

# Universitat d'Alacant Universidad de Alicante

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

GRADO EN ENFERMERÍA

TRABAJO FINAL DE GRADO

Curso académico 2022-2023

Validez y fiabilidad de los instrumentos para la valoración clínica de infección en  
heridas crónicas: una revisión sistemática

AUTORA: Lydia Esquiva Castillo

TUTOR: José Verdú Soriano

# ÍNDICE

RESUMEN .....	pág 2-3
1. Introducción .....	pág 4-6
1.1 Objetivos .....	pág 6
2. Metodología .....	pág 6-7
2.1 Criterios de inclusión y exclusión .....	pág 7
2.2 Fuentes de información .....	pág 7
2.3 Estrategia de búsqueda.....	pág 7-8
2.4 Evaluación de la calidad metodológica .....	pág 9
3. Resultados y discusión .....	pág 9
3.1 Selección de los estudios.....	pág 9-10
3.2 Proceso de recolección de datos .....	pág 10-15
3.3 Síntesis narrativa .....	pág 16-19
4. Conclusión .....	pág 19-20
5. Bibliografía .....	pág 20-22

## RESUMEN

**Introducción:** Las heridas crónicas son un problema de salud global que afecta a millones de personas en el mundo. La propensión de estas heridas a infectarse dificulta el tratamiento y aumenta la necesidad y tiempo de atención médica, de ahí que la evaluación clínica de la infección sea crucial para determinar su presencia y gravedad. Lo que hace importante conocer los instrumentos disponibles para la valoración, así como la evidencia de su validez.

**Objetivo:** Determinar la validez y fiabilidad de las diferentes herramientas utilizadas para la evaluación clínica de infección en heridas crónicas, así como identificar las características comunes y determinar aquella herramienta con mejores parámetros.

**Material y método:** Se ha realizado una revisión sistemática en las bases de datos MEDLINE, LILACS, CINHALL, Web of Science. Los criterios de inclusión fueron artículos de precisión diagnóstica, validez y/o fiabilidad de instrumentos para evaluar la infección en heridas crónicas, que no incluyeran instrumentos de laboratorio o dispositivos clínicos y sin acotación por espacio temporal.

**Resultados:** 5 artículos evaluaron la validez y/o fiabilidad de varias escalas de detección y valoración de la infección en heridas. Los ítems de cada herramienta fueron evaluados, viéndose que algunos signos individuales como la cantidad de exudado, la presencia de tejido de granulación friable o los cambios de temperatura perilesional son indicadores fiables de infección. Sin embargo, ante la falta de estudios y las diferencias entre ellos, hacen evidente la necesidad de más investigaciones que confirmen la validez de las herramientas.

**Conclusión:** A pesar de la existencia de numerosos instrumentos para la evaluación de la infección en heridas es necesario el desarrollo de más investigaciones que estudien su validez y fiabilidad y, que los comparen para determinar el mejor, teniendo en cuenta las necesidades individuales y el contexto clínico.

**Palabras clave:** Heridas crónicas, infección, evaluación clínica, validez, fiabilidad, herramientas de valoración.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Chronic wound are a global health problem that affects millions of people in the world. These wounds become infected a lot, what makes treatment difficult and increases the medical attention time and need, for this reason is very important to determine its presence and severity. Therefore, it is important to know the instruments available for assessment, as well as the evidence about their validity.

**Objective:** Determine the validity and reliability of the different tool used for the evaluation of infection in chronic wounds, as well as identify the common characteristics and determine the tool with the best parameters.

**Method:** A systematic review has been made in the databases such us MEDLINE, LILACS, CINAHL and Web of Science. The inclusion criteria were articles of diagnostic accuracy, validity and/or reliability of instruments to assess infection in chronic wounds, which did not include laboratory instruments or clinical devices and were not limited by space or time.

**Results:** 5 articles evaluated the validity and/or reliability of different existing scales for the detection and assessment of wound infection. The items of each tool were evaluated, observing that some signs such as the amount of exudate, the presence of granulation tissue or changes in perilesional skin temperature are reliable indicators of infection. However, the lack of studies and the differences between them makes necessary more research to study and confirm the validity of tools is evident.

**Conclusions:** Despite the existence of numerous instruments for the evaluation of wound infection, further research is needed to study the validity and reliability of these instruments and to compare them to determine the best one, considering individual needs and clinical context.

**Keywords:** Chronic wounds, infection, clinical evaluation, validity, reliability, assessment tool.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las heridas crónicas son aquellas que, a pesar de ser atendidas e intervenidas, no consiguen progresar ni mejorar, causando daños permanentes. El intervalo de tiempo para considerar una herida como crónica es controvertido y no está realmente establecido, variando desde una herida que no se ha curado en un período de 3 meses, en 4 o 6 semanas o aquellas que no muestren al menos una mejora y reducción del 20-30% en ese mismo período de tiempo (1). Las heridas crónicas son un problema de salud importante en todo el mundo. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se estima que en todo el mundo hay alrededor de 9 millones de personas que sufren de úlceras por presión, también conocidas como úlceras de decúbito, que son otra causa común de heridas crónicas (2).

