

# ESTUDIO DE COSTO EFECTIVIDAD EN CINTAS DE SEDA CON PARTÍCULAS DE COBRE VS CINTAS DE RAYÓN

## AUTORES

*Isabel Aburto T.<sup>a</sup>; Gonzalo Espinoza A.<sup>b</sup>;  
Claudio Alburquenque O.<sup>c</sup>; Daniela Espinoza A.<sup>d</sup>.*

a. Enfermera, Directora Fundación Instituto Nacional de Heridas, Presidenta Sociedad de Enfermeras Latinoamericana en Heridas (SELH.)

b. Ingeniero Civil Industrial, Director Fundación Instituto Nacional de Heridas, Asesorías Lexcom.

c. Tecnólogo Médico, Magister en Microbiología, Doctor en Ciencias Biomédicas, Escuela de Tecnología Médica, Universidad Mayor.

Correspondencia: iaburto@inheridas.cl

Las cintas adhesivas o esparadrapos, son insumos clínicos no estériles que presentan por un lado, una cara adhesiva empleada para sujetar los vendajes o apósitos a la piel, inmovilizar una zona o ejercer presión, y por la otra cara, diferentes materiales no adherentes a base de polietileno, rayón, seda, espuma o gasas tejidas y no tejidas. De todos estos materiales, en este estudio se evaluó la cinta adhesiva de rayón y la de seda con partículas de cobre. Ambos productos fueron testeados en relación a la sensibilidad, fijación, contaminación a la manipulación y costo.

Los resultados demostraron que, en relación a la sensibilidad, la cinta de seda con partículas de cobre presenta mejor adherencia, menor escozor y deja menos adhesivo residual que la cinta de rayón; en cuanto a la fijación, la cinta de seda con partículas de cobre obtiene buenos resultados sin tener que colocar cinta adicional para fijar los vendajes, en cambio la cinta de rayón presenta mala fijación de las Botas de Unna en pacientes con úlceras venosas y regular en pacientes con fijación de los apósitos en úlcera de pie diabético.

La evaluación microbiológica demostró que las mejores prácticas para la manipulación de las cintas adhesivas es con cintas con sus carretes y manipuladas en el área limpia.

La cinta de seda con partículas de cobre obtuvo los mejores resultados microbiológicos por el bajo aumento de las unidades formadoras de colonias en los diferentes escenarios de manipulación de las cintas.

La cinta de seda con partículas de cobre resultó ser costo efectiva por los resultados obtenidos en comparación con la cinta de rayón.

**Palabras claves:** Cinta adhesiva, rayón, seda, cobre, costo, efectividad.

## ABSTRACT

Adhesive tapes or plasters are non-sterile clinical supplies. They have, on the one hand, an adhesive side used to hold bandages or dressings to the skin, immobilize an area or exert pressure, and on the other side, different non-adherent materials based on of polyethylene, rayon, silk, foam or woven and non-woven gauze. Of all these materials, rayon and silk tape with copper particles were evaluated in this study. Both products were tested for sensitivity, fixation, handling contamination and cost.

The results showed that the silk tape with copper particles, in relation to sensitivity, has better adherence, less itching and leaves less residual adhesive than the rayon tape; in fixation, the silk tape with copper particles obtains good results without having to apply additional tape to fix the bandages, on the other hand the results with the rayon tape were poor in the fixation of Unna's Boots in patients with venous ulcers and regular in patients with diabetic foot ulcer dressing fixation.

The microbiological evaluation showed that the best practices for the handling of adhesive tapes is with tapes with their reels and handled in the clean area.

The silk tape with copper particles obtained the best microbiological results, due to the low increase in colony-forming units in the different handling scenarios of the tapes.

The silk tape with copper particles turned out to be cost effective due to the results obtained compared to the rayon tape.

**Keywords:** Adhesive tape, rayon, silk, copper, cost, effectiveness

## INTRODUCCIÓN

En Chile, aproximadamente 170.000 pacientes poseen algún tipo de heridas o úlceras<sup>1</sup> y el manejo está dirigido principalmente a las úlceras venosas, úlceras de pie diabético, quemaduras, heridas quirúrgicas, úlceras hipertensivas y úlceras por presión. Todas estas lesiones necesitan curaciones para poder recuperarse, lo que incluirá limpiadores, protectores de piel, hidratantes, apósitos, vendas y cintas adhesivas. Este último insumo clínico conocido también como esparadrapo en algunos países.

Las cintas adhesivas se crean a partir del siglo XX y permitieron un gran paso en la curación de las heridas, ya que anteriormente se empleaban métodos variados para fijar los apósitos como la cera de abejas, el barro o paños de algodón. Desde su creación ha ido evolucionando, mejorando los problemas cutáneos que producía, ya que en sus inicios el adhesivo era a base de óxido de zinc. Hoy en día son muy poco agresivos con la piel y se fabrican en materiales flexibles e hipoalergénicos. Es uno de los materiales más empleados en las instituciones de salud y uno de los elementos básicos que no debe faltar en un botiquín de primeros auxilios<sup>2</sup>.

Las cintas adhesivas o esparadrapos son insumos clínicos no estériles que presentan por un lado,

una cara adhesiva empleada para sujetar los vendajes o apósitos a la piel, inmovilizar una zona o ejercer presión, y por la otra cara, diferentes materiales no adherentes a base de polietileno, rayón, seda, espuma o gasas tejidas y no tejidas. De todos estos materiales, en este estudio se evaluaron la cinta adhesiva de rayón y la de seda con partículas de cobre. **Fotografía 1.**

Las cintas de papel, microporosas o de rayón, como se les conoce, son cintas no oclusivas, fa-

bricadas 100% de rayón no tejido, lo que hace que solo se puedan cortar con tijeras o con los dientes del dispensador. Es material idóneo para pieles sensibles y delicadas o cuando hay que colocar un apósito a repetición en la misma área o zona. Su adhesivo es el acrilato<sup>3</sup>. Esta cinta se encuentra en Chile en las Canastas de Garantías Explícitas en Salud (GES) y en los Fondos de Farmacia (FOFAR) de la Úlcera del Pie Diabético y Úlcera Venosa<sup>4,5</sup>.

