



TESINA

presentado para acceder al título de grado de la carrera de
LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA

Título:

**Rehabilitación capilar: Tratamientos kinesiológicos en
personas con alopecia androgenética.**

Autores:

Bracamonte, Eric Micael. 2893

Fabri, Facundo Manuel. 3328

Director:

Lic. Klgo: Nery Lucas Calandriello

Fecha de entrega: 09/07/2026

Firma de Autores:


Eric Micael Bracamonte


Fabri Facundo

RESUMEN

Introducción:

La Alopecia Androgenética (AGA) es una condición dermatológica caracterizada por la pérdida anormal del cabello, siendo la causa más frecuente de caída del mismo y posee un importante impacto psicológico y social, afectando la autoestima, la imagen corporal y la calidad de vida.

Actualmente, se investigan diferentes tratamientos kinésicos no invasivos orientados a disminuir la caída del cabello y estimular su crecimiento, frecuentemente combinados con terapias farmacológicas como Minoxidil, Plasma Rico en Plaquetas (PRP) y Cetirizina. Entre las intervenciones más estudiadas se destacan el Microneedling y la terapia por luz de baja intensidad (LLLT), las cuales buscan favorecer la regeneración folicular y prolongar la fase anágena del crecimiento capilar.

Objetivos:

Identificar la eficacia de las diferentes modalidades de intervención kinésica en el tratamiento de la Alopecia Androgenética para el crecimiento y engrosamiento del cabello.

Materiales y Métodos:

En este estudio se llevó a cabo una revisión bibliográfica en diferentes bases de datos, seleccionando quince artículos que fueron publicados a partir del año 2015 hasta el año 2025.

Resultados:

Los resultados mostraron que trece de quince estudios evidenciaron un incremento estadísticamente significativo en el crecimiento del cabello, mientras que ocho de nueve artículos reportaron mejoras en el grosor capilar. Las intervenciones fueron realizadas en setecientos sesenta y seis personas, de manera aislada o combinadas con fármacos como minoxidil, plasma rico en plaquetas y cetirizina.

Conclusión:

Las intervenciones kinésicas analizadas demostraron resultados favorables en el tratamiento de la AGA, evidenciando mejoras en el crecimiento y densidad del cabello.

Palabras clave:

Modalidades de Fisioterapia, Inducción percutánea del colágeno, Alopecia, Terapia por luz de baja intensidad, Minoxidil.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.	1
II. OBJETIVOS.	3
II.1) Objetivo general:	3
II.2) Objetivos específicos:	3
III. MARCO TEÓRICO.	4
III.1) Introducción:	4
III.2) Anatomía y fisiología del sistema piloso:	4
III.2)a) Estructura del folículo piloso:	5
III.2)b) Ciclo piloso:	5
III.2)c) Regulación molecular:	5
III.3) Fisiopatología de la alopecia androgenética:	5
III.3)a) Influencia genética:	6
III.3)b) Rol de los andrógenos:	6
III.3)c) Miniaturización folicular:	6
III.3)d) Alteraciones del ciclo piloso:	7
III.3)e) Mecanismos moleculares:	7
III.3)f) Microcirculación y entorno folicular:	7
III.3)g) Patrones clínicos característicos de la AGA:	8
III.3)h) Impacto psicosocial:	10
III.4 Bases del tratamiento kinésico en alopecia:	11
III.4)a) Microneedling o inducción percutánea de colágeno:	11
III.4)b) LLLT:	12
III.4)c) Minoxidil:	13
III.4)d) Cetirizina:	13
III.4)e) Plasma rico en plaquetas:	14
III.4)f) Terapias combinadas:	14
IV. JUSTIFICACIÓN.	15
V. MATERIALES Y MÉTODOS.	16
V.1) Diseño de estudio:	16
V.2) Criterios de inclusión y exclusión:	18
V.3) Diagrama de flujo:	19

VI. RESULTADOS.	20
VI.1) Análisis de los resultados:	42
VII) DISCUSIÓN.	44
VIII) CONCLUSIÓN.	46
IX) REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	47

I. INTRODUCCIÓN.

El cabello a nivel social tiene un impacto de valor frente a la identidad de las personas, siendo este un factor relevante para la belleza y la autoestima. La Alopecia Androgenética (AGA) es una de las causas más frecuentes de pérdida del cabello, a lo largo de la historia fue analizada en profundidad por las problemáticas que los pacientes con AGA podrían desarrollar en su vida cotidiana, entre ellas ansiedad, baja autoestima y depresión. En hombres el cabello, es relevante ya que se perciben más jóvenes y atractivos permitiéndoles tener mejores relaciones tanto sociales como sexuales, en cambio en las mujeres es un símbolo de belleza manifestando su vitalidad ¹.

La caída y el crecimiento del cabello dependen de un ciclo natural que se divide en tres fases:

- Fase de crecimiento (anágena): El pelo crece activamente de dos a seis o siete años.
- Fase de transición (telógena): El folículo piloso ingresa en una etapa de regresión que perdura de una a dos semanas.
- Fase de reposo (catágena): El cabello se cae y el folículo descansa antes de comenzar un nuevo ciclo, este proceso dura de cinco a seis semanas a aproximadamente cien días.

Generalmente entre el 80% y 90 % del pelo se encuentra en fase anágena; por su parte la fase telógena natural implica la pérdida de unos 100 cabellos diarios ².

En las personas con AGA, el ciclo se desajusta: la fase anágena se acorta progresivamente y la telógena se hace más larga. Con cada ciclo, el pelo que crece es más corto y fino, hasta que el folículo se atrofia y solo producen cabellos en masa casi invisibles, resultando en calvicie ^{2,3}, siendo progresiva y localizada en las zonas frontotemporal y el vértice del cuero cabelludo. Posee una distinción genética, la misma suele observarse después de la pubertad, esta es influenciada tanto por los genes maternos como paternos, notando una mayor predisposición en los hijos varones, que tienen un relativo riesgo de 5 a 6 veces mayor si sus padres experimentaron pérdida de cabello; la predisposición genética más frecuente es de las personas caucásicas siendo las más afectadas, seguido de las asiáticas y su

incidencia está estrechamente relacionada con la edad; en los hombres caucásicos, a partir de los 50 años se ven afectados casi el 50% y a los 70 años el 80%, en cambio en las mujeres es notablemente común la caída del cabello luego de la menopausia ³.

