



**Universidad  
Europea** VALENCIA

**EFFECTO DE LA INTERVENCIÓN ENFERMERA  
MEDIANTE EDUCACIÓN NUTRICIONAL EN LA  
PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO DEL PIE  
DIABÉTICO.**

**REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**GRADO DE ENFERMERÍA**

**CURSO 2021-2022**

**FACULTAD DE ENFERMERÍA**

**UNIVERSIDAD EUROPEA DE VALENCIA**

**Presentado por: Dña. Marina Guisado Guisado**

**Tutora: Dra. Dña. María Inmaculada Romero Gómez**

**EFFECTO DE LA INTERVENCIÓN ENFERMERA  
MEDIANTE EDUCACIÓN NUTRICIONAL EN LA  
PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO DEL PIE  
DIABÉTICO.**

**REVISIÓN SISTEMÁTICA.**

**TRABAJO FIN DE GRADO PRESENTADO POR:**

Dña. Marina Guisado Guisado

**TUTORA DEL TRABAJO:**

Dra. Dña. María Inmaculada Romero Gómez

**FACULTAD DE ENFERMERÍA**

**UNIVERSIDAD EUROPEA DE VALENCIA**

**VALENCIA**

**CURSO 2021-2022**

### **Agradecimientos:**

En primer lugar, agradecer a mi familia haberme acompañado en este viaje, especialmente a mis padres, quienes han sido un gran apoyo y nunca han dejado que me rindiese aún estando en los momentos más bajos. Sabéis que sin vosotros nada de esto hubiese sido posible. Gracias por tantos “*tú puedes*” al otro lado del teléfono a lo largo de todos estos años.

En segundo lugar, a mi pareja, quien ha sabido motivarme y darme la fuerza necesaria para conseguirlo siendo un gran pilar en este camino. Ahora sí que está llegando el momento de compartir trabajo fuera de casa.

También agradecer a mi tutora los consejos y bases para conseguirlo y darme todas las herramientas posibles para hacer este arduo trabajo lo más llevadero posible.

Por último: abuelo, esto va por ti. Estés donde estés sé que te sientes orgulloso de ver que por fin, he llegado hasta aquí, que como tú decías: “*el que siembra, recoge*”. Has sido y serás un gran ejemplo a seguir.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. La diabetes .....	1
1.2. El pie diabético .....	1
1.3. Aspectos nutricionales relacionados con el pie diabético .....	3
1.4. Papel de la enfermería sobre la prevención y curación del pie diabético: control nutricional del paciente .....	11
2. HIPÓTESIS.....	13
3. OBJETIVOS.....	13
3.1. Objetivo Principal.....	13
3.2. Objetivos Secundarios.....	14
4. MATERIAL Y MÉTODOS .....	14
4.1. Diseño .....	14
4.2. Formulación de la pregunta de estudio .....	14
4.3. Criterios de elegibilidad .....	15
4.3.1. Criterios de inclusión.....	15
4.3.2. Criterios de exclusión .....	16
4.4. Estrategia de búsqueda.....	16
4.4.1. Búsqueda inicial sin filtros.....	16
4.4.2. Búsqueda sistemática .....	18
4.5. Artículos obtenidos en bases de datos .....	18
4.6. Evaluación de la calidad metodológica de los artículos .....	20
4.7. Diagrama de flujo para la selección de los artículos .....	21
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	22
5.1 Resultados.....	22
5.2 Discusión .....	29
6. CONCLUSIONES.....	30
7. BIBLIOGRAFÍA.....	32

## **LISTADO DE ACRÓNIMOS Y SIGLAS**

**ADENYD:** Asociación Española de Enfermeras de Nutrición y Dietética

**DeCS:** Descriptores en Ciencias de la Salud

**dL:** decilitro

**DM:** Diabetes mellitus

**ETN:** Especialidad de Terapia Nutricional

**IMC:** Índice de Masa Corporal

**Mesh:** Medical Subject Headings

**mg:** miligramo

**ml:** mililitros

**mill:** millones

**min:** minuto

**OMS:** Organización Mundial de la Salud

**PD:** Pie diabético

**PICO:** Pacientes Intervención Comparación Resultados

**RDA:** Recommended Dietary Allowances

## **Índice de figuras**

**Figura 1.** Úlcera de PD

**Figura 2.** Principales causas del PD

**Figura 3.** Principales aspectos relacionados con malos hábitos de vida en el paciente con PD

**Figura 4.** Campos de actuación de la enfermería

## **Índice de tablas**

**Tabla 1.** Composición de nutrientes del suplemento

**Tabla 2.** Nutrientes implicados en la cicatrización de la úlcera del PD

**Tabla 3.** Búsqueda inicial sin filtros

**Tabla 4.** Búsqueda sistemática

## Resumen

**Introducción:** La diabetes mellitus (DM) es una patología crónica que surge a consecuencia de alteraciones metabólicas de diferente etiología debido a problemas en la secreción pancreática de insulina o la acción de esta sobre sus receptores y que se manifiesta por hiperglucemia y trastornos en el metabolismo de los glúcidos, lípidos y proteínas. El PD es el resultado de varias complicaciones de la DM como son problemas neurológicos y vasculares periféricos y alteraciones ortopédicas que afectan a la correcta irrigación y sensibilidad de los pies, lo que incrementa el riesgo de sufrir lesiones ulcerosas que posteriormente pueden infectarse, agravando el problema, dificultando y enlenteciendo su curación. Una mejor curación de la úlcera requiere realizar un correcto cuidado de las heridas procediendo al desbridamiento y descarga, prestando especial atención a la posible infección y revascularización y mostrando un mayor interés en la nutrición. La intervención nutricional junto con la educación ha resultado beneficiosa para el tratamiento de la úlcera de PD.

**Material y método:** Se realizó una revisión sistemática utilizando para ello las normas Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2020 que permiten evaluar la confiabilidad y aplicabilidad de los hallazgos de una revisión.

**Resultados:** Se seleccionaron 37 artículos que mostraron una calidad media o alta, así como los que por el tipo de información que aportaban, completaban los datos necesarios para una visión global del problema.

**Conclusiones:** La mayoría de los sujetos con pie diabético presentan sobrepeso u obesidad e ingestas inadecuadas de proteínas, grasas saturadas, vitaminas y minerales, presentando en un alto porcentaje de ellos desnutrición o alto riesgo de padecerla. A ello se suma la falta de actividad física, de exposición al medio natural, de conocimientos en el campo de la nutrición y de adherencia al tratamiento. La suplementación de proteínas de alto valor biológico, vitaminas y oligoelementos, junto con educación nutricional y correcta evaluación y seguimiento, son factores que demuestran su eficacia en la prevención y tratamiento del pie diabético. La Enfermería debe jugar un papel crucial en la valoración y seguimiento del estado nutricional de pacientes diabéticos, tanto sin úlceras en extremidades inferiores, como con ellas, debiendo contribuir a incrementar el grado de adherencia a protocolos nutricionales. La Enfermería no posee los conocimientos necesarios para el desarrollo de un trabajo efectivo en el campo de la nutrición, lo que sugiere una revisión en este sentido de los planes de estudio correspondientes. Se deben promover políticas para el desarrollo de protocolos de Enfermería sobre educación nutricional en la prevención y tratamiento del pie diabético ante la escasez de métodos de actuación existentes en la actualidad.

**Palabras clave:** diabético, pie diabético, nutrientes, suplementos, enfermería.

## Abstract

**Introduction:** Diabetes mellitus (DM) is a chronic pathology that arises as a result of metabolic alterations of different etiology due to problems in pancreatic insulin secretion or its action on its receptors and that is manifested by hyperglycemia and disorders in the metabolism of insulin, carbohydrates, lipids and proteins. PD is the result of various complications of DM, such as neurological and peripheral vascular problems and orthopedic alterations that affect the correct irrigation and sensitivity of the feet, which increases the risk of suffering ulcerative lesions that can later become infected, aggravating the problem, hindering and slowing down its healing. Better ulcer healing requires proper wound care by proceeding to debridement and offloading, paying special attention to possible infection and revascularization, and showing greater interest in nutrition. Nutritional intervention together with education has been beneficial for the treatment of PD ulcer.

**Material and method:** A systematic review was carried out using the Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2020 standards that allow evaluating the reliability and applicability of the findings of a review.

**Results:** 37 articles were selected that showed medium or high quality, as well as those that, due to the type of information they provided, completed the necessary data for a global vision of the problem.

**Conclusions:** Most subjects with diabetic foot are overweight or obese and have inadequate intakes of protein, saturated fat, vitamins and minerals, presenting a high percentage of them with malnutrition or a high risk of suffering from it. Added to this is the lack of physical activity, exposure to the natural environment, knowledge in the field of nutrition and adherence to treatment. The supplementation of proteins of high biological value, vitamins and trace elements, together with nutritional education and correct evaluation and follow-up, are factors that demonstrate its effectiveness in the prevention and treatment of diabetic foot. Nursing must play a crucial role in the assessment and monitoring of the nutritional status of diabetic patients, both without ulcers in the lower extremities, and with them, and must contribute to increasing the degree of adherence to nutritional protocols. Nursing does not have the necessary knowledge for the development of an effective work in the field of nutrition, which suggests a revision in this sense of the corresponding study plans. Policies should be promoted for the development of Nursing protocols on nutritional education in the prevention and treatment of diabetic foot due to the scarcity of currently existing methods of action.

**Keywords:** diabetic, diabetic foot, nutrients, supplements, nursing.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. La diabetes

La diabetes mellitus (DM) es una patología crónica que surge a consecuencia de alteraciones metabólicas de diferente etiología debido a problemas en la secreción pancreática de insulina o la acción de esta sobre sus receptores y que se manifiesta por hiperglucemia y trastornos en el metabolismo de los glúcidos, lípidos y proteínas. A nivel mundial afecta a 382 mill de pacientes, con una previsión ascendente para las próximas décadas, llegando a alcanzar los 592 mill en los próximos 20 años (1).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en su Informe Mundial sobre la Diabetes del año 2016, indica que en el año 2014 había 422 mill de adultos con DM, con una prevalencia del 8'5%, observándose un incremento significativo debido al aumento de los factores de riesgo como el sobrepeso y la obesidad y tanto en países con ingresos elevados como sobre todo, en los de ingreso medio. Debido al volumen de afectados, se considera a esta patología como un problema de salud pública que presenta repercusiones en la calidad de vida del paciente y su entorno, el sistema sanitario y la economía del país (2).

### 1.2. El pie diabético

El PD es el resultado de varias complicaciones de la DM como son problemas neurológicos y vasculares periféricos y alteraciones ortopédicas que afectan a la correcta irrigación y sensibilidad de los pies, lo que incrementa el riesgo de sufrir lesiones ulcerosas que posteriormente pueden infectarse, agravando el problema, dificultando y enlenteciendo su curación y provocando daños en el Sistema Nervioso Periférico, responsable de la sensibilidad y función muscular, haciendo que el pie pierda su sensibilidad natural, además de deformar y alterar su biomecánica, con la consiguiente invalidez (3).

