

# Extracción de unidades foliculares: nueva técnica en el trasplante de pelo. Revisión

## Follicular unit extraction –a new technique in hair transplantation. A review

\*Sara Lea Salas Tovar, \*\*David Bacman, \*\*\*Alex Ginzburg

\*Residente de cuarto año de Dermatología del Instituto Dermatológico de Jalisco

\*\*Dermatólogo, Medical Skin and Hair Center, Cologne, Germany

\*\*\*Cirujano Dermatólogo, Chief Unit of Hair and Hair transplant, Class Clinic Sheba Medical Center, Israel

### RESUMEN

La extracción de unidades foliculares (EUF) es una técnica mínimamente invasiva de trasplante de pelo. Consiste en la extracción directa del área donante de las unidades foliculares, utilizando un pequeño sacabocado. Las ventajas son: mínima molestia en el post-operatorio, tiempo de recuperación más corto, y ausencia de cicatriz lineal. La EUF puede ser utilizada en cualquier parte del cuerpo.

En el presente artículo se describen a detalle las indicaciones y contraindicaciones para este procedimiento, así como las técnicas para la extracción de las unidades foliculares, las características, ventajas y desventajas de cada una de ellas. Se incluye el índice de sección transversal y pelos enterrados como principales factores técnicos a cuidar, así como las complicaciones y consideraciones generales al momento de la selección del paciente.

**PALABRAS CLAVE:** extracción de unidades foliculares, FUE, trasplante de pelo.

### ABSTRACT

Follicular unit extraction is a minimally invasive technique for hair transplant, which consists in the direct extraction, with a small punch, of the follicular units from the donor area. Advantages: minimum postoperative discomfort, shorter time to recover, and absence of linear donor scarring.

This article describes in detail the indications and contraindications of this procedure. Techniques for the extraction of the follicular units, the characteristics, advantages and disadvantages of each one of them, including the transection index and buried hairs that are the main technical complications. General considerations for patients selection, are also included.

**KEYWORDS:** Follicular unit extraction, FUE, hair transplantation.

### Introducción

La era del trasplante de pelo en el Occidente nace en 1950 cuando, gracias al trabajo del Dr. Norman Orentreich, se realiza el trasplante de pelo, utilizando un sacabocado de 4 mm de forma estándar.<sup>1</sup> Apartir de allí se fueron creando instrumentos cada vez más pequeños para obtener resultados más naturales, hasta que esta técnica fue sustituida por el trasplante de unidades foliculares (FUT), hacia 1990, introducida por Limmer, Rassman y Bernstein, entre otros.<sup>2,3</sup> La principal desventaja de esta técnica es la cicatriz lineal, resultado de la escisión de la

elipse donante. Esto se observa más en pacientes que usan el pelo muy corto, en pacientes con mala cicatrización y/o que presenten una piel cabelluda poco elástica, lo que dificulta el cierre primario del defecto quirúrgico.

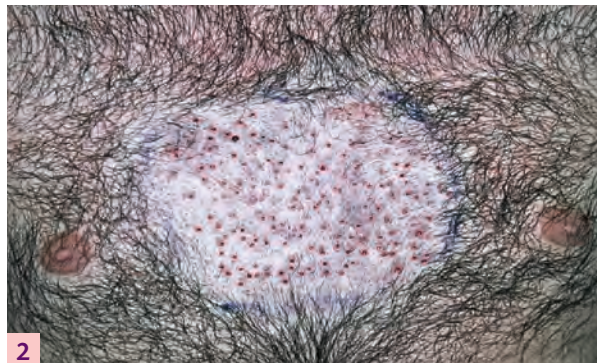
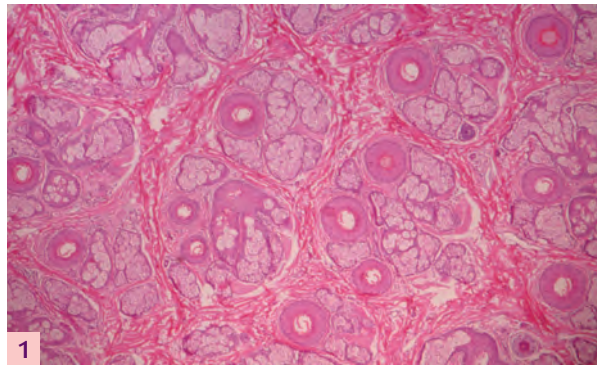
La unidad folicular (UF) fue definida, histológicamente, por primera vez por Headington como la unidad pilosebácea constituida por 1-4 pelos terminales y 1-2 pelos vellosos.<sup>4</sup> Cada una de estas unidades contiene glándulas sebáceas, plexo neurovascular y músculo erector del pelo, rodeados por tejido fibroso delicado perifolicular (fotografía 1).