Desde un enfoque fisiopatológico, la caída del cabello se debe a que, el receptor de andrógenos acorta la fase Anágena mediante la producción elevada de dihidrotestosterona (DHT), esta es aumentada por niveles altos de 5-alfa-reductasa tipo 2 que transforma la testosterona en DHT, esta incrementa en los receptores androgénicos del cuero cabelludo afectados en la calvicie; lo que induce a la miniaturización del folículo piloso, generando así que estos se vuelvan más delgados y cortos, hasta incluso penetrar la capa epidérmica. Se ha revelado que las personas con AGA poseen una dimensión reducida entre cabello Anágena y Telógena de 5:0 siendo la proporción estándar 12:1. ³.

En la actualidad se estudian distintos tratamientos kinésicos no invasivos que pretenden disminuir o frenar el adelgazamiento y caída del cabello, que fueron investigados en combinación con fármacos como el Plasma rico en plaquetas (PRP), Cetirizina y Minoxidil, este último tiene el objetivo de prolongar la fase anágena, modulando la angiogénesis y aumentando el calibre piloso actuando a través de múltiples vías con efecto vasodilatador, antiinflamatorio, inductor de la vía de señalización Wnt/ β -catenina y anti andrógeno ^{4,5}. A continuación, se expondrán algunas de las terapéuticas kinésicas, que podrían ser utilizadas para el tratamiento:

- Microneedling (inducción percutánea de colágeno): Se lleva a cabo utilizando un dermaroller equipado con agujas de calibre entre 0,5 a 1,5 mm. Se aplicaría en las zonas específicas del cuero cabelludo donde predomine la calvicie, realizando movimientos en las direcciones vertical, horizontal y transversal ⁶.
- Terapia por luz de baja intensidad (LLLT): Se utiliza un dispositivo que fusiona un láser médico con un emisor de luz de baja intensidad. Dicho dispositivo incluye diodos láser (LD) con longitudes de onda de 655 ± 5 nm y una potencia media de 1,094 mW y diodos emisores de luz (LED) con longitudes de onda de 655 ± 20 nm y una potencia de 1,75 mW ⁷.

Considerando los tratamientos en estudio, se podría hacer la siguiente interrogante: ¿son efectivas las intervenciones kinésicas para incrementar el crecimiento y densidad del cabello en personas con AGA?

II. OBJETIVOS.

II.1) Objetivo general:

El objetivo general de la investigación es realizar una búsqueda bibliográfica en la literatura científica para identificar la eficacia de las diferentes modalidades de intervención kinésica en el tratamiento de la AGA para el crecimiento y engrosamiento del cabello.

II.2) Objetivos específicos:

- Analizar los efectos del microneedling y la terapia por luz de baja intensidad.
- Identificar diferencias en la frecuencia y duración total de realización en cada procedimiento terapéutico.
- Revisar en la literatura los efectos de las intervenciones kinésicas aplicadas en forma individual o complementado al tratamiento farmacológico.

III. MARCO TEÓRICO.

III.1) Introducción:

La alopecia constituye una condición dermatológica caracterizada por la pérdida anormal del cabello, que puede afectar tanto el cuero cabelludo como otras regiones pilosas del cuerpo. Esta alteración no sólo tiene implicancias biológicas, sino también un impacto significativo en la esfera psicológica y social del individuo, afectando la autoestima, la imagen corporal y la calidad de vida ⁸.

Dentro de las distintas formas de alopecia, la AGA es la más frecuente, presentando una evolución progresiva y crónica. Su etiología es multifactorial, involucrando factores genéticos, hormonales y ambientales ⁹. En este contexto, el abordaje terapéutico ha evolucionado hacia modelos que combinan tratamientos farmacológicos con intervenciones físicas.

La kinesiólogía dermatofuncional ha cobrado relevancia en el tratamiento de la alopecia, incorporando técnicas como el microneedling (inducción percutánea de colágeno) y la LLLT ¹⁰. Estas intervenciones buscan mejorar el entorno fisiológico del folículo piloso, optimizando la vascularización, la actividad celular y los procesos regenerativos.

El presente marco teórico tiene como objetivo analizar en profundidad los fundamentos anatómicos, fisiológicos y fisiopatológicos del sistema piloso, así como las bases científicas del tratamiento kinésico en la AGA.

III.2) Anatomía y fisiología del sistema piloso:

El sistema piloso forma parte de los anexos cutáneos y desempeña funciones esenciales en la protección, la termorregulación y la percepción sensorial. Está constituido por la unidad pilosebácea, que incluye el folículo piloso, la glándula sebácea y el músculo erector del pelo ^{11,13}.

Los folículos pilosos se distribuyen en casi toda la superficie corporal, excepto en zonas específicas como palmas, plantas y mucosas. Esta amplia distribución evidencia su importancia en la fisiología humana. ^{12,14}

III.2)a) Estructura del folículo piloso:

El folículo piloso es una estructura dinámica que se extiende desde la epidermis hacia la dermis y, en algunos casos, hasta la hipodermis. Se divide en cuatro segmentos ^{11,13}:

- Bulbo: contiene la matriz capilar y la papila dérmica.
- Región suprabulbar: zona de diferenciación celular.
- Istmo: alberga células madre foliculares.
- Infundíbulo: conecta con la superficie cutánea.

La papila dérmica desempeña un rol fundamental en la regulación del crecimiento del cabello mediante señales bioquímicas dirigidas a las células de la matriz.¹⁵

III.2)b) Ciclo piloso:

El cabello presenta un ciclo biológico compuesto por tres fases:

- Anágena: crecimiento activo (2–7 años).
- Catágena: transición (2–3 semanas).
- Telógena: reposo (3–4 meses).

En condiciones normales, entre el 85% y el 90% de los folículos se encuentran en fase anágena ¹⁵.

III.2)c) Regulación molecular:

El crecimiento capilar está regulado por diversas vías de señalización, destacándose la vía Wnt/ β -catenina, fundamental para la activación de células madre foliculares y la regeneración del folículo. ^{15,16}

III.3) Fisiopatología de la alopecia androgenética:

La AGA es una patología crónica, progresiva y de origen multifactorial que se caracteriza por la miniaturización de los folículos pilosos en regiones específicas del cuero cabelludo. Su desarrollo está determinado por la interacción entre factores genéticos, hormonales y moleculares, los cuales afectan el ciclo normal de crecimiento del cabello ^{17,19}.

III.3)a) Influencia genética:

La predisposición genética constituye uno de los factores principales en la AGA. Se ha demostrado que los individuos afectados presentan una mayor expresión de receptores androgénicos en los folículos pilosos, particularmente en zonas como la región frontoparietal y el vértice ^{17,18}.