Figura 1: Úlcera de pie diabético.



Fuente: <https://noticias.medsbla.com/noticias-medicas/anestesiologia-y-reanimacion/las-ulceras-del-pie-diabetico-la-importancia-de-la-prevencion/>

Según Viadé (4), el conocido como PD es una alteración clínica cuya etiología es debida a tres factores:

- Una hiperglucemia sostenida.
- Un traumatismo responsable de isquemia.
- Un proceso infeccioso.

Dando todo ello lugar a la aparición de una lesión y ulceración, que a consecuencia de una posterior infección, llega a provocar gangrena en el miembro inferior y la consecuente amputación.

Figura 2: Principales causas del pie diabético



Fuente: Elaboración propia

Como informa la Junta de Castilla y León en su IV Plan de Salud de Castilla y León, perspectiva 2020 (5), en España un 15% de los diabéticos muestran a lo largo de su vida algún tipo de problema en los miembros inferiores, de los que 7-20% acaban con la amputación de la extremidad. En España, el 70% de las amputaciones no traumáticas se deben al PD, con una tasa que dobla a la de los países de nuestro entorno y que como demuestran las estadísticas, va incrementándose.

El PD es por ello responsable de un gran deterioro en la calidad de vida del paciente diabético que ha sufrido amputación. Como indican las estadísticas, a los cinco años tras ser diagnosticado de PD, el riesgo de fallecimiento es del 50%, siendo este valor muy superior a los que presentan el cáncer de mama, de próstata o el linfoma de Hodkin (6).

Amstrong et al. (7) afirman que los diabéticos presentan un riesgo a lo largo de su vida de un 25% de desarrollar una úlcera en el pie y más de un 50% desarrollarán una infección, de manera que el 85% de las amputaciones en pacientes diabéticos están precedidas de ulceración en el pie, que se infectará y gangrenará, requiriendo de amputación en caso de reulceración.

La mayoría de los pacientes que sufre PD mostraron un mal control de la glucemia ( $255\pm 27$  mg/dL), presentando úlcera de grado 4 ó 5 y bajos niveles de hemoglobina y albúmina sérica. Además, la función de los granulocitos se reduce, haciendo que las infecciones se compliquen, facilitando de este modo la propagación de las heridas si el paciente no las protege, sobre todo en las zonas más insensibles al dolor. A esto se añade el aumento de los niveles de cortisol provocado por el estrés fisiológico, lo que agrava la hiperglucemia (8).

### **1.3. Aspectos nutricionales relacionados con el pie diabético**

La alimentación es una necesidad básica del ser humano, imprescindible para su supervivencia y que condiciona su estado de salud: una correcta alimentación previene la aparición de enfermedades y mejora la evolución clínica de las ya existentes. La mejor manera de mantener el estado de salud es una correcta alimentación e hidratación, junto con la realización de ejercicio físico regular y saludable (9).

Como afirmó la reconocida enfermera e investigadora Florence Nightingale, la sociedad actual está sufriendo cambios en el estilo de vida que favorecen el incremento de la obesidad, diabetes de tipo 2, algunos tipos de cáncer y patologías cardiovasculares, debiendo actuar la enfermería como elemento fundamental y necesario que colabore en la modificación del comportamiento alimentario de las personas (10).

Para Amstrong et al. (7), una mejor curación de la úlcera requiere realizar un correcto cuidado de las heridas procediendo al desbridamiento y descarga, prestando especial atención a la posible infección y revascularización y mostrando un mayor interés en la nutrición. En cualquier caso, la cicatrización de las heridas es un proceso complejo, dinámico e interactivo en el que intervienen mediadores solubles, células sanguíneas, matriz extracelular y parénquima celular, que actúan mediante tres fases: inflamación, formación de tejido y remodelación. Estos autores realizaron un estudio entre 2017-2018 en 131 pacientes diabéticos de los hospitales australianos Queen Elizabeth y Lyell y Royal Adelaide en el que observaron que:

- La relación entre nutrición y cicatrización de heridas queda demostrada, ya que una desnutrición, especialmente proteica, dificulta la cicatrización.
- El papel de micronutrientes como el Zn y las vitaminas A y C juegan un papel crítico en el metabolismo celular, promoviendo la actuación del sistema inmunitario durante la cicatrización de las heridas.

- Los pacientes diabéticos muestran deficiencia de vitaminas C, D y A, micronutrientes como el Zn y Cu y ferritina, presentando una elevada prevalencia de úlceras de pie tanto en pacientes ambulatorios como en los ingresados en Servicio Vascular.
- El déficit de ferritina mostrado por el 6% de los sujetos indica falta de hierro, lo que favorece la infección de la herida.
- La deficiencia en vitamina C y A y la falta de Zn dificulta la cicatrización de las heridas.
- La vitamina C presentó deficiencias en el 51% de los sujetos. Interviene en la síntesis de colágeno (coenzima de la prolina hidroxilasa y lisina hidroxilasa, que actúan en la síntesis de hidroxiprolina e hidroxilisina), carnitina (degradación de ácidos grasos y producción de energía) y biosíntesis de neurotransmisores. Su carencia provoca que el colágeno necesario para la cicatrización, sea frágil y quebradizo (11).
- La mayor deficiencia fue de vitamina D, lo que puede explicarse por el reducido nivel de actividad física de los pacientes, la falta de tiempo al aire libre y la no exposición al sol. Como afirma Bouillon et al. (12), la vitamina D no sólo interviene en el depósito de fosfato cálcico en el hueso y la homeostasis ósea, sino también en la proliferación celular, actuación de las células inmunológicas, función muscular y regeneración de la piel y vasos sanguíneos, siendo todos ellos factores determinantes en la cicatrización de las heridas. El déficit de vitamina D se asoció también a una menor fuerza de agarre debido a la sarcopenia y fragilidad que acompañan a los pacientes que padecen de dicha deficiencia.
- Para valorar la aparición y evolución de las úlceras en los pies de pacientes diabéticos es recomendable evaluar los niveles de vitaminas D, C, A y Zn.

Litchford (13) realizó un estudio en pacientes diabéticos con úlceras en el pie, indicando que la alteración en el proceso de cicatrización es consecuencia de una neuropatía periférica, lo que afecta al proceso de infección, la profundidad de la herida, el tamaño y duración de la cicatrización y la posibilidad de amputación. La curación de la herida y la recuperación de la lesión muscular precisan de una correcta síntesis de colágeno, siendo la nutrición uno de los factores más importantes para conseguirlo. Así por ejemplo, Shaikh et al. (14) realizaron un estudio en 387 pacientes diabéticos con úlcera de pie de diferentes clínicas de Pakistán durante 16 meses entre los años 2015-2016, en los que observó que el 62% de los pacientes diabéticos estudiados mostraron desnutrición, lo que resultó predictivo de malos resultados en la cicatrización de heridas, al igual que ocurre en los casos de anemias.

En esta misma línea, Maier et al. (15) estudiaron el papel de las deficiencias nutricionales en pacientes diabéticos con úlceras en el pie en los que observaron una ingesta deficiente de

vitaminas E, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>6</sub>, Mg, Ca, Fe, K, Na, siendo todos ellos necesarios para la cicatrización de heridas.

Otros estudios como el realizado por Sajid et al. (16), determinaron el efecto de la ingesta proteica en la cicatrización de heridas como las que aparecen en el PD: los pacientes con PD mostraban una ingesta proteica inferior a la recomendada, 76´9 g y 56´8 g frente a 219´5 g y 130´2 g en hombres y mujeres respectivamente. El 62% de los pacientes elegidos estaban desnutridos, siendo la incidencia del 70% en el desarrollo moderado o grave de la infección, mientras que en pacientes bien nutridos era tan sólo del 5%.

Gau et al. (17) determinaron que el 14´6% de los pacientes por PD estaban desnutridos y el 70´5% estaba en riesgo de desnutrición, existiendo además una correlación con el aumento de la amputación de las extremidades inferiores y la gravedad de la amputación. La tasa de amputaciones era once veces superior en el grupo de desnutridos en comparación con el de bien nutridos (15´5% frente al 1´4%). De ello se dedujo que educar a estos pacientes sobre sus mayores necesidades dietéticas y la mejor elección de fuentes dietéticas de calidad ricas en nutrientes esenciales involucrados en la recuperación de heridas, puede mejorar la cicatrización de las úlceras, aumentando su calidad y esperanza de vida.

Uno de los estudios más profundos en relación al papel de la nutrición sobre el proceso de cicatrización de las úlceras de PD fue el realizado por Basiri et al. (18) entre 2016 y 2019 en 42 pacientes diabéticos tipos 1 y 2, de 30 a 70 años de edad, procedentes de clínicas de Florida y sometidos a tratamiento farmacológico para el control de la glucemia con al menos una úlcera en el pie de grado 1 según la escala de la Universidad de Texas. Los sujetos con los que se trabajó fueron divididos en dos grupos:

- Grupo control al que se le administraba una nutrición estándar.
- Grupo experimental que recibía la nutrición estándar y una suplementación nutricional.

El suplemento administrado fue diseñado para pacientes diabéticos y contenía al menos un 50% de las recomendaciones de la Recommended Dietary Allowances (RDA) para los nutrientes esenciales. La composición de dicho suplemento se indica en la Tabla 1.

**Tabla 1: Composición de nutrientes del suplemento**

<b>NUTRIENTE</b>	<b>SUPLEMENTO TAL/DÍA</b>	<b>RDA</b>	<b>%RDA</b>
Proteína	28 g	56 g/46 g	50
Vit C	204 mg	60 mg	304
Vit E	66 UI	33´3 UI	200
Vit A	2500 UI	3000 UI	83
Zn	6 mg	11-8 mg	54
Copper	0´8 mg	0´9 mg	88
Mn	0´8 mg	2´3 mg	35

Fuente: Elaboración propia

El suplemento se administró durante doce semanas o hasta cierre completo de la herida en dosis de 474 ml dos veces al día: la primera entre el desayuno y el almuerzo y la segunda entre el almuerzo y la cena. Fue fabricado por Nestlé de EEUU y era una fórmula rica en nutrientes conocida como Boost Glucose Control. Para aumentar la adherencia de los sujetos a la intervención se ofreció en tres sabores: vainilla, chocolate y fresa.

También se educó al grupo experimental para consumir fuentes proteicas de alta calidad y baja en grasa, vegetales, carbohidratos complejos y no simples, proponiéndoles ejemplos de las mejores opciones de alimentos de cada grupo, para lo cual se dedicaron 10 min de la primera sesión y 5 min en las siguientes.

Se les evaluó el área de la herida en la clínica cada cuatro semanas o en su caso, en el momento del cierre completo de la misma. A medida que la herida se acercaba a su curación completa, el paciente era monitoreado semanalmente.

La ingesta de los sujetos antes del estudio era inferior en un 53'2% y 42'7% a las recomendaciones RDA en los grupos experimental y control respectivamente.