### CORRESPONDENCIA

Sara Lea Salas Tovar ■ saraleasalas@hotmail.com

Instituto Dermatológico de Jalisco José Barba Rubio;

Privada Sevilla 6382-20, Fracc. Santa Fe, La Gloria, Tijuana, B.C. 22290. Tel. 001619-6643145



Los primeros reportes exitosos de extracción de unidades foliculares fueron reportados, en 2001, por Dr. Ray Woods. En 2002, el concepto FUE y la descripción del método fue descrita por Bernstein y Rassman.<sup>5,6</sup>

La técnica de extracción de unidades foliculares nace a partir de la búsqueda de opciones de transplante de pelo que minimicen la cicatriz lineal, creando así injertos idénticos a los que se obtienen de la disección microscópica de la elipse donante.

### Definición

La FUE es una técnica de transplante de pelo mínimamente invasiva. Se la conoce como FUE por sus siglas en inglés (Follicular unit extraction), término utilizado

para el tipo de injertos que se extraen del área donante. Esta técnica consiste en la extracción directa del área donante de las UF, utilizando un pequeño sacabocado, usualmente de 0.7-1.0 mm, siguiendo la angulación de emergencia del pelo. Esta técnica produce una mínima hipopigmentación en el sitio de extracción y, a su vez, menos dolor post-operatorio. Por ello la FUE gana día a día más aceptación.

La FUE es un procedimiento que requiere dedicación, habilidad y los instrumentos adecuados, junto con el uso de la técnica.

### Indicaciones

1. Pacientes en los cuales es inaceptable la presencia de una cicatriz lineal.
2. Pacientes que usan el cabello muy corto o se rasuran la cabeza.
3. Pacientes con una alopecia limitada en la que se requiere un pequeño número de injertos. En los últimos años ya se utiliza esta técnica para casos de alopecia más extensos.
4. Pacientes que no tienen suficiente elasticidad en la piel cabelluda.
5. Área donante con cicatrices amplias o múltiples que impidan la obtención de una nueva tira de cabello.
6. Cuando hay suficientes UF en la zona donante para cubrir la zona receptora.
7. Tendencia a cicatrización hipertrófica.
8. Pacientes que se niegan a una intervención quirúrgica invasiva.
9. El paciente no desea tener ningún dolor en el post-operatorio.
10. Atletas que quieren volver rápidamente a su actividad física.

En la mayoría de los pacientes se puede realizar la FUE. En los pacientes de raza afroamericana, sin embargo, los folículos presentan un grado alto de curvatura, con índices de sección transversal mayores e inevitables.

### Contraindicaciones

1. Expectativas poco realistas del paciente.
2. Área donante insuficiente y/o área receptora muy extensa.
3. Tendencia a cicatrización queloide.
4. Pelo curvo que produce más de 25% de sección transversal.

### Área donante

Una vez seleccionada el área donante, se rasurará, dejando solo 1 mm de largo del cabello, para facilitar la visualización.

lización y el acceso a las UFs. Si el paciente no consiente que se le rasure una gran área, pueden rasurarse varias líneas de 5 mm de ancho.<sup>7</sup>

El tipo de pelo, el porcentaje de unidades foliculares –ya sean de 1, 2, o 3 pelos– y la densidad, son los factores más importantes para el éxito del procedimiento, por lo que deberán ser tomadas en cuenta al valorar al paciente como probable candidato.

