tenerse en cuenta que minimicen los traumatismos tisulares, absorban el exceso de exudado, traten el tejido necrótico y sean hipoalergénicos [10]. Los más indicados en este caso son los absorbentes como los alginatos, foams, hidrofibras, etc. los cuales, como su nombre indica, tienen una gran capacidad de absorción y se pueden utilizar combinándolos para una mayor asimilación [10,18]. En el ANEXO 2 se puede observar los apósitos indicados según la cantidad de exudado [22].

Para la prevención de la maceración de las UV, es conveniente utilizar productos barrera como la pasta de zinc, siliconas o dimeticonas (Cavilon). Los apósitos deben tener el tamaño adecuado y estar bien situados para que no fluya el exudado de la herida y, si el exudado proviene de una infección se pueden usar productos de base de plata y yodo. No se deben utilizar hidrocoloides ni films de poliuretano [10].

La compresión, también nos permite optimizar el control de la humedad de la úlcera reduciendo la cantidad de exudado y, por lo tanto, la maceración, mejorando, además, el retorno venoso. Si no hay una mejoría probablemente la compresión no esté siento la adecuada. En estos casos se requerirá un cambio del apósito y vendaje con frecuencia [10].

Control de bordes epiteliales:

El proceso de cicatrización se produce desde los bordes de la herida hacia el centro mediante la epitelización de dichos bordes y la formación de tejido de granulación.

Es muy importante mantener los bordes limpios y secos para evitar una mayor ulceración, para ello y como se menciona en el punto anterior, se recomienda el uso de pomadas de óxido de zinc o películas barrera [7].

Durante el trascurso del tratamiento se considerará la presencia de los siguientes factores como negativa [10]:

- Un tamaño superior a 10cm^2.
- Una cronicidad de más de 12 meses.
- Presencia de Isquemia
- Más de un 50% de tejido fibroso
- Reducir el tamaño menos de un 40% en 4 semanas.

Tras la cicatrización hay que mantener la compresión terapéutica con medias y mantener un cuidado de la piel adecuado.

2.2.2.3 Tratamiento compresivo

En este tipo de úlceras, la compresión es una herramienta clave en el proceso de curación, considerándose el componente del tratamiento más efectivo para su cicatrización, así como para la prevención de recidivas. Su objetivo es mejorar la función venosa sin comprometer la arterial, reduciendo el edema y evitando la estasis venosa y la HTV. Por este motivo, es fundamental mantener la terapia compresiva (TC), siempre que la fisiopatología por la que se ha originado la úlcera persista, incluso aunque ésta ya haya cicatrizado [1, 23].

La TC puede aplicarse mediante sistemas elásticos como las vendas y las medias, sistemas de baja elasticidad y sistemas neumáticos [1]. Estos sistemas están descritos más detalladamente en la Tabla 3.

En las UV, la evidencia ha mostrado que se obtiene una mayor efectividad con la alta compresión (>40mmHg) que con la baja compresión (<20mmHg),

obteniéndose mejores resultados, también, con los vendajes multicapas (con múltiples componentes) respecto a los de un único componente [1].

Tabla 3. Diferencia entre los 3 sistemas de la terapia compresiva [1, 10]

Tipo de TC	Descripción
Sistemas de baja elasticidad	Vendaje multicapa: El método de compresión multicapa de baja elasticidad ejerce una presión elevada durante el ejercicio y baja en reposo, optimizando así, el efecto de la bomba muscular. En este tipo de vendaje se aconseja realizar una presión de unos 40mmHg, siempre teniendo en cuenta la tolerancia del paciente, aunque este tipo de vendaje es muy seguro y, por lo general, se tolera sin problemas. El sistema multicomponente es el recomendado para utilizar de forma inicial en las UV.
Sistemas elásticos (Ortesis)	Medias de compresión terapéutica: Deben utilizarse con una presión igual o superior a 35mmHg. Esta presión es decreciente y suficiente para facilitar la circulación de retorno desde las EEII hacia el corazón. El sistema elástico con ortesis de baja elasticidad es el sistema indicado para evitar recidivas, utilizando el grado de compresión más elevado que tolere el paciente garantizando su adherencia al tratamiento.
Sistemas neumáticos	Vendajes neumáticos de compresión intermitente: Indicados en aquellos casos que no puedan utilizar otro tipo de vendaje compresivo.

Fuente: Elaboración propia.

Magali Rezende de Carvalho et al, en una revisión sistemática publicada en enero de 2017 en la revista Enfermería Global sobre la “Terapia compresiva para

el tratamiento de úlceras venosas" concluye que, tal y como se ha explicado anteriormente, el tratamiento para la cicatrización de las UV mediante TC es más eficiente que sin compresión. A pesar de ello, según los artículos que analiza, no hay una terapia compresiva específica para este tipo de lesiones, por lo que es una decisión que se toma de forma individual para cada paciente según sus características y necesidades [(24)].

Los vendajes deben realizarse por la mañana, en la cama o después de haber estado un rato con las piernas elevadas y quitarse al acostarse por la noche [(23)].

No obstante, antes de llevar a cabo la TC se deben valorar las posibles contraindicaciones, así como sus efectos secundarios durante el periodo de compresión.

Según el último documento publicado por la CONUEI, dependiendo del valor del ITB, la TC estará o no contraindicada, ya que se debe evaluar la presencia de la EAP. Estos son los valores que lo indician [(1)]:

- ITB > 0,8: Es seguro realizar una compresión de 40 mmHg.
- ITB > 0,8 y PAS >60mmHg permite aplicar la alta compresión (> 40 mmHg)
- ITB > 0,5 y PAS tobillo de > 60 mmHg: Se recomienda el sistema multicomponente mediante vendas, con una compresión de 20 mmHg.
- ITB > 0,5 y < 0,8 con PAS > 30 y < 60 mmHg: Estan indicados los vendajes de baja elasticidad (20 mmHg)
- ITB < 0,5 y PAS del tobillo < 30 mmHg: Absolutamente contraindicada la TC.

Dentro de las contraindicaciones absolutas, a parte de un ITB < 0,5, está la artritis y la dermatitis aguda. Mientras que la TC está relativamente contraindicada en casos de insuficiencia cardíaca congestiva [(1)].

En cuanto a los efectos secundarios que puede provocar, el principal es la dermatitis [(1)].

2.3 RELACIÓN DE LA NUTRICIÓN CON EL TRATAMIENTO DE LAS ÚLCERAS VENOSAS

Según el Grupo Nacional para el Estudio y Asesoramiento en Úlceras por Presión y heridas crónicas (GNEAUPP) [25], la nutrición y la cicatrización de las heridas están claramente relacionadas.

A parte del tratamiento etiológico, existen otros factores significativos durante el proceso de curación como son las infecciones anteriormente comentadas y, las deficiencias nutricionales principalmente de proteínas, vitaminas y minerales [26].

La inflamación y el proceso de cicatrización requieren un aumento de las demandas metabólicas. Mientras que con la integridad de la piel intacta una persona necesita entre 0,8 y 1g/kg de proteínas, 30 ml/kg/día de líquidos y 30 Kcal/kg/día, un individuo con úlceras venosas, necesitará entre 2 y 3 g/Kg, 40 ml/kg/día y 35-40 Kcal/Kg/día respectivamente. No obstante, en las personas mayores se debe tomar precaución, ya que no procesan bien los altos niveles de proteínas en estado de deshidratación, por lo que cada paciente debe ser valorado de forma individual [25].

2.3.1 Diferencia entre nutrición y alimentación

El diccionario de la Real Academia Española (RAE) define el concepto de nutrición como: *"Acción y efecto de nutrir".* Siendo la definición de nutrir: *"Aumentar la sustancia del cuerpo animal o vegetal por medio del alimento, reparando las partes que se van perdiendo en virtud de las acciones catabólicas"* [27].

El proceso de nutrición, consiste en un conjunto de actos involuntarios que tienen lugar desde el momento en el que se produce la ingestión y digestión de los alimentos, pasando por la absorción de sus nutrientes que pasan al torrente sanguíneo y la asimilación de estos en las células y tejidos del organismo, hasta la eliminación de las sustancias de desecho [25].

Es importante diferenciarla de la alimentación, la cual está comprendida por la elección, preparación e ingestión de los alimentos, por lo que son un conjunto de actos que se realizan de forma voluntaria y consciente [25].

Ambos términos son complementarios. En relación con las úlceras o heridas, la nutrición tiene un importante rol en su prevención y curación, mientras que una alimentación equilibrada junto con el peso adecuado puede reducir la probabilidad de padecer enfermedades crónicas que propician la aparición de dichas lesiones, así como favorecer la curación de los que ya las tienen [25].

2.3.2 Métodos de Cribaje

La Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE) en el artículo publicado en 2011 "Consenso multidisciplinar sobre el abordaje de la desnutrición hospitalaria en España", entre los múltiples métodos de cribado existentes, recomienda el Malnutrition Universal Screening Tool (MUST) para la población general y pacientes hospitalizados, el Nutrition Risk Screening (NRS 2002) para pacientes hospitalizados y el Mini Nutritional Assessment (MNA) para pacientes ancianos [28].

2.3.2.1 MUST

Este método categoriza al paciente en un riesgo de desnutrición bajo, medio o alto mediante el análisis del IMC, la pérdida de peso en un período de 3-6 meses y el efecto de enfermedad aguda sobre la ingesta de alimentos en los 5 últimos días (ANEXO 3). Es fácil de aplicar y tiene una alta fiabilidad [28].

2.3.2.2 NRS 2002

Analiza el IMC mediante cuatro preguntas sencillas, la reducción de la ingesta en las últimas semanas, si hay una perdida de peso en el paciente y la gravedad de la enfermedad. Si se responde afirmativamente a uno de estos aspectos, además, se valora el porcentaje del peso perdido en un periodo de tiempo determinado, la comida que ingiere y da una puntuación dependiendo de las enfermedades y la edad (ANEXO 4).
Si los resultados son de un NRS >3, el paciente está en riesgo nutricional [28].

Es un método fácil de emplear, pero no aporta una fiabilidad tan alta como el anterior [28].

2.3.2.3 MNA

Hoy en día, se utiliza el MNA Short Form (MNA SF) debido a que la versión larga consumía unos 10-15 minutos, los cuales son mucho tiempo en la práctica clínica. Actualmente, únicamente tiene unos 3 minutos de duración [28].

En este caso, se tiene en cuenta el IMC (en caso de no estar disponible se puede sustituir por el diámetro de la pantorrilla), se valora la reducción de la ingesta de alimentos y la pérdida de peso durante los últimos 3 meses, la actividad, el estrés psicológico u otras enfermedades agudas en el mismo periodo de tiempo y, la presencia de problemas neurológicos [28].

Según la puntuación obtenida, se clasifica a los ancianos en [29]:

- Malnutrido: 0-7 puntos
- Riesgo de malnutrición: 8-11 puntos
- Buen estado nutricional: 12-14 puntos

Su uso está muy extendido debido a su alta fiabilidad [28].

En el (ANEXO 5) está disponible el cuestionario junto con las intervenciones a realizar dependiendo del resultado obtenido.

2.3.3 Malnutrición

Un buen estado nutricional depende tanto de la alimentación como de la nutrición.
Según la OMS, la malnutrición se define como: “Las carencias, los excesos o los desequilibrios de la ingesta de energía y/o nutrientes de una persona” [30]. Por lo que una mala nutrición puede estar producida por una ingesta inadecuada de alimentos o por tener alguna anomalía durante el proceso de la nutrición [25].
Además, la OMS considera que la malnutrición abarca: la desnutrición, el sobrepeso, la obesidad, los desequilibrios de micronutrientes y las enfermedades no transmisibles relacionadas con los hábitos alimenticios.