La cinta de seda con nano partículas de cobre es una cinta de tafetán, a la que se le incorporó partículas de cobre, son semiporosas y de fuerte adhesión. Diseñadas, **Fotografías 1A y 1B**, para ser aplicadas en procedimientos en que se requiere resistencia, como la fijación de tubos pesados, vendajes y apósitos voluminosos. Son suaves, flexibles y fáciles de cortar. El adhesivo que utiliza es el acrilato<sup>3</sup>.

## DISEÑO DEL ESTUDIO

### Hipótesis y componente de investigación

La cinta de seda con partículas de cobre presenta en pacientes adultos un rendimiento superior en fijación, sensibilidad, menor contaminación y menor coste frente a la cinta de rayón.

### Objetivo General

Evaluar el costo efectividad de una cinta adhesiva con partículas de cobre versus una cinta de rayón en pacientes adultos.

## METODOLOGÍA

Estudio prospectivo, aleatorio, doble ciego, considerando como factor de estudio la cinta de seda con nano partículas de cobre, (Grupo A) y como control, la cinta de rayón (Grupo B), donde la variable de interés (variable respuesta) fue medida a través de la eficacia clínica y costos involu-



crados. La asignación aleatoria de los pacientes estuvo a cargo de la enfermera responsable del Estudio.

El estudio clínico contempló 3 etapas y evaluaciones:

1) **Evaluación de la Sensibilidad de las Cintas:**

Se realizó en las dependencias de la Fundación Instituto Nacional de Heridas (FINH), en 15 pacientes de ambos sexos, quienes fueron invitados a participar del Estudio, formalizado a través de un Consentimiento Informado aprobado por el Comité de Ética de la FINH. Los pacientes tenían que cumplir criterios de inclusión y exclusión, para lo cual la autora principal del Estudio los evaluaba a través del Instrumento de Selección de Pacientes, cuyos criterios de inclusión eran los siguientes: Paciente entre 50 y 80 años, con úlceras en la piel con infección o colonización crítica, sin alergia al cobre o al acrilato y pacientes que presentaban además 2 de las siguientes patologías: Diabetes Mellitus, Hipertensión Arterial, Sobrepeso u Obesidad. A los seleccionados se les explicó en que consistía el Estudio, pero desconocían cuáles eran las características de cada cinta (primer ciego); se aplicó un trozo de cinta de 5 x 2,5 cm de Grupo A y 5 x 2,5 cm de Grupo B, en el antebrazo izquierdo si era diestro y derecho si era zurdo, **Fotografía 2**, las que no podían retirarse, pero sí podían mojarlas al bañarse, en baños cortos de no más de 3 minutos. Se evaluaron durante 8 días, al inicio, a los 3 y a los 8 días, con fotografía y Pauta de Evaluación de Sensibilidad que medía la adherencia, flexibilidad, dolor, adhesivo residual, tinción, escozor, eritema, pérdida de la epidermis, maceración y estructura original de la cinta. Lo mismo se realizó en 10 individuos sanos, cuyos crite-

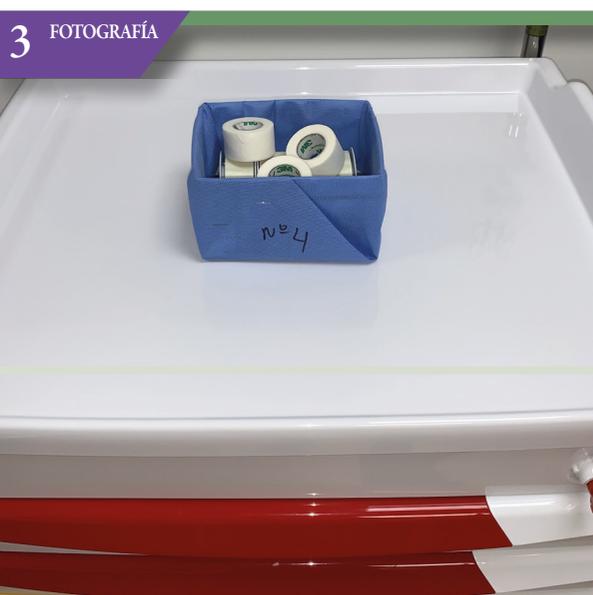
rios de inclusión eran: Personas entre 20 y 80 años, sin patologías, sin úlcera en la piel, sin alergia al acrilato o cobre, con IMC < 29.

- 2) **Evaluación de Costo-Efectividad:** Se realizó en 4 centros de salud de diferentes lugares del país: Puerto Montt, Valdivia, Santiago y Rancagua. En cada Centro de Salud se evaluó a 6 a 8 pacientes con úlcera venosa o úlcera venosa mixta, con indicación de Bota de Unna, no importando la edad o el sexo, hasta completar 32 pacientes; en 16 de ellos la Bota de Unna se fijó con venda semielasticada y sobre ésta, la cinta de seda con partículas de cobre (Grupo A). En los otros 16, la Bota de Unna también se fijó con venda semielasticada y sobre ésta con cinta de rayón (Grupo B). Se realizó lo mismo en 14 pacientes con úlcera de pie diabético, pero en este caso, después de aplicar los apósitos se colocó venda semielasticada; 7 pacientes se fijaron con cinta de seda con partículas de cobre y los otros 7 se fijaron con cinta de rayón. Previo al ingreso al Estudio, ambos



grupos firmaron un Consentimiento Informado autorizado por el Comité de Ética de la FINH. Las evaluaciones y fotografías se realizaron al ingreso y en la siguiente curación, registrando los resultados en la Pauta de Fijación, la que evaluaba los siguientes parámetros: se puede cortar con la mano, los vendajes y apósitos se mantienen en su lugar, se adhiere inmediatamente, la cinta mantiene su estructura original, se desprende de la piel sin dañarla, cómo era la manipulación, cómo sentía los apósitos fijos; cada uno de estos parámetros se evaluó como malo, regular o bueno. Además, se registraron los materiales utilizados para realizar los cálculos de costo a través de la Pauta de Evaluación de Costo.