La técnica FUE también puede ser utilizada en diferentes sitios del cuerpo, incluido el tronco (fotografías 2 y 3), las extremidades, el cuello y el pubis. Esto no significa que las características de estos sitios sean los mejores en términos de ciclos de crecimiento y diámetro, siendo la barba el lugar más cercano a las características de la piel cabelluda. Estas áreas cuentan con un reducido número de pelos por UF, por lo que se requerirá el doble de injertos para lograr el mismo número que se puede obtener en la piel cabelluda.

Con base en la densidad del área donadora, se valorará el número de UFs a ser extraídas y no más de 50%, para que la disminución no sea evidente.<sup>8,9</sup>

### Elección de las UFs

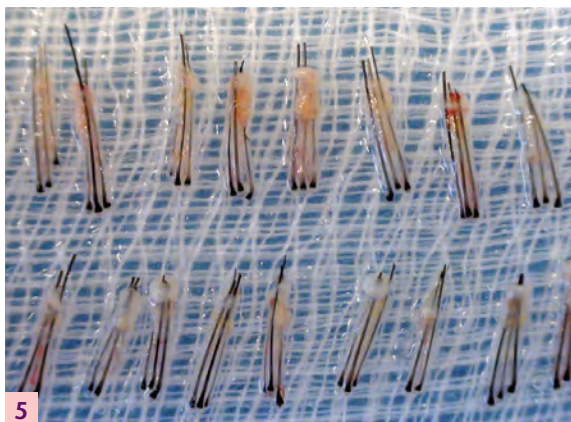
La elección de las UFs dependerá de la meta a alcanzar. Es decir que, si lo que se quiere es una mayor densidad, deberán escogerse aquellas unidades de tres o más pelos, dejando las unidades de un pelo. En cambio, si lo que se busca es trasplantar ceja, pestañas, o redefinir la línea de implantación frontal, serán las UFs de uno y dos pelos las que serán elegidas<sup>2</sup> (fotografías 4 y 5).

La extracción de las UFs deberá de ser realizada de manera aleatoria, evitando hacer círculos o líneas continuas. La meta a alcanzar es lograr obtenerlas sin dañar los folículos. Estos se pueden dañar durante el proceso de disección, debido a la variabilidad de la dirección de las UFs en el tejido celular subcutáneo y a la orientación de los folículos (no necesariamente es la misma respecto a la dirección del tallo piloso).

### Consideraciones generales en la extracción de unidades foliculares

Una apropiada iluminación es fundamental, así como el uso lentes de aumento idóneos, además de mantener una adecuada hemostasia en todo momento para tener control de todos los orificios y la profundidad de los mismos.

La posición del paciente con respecto al médico varía según la preferencia de cada uno, pero se considera que, para la extracción del área occipital, es preferible que el paciente se coloque en decúbito ventral; mientras que para las áreas temporo-parietales, en decúbito lateral.

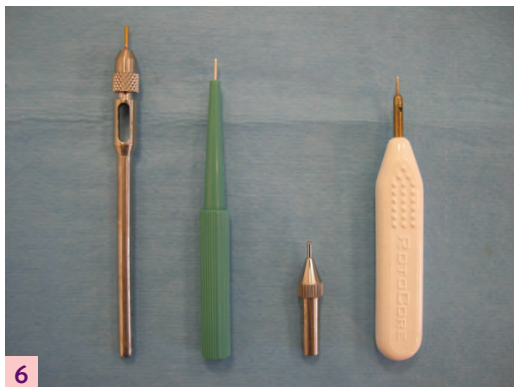


### Anestesia del área donante

Se pueden realizar bloqueo del nervio occipital mayor, utilizando lidocaína al 1% con epinefrina 1:100.000 a cada lado, y/o anestesia intradérmica con lidocaína/epinefrina en toda el área donante. No recomendamos la aplicación de solución tumescente, ya que puede cambiar la orientación de las UFs.