Una vez diagnosticada la malnutrición por uno de los métodos de cribaje anteriores, se debe iniciar un estudio analítico con los siguientes parámetros:

hemograma, transferrina, albúmina, ácido fólico, vitaminas A, D y B_1, triglicéridos y zinc [1].

2.3.3.1 Sobrepeso y obesidad

Se dan como resultado de una malnutrición por exceso de calorías ricas en grasas, a lo que se le suma una falta de actividad física [25].
El índice más utilizado para clasificar el sobrepeso y la obesidad en adultos es el índice de masa corporal (IMC). Se calcula dividiendo el peso (kg) entre el cuadrado de la talla (m^2) y se considera sobrepeso si se obtiene un resultado igual o superior a 25 y obesidad con un IMC igual o superior a 30 [31].

Como se ha mencionado, estos factores propician el desarrollo de enfermedades como la hipertensión, cardiopatías, colesterol, diabetes y algunos cánceres [31], así como enfermedades vasculares periféricas e HVP, aumentando también el riesgo de padecer úlceras de la extremidad inferior, como las UV [25].

2.3.3.2 Desnutrición

Es la malnutrición por defecto.

La desnutrición crónica es ocasionada por la falta o la pérdida de energía y nutrientes durante un tiempo prolongado. En este caso, se produce una importante disminución de peso con pérdida de tejido adiposo y masa muscular, pudiendo alterar también la talla y el IMC, pero sin una disminución importante de proteínas ni edemas. En cambio, la desnutrición proteica, principalmente visceral, que se produce por una disminución del aporte proteico o por un aumento de los requerimientos como es el caso de las infecciones graves, los politraumatismos o cirugías, no altera necesariamente los parámetros antropométricos [25].
También, se puede originar una desnutrición mixta calórico-proteica en las que se dan las características de ambas. Es la más frecuente en el ámbito hospitalario [25].

La mayoría de la literatura relaciona concretamente malnutrición-desnutrición como principal efecto negativo para la aparición de úlceras por presión (UPP) o

para la cicatrización de estas, siendo menores los estudios centrados en úlceras de otras etiologías como las venosas, puesto que se da por hecho que principalmente son causadas por la insuficiencia venosa [25].

Aunque sea complejo estimar una prevalencia, hay bastante consenso en que la desnutrición es un problema considerable en las personas mayores. Lo mismo ocurre con las úlceras, ya que son consideradas un problema de la salud pública, afectando de forma crónica principalmente a la población anciana [25].

2.3.3.3 Desequilibrios de vitaminas o minerales

Los desequilibrios incluyen tanto la falta como un exceso de vitaminas o minerales importante [25].

La deficiencia de algún micronutriente puede ser causada tanto por disminución de la ingesta como por una pérdida aumentada y puede estar relacionada con los tipos de desnutrición anteriores [25].

2.4 RELACIÓN ENTRE EL DÉFICIT DE VITAMINAS Y MINERALES, Y EL PRONÓSTICO DE CURACIÓN DE ÚLCERAS VENOSAS

Los micronutrientes son sustancias orgánicas e inorgánicas (vitaminas y oligoelementos) que se consumen en pequeñas cantidades y, a pesar de no aportarnos energía, son de vital importancia para el buen funcionamiento de nuestro organismo [32, 33] y para la actividad de los macronutrientes, por lo que es fundamental corregir su deficiencia [25]. No obstante, ante estos bajos niveles en micronutrientes se debe comprobar que no sean dados como respuesta a una inflamación y no por deficiencia clínica [25].

2.4.1 Función de las vitaminas en el proceso de cicatrización

Las vitaminas son orgánicas, vitales y esenciales para el desarrollo, crecimiento y mantenimiento del organismo. Actúan habitualmente como coenzimas en los procesos metabólicos del organismo y tienen, también, multitud de funciones como cofactores de enzimas en procesos bioquímicos del organismo, estando uno de ellos relacionado con el proceso de cicatrización de las heridas [34].

Existen un total de 13 vitaminas, las cuales se agrupan en dos grupos dependiendo de su solubilidad:

- **Liposolubles:** Vitamina A o retinol, D o colecalciferol, E o Tocoferol y K o Filokinona.

  Estas no se solubilizan en agua, aunque sí en grasa, por lo que se almacenan en los tejidos grasos del organismo como el hígado y el tejido adiposo. Pueden dar problemas de toxicidad y es más difícil su eliminación, por lo que es importante cubrir las necesidades, pero sin excederse [35].
- **Hidrosolubles:** Vitamina C o ácido ascórbico, vitaminas del grupo B (B_1 o tiamina, B_2 o riboflavina, B_3 o niacina, B_5 o ácido pantoténico, B_6 o piridoxina, B_8 o biotina, B_9 o ácido fólico, B_{12} o cianocobalamina).

  Estas, son solubles en medios acuosos y son eliminadas por el riñón (orina), excepto la B_{12} que se almacena en el hígado durante un largo período de tiempo.

  Por lo tanto, debido a que no se almacenan en el organismo, es necesario mantener una ingesta equilibrada [35].

Tanto la falta como el exceso de vitaminas (avitaminosis e hipervitaminosis) pueden generar problemas de salud y, concretamente en las heridas, por lo que se debe evitar o corregir mediante una dieta equilibrada o suplementación [34]. En la Tabla 4 se puede observar las funciones de las vitaminas más influyentes en el proceso de cicatrización, así como los problemas que puede generar la avitaminosis e hipervitaminosis de cada uno de ellos.

Tabla 4. Función de las vitaminas implicadas en el proceso de cicatrización y las consecuencias de su déficit o exceso [3, 25, 34, 36].

VITAMINAS	FUNCIÓN EN EL PROCESO DE CICATRIZACIÓN	DÉFICIT O EXCESO
Vitamina A	Tiene un papel importante durante el proceso de cicatrización y en la reducción de infección, ya que aumenta la diferenciación de los fibroblastos, mejora la inmunidad celular aumentando	**Déficit:** Hiperqueratosis, aumento de la susceptibilidad ante infecciones, disminución de la tasa de epitelización y disminución de la síntesis de colágeno.

	el número de macrófagos y monocitos, la epitelización, la síntesis de colágeno y es antioxidante.	❖ Está indicada la suplementación.
Complejo B	Coenzimas, cofactores para el colágeno y sistema inmune (combate la infección).	**Déficit:** B_1: Edema B_2: Dermatitis y queratosis B_3: Dermatitis B_6: Dermatitis **Exceso:** No se conocen con certeza
Vitamina C	Antioxidante, cofactor en la síntesis de colágeno, la angiogénesis y la producción de fibroblastos que permite la proliferación de las heridas y actúa en los neutrófilos, por lo que mantiene el sistema inmune.	**Déficit:** Retraso de la cicatrización, inmunidad disminuida (aumento de infecciones), petequias y equimosis. Dehiscencia de heridas, por lo que es muy importante que una vez cicatrizada la herida se siga controlando la vitamina C, ya que en caso de déficit podría romperse la cicatriz con mayor facilidad. ❖ Está indicada la suplementación
Vitamina D	Su función es actuar con la proliferación y la diferenciación de las células de la piel.	No se conocen con certeza
Vitamina E	Antioxidante y antinflamatoria. Es muy importante para la estabilidad de las grasas dentro de la membrana celular.	**Déficit:** Edemas y hemorragias **Exceso:** Hemorragia. Aumenta el riesgo de dehiscencia, por lo que también sería perjudicial para la curación. ❖ Suplementación: No recomendada
Vitamina K	Cofactor de los factores de coagulación. Participa en la hemostasia.	**Déficit:** Hemorragia y hematomas

Fuente: Elaboración propia

Estas vitaminas no pueden ser sintetizadas por nuestro organismo, excepto la vitamina D (la piel expuesta al sol) y la vitamina K (sintetizada por las bacterias intestinales), necesitando un aporte a partir de una dieta variada y equilibrada. La revista "Enfermería Global" en una revisión publicada en julio de 2013 y titulada: "Micronutrientes: las vitaminas, agentes terapéuticos en las heridas", publica una tabla (ANEXO 6), donde se clasifican los alimentos según su aporte de vitaminas, junto con el aporte diario recomendado de cada una de estas [34].

2.4.2 Participación de los minerales en el proceso de cicatrización

Los minerales u oligoelementos son inorgánicos y esenciales para nuestro organismo en pequeñas cantidades. Su aporte es suficiente con el recibido a partir de una dieta equilibrada y generalmente son eliminados a través del tracto gastrointestinal [2].

En cuanto a sus funciones, son estructurales, reguladores y del mismo modo que las vitaminas, participan como cofactores de las enzimas que modulan la cicatrización (Tabla 5) [2].

Tabla 5. Función de los minerales implicados en el proceso de cicatrización y las consecuencias de su déficit o exceso [2, 25, 37].

MINERALES/ OLIGOELE-MENTOS	MINERALES/ OLIGOELEMENTOS	DÉFICIT O EXCESO
Hierro	Optimiza la perfusión tisular y la síntesis de colágeno. Previene la anemia (la anemia severa puede provocar una disminución de la circulación periférica, una mala oxigenación de la herida y una disminución de la acción bactericida de los leucocitos). Mejora la perfusión tisular y favorece la oxigenación de los tejidos. Beneficioso para el sistema inmune.	**Déficit:** Anemia, isquemia, alteración del sistema inmunológico y disminución del colágeno. **Exceso:** Pigmentación de la piel, diabetes.
Zinc	Actúa como cofactor de enzimas importantes: síntesis de colágeno, influye en la angiogénesis, la proliferación de	**Déficit:** Aumento de la susceptibilidad de infecciones, retraso en la

	fibroblastos, la epitelización, la síntesis de proteínas, la síntesis de ARN, en el transporte de vitaminas, la división celular y en el metabolismo de los macronutrientes. Además, estimula la reepitelización, los neutrófilos, actúa como inmunorregulador, antioxidante y mantiene la hemostasia.	cicatrización, alteración de los niveles plasmáticos de proteínas y dermatitis. ❖ Con déficit, la suplementación oral en UV mejora su cicatrización. **Exceso:** Alteración del sistema inmune. ❖ Un exceso en la suplementación puede provocar una deficiencia de cobre.
Cobre	Influye en la angiogénesis. Cofactor de muchas enzimas implicadas en el metabolismo, como el del hierro. Regulador del colágeno, inmunorregulador, inductor del crecimiento epitelial, síntesis de hemoglobina y asimilación de la vitamina C.	**Déficit:** Altera el metabolismo del colágeno, genera leucopenias y anemia. **Exceso:** Importante no superar los niveles máximos.
Selenio	Antioxidante, protege de la peroxidación, mejora el sistema inmune.	**Déficit:** Alteración de la función de las plaquetas. **Exceso:** Alteración de la piel.
Manganeso	Aprovecha las vitaminas C y B_1, participa en la síntesis de colágeno, es antioxidante, necesario en la acción de la vitamina K y es cofactor de metaloenzimas.	**Déficit:** Dermatitis.