- 3) **Evaluación Microbiológica de las Cintas:** Se realizó en las dependencias de la FINH, con la finalidad de evaluar la contaminación de las cintas adhesivas a la manipulación. Se utilizaron 4 salas de procedimientos, las que fueron asignadas como N°1, N°2, N°3 y N°4; en cada una de las salas se dejaron 5 cintas con partículas de cobre y 5 cintas de rayón en una caja sobre el carro de curación, **Fotografía 3**. En las Salas N°1 y N°3 las cintas estaban protegidas con su carrete original y en las Salas N°2 y N°4 no tenían carrete. Cada Enfermera las manipuló con sus manos por 15 segundos durante la curación de cada paciente; en las salas N°1 y N°4, la manipulación era en la camilla del paciente, **Fotografía 4** y en las Salas N°2 y N°3, sobre el carro de curación, **Fotografía 5**, 10 veces al día durante 5 días consecutivos, descansando el sábado y domingo; las cintas quedaban sobre el carro de curación, como en los días anteriores, reanudando la manipulación el lunes, día en que terminó esta parte



del Estudio. Se evaluó microbiológicamente al inicio, a los 3, 5 y 8 días. Para esta evaluación, se cortó 1cm de Grupo A y 1 cm de Grupo B, con guantes y tijera estériles, en la Campana de Flujo Laminar del Centro de Investigación de la FINH, cultivándose por impresión en superficie en placas de agar sangre de cordero 5%, **Fotografía 6**, para luego ser incubadas por 48 horas en estufa a 37°C; posteriormente se hizo un recuento cuantitativo del número de las colonias e identificación de los tipos desarrollados para establecer la diversidad. Este procedimiento fue realizado por los tecnólogos médicos, quienes desconocían qué tipo de cinta era cada una (segundo ciego). Se estableció que al evaluar el recuento microbiológico, sobre 300 UFC correspondía a incontables<sup>6</sup> y que todo lo que superara las 100 UFC correspondía a un insumo contaminado, como se maneja en otras partes del mundo<sup>7</sup>.

Todos los Instrumentos o Pautas de Evaluaciones fueron validados por los profesionales de la FINH.



## RESULTADOS

### 1. Evaluación de la Sensibilidad de las Cintas

a) **Sensibilidad de las Cintas en Personas con Patologías:** Se ingresaron 15 personas con patologías, de ambos sexos, 8 mujeres y 7 varones, la edad promedio era de 71 años, ninguno tenía alergias al cobre y al adhesivo de las cintas adhesivas, todos presentaban úlceras venosas con colonización crítica, 13 pacientes presentaban Hipertensión Arterial, 6 presentaban Diabetes Mellitus, 4 presentaban peso normal, 4 estaban con sobrepeso y 7 eran obesos. Los resultados de este grupo fueron los siguientes: **Tabla 1**. Para cuantificar las características a los conceptos evaluados se les asignó un número:

4=Óptimo;3=Bueno;2=Regular; 1=Malo. Para los ítems dolor, tinción de la piel, escozor, eritema y maceración, los conceptos correspondían a: óptimo, la cinta no provocaba problemas y se mantenía intacta; bueno, había alguna alteración en la zona donde estaba aplicada la cinta; regular, se extendía la reacción hasta la mitad del antebrazo y malo, reacción en todo el antebrazo.

Para los ítems adherencia, adhesivo residual y pérdida de la epidermis, los conceptos correspondían a: óptimo, la cinta no provocaba problemas; bueno, había alguna dificultad en los bordes de la cinta; regular, se extendía la reacción hasta la mitad de la cinta aplicada (2,5 cm) y malo, cuando más de la mitad de la cinta aplicada presentaba algún problema.

En la **Tabla 1** se observa que desde su inicio hasta los 8 días, la flexibilidad de ambas cintas es óptima; la adherencia de ambas cintas en la piel es óptima al inicio; a los 3 y 8 días el Grupo A cambia a bueno, presentando en algunas personas desprendimiento de éstas en los bordes, en el Grupo B, a los 3 y 8 días su adherencia es regular, terminando con algunas personas con el 25% de las cintas despegadas de la piel; los Grupos A y B no presentaron dolor durante los 8 días de evaluación; en relación al adhesivo residual, el Grupo A resultó con evaluación óptima al primer y tercer día y buena a los 8 días al dejar en 3 personas escaso adhesivo residual en los bordes, en el Grupo B al tercer día fue bueno y regular a los 8 días dejando más adhesivo residual que el Grupo A; ninguna cinta adhesiva presentó tinción en la piel, con resultados óptimos; ninguna de las cintas provocó escozor al inicio, a los 3 días 2 personas del Grupo A presentaron un pequeño escozor en la zona, que duró 30 minutos en

un paciente a las 24 horas y 20 minutos en otro paciente a las 48 horas, a los 8 días ningún paciente presentó escozor con la cinta de seda con partículas de cobre; en el Grupo B el escozor fue más intenso en 8 pacientes al tercer día, abarcando hasta la mitad del antebrazo, pero por periodos cortos de 20 a 30 minutos a las 24, 48 y 72 horas respectivamente, a los 8 días había 4 pacientes que continuaban con leve escozor en la zona de la cinta adhesiva de forma intermitente, terminando con una buena evaluación. Ambas cintas no presentaron eritema, pérdida de la epidermis, maceración y mantuvieron su estructura original, con resultados óptimos en estos ítems durante los 8 días de evaluación.

- b) **Sensibilidad de las Cintas en Personas Sanas:** Se ingresaron 11 personas sanas, de ambos sexos, 6 eran mujeres y 5 eran varones, el promedio de edad era 38 años, ninguno de ellos presentaba alguna patología y sin lesión o úlcera en la piel, sin alergia al acrilato

1 TABLA

## COMPARACIÓN SENSIBILIDAD DE LAS CINTAS DE SEDA CON PARTÍCULAS DE COBRE (A) VERSUS CINTAS DE RAYÓN (B) EN PERSONAS CON PATOLOGÍAS

CARACTERÍSTICAS	Día 1 G:A	Día 1 G:B	Día 3 G:A	Día 3 G:B	Día 8 G:A	Día 8 G:B
Flexibilidad	4	4	4	4	4	4
Adherencia	4	4	3,7	2,9	3,5	2,1
Dolor	4	4	4	4	4	4
Adhesivo Residual	4	4	4	3,5	3,8	2,7
Tiñe la Piel	4	4	4	4	4	4
Provoca Escozor	4	4	3,8	2,9	4	3,7
Eritema Localizado	4	4	4	4	4	4
Pérdida Epidermis	4	4	4	4	4	4
Provoca Maceración	4	4	4	4	4	4
Mantiene su estructura	4	4	4	4	4	4

Fuente: Pauta de Evaluación de Sensibilidad, FINH, 2022

o cobre, todos presentaban IMC normal. Los resultados fueron los siguientes: **Tabla 2**.

