

“Revisión de los bancos de tejidos laminares en Colombia y sus diversas aplicaciones”

LINDA GUERRERO SERRANO, MD*

Palabras clave: bancos de piel en Colombia, amnion, aloinjertos, evento adverso.

Key words: Colombian skin banks, amnion, allografts, adverse event.

Resumen

Desde que Janzeczovich publicó su trabajo sobre la importancia de realizar la escarectomía tangencial temprana con la cobertura inmediata de los pacientes quemados, se han desarrollado diferentes alternativas para cubrimiento temporal en los quemados extensos que no cuentan con suficientes áreas donantes. También se han aplicado membranas amnióticas, xenoinjertos, aloinjertos y diferentes apósitos sintéticos. Surgen como una necesidad los bancos de piel en todo el mundo. El primer banco de piel en Colombia lo inauguró la Fundación del Quemado (1998 a 2008) y el primer banco público lo organizó el Banco Distrital de Tejidos de Bogotá (2009-2014).

Se realiza un estudio retrospectivo de la información de los dos períodos, registrando: institución prestadora de salud, cirujano solicitante, indicación de la solicitud del tejido, tipo de tejido solicitado en centímetros y número de donantes por año. Se evidencia una diferencia en el número de donantes/año y una mayor información de los receptores por parte de los cirujanos en el segundo período. Se analiza el único evento adverso reportado. Se presentan las diversas aplicaciones que tienen los tejidos laminares en pacientes quemados; con úlceras vasculares y fascitis necrotizante. Se resalta la importancia de la biovigilancia para garantizar la calidad de los tejidos.

Abstract

Since Janzeczovich published its work about the importance of performing early tangential escharotomy with immediate covering in burn patients, different alternatives have been developed for temporary covering in patients with extensive burns that do not have enough donor areas; amniotic membranes, xenografts, allografts and different synthetic dressings have been applied. As a necessity the skin banks arise worldwide. The first skin bank in Colombia was inaugurated by Fundación del Quemado (1998 to 2008) and the first public bank was organized by Banco Distrital de Tejidos de Bogotá (2009 to 2014).

A retrospective study was performed with the information of the two periods recording health care facility, applicant surgeon, indication of the application of tissues, type of tissue applied for (in centimeters) and number of donors per year. It is evident that there is a difference in the number of donors/year and more information was provided by the surgeons about the receptor in the second period. The only adverse event reported was analyzed. The diverse applications that laminar tissues have in burn patients, patients with vascular ulcers, necrotizing fasciitis are presented. The importance of biosurveillance to guarantee the quality of the tissues is highlighted.

Introducción

Desde 1970 Janzeczovich¹ demostró la importancia de la resección temprana del tejido necrosado por la quemadura en forma tangencial progresiva y la necesidad de realizar su cobertura inmediata, algo que revolucionó el manejo local de la quemadura.

El principal reto en los pacientes quemados con grandes extensiones es el déficit de áreas donantes para lograr la cobertura, por lo cual, a lo largo de la historia, se han buscado diferentes alternativas, tanto temporales como definitivas. Desde

1954 Jackson utilizó aloinjertos de donante vivo relacionado y no relacionado². La utilización de xenoinjertos frescos o liofilizados fue presentada por Broomberg³. Las membranas amnióticas han sido utilizadas desde 1960; Sawney en 1989 comparó sulfadiazina de Ag y amnion fresco en quemaduras superficiales, profundas y de espesor total; evidenció una gran diferencia en la disminución del dolor con las membranas, en

* Miembro de Número, SCCP. Directora Fundación del Quemado. Bogotá, Colombia. Directora Banco de Piel del Banco Distrital de Tejidos.

acúmulo de fluidos y mal olor de los apósitos; la epitelización fue más rápida con el amnion en las de espesor parcial, facilitando la regeneración a partir de los remanentes botones epidérmicos. También son superiores en cuanto disminución y confort para el paciente, facilidad de aplicación, disminución del tiempo de hospitalización en comparación con métodos que utilizan agentes tópicos locales⁴.

Los aloinjertos de piel han demostrado su enorme valor en el tratamiento de los pacientes quemados tanto en adultos como en niños; en el anciano se utilizan menos porque la excisión tangencial se realiza con mayor precaución. Se han considerado como la mejor alternativa de cobertura biológica temporal^{5,6}.

