



# “Efectividad Cicatrizante del Ultrasonido y Cuidados de Enfermería en úlceras varicosas del CESFAM Dr. José Dionisio Astaburuaga de Talca: Un estudio piloto”

Leonardo Pérez G., Escuela de Kinesiología, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Católica del Maule., María Isabel Marín O., Escuela de Kinesiología, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Católica del Maule., Cristófer Fuenzalida V., Escuela de Kinesiología, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Católica del Maule., Macarena Soto M., Escuela de Kinesiología, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Católica del Maule., Felipe Hormazábal C., Escuela de Kinesiología, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Católica del Maule., Arturo Bravo A., Escuela de Kinesiología, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Católica del Maule., Celso Guzmán M., Escuela de Kinesiología, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Católica del Maule., Kigo. Gabriel Marzuca N., Docente Escuela de Kinesiología, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Católica del Maule., Kinesiólogo CESFAM Dr. José Dionisio Astaburuaga, Depto. de Salud de Talca., Gabriel Marzuca N., Av. San Miguel 3605, Talca, gmarzuca@gmail.com

**Resumen:** Las úlceras varicosas de las extremidades inferiores son un problema de alta prevalencia y requiere un tratamiento prolongado y de alto costo. El Ultrasonido (US) acelera los procesos de reparación tisular por incremento de la concentración de calcio intracelular, el cual inicia la degranulación de mastocitos y resulta en la liberación de histamina, serotonina, heparina y factores quimiotácticos. Es por ello que el complemento del US a la terapia convencional podría aumentar la efectividad cicatrizante en úlceras varicosas de extremidad inferior, en un período de 6 semanas con 3 sesiones de tratamiento por semana. Se observa que los cuidados de enfermería sumado al tratamiento con US acelera de forma significativa ( $p < 0,05$ ) la cicatrización, medido a través del perímetro. Además, aumenta el tejido granulatorio, disminuye el tejido necrótico y disminuye el dolor en los pacientes.  
**Palabras claves:** Úlcera varicosa, Ultrasonido, Cicatrización.

**Abstract:** “Effectiveness Healing of Ultrasound and Nursing Care in varicose ulcers of Family Health Center Dr. José Dionisio Astaburuaga from Talca: A pilot study”.  
**Summary:** The lower extremity ulcers are a problem that occurs regularly and requires a long and expensive treatment. Ultrasound (US) accelerates tissue repair processes by increasing the concentration of intracellular calcium, which initiates the degranulation of mast cells and results in the release of histamine, serotonin, heparin and chemotactic factors. That is why the US complement to conventional therapy may increase the effectiveness of healing in lower extremity varicose ulcers over a period of 6 weeks with 3 sessions of treatment per week. It is observed that nursing care combined with US treatment accelerates significantly ( $p < 0.05$ ) healing, evidenced by the perimeter, also increases granulatory tissue; necrotic tissue decreases and reduces pain in patients.  
**Keywords:** Varicose ulcers, Ultrasound, Healing.

## INTRODUCCIÓN

La úlcera varicosa es una lesión cutánea provocada por pérdida variable de sustancia, extensión y profundidad, espontánea o secundaria, localizada en el tercio distal de la pierna y con tendencia a la cronicidad.<sup>1</sup> Desde la perspectiva biológica, puede definirse como una lesión cutánea en la que las fases del proceso de cicatrización se hallan, ya sea de forma parcial o total, alteradas o modificadas en referencia al proceso fisiológico normal.<sup>2</sup> Las úlceras de las extremidades inferiores son un problema de alta prevalencia y que requiere un tratamiento prolongado.<sup>3</sup> Con respecto a la etiología de las várices, esta es multifactorial y pueden dividirse en tres tipos, que representan aproximadamente el 95% de todas las úlceras de miembros inferiores,<sup>5</sup> estos son isquémicos, inmovilización y úlceras neuropáticas. Otras causas de ulceración en la extremidad inferior son: vasculitis, osteomielitis, pioderma gangrenoso, tumores, obesidad, drogas, trastornos hematológicos, linfedema, quemaduras, trauma, embarazo, factores familiares y congénitos.<sup>3</sup> El retorno venoso, a partir de la extremidad inferior, es el principal factor en la fisiopatología de la úlcera varicosa.<sup>6</sup> La Ilustración 1 muestra un análisis patokinesiológico<sup>7</sup> de la disfunción, en donde se muestran como “cargas”: la disminución de la elasticidad venosa e insuficiencia de las válvulas unidireccionales, provocando una disfunción del retorno venoso, lo cual resulta en la pérdida de solución de continuidad tegumentaria. Como “asistencias” se consideran los