En la **Tabla 2** se observa que, al igual que en la evaluación de la sensibilidad en personas con patologías, en las personas sanas los ítems flexibilidad, dolor, tinción en la piel, eritema localizado, pérdida de la epidermis, maceración y estructura original, el resultado fue óptimo con 4 puntos desde el inicio hasta los 8 días. La adherencia tuvo también el mismo comportamiento que en el grupo con patologías. En relación con el adhesivo residual, el Grupo A se mantuvo totalmente sin adhesivo residual hasta el día 8 día en el que 3 personas presentaban calificación buena, al igual que el grupo con patología, en cambio el Grupo B solo en el octavo día resultó con regular resultado, porque el adhesivo residual sobresalía de los bordes. Donde existió una gran diferencia entre el grupo con patologías y el grupo sano fue en la provocación de escozor en la zona; en el Grupo A, 1 persona presentó escozor en la zona a las 48 horas, sin presentarlo hasta el

último día de evaluación, en cambio en el Grupo B, 4 personas no presentaron escozor durante la evaluación, pero 7 (los más jóvenes del grupo) presentaron a los 3 días escozor sostenido después de cada baño al mojarse la cinta (1 persona solo alrededor de la cinta y 6 hasta la mitad del antebrazo), lo que se mantuvo hasta el día 8, pero la persona que presentaba escozor alrededor de la zona en el día 3, había aumentado al antebrazo también al día 8.

## 2. Costo -Efectividad

- a) **Efectividad en la Fijación:** Se evaluaron 32 pacientes con úlcera venosa con colonización crítica que necesitaban aplicación de Bota de Unna, que corresponde a un sistema compresivo inelástico de baja compresión que entrega 20 mmHg, se aplica en toda la pierna y pie del paciente, se protege con venda semielasticada y se fija con cinta adhesiva para que no se desplace el vendaje.

Las evaluaciones se realizaron en Centros de Salud Familiar (CESFAM) de Puerto

2 TABLA

COMPARACIÓN SENSIBILIDAD DE LAS CINTAS DE SEDA CON PARTÍCULAS DE COBRE (A) VERSUS CINTAS DE RAYÓN (B) EN PERSONAS SANAS

CARACTERÍSTICAS	Día 1 G:A	Día 1 G:B	Día 3 G:A	Día 3 G:B	Día 8 G:A	Día 8 G:B
Flexibilidad	4	4	4	4	4	4
Adherencia	4	4	3,6	2,9	3,5	2,2
Dolor	4	4	4	4	4	4
Adhesivo Residual	4	4	4	4	3,7	2,2
Tiñe la Piel	4	4	4	4	4	4
Provoca Escozor	4	4	3,9	2,8	4	2,7
Eritema Localizado	4	4	4	4	4	4
Pérdida Epidermis	4	4	4	4	4	4
Provoca Maceración	4	4	4	4	4	4
Mantiene su estructura	4	4	4	4	4	4

Fuente: Pauta de Evaluación de Sensibilidad, FINH, 2022

Montt, Valdivia, Rancagua y en el área clínica de la FINH, donde también se evaluaron 14 pacientes con úlcera de pie diabético que necesitaban proteger sus apósitos con venda semielasticada.

A los ítems evaluados, se les asignó un concepto al que se le designó un número:

3=Bueno; 2=Regular; 1=Malo

En la **Tabla 3** se observa que la cinta de seda con partículas de cobre no necesita otros elementos más que las manos para cortarla, en cambio la cinta de rayón necesita un carrete o tijeras, porque de lo contrario el corte queda irregular. El Grupo A mantiene la cinta en su lugar sin desplazarse, con buen resultado, en cambio el Grupo B se desplaza porque no puede sostener el peso de los vendajes, con resultado regular. En el Grupo A, al aplicar la cinta se adhiere de in-

mediato con buen resultado, en cambio en el Grupo B el resultado es regular, ya que necesita masajear la cinta para que se adhiera a los vendajes. En una oportunidad, ambas cintas al cortarlas no mantuvieron su estructura original porque se deshilaron, con resultado regular. La manipulación resulta buena para el grupo A, ya que es de fácil corte, rápido y no necesita tijeras para cortar la cinta por la mitad, en cambio el Grupo B obtuvo un resultado regular porque su corte no era fácil y cuando se necesitaba cortarla por la mitad, debía hacerse con tijeras, de lo contrario el corte era muy irregular. Los pacientes del Grupo A sentían que sus apósitos estaban bien fijos, con resultados buenos, en cambio el Grupo B fue calificado como regular, ya que algunos pacientes sentían que sus vendajes no estaban fijos y se iban a desplazar. A los 3 días la mayoría de los pacientes del Grupo B se tuvo que colocar cintas extras para fijar los vendajes para que no se desplazaran, terminando con una mala calificación, en cambio el Grupo A, mantuvo los vendajes en su lugar, con buen resultado. Finalmente, el Grupo A no presenta daño en la piel al retirarla, en cambio el Grupo B presenta un resultado regular porque algunos pacientes presentaron pérdida de la epidermis al retirarla.

En la **Tabla 4**, se observan los mismos resultados de la **Tabla 3** en los siguientes ítems: permite cortar la cinta con la mano, se adhiere inmediatamente, fácil de manipular, paciente siente sus apósitos fijos. En cambio en el ítem se mantiene en su lugar, ambas cintas calificaron como buenos, a diferencia de la fijación en las úlceras venosas; en el ítem mantiene su estructura original, ambas calificaron como bueno, sin presentar deshilarados; en la característica de si los vendajes se mantienen en su lugar por 3 días, el

3 TABLA

EVALUACIÓN DE LA FIJACIÓN  
CON LAS CINTAS DE SEDA CON  
PARTÍCULAS DE COBRE (A) VS CINTA DE  
RAYÓN (B) EN PACIENTES CON ÚLCERA  
VENOSA

Características a evaluar	Grupo A	Grupo B
Permite cortarla con la mano	3,0	1,9
Se mantiene en su lugar	3,0	2,1
Se adhiere inmediatamente	3,0	2,1
La cinta mantiene su estructura original	2,9	2,9
Fácil manipulación	3,0	2,1
El paciente siente sus apósitos fijos	3,0	2,1
Los vendajes se mantienen en su lugar por 3 días	3,0	1,4
Se desprende de la piel sin dañarla	3,0	2,1

Fuente: Pauta de Evaluación de Fijación, FINH, 2022

Grupo A se mantuvo con buena calificación y el Grupo B fue regular y no malo como se aprecia en la **Tabla 4**, porque solo algunos pacientes necesitaron cinta adhesiva extra para mantener fijos los vendajes; en el último ítem a evaluar, se desprende de la piel sin dañarla, los resultados de ambas cintas resultaron buenos, ya que la cintas adhesivas se aplicaban sobre la venda y no tenían contacto con la piel, sin sufrir ningún inconveniente.