Fuente: Elaboración propia

Como se ha comentado, es necesario el aporte de estos oligoelementos mediante una dieta variada. En la tabla del ANEXO 7, extraída de la revista "Nutrición clínica y Dietética Hospitalaria" [(2)] en un artículo publicado por C. Carrera Castro en 2013 titulado: "Realidad versus teoría: elementos traza, su implicación en la prevención y/o tratamiento de las heridas", se redactan las

fuentes dietéticas de cada uno de estos micronutrientes junto con sus funciones, deficiencias y toxicidad ya comentadas en la tabla anterior.

3 OBJETIVOS E HIPÓTESIS

Objetivo general

Analizar el conocimiento actual sobre el efecto de los micronutrientes en el proceso de curación de las úlceras de etiología venosa.

Objetivo específico

Determinar la influencia de los distintos micronutrientes en el proceso de cicatrización de las úlceras venosas.

Hipótesis

Los micronutrientes resultan de importancia como soporte del tratamiento para acelerar el proceso de curación de las úlceras de etiología venosa.

4 METODOLOGÍA

Para diseñar este trabajo de investigación, la metodología elegida es una revisión bibliográfica integradora, concretamente sobre el efecto de los micronutrientes en la curación de úlceras de etiología venosa. Este tipo de búsqueda nos permite localizar y recopilar información relevante para encontrar respuesta a nuestra pregunta a través de la evidencia científica. Puede ser tanto de la investigación primaria (investigación clínica) como de la secundaria (revisiones sistemáticas), incluyendo artículos conceptuales o teorizadores [34].

De la misma manera que la revisión narrativa, los pasos a seguir de una revisión integradora son: identificación del tema de interés, especificación de las estrategias de búsqueda (criterios de inclusión y exclusión de los artículos que se revisarán) y un registro final de la investigación [38].

4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Para la selección de los artículos se ha tenido en cuenta una serie de criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión:

- Artículos con metodología cuantitativa, cualitativa o de revisión que trataran sobre nutrición y heridas en pacientes con lesiones de etiología venosa.
- Artículos de los que se pueda disponer de su contenido completo.
- Guías de práctica clínica acreditadas por sociedades científicas para el tratamiento de pacientes con heridas crónicas que incluyan entre sus contenidos la nutrición.
- Artículos cuya publicación date desde el año 2009 hasta la actualidad, debido a la falta de publicaciones en los últimos 5 años.
- Publicaciones escritas en español, catalán o inglés.

Criterios de exclusión:

- Artículos o estudios que no traten el tema descrito anteriormente, es decir, que proporcionen únicamente información sobre úlceras de otras etiologías.

- Blogs y páginas web no autentificadas.
- Artículos que traten sobre población pediátrica.
- Literatura gris.

4.2 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

Esta revisión bibliográfica incluye publicaciones científicas de bases de datos internacionales como Cochrane y Pubmed y, bases de datos nacionales como Cuiden. Además, se amplió la búsqueda a Google académico y las 100 primeras entradas del buscador Google. La búsqueda se realizó a través de las palabras clave “micronutriente, nutrición, úlcera, úlcera venosa y curación” en español y “micronutrient, nutrition, ulcer, venous ulcer y healing” en inglés.

En la Tabla 6, podemos observar las fórmulas que se utilizaron en los motores de búsqueda de las bases de datos anteriormente nombradas. Cada una de las fórmulas fueron escritas tanto en castellano como en inglés teniendo en cuenta la base de datos en la cual se buscaba en ese momento.

Tabla 6. Fórmulas para utilizar en los motores de búsqueda

OPERADORES BOOLEANOS								
Micronutrientes/ micronutrients **OR** Nutrición/nutrition	**AND**	Úlcera venosa/ venous ulcer	**AND**	Curación/ healing	**NOT**	Úlcera Arterial **OR** Úlcera por presión	**NOT**	Prevención

Fuente: Elaboración propia.

Una vez obtenidos los resultados a partir de la primera búsqueda y visto que el número de artículos era muy elevado, se realizó una segunda búsqueda aplicando filtros en las bases de datos que lo permiten. En primer lugar, se aplicó un filtro el cual limitaba el número de artículos a aquellos que hayan sido publicados en un tiempo menor de 5 años, pero el número de publicaciones obtenidas posteriores a 2014 fue muy reducido, por lo que modificamos nuestros criterios de inclusión aumentando a un máximo de 10 años desde la publicación.

Posteriormente, se empezó con la revisión de la literatura haciendo una lectura de los títulos y excluyendo aquellos que no eran una fuente potencial de información sobre el tema de estudio. A continuación, con un número más reducido de artículos seleccionados se realizó una lectura de cada uno de los abstracts. Una vez seleccionadas aquellas publicaciones que respondían al objetivo de estudio y antes de proceder a su lectura se aplicó un último filtro, el "Full text", lo que limitaba la búsqueda únicamente a aquellos artículos que podíamos acceder a su completo contenido.

Por último, se llevó a cabo una búsqueda inversa en la bibliografía de los artículos seleccionados, así como una búsqueda avanzada en los originales de las revistas electrónicas: Gerokomos, Journal of Wound Care (JWC) e International Wound Journal, por tratarse de publicaciones referentes en el tema de las heridas crónicas. Los resultados se mostrarán en una tabla que incluirá: nombre de la revista científica y año de publicación, autores, título del artículo, tipo de estudio, objetivo general y los principales resultados.

4.3 CRONOGRAMA

En la tabla 7 se detalla la planificación del proyecto, que tuvo una duración de 7 meses.

Tabla 7. Cronograma general.

Actividades	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Justificación									
Búsqueda de evidencia científica									
Cribaje de artículos									
Lectura completa de artículos seleccionados									
Elaboración del marco teórico									
Tutorías presenciales									
Entrega de lo realizado									
Correcciones									
Corrección final									
Revisión final									
Entrega del documento									
Presentación y defensa									

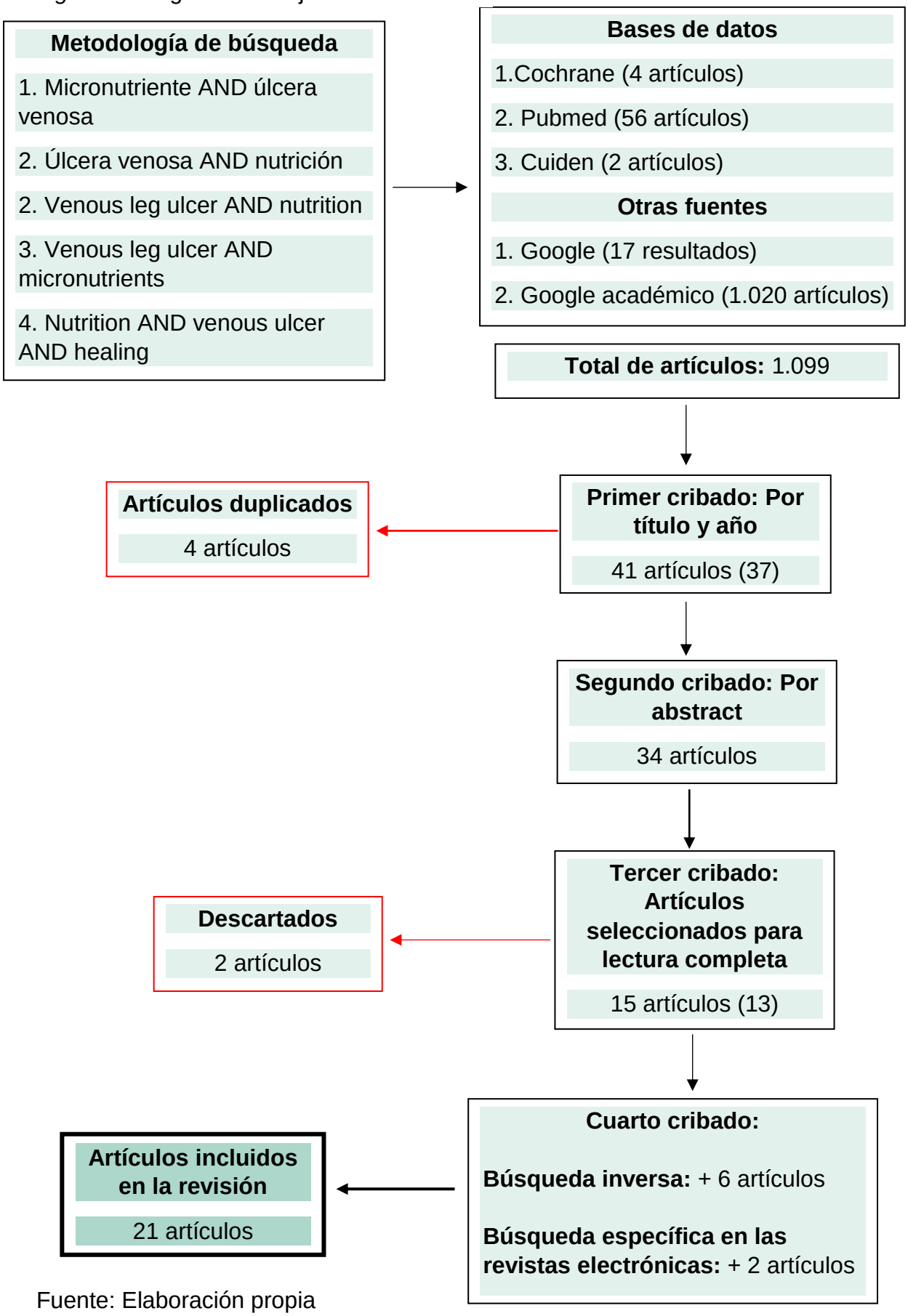
Fuente: Elaboración propia.

5 RESULTADOS

Se seleccionaron un total de 21 artículos y guías de práctica clínica que respondían al objetivo de la investigación. 15 de ellos escritos en inglés y 6 en castellano. Todos ellos identifican el conocimiento actual sobre el efecto de los micronutrientes en el proceso de curación de las úlceras de etiología venosa, así como la influencia de los distintos micronutrientes en ese proceso de cicatrización (tabla 8).

En la figura 1 se muestra el diagrama de flujo de la muestra.

Figura 1. Diagrama de flujo de la muestra



Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Estudios sobre micronutrientes y su implicación en el proceso de cicatrización de la úlcera de etiología venosa

REVISTA Y AÑO DE PUBLICACIÓN	AUTORES	TÍTULO DEL ARTÍCULO/ GUÍA CLÍNICA	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO PRINCIPAL	RESULTADOS PRINCIPALES
Nutrition in Clinical Practice. 2010 [39]	Stechmiller, J	Understanding the Role of Nutrition and Wound Healing	Revisión integrativa	Proporcionar información actual sobre el manejo de la nutrición para heridas agudas y crónicas, así como ofrecer algunos conocimientos sobre futuros tratamientos innovadores.	Falta de evidencia sólida sobre los niveles de suplementación nutricional oral (SNO) para la cura de heridas en pacientes desnutridos o en riesgo. Todos los pacientes con heridas deben ser evaluados nutricionalmente.
Clinics in Dermatology. 2010 [40]	Brown, K Phillips, T	Nutrition and wound healing	Revisión integrativa	Revisar los datos disponibles sobre posibles roles de la nutrición en cicatrización de la herida.	Varios estudios han encontrado deficiencias de múltiples nutrientes en diversos grupos de pacientes con heridas. Pero, no hay evidencia suficiente sobre sobre la SNO.
Nutrition. 2010 [41]	Wild, T Rahbarnia, A Kellner, M Sobotka, L Eberlein, T	Basics in nutrition and wound healing	Revisión integrativa	Analizar las investigaciones disponibles sobre los beneficios de la suplementación en pacientes desnutridos para la curación de heridas crónicas.	La pregunta sobre la suplementación más adecuada aún está abierta. **Zinc** y **hierro:** Indicados para pacientes con deficiencia. **Vitamina C:** Necesaria para la síntesis de colágeno y una respuesta inmune óptima. Es necesaria una valoración nutricional detallada.
CN focus. 2010 [42]	Merryfield, C	Nutrition & Wound Care	Revisión sistemática	Informar sobre los nutrientes más adecuados para las diferentes fases de la cicatrización de las heridas.	**Vitaminas A, B1, B2 y B6:** Vitales para el proceso de cicatrización.