Las heridas crónicas son más comunes en personas mayores, especialmente en aquellos que tienen afecciones médicas, como diabetes, enfermedad vascular periférica o problemas de movilidad. También pueden ser más comunes en personas con sobrepeso u obesidad y en personas que permanecen mucho tiempo sentados o acostados (2).

La epidemiología de las heridas crónicas es un tema de interés para los sistemas de salud y los profesionales médicos, ya que estas heridas pueden ser difíciles de tratar y pueden requerir atención médica prolongada y costosa. Además, las heridas crónicas pueden tener un impacto significativo en la calidad de vida de las personas que las padecen, lo que puede afectar su capacidad para trabajar y realizar actividades cotidianas. Es importante tomar medidas preventivas y tratar las heridas crónicas de manera oportuna para minimizar su impacto en la salud y el bienestar de las personas (3,4).

Debido a que son heridas que se alargan más de lo esperado en el tiempo, es común y uno de los mayores problemas con lo que cursan, que se infecten. La infección es el proceso por el que los microorganismos presentes en una herida penetran en el tejido sano y producen una reacción inflamatoria en el huésped. El estado microbiológico de una lesión pasa por diferentes estadios, en lo que se conoce como “el continuum de la infección”. Se inicia con la contaminación de la herida. Todas las heridas están contaminadas pero este estado no supone un problema para la cicatrización. Esta contaminación puede progresar a una colonización de esta. Todas las heridas crónicas están colonizadas. Si esta situación no se controla, el sistema inmune puede quedar comprometido, los microorganismos afectar a los tejidos sanos y producir una infección. Los determinantes de esta infección dependerán de: la cantidad y tipo de

microorganismos, su virulencia, la capacidad del sistema inmune para combatirlos y la propia microflora de la herida(5).

Los signos de infección en una herida crónica pueden variar según el tipo de herida y la causa de la infección, aunque la infección suele cursar con los signos y síntomas clásicos de inflamación de cualquier infección, a saber: enrojecimiento de la zona, acompañado de un aumento de la temperatura, hinchazón y dolor, que implican la dificultad de movimiento, además de la secreción o presencia de pus, de aspecto amarillento, verde o grisáceo. En los últimos años, debido a la dificultad de diferenciar esta clínica entre inflamación e infección, se han incluido para las heridas crónicas algunos signos que llamamos sutiles, entre los que se encuentran: el mal olor, debido a la presencia de bacterias, el sangrado fácil, la aparición de hipergranulación, enlentecimiento en la cicatrización, fistulas en el lecho de la lesión y fiebre o escalofríos como respuesta del sistema inmune (5).

Aunque existen diferentes tipos de infección como las fúngicas o las virales, las más comunes en heridas crónicas son las bacterianas, siendo producidas principalmente por *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Streptococcus pyogenes* (1). Bacterias como las citadas son las principales productoras del conocido biofilm. Un biofilm es una comunidad polimicrobiana compleja y organizada que se forma sobre una superficie inerte o un tejido vivo. Están compuestas por diferentes especies, como bacterias, hongos y otros microorganismos, que se adhieren a la superficie y producen una matriz extracelular (MEC) que los mantiene unidos. La MEC es una combinación de proteínas, polisacáridos y otros materiales que protegen al biofilm de factores ambientales, como la deshidratación y los productos antimicrobianos (1). Estudios confirman que alrededor de un 80% de las heridas crónicas presentan biofilm (5) y, esto es así, ya que el tejido dañado, la hipoxia tisular y las proteínas presentes (colágeno, fibronectina) favorecen su producción. En las heridas crónicas, los biofilms pueden impedir la curación y aumentar el riesgo de infección ya que, la MEC protege a las bacterias del sistema inmunológico del huésped y de los antimicrobianos utilizados para tratar la infección. De ahí que el biofilm esté considerado como un indicador de infección en heridas (6). Además, la presencia de biofilm puede promover la resistencia a los antibióticos y hacer que el tratamiento de las infecciones sea más difícil de determinar y lograr.

El tratamiento de los biofilms en heridas crónicas puede ser difícil y requiere de enfoques multidisciplinarios. Los tratamientos comunes incluyen la eliminación mecánica del biofilm mediante el desbridamiento de la herida, la utilización de terapias tópicas antimicrobianas y el uso de tecnologías avanzadas como la terapia de luz y los tratamientos de ondas de sonido con alta frecuencia. También, se están investigando nuevas terapias, como los bacteriófagos y los inhibidores de los *quorum sensing* para combatir los biofilms en heridas crónicas y otros entornos (5).

La valoración clínica de la infección en heridas crónicas es importante para identificar la presencia de infección y determinar su gravedad. Puede detectarse a través de los signos y síntomas, aunque pueden no ser suficientes para establecer un diagnóstico preciso. Para ello, algunos autores recomiendan obtener una muestra por medio de una biopsia del tejido, que puede dar información precisa, mediante un cultivo de la herida, útil para identificar el tipo de infección y los antibióticos adecuados para tratarla. La evaluación de los niveles de proteína C-reactiva (PCR) en la sangre del paciente también puede ser utilizada como indicador, ya que la PCR es una proteína que se produce en respuesta a la inflamación y la infección en una herida crónica y, así, guiar el tratamiento adecuado. Cada técnica tiene sus ventajas y desventajas, por lo que es importante considerar el contexto individual de cada paciente al elegir la técnica de valoración más adecuada (5).