### Instrumentos

1. Un instrumento muy usado y económico es el sacabocado descartable Miltex de 1 mm. Es afilado y se utiliza para cortar las epidermis y dermis papilar (fotografía 6).
2. Hay diferentes tipos de sacabocado romo, los más utilizados son los de Bauman (fotografía 6) y Harris<sup>10</sup> (fotografía 7). Ninguno de los dos tiene filo y se introducen en la dermis reticular después de haber cortado la epidermis y la dermis papilar con el sacabocado afilado.
3. Otro, es el sacabocado de titanio. Este es un sacabocado muy afilado, con diámetros desde 0.7-1 mm. Generalmente, estos sacabocados se introducen en un mango apropiado para tener mayor control sobre el instrumento (fotografía 6).
4. El sacabocado rotor es un instrumento interesante: tiene un diámetro de 1 mm y, al presionarlo sobre la



epidermis, gira automáticamente, realizando el corte por rotación. De esta manera, se tracciona menos la UF. Este sacabocado puede utilizarse nuevamente, solo que, como el mango es de plástico, la esterilización se debe hacer con gas (fotografía 7).

5. El sacabocado eléctrico mide 1 mm de diámetro o más. Se coloca en un aparato que se utiliza para la dermoabrasión. Este equipo es rápido, pero produce más sección transversal.
6. Ominigraft es un aparato compuesto por un sacabocado neumático, "Powered FUE", elaborado en Japón. Por medio de un motor rotatorio de 700 a 1500 rpm, se introduce en la epidermis y en la dermis, logrando la fácil extracción de la UF con una pinza. Este aparato, además, presenta un equipo para realizar los orificios en la zona receptora y un equipo neumático para implantar las UFs. Con ello reportan tener menos tiempo quirúrgico y menor número de sección transversal, comparado con el método manual antes descrito.<sup>6</sup>
7. Pinzas: deberán utilizarse pinzas de joyero anguladas (Jewelers forceps). Por medio de ellas se pueden extraer las UFs de manera más segura y suave (fotografía 8).

## La técnica FUE

Se han descrito dos técnicas principalmente:

### Técnica de los dos pasos

En el primer paso, se coloca un sacabocado afilado, de 0.7-1 mm, sobre la UF y se alinea a un ángulo aproximado al tallo del pelo, aunque esto no se puede prever con precisión. Se rota el sacabocado, cortando la piel hasta la dermis reticular. Si no se tiene el ángulo correcto, aquí es donde se pueden seccionar de forma transversal uno o varios pelos de la UF (fotografía 9).

El segundo paso consiste en la extracción por medio de una pinza fina, para traccionar la UF desde su parte superior. Con otra pinza se sujeta la UF, siguiendo el tallo hasta su base, en la misma dirección que lleva el tallo para así lograr extraerla en la misma dirección en la que entramos. Es decir, la extracción se realiza con las pinzas paralelas a la dirección de la UF, con suavidad, ya que se puede dañar la UF al aplicarle fuerza (fotografía 10).

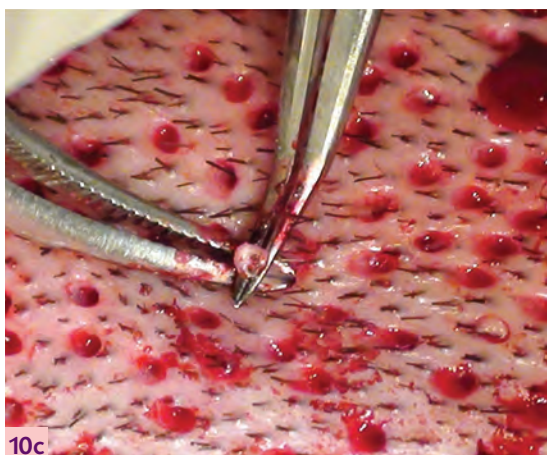
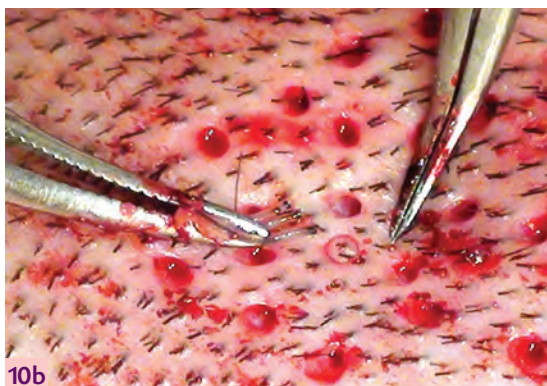
Un aspecto muy importante a cuidar al extraer las UFs, son separadas de la mayoría de la grasa perifolicular, lo que aumenta el riesgo de desecación. Por lo tanto, inmediatamente deben de ser colocadas en la solución fisiológica y tener especial cuidado al momento de su preparación, además de ser implantadas a la brevedad posible.