Se tuvieron en cuenta aspectos como el estar empleado o no para compensar la ingesta diaria de energía.

Los resultados y conclusiones de este estudio fueron los siguientes:

- La ingesta dietética de micronutrientes mejoró significativamente en el grupo experimental, mientras que no se observaron cambios significativos en el grupo control.
- La ingesta dietética de vitamina A se redujo en el grupo control, manteniendo constantes los de Mn.
- Nueve pacientes del grupo experimental y diez del grupo control experimentaron cierre completo de la herida durante el estudio, aunque la reducción media del área de la herida fue superior en el grupo experimental. Las áreas de las heridas eran semejantes entre ambos grupos al comienzo del estudio.
- Los mayores efectos de la intervención se produjeron durante las cuatro primeras semanas, mostrando una tasa media de curación 12'85 veces más rápida en el grupo experimental con respecto al grupo control.
- Queda demostrado que la intervención nutricional junto con la educación ha resultado beneficiosa para el tratamiento de la úlcera de PD, consiguiendo disminuir el costo del uso de antibióticos, mejorando también el aspecto de la herida y la puntuación en profundidad.
- La tasa de curación de la herida disminuía transcurridas las primeras semanas de estudio debido a la pérdida de participantes por cierre completo de las heridas.

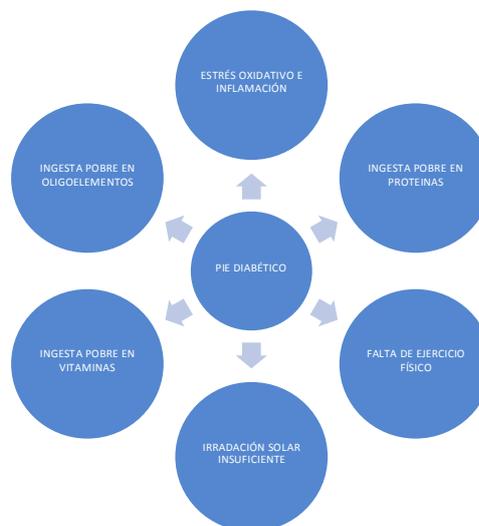
- Los efectos positivos de la suplementación se consiguen con la ingesta adecuada de todos los nutrientes, ya que si se administran algunos de los nutrientes por separado, no se consiguen los mismos efectos.
- Se requiere una ingesta adecuada de energía y proteínas para mantener el balance energético y conseguir un balance positivo de nitrógeno, ambas cuestiones necesarias para la cicatrización. Las proteínas juegan un papel fundamental en la recomposición de las estructuras dañadas mediante la síntesis de colágeno y la proliferación celular, así como en la síntesis de los enzimas que intervienen en estos procesos.
- La vitamina C juega un importante papel en la inmunomodulación, síntesis de colágeno y antioxidante, todo ello necesario para la cicatrización de las heridas.
- La vitamina E actúa como antioxidante, limitando la aparición de especies reactivas del oxígeno, consideradas como responsables de inflamación prolongada.
- La vitamina A actúa como antioxidante y modulador de la proliferación y diferenciación celular necesarias para la cicatrización al aumentar el número y actividad de los fibroblastos, el entrecruzamiento de colágeno, la síntesis de ácido hialurónico y disminución de la metaloproteinasa, enzima responsable de la degradación de la matriz extracelular.
- El Mn, Cu y Zn actúan como cofactores de la superóxido dismutasa que es uno de los antioxidantes del organismo, controlando los niveles de especies superóxido en pacientes con úlcera por PD. El Zn interviene también en los procesos de replicación celular, reparación de tejidos, síntesis de proteínas y ácidos nucleicos.
- La administración del suplemento nutricional junto con la educación nutricional impartida a los pacientes puede considerarse como un modelo de tratamiento debido a los resultados positivos obtenidos.
- Se recomienda que el paciente realice visitas rutinarias al dietista para que este establezca una dieta, evaluación y recomendaciones personalizadas que permitan obtener los efectos clínicos deseados, controlando el sobrepeso o la obesidad.

Otro estudio que corrobora los resultados del trabajo anterior fue el realizado por Maier et al. (15) en pacientes diabéticos con úlcera por PD en los cuales se observaron las siguientes características en la valoración inicial:

- El consumo de frutas y verduras es bajo.
- Presentan un elevado nivel de estrés oxidativo e inflamación. El estrés oxidativo acelera el desarrollo de complicaciones dietéticas, lo que debe combatirse mediante el consumo de frutas (no sus zumos) y verduras ricas en vitaminas, minerales y polifenoles que actúan como potentes antioxidantes, así como hortalizas de hoja verde.

- Presentan ingesta inadecuada de Mg, Ca, Zn, riboflavina, ácido fólico y vitamina A.
- Presentan déficit de tiamina, vitaminas B<sub>6</sub>, C, D, E, Ca, Mg, K y Zn, actuando las vitaminas C y E son los principales antioxidantes.
- El déficit de vitamina D se asocia a un mal control glucémico en diabetes mellitus tipo 2 y problemas de cicatrización de heridas a través de la producción de catelicidina, un péptido antimicrobiano esencial en el sistema inmune que impide la infección bacteriana, por lo que su carencia dificulta la reepitelización.
- El Zn forma parte de los dedos de Zn de los factores de transcripción necesarios para la síntesis de factores de crecimiento, por lo que su deficiencia permite niveles oxidativos elevados responsables de complicaciones dietéticas.
- Presentan elevadas concentraciones de Na (235% de la RDA) y bajas de K (-33% de la RDA), lo que provoca hipertensión y aumento del riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares.
- El Na y K junto con el Ca, son necesarios para que se produzca la secreción de insulina por las células beta del páncreas, de manera que su desequilibrio afecta a los diabéticos de tipo 2.
- Presentan una ingesta de grasa de 34'9% de la energía total, con un 11% de grasas saturadas, aumentando el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, por lo que se recomienda disminuir la ingesta total de grasas, especialmente las saturadas.
- Los pacientes con úlcera por PD practican una ingesta nutricional muy deficiente, siendo muy recomendable desarrollar educación nutricional para conseguir la cicatrización de heridas.

**Figura 3: Principales aspectos relacionados con malos hábitos de vida en el paciente con PD**



Fuente: Elaboración propia

Existen también en la literatura científica estudios de moléculas que forman parte de los alimentos, así como fórmulas suplementarias y que intervienen en el mecanismo de la cicatrización. Algunos de los más destacados son los siguientes:

- La arginina es un nutriente esencial que interviene en la regulación de las vías necesarias para el crecimiento de las células tisulares al estimular la replicación del ADN, la mitosis celular y la cicatrización de heridas. La glutamina es un aminoácido no esencial que resuelve la carencia de glutamato necesario para la cicatrización, ya que interviene en la reparación de tejidos mediante la proliferación celular y la síntesis de colágeno, garantizando de esta forma la resistencia e integridad de la cicatrización (19).
- El beta-hidroxi-beta-metilbutirato es un metabolito natural de la leucina que inhibe la degradación de las proteínas y modula su recambio. Sólo el 5% de la leucina que se ingiere se transforma en beta-hidroxi-beta-metilbutirato, precisando además de un intervalo de 24 horas. Para conseguir concentraciones adecuadas de este compuesto se puede proceder a su suplementación con la finalidad de proteger la masa magra del estrés y mejorar la proteosíntesis (20).
- Estudio prospectivo, doble ciego, aleatorizado, de diseño controlado, multicéntrico que comparó el efecto de una suplementación formada por una bebida suplementaria nutricional en la que se combinan arginina, glutamina y beta-hidroxi-beta-metilbutirato cálcico en cantidades 7g/7g/1'5g de 79 Kcal por dosis, administrada a un grupo experimental, mientras que al grupo control se le administró una bebida de baja respuesta glucémica, similar a la anterior en apariencia y peso, de 88 Kcal. La bebida suplementaria se presentaba como liofilizado que se disolvía en 237 ml de agua, tomándola dos veces al día durante 16 semanas. Los sujetos pertenecían a 38 hospitales y centros de atención de EEUU, Europa y Taiwán, diabéticos no controlados. Se les aplicó un cuestionario de calidad de vida, se les extrajeron muestras de sangre y se les revisó el estado de las úlceras por PD hasta su cicatrización total, es decir, la total reepitelización de la herida y ausencia de drenaje. Este estudio determinó que los pacientes en los que la proporción de cicatrizados durante las 16 semanas fue mayor, eran aquellos que mostraban bajos niveles de albúmina o con mala perfusión. En los sujetos del grupo experimental se redujo en un 50% la administración de antibióticos como tratamiento antibacteriano para las úlceras infectadas. En los pacientes con úlcera de PD, la herida consume grandes cantidades de energía durante el proceso de cicatrización, tanto por las células inflamatorias como por los fibroblastos que producen colágeno y matriz, así como también se observa un incremento de los requerimientos de proteínas. Dichos requerimientos no siempre son posibles de satisfacer, ya que los pacientes con úlcera de PD sufren hipoglucemia y lesiones, consumen medicamentos y las alteraciones del metabolismo provocan una

mala utilización de los nutrientes, con la consiguiente pérdida de peso, ruptura de la piel y cicatrización deficiente (21).

Por tanto, como indican Mackay y Miller (22), la nutrición es crucial en la cicatrización de heridas, especialmente en pacientes con úlcera con PD que padecen un alto riesgo de desnutrición por baja ingesta de energía, proteína, fibra dietética, vitaminas C, D y E, Ca, Mg, Fe y K. Suelen ser personas con bajo nivel de actividad física, baja tasa metabólica y disminución de los niveles de grasa libre, presentando sobrepeso u obesidad. La inadecuada ingesta de proteínas que practican dificulta la cicatrización de las heridas, ya que estos principios inmediatos garantizan la integridad del tejido conjuntivo, el músculo y la piel, su reconstrucción y la funcionalidad del sistema inmunológico.

**Tabla 2: Nutrientes implicados en la cicatrización de la úlcera de PD.**

<b>NUTRIENTE</b>	<b>PRINCIPALES EFECTOS FAVORECEDORES DE LA CICATRIZACIÓN</b>
Zn	Potencia el sistema inmunológico, estimula la síntesis de proteínas y ácidos nucleicos y la replicación celular
Vitamina A	Antioxidante, potencia el sistema inmunológico, la actividad de los fibroblastos, el entrecruzamiento del colágeno, la síntesis de ácido hialurónico, inhibe la metaloproteínasa y favorecedor de la proliferación celular
Vitamina C	Antioxidante, interviene como coenzima en la síntesis de colágeno, carnitina y neurotransmisores, potencia el sistema inmunológico
Fe	Dificulta la aparición de infecciones
Vitamina D	Interviene en la homeostasis ósea y proliferación celular, regeneración de piel y vasos y potenciadora del sistema inmunológico Favorece el control glucémico
Proteínas	Favorecen la reconstrucción de estructuras y la activación de procesos metabólicos
Mn	Antioxidante de radicales superóxido
Cu	Antioxidante de radicales superóxido
Vitamina E	Antioxidante
Arginina	Estimula la mitosis, replicación de ADN
Glutamina	Estimula la síntesis de colágeno
Leucina	Inhibidor de la degradación de proteínas

Fuente: Elaboración propia

#### **1.4. Papel de la enfermería sobre la prevención y curación del pie diabético: control nutricional del paciente**

La educación tanto de los pacientes como de sus cuidadores resulta de gran importancia por los efectos que consiguen sobre la salud, aumentando la calidad y efectividad del trabajo. Esto no sólo engloba la educación nutricional sino también la promoción de un estilo de vida saludable, lo que resulta de gran importancia en la prevención y control de enfermedades (23).