Esta sensibilidad diferencial explica la distribución característica de la alopecia, ya que no todos los folículos responden de igual manera a los estímulos hormonales. Además, la herencia es poligénica, lo que implica la participación de múltiples genes en la regulación del crecimiento capilar ^{17,18}.

III.3)b) Rol de los andrógenos:

Los andrógenos, especialmente la dihidrotestosterona (DHT), desempeñan un papel central en la fisiopatología de la AGA. La DHT se forma a partir de la testosterona mediante la acción de la enzima 5-alfa reductasa ²⁰.

En los folículos sensibles, la DHT provoca:

- Disminución progresiva del tamaño folicular.
- Reducción del calibre del cabello.
- Acortamiento de la fase anágena.
- Prolongación de la fase telógena.

Como consecuencia, el cabello terminal se transforma gradualmente en vello fino y menos pigmentado.

III.3)c) Miniaturización folicular:

La miniaturización folicular es el proceso central de la AGA. Consiste en la transformación progresiva de folículos terminales en folículos vellosos, con una disminución en la capacidad de producir cabellos gruesos y largos. ^{18,19}

Este fenómeno implica:

- Reducción del tamaño de la papila dérmica.
- Disminución de la actividad mitótica en la matriz capilar.
- Alteración en la producción de queratina.

A medida que avanza la miniaturización, el folículo puede llegar a un estado de latencia funcional ^{18,19}.

III.3)d) Alteraciones del ciclo piloso:

En la AGA se produce una desregulación del ciclo piloso:

- La fase anágena se acorta progresivamente.
- Aumenta la proporción de folículos en fase telógena.
- Se incrementa la caída del cabello.

Este desequilibrio genera una pérdida visible de densidad capilar, ya que el crecimiento no compensa la caída ^{15,17}.

III.3)e) Mecanismos moleculares:

A nivel celular, la AGA se asocia a alteraciones en diversas vías de señalización, siendo la más relevante la vía Wnt/ β -catenina, esencial para la regeneración del folículo piloso, que inhibe la activación de células madre foliculares, disminuye la proliferación celular, se altera la diferenciación del folículo; además, se ha observado la participación de factores inflamatorios y estrés oxidativo, los cuales contribuyen al deterioro del microambiente folicular ^{16,17}.

III.3)f) Microcirculación y entorno folicular:

En la AGA se han descrito alteraciones en la microcirculación que pueden afectar el aporte de oxígeno y nutrientes, esto genera disminución del metabolismo celular, reducción de la actividad folicular y mayor susceptibilidad al daño. El deterioro del entorno folicular refuerza el proceso de miniaturización ¹⁷.

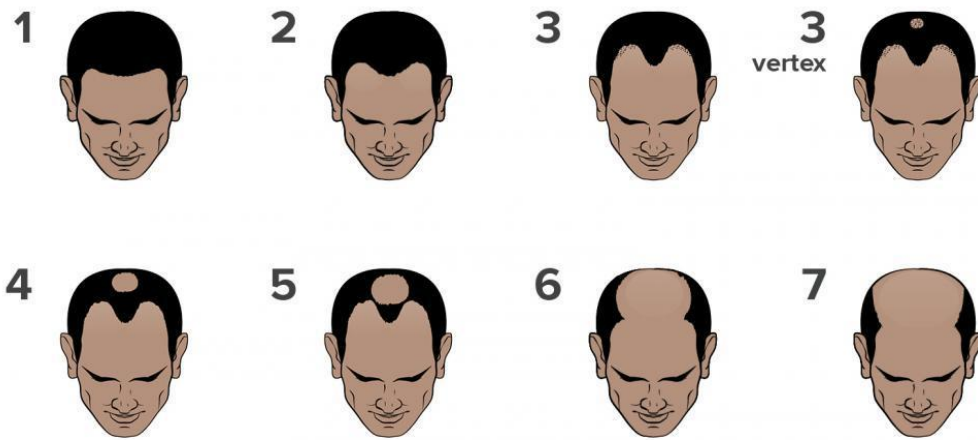
III.3)g) Patrones clínicos característicos de la AGA:

Las manifestaciones clínicas son medidas a través de la **clasificación de Hamilton-Norwood** constituye el sistema más ampliamente utilizado para evaluar la progresión de la alopecia androgenética masculina (MAGA). Fue descrita inicialmente por James Hamilton en 1951 y posteriormente ampliada por O'Tar Norwood en 1975, quien estableció una escala más detallada basada en la evolución del patrón de pérdida capilar ^{21,22}. La cual describe que en hombres la pérdida del cabello se da en estadios, la cual comienza en la línea frontal y avanza hacia el vértice.

Los estadios se describen de la siguiente manera:

- **Estadio I:** no se observa pérdida significativa de cabello o esta es mínima.
- **Estadio II:** se evidencia un leve retroceso de la línea de implantación frontal, principalmente en las regiones temporales.
- **Estadio III:** aumento de la recesión frontotemporal; se considera el primer estadio clínicamente significativo de alopecia.
- **Estadio IV:** presencia de áreas alopécicas tanto en la región frontal como en el vértex, separadas por una banda de cabello.
- **Estadio V:** expansión de las zonas alopécicas con adelgazamiento progresivo de la banda de cabello intermedia.
- **Estadio VI:** desaparición de la banda de cabello que separaba las áreas alopécicas, generando una zona continua de pérdida capilar.
- **Estadio VII:** pérdida extensa de cabello en toda la región superior del cuero cabelludo, con persistencia únicamente del cabello en regiones laterales y occipitales.

