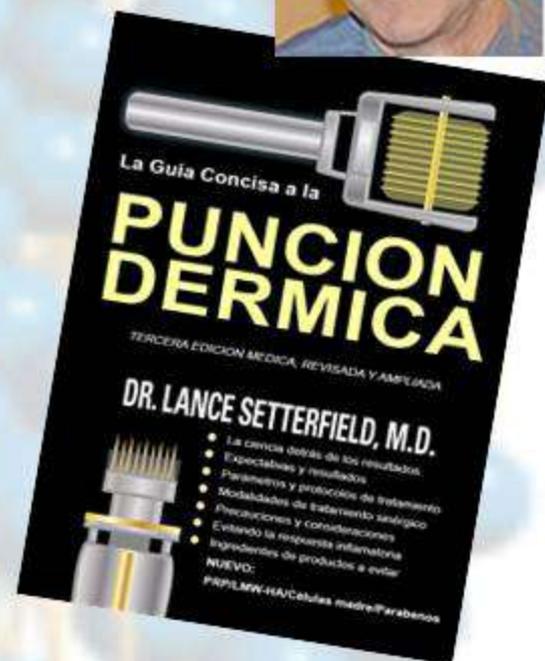


La referencia más completa para los tratamientos de Microneedling, con rodillo manual o con pen electrónico.

Aprende todo lo que hay que saber sobre este novedoso tratamiento mínimamente invasivo, y ofrece a tus clientes un servicio profesional, seguro y con resultados óptimos. Obtén además la tranquilidad de tener a quien consultar en caso de duda.

Edúcate, no te la juegues: hemos traducido al español el libro del Doctor Lance Setterfield, “La Guía Concisa a la Punción Dérmica”.



***¡POR FIN EN  
ESPAÑOL!***

# Contenido

## CAPÍTULO 1 - REJUVENECIMIENTO DE LA PIEL

¿Cuál es el objetivo ?	2
¿Cuáles son las características de una piel sana?	2
¿Cuáles son los beneficios de la piel sana?	3
¿Cuáles son los beneficios clínicos de la piel sana?	3
¿Qué podemos hacer para optimizar la salud de la piel?	3
¿Cuáles son los objetivos clave del rejuvenecimiento de la piel?	4
Regulando la Función Celular	6
Regulando la función del queratinocito	7
Regulando la función del melanocito	7
Regulando la función del fibroblasto	8
Características de los tratamientos ablativos y no ablativos	8

## CAPÍTULO 2 – FUNCIÓN CELULAR

Regulando la Función Celular para optimizar la salud de la piel	9
¿Qué nutrientes son esenciales para la regulación de la función celular?	9
Requerimientos para la función óptima del queratinocito	9
Ingredientes de productos que afectan a los queratinocitos	10
Antioxidantes para prevenir la oxidación lipídica	10
Requerimientos del melanocito para la melanogénesis	11
Ingredientes de productos que afectan la melanogénesis	12
Requerimientos de los fibroblastos para la colagénesis	13
La vitamina C y la formación de colágeno	13
La vitamina C y otras funciones	13
La vitamina A y la formación de colágeno	14
Aminoácidos clave para la síntesis de colágeno: prolina y lisina	15
Los péptidos de cobre para la síntesis de colágeno	16
Otros péptidos que apuntan a la síntesis de colágeno	16
Zinc, un co-factor en la síntesis de colágeno	16
Dedos de zinc	17
Los bioflavonoides para la síntesis de colágeno	18
Hormonas	19
El hierro como un co-factor	19
Silicio, magnesio, selenio y calcio	19
Glucosamina	19
Ácido alfa linolénico y linoleico (Omega 3 y 6)	20
Células Madre	20
Ingredientes de productos que afectan a los fibroblastos	21
Qué factores de crecimiento regulan la función celular	22
Células Madre - navegando la nueva frontera	25
La Historia de las Células Madre	26
¿Qué son las Células Madre?	26
Tipos de Células Madre	26
Células Madre embrionarias	26
Células Madre fetales	27
Células Madre adultas (fuentes autólogas)	27
Fabricando un producto de Células Madre	27
Volviendo al comienzo - desdiferenciación	28
¿Entran en el cuadro Células Madre vegetales?	29

¿Cuándo una Célula Madre vegetal no es una Célula Madre vegetal?	31
De vuelta a las Células Madre humanas	31
Células Madre de Médula Osea	31
Células Madre adiposas	32
¿Productos que dicen "estimular" nuestras propias Células Madre?	32
¿Son productos de "Factor de Crecimiento" también de Células Madre?	33
Uniéndolo todo	33
<b>CAPÍTULO 3: CURACIÓN DE HERIDAS SIN CICATRIZ (MODELO EMBRIONARIO)</b>	
Comparaciones - Embrionario vs. Adulto	35
Características distintivas celulares y moleculares de la curación de heridas embrionaria	35
Diferencias entre curación de heridas en embriones y adultos	36
Otras diferencias e influencias potenciales únicas en curación de heridas embrionaria	38
El proceso de curación de heridas adulto	39
Las fases de la curación de heridas	40
Fase coagulativa (si ablativa)	40
Fase inflamatoria (1 - 3 días)	40
Fase proliferativa y de reposo (3 - 5 días)	41
Fase fibroplástica (5 -20 días)	42
Fase de maduración y remodelación (28 días - 2 años)	42
Explicaciones plausibles de las diferencias entre los modelos de cicatrización embrionario y adulto	43
Factores de crecimiento	43
El rol del ácido hialurónico	45
¿Por qué resulta la fibrosis con IPL, láser, Fraxel®, Thermage®, etc.?	45
Conclusiones y significado	46
<b>CAPÍTULO 4 – PUNCIÓN DÉRMICA</b>	
¿Qué es y qué puede hacer?	51
La Punción es sobre mucho más que la inducción de colágeno	51
Dispositivos de punción/métodos de inducción de colágeno	51
Subcisión	51
Dispositivos de tatuaje	52
Sellos	52
Rodillos	52
RF combinada con microneedling	53
Aparatos electrónicos	54
Cómo elegir un aparato de punción motorizado	54
1. SEGURIDAD DEL PACIENTE - Contaminación cruzada	55
2. RENDIMIENTO DEL APARATO	56
3. CALIDAD DE LOS CARTUCHOS DE AGUJAS	56
4. CALIDAD DE LAS AGUJAS	59
Rodillos manuales vs. dispositivos electrónicos	61
Estudios hechos con rodillos no pueden ser extrapolados a pens	61
Ventajas de dispositivos electrónicos	62
Ventajas de rodillos	62
Mitos propagados por el marketing	63
Reclasificación de "Pens" como dispositivo médico por la FDA	64
Punción cosmética vs. punción médica	66
Las diferencias en tamaño de agujas	67
Punción cosmética - ¿Cómo funciona?	67
Efectos sobre la epidermis	68