La Asociación Española de Enfermeras de Nutrición y Dietética (ADENYD) (24) afirma que los modelos de Enfermería recogen la nutrición como una de sus funciones a desempeñar para cubrir una necesidad básica del paciente, es decir, forma parte de los cuidados propios de dichos profesionales mediante la planificación y realización de cuidados nutricionales. Con esta finalidad, la Asociación ha colaborado en la definición de estándares en relación al desempeño de la enfermería de terapia nutricional, creando grupos de trabajo y colaborando con organismos oficiales e instituciones relacionadas con la alimentación, nutrición y dietética.

Existe además el marco jurídico que ampara las competencias de la enfermería en el campo de la nutrición y que está constituido por:

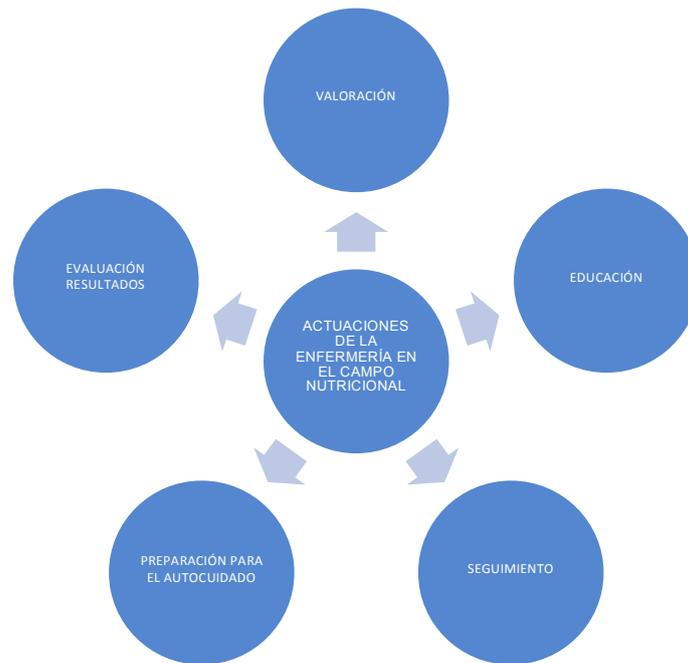
- Ley 44/2003 de ordenación de las profesiones sanitarias de 21 de noviembre que otorga los diplomas de acreditación (25).
- Real Decreto 450/2005 de 22 de abril sobre las especialidades de enfermería en el que se contempla la Especialidad de Terapia Nutricional (ETN) perteneciente a la capacitación específica de Endocrinología y Nutrición, indicando que la enfermería se centrará en la prevención, promoción, protección, optimización y cuidado de la salud del paciente, familias y poblaciones que presenten alteraciones nutricionales a través del desarrollo de competencias específicas en el campo de la nutrición, diagnóstico e implementación de planes de cuidados que prevengan, cuiden y alivien el sufrimiento y fomenten la salud mediante una alimentación saludable (26).

Como afirman Serrano et al. (27), la enfermería, adquiriendo las competencias para ello, debe intervenir en nutrición a través de las siguientes propuestas:

- Valorar las necesidades nutricionales en cada etapa del ciclo vital y en cada enfermedad, adaptando la alimentación e hidratación a cada paciente.
- Realizar actividades de educación en el campo de la nutrición, consiguiendo un correcto tránsito de la ingesta, selección de alimentos de alto valor biológico, número de ingestas diarias, proporción de principios inmediatos, etc., corrigiendo los posibles desequilibrios nutricionales y pudiendo administrar en caso necesario fórmulas de nutrición artificial o alimentos concretos, asegurando de esta manera una atención eficaz, oportuna, segura y de calidad.

- Conseguir un Índice de Masa Corporal (IMC) adecuado que evite problemas como la desnutrición o la obesidad.
- Realizar un seguimiento nutricional continuado y completo y evaluar los resultados obtenidos.
- Preparar al paciente para el autocuidado tras el alta hospitalaria.

Figura 4: Campos de actuación de la Enfermería



Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, García de Lorenzo et al. (28) afirman que los conocimientos en nutrición de los profesionales de la enfermería, aun mejorando en los últimos años, pueden ser insuficientes ya que, aunque los nuevos planes de estudio son más completos en este campo, no se observan evidencias de sus resultados. No todos los profesionales de la enfermería demuestran la formación nutricional necesaria para afrontar intervenciones enfocadas a combatir la malnutrición y mejorar la prevención y promoción de la salud.

En la actualidad, la enfermería desarrolla labores de asistencia (curas y tratamientos), docencia (labor educacional), investigación (realización de estudios) y gestión de recursos. En el caso de pacientes diabéticos se encarga de medir la glucemia y la hemoglobina glicosilada, realizar curas, realizar un seguimiento y resolver las dudas del paciente (29,30).

Al ser la enfermería uno de los colectivos de profesionales de la sanidad más implicados en el cuidado de la salud de los pacientes, su labor no termina con el alta del mismo, sino que debe actuar como enfermero de referencia, estableciendo un vínculo de confianza que

favorezca el autocuidado y continuidad del tratamiento por la adherencia al mismo, valorando la progresión de la lesión del pie, realizando curas en caso necesario y educando al paciente en todo aquello que esté relacionado con su enfermedad, como hábitos de higiene, cuidados y alimentación (4).

Como afirman Sánchez y Duarte (31), el profesional de la enfermería debe actuar como facilitador de conocimientos y mediador de conductas, implementando la continuidad de cuidados, brindando el soporte asistencial y la transferencia de información en el campo de la salud, aplicando cuidados integrales al paciente y su entorno familiar y de amistades. Además, para que la información sea efectiva debe darse de forma concertada, coherente e ininterrumpida, evitando que se produzcan contradicciones y omisiones entre los diferentes profesionales sanitarios implicados.

No obstante, existen escasos protocolos y estudios relacionados con el papel informador de la enfermería en el ámbito del paciente diabético con PD. Uno de ellos es el trabajo desarrollado por Chen et al. (32) en el que se diseñaron tres sesiones con intervenciones basadas en la continuidad informacional y relacional a través de sesiones educativas fundamentadas en estilos de aprendizaje kinésico y recursos didácticos. La estructura aplicada en dicha intervención fue la siguiente:

- 1ª Sesión: definición de diabetes, signos y síntomas característicos de una hiper e hipoglucemia, fármacos utilizados en el tratamiento de la diabetes y posibles complicaciones.
- 2ª Sesión: dieta más apropiada e higiene y autocuidados a realizar por el paciente.
- 3ª Sesión: valoración de la condición física y planificación de actividad física a realizar.

En cada una de las sesiones se proporcionó al paciente material educativo de salud como guías de alimentación y de ejercicios físicos. Mediante esta intervención se consiguió incrementar la interdependencia del paciente, mejorando su estado de salud.

## **2. HIPÓTESIS**

Comprobar la escasez de protocolos normalizados en enfermería en relación con la nutrición de aplicación al paciente diabético con úlcera de PD.

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1. Objetivo Principal**

Valorar el trabajo de la enfermería en el campo de la nutrición en relación con el cuidado y cicatrización del PD.

### **3.2. Objetivos Secundarios**

1. Conocer el estado nutricional, de forma general, de sujetos con pie diabético, así como su nivel de actividad física.
2. Valorar la importancia de la suplementación de proteínas, vitaminas y oligoelementos para la prevención y tratamiento del pie diabético.
3. Determinar protocolos nutricionales de aplicación por la enfermería en pacientes diabéticos, para la valoración y seguimiento de pacientes diabéticos con y sin úlceras en las extremidades inferiores.
4. Determinar la capacitación real de la enfermería en el campo nutricional.
5. Promover cursos de formación específica para Enfermería en el campo nutricional.

## **4. MATERIAL Y MÉTODO**

### **4.1. Diseño**

Para la realización de este TFG se ha tenido en cuenta el artículo publicado por Page et al. (33) en relación a la metodología y terminología de las revisiones sistemáticas según las normas Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2020 que permiten evaluar la confiabilidad y aplicabilidad de los hallazgos de una revisión.

### **4.2. Formulación de la pregunta de estudio**

Se procedió a la revisión sistemática utilizando para ello los artículos recuperados mediante las bases de datos en las que se han introducido las palabras clave, las cuales se seleccionaron gracias a la metodología más utilizada para dar respuesta a investigaciones en el ámbito clínico conocida como Pacientes-Intervención-Comparación-Resultados (PICO):



- ¿Es efectiva la intervención de la Enfermería mediante alimentos y suplementos nutricionales en la prevención y tratamiento del PD en pacientes con diabetes mellitus?

Las palabras clave que se han seleccionado para su introducción en los buscadores son:

- En español: diabético, pie diabético, nutrientes, suplementos, enfermería.
- En inglés: diabetic, diabetic foot, nutrients, supplements, nursing.

Se han utilizado también los Medical Subject Headings (Mesh) y Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) correspondientes, así como los operadores booleanos OR y AND con la finalidad de acotar la búsqueda.

### 4.3. Criterios de elegibilidad

Para acotar la búsqueda y reducir el contenido de la misma, se aplicaron los siguientes criterios a los estudios seleccionados:

#### 4.3.1. Criterios de inclusión

- Cualquier idioma.
- Trabajos publicados en revistas científicas de reconocido prestigio: revisiones sistemáticas, meta-análisis, ensayos controlados aleatorios.
- Comunicaciones de organismos oficiales, libros y actas de congresos.

- Antigüedad inferior a 10 años, pero seleccionando también aquellos de mayor antigüedad que por su relevancia aportan información destacada para el TFG.
- Artículos y libros centrados en la intervención nutricional de la enfermería.
- Antigüedad de los artículos: 2009 hasta 2022.

#### 4.3.2. Criterios de exclusión

- Publicaciones no científicas.
- Trabajos que no contienen una definición correcta de las variables de estudio.
- Documentos que no aportan información científica nutricional sobre el PD.
- Artículos con información obsoleta.
- Trabajos con sesgo elevado.
- Trabajos duplicados.