Estos son obtenidos de miembros de la familia o, cuando existen los bancos de piel, de donante con muerte cerebral o parada cardíaca. Al igual que los otros tejidos, se usan frescos, congelados, glicerolizados, liofilizados o radio esterilizados⁷. Los frescos o glicerolizados se comportan mejor que los criopreservados porque en estos últimos se lesiona la epidermis por la técnica de congelación lo que produce esfacelación⁸.

De todas las alternativas de cobertura temporal, la piel y la membrana amniótica son los apósitos biológicos más efectivos y frecuentemente usados^{9,10}.

Sus principales ventajas son:

- Restauran la barrera para disminuir la evaporación y prevenir la deshidratación de la herida.
- Disminuyen las pérdidas calóricas por evaporación.
- Disminuyen las pérdidas de proteínas y electrolitos en el exudado de la herida.
- Previenen contaminación de la herida.
- Mejoran la calidad de la cicatrización, inhibiendo el exceso de fibroblastos y decreciendo la contracción de la herida.

La necesidad de tener disponibles tejidos, condujo a la creación de bancos de tejidos. En Latinoamérica los primeros intentos de rescatar y almacenar tejidos datan de 1948; en 1989 la Fundación Benaim crea el primer banco de piel reconocido oficialmente por el Estado¹¹. En 1999 se iniciaron los bancos de

tejidos utilizando la técnica de irradiación, apoyados por el Organismo Internacional de Energía Atómica. Existen proyectos pilotos en Argentina, Perú, Brasil, México y Chile.

En Colombia el primer banco de piel fue constituido por la Fundación del Quemado en 1998. El primer banco público de piel en Colombia fue inaugurado en 2009 en el Banco Distrital de Tejidos. Cuenta con procedimientos estandarizados para selección, rescate, preservación, almacenamiento, distribución y seguimiento de los receptores lo que permite una completa trazabilidad de los tejidos. En febrero de 2013 recibió la certificación de Buenas Prácticas de Manufactura por el INVIMA, que es la que autoriza la distribución de los tejidos liberados y almacenados.

Material y métodos

Se realizó un estudio retrospectivo de los formatos de los registros de los receptores de los tejidos laminares durante los dos períodos de los bancos, de 1998 a 2008 y de 2009 a abril del 2014, registrando institución prestadora de salud, cirujano solicitante, indicación de la solicitud del tejido, tipo de tejido solicitado en centímetros cuadrados y resultados obtenidos.

Resultados

Primer banco de piel

El primer banco lo constituyó la Fundación del Quemado en 1998 y fue cerrado al cambiar de sede en 2008; el primer donante se obtuvo a los 7 meses de su inicio para un total de 74 donantes con 195.068.9 cms² de piel procesados y distribuidos. Solo se recibió información de 80 receptores a los que se les implantaron 37.467 cms² de aloinjertos.

En este primer período el principal usuario fue el Hospital de la Misericordia (HOMI); de este hospital solo se obtuvo un informe de un período de 6 meses del doctor Andrés Ferro en 2001. Como cobertura posterior a la realización de escarectomía tangencial temprana (ETT), fueron utilizados 15.807 cms² en 32 pacientes con quemaduras de espesor parcial y espesor total.

El segundo usuario fue la Fundación del Quemado que informó de todos sus receptores; aplicó membranas amnióticas en áreas donantes de injerto para acelerar epitelización (Figuras 1 y 2), en escarectomía tangencial temprana a 19 pacientes quemados, niños y adultos, para un total de 17.345 cms². Se muestra el caso de un paciente de 65 años con una quemadura producida por un accidente automovilístico, del 30% de su-



Figura 1. Quemadura de espesor parcial escarectomizada y cubierta con membrana amniótica.



Figura 3. Paciente con 30% de quemadura de espesor total. Se aplicaron homoinjertos.



Figura 2. Retiro del amnion una vez se produce la epitelización.



Figura 4. Reemplazo progresivo de homoinjertos por autoinjertos; se aprecian autoinjertos integrados, aloinjertos en proceso de eliminación.

perficie corporal quemada, toda de espesor total; en la ciudad de origen le practicaron amputación infracondílea de extremidad derecha, ETT sin cobertura inmediata, razón por la cual las quemaduras se profundizaron y el paciente entró en sepsis; fue trasladado a Bogotá, donde se le realizó nuevo desbridamiento quirúrgico, cobertura con aloinjertos, se administró soporte nutricional parenteral y cambio de esquema antibiótico; los autoinjertos facilitaron la recuperación nutricional, ayudaron a disminuir la contaminación local y prepararon el lecho para iniciar la primera aplicación de autoinjertos intercalados con aloinjertos de tal manera que no quedaba ninguna área cruenta; a medida que epitelizaban las áreas donantes se hacía reemplazo de aloinjertos por autoinjertos hasta lograr la cobertura definitiva en 55 días (Figura 3 a 5); en fascitis