					Vitamina C: Formación de colágeno, de nuevos vasos sanguíneos y antioxidante tisular El **cobre**, **zinc** y **selenio** mejoran el sistema inmunológico y curación de heridas. El **zinc** participa en la síntesis de proteínas y colágeno. Deficiencia = cicatrización tardía. Suplementación no beneficiosa si no hay deficiencia. Debe realizarse una evaluación mínima del estado nutricional.
Journal of rental research. 2010 [(43)]	Guo, S DiPietro, L	Factors Affecting Wound Healing	Revisión integrativa	Revisar la literatura reciente sobre los factores más significativos que afectan a la curación de heridas y el potencial celular y/o a los mecanismos moleculares implicados.	Repercuten en la cicatrización: **Vitaminas C, A y E**. Experimentos con animales mediante vitamina E han indicado que la suplementación es beneficiosa para la curación de la herida, pero estudios clínicos todavía no lo han demostrado. M**agnesio, cobre, hierro, zinc.** La deficiencia de zinc causa un deterioro significativo en la cicatrización de heridas y la de hierro causa una producción de colágeno deteriorada.
2011 [(25)]	Verdú Soriano, J Perdomo Pérez, E	Nutrición y heridas crónicas	Guía clínica	Proporcionar información sobre la relación entre la dieta y la prevención/ tratamiento de heridas.	Estudios escasos sobre intervenciones nutricionales, con limitaciones metodológicas. UV asociadas con inadecuada ingesta de: **Vitamina A** y **C**, **Zinc** y **Hierro**, además, de carbohidratos y proteínas.

Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia. 2011 [44]	De la Guardia Peña, O Ustáriz García, C García García, MÁ Morera Barrios, L	Algunas aplicaciones clínicas del zinc y su acción sobre el sistema inmune	Revisión integrativa	Brindar una información actualizada de la importancia del zinc en los procesos biológicos, además de sus diversas aplicaciones clínicas como las úlceras venosas entre otros.	El **sulfato de zinc oral** en dosis de 220 mg (50 mg de zinc elemental), 3 veces al día durante 4 semanas, dio como resultado una mejoría en el 74 % de los enfermos y en ningún caso hubo empeoramiento de los síntomas.
The International Journal of Dermatology. 2011[45]	Abbade, L Lastória, S De Almeida Rollo, H	Venous ulcer: clinical characteristics and risk factors	Estudio descriptivo	Identificar los factores de riesgo para ulceraciones no curadas, grandes y recurrentes, y para caracterizar a los pacientes con úlceras venosas activas o recientemente curadas.	El resultado del IMC evaluado en 85 pacientes con UEI activas o curadas fue: 30.6% levemente, 36.5% moderadamente y 7% severamente obesos.
Canadian Journal of Dietetic Practice and Research. 2011 [46]	Wojcik, A Atkins, M Mager, D	Dietary Intake in Clients with Chronic Wounds	Estudio descriptivo	Examinar las relaciones potenciales entre la ingesta dietética y el riesgo de desarrollo de la herida y la severidad de la herida en pacientes domiciliarios con heridas crónicas.	Adultos con UV tuvieron el IMC, la circunferencia de la cintura y la puntuación de Braden más altos que los que tenían UPP. Energía, proteína, y la ingesta de **zinc** por la dieta sola no cumplió con los estimados requerimientos en 41%, 32% y 54.5% de clientes, respectivamente. En análisis multivariado, el aumento de la gravedad de la herida se asoció con una menor ingesta de **vitamina A, vitamina K, magnesio y proteínas**.
Revista del Colegio	Burkievcz, C et al.	Vitamin D deficiency in patients with	Casos y controles	Estudiar si la prevalencia de deficiencia de vitamina D en pacientes con úlcera venosa	Los niveles de 25 OH-vitamina D3 fueron inferiores a 8 ng/dl en el 11,1% de los pacientes con UV y el 3,4% de los

Brasileño de cirugía. 2012 [47]		chronic venous ulcers		en la pierna es mayor que en la población control.	controles; entre 8 y 20 ng/dl en el 46,1% de los pacientes con UV y el 25,8% de los controles; entre 21 y 30 ng/dl en el 22,2% de los pacientes con UV y el 27,5% de los controles y más de 30 ng/dl en el 43,1% de los controles y el 18,5% de pacientes con UV.
Revista del Colegio Brasileño de cirugía. 2012 [36]	Burkiewicz, C	Vitamin D and skin repair: a prospective, double-blind and placebo controlled study in the healing of leg ulcers.	Estudio prospecti-vo, doble ciego	Analizar la relación entre la insuficiencia de vitamina D y la cicatrización de heridas en pacientes con úlceras venosas.	Se encontró insuficiencia de **vitamina D** en la gran mayoría de pacientes. El nivel medio en el grupo de úlceras fue 17,05 ng/dl y 22,75 ng/dl en el grupo sin úlcera. Los que tomaron vitamina D, la mediana de tamaño de la úlcera cambió de 25 cm2 a 18 cm2 y en el grupo placebo cambió de 27 cm2 a 24,5 cm2.
Advances in wound care. 2012 [48]	Chow, O Barbul, A	Immunonutrition: Role in Wound Healing and Tissue Regeneration	Revisión integrativa	Reconocer las distintas contribuciones y la importancia de la inmunonutrición en la curación de heridas.	**Vitamina C y hierro:** La suplementación sin deficiencia no mejora la cicatrización de heridas. **Vitamina A:** La suplementación tiene múltiples efectos positivos incluso en estados no deficientes. **Zinc:** La reciente actualización de Cochrane determinó que no hay beneficios de la SNO de zinc en pacientes con UEI. **Selenio:** Existe alguna sugerencia de que puede acelerar la curación de heridas en pacientes con quemaduras.

Scandinavian Journal of Caring Sciences. 2013 [49]	Wissing, U Unosson, M	The Relationship between Nutritional Status and Physical Activity, Ulcer History and Ulcer-related Problems in Patients with Leg and Foot Ulcers.	Estudio analítico descriptivo	Evaluar el estado nutricional en pacientes con úlceras en piernas y pies, en relación con datos demográficos, movilidad, actividad física, historial de úlceras y problemas relacionados con las úlceras desde el punto de vista de los pacientes.	32 de 70 pacientes (46%) fueron clasificados como en riesgo de desnutrición y 2 de las mujeres estaban desnutridas según el MNA. El IMC en pacientes con úlceras venosas era más alto. No se encontraron diferencias significativas entre los pacientes bien nutridos y los pacientes de riesgo respecto al número y duración de las úlceras abiertas.
Nutrición clínica y dietética hospitalaria. 2013[2]	Carrera Castro, C	Realidad versus teoría: elementos traza, su implicación en la prevención y/o tratamiento de las heridas	Revisión integrativa	Indagar sobre la eficacia de los elementos traza en la prevención o curación de las heridas de diferentes etiologías, a través de la recopilación de investigaciones clínicas recientes sobre la hipótesis a estudio.	Estudios escasos. La suplementación del sulfato de **zinc** para tratar las UEI no parece ayudar. La **SNO mixta** con elementos traza (ET) es beneficiosa para la mejora de la cicatrización de las heridas de diferente naturaleza. El ET más estudiado y con mayor repercusión es el zinc.
Enfermería Global. 2013 [34]	Carrera Castro, C	En la naturaleza está la respuesta: "Micronutrientes: las vitaminas, agentes terapéuticos en las heridas"	Revisión integrativa	Estudiar la eficacia de los micronutrientes en la prevención y curación de las heridas.	La **suplementación multivitamínica mixta mejora la cicatrización** de las heridas, únicamente en caso de carencia. Pero no existe una estándar para la prevención y tratamiento de heridas. Hay vacíos en la investigación de UV.

Cochrane Database of Systematic Reviews. 2014 (37)	Wilkinson, E	Oral zinc for arterial and venous leg ulcers (Review)	Revisión sistemática	Determinar si el sulfato de zinc oral aumenta la tasa de curación de las úlceras venosas o arteriales.	En la mayoría de los 5 estudios analizados hay diferencias estadísticamente significativas en cuanto al efecto del zinc oral en la cura úlceras venosas o arteriales. La evidencia disponible es limitada y de mala calidad.
Evidence-based Dermatology. 2014 (50)	Kantor, J Margolis, D Pugliese, D	Venous ulcers	Revisión sistemática	Mejorar la tasa de curación y aumentar la probabilidad de que un paciente sane durante un periodo determinado de tiempo (a menudo 12-24 semanas).	Un estudio de Cochrane formado por 6 ensayos, sobre el zinc oral determinó que no es un claro beneficio de la terapia para pacientes con UV. En un estudio de casos y controles de Brasil encontraron una mayor prevalencia de deficiencia de vitamina D en los afectados por UV, pero se necesitan más estudios con conclusiones claras.
Geriatric Nursing 2015 (51)	McDaniel, J Kemmner, K Rusnak, S	Nutritional Profile of Older Adults with Chronic Venous Leg Ulcers: A Pilot Study	Estudio piloto descriptivo	Describir si la ingesta diaria de seleccionados nutrientes es importante para la curación eficaz de heridas y la salud general en una muestra de adultos mayores (64.25 ± 9.49 años) con úlceras venosas crónicas de la pierna, en comparación con las recomendaciones dietéticas.	Los nutrientes son importantes para la curación de UV crónicas. En comparación con dietas recomendadas, los participantes con UV en promedio consumieron menos **vitamina C** y más sodio, azúcar y grasa saturada, además de tener el ácido graso poliinsaturado en plasma relativamente alto. El IMC medio indicó obesidad extrema. Por lo que, evaluaciones e intervenciones dietéticas adaptadas pueden mejorar la cicatrización de heridas.
Gerokomos. 2015 (52)	Verdú Soriano, J et al.	Efecto de un suplemento nutricional específico	Estudio multicéntri-co	Evaluar un suplemento nutricional específico, Balnimax® junto con la práctica clínica diaria en la	Limitaciones metodológicas. Un total de 58 (43,6%) úlceras cicatrizaron durante el periodo del estudio. El tamaño

		(Balnimax®) en la cicatrización de úlceras de la extremidad inferior de etiología venosa y úlceras por presión	Prospecti-vo.	cicatrización de las úlceras por presión y úlceras de etiología venosa.	de la herida fue disminuyendo a lo largo del tiempo.
Journal of Advanced Nursing. 2017 [53]	A Barber, G D Weller, C J Gibson, S	Effects and associations of nutrition in patients with venous leg ulcers: A systematic review	Revisión sistemática	Identificar las asociaciones y efectos de las características nutricionales e intervenciones sobre los resultados de las úlceras en pacientes adultos con úlceras venosas de la pierna.	Estudios metodológicamente precarios. La mayoría de los pacientes tenían sobrepeso u obesidad. El aumento del IMC fue asociado con la cicatrización tardía de la herida y, la **Vitamina D**, el ácido fólico y flavonoides fueron asociados con efectos beneficiosos en la curación de la úlcera. La Ingesta de omega-3, los ácidos grasos, **vitamina C** y **zinc** fueron bajos en algunos pacientes.
2018[1]	Albuixech Polo, C et al	Conferencia nacional de consenso sobre las úlceras de la extremidad inferior (C.O.N.U.E.I.)	Guía clínica	Exponer, con brevedad, cuáles son los criterios actuales sobre las diferentes etiologías de la úlcera de extremidad inferior.	Cuestión poco desarrollada en las UEI. Un correcto balance nutricional es muy importante. Estudio analítico para desnutrición: hemograma, transferrina, albúmina, ácido fólico, vitaminas **A, D y B_1,** triglicéridos y **zinc.**

Fuente: Elaboración propia.