#### 4.4. Estrategia de búsqueda

Para optimizar la búsqueda se establecieron los siguientes términos extraídos de Mesh:

- Analysis
- Complications
- Diet therapy
- Economics
- Epidemiology
- Etiology
- Mortality
- Nursing
- Prevention and control

##### 4.4.1. Búsqueda inicial sin filtros

Se han utilizado diferentes buscadores ya que la información proporcionada por un gran número de artículos resultó poco relevante para el TFG. Dichos buscadores son:

- a) Generales:
  - Cochrane.

- Web of Science.
- Scielo.

b) Específicos:

- PubMed.
- MedlinePlus.
- Cuiden.
- Trip Medical Database.
- ENFISPO.
- BVS.
- ClinicalKey.
- EBSCO CINAHL Plus.

La búsqueda tuvo lugar entre los meses de Diciembre 2021 y Enero 2022, identificándose un total de 4128 artículos en la base PubMed, 3644 en Trip Medical Database, 7 en MedlinePlus, 23 en Web of Science Group y 92 en Scielo. El resto de bases de datos empleadas no aportaron resultados relevantes para el TFG.

**Tabla 3: Búsqueda inicial sin filtros**

BASE DE DATOS	DESCRIPTORES	RESULTADOS SIN FILTROS	TOTAL
PubMed	Diabetic foot and nursing and diet therapy	22	4128
	Diabetic foot and epidemiology	2797	
	Diabetic foot and epidemiology and analysis	992	
	Diabetic foot and epidemiology and análisis and Mortality	260	
	Diabetic foot and diet therapy and prevention and control	57	
Trip Medical Database	Diabetic foot and nursing	1809	3644
	Diabetic foot and nursing and diet therapy	701	
	Diabetic foot and Mortality and diet therapy	1134	
MedlinePlus	Pie diabético y terapia nutricional	7	7
Web of Science Group	Diabetic foot	22	23
	Diabetic foot and nursing	1	
Scielo	Pie diabético y enfermería	92	92

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.2. Búsqueda sistemática

Dado el volumen de trabajos aportados por los buscadores, se procedió a la aplicación de los diferentes filtros para así acotar al máximo la búsqueda y obtener los mejores resultados. Se seleccionaron las opciones de año de publicación, tipo de artículo, disponibilidad de texto y atributo del artículo, empleando además los marcadores booleanos “and” y “or”, resultando un total de 289 artículos.

A continuación, se procedió a la lectura exhaustiva de los trabajos aportados, seleccionando aquellos artículos que responden a los criterios aplicados y rechazando los que aportaron información ya obtenida en otros trabajos precedentes. Se rechazaron 250 trabajos y se seleccionaron 39 referencias de las que finalmente se utilizaron 37.

#### 4.5. Artículos obtenidos en bases de datos

Tabla 4: Búsqueda sistemática

BASE DATOS	DESCRIPTORES	FILTROS APLICADOS	RESULTADOS	TRABAJOS SELECCIONADOS
PubMed	Diabetic foot and nursing and diet therapy	Antigüedad inferior a 10 años Sólo estudio en humanos Full text	22	18 artículos seleccionados y 4 artículos rechazados por duplicidad de información o carecer de interés
	Diabetic foot and epidemiology and análisis and mortality	Full test Antigüedad inferior a 1 año Sólo estudios en humanos	17	6 artículos seleccionados y 11 artículos rechazados por duplicidad de información o trabajar con poblaciones no adecuadas o seleccionadas con posible sesgo

	Diabetic foot and diet therapy and prevention and control	Texto íntegro Antigüedad inferior a 1 año	2	2 artículos seleccionados
<b>Trip Medical Database</b>	Diabetic foot and nursing and diet therapy and prevention and control	Trabajos publicados entre 2014-2022  Eliminar blogs  Eliminar videos	4	3 artículos seleccionados y 1 artículo rechazado por carecer de información relevante
	Diabetic foot and diet therapy and epidemiology	Trabajos publicados entre 2014-2022  Eliminar blogs  Eliminar videos	3	1 artículo seleccionado y 2 rechazados por aportar información duplicada
<b>MedlinePlus</b>	Pie diabético y terapia nutricional	Institutos Nacionales de la Salud  Medicinas y suplementos  Enlaces externos	7	4 artículos seleccionados y 3 artículos rechazados por aportar información duplicada relevante
<b>Web of Science Group</b>	Diabetic foot	Scientific and Academic Research	22	2 artículos seleccionados y 20 artículos rechazados por aportar información poco relevante
				Ningún artículo

	Diabetic foot and nursing	Scientific and Academic Research	1	seleccionado por carecer de información relevante
<b>Scielo</b>	Pie diabético y enfermería	Año de publicación  Idioma: inglés y español  Relevancia	19	1 artículo seleccionado y 18 artículos rechazados por carecer de información relevante

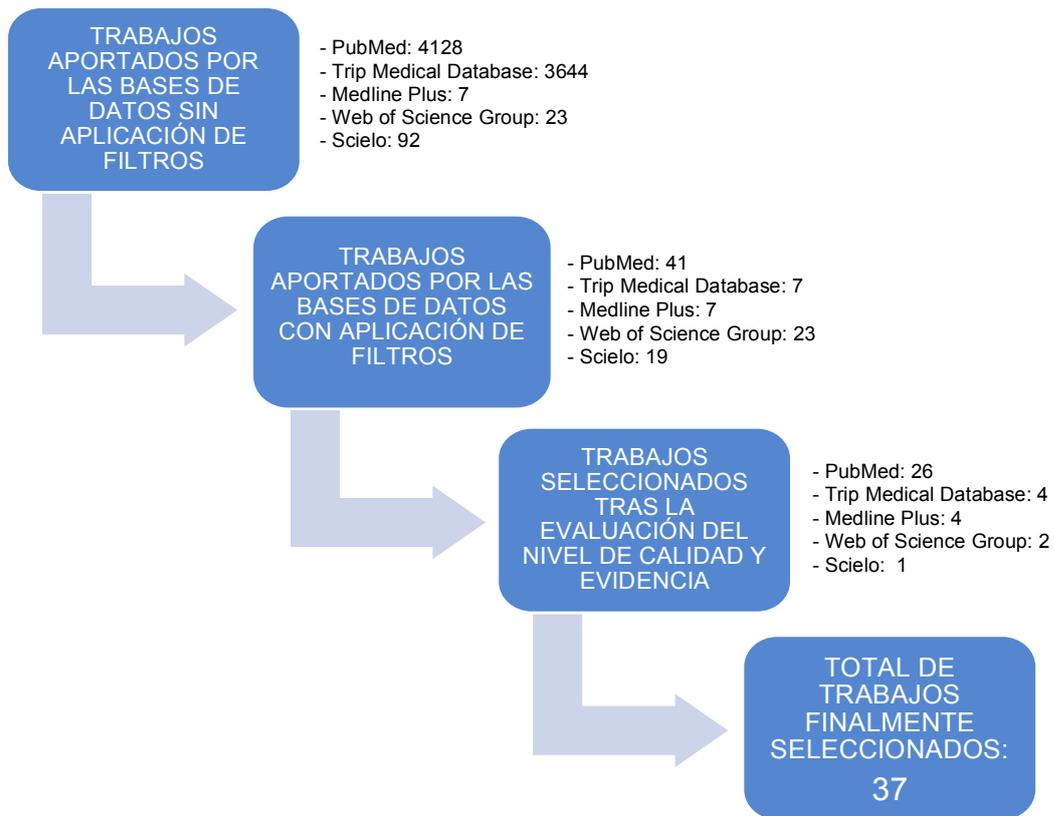
Fuente: Elaboración propia

#### 4.6. Evaluación de la calidad metodológica de los artículos

Los artículos fueron seleccionados utilizando para ello la plataforma Fichas de Lectura Crítica 3.0 y el Nivel de Evidencia Piramidal mediante los cuales es posible determinar la calidad metodológica y la fiabilidad de los estudios científicos, así como el nivel de potencial de evidencia de los resultados.

De esta forma se seleccionaron aquellos artículos que mostraron una calidad media o alta, así como los que por el tipo de información que aportaban, completaban los datos necesarios para una visión global del problema, lo que llevó a un total de artículos seleccionados de 37.

#### 4.7. Diagrama de flujo para la selección de los artículos



## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1 Resultados

ARTÍCULO	ESTUDIO	MÉTODO	RESULTADO Y CONCLUSIONES
<p>Soriguer F, Goday A, Bosch-Comas A, Bordiú E, Calle-Pascual A, Carmena R, et al. Prevalence of diabetes mellitus and impaired glucosa Regulation in Spain: the Diabet.es Study. <i>Diabetología</i>.2012; 55: 88-93 (1)</p>	<p>Estudio transversal, de muestreo por conglomerados que tiene por objetivo analizar la prevalence de diabetes ajustada por edad y sexo en España</p>	<p>Se tomó una muestra de cinco mil setenta y dos participantes de cien conglomerados y mediante una encuesta clínica y estructura demográfica se analiza estilo de vida, examen físico y SOG</p>	<p>La prevalencia poblacional de diabetes mellitus ajustada por edad y sexo fue del 13,8% y hay casi un 30 % de la población con alteración del estilo de vida</p>
<p>García LE, Álvarez M, Dilla T et al. Adherence to therapies in patients with type 2 diabetes. <i>Diabetes Ther.</i> 2013; 4:175-194. (5) González P. Atención de enfermería en el paciente con pie diabético desde una perspectiva de autocuidado. <i>Investigación en Enfermería: Imagen y Desarrollo.</i> 2008; 10(2):63-95. (6)</p>	<p>Estudio de revisión sistemática para analizar los factores que influyen en la adherencia a distintos tratamientos y prevenir las complicaciones asociadas a la diabetes tipo 2</p>	<p>Revisión sistemática sobre la adherencia a terapias estudiando varias medidas para aumentar la satisfacción de los pacientes y el grado de adherencia a los tratamientos</p>	<p>Los estudios examinados indican como a pesar de los beneficios de las terapias, menos del 50% de los pacientes alcanzan los objetivos glucémicos recomendados lo que puede estar asociado a una baja adherencia a los tratamientos</p>
<p>Junta de Castilla y León. IV Plan de Salud de Castilla y León, perspectiva 2020. Valladolid: Junta de Castilla y León. 2016. (7)</p>	<p>Estudio descriptivo del proceso de atención primaria de enfermería a pacientes diagnosticados de pie diabético</p>	<p>Empleo de medidas preventivas como la dieta, el ejercicio, los conocimientos y el control de la enfermedad</p>	<p>Presentación de cuadros explicativos al personal de enfermería sobre los problemas de salud en pacientes de pie diabético que demandan una atención continua y el compromiso del paciente de autocuidados</p>
<p>Happich M, John J, Stamenitis S, Clouth J, Polnau D. The quality of life and economic burden of neuropathy in diabetics patients in Germany in 2002 results from the Diabetic Microvascular</p>	<p>Estudio observacional retrospectivo sobre la calidad de vida relacionada con la salud, la utilización de recursos y los costes anuales relacionados con la diabetes</p>	<p>Se evaluó, mediante un cuestionario genérico y específico, la calidad de vida relacionada con la salud de 185 pacientes adultos con diabetes tipo 1 y tipo 2, así como los datos sociodemográficos a</p>	<p>Las consecuencias del desarrollo de diabetes tipo 1 y 2 en pacientes con baja calidad de vida por la patología generan reducciones significativas en la calidad de vida del paciente y una importante carga económica para la sociedad y los seguros</p>