Efectos sobre la dermis	68
Unión dermo-epidérmica - una nueva frontera	68
Punción médica - ¿Cómo funciona?	68
Precisión milimétrica - ¿Llevando el rejuvenecimiento a un nuevo nivel?	69
Observaciones generales opuestas a la sabiduría convencional	71
Estructura de la unión dermo-epidérmica	72
¿Qué células producen componentes de membrana basal?	72
Componentes de la UDE y genes asociados y la influencia del microneedling	73
Hemidesmosomas	73
Filamentos de anclaje	73
Lamina Densa	74
¿Porqué el needling cosmético puede mejorar las arrugas?	74
Resumen	76
Nuevas indicaciones/aplicaciones para el microneedling	76
Acné activo	77
Dermatitis atópica	78
Trasplantes de Células Madre de melanocitos	78
Depósitos de melanina en folículos capilares para mejorar la depilación láser	78
ALA para el tratamiento de la queratosis actínica	79
ALA para el fotorejuvenecimiento fotodinámico	79
Microneedling vs microinyecciones de ac. tranexámico para tratar el melasma	79
Microneedling con bleomicina para el tratamiento de la verruga	79
¿Cuáles son los usos más efectivos del microneedling?	80
Cómo mejora la punción diversos trastornos y afecciones de la piel	80
Piel laxa y arrugas	80
¿Cuáles son algunas de las causas de la piel laxa y arrugas?	80
¿Cómo corrige el needling la piel laxa y las arrugas?	81
Daño UV	81
Algunas de las causas de esta reparación o destrucción/eliminación fallida	82
¿Cómo corrige el needling el daño UV?	82
Hiperpigmentación	82
Algunas de las causas de la hiperpigmentación	83
¿Cómo corrige la punción la hiperpigmentación?	83
Cicatrices	84
Queloides	84
Hipertróficas	84
¿Cuáles son algunas causas de esto?	84
¿Cómo corrige la punción las cicatrices?	85
Estrías	85
Hallazgos histológicos	86
¿Cuáles son algunas causas de las estrías?	86
¿Cómo corrige la punción las estrías?	86
Rosácea	87
Algunos de los factores agravantes de esta condición	87
¿Cómo corrige la punción la rosácea?	87
Pérdida del cabello	88
Alopecia androgenética	89
Alopecia areata	89
Algunas de las causas de la pérdida del cabello	89
¿Cómo corrige la punción la pérdida del cabello?	89

Productos sinérgicos para restaurar el cabello con el needling	90
<b>CAPÍTULO 5 - PARÁMETROS Y PROTOCOLOS DE TRATAMIENTO PARA LA PUNCIÓN</b>	
Historial y examinación del paciente	91
Consulta y registro de tratamientos	91
Contraindicaciones /Precauciones especiales	92
Atopia, asma, fiebre del heno y alergias	93
Rosácea	93
Pacientes anti-coagulados	93
Medicamentos y suplementos asociados con fotosensibilidad	93
Consideraciones con tipos Fitzpatrick III y superiores	94
Ingredientes que se deben evitar con Dermal Needling	94
Preservantes	94
Parabenos	95
Preservantes derivados de cítricos	96
Preservantes que liberan formaldehida	97
Otros preservantes	98
Fragancias	99
Punción de alto riesgo	99
Surfactantes	101
Emulsionantes	101
Humectantes	102
Emolientes	104
Ácidos	105
Ácidos alfa hidroxí o AHA	105
Ácidos beta hidroxí o BHA	105
Otros ácidos	106
Tintes y agentes colorantes	106
Filtros UV	107
La historia de la colagenasa (Otra precaución)	107
Evitar la respuesta inflamatoria	108
Regreso a lo básico - mantenimiento y reparación normal en piel ilesa	108
¿Qué estimula a un fibroblasto?	110
Regreso a lo esencial – colágeno	110
Regreso a lo esencial – elastina	112
Regreso a lo esencial - reparación en piel herida	112
Fases de curación de heridas necesarias en tratamientos no ablativos	113
Fibroblastos - ¿buenos o malos?	114
Miofibroblastos - los chicos malos	114
Las cuatro posibilidades de respuesta a la lesión	115
Breve reseña – colágeno en curación de heridas agudas	115
Breve Reseña – elastina en la curación de heridas aguda	116
¿Por qué el alboroto? ¡Las cosas se ven estupendas!	116
Regreso a lo esencial - interacción queratinocito - fibroblasto	117
Combatiendo la inflamación como inevitable en el proceso de rejuvenecimiento	118
Plasma Rica en Plaquetas	121
Seguridad con neuromoduladores y rellenos	121
IPL, láser, Fraxel®, etc.	121
Riesgo de infección secundaria con punción cosmética	122
Embarazo	122
Queloides	122

Pacientes con el sistema inmunitario debilitado	122
Diabetes	122
Los parabenos	122
Preparación de la piel en casa (punción cosmética)	123
Productos de cuidado doméstico	123
Punción cosmética (rolling) en casa	123
Instrucciones para la punción cosmética	123
Paso 1: Limpieza	123
Paso 2: Rodillo	124
Paso 3: Aplicación de ingredientes activos	125
Paso 4: Protección	125
Paso 5: Mantenimiento del rodillo en casa	125
Preparación de la piel en clínica (needling médico)	126
Anestesia tópica vs. bloques dentales	126
¿Qué tamaño de aguja?	127
Técnicas clínicas	128
Protocolo de needling médico	128
Preparación	128
Técnicas y procedimientos de la mejor práctica de needling usando un roller	129
Técnicas y procedimientos de la mejor práctica de needling usando un pen	130
1. Técnica para un punto de término uniforme (eritema)	130
2. Bajo los ojos	130
3. Líneas de labios periorales	131
4. Pliegues nasolabiales y el ceño	131
5. Nariz	131
6. Frente	132
7. Párpados superiores	132
8. Arrugas delante de las orejas	132
9. Cuello	132
10. Cicatrices	132
Punto de término en tratamientos de microneedling	133
Número de pases	133
Punto de término visible	133
Adjuntos: terapia de plaquetas	134
Como limpiar el aparato de needling médico	134
Consideraciones de post tratamiento	135
Cuidado inmediato post tratamiento	135
Consideraciones de cuidado en casa	135
Apariencia prevista después del needling médico	136
Plan Guía de post tratamiento	137
Nuevos protocolos de post microneedling	137
Inmediatamente post microneedling - inducción de colágeno y cicatrices	138
Fase inflamatoria 1 - 5 días	138
Fase fibroplástica 5 - 14 días	139
Fase madurativa 14 - 28 días a 2 años	139
Inmediatamente después de microneedling - hiperpigmentación	140
Uniendo todo para evitar fracasos en tratamientos de microneedling	140
1. SELECCION DEL PACIENTE - Eligiendo las peleas que puedes ganar	141
¿Es este un paciente adecuado para tratar?	141
Examen y diagnóstico (profundidad de la patología)	146