tratamientos convencionales (se utiliza los cuidados de enfermería y el uso de vendas compresivas). En el presente estudio, se propone el ultrasonido (US) como asistencia complementaria a las ya existentes. Los “traductores” de la condición de la úlcera varicosa son el perímetro y la profundidad.  
Las opciones de tratamiento para las venas varicosas incluyen tratamiento conservador, láser externo, inyección de sustancias esclerosantes, intervenciones endovenosas.<sup>5</sup> Se ha planteado que el US mejoraría la curación de las heridas que no sanan sólo con el cuidado convencional.<sup>8</sup> El US ha sido utilizado durante décadas para una amplia variedad de trastornos de tejido blando. En heridas cutáneas, se ha encontrado que el US mejora el proceso de curación de lesiones.<sup>9,10</sup> Además, acelera los procesos de reparación tisular por incremento de la concentración de calcio intracelular, el cual inicia la degranulación de mastocitos y resulta en la liberación de histamina, serotonina, heparina y factores quimiotácticos.<sup>11,12,13</sup> El US incrementa la síntesis de colágeno, incrementa la liberación de factores angiogénicos<sup>14</sup> y la estimulación de fibroblastos, con lo que se otorga fuerza tensil al tejido dañado.<sup>11,15</sup> Es por esto, que nace la interrogante si es más efectivo el aditamento de los cuidados de enfermería y el tratamiento con US versus sólo los cuidados de enfermería en los procesos de cicatrización de la úlcera venosa de extremidades inferiores, en pacientes usuarios del CESFAM Dr. José Dionisio Astaburuaga (JDA) de la ciudad de Talca.