<b>Complications (DIMICO) study. Diabetes Res Clin Pract. 2008; 81(2): 223-230. (8)</b>		partir de historias clínicas y entrevistas a pacientes	de salud
<b>Doley J. Nutrition management of pressure ulcers. Nutr Clin Pract. 2010; 25(1):50-60. (9)</b>	Estudio descriptivo de los factores que influyen en la prevención y tratamiento de las úlceras de presión y de la carga económica y laboral provocada por las mismas	Análisis del papel de la nutrición sobre el tratamiento de las úlceras de presión	La desnutrición es un factor de riesgo para el tratamiento de la úlceras por presión, siendo difícil la evaluación de la micro nutrición, lo que justifica la suplementación rutinaria de minerales y vitaminas en todos los pacientes con úlceras de presión
<b>De Torres ML, López-Pardo M, Domínguez A, De Torres C. la enfermera de nutrición como educadora y formadora asistencial en atención primaria y en el ámbito hospitalario: teoría y práctica. Nutr Clin y Diet Hosp. 2008; 28(3): 9-19. (10)</b>	Estudio descriptivo sobre los cuidados nutricionales ejercidos por las enfermeras en la aplicación de intervenciones nutricionales	Diagnostico nutricional y educativo para programar la pauta del personal de enfermería en cuidados de nutrición consistentes en asistir, informar, formar, educar, asesorar y adiestrar a los pacientes en su nutrición	Los hábitos alimentarios son un factor determinante en el estado de salud de la población en general y de pacientes diabéticos en particular
<b>Amstrong DG, Boulton AJM, Bus SA. Diabetic foot ulcers and their recurrence. N Engl J Med. 2017; 376: 2367-2375. (12)</b>	Estudio de prevalencia sobre la ulceración del pie diabético en una comunidad de Reino Unido	Se analizó la prevalencia de úlceras de pie diabético	La ulceración del pie es la complicación más frecuente de la diabetes, siendo la prevalencia de úlceras activas de pie diabético del 11.8%, siendo probable que entre el 19% y el 34 % de las personas con diabetes se vean afectadas por esta complicación
<b>Naidu KA. Vitamin C in human health and disease is still a mytery? An overview. Nutr J. 2003; 2:7. (13)</b>	Estudio descriptivo sobre la importancia del ácido ascórbico en los beneficios de la salud como antioxidante,	Comparativa de varios estudios clínicos y epidemiológicos sobre los beneficios del empleo de ácido	Se necesitan más estudios in vivo para comprender y dilucidar el mecanismo molecular del ácido ascórbico

	anticancerígeno, inmunomodulador...	ascórbico	
<p><b>Bouillon R, Marcocci C, Carmeliet G, Bikle D, White JH, Dawson-Hughes B, Lips P, Munns CF, Lazaretti-Castro M, Giustina A, Bilezikian J. Skeletal and Extraskelatal Actions of Vitamin D: Current Evidence and Outstanding Questions. Endocr Rev. 2019 Aug 1;40(4):1109-1151. doi: 10.1210/er.2018-00126. PMID: 30321335; PMCID: PMC6626501. (14)</b></p>	<p>Estudio observacional sobre la vitamina D y su papel en distintas patologías</p>	<p>Estudio realizado en humanos para analizar el estado deficitario de vitamina D con numerosas patologías.</p>	<p>La deficiencia de vitamina D aumenta el riesgo de fracturas osteoporóticas, pero además está asociado a otras enfermedades, como la función inmune, la diferenciación de la piel así como las propiedades vasculares, siendo por tanto relevante en la presentación del pie diabético</p>
<p><b>Shaikh IA, Masood N, Shaikh FA, Shaikh MA. Diabetic foot ulcers; correlation of Nutritional status of type 2 diabetic patients of Hyderabad Sindh, Pakistan. Professional Med J. 2017; 24(5):707-712. (16)</b></p>	<p>Estudio observacional de casos y controles. La úlcera del pie diabético es un problema complejo causado por la reducción del suministro de sangre, daño a los nervios o infección</p>	<p>Después de cierto período, la infección finalmente sobreviene y hace que una úlcera estéril se infecte y conduzca a la pérdida de una extremidad o un pie. Esto se vuelve más complicado debido a los síntomas isquémicos menos pronunciados en los diabéticos que en los no diabéticos</p>	<p>La mayoría de los estudios que tratan sobre pies diabéticos neuro isquémicos no son comparables en términos de poblaciones de pacientes, intervenciones o resultados. Por lo tanto, existe una necesidad urgente de un cambio de paradigma en el cuidado del pie diabético</p>
<p><b>Maier HM, Ilich J, Arjmandi B, Kim J, Spicer M. Deficiencias in Nutritional Intake in Patients with Diabetic Foot Ulcers. J Nutr Ther. 2016; 5: 85-92. (17)</b></p>	<p>Estudio observacional, con tres grupos para examinar los componentes dietéticos y antropométricos de pacientes diabéticos con y sin úlceras de presión en el pie diabético</p>	<p>Se clasifica una muestra de 82 sujetos en tres grupos: sujetos sin diabetes, con diabetes mellitus sin úlceras de presión y con diabetes mellitus y úlceras de presión a los que se les evalúa la ingesta dietética con un procesador de alimentos y</p>	<p>Los sujetos con pie diabético presentaban sobrepeso u obesidad en su mayoría, tenían ingestas inadecuadas de proteínas, fibra, vitaminas y minerales, así como ingestas excesivas de grasas saturadas y sodio. Se concluye que una suplementación con proteínas y vitaminas puede ser beneficiosa</p>

		biomarcadores de inflamación y estrés oxidativo con kits ELISA	para la prevención y tratamiento del pie diabético
<a href="#">Sajid N, Miyan Z, Zaidi S, Jaffri S, AbdeAli M. Protein requeriment and its Intake in subjects with diabetic foot ulcers at a tertiary care hospital. Pak J Med Sci. 2018; 34: 886-890. (18)</a>	Estudio transversal para evaluar la ingesta y el requerimiento de proteínas en sujetos con diabetes tipo II que presentan úlceras en los pies	Se analiza la ingesta de proteínas totales durante 24 horas mediante una entrevista de recordatorio dietético y se calcula el requerimiento proteico según el peso corporal	Los resultados indican que a ingesta de proteínas de los sujetos con el pie diabético no es apropiada según los requerimientos diarios. Se concluye que el asesoramiento dietético debe ser parte del tratamiento para los sujetos diabéticos con úlceras en el pie
<a href="#">Gau B, Chen H, Hung S, Yang H, Yeh J, Huang C, Sun J, Huang Y. the impact of Nutritional status on treatment outcomes of patients with limb-threatening diabetic foot ulcers. J Diabetes Complicat. 2016; 30: 138-142. (19)</a>	Estudio observacional estratificado que tiene por objetivo investigar el estado nutricional de los pacientes con úlceras del pie diabético que amenazan a las extremidades y su repercusión en los resultados de los tratamientos	La evaluación del estado nutricional se efectúa con la ayuda de un asesor nutricional y el riesgo nutricional geriátrico con tres dietistas. Se estratifican los resultados en tres niveles: amputación mayor, menor y sin amputación de la extremidad inferior	La mayoría de los pacientes se identifican con riesgo de desnutrición o desnutridos, obteniéndose resultados altamente significativos en la asociación lineal según el grado de desnutrición y el nivel de amputación. Se demuestra que el grado de desnutrición tiene una influencia significativa en la preservación de las extremidades inferiores
<a href="#">Basiri R, Spicer M, Levenson C, Ormsbee M, Ledermann T, Arjmandi B. Nutritional Supplementation Concurrent with Nutrition Education Accelerates the Wound Healing Process in Patients with Diabetic Foot Ulcers. Biomedicine. 2020; 8(263): 1-14. (20)</a>	Estudio experimental de base individual para evaluar los efectos del aporte de suplementos nutricionales para el tratamiento de la úlcera del pie diabético	Una muestra de 29 sujetos se divide al azar en dos grupos de sujetos homogéneos, que son seguidos durante 12 semanas, un grupo experimental (GE) que recibe dos porciones diarias de suplementos + educación nutricional y en un grupo control (GC) que no recibe dichas intervenciones	El GC tuvo una tasa de curación de las heridas más rápida que el GE, con una reducción media de la tasa de herida durante las 4 primeras semanas de casi 13 veces mayor en el GE. Se concluye que la suplementación nutricional junto con la educación nutricional acelera de forma significativa la cicatrización de heridas en pacientes con úlceras del pie diabético
<a href="#">Maier H, Ilich-Ernst J, Arjmandi B, Kim J, Spicer M. Deficiencies in Nutritional Intake in Patients with Diabetic Foot</a>	Estudio observacional multigrupos para examinar los componentes dietéticos y antropométricos de pacientes diabéticos	Se dividió una muestra de sujetos en tres grupos (sin diabetes, con diabetes sin úlceras en los pies y con diabetes y úlceras,	Los sujetos con diabetes tenían en su mayoría obesidad o sobrepeso, ingestas excesivas de grasas saturadas e inadecuadas de proteínas, fibra,