Figura 5. Cubrimiento total de la quemadura después de 55 días.

necrotizante (Figuras 6 a 9) y en 18 úlceras vasculares se utilizaron 2.719 cms² para ayudar al desbridamiento del tejido necrosado y para preparar el lecho para autoinjertos definitivos (Figuras 10 a 12). También se utilizaron en la cobertura de autoinjertos enmallados para favorecer la epitelización de los espacios dejados por el enmallado¹².

El Hospital Simón Bolívar informó de 16.788 cms² aplicados en 17 pacientes entre el 2004 y 2007. En total se recibió informe de 80 receptores para 52.864 cms² implantados.

Del informe del HOMI es importante resaltar, que en quemaduras por escaldadura en niños, se realizó una única curación bajo anestesia general, una dermoabrasión superficial y

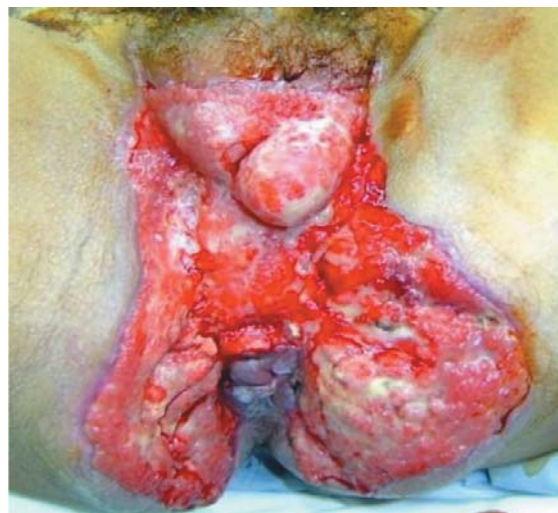


Figura 8. Después de dos cambios de amnion, se observa el tejido de granulación y se aplican autoinjertos.



Figura 6. Paciente con gangrena de Fournier una vez desbridado.



Figura 9. Injertos integrados 100%.



Figura 7. Aplicación de amnion.



Figura 10. Úlcera vascular con autoinjerto integrado.



Figura 11. Lecho granuloso al retirar el aloinjerto.



Figura 12. Autoinjerto integrado 100%.

la aplicación inmediata de aloinjertos sin necesidad de practicar excisión. De esta forma se favoreció la epitelización del área quemada con menor agresión quirúrgica en el área quemada y sin necesidad de abrir otra área cruenta para autoinjertos¹³. Este manejo de quemaduras de espesor parcial con aloinjertos como cubierta definitiva ya había sido reportado¹⁴. También se concluyó que disminuyó el dolor, el

tiempo de hospitalización, el número de curaciones y por consiguiente, los costos de tratamiento. Las ventajas de los aloinjertos en las escaldaduras también ya habían sido demostradas por Brans¹⁵.

Segundo banco de piel

El segundo banco, primero público del país, lo inauguró el Banco Distrital de Tejidos en noviembre de 2009; el primer donante se obtuvo en 2010 para un total al año de 11, 17 en 2011, 16 en 2012 (estuvo cerrado por remodelación durante seis meses), 18 en 2013 y 6 hasta abril 2014. Una media de donación de más de dos donantes mes. Vale la pena señalar que en mayo hubo por primera vez en la historia de los bancos de piel 5 donantes en un solo día. Total piel procesada 119.028 cms², 7.022 en almacenamiento y piel distribuida entre los años 2010 a abril de 2014 (Tabla 1).

En el segundo período el principal usuario ha sido el Hospital Simón Bolívar; de 16.788 cms² solicitados en los 5 años del primer banco de piel, ha pasado a solicitar 87.628 cms² a mayo de 2014; en el 2010 solicitó 3.343 cms² y en los 5 meses del 2014 ha solicitado 30.000 cms². Inició aplicando los homoinjertos para cubrimiento de áreas cruentas posquemadura con el objetivo de mejorar el lecho para autoinjertos y cada vez (principalmente desde el 2014) los aplica en forma inmediata para cobertura pos escarectomía temprana.