Esta técnica requiere un elevado nivel de experiencia, ya que es la más rápida. No obstante, debido a que el sacabocado muy afilado llega hasta el bulbo, los índices de sección transversal pueden ser altos.

### Técnica de tres pasos

En el primer paso, se utiliza un sacabocado afilado para cortar solo la epidermis y dermis papilar, a una profundidad de 0.3 y 0.5 mm. Así se disminuye el riesgo de sección transversal (fotografía 11). En el segundo paso, se utiliza un sacabocado romo, de modo rotatorio, para disecar la UF de la dermis circundante. De esta manera se evita la sección transversal de la misma. Será importante mantener el ángulo del sacabocado romo en todo momento en la misma dirección del pelo, para evitar dañar la UF<sup>11,12</sup> (fotografía 12).

En el tercer paso, se lleva a cabo la extracción de la manera descrita para la técnica de los dos pasos. Es posible que en este último paso la epidermis sea desprendida del folículo, por lo que se puede intentar sujetar la unidad en el nivel de la dermis superior con las pinzas e intentar extraerla. Si esto ocurre frecuentemente, puede significar que la disección se está realizando de manera muy superficial. Otra manera de extraer la UF es volviendo a introducir el sacabocado romo para profundizar un poco más



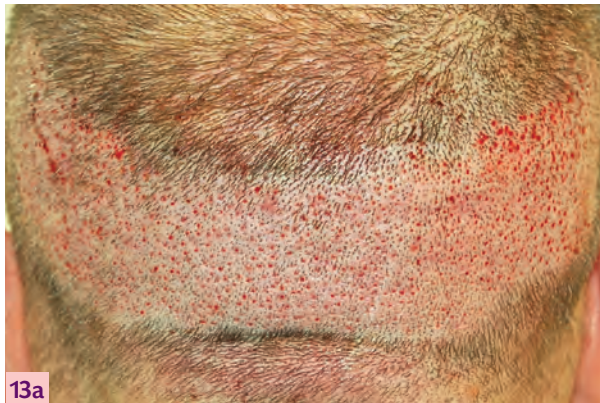
en la dermis, e intentar liberar la unidad de su unión con dermis profunda y el tejido celular subcutáneo. Si esto no ayuda, se sujeta la UF con una pinza y, por medio de una aguja 19 G, se intenta disecar la UF de su derredor.

En el caso de las UFs enterradas, deberá aplicarse presión en la periferia de la misma, sobre la epidermis, tratando de empujar el injerto a la superficie. Si esto falla y la UF es visible, puede sujetarse la parte superior con pinza fina y tratar de extraerla. Si la UF no es visible, se pueden utilizar pinzas más pequeñas y curvas, para su localización y extracción, dado que estas UFs enterradas pueden producir quistes que posteriormente requieran escisión.

Esta técnica ofrece ventajas sobre la de los dos pasos, pues se evita que sean seccionados los folículos de forma transversal. Se puede utilizar en pacientes con cabello muy fino o cano, difícil de ver, así como en el cabello anillado tipo afroamericano. En algunas ocasiones, el ángulo del folículo puede cambiar. Es decir que no sigue la dirección del tallo. Con esto aumenta el riesgo de sección transversal. La introducción del sacabocado romo en la UF permitirá su extracción intacta.

La desventaja de esta técnica es que es más lenta en comparación con la técnica de los dos pasos.