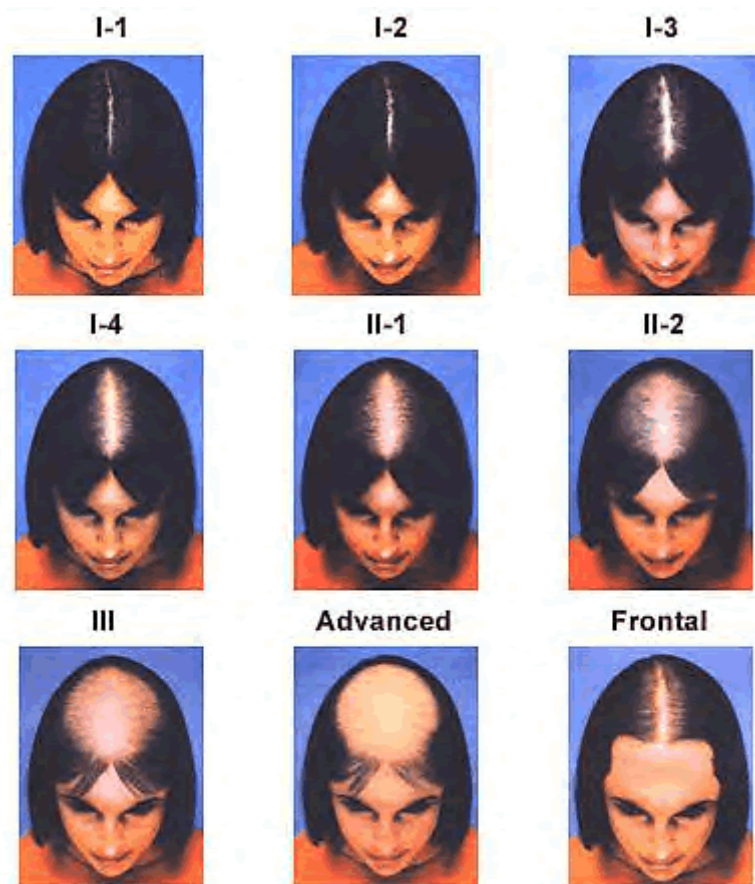
Norwood Scale



En cambio en mujeres, se aplica la clasificación de **Ludwig** que es el sistema más utilizado para evaluar la alopecia androgenética femenina (FAGA). Fue propuesta por Erich Ludwig en 1977 y describe la pérdida progresiva de densidad capilar en la región central del cuero cabelludo en mujeres ²³. La pérdida de cabello se describe en grados y se caracteriza por el adelgazamiento difuso con preservación de la línea frontal.

Tres grados principales:

- **Grado I:** adelgazamiento leve del cabello en la región central del cuero cabelludo, con leve disminución de la densidad capilar.
- **Grado II:** pérdida moderada de densidad capilar con mayor visibilidad del cuero cabelludo.
- **Grado III:** adelgazamiento severo del cabello con amplias áreas de cuero cabelludo visible.



La progresión es lenta pero continua, lo que resalta la importancia del diagnóstico y tratamiento precoz.

III.3)h) Impacto psicosocial:

El cabello a nivel social tiene un impacto de valor frente a la identidad de las personas, siendo este un factor relevante para la belleza y la autoestima. Desde el punto de vista psicoemocional, esta condición puede generar un impacto significativo debido a las alteraciones en la apariencia física y la percepción de la imagen corporal. Esto refuerza la necesidad de un abordaje terapéutico integral que contemple tanto aspectos físicos como emocionales ⁸.

III.4 Bases del tratamiento kinésico en alopecia:

El tratamiento kinésico en la AGA, se fundamenta en la aplicación de estímulos físicos con el objetivo de mejorar el entorno biológico del folículo piloso y favorecer el crecimiento capilar, permitiendo así influir positivamente en el ciclo piloso. Uno de los principales objetivos del tratamiento kinésico es mejorar la microcirculación del cuero cabelludo. Los estímulos físicos generan: vasodilatación local, aumento del aporte de oxígeno y mejora del transporte de nutrientes. Esto favorece la actividad de la papila dérmica y la matriz capilar. Además las técnicas kinésicas pueden estimular la proliferación de queratinocitos, activación de células madre foliculares y la producción de factores de crecimiento, esto contribuye a la regeneración del folículo piloso. El cuero cabelludo presenta una rica inervación. La estimulación mecánica, activa receptores sensoriales, genera respuestas reflejas y puede disminuir el estrés. Esto tiene efectos indirectos sobre la caída del cabello ^{6-7,10,24}.

Los principios fisiológicos que se utilizan son los siguientes:

- Mecanotransducción: conversión de estímulos mecánicos en respuestas celulares.
- Estimulación vascular: aumento del flujo sanguíneo.
- Activación metabólica: mejora del intercambio celular.

Dentro del tratamiento kinésico se incluyen:

- Microneedling: Estimula la regeneración y mejora la penetración de fármacos.
- Terapia láser de baja intensidad (LLLT, por sus siglas en inglés): Activa procesos celulares y mejora el metabolismo.

III.4a) Microneedling o inducción percutánea de colágeno:

Es una técnica mínimamente invasiva utilizada en el tratamiento de la alopecia androgenética que consiste en la generación de microlesiones controladas en la piel mediante micro agujas ²⁴. Estas microperforaciones activan la cascada de cicatrización, promoviendo la liberación de factores de crecimiento y estimulando la regeneración tisular ²⁴.

Entre sus principales efectos se destacan la estimulación de la angiogénesis, la mejora del aporte de oxígeno y nutrientes al folículo piloso y la activación de la vía Wnt/ β -catenina, fundamental para el crecimiento capilar. Asimismo, aumenta la permeabilidad cutánea, favoreciendo la absorción de tratamientos tópicos como el minoxidil ²⁴.

III.4)b) LLLT:

Constituye una intervención terapéutica no invasiva utilizada en el tratamiento de la AGA. Esta técnica se basa en la aplicación de luz de baja potencia, generalmente en el espectro rojo o infrarrojo cercano, con longitudes de onda comprendidas entre 600 y 1000 nanómetros, con el objetivo de estimular procesos celulares sin generar daño térmico en los tejidos ¹⁰.

El mecanismo de acción de la LLLT se fundamenta en la fotobiomodulación, proceso mediante el cual la energía lumínica es absorbida por los cromóforos intracelulares, particularmente la citocromo c oxidasa presente en la cadena respiratoria mitocondrial. Esta absorción conduce a un aumento en la producción de adenosín trifosfato (ATP), lo que favorece la actividad metabólica celular y estimula la proliferación de las células del folículo piloso ²⁵.

En el contexto de la AGA, la LLLT actúa promoviendo la transición de los folículos desde la fase telógena hacia la fase anágena del ciclo piloso, favoreciendo así el crecimiento del cabello. Además, se ha demostrado que estimula la actividad de las células madre foliculares y mejora la síntesis de proteínas estructurales, lo que contribuye a aumentar el grosor y la calidad del cabello ²⁵.

Otro efecto relevante de la LLLT es su acción sobre la microcirculación del cuero cabelludo. La aplicación de luz láser induce vasodilatación, incrementando el flujo sanguíneo local, mejorando el aporte de oxígeno y nutrientes hacia la papila dérmica. Asimismo, se ha observado que posee efectos antiinflamatorios, lo que contribuye a optimizar el entorno folicular y a reducir factores que pueden interferir con el crecimiento capilar ²⁵.