- b) **Costo en la Fijación:** Para realizar el cálculo de los costos, se evaluó la cantidad de cintas adhesivas que se necesitaban para la fijación en pacientes con úlceras venosas (UV) y en pacientes con úlceras de pie diabético (UPD).

En las **Tablas 5 y 6** se presentan los promedios de los largos de las piernas y de los pies,

4 TABLA EVALUACIÓN DE LA FIJACIÓN CON LAS CINTAS DE SEDA CON PARTÍCULAS DE COBRE (A) VS CINTA DE RAYÓN (B) EN PACIENTES CON ÚLCERA DE PIE DIABÉTICO		
Características a evaluar	Grupo A	Grupo B
Permite cortarla con la mano	3,0	1,9
Se mantiene en su lugar	3,0	3,0
Se adhiere inmediatamente	3,0	2,0
La cinta mantiene su estructura original	3,0	3,0
Fácil manipulación	3,0	2,1
El paciente siente sus apósitos fijos	3,0	2,5
Los vendajes se mantienen en su lugar por 3 días	3,0	2,3
Se desprende de la piel sin dañarla	3,0	3,0

Fuente: Pauta de Evaluación de Costo, FINH, 2022

para evaluar si eran comparables los Grupos; la diferencia fue menor de un 2%, por lo que el Grupo A y Grupo B son comparables. A continuación se observan los promedios de cintas utilizados en cm, diferenciados por Grupos A y B. Se puede apreciar que en las

5 TABLA CANTIDAD PROMEDIO DE CINTAS OCUPADAS EN ÚLCERA VENOSA				
UV	Grupos		Diferencia	% Dif.
	A	B		
Largo pierna promedio (cm)	42,8	42,0	0,8	2%
Cinta utilizada promedio (cm)	90,8	128,4	37,6	41%
Cinta promedio utilizada por cm de pierna (cm)	2,1	3,1	0,9	44%
Porcentaje de fijación a 3 días	100%	60,4%	0,4	40%

Fuente: Pauta de Evaluación de Costo, FINH, 2022

6 TABLA CANTIDAD PROMEDIO DE CINTAS OCUPADAS EN ÚLCERA DE PIE DIABÉTICO				
UPD	Grupos		Diferencia	% Dif.
	A	B		
Largo pierna promedio (cm)	34,7	34,7	-	0%
Cinta utilizada promedio (cm)	25,6	26,9	1,4	5%
Cinta promedio utilizada por cm de pierna (cm)	0,7	0,8	0,0	5%
Porcentaje de fijación a 3 días	100%	90%	0,1	10%

Fuente: Pauta de Evaluación de Costo, FINH, 2022

UPD el uso de cinta es muy similar, siendo solo un 5% mayor para la cinta de rayón, diferencia que se ve ampliamente incrementada en los pacientes con UV, llegando a utilizar un 41% más de cinta de rayón; al normalizarlos por el largo de la pierna, esta diferencia se incrementa a un 44%, lo que aumenta porque presumiblemente la cinta de rayón no sostiene tanto peso como la cinta de seda y por ende, se debe colocar más cinta de rayón para que los vendajes no se desplacen.

Respecto al porcentaje de cumplimiento de fijación de las cintas, las de rayón tuvieron un desempeño de solo un 60,4% en las UV y de un 90% en las UPD, en cambio la de seda con partículas de cobre tuvo un 100% de desempeño en la fijación en ambos Grupos.

Para los costos de cada una de las cintas, se utilizó el valor de referencia de la empresa Abatex para la cinta con partículas de cobre en empaques de 6 unidades y para la cinta de rayón, se calculó un promedio del costo de las cintas 3M vendidas por CENABAST en empaque de 6 unidades durante el año 2021.

En la **Tabla 7** se observa que el costo por rollo de la cinta de seda con partículas de cobre, es un 42% más alto que el de la cinta de rayón, diferencia que se ve aumentada cuando se compara el costo por centímetro de cinta, llegando a un 49% de diferencia. También se aprecia que la cinta de seda con partículas de cobre presenta 110 cm menos que el rollo de cinta de rayón y que el costo por cm del Grupo A es de \$3,1, en cambio el del Grupo B es de \$1,6, con ahorro de \$1,5 a favor de la cinta de rayón frente a la cinta de seda con partículas de cobre.

7 TABLA COSTOS DE LAS CINTAS ADHESIVAS				
Grupos				
COSTOS	A	B	Diferencia	% Dif.
Costo Rollo de cinta	\$2.500	\$1.439	\$1.061	42%
Largo de la cinta (cm)	800	910	-110	14%
Costo por cm de cinta	\$3,1	\$1,6	\$1,5	49%

Fuente: Referencias costo empresas Abatex y 3M

En las **Tablas 8 y 9** se observa que se normalizó el uso de las cintas, ponderando la cinta promedio utilizada por el largo de la pierna y el pie. Se calculó la cinta adicional de rayón por las fallas en la fijación a los 3 días

8 TABLA RESUMEN DE COSTO DE AMBAS CINTAS EN PACIENTES CON ÚLCERA VENOSA				
Grupos				
ÚLCERA VENOSA	A	B	Diferencia	% Dif.
Cinta utilizada promedio (cm) normalizado	89,1	128,4	39,3	44%
Cinta adicional por falla en fijación	0,0	50,8	50,8	-
Total cm utilizados	89,1	179,2	90,1	101%
Costo por centímetro	\$3,1	\$1,6	\$1,5	49%
Costo Total	\$278,4	\$283,4	\$5	2%

Fuente: Ingeniero Civil Industrial Gonzalo Espinoza

y se obtuvo el monto total en centímetros utilizados, el que se multiplicó por el costo por centímetro de cada una de las cintas, obteniendo el costo total por cada paciente de ambas cintas, tanto para los pacientes con UV como para aquellos con UPD. Los resultados muestran que en las UV la cinta de seda con partículas de cobre es más económica, mientras que en las UPD es más económica la cinta de rayón.