Además, desconocemos cuál de estas herramientas de evaluación clínica tiene mayor soporte científico o evidencia para recomendar su uso. No sabemos si han seguido un proceso riguroso de validez y fiabilidad. Por ese motivo, se plantea el siguiente trabajo de fin de grado para responder a la pregunta ¿Cuál es la validez y fiabilidad de los instrumentos para evaluar la infección en heridas crónicas?

### **1.1.Objetivos**

Como objetivo general se plantea determinar la validez y fiabilidad de las diferentes herramientas para evaluar la infección en heridas crónicas.

Como objetivos secundarios:

- Determinar qué características tiene en común cada uno de estos instrumentos.
- Determinar cuál es la herramienta que tiene los mejores parámetros de validez y fiabilidad.

## **2. MÉTODO**

Para este TFG se plantea llevar a cabo una revisión sistemática de estudios de validez y fiabilidad de herramientas de evaluación clínica para la infección en heridas crónicas.

Esta revisión se ajustará a las recomendaciones de PRISMA-DTA(7)

### **2.1. Criterios de inclusión y exclusión**

De acuerdo con la pregunta de este TFG, los elementos principales de la misma se ajustan a una pregunta tipo PIOM(8): P: población (personas con heridas crónicas infectadas o no), I: instrumento o escala (cualquier herramienta de evaluación clínica de signos y síntomas de infección), O: desenlace o resultado (diagnóstico de infección), M: características psicométricas (validez y fiabilidad).

Así pues, en esta revisión se han incluido:

- Estudios de precisión diagnóstica, validez y/o fiabilidad de instrumentos para evaluar signos y síntomas de infección. No se incluyen instrumentos de laboratorio o dispositivos clínicos.
- Que se apliquen en personas con heridas crónicas de cualquier etiología.
- Que estén publicados en inglés, español o portugués.
- No se establecerá, a priori, una acotación por espacio temporal.

### **2.2. Fuentes de información**

Se han incluido como fuentes de información las siguientes bases de datos: MEDLINE (a través de PubMed), LILACS, CINAHL, Web of Science. Además, se indagó en páginas web de sociedades relacionadas con este tema como: International Wound Infection Institute (IWII), European Wound Management Association (EWMA) o Grupo Nacional para el Estudio y Asesoramiento de Úlceras por Presión y Heridas Crónicas (CNEAUPP). También se han explorado las referencias bibliográficas de los estudios incluidos para encontrar potenciales artículos no encontrados en las búsquedas.

### **2.3. Estrategia de búsqueda**

En la estrategia de búsqueda se utilizó una combinación de términos en lenguaje controlado mediante descriptores “wound infection”, “infections”, “pressure ulcer” o “skin ulcer” para la identificación de los estudios pertinentes y, un lenguaje libre con palabras “tool”, “scale”, “score”, “validity”, “specificity”, etc. Además, se hizo uso de los operadores booleanos AND y OR y términos de truncamiento \*. Las estrategias de búsqueda concretas aparecen reflejadas en la Tabla 1.



Tabla 1. Estrategias de búsqueda en las bases de datos utilizadas. Elaboración propia

BASE DE DATOS	ECUACIÓN DE BÚSQUEDA	RESULTADOS TOTALES
Medline	(((((chronic wound*) OR (skin ulcer*)) AND (infection)) AND (((tool*[Title/Abstract]) OR (scale*[Title/Abstract])) OR (score[Title/Abstract])) OR (instrument*[Title/Abstract])) OR (evaluation[Title/Abstract]))) AND (((validity[Title/Abstract]) OR (reliability[Title/Abstract])) OR (sensibility[Title/Abstract])) OR (specificy[Title/Abstract]))	46
	Búsqueda individual introduciendo el nombre del instrumento TILI	90
LILACS	(ti:(wound infection*)) AND (ab:(score* or scale* OR instrument* )) AND (ab:(sign* OR symptom*)) AND (ab:(validity OR sensibility OR reliability))	7
CINAHL	TI ( 'chronic wound' or pressure ulcer ) AND AB infection AND AB ( assess' OR tool' OR scale' ) AND AB ( validity or reliability )	16
Web of Science	TI= (chronic wound* OR skin ulcer* OR pressure ulcer*) AND AB= ((infection*) AND (tool* OR assess* OR scale* OR score*)) AND (validity OR reliability))	12

En cuanto a la información para la extracción y síntesis de los datos analizados de la bibliografía, se realizó una tabla “ad hoc” con las variables: autor, año, escala/s evaluada/s, resultados, conclusiones y calidad de la evidencia.

Los estudios incluidos fueron almacenados en el administrador de referencias bibliográficas Refworks. Se revisaron los títulos y resúmenes de todas las referencias, aplicando los criterios de inclusión y exclusión presentados.

#### **2.4. Evaluación de la calidad metodológica**

Cada uno de los estudios individuales será analizado con las recomendaciones del documento STARD para estudios de precisión diagnóstica (9). Este documento tiene una lista de comprobación que incluye 30 ítems, para establecer la calidad, se contarán el número de ítems que incluye cada artículo y se dividirá entre el total. De ahí obtenemos un cociente que multiplicado por 100 nos da una escala de valores entre 0-100%, de modo que:

- Entre 0-25% será muy mala calidad.
- Entre 26-50% será mala calidad.
- Entre 51-75% será buena calidad.
- Entre 76-100% será muy buena calidad.