## OBJETIVO

Determinar la efectividad de los cuidados de enfermería v/s cuidados de enfermería más US en la cicatrización de úlceras varicosas de extremidades inferiores en pacientes que asisten al CESFAM JDA.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Es un estudio experimental, longitudinal, prospectivo, aleatorio con ciego simple. La investigación se realizó en el CESFAM JDA de la ciudad de Talca, con la aprobación previa del Comité de Ética de la Universidad Católica del Maule, de la Dirección Comunal de Salud de Talca y la Dirección del CESFAM JDA. Además, se firmó un consentimiento informado por parte de los pacientes. Como criterios de inclusión se consideró ser pacientes regulares del CESFAM JDA que padecen úlceras varicosas y heridas en las extremidades inferiores con un perímetro menor a 50 cm. Como criterios de exclusión se considera implantes electrónicos, osteosíntesis, embarazadas, menores de 18 años y úlceras infectadas. La muestra se conforma con un n de 10 úlceras, las cuales se dividieron de forma aleatoria en un grupo control y experimental con 5 úlceras cada uno. Las 10 úlceras corresponden a 7 pacientes, 4 de género femenino y 3 masculino, con una edad de  $63,6 \pm 18,2$  años y un IMC de  $26,1 \pm 3,9$  Kg/m<sup>2</sup>. En el grupo control, sólo se realizó cuidados de enfermería tales como limpieza con suero tibio, desbridamiento y protección (Ilustración 2), mientras que en el grupo experimental se realizaron los mismos cuidados de enfermería sumados a la aplicación de US de 1 megahertz pulsado al 20% con una potencia de 0,5 watt/cm<sup>2</sup> por un tiempo de 10 minutos aplicado alrededor de la herida (Ilustración 3). Es de suma importancia la desinfección del cabezal del US antes y después de la aplicación, utilizando alcohol 70-90%, además del uso de guantes de procedimiento por parte del tratante y lavado de manos. El tratamiento de las heridas se realizó durante 6 semanas, con 3 sesiones semanales, tanto para el grupo control como para el experimental, en donde al inicio y final de cada sesión se evaluó el dolor, se midió el perímetro y profundidad de la herida y se tomaron fotografías al inicio, a las 3 semanas y a las 6 semanas de tratamiento. El dolor se evaluó utilizando la escala visual análoga (EVA), el perímetro se midió con hilo de sutura estéril (cm), mientras que la profundidad se midió con una pinza estéril graduada (mm). Las fotografías se realizaron con una cámara Nikon® Coolpix L20 de 10 megapíxeles a 20 cm de distancia y fueron categorizadas en "aspecto", "tejido granulatorio" y "tejido necrótico", por un médico flebólogo (especialista en tratamiento de úlceras venosas), quien como evaluador externo no sabía al grupo al que pertenecía cada fotografía, ni el período de tratamiento, evitando sesgar los resultados. Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el software SPSS® versión 18.0, realizando una prueba ANOVA para comparar la diferencia de las medias de los grupos. El nivel de significancia fue de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Al término de las 6 semanas de tratamiento y una vez concluidas las mediciones se obtuvo en la variable perímetro de la semana 1 a la 3, una disminución en el grupo experimental en promedio de 2,04 cm, mientras que el grupo control aumentó en promedio en 0,37 cm; de la semana 3 a la 6 el grupo experimental disminuyó en promedio 2,68 cm, mientras que el grupo control aumentó en promedio en 0,32 cm; y de la semana 1 a la 6 el grupo experimental disminuyó en promedio 4,72 cm, mientras que el grupo control aumentó en promedio en 0,7 cm. Todas diferencias significativas con un p de 0,0002. No existieron diferencias entre los períodos intragrupos. En la profundidad, de la semana 1 a la 3 el grupo experimental disminuyó en promedio 2,6 cm, mientras que el grupo control disminuyó en promedio en 0,8 cm; de la semana 3 a la 6 el grupo experimental disminuyó en promedio 0,6 cm mientras que el grupo control disminuyó en promedio en 0,2 cm; y de la semana 1 a

la 6 el grupo experimental disminuyó en promedio 3,2 cm, mientras que el grupo control disminuyó en promedio en 1 cm. No existieron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) tanto intergrupo como intragrupo (Gráfico 1).

Además, en las variables cualitativas valoradas por el médico flebólogo se encontró en el grupo control una disminución del tejido granulatorio desde un 75-100% inicial a  $< 25\%$  a la semana 3, manteniéndose ésta condición en la semana 6; mientras que en el grupo experimental desde un 50-75% inicial, disminuyó a  $< 25\%$  en la semana 3 y aumentó a un 75-100% en la semana 6 (Gráfico 2). En el tejido necrótico, el grupo control desde  $< 25\%$  de la semana 1, aumentó a 25-50% en la semana 3, condición que se mantuvo a la semana 6; en contraste, el grupo experimental, desde un 25-50% inicial, se mantuvo sin cambios a la semana 3 y se observó una disminución a  $< 25\%$  a la semana 6 (Gráfico 3). Para el aspecto, tanto en el grupo control como el experimental comenzaron con aspecto descamado, observándose a la semana 3 ambos grupos con una clasificación eritematosa, condición que se mantuvo para el grupo control a la semana 6, mientras que el grupo experimental retornó a un aspecto descamado (Gráfico 4).

En cuanto al dolor, para el grupo control la tendencia a lo largo de las 18 sesiones de tratamiento fue comenzar con un dolor 2/10 al inicio de la sesión, para terminar en un 3/10 (Gráfico 5). En contraste, el grupo experimental mostró una tendencia gradualmente descendente desde la sesión 7 en adelante, presentando 3 mesetas con presencia de dolor, hasta llegar en la sesión 14 a la ausencia de dolor. Además, se presentó poca variabilidad del dolor inicial y final (Gráfico 6).

La ilustración 4 y 5 muestra la evolución de cuatro úlceras varicosas en la semana 1, 3 y 6 en donde se puede comparar su aspecto y su cambio de tamaño a través del tiempo.