9 TABLA RESUMEN DE COSTO DE AMBAS CINTAS EN PACIENTES CON ÚLCERA DE PIE DIABÉTICO				
ÚLCERA DEL PIE DIABÉTICO	Grupos		Diferencia	% Dif.
	A	B		
Cinta utilizada promedio (cm) normalizado	25,6	26,9	1,4	5%
Cinta adicional por falla en fijación	0,0	2,6	2,6	-
Total cm utilizados	25,6	29,5	3,9	15%
Costo por centímetro	\$3,1	\$1,6	\$1,5	49%
Costo Total	\$79,9	\$46,6	\$33,3	42%

Fuente: Ingeniero Civil Industrial Gonzalo Espinoza

En resumen, **Tabla 10**, para las UV es levemente más conveniente la cinta con partículas de cobre que la cinta de rayón, en cambio para las UPD, como la cinta de rayón no necesita tanto refuerzo y es más barata, es más conveniente el uso de la cinta de rayón,

Si se ponderan por la epidemiología, en la que alrededor de cada 4 UV existe una UPD, datos de la FINH y de las Rutas So-

lidarias por Chile<sup>8</sup>, se calcula un costo total, cuyo resultado muestra que no hay diferencia significativa (3,2%) entre el uso de las dos cintas.

Esto solo considerando los costos directos, ya que a todo lo anterior, debemos agregar el costo de una posible infección del paciente. Para esto consideramos los costos de infectarse como los costos en que se incurriría por FOFAR para la Canasta de Úlcera de Pie Diabético Infectado y el proporcional de 8 curaciones de la canasta de UV Tipo 3-4 (correspondientes a la atención con insumos para infección). Si se considera que la cinta de seda con partículas de cobre puede disminuir la probabilidad de infección de solo un 0,01%, se vuelve conveniente su uso a nivel general. Si llegara a disminuir la probabilidad de infección en un 1%, el ahorro llegaría a un 670% o, en otras palabras, sería casi 7

10 TABLA RESUMEN DE COSTOS DE CINTAS A Y B PONDERADO POR EPIDEMIOLOGÍA E INFECCIÓN				
	Grupos		Diferencia	% Dif.
	A	B		
Costo Total UV	\$278,4	\$283,4	\$5	2%
Costo Total UPD	\$79,9	\$46,6	\$33,3	42%
Total Ponderado por epidemiología	\$243,0	\$235,2	\$7,8	3,2%
Costos de Infección	-	\$15,9	-	-
Costo Total	\$232,8	\$239,1	\$6,3	2,7%

Fuente: Ingeniero Civil Industrial Gonzalo Espinoza

veces más caro utilizar la cinta de rayón por el peligro de exponer a los pacientes a una infección.

En resumen, la cinta de seda con partículas de cobre es ideal para sostener grandes pesos y permite una buena fijación, además puede ser utilizada en lugares o unidades donde el control de las infecciones es un tema crítico.

### 3. Estudio microbiológico de las Cintas.

En el Centro de Investigación de la FINH se evaluaron microbiológicamente ambas cintas al inicio, tercer, quinto y octavo día. Los resultados sobre 100 UFC se consideraban contaminados y los que obtuvieron  $< o = a$  100 UFC se consideró limpio. Sobre 300 UFC correspondían a recuentos de colonias incontables.

Los resultados fueron tabulados en una planilla Excel para cálculo de promedios y desviación estándar y se usó el software GraphPad Prism 5.0 para cálculo grupal con ANOVA y post test de Bonferroni's de Comparación Múltiple.

En el **Gráfico 1** se observa al inicio que en ambas cintas adhesivas la carga bacteriana es prácticamente nula; a los 3 días el Grupo A presenta menor carga bacteriana que el Grupo B, sin superar ambos las 100 UFC, pero al quinto y al octavo día el Grupo B superó las 300 UFC (incontables) considerando las cintas adhesivas contaminadas, en cambio el Grupo A se mantuvo con su cinta de seda con partículas de cobre limpia hasta el quinto día, contaminándose al octavo día con 106 UFC.

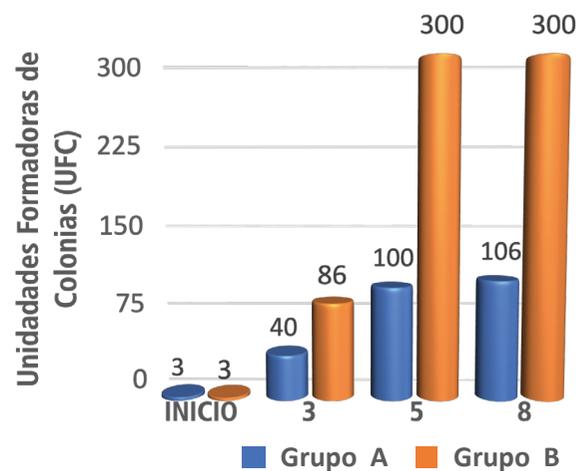
La variación del Grupo B fue muy significativa ( $P < 0,0001$ ) con relación al Grupo A. Además, aplicando post Test de Bonferroni's Multiple Comparison se observaron diferencias significativas entre los Día 1 vs Día 3, Día 1 vs Día 5, Día 1 vs Día 8, Día 3 vs Día 5 y Día 3 vs Día 8. En cambio, en el Grupo A se observó que la diferencia fue menos significativa que en el Grupo B ( $P$

0,0116), observándose diferencia solo entre los Días 1 vs Día 8.