Aquellos estudios que queden por debajo del 51% serán también excluidos de la revisión.

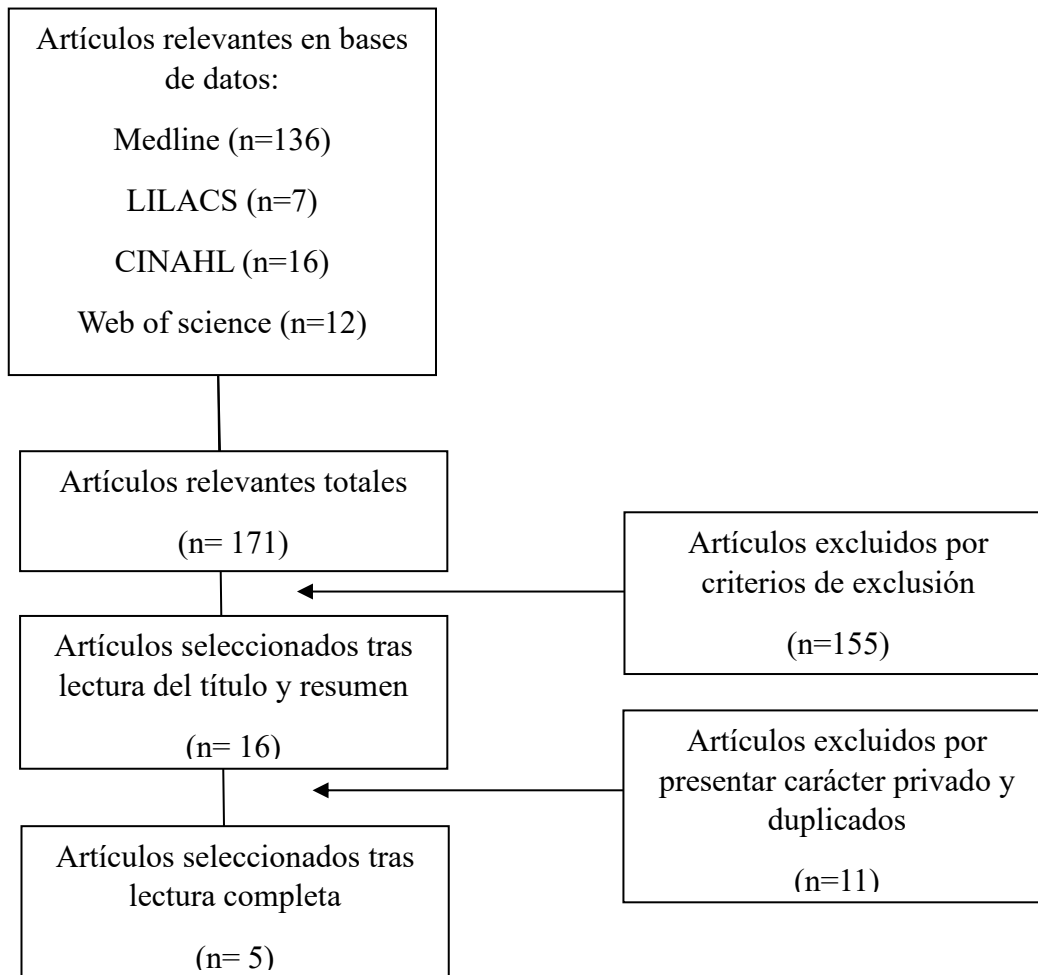
### **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **3.1. Selección de estudios**

Tras realizar la búsqueda a través de las bases de datos citadas, los resultados extraídos fueron los siguientes. En la base de datos Medline a través de Pubmed se obtuvo un total de 90 artículos (mediante las dos búsquedas expuestas en la tabla 1), de los cuales, se seleccionaron 7 tras leer el título y resumen de cada uno, así como comprobando que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión, quedando definitivamente 4 artículos para leer a texto completo. En la base de datos LILACS se encontraron 7 artículos, de los que se seleccionaron 2 artículos, aunque ninguno fue incluido al no poder acceder a texto completo. En la base de datos CINAHL se obtuvo un total de 16 artículos, de los que finalmente no se utilizó ninguno para el estudio por no ajustarse a las necesidades y objetivos. En la base de datos Web of Science resultaron, primeramente 12 artículos, de los que se seleccionaron 2 artículos, aunque finalmente sólo se contó con uno puesto que el otro ya había aparecido en la búsqueda de otra base de datos. Por lo que, aunque primeramente se obtuvo un total de 171 artículos con las búsquedas, tras leer

el título, aplicar los criterios de elegibilidad, eliminar duplicados y a los que no se podía acceder a texto completo, se incluyeron un total de 5 artículos en este trabajo y dicha búsqueda y estrategia aparece reflejada en la FIGURA 1

Figura 1. Flujograma del proceso de selección de estudios. Elaboración propia.