## DISCUSIONES

Apesar de que existieron cambios significativos ( $p < 0,05$ ) en la variable perímetro en el grupo experimental, no fue así con la profundidad, lo cual se puede explicar por la forma de aplicación del ultrasonido, ya que la aplicación de la técnica se realizó por el perímetro de la herida y no por sobre ella, aunque se descartó la aplicación del US por sobre la herida por el potencial dolor al paciente al tomar contacto sobre receptores del dolor como las terminaciones nerviosas libres. Además, se deberían extremar las medidas higiénicas del cabezal del ultrasonido, previniendo aumentar la posibilidad de infección de la úlcera y una exacerbación del cuadro, por lo que la técnica de aplicación elegida en este estudio resulta más idónea para cumplir con los principios éticos de beneficencia y no maleficencia. Respecto al tejido granulatorio de la úlcera, existió una disminución a las 3 semanas en el grupo experimental, lo cual se revirtió al cabo de la semana 6, llegando por sobre del 75% de tejido granulatorio en la herida, muy por el contrario de lo que ocurrió con el grupo control que disminuyó bajo el 25%, lo cual pone de manifiesto los beneficios del US terapéutico. En cuanto al tejido necrótico, éste se vio disminuido en el grupo experimental a  $< 25\%$  en la semana 6, lo que se debe principalmente a la arteriogénesis que aporta mayor irrigación sanguínea, entregando nuevo tejido y de mejor calidad. En el aspecto de la úlcera, para el grupo experimental terminó con el mismo aspecto del inicio que fue descamado, mientras que el grupo control terminó en eritematosa, lo cual se puede explicar en el continuo desbridamiento del tejido escarado. En cuanto al dolor, la disminución de este en el grupo experimental, se explica principalmente por el aumento de la circulación local, mediado por la síntesis de óxido nítrico quien es responsable de la vasodilatación, sumado a la arteriogénesis, en donde existe un barrido de sustancias citotóxicas que irritan los receptores nociceptivos, en contraste, el grupo control mantuvo su nivel basal de dolor a lo largo de las 18 intervenciones, registrándose valores mayores de dolor

al término de cada sesión producto de lo irritativo que resulta la remoción del tejido muerto y el raspado de la herida. Por otro lado, cabe realizar un contraste de lo que es el tratamiento con láser y US en la cicatrización, en donde tanto el láser como el US reducen la inflamación y promueven la cicatrización,<sup>16</sup> en cuanto al uso de láser en úlceras varicosas existe una cicatrización más rápida en un periodo de un año.<sup>17</sup> Sin embargo, un equipo que emite láser tiene un costo significativamente mayor a un equipo que emite US, y con la consideración de que la mayoría de los CESFAM cuentan con US y el profesional idóneo para su uso, el kinesiólogo. Además, la incorporación del profesional kinesiólogo en esta área de la Atención Primaria de Salud (APS), particularmente el tratamiento de desórdenes tegumentarios tiene el potencial de complementar el abordaje actual con las competencias propias del kinesiólogo, tales como otorgar prevención a una posible formación de úlceras, aplicación de fisioterapia para la reparación tisular, prescripción del ejercicio para activar las bombas musculares asistiendo el retorno venoso, en la aplicación del vendaje compresivo y funcional, por lo que la calidad de atención se vería incrementada, en directo beneficio de los pacientes que padecen esta enfermedad y fortaleciendo el modelo multidisciplinario de atención, mejorando la relación costo/efectividad. Por otra parte, una de las limitaciones del estudio es el pequeño tamaño de la muestra, pero éste representa a casi la totalidad de los pacientes que presentan úlceras varicosas y asisten al CESFAM JDA y se ajusta en el marco de un proyecto de investigación piloto para el ramo de fisioterapia por lo que el período de investigación fue acotado, por esta razón en el futuro sería importante ampliar la muestra para que adquiera mayor representatividad replicándolo en otros CESFAM de Talca. Queda así abierta la interrogante de si éste tratamiento se prolonga en el tiempo la herida cierra por completo, puesto que hubo una herida del grupo experimental que cerró a las 7 semanas de tratamiento, cicatrizando una herida crónica de años de evolución y mejorando la calidad de vida y funcionalidad de un paciente en particular.