III.4)c) Minoxidil:

Es uno de los tratamientos farmacológicos más utilizados en la AGA y constituye una de las terapias de primera línea tanto en hombres como en mujeres. Inicialmente fue desarrollado como un fármaco antihipertensivo de uso sistémico y se observó que presentaba como efecto secundario el crecimiento del cabello, lo que llevó al desarrollo de su formulación tópica para el tratamiento de la pérdida capilar ²⁶.

Si bien su mecanismo de acción no se encuentra completamente esclarecido, se ha demostrado que el minoxidil ejerce un efecto vasodilatador sobre el lecho vascular cutáneo, lo que incrementa el flujo sanguíneo hacia el folículo piloso ²⁶. Este aumento en la irrigación favorece el aporte de oxígeno y nutrientes a la papila dérmica, estructura clave en la regulación del crecimiento capilar. Asimismo, el minoxidil actúa sobre el ciclo piloso, prolongando la fase anágena y estimulando la proliferación de los queratinocitos, lo que contribuye a la regeneración del folículo y a la producción de cabellos más gruesos y resistentes ²⁶.

En el marco del tratamiento kinésico, el minoxidil adquiere un valor adicional cuando se combina con técnicas físicas como el microneedling o el LLLT. Estas intervenciones pueden mejorar la absorción transdérmica del fármaco y potenciar su acción sobre el folículo piloso. De esta manera, se genera un efecto sinérgico que optimiza los resultados terapéuticos, potenciando la acción mediante el aumento de la absorción transdérmica, estimulación del folículo piloso y mejorar el entorno cutáneo, permitiendo obtener mejores resultados clínicos ²⁶.

III.4)d) Cetirizina:

La cetirizina es un antihistamínico de segunda generación que ha sido estudiado como tratamiento complementario en la AGA debido a su acción sobre las prostaglandinas implicadas en el ciclo del folículo piloso. El mecanismo consiste en inhibir la liberación de prostaglandina D2 (PGD2), asociada a la inhibición del crecimiento capilar, y estimular la producción de prostaglandina E2 (PGE2), relacionada con la promoción del crecimiento del cabello. Además, presenta propiedades antiinflamatorias que podrían contribuir a disminuir la micro inflamación perifolicular característica de la alopecia androgenética ²⁷.

III.4)e) Plasma rico en plaquetas:

El plasma rico en plaquetas (PRP) constituye un concentrado de plasma autólogo que presenta una concentración de plaquetas entre tres y ocho veces superior a los valores basales habituales (150.000 -- 350.000/ μ L). Se caracteriza por su alto contenido de trombocitos y por la abundancia de proteínas, asegurando un adecuado suministro de factores de crecimiento. Estos resultan relevantes en la activación, modulación y aceleración de los mecanismos involucrados en la reparación y regeneración de los tejidos ².

III.4)f) Terapias combinadas:

El tratamiento actual de la alopecia se basa en la combinación de diferentes terapias:

- Microneedling combinado a Minoxidil.
- Microneedling combinado a PRP.
- Microneedling combinado a Cetirizina.
- LLLT combinado a Minoxidil.

Estas combinaciones permiten actuar sobre múltiples mecanismos fisiopatológicos, mejorando los resultados ²⁹.

IV. JUSTIFICACIÓN.

La presente investigación tiene como finalidad analizar y esclarecer la eficacia de las intervenciones kinésicas en el abordaje de la AGA, una condición de alta prevalencia que afecta a individuos de ambos géneros y que produce no solo alteraciones a nivel físico, si no también a nivel psicosocial, tales como disminución de la autoestima y alteraciones en la imagen corporal, afectando la calidad de vida.

En la actualidad, existen diversos tratamientos destinados a la AGA , que incluyen abordajes farmacológicos y quirúrgicos. Sin embargo , estos últimos pueden implicar altos costos y riesgos asociados, además de que no siempre resultan ser accesibles o aceptados por todos los pacientes. En este contexto, surge la necesidad de indagar sobre alternativas terapéuticas no invasivas seguras y eficaces.

La Kinesiología, como disciplina orientada a la rehabilitación y al bienestar integral, ha comenzado a incursionar en el tratamiento capilar mediante la aplicación de técnicas específicas que buscan mejorar la irrigación sanguínea del cuero cabelludo, estimular la actividad folicular y optimizar las condiciones del tejido . Si bien estas intervenciones aún se encuentran en desarrollo y estudio, diversos enfoques sugieren que podrían ofrecer beneficios significativos, tales como menor invasividad, reducción de efectos adversos, mayor accesibilidad y tiempos de recuperación más rápidos, sin requerir periodos de reposo prolongados.

En este sentido, la intervención kinésica podría posicionarse como una alternativa terapéutica complementaria o incluso sustitutiva para aquellos pacientes que no desean someterse a procedimientos quirúrgicos o que buscan opciones más conservadoras. Asimismo, su carácter adaptable permite diseñar tratamientos personalizados según las características y necesidades de cada individuo.

Por lo tanto, esta investigación se justifica en la necesidad de aportar evidencia científica que respalde el rol del kinesiólogo en el tratamiento de la AGA, contribuyendo al desarrollo de nuevas estrategias terapéuticas dentro del campo de la rehabilitación capilar y ampliando las posibilidades de abordaje de esta condición.

V. MATERIALES Y MÉTODOS.

V.1) Diseño de estudio:

En este estudio se llevó a cabo una revisión de la literatura en diferentes bases de datos, seleccionando artículos que fueron publicados a partir del año 2015 hasta el año 2025. El método empleado para dicha revisión fue la búsqueda de material científico consultado en las siguientes bases de datos: PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>), biblioteca virtual en salud (<https://bvsalud.org/es/>) y el ministerio de ciencia y tecnología (<https://biblioteca.sicyt.gob.ar/>).

En las mencionadas bases de datos se utilizaron las siguientes palabras claves para

focalizar la búsqueda bibliográfica desarrollada:

Términos Decs:

- Alopecia.
- Administración del Tratamiento Farmacológico.
- Modalidades de Fisioterapia.
- Minoxidil.
- Terapia por luz de baja intensidad.

Términos Mesh:

- Percutaneous Collagen Induction.
- Alopecia.
- Physical Therapy Modalities.
- Minoxidil.
- Medication Therapy Management.
- Low-Level Light Therapy.

Términos libres en español:

- Alopecia androgénica.
- calvicie masculina.
- Pérdida de cabello.
- Calvicie.
- calvicie femenina.

Términos libres en inglés:

- Microneedling.