Equipo de diagnóstico	147
Lámpara de aumento	147
Lámpara de Wood	147
Equipo fotográfico	148
2. Selección adecuada de (ingredientes) de productos	150
3. Selección del pen adecuado	150
4. Profundidad de penetración adecuada - largo de aguja	151
5. Intervalos adecuados entre tratamientos - frecuencia	152
Cantidad requerida de tratamientos	152
Contexto de práctica	153
¿Estoy capacitado para tratar esta condición?	153
¿Responderá esta condición al needling?	155
Actualización de la historia del parabeno	156
Moléculas de señalización	156
Receptores celulares	156
"Impostores" - disruptores endocrinos	156
Moléculas de señalización - hormonas	157
Receptores de células mamarias	158
Receptores de células mamarias - hormonales	158
Receptores de células mamarias - no hormonales	159
Receptores y cáncer de mama	161
Sobreexpresión de HER2 en cáncer de mama	162
Relevancia clínica simplificada de receptores y cáncer de mama	162
¿Porqué fallan muchos estudios en probar un vínculo de parabenos y cáncer de mama?	162
Mito: Efecto estrogénico asociado a parabenos se basa en mímica estrogénica	163
Si no estimulación directa de ERs por parabenos, ¿quizás por vía de HER2? ¡No!	163
Un lento paso más cerca de la verdad - un estudio mira los "Parabenos y receptor de ligando de diafonía del factor de crecimiento humano epidérmico en células de cáncer de mama"	164
Descubrimientos	164
Conclusión	164
Uniéndolo todo	164
Receptores	164
Heregulina (HRG)	165
Parabenos	166
Resumen	166
Conclusión	167
¿Adónde vamos desde aquí?	167
Ácido hialurónico (HA) - no es broma	168
Ácido hialurónico - Más allá de arrugas, humectación y engorde	169
¿Cómo se hace el ácido hialurónico?	170
¿Cómo se fragmenta el ácido hialurónico?	170
Causas de la fragmentación del HA	171
Bioretroalimentación para facilitar la homeostasis - Fragmentación de HA	171
Biofeedback para facilitar la curación de heridas - Fragmentación de HA	172
¿Cuáles son algunas de las funciones del ácido hialurónico?	173
¿Son las propiedades antioxidantes del LMW-HA superiores al HMW-HA ?	174
El HA dirigiendo "Vida y Muerte" vía receptores hialurónicos	174
Bulo de Marketing vs Ciencia basada en evidencia: ¿Porqué la desconexión?	175
La función biológica de moléculas de HA basada en su tamaño difiere	176
Patologías asociadas con LMW-HA	176

Aplicamos HA solo a la epidermis. ¿Seguro que no hay efectos sistémicos?	176
¿Ocurre infusión dérmica cuando se aplican productos tópicamente?	177
Efectos biológicos a nivel epidérmico que inducen efectos dérmicos o efectos sistémicos	177
¿Y qué pasa con estudios contradictorios?	178
Seguro que productos aprobados por agencias sanitarias cumplen las especificaciones de seguridad	179
¡Pero los resultados son geniales!	180
Si la lesión crea LMW-HA, ¿por qué es seguro el microneedling?	181
La historia del Plasma Rico en Plaquetas	182
¿Qué es el PRP?	182
El lado positivo del PRP	182
El PRP y la FDA	183
¿Cómo funciona el PRP?	183
¿Cómo se prepara el PRP y tiene alguna importancia?	183
Historia del PRP	184
Usos del PRP	184
Uso del PRP en medicina veterinaria	184
Uso del PRP en ortopedia y medicina deportiva	186
Uso del PRP en cirugía dental	189
Uso del PRP dermatología - general	189
Uso del PRP en dermatología - alopecia	190
Debate general	191
1. Imposible estandarizar - demasiadas variables	191
2. Perturbando el equilibrio (homeostasis) de la naturaleza: agonistas y antagonistas	192
3. "Terapia de tiro" vs. "Misiles de crucero"	193
4. Evidencia fallida - ¿Cuándo un "estudio" no es un estudio?	193
La desventaja del PRP	194
Estudios de PRP - pasado y futuro	195
PRP - ¿Realidad o ficción?	197
PRP: ¿Qué depara el futuro?	198
<b>CAPÍTULO 6 - ESTUDIOS DE CASOS</b>	
Expectativas y resultados	199
Arrugas	199
Daño UV	199
Piel laxa	200
Queratosis actínica	200
Hiperpigmentación	201
Rosácea	201
Cicatrices	202
Estrías	202
Caída del cabello	203
Reacciones adversas	204
Repaso a complicaciones con microneedling	204
Contaminación cruzada	204
Reacciones alérgicas	205
Hiperpigmentación post inflamatoria	207
Cicatrización	209
Granulomas	210
Glicación	212
Lesiones nerviosas	212