### CONCLUSIONES

Con un nivel de confianza del 95% se puede afirmar que la aplicación de US más cuidados de enfermería, producen una reparación tisular más efectiva en contraste a los pacientes que recibieron sólo cuidados de enfermería, evidenciado a través del perímetro. Pese a que la profundidad descendió en los dos grupos, éste descenso fue mayor en el grupo experimental aunque la diferencia no fue significativa. Además, se evidenció un aumento en el tejido granulatorio, una disminución del tejido necrótico y una eliminación del dolor. De ésta manera, queda de manifiesto que el uso del US como herramienta terapéutica es relevante para acortar y asistir los problemas de cicatrización que presentan las úlceras venosas de las extremidades inferiores, con un bajo costo instrumental, disminuyendo las horas de cobertura profesional e incorporando al profesional kinesiólogo en nuevas problemáticas de la APS.

### BIBLIOGRAFÍA

- 1.- TAVIZÓN O, ROMERO L. Algunos aspectos clínico-patológicos de la úlcera de pierna. *Dermatología Rev Mex* 2009; 53(2): 80-91.
- 2.- MORGADO I. Curación avanzada del pie diabético. Santiago: Ministerio de Salud; 2005.
- 3.- MARINELLO J, et al. Úlceras de la extremidad inferior. *Anales de Cirugía Cardíaca y Vasculosa* 2005; 11(4): 214-222.
- 4.- SHAI A, HALEVY S. Direct triggers for ulceration in patients with venous insufficiency. *International journal of dermatology* 2005; 44: 1006-1009.
- 5.- LEES T. Managing the difficult-to-heal leg ulcer. *Phlebology*, 2003, 18 (1): 38-43.
- 6.- VALENCIA I, FALABELLA A, KIRSNER R, et al. Chronic venous insufficiency and venous leg ulceration. *J Am Acad Dermatol* 2001; 44: 401-21.
- 7.- LÓPEZA, PINOCHET R, CRISÓSTOMOS, et al. Patokinesiología: un modelo para el estudio de la disfunción del movimiento. *UC Maule, Revista Académica* 2008, 34: 57-71.
- 8.- BELL A, CARVOSI J. Noncontact ultrasound therapy for adjunctive treatment of nonhealing wounds: retrospective analysis. *Physical Therapy* 2008, 88 (12): 1517-1524.
- 9.- POLTAWSKI L, Y WATSON T. Transmission of Therapeutic Ultrasound by Wound Dressings. *Wounds* 2007; 19 (1): 1-12.
- 10.- DEMIR H, YARAY S, KIRNAP M, et al., Comparison of the effects of laser and ultrasound treatments on experimental wound healing in rats. *Journal rehabilitation research development*, 2004, 41, (5): 721-728.
- 11.- FRANEK A, CHMIELEWSKA D, BRZEZINSKA-WCISLO L, et al. Application of various power densities of ultrasound in the treatment of leg ulcers. *Journal of Dermatological Treatment*, 2004, 15: 379-386.
- 12.- MORTIMER A, DYSON M. The effect of therapeutic ultrasound on calcium uptake in fibroblasts. *Ultrasound med biol* 1988, 14 (6): 499-506.
- 13.- ALTOMARE M, NASCIMENTO A, ROMANA-SOUZA B, et al. Ultrasound accelerates healing of normal wounds but not of ischemic ones. *Wound rep reg* 2009; 17: 825-831.
- 14.- PALIWAL S, MITRAGOTRI S. Therapeutic opportunities in biological responses of ultrasound. *Ultrasonics* 2008; 48: 271-278.
- 15.- BAKER K, ROBERTSON V, DUCK F, A review of therapeutic ultrasound: biophysical effects. *Physical Therapy*. 2001, 81 (7): 1351-1358.
- 16.- SAUNDERS L. Laser versus ultrasound in treatment of supraespinatus tendinosis: randomised controlled trial. *Physiotherapy* 2003; 89: 365-373.
- 17.- AIELLO L, POTÉRIO J, BRAGA G, et al. Endovenous laser treatment for varicose veins in patients with active ulcers: measurement of intravenous and perivenous temperatures during the procedure. *Dermatol surg* 2007; 33: 1234-1242.