### 3.2. Proceso de recolección de datos

Inicialmente, se procederá, como se ha indicado previamente, a elaborar una tabla con las características principales de cada estudio individual (Tabla 2). Posteriormente, se llevará a cabo una síntesis narrativa. Si hubiera posibilidad, porque los datos lo permiten, se estudiará el llevar a cabo un metaanálisis.

Tabla 2. Características individuales de los estudios

	<b>AUTOR/AÑO</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>ESCALA/S EVALUADA/S</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>CALIDAD</b>
1	Woo & Sibbald, 2009	Estimar la especificidad y sensibilidad de las variables de NERDS y STONEES para determinar la relación entre la cantidad de bacterias en la herida y la infección de la misma.	NERDS AND STONEES	Tres de los criterios dan información sensible y específica sobre la cantidad de bacterias presentes en la herida cuando el profesional médico cualificado utiliza el mnemotécnico NERDS and STONEES	(19/34) 55.8% (buena calidad)

2	Gardner, Frantz, Park, & Scherubel, 2007	Determinar la validez de las evaluaciones al utilizar el checklist, así como la validez de cada signo y síntoma para la detección de infección en las úlceras de pie diabético	The Clinical Signs and Symptoms Checklist (CSSC)	Se concluye que la confiabilidad entre evaluadores es más baja pero sustancial respecto a los signos y síntomas más subjetivos de infección frente a los signos y síntomas secundarios. Además de que, instrumentos como el CSSC son importantes para el tratamiento de las heridas crónicas.	(21/34) 67.74% (buena calidad)
3	Vestjens, Rondas, White, & Holloway, 2018	Determinar la fiabilidad inter-evaluador de la evaluación clínica en heridas crónicas mediante los criterios del	Criterios WUWHS	Se respalda el uso de los criterios de la WUWHS para la evaluación clínica de infección en heridas crónicas, y se obtuvo mayor confiabilidad entre	(24/34) 70.59% (buena calidad)

		World Union of Wound Healing Societies (WUWHS)		evaluadores cuando la valoración se hacía mediante lista de verificación impresa.	
4	Dissemond et al., 2020	Comprobar la validez de la puntuación TILI para la detección de infección local en heridas	Índice Terapéutico para infecciones locales (TILI)	Se recomienda la puntuación TILI para la identificación, tratamiento y cuidado local de heridas infectadas cuando se cumplan al menos cinco de los seis criterios “no directos” y siendo recomendable, trabajar de forma complementaria con la puntuación de Heridas en Riesgo (WAR), por ejemplo.	(26/34) 76.47% (muy buena calidad)
5	Chuan, Tang, Jiang, Zhou, & He, 2015	Validar y comparar con los sistemas SINBAD Y WAGNER el sistema de clasificación de perfusión, extensión, profundidad, infección y sensación (PEDIS)	PEDIS, SINBAD y Wagner	El sistema de puntuación PEDIS presenta mayor exactitud para predecir el resultado de las úlceras de pie diabético frente a los sistemas comparados. Aunque, debido a ciertos factores como las características de la úlcera, es difícil realizar la fiabilidad intraevaluadora e interevaluadora.	(23/34) 67.65% (buena calidad)

Tabla 3. Comparativa de los resultados de los estudios seleccionados. Elaboración propia

Número de artículo	Sensibilidad	Especificidad	Fiabilidad inter-evaluador	Fiabilidad intra-evaluadora	AUC (ROC)
1	NERDS: 73.3% STONEES: 90%	NERDS: 80,5 STONEES: 69,4	X	X	X
2	X	X	Todos los ítems presentaron Kappa >0.345 TPA >70%	X	X
3	X	X	Se obtuvo mayor concordancia mediante lista de verificación impresa, que obtuvo un acuerdo casi perfecto y perfecto con K 0.85 para la variable <i>mal olor</i> y k 1.00 para el <i>dolor</i> , mientras que mediante preguntas abiertas no se llegó a este tipo de acuerdo, pero sí se obtuvo un acuerdo sustancial para las variables <i>eritema</i> (k:0,66), <i>calor</i> (k:0,66) y <i>edema perilesional</i> (k:0,79)	X	X
4	Mejores resultados de sensibilidad cuando se cumplen al menos 5 criterios 96,4% (IC del 95% (82.3-99.4))	91.0% (IC del 95% (87.1-93.9))	k: 0.6, IC del 95% 0.5-0.8, lo que significa una concordancia moderada.	X	0.94 (IC del 95% (0.89-0.98))

5	PEDIS: 93% SINBAD: 90% Wagner: 88%	PEDIS: 82% SINBAD: 80% Wagner 80%	X	X	PEDIS: 0,95 SINBAD: 0,88 Wagner: 0,86
---	--	---	---	---	---



### 3.3. Síntesis narrativa

Como se ha visto a lo largo de este trabajo mediante las búsquedas realizadas, existe una variedad de instrumentos para la detección y/o evaluación de la infección en heridas crónicas, diferenciándose a través de ciertas características y la cantidad de estudios o evidencia disponible que verifican su validez y fiabilidad.