Dermatitis de fotocontacto	213
Estudio de caso (en las palabras del paciente)	213
<b>CAPÍTULO 7 - REPASO A MODALIDADES DE TRATAMIENTO SINÉRGICAS</b>	
Los Cómos, Cuándos y Porqués de una Terapia Combinativa	215
El concepto de corneoterapia - regreso al futuro	215
Esquema de tratamiento	216
Los tratamientos no ablativos	216
Diodo emisor de luz (LED)	216
Sonoforesis/Iontoforesis	218
Microcorriente	218
Drenaje linfático	219
Luz Pulzada Intensa (IPL)	220
El laser infrarrojo medio	220
Nd: YAG	220
Fraxel®	220
Tratamientos ablativos	221
Peelings químicos	221
Ácidos alfa hidroxí (AHA)	221
Glicólico	221
Ácido láctico	222
Ácido mandélico	222
Ácidos beta hidroxí (BHA)	222
Ácido salicílico	222
Ácido beta-lipohidroxí (Ácido C8-Lipohidroxí) (LHA)	223
Otros ácidos	223
Ácido tricloroacético (TCA)	223
Enzimas	223
Bromelina o papaína	223
Descamación por regeneración celular epidérmica vs. por ablación	223
Tratamientos ablativos (continuación)	225
Microdermoabrasión (MDA)	225
Láser resurfactante (ablativo)	225
Láser de colorante pulsado	226
Láseres infrarrojos	226
Otras modalidades	226
Terapia de oxígeno hiperbárico	226
Radio-Frecuencia	226
Resumen de terapia combinada adecuada	227
<b>CAPÍTULO 8 - VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL NEEDLING</b>	
¿Porqué considerar el microneedling en tu práctica?	228
Ventajas	228
Desventajas	228
Conclusión	229
El rol del queratinocito en la inducción de colágeno	231
Preguntas Frecuentes	232
P&R: Pregunta y respuesta interesante	247
Respuesta del autor	247
Respuesta del paciente	249
<b>Abreviaturas</b>	250
<b>Referencias</b>	256

## Introducción

El rejuvenecimiento de la piel en el nuevo milenio incluye una amplia gama de opciones, y a menudo es abrumador saber por dónde empezar. Con el fin de tomar las decisiones correctas, es importante entender cómo funciona la piel y cuáles son sus necesidades a nivel celular. Esta Guía Concisa intenta considerar no sólo lo básico sino también expandirse en tópicos avanzados y destilarlos hasta lo esencial.

**El primer capítulo** contempla los *objetivos* del rejuvenecimiento y como se vería el *modelo ideal*. Una breve descripción de las características de tratamientos ablativos vs. no ablativos mostrará cómo cumplen los criterios del modelo ideal y como fallan.

**En el segundo capítulo**, se consideran dos puntos de intervención para *optimizar la función celular*: *nutrición celular* y *comunicación celular* a través de factores de crecimiento y citoquinas. Productos de células madre también son debatidos en detalle, dado su potencial de amplificar las bioseñales creadas con el microneedling.

**El tercer capítulo** trata de los *modelos de curación de heridas* (*embrionario vs. adulto*) en un intento de entender dónde y cómo podemos manipular el proceso para optimizar los resultados.

**El cuarto capítulo** analiza como el *needling* consigue muchos de los objetivos de rejuvenecimiento cutáneo ideal. Incluye una breve descripción de los dispositivos de needling, y las características a considerar al comprar un equipo de needling electrónico. Diferencias entre punción cosmética y punción médica son revisadas, que condiciones de la piel reaccionan mejor a este tratamiento, la patología de algunas de estas condiciones, y cómo la punción los corrige. Se ofrece también una hipótesis sobre porqué la unión dermo-epidérmica es el centro del universo del rejuvenecimiento de la piel.

**El quinto capítulo** provee un esquema detallado de las cinco Pes para el éxito, con adecuados: 1-*Selección del Paciente* (historia, examen, herramientas de diagnóstico), 2-*Selección de Producto* (ingredientes a incluir y evitar), 3- *Selección de Pen*, 4- *Profundidad de Penetración*, y 5- *Períodos de tiempo* entre los tratamientos (frecuencia). Estas *directrices de protocolos de tratamiento*, ilustran una guía paso a paso para la punción, un esquema de curación de heridas de post-punción de 28 días que considera los requisitos celulares, así como el momento óptimo para la aplicación de las modalidades de tratamiento clínicas sinérgicas. Se abordan los *puntos finales* de los tratamientos y la apariencia esperada, con énfasis en las precauciones y contraindicaciones. Esta edición incluye información adicional sobre parabenos y su relación con el cáncer de pecho, *PRP* y *LMW-HA* también reciben un trato extenso junto con *la base para evitar la prolongación de la fase inflamatoria*.

**El capítulo seis** incluye una serie de *casos de estudio* como ejemplos de las condiciones de piel más reactivas discutidas en el capítulo cuatro. Reacciones adversas y complicaciones (*PIH*, *Cicatrización* y *granulomas*) también se analizan.

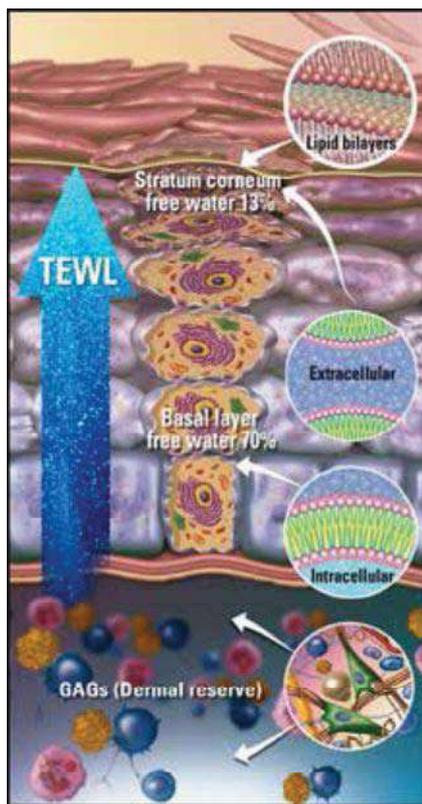
**En el séptimo capítulo**, se proporciona una breve descripción general de *otras modalidades de tratamiento de rejuvenecimiento de la piel* para mostrar *cuándo y como se incluirían* en conjunto con la punción para lograr resultados óptimos.

**En el último capítulo**, se discuten las *ventajas y desventajas* del needling, seguido de respuestas a preguntas frecuentes. Un cambio de paradigma sísmico se presenta en la sección de resumen y conclusiones, seguido por respuestas a preguntas frecuentes.