La Fundación del Quemado los aplicó en 6 úlceras vasculares y alcanzó a aplicarlos para el manejo de infección del regenerador dérmico *Integra* en 6 pacientes; cuando se presenta la infección, retiran la lámina de silicona, lavan exhaustivamente, aplican los homoinjertos y por supuesto formulan antibióticos. Estos han demostrado el control de infección, permiten la aplicación posterior de los autoinjertos salvando la dermis regenerada, lo cual se evidencia en la calidad de las cicatrices (Figuras 13 a 15). La nueva reglamentación de los bancos de tejidos restringe su distribución únicamente a IPS que tengan constituido el Comité de Trasplantes, impidiendo que lleguen a diferentes clínicas de diversas ciudades

Tabla 1. Comparación total piel procesada y distribuida en los dos bancos de piel de Bogotá.

Banco de piel	Período	Donante	Procesada cms ²	Distribuida cms ²	Informe receptor cms ²	Porcentaje	Sin dato
F del Quemado	5 años	74	195.068.9	195.068.9	37.467	19%	69.378
BDT	2,1 años	66	119.028	112.006	50.622	45%	61.384



Figura 13. Infección de regenerador dérmico (Integra).



Figura 14. Integración del aloinjerto al cuarto día; se evidencia además el control de la infección.

del país y ha excluido a la Fundación del Quemado que fue la organización que fundó el primer banco de piel y capacitó a los cirujanos plásticos en su aplicación.

Se descartaron dos donantes por pruebas positivas de sífilis. Aunque este examen sólo evidencia el que se haya estado en contacto con la bacteria y no que la enfermedad esté activa, su piel no fue procesada por decisión del Comité Directivo.

Biovigilancia: Evaluación del riesgo y gestión

Ha sido difícil esta evaluación debido a la baja información de los receptores. Es un elemento fundamental del control de calidad de los Bancos de Tejidos.

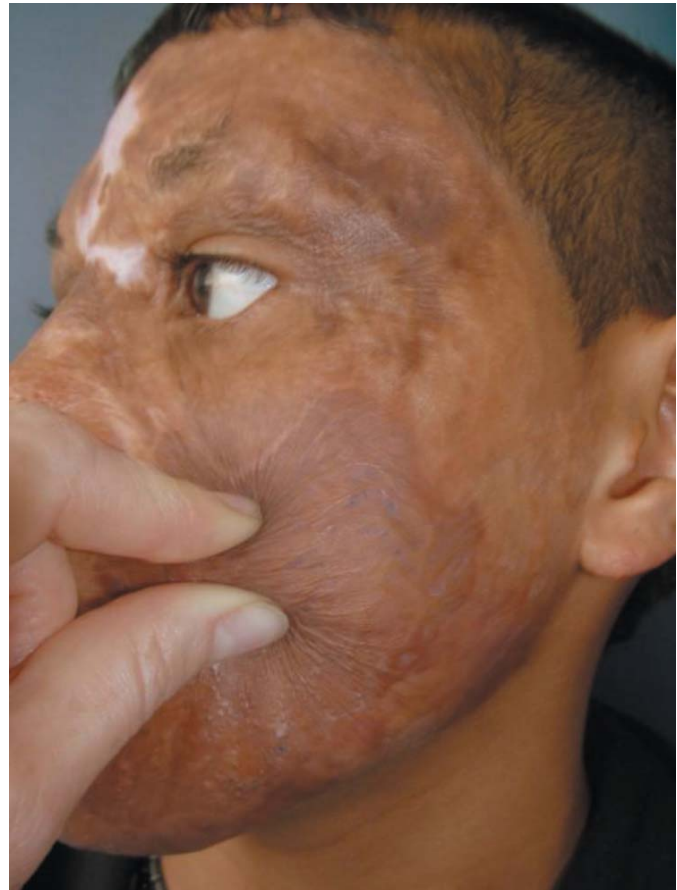


Figura 15. Prueba de flexibilidad de la piel que demuestra calidad de la cicatriz por integración de la lámina de Integra.

En los 15 años de funcionamiento de los dos Bancos de Tejidos únicamente se ha tenido un evento adverso reportado en el Banco de Piel de la Secretaría Distrital de Salud. Se tuvo conocimiento del evento por comunicación directa con el cirujano; los homoinjertos fueron aplicados a un paciente con un fascitis necrotizante como consecuencia de la aplicación de un inyección de voltarén; al 5 día presentó pico febril, elevación de leucocitos y eliminación por supuración de los homoinjertos.