Se realizaron las siguientes combinaciones de palabras clave obteniendo los siguientes resultados:

- **Combinación de términos para la búsqueda en Pubmed:**

(Percutaneous Collagen Induction) OR (Physical Therapy Modalities) AND (alopecia androgenetic). Se hallaron 44 artículos de los cuales fueron seleccionados 4.

(Low-Level Light Therapy) AND (alopecia androgenetic). Se hallaron 163 artículos de los cuales fueron seleccionados 11.

- **Combinación de términos para la búsqueda en BVS:**

“Percutaneous Collagen Induction” OR “Physical Therapy Modalities” AND “alopecia androgenetic”. Se hallaron 3 artículos con estas combinaciones de palabras, de los cuales todos fueron descartados.

“Low-Level Light Therapy” AND “alopecia androgenetic”. Se hallaron 142 artículos de los cuales fueron seleccionados 11 artículos, siendo que 11 se encontraban repetidos.

- **Combinación de términos para la búsqueda en Mincyt:**

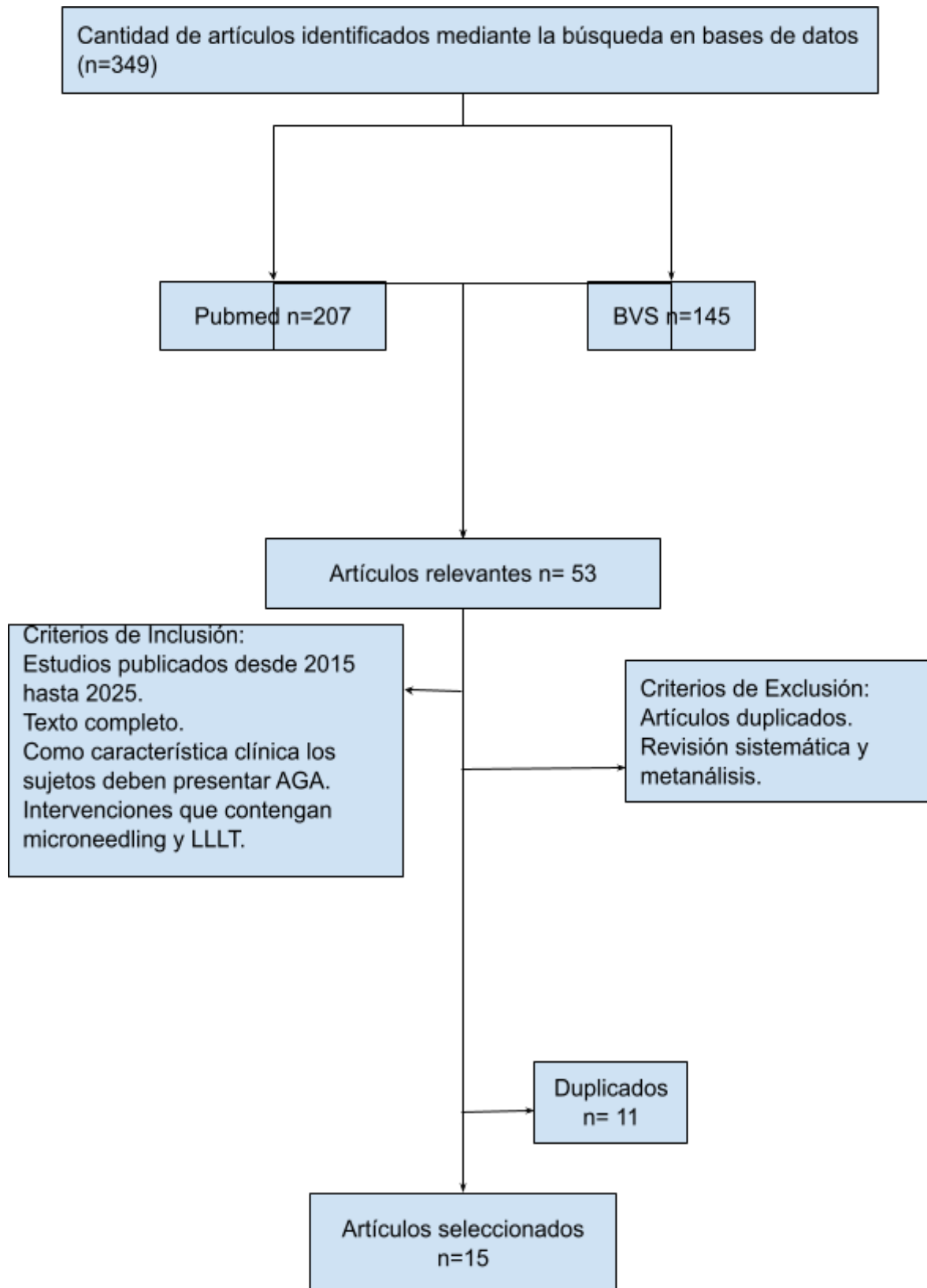
“Percutaneous Collagen Induction” OR “Physical Therapy Modalities” AND “alopecia androgenetic”. No se encontraron artículos.

“Low-Level Light Therapy” AND “alopecia androgenetic”. No se encontraron artículos.

V.2) Criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión:	Criterios de exclusión:
Estudios publicados desde 2015 hasta el 2025.	Artículos duplicados.
Texto completo.	Revisión sistemática y meta análisis.
como característica clínica los sujetos deben presentar alopecia androgenética.	
como intervención debe obtener microneedling o LLLT.	

V.3) Diagrama de flujo:



VI. RESULTADOS.

Título	Phase I Clinical Trial: Evaluating the Efficacy, Safety, and Patient Satisfaction of Platelet-Rich Plasma (PRP) Injections and Microneedling for Androgenetic Alopecia Treatment.		
Año	2025		
Autores	Nilforoushzadeh M, et al. ³⁰		
Diseño	Ensayo clínico aleatorizado.		
Población	Intervención	Variables	Resultados
40 participantes de 18 a 50 años diagnosticados con AGA, 71,43% mujeres y 28,57% hombres. Edad promedio 40,2 años ($\pm 7,7$).	Plasma rico en plaquetas (PRP), este se prepara en dos etapas, la primera extrayendo 10 ml de sangre total en tubos con citrato de sodio y se centrifugaron con un dispositivo Universal 320. El filtrado se realizó dos veces, en la primera se recolectó el PRP mientras que en el segundo centrifugado se recolectó un plasma pobre en plaquetas. Microagujas de 1,5 mm en las zonas afectadas del cuero cabelludo realizando movimientos horizontales, verticales y transversales hasta identificar un ligero sangrado posteriormente se aplicó el	Recuento del cabello y Grosor del cabello medido y evaluado por el dispositivo Trico Scan.	PRP: La densidad aumentó de $17,40 \pm 2,074$ a $28,26 \pm 6,229$. Mientras que el grosor aumentó de $58,0 \pm 25,01$ a $92,0 \pm 16,31$. Microagujas combinado con PRP: La densidad aumentó de $14,71 \pm 3,988$ a $27,71 \pm 4,499$. Mientras que el grosor aumentó de $49,0 \pm 11,30$ a $74,14 \pm 22,42$. La densidad del cabello se identificó un valor de p de $p < 0,05$ en los dos grupos lo cual indica que la mejora que se observa en la muestra es por el tratamiento. Siendo el valor de p para la intervención de PRP $p < 0,043$ y el valor de la intervención de las microagujas