En el **Gráfico 2** se observa que, al inicio, el Grupo A presenta una cantidad de bacterias levemente mayor que el Grupo B; desde los 3 días

1 GRÁFICO

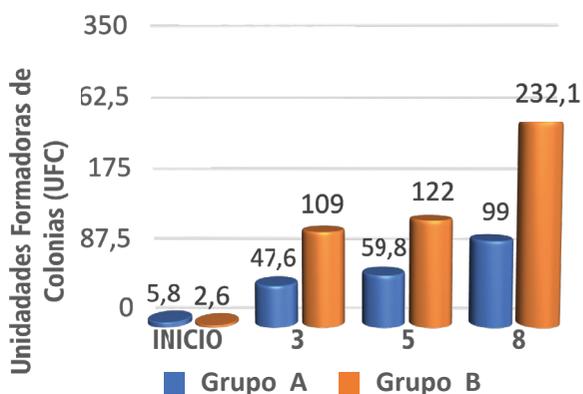
RECuentos de colonias de las cintas adhesivas con carrete manipuladas en la camilla



Fuente: Centro de Investigación Fundación Instituto Nacional de Heridas, 2022

2 GRÁFICO

RECuento de colonias de las cintas adhesivas sin carrete manipuladas en el carro de curación



Fuente: Centro de Investigación Fundación Instituto Nacional de Heridas, 2022

en adelante el Grupo B superó las 100 UFC quedando con sus cintas contaminadas, en cambio el Grupo A mantuvo sus cintas limpias.

La variación en el Grupo B fue muy significativa ( $P < 0,0002$ ) en comparación con el Grupo A. Además, aplicando post Test de Bonferroni's Multiple Comparison se observaron diferencias significativas entre los Día 1 vs Día 8, Día 3 vs Día 8 y Día 5 vs Día 8. En el Grupo A se observó también una diferencia muy significativa ( $P < 0,0006$ ), observándose diferencias entre los Días 1 vs Día 8.

En el **Gráfico 3** se observa que al inicio, el Grupo A presenta una cantidad de bacterias levemente mayor que el Grupo B, y que tanto el Grupo A como el Grupo B mantuvieron sus cintas adhesivas limpias durante los 8 días del Estudio.

La variación en el Grupo B fue muy significativa ( $P < 0,0001$ ) en comparación con el Grupo A. Además, aplicando post Test de Bonferroni's

Multiple Comparison se observaron diferencias significativas entre los Día 1 vs Día 3, Día 1 vs Día 5 y Día 1 vs Día 8. Los promedios de recuento de colonias llegaron a 69,2 UFC en el día 8.

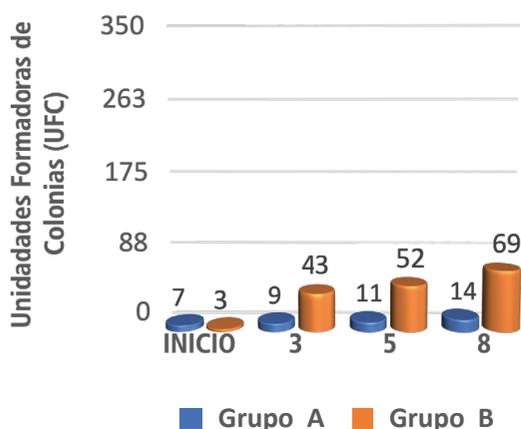
En el mismo Grupo A no se observaron diferencias significativas ( $P < 0,3498$ ), con 0 diferencia entre los días. Los promedios de recuento de colonias llegaron a 14 UFC en el día 8.

En el **Gráfico 4** se observa que al inicio, el Grupo A presenta una cantidad de bacterias levemente mayor que el Grupo B, manteniendo sus cintas limpias hasta el tercer día, al quinto (135 UFC) y octavo (171 UFC) día se contaminaron. En cambio, las del Grupo B se contaminaron desde al tercer día (242 UFC) y al quinto y octavo día superó las 300 UFC (incontables).

La variación del Grupo B fue muy significativa ( $P < 0,0001$ ) en comparación con el Grupo A. Además, aplicando post Test de Bonferroni's

3 GRÁFICO

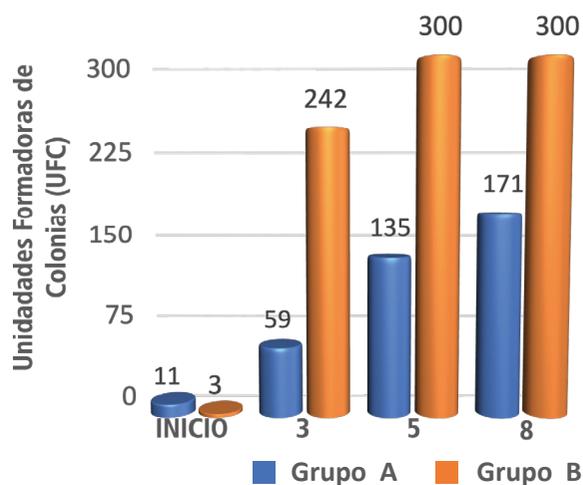
RECuento DE COLONIAS DE LAS CINTAS ADHESIVAS CON CARRETE MANIPULADAS EN EL CARRO DE CURACIÓN



Fuente: Centro de Investigación Fundación Instituto Nacional de Heridas, 2022

4 GRÁFICO

RECuento DE COLONIAS DE LAS CINTAS ADHESIVAS SIN CARRETE MANIPULADAS EN LA CAMILLA



Fuente: Centro de Investigación Fundación Instituto Nacional de Heridas, 2022

Multiple Comparison se observaron diferencias significativas entre los Día 1 vs Día 3, Día 1 vs Día 5 y Día 1 vs Día 8.

En el Grupo A se observó solo una diferencia significativa (P 0,0091) entre los Días 1 vs Día 8.

En la **Fotografía 7** se muestran las placas cultivadas con la diferencia de crecimiento bacteriano entre los dos tipos de cintas adhesivas.

En el estudio de la diversidad de microorganismos en las cintas, se observó que el Grupo B (cinta de rayón), tuvo un aumento sostenido de éstos con un valor (P <0,0001). Por otra parte, este estudio solo mostró una tendencia no significativa al aumento de microorganismos en el Grupo A (Cinta de seda con partículas de cobre), (P 0,0540).