Evaluación del riesgo en Bancos de Tejidos

Tan pronto se tuvo conocimiento del evento se tomaron dos acciones: una al interior del Banco y la otra en la Clínica donde se produjo el evento.

1. Al interior del Banco:
 - a. Toma de cultivo de recipientes donde se habían extraído los homoinjertos y que contenían el glicerol. Resultado negativo.

- b. Toma de cultivo de homoinjertos que habían sobrado y no se habían aplicado al receptor. Resultado negativo.
 - c. Revisión de otros receptores del mismo donante. Ningún informe adverso.
2. Se realizó un Comité *ad hoc* con infectólogo y el cirujano plástico de la Clínica, el director del BDTC, la coordinadora de calidad y la directora del banco de piel. Dado que todos los cultivos fueron negativos, que no hubo ningún evento adverso de los otros receptores del mismo donante, que este paciente desarrolló una necrosis a partir de una respuesta a la aplicación intramuscular de diclofenaco y que ha sido publicada la presencia de pico febril en los días 5 y 21 como respuesta inmólógica al aloinjerto¹⁶, se concluyó que lo que había presentado el paciente había sido una respuesta inflamatoria masiva en el día 5; este evento tiene una probabilidad de riesgo remota lo que significa que no es probable que ocurra pero razonablemente puede suceder (Tabla 2). La severidad del daño es leve o sea que el daño es temporal y no requiere intervención (Tabla 3), y finalmente la severidad del riesgo es baja (Tabla 4). Como conclusión se podría recomendar la no utilización de aloinjertos en pacientes que presenten una condición clínica de respuesta inflamatoria masiva; aunque el daño es leve (estado febril, leucocitosis y eliminación temprana de los aloinjertos), los aloinjertos no cumplen su función de cobertura transitoria.

Tabla 2. Biovigilancia: Probabilidad del Riesgo.

Valor frecuencia	Impacto	Criterio
1	Increible	No es probable pero posible.
2	Remoto	No es probable pero razonablemente puede ocurrir.
3	Ocasional	De tiempo en tiempo.
4	Probable	Ocurre con frecuencia.
5	Frecuente	Pasa continuamente.

Tabla 3. Biovigilancia: Severidad del daño.

Valor	Impacto	Criterio
1	Despreciable	Malestar temporal del paciente.
2	Leve	Daño temporal que no requiere intervención.
3	Importante	Efecto adverso que no requiere intervención.
4	Crítico	Afectación permanente o daño con riesgo de muerte.
5	Catastrófico	Muerte.

Tabla 4. Biovigilancia: Severidad del riesgo.

	Severidad	Severidad	Severidad	Severidad	Severidad
Probabilidad 1	Bajo 1	Bajo 2	Bajo 3	Bajo 4	Medio 5
Probabilidad 2	Bajo 2	Bajo 4	Medio 6	Medio 8	Alto 10
Probabilidad 3	Bajo 3	Medio 6	Medio 9	Alto 12	Muy Alto 15
Probabilidad 4	Bajo 4	Medio 8	Alto 12	Muy Alto 16	Extremo 20
Probabilidad 5	Medio 5	Alto 10	Muy Alto 15	Extremo 20	Extremo 25

Discusión

Al revisar y comparar los dos períodos es importante señalar que existe un incremento del número de donantes por mes, el cual pasó de 1,7 a 2,2 en el segundo período.

Lo segundo que se evidencia es la poca cultura de información sobre los receptores que se tiene por parte de los cirujanos, ya que no esta completa. Es preocupante que en este momento en que se exige por parte de la normatividad la necesidad de retroalimentar a los bancos con la información del receptor para asegurar la trazabilidad de los tejidos desde su origen hasta su final y para detectar no conformidades o eventos adversos, aunque mejoró de un período al otro. También limita la necesaria bio-vigilancia para asegurar la gestión de calidad de los tejidos rescatados, procesados, distribuidos y aplicados en seres humanos.

En la presente revisión se evidencian las múltiples aplicaciones que tienen los tejidos laminares, piel y amnion, en diversas situaciones clínicas donde se presentan áreas cruentas de difícil manejo: quemaduras, úlceras vasculares, fascitis necrotizante. Las quemaduras siguen siendo las que más requieren los aloinjertos.