6 DISCUSIÓN

Este estudio ha sido realizado con el objetivo de analizar el conocimiento actual sobre el efecto de los micronutrientes en el proceso de curación de las úlceras de etiología venosa debido a la laguna existente en cuanto al conocimiento de este tema. A resaltar, que es poca la literatura que nos habla de la influencia de los micronutrientes en el tratamiento de las UV [36, 45, 47, 50, 51, 53] y que, aunque son bastantes los artículos que evalúan su influencia sobre las heridas crónicas en general, dejan vacíos en la investigación de las UV en particular.

La mayoría de los estudios revisados [2, 34, 36, 41, 47, 49, 37], concluyen que no se puede hablar de asociación entre ingesta de micronutrientes orales y curación de UV, ya que existen limitaciones metodológicas que pueden suponer un sesgo al respecto.
Algunas de estas limitaciones son las diferentes poblaciones, muestras reducidas de pacientes, rangos de edad muy amplios, seguimientos a corto plazo, diversas administraciones o composiciones de la SNO, etc. habiendo incluso controversia entre algunos de ellos, por lo que no son concluyentes. Hecho que dificulta la evaluación de la evidencia científica sobre la hipótesis planteada.

En cuanto a los micronutrientes más estudiados individualmente y que tienen más repercusión sobre las heridas crónicas, han resultado ser el zinc y la vitamina D. Aunque algunos estudios recientes han determinado que la suplementación oral de zinc no parece ser beneficiosa para la cura de las UV [2, 42, 48, 37], otros destacan que la SNO de zinc junto a otros ET sí que está indicada en caso de deficiencia, teniendo una clara repercusión en la cicatrización de las heridas [41, 44].
Respecto a la vitamina D, investigaciones recientes sugieren que los pacientes con UV padecen una deficiencia de esta vitamina, respecto a la población que sufre otro tipo de úlceras o que no las tiene [36, 47, 50]. Sin embargo, determina que tras el tratamiento con vitamina D no se encontró ninguna relación entre la mejoría del tamaño de las UV en comparación con el grupo que no se trató [36].

En consideración al resto de vitaminas y minerales, la gran mayoría de estudios están de acuerdo en que son numerosos los implicados en el proceso de cicatrización/curación participando como cofactores [25, 41, 42, 43, 48, 53], pero sin llegar a conclusiones claras sobre las suplementaciones óptimas.

Por otro lado, dos estudios realizados por la misma autora, Carmen Carrera Castro [2, 34], enfatizan los beneficios de la SNO mixta con ET y vitaminas para la cura de las heridas de diferente etiología siempre y cuando haya una carencia de ellos, siendo menos eficaz la suplementación individual.

A pesar de las escasas investigaciones y las limitaciones metodológicas, la mayoría de los estudios analizados coinciden en que la nutrición juega un papel fundamental en el proceso de cicatrización de las UV [1, 2, 34, 46]. Con lo cual, todos los pacientes con heridas crónicas deberían ser evaluados nutricionalmente [39, 41, 42]. No obstante, se necesita una investigación sólida para determinar específicamente que nutrientes y que niveles de suplementación, en caso de sospecha de desnutrición, son los más adecuados para obtener un resultado en la curación de UV [39].

Respecto a la valoración del estado nutricional, un estudio valora el estado de desnutrición mediante la escala MNA en población anciana, obteniendo como resultado que son pacientes en riesgo, siendo superiores los casos de mujeres en riesgo de desnutrición. Sin embargo, en estos pacientes no observaron una mayor durabilidad ni un mayor número de úlceras respecto a los bien nutridos [49]. En cuanto al IMC, se observó que era superior en aquellos pacientes con UV, además de tener deficiencias vitamínicas [45,46].

Profundizar este tema en futuras investigaciones podría ayudar a la mejor comprensión del objetivo de estudio. Para ello, sería necesario hacer una revisión sistemática en lugar de integrativa a fin de llegar a conclusiones en aspectos que ahora han quedado poco definidos.

7. CONCLUSIÓN

A pesar de la existente evidencia teórica sobre el efecto de los micronutrientes en el proceso de curación de las úlceras de etiología venosa, las investigaciones que lo analizan son escasas.

Tanto las vitaminas como los minerales tienen una función terapéutica en el tratamiento de úlceras venosas. Cada uno de ellos, tiene un rol específico en el proceso de curación participando la mayoría como cofactores en la síntesis de colágeno, en la producción de fibroblastos y neutrófilos, mejorando el sistema inmune y manteniendo la hemostasia.

En este estudio no se han obtenido nuevas conclusiones sobre el tema tratado debido a incongruencias entre los distintos estudios analizados. Lo que sí parece obtener buenos resultados en el proceso de curación de las úlceras es la suplementación oral mixta compuesta por elementos traza y vitaminas, cuando hay una deficiencia de ellos.

Del grupo de las vitaminas, la más estudiada de forma individual es la vitamina D, seguida de la A i la C, aunque estas en estudios más generales en los que se investiga la función de los micronutrientes. Las que menos son el complejo B, la vitamina E y la K.

El zinc es de todos los micronutrientes y, en particular, el mineral en el que más se ha indagado, hallándose controversia entre los resultados de los distintos estudios en los que se ha analizado, poniéndose en duda los beneficios de la suplementación oral exclusiva de dicho componente. Del resto de elementos traza, los más estudiados son el hierro, el selenio y el cobre, siendo el manganeso el menos estudiado de los que participan en el proceso de cicatrización.

En lo que sí parecen estar de acuerdo los estudios analizados es en que los micronutrientes resultan de importancia como soporte del tratamiento para acelerar el proceso de curación de las úlceras de etiología venosa, lo que respondería a nuestra hipótesis de estudio.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Úlcera de etiología venosa. En: Marinel·lo Roura J, Verdú Soriano J (Coord.). Conferencia nacional de consenso sobre las úlceras de la extremidad inferior (C.O.N.U.E.I.). Documento de consenso 2018 [monografía en internet]. Madrid: Ergon; 2018: 35-50 (Consultado el 18 de octubre del 2018). Disponible en: https://gneaupp-1fb3.kxcdn.com/wp-content/uploads/2018/04/CONUEIX2018.pdf

2. Carrera Castro, C. Realidad versus teoría: elementos traza, su implicación en la prevención y/o tratamiento de las heridas. Nutrición clínica y dietética hospitalaria 2013; 33 (1): 61-72 (Consultado el 22 de octubre del 2018). Disponible en: http://www.sedca.es/publicaciones/revista_2013_33_01/REALIDAD-VERSUS.pdf

3. Asla Arruza- Miren Begoña. El papel de la nutrición en la cicatrización de las heridas. Escuela universitaria de enfermería de Leioa 2015: 19-33 (Consultado el 22 de octubre del 2018). Disponible en: https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/16049/Papel%20de%20la%20nutricion%20en%20la%20cicatrizacion%20de%20las%20heridas.pdf?sequence=1&isAllowed=y

4. K. Stechmiller Joyce. Understanding the Role of Nutrition and Wound Healing. Nutrition in Clinical Practice 2010; 25 (1): 61-68 (Consultado el 22 de octubre del 2018). Disponible en:https://onlinelibrary-wiley-com.sabidi.urv.cat/doi/pdf/10.1177/0884533609358997

5. L. Brown Katherine, J. Phillips Tania. Nutrition and wound healing. Clinics in Dermatology 2010; 28: 432- 439 (Consultado el 23 de octubre del 2018) Disponible en: https://ac-els-cdn-com.sabidi.urv.cat/S0738081X10000520/1-s2.0-S0738081X10000520-main.pdf?_tid=375be9c7-a42d-4dd1-a405-1453c5b08b04&acdnat=1550513866_a8681e711c62f0c16630b6f72922bd8e

6. Álvarez Vázquez Juan Carlos, Arantón Areosa Luis, Calvo Pérez Ana Isabel, Castro Prado Javier, Delgado Fernández Ramón, Fernández Segade Josefa, et al. Cuidados y registros de enfermería en la prevención y tratamiento del deterioro de la integridad cutánea y tisular. 1ª ed. Madrid: DAE; 2011 (Consultado el 20 de febrero de 2019) Disponible en: https://ulcerasfora.sergas.gal/Informacion/Documents/140/LIBRO%20ULCERAS-FINAL.pdf

7. Contreras Fariñas Raquel, Ibáñez Clemente Pablo, Roldán Valenzuela Andrés, Torres de Castro Oscar German. Guía de práctica clínica. Consenso sobre úlceras vasculares y pie diabético de la Asociación Española de Enfermería Vascular y Heridas (AEEVH). 2ª ed. Sevilla: AEEVH; 2014 (Consultado el 20 de febrero de 2019) Disponible en: https://www.aeev.net/pdf/AEEV%2035%20calidad%20web.pdf

8. Edouard Otrantel Delia Charles, Quiñones CastroII Mayda, Borrás MiguesIII Marisela, Rodríguez Villalonga Luís, Chirino Díaz Lázaro. Insuficiencia venosa crónica y calidad de vida. Revista Cubana de Angiologìa y Cirugía Vascular 2010; 11 (1): 27-33 (Consultado el 20 de febrero del 2019) Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/ang/vol11_01_10/ang04110.pdf

9. Artica Gemma, Aldaya Saioa. Salud de las piernas e insuficiencia venosa crónica. “La importancia de la prevención”. Departamento de comunicación de Cinfa. 1- 30 (Consultado el 22 de febrero del 2019). Disponible en: http://www.consejogeneralenfermeria.org/docs_revista/Dossier_Salud_de_las_Piernas_e_IVC_Cinfa.pdf

10. Roldán Valenzuela Andrés, Ibáñez Clemente Pablo, Alba Moratilla Carmen, Roviralta Gómez Santiago, Casajús Tormo María Teresa, Gutiérrez Vargas Pilar, et al. Guía de práctica clínica. Consenso sobre úlceras vasculares y pie diabético de la Asociación Española de

Enfermería Vascular y Heridas (AEEVH). 3ª ed. Madrid: AEEVH; 2017 (Consultado el 27 de diciembre de 2018) Disponible en: https://www.seapaonline.org/UserFiles/File/Ulceras/Guia-de-Practica-Clinica-web.pdf

11. Protocolos de cuidados. Úlceras vasculares. Madrid; 2005 (Consultado el 22 de febrero de 2019) Disponible en: http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application/pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1202756185571&ssbinary=true

12. Crawford Fay, Welch Karen, Andras Alina, Chappell M Francesca. Índice tobillo/brazo para el diagnóstico de la enfermedad arterial periférica del miembro inferior. Cochrane; 9 (Consultado el 29 de febrero del 2019) Disponible en: https://www.cochrane.org/es/CD010680/indice-tobillobrazo-para-el-diagnostico-de-la-enfermedad-arterial-periferica-del-miembro-inferior