La mayoría de los microorganismos aislados en ambos tipos de cintas estudiadas corresponden a microbiota de la piel (*S. haemolyticus*, *C. stra-*

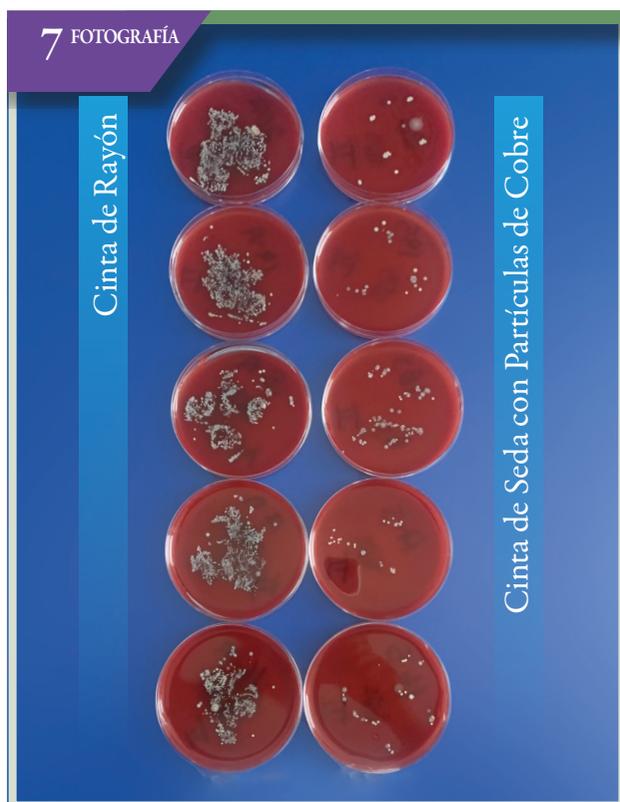
*tum. S. capitis*, *S. lugdunensis* y *S. pettenkoferi*) y otros a bacterias ambientales que podrían ser transitorias en la piel (*B. cereus*, *B. subtilis*, *M. luteus* y *K. rosea*).

## CONCLUSIÓN

En cada una de las evaluaciones se ingresó 1 paciente extra para cumplir con la totalidad del diseño del Estudio; solo 2 pacientes desistieron del estudio en la mitad de éste: uno en la prueba de sensibilidad del grupo con patología, porque la persona se retiró las cintas porque tenía un compromiso familiar y le molestaba la estética y el otro, en el grupo de fijación y costo, porque no asistió a la evaluación ya que estaba con COVID 19.

En las pruebas de sensibilidad, en los ítems que presentan reacciones negativas, se observó que el Grupo A (cintas de seda con partículas de cobre) presenta mejor adherencia, menos escozor y deja menos adhesivo residual que el Grupo B (cinta de rayón). Se ve franca diferencia en el ítem escozor en los Grupos con y sin patologías, presentando mayor escozor el Grupo sano con la cinta de rayón por períodos largos después de la ducha, a diferencia del Grupo con patología, que lo presentó por tiempos breves.

En la evaluación de fijación, el Grupo A presentó mejores resultados que el Grupo B, tanto en la fijación de la Bota de Unna en los pacientes con úlcera venosa como en la fijación de apósitos en los pacientes con úlcera del pie diabético; en cambio, el Grupo B presentó malos resultados en pacientes con úlcera venosa, porque ellos tuvieron que reforzar con más cintas de rayón sus vendajes para que no se desplazaran, mientras en los pacientes con úlcera de pie diabético el resultado fue regular, porque no tuvieron que reforzar los vendajes con tanta cinta de rayón para que no se desplazaran.



En esta evaluación el profesional clínico le da mucha importancia a poder cortar la cinta con la mano y no tener que utilizar carrete con dientes o tijera para ello, obteniendo el mejor puntaje el Grupo A y con resultados malos el Grupo B.

En cuanto al costo de las cintas adhesivas, claramente la cinta de rayón tiene un costo más bajo que la cinta de seda con partículas de cobre, pero al evaluar la cantidad que se gasta en cada una de éstas en los distintos escenarios, más la ponderación epidemiológica y la posibilidad de infección, el Grupo A presenta un menor costo.

En el estudio microbiológico, claramente se demuestra que el comportamiento microbiológico es mejor en todos los escenarios en el Grupo A que en el Grupo B, el que siempre presentó una mayor colonización en sus cintas, con un aumento sostenido con un valor  $P < 0,0001$  o  $P < 0,0002$ . En cuanto a la diversidad o tipos de microorganismos aislados, el Grupo A solo mostró una tendencia no significativa al aumen-

to de microorganismos ( $P 0,0540$ ) en comparación al Grupo B, la cual fue muy significativa ( $P < 0,0001$ ) y una tendencia no significativa al aumento de microorganismos en el Grupo A ( $P 0,0540$ ). La contaminación de las cintas correspondió a bacterias Gram Positivas y la mayoría era microbiotas de la piel.

El Estudio también demuestra que las cintas se deben manipular con carretes y en el área limpia de la clínica, en este caso en el carro de curación, y que el peor escenario de contaminación de las cintas es manipularlas en la camilla del paciente y sin carretes.

En conclusión, se confirma la hipótesis de este Estudio:

“La cinta de seda con partículas de cobre presenta un rendimiento superior en fijación, sensibilidad, menor contaminación y menos coste frente a la cinta de rayón en pacientes adultos”.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ministerio de Salud. Gobierno de Chile. Encuesta Nacional de Salud ENS 2009-2010, (consultado el 24 de marzo 2012), disponible en: <http://www.minsal.gob.cl/portal/url/item/bcb03d7bc28b64dfe040010165012d23.pdf>.
2. Tipos de Esparadrapos y sus Usos, Iberomed, 2020: <http://www.iberomed.es>
3. Ministerio de Salud de Chile. Serie de Guías Clínicas Manejo y Tratamiento de las Heridas y Úlceras, Vol 5, Cintas Quirúrgicas y Vendajes. 2000
4. Programa Fondo de Farmacia para Enfermedades Crónicas no Transmisibles en Atención Primaria, Ministerio de Salud, 2019, Chile
5. Orientación Técnica Manejo Integral del Pie Diabético, Ministerio de Salud, Chile 2018.
6. Microbiología Clínica y Diagnóstico de Laboratorio. 2da Edición. Claudio Alburquenque, Viviana Silva, Cristian Ramírez y Luis Zaror. Santiago de Chile, 2021
7. Procedimientos en Microbiología Clínica Recomendaciones de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica, Emilia Cercenado y Rafael Cantón, España 2012.
8. Rutas Solidarias de las Heridas por Chile, Isla de Chiloé, Iquique, Copiapó, Coyhaique, Fundación Instituto Nacional de Heridas, Organización Panamericana de la Salud, año 2014.