Habrá que considerar que en las diferentes zonas de la piel cabelluda la dificultad en la FUE será diferente, ya



que en la zona temporal, comparada con el área occipital, las UFs están más adheridas. Es importante saber que las UFs cambian de dirección en las diferentes zonas del área donante. Debido a esto, el cirujano tiene que estar muy atento a todos los cambios de dirección de las UFs.

### Índice de sección transversal

La sección transversal del folículo piloso consiste en el daño del folículo secundario a su corte al aplicar cualquiera de los métodos antes descritos. Esto se puede deber más frecuentemente a dos causas. La primera es que, al realizar la incisión con el sacabocado afilado, la dirección no es la correcta. La segunda es que, si la UF no está cortada lo suficientemente profunda, al tratar de extraerla con la pinza se seccionará por la mitad.

Son muy pocos los reportes en la literatura en los que se indique el porcentaje de sección transversal. Uno de ellos señala hasta 20% en etapas iniciales, y hasta 15% después de cierta experiencia. Aunque se produzca la sección transversal de las UFs, pueden regenerarse tanto en el área donadora como en la receptora, reportándose un índice de crecimiento de 41%.<sup>13</sup> En nuestra experiencia, el porcentaje de sección transversal varía de 5-8%, según sea el caso.

### Estética del área donadora

En cuanto a la apariencia del área donante, todos los métodos dejarán una huella. Hay, sin embargo, diferentes grados, según las características propias de cada paciente, el tipo de cicatrización, y número de UFs extraídas. La mejor manera de minimizar esta evidencia es separando las extracciones en una gran área, de forma dispersa. Así, la disminución de la densidad será igual en toda el área donante. El mayor riesgo es la hipopigmentación residual, que puede quedar en los sitios de extracción. Se considera que los extremos en la clasificación de Fitzpatrick son los que por lo general dejan menor marca.<sup>14</sup>

Luego del procedimiento, la zona donante presenta múltiples orificios que, al cabo de dos días, se cubren con mínimas costras que se desprenderán al sexto día, dejando solo una mínima hipopigmentación que pasará inadvertida con los pelos existentes (fotografías 13a y 13b).

### Complicaciones

Infección localizada, formación de quistes epidérmicos y pelos enterrados, especialmente debido a la transección de los mismos.

### Ventajas y desventajas del procedimiento en general

VENTAJAS
Procedimiento mínimamente invasivo.
Aumento de las áreas donantes potenciales, incluyendo otras partes del cuerpo.
No deja cicatriz lineal.
La preparación de los injertos es mínima.
Menor equipo instrumental requerido.
No es necesario la utilización de quirófano.
No se requieren técnicas especializadas de disección en microscopio.
En el postoperatorio: menos dolor, adormecimiento y rigidez de la piel cabelluda, por lo que la recuperación es más rápida.
Reducción de los gastos en el consultorio.
Adecuada calidad de los injertos.
La cicatriz del área donante no es identificada en 1 semana, solo puede percibirse un leve eritema residual y/o hipopigmentación residual.
Se puede utilizar en combinación con la FUT, para aumentar el número de injertos obtenidos.

DESVENTAJAS
Secciones transversales de los folículos ante cualquier variación del ángulo del sacabocado.
Mayor tiempo quirúrgico y obtención de menor cantidad de UFs en comparación con la FUT.
Puede dejar pequeños puntos de hipopigmentación en cada sitio de la extracción, menos notorias a simple vista.
Las características anatómicas de las unidades foliculares pueden tener distintas direcciones, lo que dificulta su extracción directa.
Dependiendo del número de UFs, se necesitara uno o más días para su realización.
La creación de fibrosis en la dermis producida por los sacabocados en la primera intervención puede desviar los bulbos existentes, dificultando la extracción de las UFs en la segunda o tercera intervención.
Procedimiento más costoso debido al mayor tiempo quirúrgico.