	PRP, cada procedimiento duró aproximadamente entre 10 y 20 minutos por sesión. Ambos grupos recibieron dos sesiones del tratamiento, con intervalos de 1 mes. Además se administró como terapia estándar para los hombres cápsulas de 1 mg de finasterida al día y ciproterona para las mujeres desde el día 5 al 21 de ciclo menstrual.		combinado con PRP $p<0,018$.
--	--	--	-------------------------------

Título	Low-level light therapy using a helmet-type device for the treatment of androgenetic alopecia.		
Año	2020		
Autores	Yoon J, et al ³¹ .		
Diseño	Ensayo clínico multicéntrico, aleatorizado, doble ciego y controlado con dispositivo simulado.		
Población	Intervención	Variables	Resultados
Un total de 60 personas de entre 19 y 65 años con diagnóstico de AGA, 59 pacientes finalizaron el estudio, 39 hombres y 20 mujeres. Fueron divididos en dos grupos, el grupo experimental de 30 personas presentó una edad media de 49,55 años y el grupo control con 29 personas fue de 45,17 años.	Grupo experimental: LLLT que contenía 21 diodos láser (longitud de onda, 655 ± 5 nm; salida media, 1,094 mW) más 30 diodos emisores de luz (longitud de onda, 655 ± 20 nm; salida, 1,75 mW) . Grupo control(29): Luz terapéutica roja de bombillas LED recubiertas con pintura roja con una potencia de salida media de 0 mW/cm². Tratamiento: 25 minutos cada dos días durante 16 semanas, realizando un total de 56 ejecuciones y un total de 1400 minutos.	Tanto la densidad del cabello como el grosor del cabello fueron evaluadas con un dispositivo fotográfico mediante evaluación fototrica.	Grupo experimental: La densidad aumentó de 109,27 cabellos/cm $\pm 32,75$ a $151,17 \pm 35,61$.Grosor aumentó de $62,20 \pm 23,23$ μm a $69,70 \pm 23,27$ μm. Grupo control: La densidad aumentó de 113,62 cabellos/cm $\pm 29,86$ a $114,34 \pm 36,99$. Grosor de $68,86 \pm 21,22$ μm a $53,83 \pm 17,02$ μm. El valor p fue de $P < 0,001$ indicando que la mejora que ven en la intervención fue por el tratamiento.

Título	The effectiveness of adding low-level light therapy to minoxidil 5% solution in the treatment of patients with androgenetic alopecia.		
Año	2018		
Autores	Faghihi G, et al. (32)		
Diseño	Ensayo clínico aleatorizado, doble ciego y controlado		
Población	Intervención	Variables	Resultados
50 pacientes hombres y mujeres, de 17 a 45 años que presentaban AGA. el promedio de edad fue de $30,1 \pm 5,7$ para el grupo control y de $30,4 \pm 6,5$ en el grupo casos	Grupo de casos: Recibió 20 gotas de solución tópica de minoxidil al 5% domiciliario dos veces al día durante seis meses más 2 a 3 sesiones de 20 minutos de LLLT (con una potencia de 10-50 mW y una longitud de onda de 785 nm) por semana. Grupo control: Recibieron solo solución tópica de minoxidil al 5% de la misma manera que el grupo de casos más un sistema de peine láser que se apagó para que actuara como placebo. Tiempo del tratamiento de 24 semanas. se evaluó a los 12 meses posteriores al inicio del tratamiento.	Recuento de cabellos y diámetro del cabello fue evaluado mediante tricograma.	Grupo de casos: El recuento de cabellos aumentó de, $14,9 \pm 2,8$ al inicio de tratamiento a $25,9 \pm 2,5$ y el diámetro aumentó de a $0,050 \pm 0,006$ al inicio del tratamiento a $0,073 \pm 0,006$. Grupo control: El recuento de cabellos Aumentó de $14,8 \pm 2,9$ al inicio de tratamiento a $22,2 \pm 3,8$ y el diámetro aumentó de $0,051 \pm 0,011$ al inicio de tratamiento a $0,067 \pm 0,015$. El aumento del recuento de cabellos obtuvo un valor de $p < 0,001$ (78,3 % frente a 51,3 %) y en el diámetro del cabello un valor de $p < 0,002$ (45,4 % frente a 32,3 %) siendo que la mejora que se observa es debido al tratamiento realizado.

Título	Comparative efficacy of 2% minoxidil alone against combination of 2% minoxidil and low-level laser therapy in female pattern hair loss-A randomized controlled trial in Chinese females		
Año	2024		
Autores	Yang X, et al ³³ .		
Diseño	Ensayo clínico aleatorizado, paralelo, controlado y a ciegas simple.		
Población	Intervención	Variables	Resultados
80 pacientes Mujeres de 18 a 44 años que presentaban FPHL, de las cuales 79 finalizaron el estudio. El promedio de edad fue de 29 años (rango 20-44 años).	El grupo de minoxidil al 2 %: Recibió 1 ml de solución de minoxidil al 2 % dos veces al día durante 24 semanas. El grupo de combinación: Combinación de 1 ml de solución de minoxidil al 2 % dos veces al día más el tratamiento de LLLT Hamlet (dispositivo con forma de casco que con 256 diodos láser, con una longitud de onda de 655 nm y potencia máxima de 5 mW por diodo) 20 minutos cada dos días durante 24 semanas.	Diámetro del cabello evaluado con fotografías macroscópicas globales. Recuento total del cabello medido con imágenes tricoscópicas estandarizadas.	Grupo minoxidil: El diámetro y recuento total del cabello al inicio fue de $64,45 \pm 8,85$ y $121,08 \pm 17,25$, finalizando a las 24 semanas con un aumento de 1,40% a $64,52 \pm 10,77$ y un aumento de 23,40% a $148,88 \pm 17,68$. Grupo combinación: El diámetro y recuento total del cabello al inicio fue de $60,24 \pm 7,69$ y $120,16 \pm 16,05$, finalizando a las 24 semanas con un aumento de 14,30% a $67,91 \pm 10,19$ y un aumento de 17,30 a $144,26 \pm 17,80$. Para el diámetro del cabello, el grupo de combinación tuvo un aumento estadísticamente significativo de $p < 0,002$ en comparación con el grupo

			minoxidil, lo que identifica que fue debido al tratamiento. En cuanto al recuento total de cabello el valor de p fue de $p > 0,05$ lo cual demuestra que no hay diferencia significativa entre los tratamientos y no se puede asegurar que fue producido por la intervención.
--	--	--	---