13. Villa Estébanez Rubén, Rodrigo Pendás José Ángel, Veiras del Río Oscar. Arteriopatía periférica. Fisterra (Consultado el 29 de febrero del 2019). Disponible en: https://www.fisterra.com/bd/upload/Arteriopatia-C_2010.pdf

14. Úlceras.net. Diagnóstico diferencial entre úlceras venosas y arteriales [página en internet]. [Actualización 2018: consultada el 29 de febrero de 2019]. Disponible en: https://www.ulceras.net/monografico/102/89/ulceras-vasculares-diagnostico.html

15. Daflon 500 mg [página en internet]. Francia: [actualización 2017: consultada el 2 de marzo de 2019]. Disponible en: https://www.servier.com.ar/sites/default/files/spc-pil/prospecto_daflon_500.pdf

16. Vademecum. Sulodexida, antitrombótico [página en internet]. Madrid: [actualización 2016: consultada el 2 de marzo de 2019]. Disponible en: https://www.vademecum.es/principios-activos-sulodexida,+antitrombotico-b01ab11

17. Capillas Pérez Raúl Miguel, Castillo Muñoz Leonor, Morros Torné Concepció, Portas Freixes Jesús, Vedia Urgell Cristina. Maneig de les úlceres vasculars. 1ª ed. Barcelona: Institut català de la salut; 2004 (Consultado el 3 de marzo de 2019). Disponible en: http://ics.gencat.cat/web/.content/documents/assistencia/gpc/guia_ulceres_vasculars.pdf

18. Tizón-Bouza E, Pazos-Platas S, Álvarez-Díaz M, Marcos Espino M.P, Quintela-Varela M.E. Cura en ambiente húmedo en úlceras crónicas a través del Concepto TIME. Recomendaciones basadas en la evidencia. Enfermería dermatológica 2013;(20): 31-42 (Consultado el 5 de marzo de 2019). Disponible en: https://www.anedidic.com/descargas/trabajos-de-investigacion/20/cura-en-ambiente-humedo-y-concepto-time.pdf

19. Desbridamiento de úlceras por presión y otras heridas crónicas. GNEAUPP; (9): (Consultado el 8 de marzo de 2019). Disponible en: https://gneaupp.info/wp-content/uploads/2014/12/desbridamiento-de-ulceras-por-presion-y-otras-heridas-cronicas.pdf

20. Blanco Blanco J. Pruebas diagnósticas de infección en úlceras por presión. Prevalencia de infección, evaluación de la validez de los métodos de recogida de muestra y estimación de costes. [Doctorado]. Universitat de Lleida; 2013: 56-60 (Consultado el 8 de marzo del 2019). Disponible en:https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/112160/Tjbb1de1.pdf?sequence=5&isAllowed=y

21. Menos días con heridas. Abordaje de la infección en heridas crónicas de la extremidad inferior [página en internet]. [Actualización 2018:

Consultada el 8 de marzo del 2019]. Disponible en: https://www.menosdiasconheridas.com/infeccion-en-heridas-cronicas/

22. Folestad Agnetha, Gilchrist Brian, Harding Keith, de Laat Erik, Lyder Courtney, Meaume Sylvie, et al. Principios de las mejores prácticas: Exudado en las heridas y utilidad de los apósitos. Un documento de consenso. World Union of Wound Healing Societies (WUWHS) 2007; (8): (Consultado el 8 de marzo del 2019). Disponible en: https://gneaupp-1fb3.kxcdn.com/wp-content/uploads/2014/12/exudado-en-las-heridas-y-utilidad-de-los-apositos.pdf

23. Úlceras.net. Terapia compresiva en la ulcera venosa o estásica [página en internet]. País Vasco [actualización 2018: consultada el 17 de marzo del 2019]. Disponible en: https://www.ulceras.net/monografico/107/95/ulceras-vasculares-compresion.html

24. De Carvalho Magali, Rezende de Oliveira Beatriz, Guitton Renaud Baptista. Terapia compresiva para el tratamiento de úlceras venosas: una revisión sistemática de la literatura. Enfermería Global 2017; (45): 574-593 (Consultado el 17 de marzo del 2019). Disponible en: http://scielo.isciii.es/pdf/eg/v16n45/1695-6141-eg-16-45-00574.pdf

25. Verdú Soriano José, Perdomo Pérez Estrella. Nutrición y heridas crónicas. Documento Técnico GNEAUPP nº12. Grupo nacional para el estudio y asesoramiento en úlceras por presión y heridas crónicas. 1ª ed. Logroño: GNEAUPP; 2011 (Consultado el 21 de marzo del 2019). Disponible en: https://gneaupp.info/wp-content/uploads/2014/12/59_pdf1.pdf

26. Legendre C, Debure C, Meaume S, Lok C, Golmard JL, Senet P. Impact of protein deficiency on venous ulcer healing. Journal of Vascular Surgery 2008; 48 (3): 688-693 (Consultado el 21 de marzo del 2019) Disponible en: http://www.jvascsurg.org/article/S0741-5214(08)00590-9/pdf

27. Real Academia Española (RAE) [página en internet]. Madrid [actualización 2019: consultada el 26 de marzo del 2019]. Disponible en: https://dle.rae.es/?id=Qjo25iP

28. García de Lorenzo Abelardo, Álvarez Hernández Julia, Burgos Peláez Rosa, Planas Vilà Mercè. Consenso multidisciplinar sobre el abordaje de la desnutrición hospitalaria en España. Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE). Barcelona: Glosa, S.L; 2011 (Consultado el 26 de marzo del 2019) Disponible en: https://senpe.com/documentacion/consenso/SENPE_Consenso_Multidisciplinar_Abordaje_Desnutricion_ESP.pdf

29. Nestlé Health Science. MNA. SF. [página en internet]. [Actualización 2019: consultada el 26 de marzo del 2019]. Disponible en: https://www.nestlehealthscience.es/herramientas-para-profesionales/mna-test-online

30. Organización Mundial de la Salud. Malnutrición [página en internet]. [actualización 2018: consultada el 1 de abril del 2019]. Disponible en: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition

31. Organización mundial de la salud. Obesidad y sobrepeso [página en internet]. [Actualización 2018: Consultada el 1 de abril del 2019]. Disponible en: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight

32. FD. Fundación para la diabetes. Micronutrientes [página en internet]. Alcalá de Henares: [Consultada el 6 de abril del 2019]. Disponible en: https://www.fundaciondiabetes.org/infantil/203/micronutrientes

33. Organización mundial de la salud. Nutrientes [página en internet]. Suiza: [Consultada el 6 de abril del 2019]. Disponible en: https://www.who.int/elena/nutrient/es/

34. Carrera Castro Carmen. En la naturaleza está la respuesta: "Micronutrientes: las vitaminas, agentes terapéuticos en las heridas". Enfermería Global 2013; (31): 273- 289 (Consultado el 8 de diciembre del 2018). Disponible en: http://scielo.isciii.es/pdf/eg/v12n31/revision1.pdf

35. Carbajal Azcona Ángeles. Vitaminas [monografía en internet]. Madrid (Consultado el 6 de abril del 2019). Disponible en: https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-cap-11-vitaminas.pdf

36. Caznoch Burkiewicz Claudine Juliana Cristina et al. Vitamin D and skin repair: a prospective, double-blind and placebo controlled study in the healing of leg ulcers. Revista del Colegio Brasileño de cirugía 2012; 39 (5): 401- 407 (Consultado el 9 de diciembre del 2018). Disponible en: http://www.scielo.br/pdf/rcbc/v39n5/en_11.pdf

37. Wilkinson Ewan. Oral zinc for arterial and venous leg ulcers. Cochrane 2014. (Consultado el 9 de diciembre del 2018). Disponible en: https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD001273.pub3/epdf/full

38. Guirao Goris Adolf. Utilidad y tipos de revisión de literatura. Scielo 2015; 9 (2) (Consultado el 26 de abril del 2019). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1988-348X2015000200002

39. Stechmiller Joyce. Understanding the Role of Nutrition and Wound Healing. Nutrition in Clinical Practice 2010; 25 (1): 61- 68 (Consultado el 27 de diciembre del 2018). Disponible en: https://onlinelibrary-wiley-com.sabidi.urv.cat/doi/pdf/10.1177/0884533609358997

40. Brown Katherine, Phillips Tania. Nutrition and wound healing. Clinics in Dermatology 2010; 28: 432- 439 (Consultado el 27 de diciembre del 2018).

Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0738081X10000520

41. Wild Thomas, Rahbarnia Arastoo, Kellner Martina, Sobotka Lubos, Eberlein Thomas. Basics in nutrition and wound healing. Nutrition 2010; 26: 862- 866 (Consultado el 1 de mayo del 2019). Disponible en: https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1016/j.nut.2010.05.008

42. Merryfield Christina. Nutrition & wound care. CN focus (2010); 10 (4): 26-28 (Consultado el 1 de mayo del 2018). Disponible en: https://nutrinovo.com/wp-content/uploads/2016/01/woundcare.pdf

43. Guo S, DiPietro L. Factors Affecting Wound Healing. Journal of dental research 2010; 89 (3): 219- 229 (Consultado el 1 de mayo del 2019). Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2903966/pdf/10.1177_0022034509359125.pdf

44. De la Guardia Peña Odalis, Ustáriz García Catalino, García García María de los Ángeles, Morera Barrios Luz. Algunas aplicaciones clínicas del zinc y su acción sobre el sistema inmune. Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia 2011; 27 (3): 367-381 (Consultado el 3 de enero del 2018). Disponible en: http://scielo.sld.cu/pdf/hih/v27n4/hie02411.pdf

45. Abbade Luciana, Lastória Sidnei, de Almeida Rollo Hamilton. Venous ulcer: clinical characteristics and risk factors. International Journal of Dermatology 2011; 50: 405- 411 (Consultado el 1 de mayo del 2018). Disponible en: https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1111/j.1365-4632.2010.04654.x

46. Wojcik Agnieszka, Atkins Marlis, Mager Diana. Dietary Intake in Clients with Chronic Wounds. Canadian Journal of Dietetic Practice and Research

2011; 72: 77- 82 (Consultado el 1 de mayo del 2019). Disponible en: https://sci-hub.se/https://doi.org/10.3148/72.2.2011.77

47. Burkievcz Claudine Juliana, et al. Vitamin D deficiency in patients with chronic venous ulcers. Revista del colegio brasileño de cirugía 2012; 39 (1): 060- 063 (Consultado el 1 de mayo de 2019). Disponible en: http://www.scielo.br/pdf/rcbc/v39n1/en_a12v39n1.pdf

48. Chow Oliver, Barbul Adrian. Immunonutrition: Role in Wound Healing and Tissue Regeneration. Wuond Healing Society 2012; 3 (1): 46- 53 (Consultado el 1 de mayo del 2019). Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3900114/pdf/wound.2012.0415.pdf

49. Wissing Ulla, Unosson Mitra. The Relationship between Nutritional Status and Physical Activity, Ulcer History and Ulcer-related Problems in Patients with Leg and Foot Ulcers. Scandinavian Journal of Caring Sciences 2013; 13 (2): 123–128 (Consultado el 1 de mayo del 2019). Disponible en: https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1111/j.1471-6712.1999.tb00526.x

50. Kantor Jonathan, Margolis David, Pugliese Douglas. Venous ulcers. Evidence-based Dermatology 2014; 73: 624- 631 (Consultado el 1 de mayo del 2019). Disponible en: https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1002/9781118357606.ch73