## Capítulo 1: Rejuvenecimiento de la piel

### ¿Cuál es el objetivo?

En un mundo lleno de imperfección, ¿es delirante luchar por la perfección? ¿Estamos persiguiendo el cielo en un esfuerzo por obtener el *objetivo de una piel sin mácula*? La sociedad y la industria cosmética sin duda han puesto el listón muy alto, y las demandas y expectativas puestas en los proveedores de servicios cosméticos son inmensas. Están atrapados entre las posibilidades promocionadas por los medios de comunicación (los proveedores de tecnología y productos) y las expectativas resultantes en sus pacientes/clientes. Al igual que con la mayoría de las cosas en la vida, se trata de un equilibrio entre los aspectos positivos de apuntar alto, manteniendo expectativas realistas. ¿Cómo logramos esto? Haciendo una promesa que se puede mantener mediante la promoción de la piel sana. El autor le dice a sus pacientes que cuando su piel esté *sana*, se verá en su mejor estado. *Una salud óptima de la piel es ciertamente una meta alcanzable.*

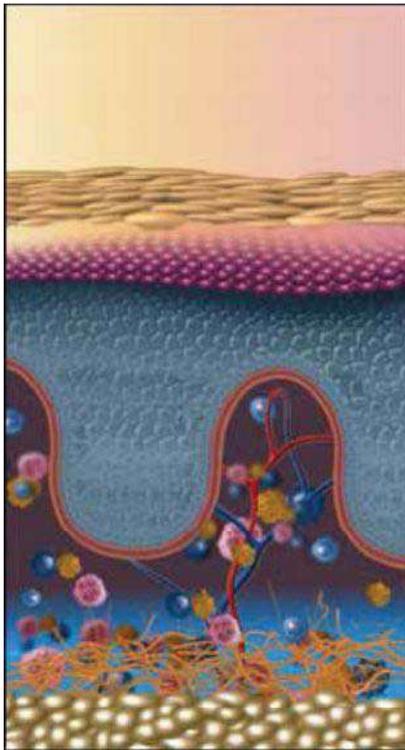


### ¿Cuáles son las características de una piel sana?

Por lo general, nos fijamos en la piel de un niño como el estándar de oro. La piel sana es suave, firme, con una pigmentación uniforme, bien hidratada y libre de daños con un sistema de defensa de barrera de la piel intacto<sup>[1]</sup>. La piel sana refleja:

- Un estrato córneo suave, compacto, con una función de defensa de la barrera cutánea fuerte.
- Una capa espinosa densa, con una fuerte adhesión intercelular.
- Un color uniforme, con melanocitos que distribuyen la melanina de modo parejo y un posicionamiento microcapilar adecuado.
- Resiliencia con turgencia y rebote.
- Una dermis rica en colágeno y fibras de elastina.
- Buena hidratación dérmica y epidérmica: una matriz extracelular rica en glicosaminoglicanos

## ¿Cuáles son los objetivos clave del rejuvenecimiento de la piel?



Idealmente, todos los tratamientos de rejuvenecimiento de la piel deberían:

- Optimizar la función celular
- Preservar la integridad de la epidermis
- Fortalecer la unión dermo-epidérmica
- Preservar la papila dérmica
- Descomponer el tejido cicatricial
- Liberar factores de crecimiento epidérmicos (EGF)
- Aumentar el colágeno natural: transformar el factor de crecimiento  $\beta 3$  (TGF- $\beta 3$ )
- Inducir la curación regenerativa

La *primera* prioridad es equilibrar la función celular. Esta es quizás el área más descuidada en la industria estética, y sin embargo, ayuda en el cumplimiento de la mayoría de los objetivos, es decir, una piel lisa, jugosa, firme y uniformemente pigmentada.

En esencia, para conseguir la meta de la salud de la piel, *el programa de tratamiento de rejuvenecimiento de la piel ideal debe centrarse en 3 células clave (queratinocitos, melanocitos, fibroblastos) y regular su función.* Esto se

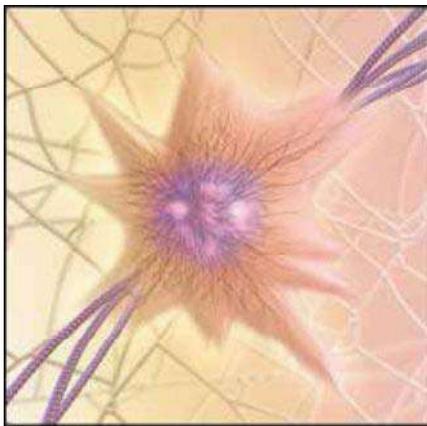
discutirá más adelante con más detalle.

La *segunda* prioridad es *preservar la integridad de la epidermis*. La función más importante de esta capa es proporcionar una barrera natural contra los patógenos y protección contra las influencias ambientales externas, tales como la RUV y radicales libres causados por la contaminación. La mejora de la densidad de la capa espinosum reduce el enrojecimiento visible difuso permanente y la vascularización. No tiene ningún sentido comprometerlo de alguna manera.

La *papila dérmica* es la próxima capa que es importante preservar. No son sólo importantes en el suministro de intercambio de oxígeno, nutrientes y productos de desecho entre la epidermis y la dermis, sino que también proporcionan la fuerza entre las dos capas, previniendo el deterioro y la separación de la unión dermo-epidérmica, que se presenta como arrugas y pérdida de apoyo de la epidermis.

### Regulando la función del fibroblasto

Como se ha mencionado, los fibroblastos parecen disfrutar de la mayor atención en cualquier programa de rejuvenecimiento. En los adultos, siempre se ha pensado *que los fibroblastos raramente experimentan división dentro de los tejidos conectivos, a menos que se estimulen por un proceso de curación de heridas*, lo que obviamente es el motivo por el que la mayoría de las modalidades de tratamiento incluye esto. (Prueba de lo contrario será alegada más adelante). Estas células son responsables de producir colágeno, elastina y glicosaminoglicanos (GAG), que causan todas las características ideales de la piel, es decir, la firmeza, la tensión, y el grosor que secundan una buena hidratación. Una vez causada la lesión, la clave está en proporcionar todos los "ingredientes" necesarios para regular la óptima función celular, éstos se revisarán más adelante. <sup>[1],[2]</sup>



Toda una industria se ha generado sobre la base de la lesión para estimular los fibroblastos. Tradicionalmente, esta lesión ha sido inducida por peelings químicos, Levulan® y terapia fotodinámica, IPL, Thermage® Fraxel®, láser de CO2, radiofrecuencia, etc. En su mayor parte, estos tratamientos se consideran ablativos, y provocan el adelgazamiento de la epidermis, además de pérdida de papilas dérmicas. El calor usado en algunos de estos tratamientos no sólo coagula y desactiva factores de crecimiento esenciales necesarios para reparar la herida, sino que también produce efectos fibrogénicos a través de un alto nivel de óxido nítrico, proteína de choque térmico 47, TNF-α, IL-6 e IL-8. <sup>[13]</sup> Uno sólo necesita

mirar a los pacientes con quemaduras para reconocer que el colágeno resultante no es normal. La necrosis causada por la quemadura retrasa la curación y resulta en curación cicatricial (de arriba abajo). El oxígeno también es importante después de la lesión, sin embargo el calor compromete gran parte de la vasculatura fina en la región.