La validez de una prueba indica su precisión. El proceso de validación se lleva a cabo mediante la recolección de diversos estudios que tienen el objetivo de valorar las puntuaciones del test en un contexto de uso específico. La validez es un indicador, que asegura que las interpretaciones estén respaldadas por la evidencia, reflejando esa precisión comentada, tanto de la administración como de la puntuación del test o prueba (10,11). La validez, a su vez, se mide mediante los parámetros de sensibilidad y especificidad. La sensibilidad indica cuán sensible es una prueba, es decir, en este contexto que identifique como infectada aquella herida que realmente lo está, de ahí que se conozca también como fracción de verdaderos positivos (FVP). La especificidad del mismo modo, indica cuán específica es una prueba, es decir, tiene la capacidad de identificar como no infectadas a las heridas que efectivamente no lo están y se conoce como fracción de verdaderos negativos (FVN) (10).

Los acrónimos NERDS y STONEES son una mnemotecnica que puede resultar útil para la evaluación de la infección en heridas. NERDS está enfocado a ayudar en el diagnóstico de infección superficial, mientras que el acrónimo STONEES, está enfocado en la detección profunda. Por lo que, mediante esta diferenciación entre infección superficial y profunda se pueden identificar las heridas con mayor carga bacteriana, siendo útil en la elección de antimicrobianos de uso tópico. Así cada una de las letras sirve para la evaluación de un aspecto, siendo en inglés: non healing wounds (herida no curada), exudative wounds (heridas con exudado o exudativas), red and bleeding wound surface granulation tissue (tejido de granulación de la superficie de la herida y sangrado), debris on the wound surface (tejido necrótico amarillo o negro en la superficie de la herida) y smell or unpleasant odor from the wound (olor desagradable de la herida). Y para STONEES: size is bigger (gran tamaño o tamaño aumentado), temperature increased (aumento de la temperatura) os, probes to bones (exposición del hueso), new areas of breakdown (nuevas zonas en descomposición), exudate, erythema, edema (exudado, eritema o edema) y smell (olor) (12,13).

En el estudio de Woo y Sibbald(13) se estudió cada una de las variables de esta mnemotecnia para comprobar su validez, haciendo también algunas comparaciones con los datos obtenidos por Gardner (14). Algunos de los hallazgos obtenidos coinciden con la literatura, ya que por ejemplo la presencia de exudado o el tejido de granulación friable rojo son dos indicadores de infección en heridas y, el primero concretamente, es un potente indicador de aumento de la carga bacteriana (13,15,16). Estas dos variables presentaron unos porcentajes de sensibilidad y especificidad de 70% y 64% y 45% y 85%, respectivamente. Aunque la falta de criterios estandarizados para determinar, por ejemplo, la cantidad de exudado justifica el hecho de que los resultados no coincidieran con los de Gardner ya que para el exudado obtuvo una sensibilidad y especificidad menor y para el tejido rojo de granulación valores mayores. Por otro lado, la variable “olor” presentó una baja sensibilidad, a pesar de obtener una especificidad del 86%, lo que explica el hecho de que no se considere una de las variables más sensibles a la hora de determinar la presencia de bacterias, y la variable “temperatura” obtuvo una sensibilidad y especificidad del 76% y 71%, respectivamente, lo que la hace una variable muy fiable a la hora de determinar la probabilidad de crecimiento bacteriano. Finalmente, de este estudio se concluye que para que la mnemotecnia NERDS y STONNES sea válida para la detección de infección y presencia de bacterias a nivel superficial o profundo necesita de al menos 3 criterios positivos, es decir que estén presentes en la herida evaluada. Finalmente, NERDS obtuvo una sensibilidad y especificidad del 73,3% y 80,5% y STONEES un 90% y 69,4%.

La lista de verificación de signos y síntomas clínicos (CSSC), es, como indica su nombre, una lista formada por 12 signos y síntomas que representa una herramienta para la evaluación de infección en heridas. Los 12 signos y síntomas que la componen se identifican como clásicos y específicos de la cicatrización de heridas secundarias, estos dos grandes grupos de signos son: dolor, eritema, calor, edema y exudado purulento y, exudado seroso, drenaje sanguíneo, retraso en la cicatrización, decoloración del tejido de granulación, tejido de granulación friable, embolsamiento de la base de la herida, mal olor y ruptura de la herida (17). El estudio de Gardner et al(18) se propuso estudiar la confiabilidad del CSSC, así como examinar la validez de cada signo y síntoma de la lista a través de una muestra de úlceras del pie diabético. A pesar de que no se calculó el valor Kappa global para el CSSC, sí se estudiaron los de cada ítem, siendo los valores más bajos para las variables de “drenaje sanguíneo” (0.385), “decoloración del tejido de

granulación” (0.381) y “mal olor” (0.345). La evidencia dice que los valores Kappa entre 0.20 y 0.40 representan un acuerdo justo (19), por ello son las variables que menos concordancia obtuvieron. Sin embargo, la descomposición de la herida, el exudado seroso y el retraso de la cicatrización obtuvieron los valores Kappa más altos siendo estos 1.00, 0.869 y 0.801, respectivamente, por lo que presentan una muy buena concordancia. Por otro lado, para todas las variables de la lista se obtuvo un acuerdo porcentual total (TPA) superior al 70%, por lo que el acuerdo, de manera general, es adecuado. Los hallazgos de este estudio son similares a los del estudio de Gardner (14), en el que el retraso de la cicatrización y el tejido de granulación friable también obtuvieron los valores de sensibilidad más altos (0.81 y 0.82, respectivamente), y el calor, el dolor y mal olor los valores de sensibilidad más bajos (0.36, 0.18 y 0.36, respectivamente). En este estudio se obtuvo el valor medio de sensibilidad de los dos grupos de signos, siendo 0.62 para los signos secundarios y 0.38 para los clásicos y, el valor medio de especificidad, que fue similar para los dos grupos. Por lo que podemos decir, que en cuanto al CSSC los signos específicos de la cicatrización en heridas son más sensibles.