<p><b>Ulcers. Journal of Nutritional Therapeutics. 2016; 5(4): 85-92. (21)</b></p>	<p>con y sin úlceras del pie diabético</p>	<p>recogiendo el recordatorio de alimentos por hora que se evaluó con un procesador de alimentos y muestras de sangre para medir biomarcadores y estrés oxidativo con kits ELISA</p>	<p>vitaminas y minerales. Conclusiones: la desnutrición es muy común en sujetos con diabetes y más marcada con además úlcera en el pie diabético, por lo que la suplementación con proteínas y vitaminas puede ser beneficioso para la prevención y tratamiento de la diabetes y las úlceras de pie diabético</p>
<p><b>Karna E, Milyk W, Wolczynski S, Palka JA. The potential mechanism for glutamine-induced collagen biosynthesis in cultured human skin fibroblasts. Comp Biochem Phys B. 2001; 130: 23-32. (22)</b></p>	<p>Estudio experimental para contribuir a la estimulación de la biosíntesis de colágeno en la úlcera de pie diabético</p>	<p>El ensayo de actividad enzimática se realizó en fibroblastos cultivados en presencia de Gln, Glu y P5C. Mientras que Gln y Glu requirieron 24 h para la estimulación máxima de la actividad de prolidasa, P5C la indujo después de 6-12 h</p>	<p>La activación de la biosíntesis de nucleótidos dependiente de P5C, la actividad de prolidasa y la conversión de P5C en prolina pueden contribuir a la estimulación de la biosíntesis de colágeno.</p>
<p><b>Smith HJ, Mukerji P, Tisdale MJ. Attenuation of proteasome-induced proteolysis in Skeletal muscle by beta-hydroxy-beta-methylbutyrate in cancer-induced muscle los. Cancer Res. 2005; 65: 277-283. (23)</b></p>	<p>Se analiza el efecto del metabolito de la leucina beta-hidroxibeta-metilbutirato (HMB) en la reducción de la pérdida de peso corporal y la degradación de proteínas</p>	<p>Ambos tratamientos provocaron un aumento en el peso húmedo del músculo sóleo y una reducción en la degradación de proteínas, aunque no pareció haber un efecto sinérgico de la combinación</p>	<p>Estos resultados sugieren que el HMB preserva la masa corporal magra y atenúa la degradación de proteínas a través de la disminución de la expresión de componentes reguladores clave de la vía proteolítica de ubiquitina-proteasoma, junto con la estimulación de la síntesis de proteínas</p>
<p><b>Armstrong D, Hanft JR, Driver VR et al. effect of oral Nutritional supplementation on wound Healing in diabetic foot ulcers: a prospective randomized controlled trial.</b></p>	<p>Este estudio probó si LA suplementación con arginina, glutamina y <math>\beta</math>-hidroxibeta-metilbutirato puede mejorar la reparación de las heridas con úlceras del pie en personas con diabetes.</p>	<p>Junto con el estándar de atención, 270 sujetos recibieron, de forma doble ciego (dos veces al día), arginina, glutamina y <math>\beta</math>-hidroxibeta-metilbutirato o una</p>	<p>Aquellos sujetos con albúmina baja o disminución de la perfusión de las extremidades en el grupo de suplementación tenían 1,70 (IC 95 % 1,04-2,79) y 1,66 (IC 95 % 1,15-2,38) veces más</p>

<p><b>Diabetic Medicine.</b> 2014; 31(9):1069-1077. (24)</p>		<p>bebida de control durante 16 semanas. Se evaluó la proporción de sujetos con cierre total de la herida y el tiempo hasta la curación completa</p>	<p>probabilidades de curarse. La investigación adicional que involucre arginina, glutamina y <math>\beta</math>-hidroxi-<math>\beta</math>-metilbutirato en estos subgrupos de alto riesgo podría resultar clínicamente valiosa.</p>
<p><b>Mackay D, Miller AL.</b> Nutritional support for wound Healing. <i>Altem Med Rev.</i> 2003; 8(4):359-377. (25)</p>	<p>La curación de heridas, ya sea por lesión accidental o por intervención quirúrgica, involucra la actividad de una intrincada red de células sanguíneas, tipos de tejidos, citocinas y factores de crecimiento</p>	<p>Las deficiencias nutricionales pueden impedir la cicatrización de heridas, y varios factores nutricionales necesarios para la reparación de heridas pueden mejorar el tiempo de cicatrización y el resultado de la herida</p>	<p>La vitamina C es necesaria para la formación de colágeno, la función inmunológica adecuada y como antioxidante de los tejidos. La vitamina E es el principal antioxidante soluble en lípidos de la piel; sin embargo, el efecto de la vitamina E sobre las heridas quirúrgicas no es concluyente</p>
<p><b>Frutos M, Romero S, Terán L.</b> Intervención en una población adulta hipertensa. <i>Educare</i> 21. 2013; 11(6). (26)</p>	<p>Estudio nacional diseñado con el objetivo de estimar la prevalencia de diabetes mellitus y otros factores de riesgo cardiovascular en la población adulta española. Se presenta la prevalencia de hipertensión arterial y en qué grado se reconoce, se trata y se controla.</p>	<p>Se incluye una muestra de la población española con 5.048 adultos de edad <math>\geq 18</math> años. Se realizó un interrogatorio clínico y una exploración que incluyó 3 lecturas de presión arterial en reposo y sedestación para calcular la media de las 3 lecturas</p>	<p>La prevalencia de hipertensión en España es alta y un importante porcentaje de pacientes hipertensos aún están sin diagnosticar. La hipertensión se asoció con diabetes y prediabetes, y aunque el tratamiento farmacológico es cada vez más frecuente, no logra mejorar el grado de control, que continúa siendo bajo. Es importante desarrollar y promocionar campañas poblacionales de prevención, detección y tratamiento de la hipertensión arterial</p>
<p><b>Serrano MT, Bimbela F, Bernués L.</b> Estudio de hábitos alimentarios dentro de un programa dietoterápico para pérdida de peso en la consulta de enfermería de atención primaria. <i>Nutr Clin y Diet Hosp.</i> 2014; 34(2):37-44. (30)</p>	<p>Estudio prospectivo de intervención cuasiexperimental para comparar los hábitos de vida antes y después de un programa de pérdida de peso en una consulta de enfermería de Atención Primaria para estimular en el paciente el mantenimiento de los logros y orientar la educación a la corrección de los</p>	<p>Se les elaboró un tratamiento personalizado consistente en: dieta hipocalórica, actividad física y sesiones de educación y se evaluó a los pacientes con: "Test sobre Obesidad y un "Cuestionario de Frecuencia de Consumo Semanal". Se analizaron los resultados con el programa</p>	<p>Se encontraron como principales resultados la existencia de modificaciones relacionadas con la cantidad de la ración que con la frecuencia de consumo. Otros aspectos como "cocinar por sí mismo", "comer fuera de casa" o "ir al trabajo a pie" no sufrieron variaciones. Se concluye que La modificación de los hábitos higiénico-dietéticos y de actividad</p>

	errores	informático SPSS.15	física en el paciente obeso es clave para el logro y mantenimiento de los resultados a largo plazo
<a href="#">Mathews R, Inzucchi E, Adler A. documento de concenso Asociación de Americana de Diabetes. Diabetes Care. 2013; 36:1. (32)</a>	Documento de consenso que pretende facilitar la adecuada elección y dosificación de los fármacos antidiabéticos y el establecimiento de unos objetivos seguros de control glucémico en los pacientes con enfermedad renal crónica (ERC)	-	El tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2 en los pacientes con ERC resulta controvertido dada la escasez de evidencias disponible, por lo que se hace interesante el desarrollo de propuestas de tratamiento y control glucémico estudio de cohorte retrospectivo
<a href="#">Andrea L, Christman L, Selvin E, Margolis DJ. Hemoglobin A1c Predicts Healing Rate in Diabetic Wounds. Journal of Investigative Dermatology. 2011; 131: 2121-2127. (33)</a>	Se desarrolla un estudio de cohorte retrospectivo para evaluar la tasa de cicatrización del área de la herida (cm <sup>2</sup> por día) en las heridas en las extremidades inferiores resultado de una complicación importante de la diabetes en relación a la hemoglobina A1c (HbA1c)	Se usaron trazados calibrados de imágenes digitales para medir el área de la herida y se estimaron los coeficientes para la tasa de curación utilizando un modelo de regresión lineal múltiple que controla la agrupación de heridas dentro de los individuos y otras variables clínicas comunes	De todas las medidas evaluadas, solo la HbA1c se asoció significativamente con la tasa de cicatrización del área de la herida. En particular, por cada aumento de 1,0 % en HbA1c, la tasa de curación diaria del área de la herida disminuyó en 0,028 cm <sup>2</sup> por día. Los resultados sugieren que la glucemia, evaluada por HbA1c, puede ser un biomarcador importante para predecir la tasa de cicatrización de heridas en pacientes diabéticos
<a href="#">Chen C, Tseng CH, Cheng SH. Continuity of care, medication adherence, and health care outcomes among patients with newly diagnosed type 2 diabetes: A longitudinal analysis. Med Care. 2013; 51: 231-237. (36)</a>	Estudio longitudinal con un período de seguimiento de 7 años para examinar la relación entre la adherencia a la medicación y los resultados de la atención médica, en pacientes con diagnóstico reciente de diabetes tipo 2	Se realizaron modelos de intersección de aleatoria para evaluar la relación temporal entre la adherencia a la medicación y los resultados de la atención médica.	Se concluye que mejorar los efectos de la continuidad de la atención para pacientes con diabetes tipo 2 puede originar una mayor adherencia a la medicación y mejores resultados en la atención médica
<a href="#">Page MJ, Moher D, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, Shamseer L, Tetzlaff JM, Akl EA,</a>	Desarrollo método PRISMA. Cambios en el contenido y en la estructura de las revisiones sistemáticas	-	Los métodos y resultados de las revisiones sistemáticas deben informarse con suficiente detalle para permitir a los usuarios evaluar la confiabilidad y

<p>Brennan SE, Chou R, Glanville J, Grimshaw JM, Hróbjartsson A, Lalu MM, Li T, Loder EW, Mayo-Wilson E, McDonald S, McGuinness LA, Stewart LA, Thomas J, Tricco AC, Welch VA, Whiting P, McKenzie JE. PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. (37)</p>			<p>aplicabilidad de los hallazgos de la revisión</p>
---	--	--	--

## 5.2 Discusión

Los resultados encontrados al realizar este estudio permiten confirmar la hipótesis planteada, pues se comprueba la escasez de protocolos normalizados de enfermería en relación con la nutrición, de aplicación al paciente diabético con úlcera de PD.

Los hábitos alimentarios son un factor altamente determinante del estado de salud y calidad de vida de la población en general y de los pacientes diabéticos, en particular (10). Se pone en valor la importancia de conocer y realizar un seguimiento de las pautas nutricionales en dicho tipo de pacientes, donde el trabajo de la enfermería debe centrarse en la relación existente entre la nutrición con el cuidado y cicatrización del PD.

La importancia de la desnutrición, como factor de riesgo en el tratamiento de úlceras de presión (9), justifica la evaluación de la micro nutrición y de la suplementación rutinaria de minerales y vitaminas, hechos que debieran promover la realización de cursos de formación específica para el personal de enfermería en el campo nutricional en general y en el adaptado a la diabetes, en particular.

En los estudios 17, 18, 19, 20, 21 se indica que la elección de fuentes nutricionales de alta calidad mejora la cicatrización de las úlceras y la calidad de vida del paciente con PD al garantizar el aporte de proteínas de alto valor biológico (ricas en arginina, glutamina y leucina), vitaminas E, C y A, Zn, Mn, Cu, Fe, alcanzando un balance nitrogenado positivo y un aporte energético suficiente. Para ello deben administrarse todos los nutrientes, ya que su administración por separado no alcanza los mismos efectos. Los estudios 7, 13, 15, 16, 17 demuestran que los pacientes diabéticos con PD presentan problemas de formación y remodelación de tejido precisamente debido a la deficiencia en las vitaminas y oligoelementos

mencionados en los estudios anteriormente citados, así como falta de actividad física y exposición suficiente al medio natural. En este mismo sentido, el estudio 20 indica que la cicatrización y el tiempo de la misma en el PD se ve reducida de manera muy significativa cuando se aportan suplementos nutricionales de proteínas, vitaminas y minerales, junto con una educación nutricional. Así pues, la importancia de desarrollar unas pautas correctas de alimentación, en la mayoría de los pacientes diabéticos, se pone de manifiesto en la correlación lineal existente entre el grado de desnutrición y el nivel de amputación de miembros inferiores en estos pacientes.