### Características de Tratamientos ablativos y no ablativos

El siguiente cuadro describe las propiedades de lesiones mecánica, química y térmica utilizadas para el rejuvenecimiento de la piel. Recordando las características del rejuvenecimiento ideal, la lesión más efectiva, sutil y mínimamente invasiva de la punción dérmica hace un excelente trabajo cumpliendo con estos criterios.

Mecánico	Químico/Térmico
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayormente no ablativo</li> <li>• Preserva la integridad epidérmica</li> <li>• Aumento de papilas dérmicas</li> <li>• Libera EGF, PDGF, VEGF, FGF-7, etc</li> <li>• Curación regenerativa</li> <li>• Deshace el tejido cicatricial</li> <li>• Colágeno natural (TGF-β3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiende a ser ablativo</li> <li>• Destrucción epidérmica inicial</li> <li>• Pérdida de papila dérmica</li> <li>• Coagulación de factores de crecimiento basados en proteínas y citoquinas</li> <li>• Curación cicatricial</li> <li>• Sin efecto mecánico</li> <li>• Colágeno cicatricial (TGF-β&amp;β2, HSP47, etc)</li> </ul>

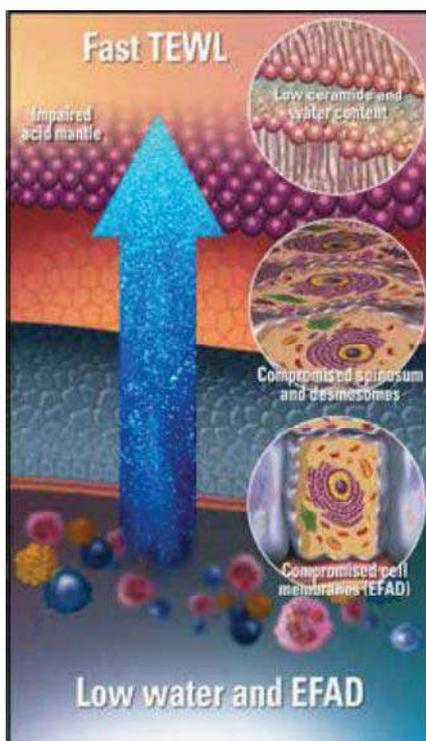
## Capítulo 2: Función Celular

### Regulando la Función Celular para optimizar la salud de la piel

Como se mencionó anteriormente, la regulación de la función celular con el fin de optimizar la salud de la piel, y por lo tanto el aspecto exterior, es más fácil decirlo que hacerlo en algunos casos en los que ya se ha producido la senescencia o daño celular. Hay dos puntos de intervención que proporcionan los mejores resultados:

1. Proporcionar a las células los *bloques de construcción esenciales* que requieren a través de
  - Nutrición oral y suplementos.
  - Cremas tópicas, sueros, etc.
2. Decirle a la célula qué hacer (manipular la función celular) con liberación de:
  - Factores de crecimiento (sustancias que hacen que las células se diferencien, proliferen y crezcan).
  - Citoquinas (moléculas de señalización liberadas por las células para comunicarse con otras células).

#### ¿Qué nutrientes son esenciales para regular la función celular?



Para el propósito de la discusión, estos nutrientes se discutirán según la necesidad de la célula diana.

#### Requerimientos para la función óptima del queratinocito

Entonces, ¿qué necesitan los queratinocitos sanos? Cuando los queratinocitos funcionan óptimamente, la epidermis se volverá más densa y más compacta, aumentando la función de barrera normal. Esto reduce la pérdida de agua trans-epidérmica (TEWL) que normaliza la actividad enzimática. Las bicapas de aceite también serán como la naturaleza pretendida, minimizando TEWL e impidiendo que los lípidos se agreguen de acuerdo a sus pesos moleculares con la milia resultante.

La queratinización normal produce una descamación normal y un aspecto liso. La absorción de pigmento por los queratinocitos será normal con un resultado de color de deposición uniforme.

La memoria celular mejorada de los queratinocitos también conduce a un sistema inmune innato más fuerte, con células Langerhans eficientes. <sup>[1] [2]</sup>

Una de las principales causas de disfunción epidérmica es la deficiencia de ácidos grasos esenciales (EFAD). Cualquier pérdida de este nutriente celular alterará la salud de los queratinocitos y el resultado final de su ciclo de diferenciación.

La siguiente lista es un resumen de las sustancias que son los requisitos básicos de las células epidérmicas para membranas celulares sanas y el mantenimiento de las defensas de la barrera cutánea. Las fuentes están en orden de disponibilidad de productos comunes (para aplicación tópica), sin embargo, esta lista no es en absoluto inclusiva, sino que sirve de guía. <sup>[2]</sup>

### **Ingredientes de productos que afectan a los queratinocitos**

#### **Omega 3**

- Aceite de semilla de kiwi.
- Aceite de semilla de cáñamo.
- Aceite de semilla de lino.
- Aceite de camelina.

#### **Omega 6**

- Aceite de semilla de cáñamo.
- Aceite de borraja.
- Aceite de onagra.
- Aceite de salvado de arroz.

#### **Ceramida**

- Levadura (extracto de pichia anómala).
- Extractos de trigo.

#### **Escualenos**

- Aceite de salvado de arroz.
- Aceite de oliva.

#### **Esfingolípido**

- Levadura (extracto de pichia anómala).

#### **Fosfolípido**

- Lecitina (fosfatidilcolina.)

#### **Antioxidantes**

- Beta - caroteno
- Palmitato de retinilo
- Tocoferoles / tocotrienoles
- Ácido alfa lipoico
- DMAE (dimetilaminoetanol)
- Super óxido de dismutasa
- Licopeno
- Vitamina C
- Glutatión
- Luteína
- Ergothioneina
- Resveratrol
- Xantonenos
- Bioflavonoides
- Polifenoles
- Vitamina B3

### **Antioxidantes para prevenir la peroxidación lipídica**

Esta condición es un resultado del estrés oxidativo (radicales libres) y es un ataque al contenido de fosfolípidos de la membrana celular. En este escenario, se pierden sistemas de defensa integrados en forma de antioxidantes solubles en aceite y en agua. La presencia de EFAD es generalmente un precursor de esta condición. La lista de más arriba describe las sustancias disponibles para aplicación tópica que tienen propiedades anti-inflamatorias y anti-oxidantes y pueden utilizarse en pieles comprometidas y de alto riesgo.