El estudio de Vestjens et al (20) quiso determinar la fiabilidad inter-evaluadora de la lista de criterios propuesta por la World Union of Wound Healing Societies (WUWHS) para la evaluación de infección en heridas, mediante dos fases, comparando la evaluación de manera “memorizada” (de memoria) frente a la realizada mediante una lista de verificación impresa (fase 2), ya que en la práctica se utiliza más la primera. Los resultados individuales para las variables en las dos fases fueron diferentes, presentando en la fase 1 los mayores valores Kappa representando un acuerdo sustancial el edema perilesional (0.791), el eritema (0.658) y el calor (0.658) y los menores valores: el retraso en la cicatrización (0.195) y el embolsamiento. En la fase 2 los resultados fueron diferentes, presentando mayores valores Kappa el dolor (1.00), mal olor (0.848) y el aumento de exudado (0.791). A diferencia de en la fase 1, en la fase 2, los últimos valores nombrados consiguieron un acuerdo casi perfecto y perfecto, lo que el estudio relaciona con el hecho de que son variables sólo evaluables por profesionales, es decir, que no tienen un método diagnóstico para medirlas. Sólo la variable “embolsamiento” coincidió en ambas fases (0.299). Los resultados del estudio fueron similares a los respaldados por el Instituto Internacional de Infección de Heridas (IWII) (5), y se llegó a la conclusión de que los criterios WUWHS a través de una valoración mediante una hoja de verificación impresa es un método fiable y útil para la práctica clínica.

El Índice Terapéutico para la Infección Local (TILI) es un instrumento de puntaje tanto para la clasificación de la infección local en heridas, como para la validación de la necesidad de terapia antimicrobiana en las infecciones (21). Este índice diferencia dos grupos de signos, según si señalan una indicación directa: presencia de patógenos de herida, herida séptica quirúrgica y presencia de pus; o si, por el contrario no suponen una indicación directa: eritema en la piel circundante, calor, edema, induración e hinchazón, dolor, paro en la cicatrización, aumento y/o cambio en el color u olor del exudado (22). Dissemond et al (23) probó la validez de la puntuación TILI en la práctica diaria. Los resultados obtenidos mostraron que existe una mayor sensibilidad y especificidad del índice cuando se cumplen al menos 5 criterios de los 9, siendo los resultados 96,4% y 91,0%, respectivamente. Ocurriendo lo mismo con la fiabilidad inter-evaluador, con respecto a la cual se obtuvo un valor k: 0.6, lo que significa una concordancia moderada. Otros estudios también avalan la conclusión de que el índice TILI es una herramienta válida para la práctica clínica (22,23).

El sistema perfusión, extensión, profundidad, infección y sensación (PEDIS) es una herramienta de clasificación y puntuación que, fue desarrollado para la investigación en pie diabético (24). En la investigación llevada a cabo por Chuan et al (24) se valida su capacidad para predecir el riesgo de amputación y la probabilidad de presentar dificultades en la curación. También presentó un área bajo la curva (AUC) mayor al de las otras dos herramientas con las que se comparaba, SINBAD y Wagner, y una sensibilidad y fiabilidad igualmente mayor (93% y 82%, respectivamente), no obstante, faltan estudios que validen la variable individual predictiva de infección. En otro estudio, se obtuvo un valor de Kappa 0.574 (IC 95%: 0.522-0.626), que, aunque no es una concordancia débil, tampoco es alta, sino moderada (25). La evidencia concluye que el sistema PEDIS es válido pero que debe acompañarse de algún otro instrumento, en lugar de utilizarse como único medio de diagnóstico o detección (24-26).

#### **4. CONCLUSIONES**

Los resultados indican que existen múltiples instrumentos para la evaluación clínica de infección en heridas crónicas, pero su validez y fiabilidad varían considerablemente. La mayoría de los instrumentos han sido validados en pacientes con úlceras de pie diabético, pero se necesita más investigación en otros tipos de heridas crónicas.

La revisión también destaca la necesidad de establecer un estándar para la evaluación clínica de infección en heridas crónicas y el desarrollo de instrumentos más válidos, así como la necesidad de la realización de más estudios que evalúen los instrumentos mediante variables psicométricas con el fin de respaldar la validez.

También se hace latente la falta de investigaciones que comparen las herramientas disponibles para evaluar las infecciones y que permitan conocer la mejor de ellas para su uso en la práctica clínica, ya que estas pueden llegar a ser herramientas muy útiles para la prevención, evaluación y tratamiento, acompañando a la detección de signos o síntomas aislados

Por lo que se puede concluir que, la elección del instrumento para la valoración clínica de infecciones en heridas crónicas debe basarse en su validez y fiabilidad, considerando las características específicas de cada paciente y contexto clínico. Es importante utilizar herramientas validadas y confiables para garantizar una evaluación precisa y adecuada.