En los estudios 4, 23, 24, 27, 28, 31 y 32 se indica que la enfermería se encuentra amparada por la legislación vigente (25 y 26) para intervenir en la terapia nutricional y control del paciente mediante la planificación y cuidados nutricionales, realizar seguimiento nutricional, evaluación de los resultados y preparación del paciente para su autocuidado. Para ello, la información debe transmitirse de manera concertada, coherente e ininterrumpida. Sin embargo, estudios como el 28 y 32 indican que los conocimientos que muestra la Enfermería en el campo de la nutrición son insuficientes para desarrollar esta importante función.

Existen también estudios que indican como a pesar de los beneficios encontrados tras la aplicación de terapias nutricionales en diabéticos, menos del 50 % de los pacientes alcanzan los objetivos glucémicos recomendados debido a la baja adherencia a los tratamientos (6), lo cual puede suponer un problema si se tiene en cuenta que la diabetes es una patología crónica, además de tratarse de una enfermedad que altera el estilo de vida a casi el 30% de las personas que la desarrollan (1). Este hecho pone de manifiesto la necesidad urgente de desarrollar nuevos protocolos para el cuidado del diabético con úlcera en el pie, donde el personal de enfermería debe tener un papel determinante para el seguimiento nutricional favoreciendo la adherencia a programas desarrollados a largo plazo que favorezcan la curación del pie diabético y mejoren el pronóstico de estos pacientes.

Por tanto, resulta de gran interés determinar protocolos nutricionales de aplicación por la enfermería en pacientes diabéticos, siendo una labor que puede mejorar la calidad de vida y el pronóstico a largo plazo del desarrollo de complicaciones asociadas a la presencia de hiperglucemia, para lo cual resulta imprescindible determinar la capacitación real de la enfermería en el campo nutricional, lo cual puede contribuir a mejorar el estado general y pronóstico de estos pacientes (32).

## **6. CONCLUSIONES**

Tras el análisis de los resultados encontrados sobre la educación nutricional en la prevención y tratamiento del pie diabético, por parte de la Enfermería, se obtienen las siguientes conclusiones:

1. La mayoría de los sujetos con pie diabético presentan sobrepeso u obesidad e ingestas inadecuadas de proteínas, grasas saturadas, vitaminas y minerales, presentando en un alto porcentaje de ellos desnutrición o alto riesgo de padecerla. A ello se suma la falta de actividad física, de exposición al medio natural, de conocimientos en el campo de la nutrición y de adherencia al tratamiento.
2. La suplementación de proteínas de alto valor biológico, vitaminas y oligoelementos, junto con educación nutricional y correcta evaluación y seguimiento, son factores que demuestran su eficacia en la prevención y tratamiento del pie diabético.
3. La Enfermería debe jugar un papel crucial en la valoración y seguimiento del estado nutricional de pacientes diabéticos, tanto sin úlceras en extremidades inferiores, como con ellas, debiendo contribuir a incrementar el grado de adherencia a protocolos nutricionales.
4. La Enfermería no posee los conocimientos necesarios para el desarrollo de un trabajo efectivo en el campo de la nutrición, lo que sugiere una revisión en este sentido de los planes de estudio correspondientes.
5. Se deben promover políticas para el desarrollo de protocolos de Enfermería sobre educación nutricional en la prevención y tratamiento del pie diabético ante la escasez de métodos de actuación existentes en la actualidad.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. Soriguer F, Goday A, Bosch-Comas A, Bordiú E, Calle-Pascual A, Carmena R, et al. Prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose Regulation in Spain: the Diabet.es Study. *Diabetología*.2012; 55: 88-93.
2. Organización Mundial de la Salud. Informe Mundial sobre la Diabetes. 2016. Suiza: WHO Document Production Services. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254649/9789243565255-spa.pdf>
3. González P. Atención de enfermería en el paciente con pie diabético desde una perspectiva de autocuidado. *Investigación en Enfermería: Imagen y Desarrollo*. 2008; 10(2):63-95.
4. Viade J. pie diabético. Guía práctica para la prevención, evaluación y tratamiento. Madrid: Editorial Médica Panamericana. 1ª Ed. 2006.
5. Junta de Castilla y León. IV Plan de Salud de Castilla y León, perspectiva 2020. Valladolid: Junta de Castilla y León. 2016.
6. Happich M, John J, Stamenitis S, Clouth J, Polnau D. The quality of life and economic burden of neuropathy in diabetics patients in Germany in 2002 results from the Diabetic Microvascular Complications (DIMICO) study. *Diabetes Res Clin Pract*. 2008; 81(2): 223-230.
7. Amstrong DG, Boulton AJM, Bus SA. Diabetic foot ulcers and their recurrence. *N Engl J Med*. 2017; 376: 2367-2375.
8. Doley J. Nutrition management of pressure ulcers. *Nutr Clin Pract*. 2010; 25(1):50-60.
9. De Torres ML, López-Pardo M, Domínguez A, De Torres C. La enfermera de nutrición como educadora y formadora asistencial en atención primaria y en el ámbito hospitalario: teoría y práctica. *Nutr Clin y Diet Hosp*. 2008; 28(3): 9-19.
10. Nightingale F. Notas sobre enfermería: Qué es y qué no es. Barcelona: Ed. Masson. 2002.
11. Naidu KA. Vitamin C in human health and disease is still a mytery? An overview. *Nutr J*. 2003; 2:7.
12. Bouillon R, Marcocci C, Carmeliet G, Bikle D, White JH, Dawson-Hughes B, Lips P, Munns CF, Lazaretti-Castro M, Giustina A, Bilezikian J. Skeletal and Extraskelatal Actions of Vitamin D: Current Evidence and Outstanding Questions. *Endocr Rev*. 2019 Aug 1;40(4):1109-1151. doi: 10.1210/er.2018-00126. PMID: 30321335; PMCID: PMC6626501.

13. Litchford M. Nutritional issues in the patient with diabetes and foot ulcers. Bowker JH, Pfeifer MA Eds. Levin and O'Neal's The Diabetic foot, 7<sup>a</sup> Ed. Philadelphia: Mosby Elsevier. 2008; 199-217.
14. Shaikh IA, Masood N, Shaikh FA, Shaikh MA. Diabetic foot ulcers; correlation of Nutritional status of type 2 diabetic patients of Hyderabad Sindh, Pakistan. Professional Med J. 2017; 24(5):707-712.
15. Maier HM, Ilich J, Arjmandi B, Kim J, Spicer M. Deficiencies in Nutritional Intake in Patients with Diabetic Foot Ulcers. J Nutr Ther. 2016; 5: 85-92.
16. Sajid N, Miyan Z, Zaidi S, Jaffri S, AbdeAli M. Protein requirement and its Intake in subjects with diabetic foot ulcers at a tertiary care hospital. Pak J Med Sci. 2018; 34: 886-890.
17. Gau B, Chen H, Hung S, Yang H, Yeh J, Huang C, Sun J, Huang Y. The impact of Nutritional status on treatment outcomes of patients with limb-threatening diabetic foot ulcers. J Diabetes Complicat. 2016; 30: 138-142.
18. Basiri R, Spicer M, Levenson C, Ormsbee M, Ledermann T, Arjmandi B. Nutritional Supplementation Concurrent with Nutrition Education Accelerates the Wound Healing Process in Patients with Diabetic Foot Ulcers. Biomedicines. 2020; 8(263): 1-14.
19. Karna E, Miltyk W, Wolczynski S, Palka JA. The potential mechanism for glutamine-induced collagen biosynthesis in cultured human skin fibroblasts. Comp Biochem Phys B. 2001; 130: 23-32.
20. Smith HJ, Mukerji P, Tisdale MJ. Attenuation of proteasome-induced proteolysis in Skeletal muscle by beta-hydroxy-beta-methylbutyrate in cancer-induced muscle loss. Cancer Res. 2005; 65: 277-283.
21. Armstrong D, Hanft JR, Driver VR et al. Effect of oral Nutritional supplementation on wound Healing in diabetic foot ulcers: a prospective randomized controlled trial. Diabetic Medicine. 2014; 31(9):1069-1077.
22. Mackay D, Miller AL. Nutritional support for wound Healing. Altern Med Rev. 2003; 8(4):359-377.
23. Frutos M, Romero S, Terán L. Intervención en una población adulta hipertensa. Educare 21. 2013; 11(6).
24. Asociación Española de Enfermeras de Nutrición y Dietética (ADENYD). Estándares para el desempeño profesional de las enfermeras de terapia nutricional en España. Revista de Nutrición de la Asociación Española de Enfermeras de Nutrición y Dietética. 2016; 5.

25. Ley 44/2003 de 21 de noviembre de ordenación de las profesionales sanitarias. (Boletín Oficial del Estado nº 280, de 22 de noviembre de 2003.)
26. Real Decreto 450/2005 de 22 de abril sobre especialidades de enfermería. (Boletín Oficial del Estado nº 108 de 6 de mayo de 2005).
27. Serrano MT, Bimbela F, Bernués L. Estudio de hábitos alimentarios dentro de un programa dietoterápico para pérdida de peso en la consulta de enfermería de atención primaria. *Nutr Clin y Diet Hosp*. 2014; 34(2):37-44.
28. García de Lorenzo A, Rodríguez JA, Culebras JM, Álvarez J, Botella F, Cardona D et al. Formación en Nutrición: de la universidad a la especialidad. *Nutr Hosp*. 2010; 25(4): 540-542.
29. Mathews R, Inzucchi E, Adler A. Documento de consenso Asociación Americana de Diabetes. *Diabetes Care*. 2013; 36:1.
30. Andrea L, Christman L, Selvin E, Margolis DJ. Hemoglobin A1c Predicts Healing Rate in Diabetic Wounds. *Journal of Investigative Dermatology*. 2011; 131: 2121-2127.
31. Sánchez M, Duarte G. Continuidad de los cuidados de enfermería: requisitos, instrumentos y barreras. Martínez Riera JR, del Pino Casados R, editores. *Enfermería en Atención Primaria II*. Madrid: Ed DAE. 2006.
32. Chen C, Tseng CH, Cheng SH. Continuity of care, medication adherence, and health care outcomes among patients with newly diagnosed type 2 diabetes: A longitudinal analysis. *Med Care*. 2013; 51: 231-237.
33. Page MJ, Moher D, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, Shamseer L, Tetzlaff JM, Akl EA, Brennan SE, Chou R, Glanville J, Grimshaw JM, Hróbjartsson A, Lalu MM, Li T, Loder EW, Mayo-Wilson E, McDonald S, McGuinness LA, Stewart LA, Thomas J, Tricco AC, Welch VA, Whiting P, McKenzie JE. PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021 Mar 29;372: n160. doi: 10.1136/bmj. n160. PMID: 33781993; PMCID: PMC8005925.