## La vitamina A y la formación de colágeno

Para citar al Dr. Fernandes, a quien atribuyo gran parte del trabajo innovador en el uso de needling médico, "la regeneración de la piel se produce por estimulación de la diferenciación (celular) a través de la familia receptora de receptores retinoides nucleares. Cualquier tratamiento que induzca una respuesta inflamatoria, ya sea por punción médica, destrucción tisular mediante láser, microdermabrasión o cirugía física o por luz pulsada intensa (IPL), requiere que la piel se recupere mediante la mediación de la cascada de cicatrización de heridas. Dicha reparación se presta mejor mediante la inducción de una diferenciación mejorada de los tejidos, mediada y estimulada por la presencia de retinoides y equilibrada con vitaminas antioxidantes adecuadas para prevenir la inflamación excesiva ".<sup>[1] [2]</sup>

### ¿Cómo afecta la vitamina A el aumento de colágeno?

Está bien establecido que la piel protegida por el sol, más que la piel expuesta al sol, tratada con vitamina A, da como resultado un aumento del colágeno.<sup>[3]</sup> El mecanismo exacto para esto permanece incierto, pero se postula que:

- *El retinol regula la proliferación y diferenciación celular a través de la transcripción génica.*

(Por lo tanto, un mayor número de fibroblastos fabrican más colágeno.)

- *La expresión de MMP celular aumenta con la edad. El tratamiento con retinol reduce esta expresión.* (Por lo tanto, la disminución de la degradación de los resultados de colágeno.)<sup>[4]</sup>

Un estudio realizado por el Dr. Kligman (et al), encontró que "el tratamiento de Tretinoína produjo un marcado aumento en el espesor epidérmico viable y dio lugar a una unión dermo-epidérmica más ondulada con prominentes crestas de rete. También se observó un tamaño más uniforme y densidad en los electrones de los queratinocitos basales y espinosos. Los cambios dérmicos incluyeron aumentos en la deposición de glicosaminoglicanos, fibras elásticas y nueva formación de vasos sanguíneos".

**Conclusión:** "La tretinoína alteró sustancialmente los cambios estructurales involutivos en la piel protegida intrínsecamente. La magnitud de los cambios puede ser incluso mayor que los descritos para la piel fotodañada ".<sup>[3]</sup> Por lo tanto, los cambios descritos anteriormente, en su mayor parte, cumplen los objetivos clave del rejuvenecimiento ideal de la piel.

### La historia de la vitamina A

La comprensión de la compleja historia de la vitamina A ofrece una visión sobre el uso de diversas formas de vitamina A en productos para el cuidado de la piel. El betacaroteno que se encuentra en los alimentos se convierte en vitamina A y se almacena en el hígado como palmitato de retinilo hasta que se requiera. Luego se entrega a las células de la piel por conversión en retinol y se une a proteínas en el torrente sanguíneo. A su llegada a los espacios extracelulares de la dermis/epidermis, vuelve a su forma de palmitato de retinilo, que representa alrededor del 80% del total de la vitamina A que se encuentra en la piel.

Las células de la piel utilizan entonces una forma "convertida" de palmitato de retinilo, conocido como ácido retinoico, para sostener el ADN y las estructuras celulares. Esta conversión se produce a través de un proceso enzimático complejo mostrado en el diagrama simplificado en la página siguiente.<sup>[1] [2]</sup>

### Ácido Alfa Linolénico y Ácido Linoleico (Omega 3 y 6)

Los ácidos grasos esenciales son necesarios para mantener la viabilidad de los fosfolípidos de la membrana celular de los queratinocitos y la formación de prostaglandina PGE1, PGE2 y PGE3, ceramidas, el manto ácido y las bicapas. Vamos a comenzar con el ácido alfa linolénico (Omega 3 o n-3.) Las principales fuentes de omega 3 utilizados en la industria cosmética son el aceite de semilla de cáñamo, de semillas de lino, de semilla de kiwi y aceite de soja. El aceite de pescado es ampliamente utilizado como un suplemento y algunas huevas de pescado y algas se utilizan como fuentes de omega 3, con la espirulina como un ejemplo. <sup>[1] [2]</sup>

### Células Madre

Las células madre tienen la capacidad de renovarse a través de la división celular mitótica y diferenciarse en una amplia gama de tipos de células especializadas. Las células madre *embrionarias* pueden diferenciarse en todos los tejidos embrionarios especializados. Las células madre *adultas* tienen la capacidad de dividir y crear otra célula como ella misma, o dividir y crear una célula más diferenciada que ella misma. Actúan como un sistema de reparación para el cuerpo, reponiendo células especializadas, también mantienen el volumen normal de los órganos regenerativos como la piel. Las dos fuentes predominantes de células madre de productos antiageing son la médula ósea y las células lípidas. ¿Cuáles son algunas de las diferencias distintivas? Las células madre de médula ósea tienen un perfil antiinflamatorio, mientras que las células madre adiposas son pro-inflamatorias. Las ASDCs tienen también una potente actividad antioxidativa y protegen a los fibroblastos de daño oxidativo disminuyendo las células apoptóticas.<sup>[8]</sup> Exploraremos los efectos pro-inflamatorios en la formación de tejido cicatricial en mayor detalle en la sección de curación de heridas embrionaria a continuación.<sup>[9]</sup>

Células madre reales no se incluyen en los productos de cuidado de la piel. En cambio factores de crecimiento y citoquinas secretadas por estos durante el cultivo en un caldo de nutrientes son aisladas e incluidas en los productos. Estas moléculas señaladoras bioactivas amplifican la comunicación intracelular que *estimula a células pre-existentes a mayores niveles de funcionamiento* para facilitar la regeneración de la piel.

Para una explicación más detallada, refiérase al final de este capítulo.

La siguiente tabla es un resumen de los activos anti-envejecimiento que uno debe buscar en los productos utilizados para lograr el rejuvenecimiento.<sup>[2]</sup> Aunque de ninguna manera incluye todo, esta lista proporciona una guía adecuada al considerar los ingredientes mínimos (al menos 4) necesarios para estimular una respuesta del fibroblasto.