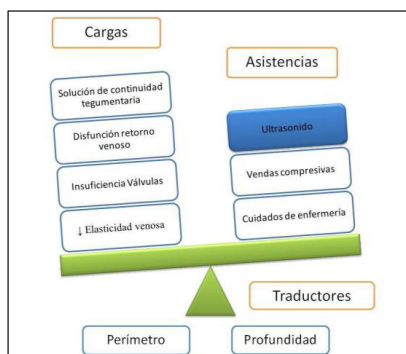


Ilustración 1. Patomecánica de la úlcera varicosa





Ilustración 2. Aplicación de cuidados de enfermería.



Ilustración 3. Aplicación de ultrasonido.

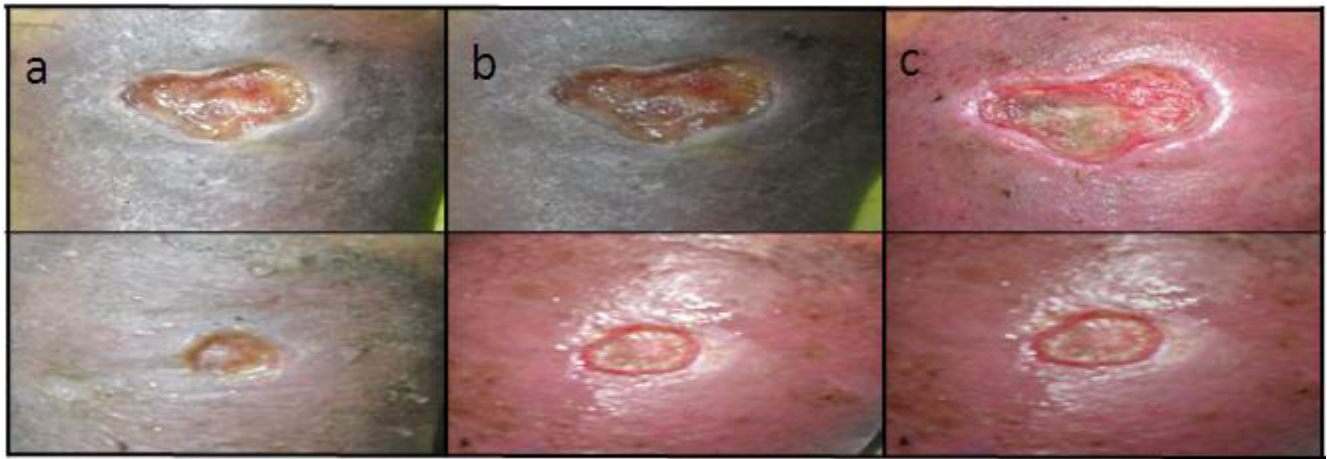


Ilustración 4. Fotografía úlceras de grupo control. a: semana 1, b: semana 3, c: semana 6.



Ilustración 5. Fotografía úlceras grupo experimental. a: semana 1, b: semana 3, c: semana 6.