51. McDaniel Jodi, Kemmner Kaitlyn, Rusnak Sarah. Nutritional Profile of Older Adults with Chronic Venous Leg Ulcers: A Pilot Study. Geriatric Nursing 2015; 36 (5): 381–386 (Consultado el 3 de enero del 2019). Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4600433/pdf/nihms697715.pdf

52. Verdú Soriano José. Efecto de un suplemento nutricional específico (Balnimax®) en la cicatrización de úlceras de la extremidad inferior de

etiología venosa y úlceras por presión. Gerokomos 2015; 27 (1): 27-32 (Consultado el 1 de mayo del 2019). Disponible en: http://scielo.isciii.es/pdf/geroko/v27n1/07_helcos1.pdf

53. Barber Georgina, Weller Carolina, Gibson Simone. Effects and associations of nutrition in patients with venous leg ulcers: A systematic review. Journal of Advanced Nursing 2017; 1- 14 (Consultado el 3 de enero del 2019). Disponible en: https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1111/jan.13474

9. ANEXOS

9.1 ANEXO 1. CAUSAS DEL COLOR, CONSISTENCIA Y OLOR DEL EXUDADO.

Tabla 1 | Color, consistencia y olor del exudado

Característica	Posible causa
Significado del color del exudado*	
Claro, ambarino	■ Exudado seroso, que con frecuencia se considera 'normal', aunque puede asociarse a infección por bacterias productoras de fibrinolisina como *Staphylococcus aureus*; también puede deberse a líquido procedente de una fístula urinaria o linfática
Turbio, lechoso o cremoso	■ Puede indicar la presencia de hebras de fibrina (**exudado fibrinoso**, una respuesta a la inflamación) o infección (**exudado purulento** que contiene leucocitos y bacterias)
Rosado o rojizo	■ Debido a la presencia de eritrocitos, indica lesión capilar (**exudado sanguinolento** o **hemorrágico**)
Verdoso	■ Puede ser indicativo de una infección bacteriana, p. ej., *Pseudomonas aeruginosa*
Amarillento o marronoso	■ Puede deberse a la presencia de esfacelos en la herida o material procedente de una fístula entérica o urinaria
Gris o azulado	■ Puede relacionarse con el uso de apósitos que contienen plata
*Nota. Se sabe que algunos fármacos modifican el color de la orina, por lo que ha de tenerse en cuenta su participación como causa de un cambio en el color del exudado cuando se han excluido el resto de causas	
Significado de la consistencia del exudado	
Alta viscosidad (espeso, en ocasiones pegajoso)	■ Contenido proteico elevado debido a: – infección – proceso inflamatorio ■ Material necrótico ■ Fístula entérica ■ Residuo de algunos tipos de apósitos o preparados tópicos
Baja viscosidad (poco espeso, 'líquido')	■ Contenido proteico bajo debido a: – enfermedad venosa o cardiopatía congestiva – desnutrición ■ Fístula urinaria, linfática o del espacio articular
Significado del olor del exudado**	
Desagradable	■ Crecimiento bacteriano o infección ■ Tejido necrótico ■ Fístula entérica o urinaria
**Nota. Algunos apósitos, p. ej., hidrocoloides, producen un olor característico	

9.2 ANEXO 2. APOSITOS INDICADOS SEGÚN LA CANTIDAD DE EXUDADO

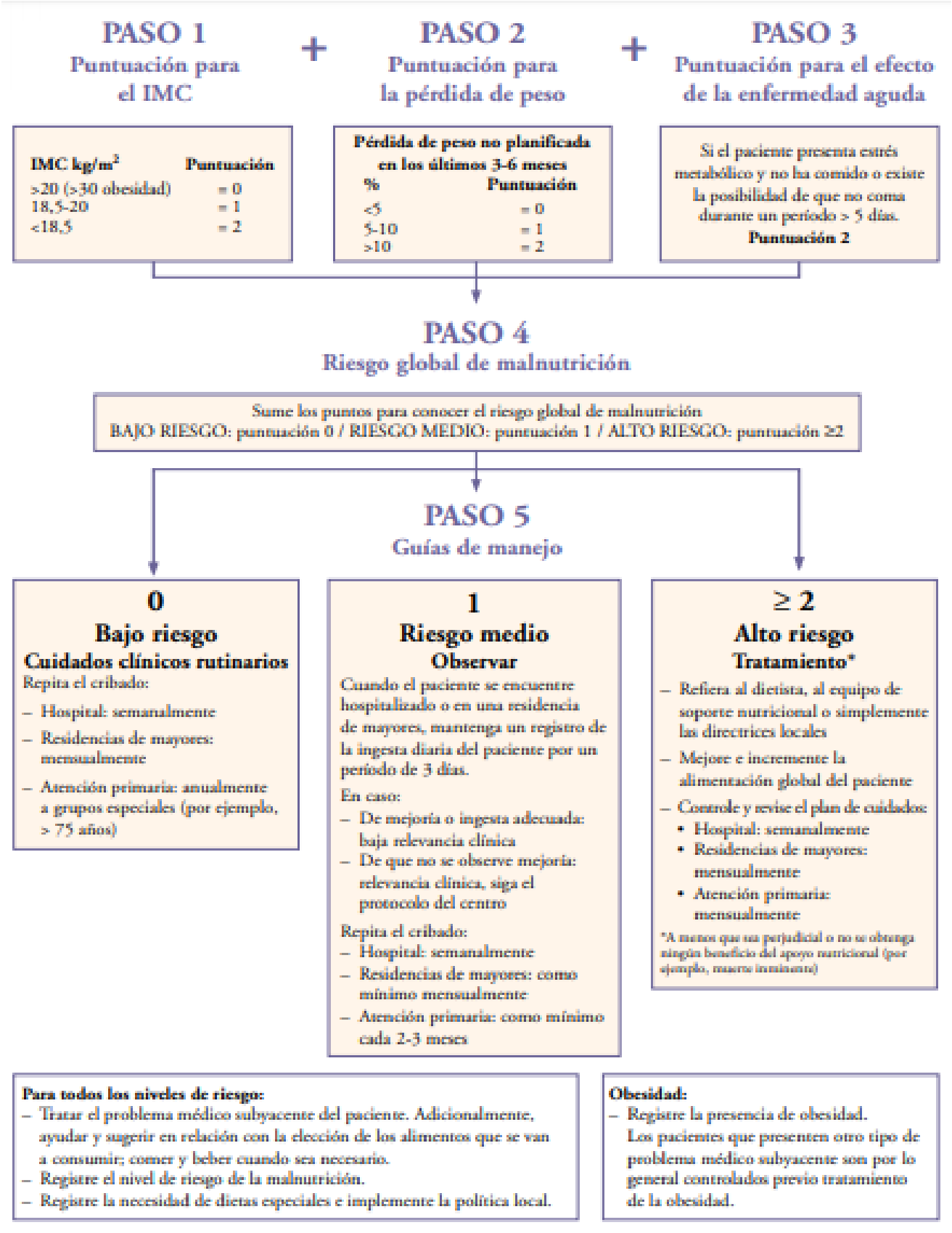
Tabla 5 | Materiales de los apósitos para la manipulación de fluidos
Esta tabla pretende ofrecer una amplia visión de las aplicaciones indicadas de materiales de los apósitos para la manipulación de fluidos. Las propiedades y aplicaciones autorizadas de productos individuales dentro de los grupos genéricos pueden variar y diferir respecto a las generalizaciones efectuadas. El tipo de apósito elegido para una herida concreta se encuentra influido por muchos factores, entre ellos la fase de cicatrización de la herida y el ritmo de progresión de la cicatrización.

Material de apósito*	Aplicación indicada			
	Conservación/ aporte de fluido	Control del fluido** Bajo	Medio	Alto
Capas de contacto con la herida no adherentes y permeables (p. ej., apósito primario de viscosa tejida)		✓		
Fibras o tejidos de algodón, poliéster o viscosa		✓	✓	✓
		utilizados principalmente como apósitos secundarios		
Películas semipermeables	✓	✓		
Hidrogeles en láminas	✓	✓		
Hidrogeles amorfos	✓	✓		
Espumas en láminas		✓	✓	✓
Espumas para cavidades			✓	✓
Hidrocoloides		✓	✓	
Alginatos			✓	✓
Fibras de carboximetilcelulosa (apósitos Hydrofiber®)			✓	✓

*Se encuentra en investigación el uso de microesferas cerámicas porosas y microesferas de cadexómero para el tratamiento del exudado

**Se precisa una mayor investigación para aclarar qué constituye una exudación baja, media y alta. En este documento se recomienda utilizar el apósito aplicable como orientación del grado de producción de exudado (véase la Tabla 3) y la idoneidad del apósito seleccionado

9.3 ANEXO 3. MÉTODO DE CRIBAJE MUST



9.4 ANEXO 4. MÉTODO DE CRIBAJE NRS 2002

	Sí	No
IMC < 20,5		
¿El paciente ha perdido peso en los últimos 3 meses?		
¿El paciente ha reducido su ingesta en la dieta en la última semana?		
¿Es un paciente grave?		

Estado nutricional		**Severidad de la enfermedad**	
Normal 0 puntos	Estado nutricional normal	**Normal** 0 puntos	Requerimientos nutricionales normales
Leve 1 punto	Pérdida de peso mayor al 5% en 3 meses o ingesta energética del 50-75% en la última semana.	**Leve** 1 punto	Pacientes con fractura de cadera, pacientes crónicos con complicaciones agudas, pacientes en hemodiálisis, pacientes oncológicos, diabéticos, etc.
Moderado 2 puntos	Pérdida de peso mayor al 5% en 2 meses o IMC entre 18,5 y 20,5, más deterioro del estado general o una ingesta energética del 25-60% en la última semana.	**Moderado** 2 puntos	Cirugía mayor abdominal, pacientes con neumonía severa, neoplasias hematológicas.
Severo 3 puntos	Pérdida de peso mayor al 5% en 1 mes (más del 15% en 3 meses) o IMC menor de 18,5, más deterioro del estado general o una ingesta energética del 0-25% en la última semana.	**Severo** 3 puntos	Pacientes con traumatismo de cabeza, pacientes críticos en UCI, pacientes trasplantados, etc.

SCORE + SCORE = SCORE TOTAL

EDAD: si el paciente es mayor de 70 años, debe agregarse 1 punto al score total.

SCORE: mayor o igual a 3, el paciente se encuentra bajo riesgo nutricional, por lo que debe iniciarse lo antes posible la terapia nutricional.

SCORE: menor de 3, el paciente debe ser evaluado semanalmente; si se sabe que el paciente debe someterse a una situación de riesgo, la terapia nutricional debe ser considerada lo antes posible.

9.5 ANEXO 5. MÉTODO DE CRIBAJE MNA SF Y RECOMENDACIONES PARA LA INTERVENCIÓN

MINI NUTRITIONAL ASSESSMENT

MNA®

Nestlé Nutrition Institute

Nombre y apellidos del paciente: .....

Sexo:..... Edad:..... Peso en kg:..... Talla en cm:..... Fecha:.....

CRIBAJE

Responda al cuestionario eligiendo la opción adecuada para cada pregunta.