## Células Madre - navegando la nueva frontera

Con todo el spin de marketing en la industria de la estética, se hace cada vez más difícil distinguir los hechos de la pseudociencia. Las células madre son el camino del futuro y, como con PRP, el entusiasmo está superando la investigación basada en evidencia. Pacientes y facultativos por igual están sedientos de conocimiento en este campo. Dada la novedad de las cosas, a menudo tenemos que mirar a la industria que desarrolló la tecnología para la información. Como con todo en la vida, somos vulnerables en nuestra ignorancia. Necesitamos resistir el camino de menor resistencia que abraza la *mistificación y aceptación en ausencia de comprensión*.

En medicina estética, típicamente hemos empleado lesiones controladas de alguna forma para desencadenar la regeneración de tejidos. Algunos de estos tratamientos están asociados con un importante dolor, tiempo de inactividad y riesgo. Los pacientes se están alejando de intervenciones agresivas y buscando un enfoque más "natural". ¿Qué podría ser más atractivo que administrar *las capacidades innatas de regeneración del individuo por medios menos invasivos*? Que pasen las células madre y otros tratamientos basados en células.

Muchos productos en el mercado cosmecéutico promocionan la tecnología de células madre, pero realmente no tienen nada que ver con las células madre humanas. No contienen células humanas o bioseñales derivadas de células madre. Algunos hacen afirmaciones que no están respaldadas por una investigación válida de células madre y, de hecho, desafían los principios básicos bien establecidos de la bioquímica humana y la biología celular. Tales afirmaciones pueden incluso ir acompañadas de investigaciones pseudocientíficas que causa a los científicos reales de células madre rascarse la cabeza con incredulidad. Es poco probable que estos estudios encuentren su camino a revistas médicas revisadas por colegas.

Considere estos métodos para capturar el beneficio estético de las células madre humanas:

- A través de "trasplantar" nuevas células (madre) para *producir nuevo tejido*. (Como plantar semillas por así decirlo.)
- Amplificando la comunicación de célula a célula a través de factores de crecimiento, citoquinas y otras moléculas bioactivas para *estimular células preexistentes a mayores niveles de función*. (Agregando fertilizante por así decirlo.)

### La historia de las Células Madre

Esta área de la medicina ha provocado controversia y *debate ético* durante algún tiempo. Cuando se menciona el tema de las células madre, lo primero que la mayoría de la gente piensa es en *células madre embrionarias*. Han estado al frente y al centro del debate ético durante décadas porque las células generalmente se obtienen después de un aborto e implican la destrucción de un embrión. Muchos países de todo el mundo han *prohibido la investigación con células madre de embriones*. Sin embargo, hay muchos tipos *diferentes de células madre* que son menos controvertidas y la mayoría de la investigación descrita en la literatura incluye estas otras células madre. Gran parte de la confusión que existe hoy surge de aprovecharse de las presuposiciones y presentar verdades a medias como si fueran la "cosa real".

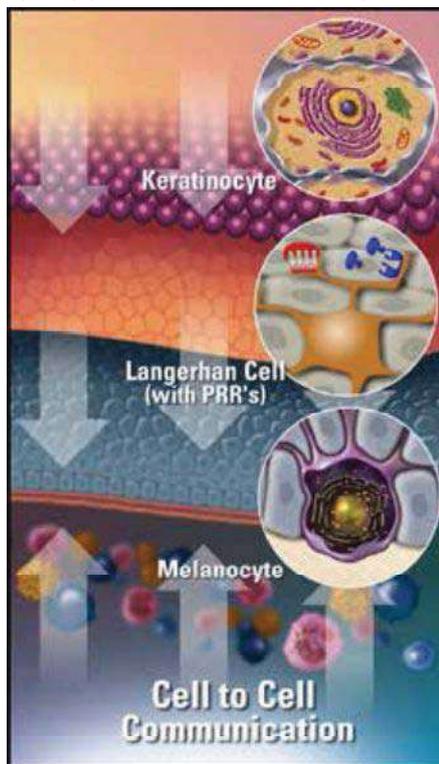
## Capítulo 3: Curación de heridas sin cicatriz (modelo embrionario)

### Comparaciones Embrionario vs. Adulto.

#### Características distintivas celulares y moleculares de la curación de heridas embrionaria

El modelo de curación de heridas encontrado en embriones presenta el ideal fisiológico para la reparación de la piel y terapias de rejuvenecimiento. Varios estudios, mencionados más adelante, han establecido que las heridas de los embriones sanan sin cicatrización.

En el **embrión**, la cicatrización de heridas es mucho más **rápida**, mientras que la **neovascularización** está ausente. La respuesta inflamatoria se reduce porque hay menos células inflamatorias, y las presentes son menos diferenciadas. Se ha postulado que el feto no es capaz de montar una respuesta inflamatoria debido a esto, aunque los estudios han demostrado que esto es incorrecto.<sup>[34]</sup> El factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF), aunque presente en los embriones, **no parece desempeñar un papel**. Aunque los mismos componentes estructurales existen en la matriz extracelular (ECM) de embriones y adultos, existe una diferencia en la distribución espacial y temporal de estos componentes. Existe una mayor **abundancia de glicosaminoglicanos (GAG)** y **menor cantidad de colágeno mejor organizado en los embriones**.



La ciencia moderna ha documentado una multitud de hallazgos celulares y moleculares involucrados en el asombroso proceso de reparación, pero las razones exactas de la cicatrización de heridas sin cicatrices todavía no están claras. Mientras que el fibroblasto se acredita por su papel en la producción de colágeno, la investigación biomédica en la curación de heridas sin cicatriz indica que el queratinocito juega un **papel más importante** durante el proceso de curación. "Las heridas embrionarias que curan sin una cicatriz tienen **bajos niveles** de factores de crecimiento transformantes (TGF  $\beta$ 1 e IGE  $\beta$ 2), niveles bajos de factor de crecimiento derivado de plaquetas y **altos niveles** de factores de crecimiento transformantes (TGF- $\beta$ 3)".<sup>[15]</sup>

La investigación clínica centrada en la estimulación de fibroblastos para responder a los escenarios de cicatrización de heridas ha creado resultados ambiguos y a menudo engañosos. Ahora sospechamos que el queratinocito proporciona una mejor y más eficiente respuesta curativa.