### Conclusión

La extracción de unidades foliculares es un procedimiento mínimamente invasivo. Ofrece ventajas sobre el método FUT en que no se necesita de corte o puntos. Por consiguiente, el paciente no tendrá dolor en el postoperatorio, no deja cicatriz en la zona donante, solo una mínima hipopigmentación, si es que la hay. Esto es importante en aquellos pacientes que desean usar el cabello corto, además de reincorporarse a sus actividades cotidianas en un tiempo mas breve.

Sin embargo, sigue siendo un factor muy significativo el índice de UFs seccionadas de forma transversal y las UFs enterradas, aun en búsqueda de instrumentos que ofrezcan una mejor extracción de UFs con intervalos de tiempo cada vez menores.

El proceso de aprendizaje es más arduo y se necesita una máxima concentración en el momento de la extracción. La principal desventaja de este procedimiento es que se consume mucho más tiempo en la extracción de las UFs. Por consiguiente, este método es más costoso que el FUT.

Es importante que el cirujano valore de manera ética y realista el procedimiento al que será sometido cada paciente, eligiendo la técnica más apropiada, según las características propias de cada uno, ya que no existe una sola técnica que pueda ser aplicada para todos.

Sin duda alguna, la extracción de UFs es una técnica muy prometedora, que día a día gana más aceptación tanto en los pacientes como en el medio médico.

### Agradecimientos

A nuestro maestro, el Dr. Alex Ginzburg, por inspirarnos y enseñarnos el arte del transplante de pelo. Por su paciencia, dedicación y apoyo, pero sobre todo por esa gran amistad que nos brindó siempre.

### REFERENCIAS

- Orentreich N. "Autografts in alopecias and other selected dermatological conditions". *Ann New York Acad Sciences* 1959; 83: 463-79.
- Rassman WR, Bernstein RM, McClellan R, Jones R, Worton E, Uyttendaele H. "Follicular unit extraction: minimally invasive surgery for hair transplantation". *Dermatol Surg* 2002 Aug; 28(8): 720-728.
- Limmer BL. "Elliptical donor stereoscopically assisted micrografting as an approach to further refinement in hair transplantation". *Dermatol Surg Oncol* 1994; 20: 789-793.
- Headington JT. "Transverse microscopic anatomy of the human scalp". *Arch Dermatol* 1984; 120: 449-456.
- Rassman WR, Bernstein RM, McClellan R, Jones R, Worton E, Uyttendaele H. "Follicular unit extraction: minimally invasive surgery for hair transplantation". *Dermatol Surg* 2002; 28: 720-728.
- Onda M, Igawa HH, Inoue K, Tanino R. "Novel technique of follicular unit extraction hair transplantation with a powered punching device". *Dermatol Surg* 2008; Dec, 34(12): 1683-1688.
- Gökrem S, Baser NT, Aslan G. "Follicular unit extraction in hair transplantation: personal experience". *Ann Plast Surg* 2008 Feb; 60(2): 127-133.
- Limmer B. "The density issue in hair transplantation". *Dermatol Surg* 1997; 23:747-750.
- Harris JA. "Follicular unit extraction". *Facial Plast Surg* 2008; Nov, 24(4): 404-413. Epub 2008 Nov 25.
- Harris JA. "Follicular unit extraction". *The SAFE System. Hair Transplant Forum International* 2004; 14(157): 163-164.
- Harber R, Stough D. 2007 Procedures in Cosmetics Dermatology Series: Hair Transplantation. En: Rassman WR, Bernstein RM, *Follicular Unit Extraction*. Elsevier Saunders, Philadelphia, 2007: 133-137.
- Harris JA. "New methodology and instrumentation for follicular unit extraction: lower follicle transection rates and expanded patient candidacy". *Dermatol Surg* 2006; Jan, 32(1): 56-61; discussion 61-62.
- Er E, Kulahci M, Hamiloglu E. "In vivo follicular unit multiplication: is it possible to harvest an unlimited donor supply?". *Dermatol Surg* 2006; Nov, 32(11): 1322-1326; discussion 1325-1326.
- Bertram NG, Pathomvanich D. "Follicular unit extraction: experience in the Chinese population". *Hair Transplant Forum Int* 2009; 19: 16-17.