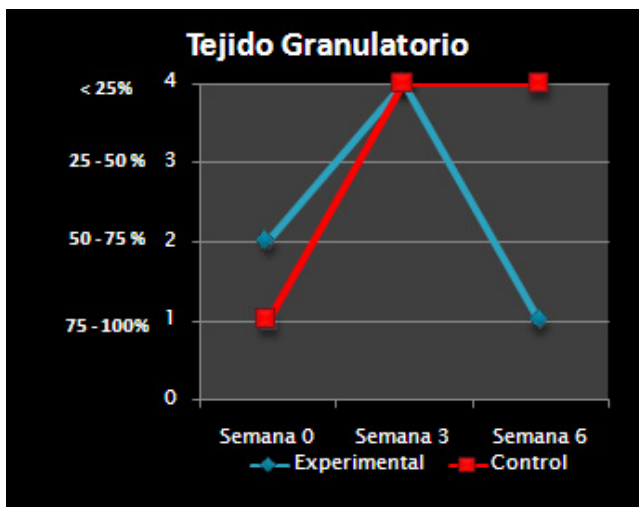
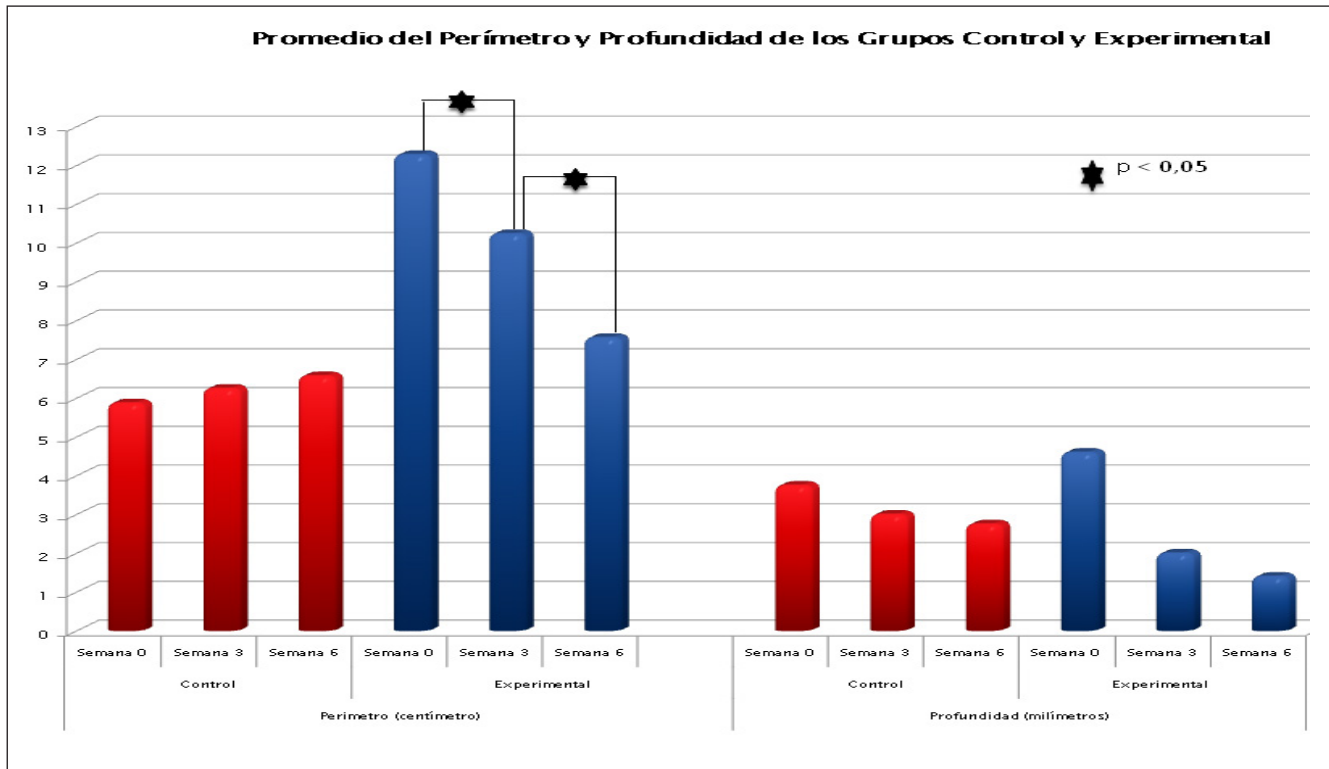


Gráfico 2. Tejido Granulatorio.