Conclusiones

Los bancos de tejidos continúan siendo una necesidad para el cubrimiento de las áreas cruentas de los pacientes quemados, que son los principales usuarios; se benefician los pacientes con quemaduras de espesor parcial porque solo son sometidos a una única curación bajo anestesia general y los de espesor total porque sus áreas cruentas se cubren transitoriamente, hasta que en forma progresiva se van reemplazando por autoinjertos. Estos apósitos biológicos transitorios disminuyen las pérdidas de líquidos y proteínas,

aceleran la epitelización de las quemaduras de espesor parcial, mejoran el tejido de granulación, preparan el lecho para los autoinjertos definitivos, y disminuyen tiempo y costos de hospitalización.

Como no son concluyentes se requiere que los bancos investiguen en el desarrollo de alternativas de cobertura definitiva, principalmente de dermis que mejore la calidad de la cicatriz del paciente quemado.

Consideramos que el Ministerio de Salud debe revisar la restricción en la distribución de tejidos a únicamente las IPS que tengan Comité de Trasplantes. Estos aloinjertos son apósitos biológicos transitorios y no son implantes definitivos. Cualquier cirujano plástico acreditado y cualquier IPS habilitada están en capacidad de utilizarlos. Ninguna IPS va a constituir un Comité de Trasplantes a menos que realice trasplante de órganos y tejidos. Ello ha conducido a que muchos pacientes quemados no se beneficien de los aloinjertos en las diferentes regiones y ciudades del país. Esta restricción, paradójicamente, ha excluido a la Fundación del Quemado que fue la fundadora del primer banco de piel e instructora de los cirujanos plásticos de Colombia.

Agradecimiento

A todos los integrantes del Banco de Distrital de Tejidos.

Referencias

1. Janzeczovich Z. A new concept in early excision and immediate grafting of burns. *J Trauma* 1970;10:110.
2. Jackson DM. A clinical Study of homografts for burns. *Br. J Plas Surg* 1954; pp. 7, 26.
3. Broombeg BE, Son IC, Mohn MP. The use of pig skin as temporary biological dressing. *Plast Reconstr Surg* 1965; pp. 36, 80.
4. Abul K. Mostaque, MBBS, FCPS (Surgery), MS (Pediatrics), Khairul BM, Abdur Rahman, MBBS. Comparisons of the effects of biological membrane (Amnion) and Silver Sulfadiazine in the management of burn wounds in children. *J of Burn Care & Research*. March/April 2011;(32):2.
5. Scott-Conner C, Love R, Wheeler W. Does rapid wound closure improve survival in older patients with burns? *Am Surg* 1990; 56:57-60.
6. Pruitt BA Jr and Levine NS. Characteristic and uses of biological dressings and skin substitutes. *Arch Surg* 1984; pp. 119, 312.
7. Barret JP, Wolf SE, Desai MH, Herndon DN. Total burn wound excision of massive pediatric burns in the first 24 hours post-injury. *Annals of burns and fire disasters*. March 1999;XII(1).
8. Hoekstra MJ, Kreis RW and Du Pont JS. History of the Euro Skin Bank: the innovation of preservation technologies. *Burns* 1994; 20(1):S43-S47.
9. Bondoc CC, Burke JF. Clinic experience with viable frozen human skin and frozen skin bank. *Ann Surg* 1997;174:371-382.
10. Greenleaf G, Cooper ML, Hansbrough JF. Current trends in the use of allografts skin for burn patients and reflections on the future of skin banking in the United States. *J Burn Care Rehabil* 1995;15:428.
11. Herndon D, Parks D. Comparison of serial debridement and autografting and early massive excision with cadaver skin overlay in the treatment of large burns in children. *J Trauma* 1986;26:149-152.
12. Drago, Bossi. *Rev Arg. Quem* 2010;2.
13. Salzberg CA, Norris J, Carr J. Use of biological dressing for the early treatment of deep partial thickness J Burn Care Rehabil. *Pro Am Burn Assoc* 1977;18S:102.
14. Guerrero L, Ferro A. Experiencia del Banco Nacional de Piel con pacientes quemados. *Rev Colomb Cirug Plast* 2002;8(2):62-67.
15. Hussman J. et al. Use of glycerol human allografts as temporary (and permanent) cover in adults and children. *Burns*. Supplement 1. 1994; 20:S61-S66.
16. Brans TA et als, Long-term results of treatment of scalds in children with glycerol-preserved allografts. *Burns*. Supplement 1. 1994;20: S10-S11.

Datos de contacto del autor

Linda Guerrero Serrano, MD
Correo electrónico: lindague@fundaciondelquemado.org