## **5. BIBLIOGRAFÍA**

- (1) Siddiqui AR, Bernstein JM. Chronic wound infection: Facts and controversies. *Clin Dermatol* 2010;28(5):519-526.
- (2) Heyer K, Herberger K, Protz K, Glaeske G, Augustin M. Epidemiology of chronic wounds in Germany: analysis of statutory health insurance data. *Wound Repair and Regeneration* 2016;24(2):434-442.
- (3) Graves N, Zheng H. The prevalence and incidence of chronic wounds: a literature review. *Wound Practice & Research: Journal of the Australian Wound Management Association* 2014;22(1).
- (4) Graves N, Phillips CJ, Harding K. A narrative review of the epidemiology and economics of chronic wounds. *Br J Dermatol* 2022;187(2):141-148.
- (5) International Wound Infection Institute (IWII) La infección de heridas en la práctica clínica. *Wounds International*. 2022.
- (6) Haesler E, Swanson T, Ousey K, Carville K. Clinical indicators of wound infection and biofilm: reaching international consensus. *J Wound Care* 2019;28(Sup3b):s4-s12.

- (7) Page MJ, Moher D, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372.
- (8) Cañón M, Buitrago-Gómez Q. La pregunta de investigación en la práctica clínica: guía para formularla. *Revista Colombiana de Psiquiatría* 2018;47(3):193-200.
- (9) Cohen JF, Korevaar DA, Altman DG, Bruns DE, Gatsonis CA, Hooft L, et al. STARD 2015 guidelines for reporting diagnostic accuracy studies: explanation and elaboration. *BMJ open* 2016;6(11):e012799.
- (10) Pita Fernández S, Pértegas Díaz S. Pruebas diagnósticas: Sensibilidad y especificidad. *Cad Aten Primaria* 2003;10(1):120-124.
- (11) Oliden PE. Sobre la validez de los tests. *Psicothema* 2003;15(2):315-321.
- (12) Sibbald RG, Woo K, Ayello E. Increased bacterial burden and infection: NERDS and STONES. *WOUNDS UK* 2007;3(2):25.
- (13) Woo KY, Sibbald RG. A cross-sectional validation study of using NERDS and STONEES to assess bacterial burden. *Ostomy Wound* 2009;55(8):40.
- (14) Gardner SE, Frantz RA, Doebbeling BN. The validity of the clinical signs and symptoms used to identify localized chronic wound infection. *Wound repair and regeneration* 2001;9(3):178-186.
- (15) Cutting KF. Identification of infection in granulating wounds by registered nurses. *J Clin Nurs* 1998;7(6):539-546.
- (16) Elahi MM, Haesey AM, Graham KC, Battula NR, Manketlow B, Dhannapuneni R, et al. Leg wound infections following cardiac surgery: a scoring system for assessment and management. *J Wound Care* 2005;14(7):339-342.
- (17) Fierheller M, Sibbald RG. A clinical investigation into the relationship between increased periwound skin temperature and local wound infection in patients with chronic leg ulcers. *Adv Skin Wound Care* 2010;23(8):369-379.
- (18) Gardner SE, Frantz RA, Park H, Scherubel M. The inter-rater reliability of the Clinical Signs and Symptoms Checklist in diabetic foot ulcers. *Ostomy wound management* 2007;53(1):46.

- (19) de Ullibarri Galparsoro L, Pita Fernández S. Medidas de concordancia: el índice de Kappa. *Cad Aten Primaria* 1999;6:169-171.
- (20) Vestjens JJ, Rondas AA, White RR, Holloway SS. The inter-rater reliability between nurse-assessors clinically assessing infection of chronic wounds using the WUWHS criteria. *International Wound Journal* 2018;15(1):8-15.
- (21) MILNE J, SHARPE A. The TILI score: the new diagnostic tool for identifying wound infection. *Wounds UK* 2022;18(1).
- (22) Dissemond J, Gerber V, Lobmann R, Kramer A, Mastronicola D, Senneville E, et al. Therapeutic index for local infections score (TILI): a new diagnostic tool. *J Wound Care* 2020;29(12):720-726.
- (23) Dissemond J, Strohal R, Mastronicola D, Senneville E, Moisan C, Edward-Jones V, et al. Therapeutic Index for Local Infections score validity: a retrospective European analysis. *J Wound Care* 2020;29(12):726-734.
- (24) Chuan F, Tang K, Jiang P, Zhou B, He X. Reliability and validity of the perfusion, extent, depth, infection and sensation (PEDIS) classification system and score in patients with diabetic foot ulcer. *PloS one* 2015;10(4):e0124739.
- (25) Bravo-Molina A, Linares-Palomino JP, Vera-Arroyo B, Salmerón-Febres LM, Ros-Díe E. Inter-observer agreement of the Wagner, University of Texas and PEDIS classification systems for the diabetic foot syndrome. *Foot and Ankle Surgery* 2018;24(1):60-64.
- (26) Abbas ZG, Lutale JK, Game FL, Jeffcoate WJ. Comparison of four systems of classification of diabetic foot ulcers in Tanzania. *Diabetic Med* 2008;25(2):134-137.