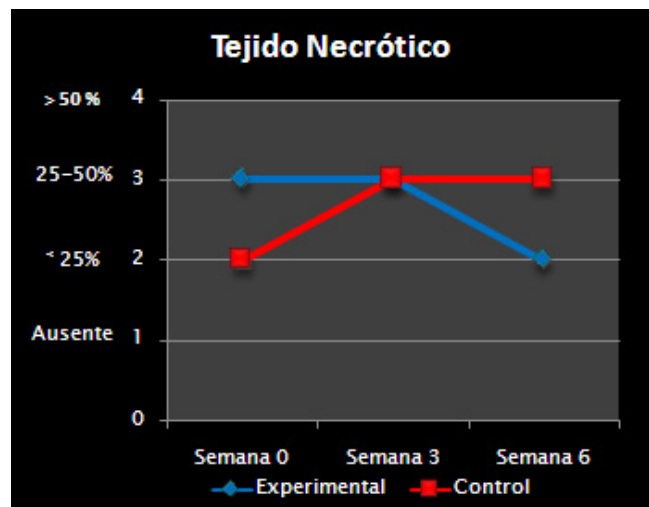


Gráfico 3. Tejido Necrótico.

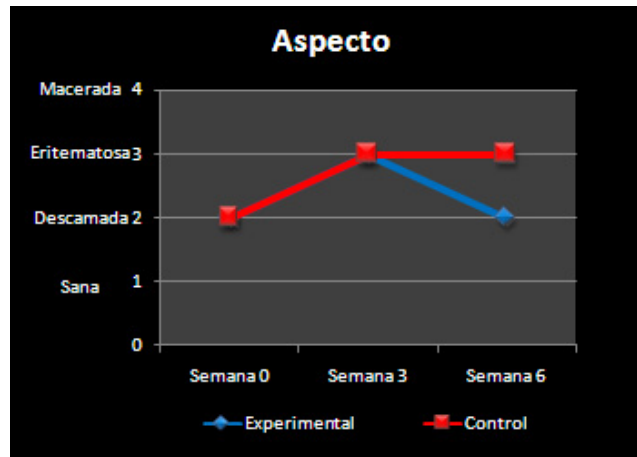


Gráfico 4. Aspecto

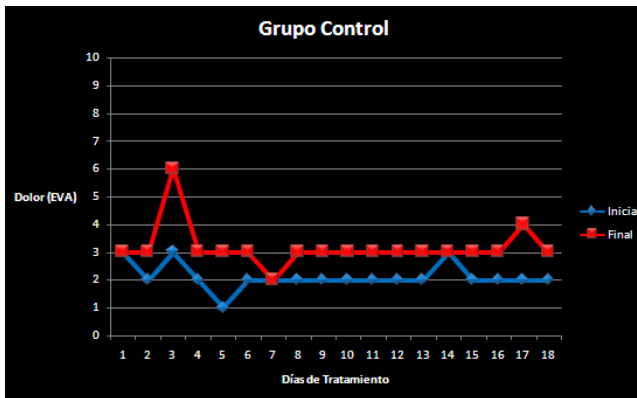


Gráfico 5. Variación de dolor en grupo control.

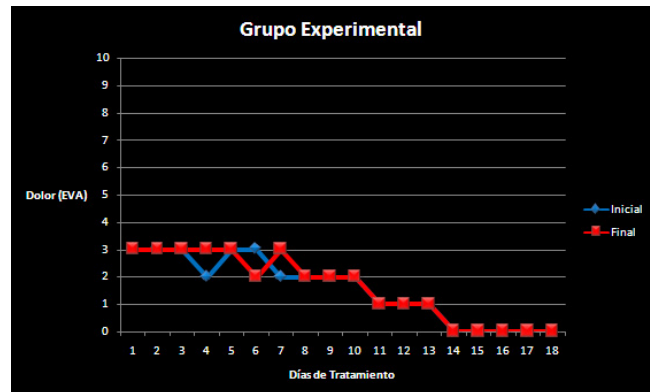


Gráfico 6. Variación de dolor en grupo experimental.

## AGRADECIMIENTOS

Por sus aportes a la realización de este estudio, agradecemos al Dr. Esteban Moscoso B.; a los profesores Dr. Klgo. Eladio Mancilla S.; Klgo. Hugo Tapia G., Klga. Ximena Jara; a la enfermera Verónica Benavides y a la técnico en enfermería Marcela Gómez.