A. Ha comido menos por falta de apetito, problemas digestivos, dificultades de masticación o deglución en los últimos 3 meses?
- ☐ 0 = ha comido mucho menos
- ☐ 1 = ha comido menos
- ☐ 2 = ha comido igual

B. Pérdida reciente de peso (<3 meses)
- ☐ 0 = pérdida de peso > 3 kg
- ☐ 1 = no lo sabe
- ☐ 2 = pérdida de peso entre 1 y 3 kg
- ☐ 3 = no ha habido pérdida de peso

C. Movilidad
- ☐ 0 = de la cama al sillón
- ☐ 1 = autonomía en el interior
- ☐ 2 = sale del domicilio

D. Ha tenido una enfermedad aguda o situación de estrés psicológico en los últimos 3 meses?
- ☐ 0 = sí
- ☐ 1 = no

E. Problemas neuropsicológicos
- ☐ 0 = demencia o depresión grave
- ☐ 1 = demencia moderada
- ☐ 2 = sin problemas psicológicos

F1. Índice de masa corporal (IMC=peso/(talla)² en kg/m²)
- ☐ 0 = IMC< 19
- ☐ 1 =19 ≤ IMC < 21
- ☐ 2 = 21 ≤ IMC < 23
- ☐ 3 = IMC ≥ 23

SI EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL NO ESTÁ DISPONIBLE, POR FAVOR SUSTITUYA LA PREGUNTA F1 CON LA F2.

NO CONTESTE LA PREGUNTA F2 SI HA PODIDO CONTESTAR A LA F1.

F2. Circunferencia de la pantorrilla (CP en cm)
- ☐ 0 = CP<31
- ☐ 3 = CP≥31

EVALUACIÓN DEL CRIBAJE (max. 14 puntos)

Sume los puntos para el resultado final

- ☐ 12-14 puntos **ESTADO NUTRICIONAL NORMAL**
- ☐ 8-11 puntos **RIESGO DE MALNUTRICIÓN**
- ☐ 0-7 puntos **MALNUTRICIÓN**

Puntuación MNA®
Estado nutricional normal (24-30 puntos)
En riesgo de desnutrición (17-23.5 puntos)
Desnutrición (<17 puntos)
Sin pérdida de peso
Pérdida de peso
REEVALUACIÓN
• Después de un acontecimiento o enfermedad aguda
• Una vez al año en los ancianos que viven en su propia casa
• Cada 3 meses en pacientes hospitalizados o que viven en residencias
CONTROL
• Control exhaustivo del peso
• Reevaluación cada 3 meses
TRATAMIENTO
• Intervención nutricional
- Enriquecimiento de la dieta
- Suplementos nutricionales orales (400kcal/d)[1]
• Control exhaustivo del peso
• Evaluaciones nutricionales más exhaustivas
TRATAMIENTO
• Intervención nutricional
- Suplementos nutricionales orales (400-600 kcal/d)[2]
- Enriquecimiento de la dieta
• Control exhaustivo del peso
• Evaluaciones nutricionales más exhaustivas

9.6 ANEXO 6. ALIMENTOS RICOS EN VITAMINAS Y RECOMENDACIONES ORALES DIARIAS DE CADA UNA DE ELLAS.

TABLA II [28-31]: Alimentos con Micronutrientes esenciales: Las Vitaminas.Recomendaciones orales diarias en el Adulto.

Vitaminas	ALIMENTOS	RDA*	Vitaminas	ALIMENTOS	RDA*
VITAMINAS HIDROSOLUBLES					
C (ácido ascórbico)	Brócoli, Coles de Bruselas, Repollo. Coliflor, Cítricos. Patatas. Espinaca. Fresas y Tomates.	60-100 mg/día	**B_6** (Piroxidina)	Pollo, el pescado, riñón, hígado, carne de cerdo y los huevos. Arroz, frijoles de soya, avena, productos de trigo integral, el maní y las nueces.	0,016 mg / g de proteína/día
B_1 (Tiamina)	Nueces y semillas. Guisantes. Leche en polvo. Huevo. Vísceras .Pan y harina enriquecidos. Carnes magras. Legumbres (frijoles secos). Granos integrales.	0,5 mg/ 1000kcal /día (mínimo 1mg/día)	**B_7** (Biotina)	Chocolate. Cereal. Yema de huevo. Leche legumbres. Nueces. Vísceras (hígado, riñón). Carne de cerdo. Levadura.	30mcg/ día (IA)****
B_2 (Riboflavina)	Los vegetales verdes como el brócoli, nabo, los espárragos y la espinaca Los granos enriquecidos y fortificados, los cereales y pan. Carnes, aves, pescado, y, fundamentalmente, los productos lácteos.	0,6 mg/ 1000kcal /día (mínimo 1,2mg/día)	**B_9** (ácido fólico)	Espárragos, brócoli Remolachas. Levadura de la cerveza. Frijoles, Lentejas. Cereales fortificados. Hortalizas de hoja verde Naranjas. Mantequilla de maní. Germen del trigo.	180-200 mcg/día
B_3 (niacina)	Aguacate. Huevos y leche. Panes y cereales fortificados. Pescado. Carnes magras. Legumbres. Nueces. Patata. Carne de aves de corral.	6,6 EN*** /1000Kcal /día (mínimo 13EN*** /día)	**B_{12}** (Cianoco-balamina	Carne, Huevos. Alimentos, leche de soja. Leche y productos lácteos. Vísceras (hígado y riñón).Carne de aves de corral. Mariscos.	1-2 mcg/día
B_5 (Ácido pantoténico)	Aguacate, Brócoli, col y otras hortalizas en la familia del repollo. Champiñones. Huevos. Legumbres y lentejas. Leche. Vísceras. Carne de aves de corral. Patata. Cereales de granos integrales.	5mg/día (IA)****			
VITAMINAS LIPOSOLUBLES					
A (Renitol)	Frutas de piel oscura y Hortalizas de hoja verde como la zanahoria y espinaca, tomate. Yema del huevo. Productos lácteos y leche enriquecidos, Hígado, carnes de res y pescados.	800-1000 ER**/día	**E** (Tocoferol)	Vegetales de hoja verde (espinaca, brócoli, espárrago, hojas de nabo). Semilla y nueces. Margarina y Aceites (cártamo, maíz y girasol).Germen y aceites de trigo.	8-10 mg/día
D (Colecaldiferol)	Pescados grasos, Aceites de hígado de pescado, Cereales enriquecidos, productos lácteos y leche de vaca	5 mcg /día	**K** (Filokinona)	Hortalizas y Verdura de hoja verde (brócoli, col de Bruselas, espinacas, espárrago). Repollo, coliflor Pescados, hígado, carnes de res, huevos. Cereales.	1 mcg /kg de peso /día

RDA* (Recommended Dietary Allowances): Ración dietética recomendada. Adultos. **ER**:** Equivalente de Retinol.(1mg retino=6mg b-caroteno). **EN***: Equivalente de Niacina. **IA****: La ingesta adecuada: Establecida cuando no hay evidencia suficiente para desarrollar una RDA*. Se fija a un nivel que se piensa que garantiza la nutrición suficiente

9.7 ANEXO 7. OLIGOELEMENTOS: FUENTES DIETÉTICAS.

Tabla 1. Elementos Traza: Rol en la curación de las heridas, fuentes dietéticas, RDA*, deficiencias y toxicidad[7,11,13,21-22,24-35].

	Zinc (Zn)[13,27,28,34]	Cobre (Cu)[13,35]	Selenio (Se)[29-31]
ROL	Co-factor enzimático (síntesis colágeno, epitelización, proliferación de fibroblastos, síntesis de proteínas, síntesis ADN y transcripción de ARN, división celular). Estimula la reepitelización. Estimulante de los Neutrófilos. Agente inmunorregulador. Antioxidante. Cicatrización de heridas. Mantiene homeostasis de tejidos epiteliales.	Co-factor enzimático. Angiogénesis. Reticulación del colágeno. Eritropoyesis, Útil para el sistema inmunológico. Inductor F. Crecimiento epitelial. Facilita el metabolismo de hierro (transporte y absorción). Síntesis de la Hemoglobina. Asimilación de la Vitm. C.	Constituyente esencial en numerosas enzimas con Función Antioxidante. Protege de la peroxidación. Mejora el sistema inmunitario (combinación con el Zinc). Se relaciona con la vitamina E para su acción antioxidante.
FUENTES DIETÉTICA	La carne de vacuno y cerdo, hígado de pato, huevos y pescados y mariscos (especialmente ostras). Leche, pana integral, nueces, legumbres y verduras de hoja verdes, etc.	Los vegetales verdes, el pescado, los guisantes, las Lentejas, el hígado, los moluscos y los crustáceos. Cacao y pimienta. Nueces y semillas. Etc.	Alimentos Proteicos (carnes, pescados, vísceras, legumbres, frutos secos y cereales, las verduras (tomate, brécol, cebollas, etc.) y los mariscos. Etc.
***RDA[26]**	**12-15 mg / día**	**1,5-3 mg / día**	**55-70 mcg/ día.**
DÉFICIT	Alteración del Crecimiento y fertilidad. Aumento de susceptibilidad de infecciones por alteración de la inmunidad celular y humoral. Alteración de la cicatrización de las heridas y niveles plasmáticos de proteínas. Alopecia, dermatitis. Anorexia e hipogeusia. Diarreas y ceguera nocturna. Hipogonadismo y enanismo.	Alteración metabolismo del colágeno, elastina y genera leucopenias. Anemia y Alteración de la oxificación. Alteraciones en la pigmentación y estructura del pelo. Alteraciones reproductivas.	Cardiomiopatía endémica. Alteración de la función plaquetaria. Retraso en el crecimiento, macrocitosis y pseudoalbinismo.
EXCESO	Irritación GI†, vómitos. Deshidratación. Neutropenia, microcitosis, eritrocitaria e hipocupremia. Baja de las lipoproteínas de alta densidad en el suero. Alteración de las respuestas inmunes. Interfiere en el metabolismo del cobre.	Nauseas y Vómitos de color verde azulado, dolor epigástrico y diarrea. Sabor metálico.	Alteración de las uñas, piel y cabello. Alopecia. Dolor abdominal, nauseas, diarreas. Neuropatía periférica, fatiga e irritabilidad.

	Hierro (Fe)[32-33]	Manganeso (Mn)[13,24]
ROL	Síntesis del colágeno. Previene la anemia. Mejora la perfusión tisular, favorece una buena oxigenación de los tejidos. Beneficioso para el sistema inmunológico.	Participa en el aprovechamiento de las vitaminas C, B1, y H. Síntesis de colágeno. Antioxidante por superóxido dismutasa. Parece ser necesario en la acción de la vitamina k. Co-factor en metalo-enzimas.
FUENTES DIETÉTICA	Carnes animales (hígado, riñones, corazón), huevos, soja, germen de trigo, cereales fortificados, pan. Frutas y verduras (espinacas, habichuelas, perejil). Habichuelas. Marisco (berberechos, mejillones), etc.	El pan integral, las hortalizas, la carne, la leche y sus derivados, los crustáceos y los frutos secos. Granos enteros, legumbres y cereales. Té y café. etc.
***RDA[26]**	**10 mg / día**	**2-5 mg /día**
DÉFICIT	Anemia. Alteración del sistema inmune. Isquemia. Reducción del colágeno.	Retraso del crecimiento, disminución de la capacidad reproductiva. Anomalías óseas y cartilaginosas. Malformaciones congénitas. Reducida tolerancia a la glucosa. Trastorno de pelo y uñas. Dermatitis.
EXCESO	Hepatomegalia, Diabetes e hipogonadismo. Pigmentación de la piel. Nauseas y estreñimiento.	Alteraciones neurológicas.

***RDA:** Ración diaria recomendada. † **GI:** Gastrointestinal.