Título	Effectiveness of 675-nm Wavelength Laser Therapy in the Treatment of Androgenetic Alopecia Among Indian Patients: Clinical Experimental Study		
Año	2024		
Autores	Chandrashekar B, et al ³⁴ .		
Diseño	Estudio clínico experimental		
Población	Intervención	Variables	Resultados
20 pacientes indios con AGA (7 mujeres y 13 hombres) entre 23 y 57 años. Este estudio no presenta el promedio de edad de los participantes.	Grupo experimental: se utilizó un LLLT que emite una longitud de onda de 675 nm, durante 20 minutos, dos veces por semana durante un total de 8 sesiones, seguidas de 4 sesiones semanales y 2 sesiones quincenales, hasta completar 14 sesiones.	Densidad del cabello medido por dispositivo fotográfico fotofinder. Recuento de cabellos medido por imágenes macroscópicas.	La densidad del cabello al inicio fue de $115,82 \pm 26,24$ a $135,72 \pm 33,42$ aumentando 17.18%. El recuento de cabellos al inicio fue de $69,58 \pm 18,37$ a $81,72 \pm 19,00$ aumentando 17.45%. En el recuento de cabellos se identificó un valor de p de $p<0,001$ lo cual indica que la mejora en el tratamiento es debido a la intervención, mientras que en la densidad de cabello se identificó un valor de p de $p<0,01$ indicando que la mejora en el tratamiento es debido a la intervención.

Título	Assessing the Efficacy of Automated Microneedling Monotherapy for Androgenetic Alopecia: A Comparison of 3 Different Depths		
Año	2024		
Autores	Medhat W, et al ³⁵ .		
Diseño	Ensayo clínico no aleatorizado, experimental, comparativo.		
Población	Intervención	Variables	Resultados
45 pacientes con AGA, (14 hombres y 31 mujeres) con una edad media de $39,8 \pm 4,5$ años.	Grupo A: Microneedling de 0.5 mm. Grupo B: Microneedling de 1.0 mm. Grupo C: Microneedling de 1.5 mm. Los pacientes lavaron su cabello antes de cada sesión y se limitaron a lavarlo luego de 6 horas después del tratamiento. La zona de tratamiento se anestesió con una crema que contiene 2.5% lidocaína y 2.5% prilocaína durante 30 a 45 minutos, seguida de limpieza con suero y povidona yodada salina. Se realizaron 6 sesiones durante 3 meses, espaciadas cada 2 semanas.	Crecimiento del cabello. medido por evaluación dermoscópica.	Grupo A: Aumento de $77,5 \pm 8,7$ cabellos por cm². Grupo B: Aumento de $51,9 \pm 5,6$ cabellos por cm². Grupo C: Aumentó de $16,3 \pm 5,5$ por cm². En el crecimiento del cabello se identificó un valor de p de $p < 0,05$ lo cual indica que la mejora en el tratamiento es debido a la intervención. Se logró observar diferencias entre grupos, donde el grupo A fue superior al B, así como el grupo B superior respecto del C.

Título	The efficacy of topical cetirizine using microneedling in androgenetic alopecia male patients		
Año	2025		
Autores	Gohary Y, et al ³⁶ .		
Diseño	Estudio clínico aleatorizado en paralelo doble ciego		
Población	Intervención	Variables	Resultados
80 pacientes masculinos con AGA, de 20 a 50 años. La edad media fue de $35,48 \pm 7,81$ años en el grupo de cetirizina y de $35,43 \pm 7,76$ años en el grupo de solución salina.	Grupo intervención: utilizaron microneedling a una profundidad de 0,6 mm en el cuero cabelludo con 2 ml de cetirizina tópica al 1% (preparado añadiendo 1 ml de cetirizina a 100 ml de solución salina). Grupo placebo: Administraron 2 ml de solución salina tópica utilizando microneedling a una profundidad de 0,6 mm sobre el cuero cabelludo. Todos los participantes limpiaron previamente la zona a tratar con solución salina y alcohol. Se aplicó 1 sesión por semana durante 8 semanas.	Densidad capilar. medido por evaluación dermoscópica.	Grupo intervención: El recuento capilar aumentó de 8 (20%) a 32 (80%). Grupo placebo: El recuento capilar aumentó de 30 (75%) a 10 (25%). En la densidad capilar se identificó un valor de p de $p < 0,001$ lo cual indica que la mejora en el tratamiento es debido a la intervención entre el el grupo intervención y el grupo placebo.

Título	Preliminary results of the use of scalp microneedling in different types of alopecia		
Año	2019		
Autores	Starace M, et al ³⁷ .		
Diseño	Estudio piloto, abierto, no aleatorizado, de un solo grupo.		
Población	Intervención	Variables	Resultados
43 pacientes, 29 mujeres y 14 hombres con AGA. La edad media fue de 36,6 años con un rango 25-62 años.	Los participantes fueron anestesiados con una mezcla local de lidocaína y crema de prilocaína/tetracaína 1 hora antes del procedimiento mientras que el cuero cabelludo se preparó con betadine y soluciones de solución salina. Se utilizó para el procedimiento microneedling de 1,5 mm en direcciones longitudinales, verticales y diagonales un total ocho veces en cada dirección hasta visualizar eritema o pequeño sangrado. El promedio de tratamiento era de 20-25 minutos. Para finalizar el cuero cabelludo era limpiado con solución antiséptica y crema antibiótica en las zonas tratadas. Se les indicó no lavarse la cabeza	Densidad del cabello evaluado con imágenes dermoscópicas. Diámetro del cabello evaluado con imágenes tricoscópicas.	Hombres: La densidad frontal/cm2 varió de 82.11 a 99.28 aumentó 25.16%, mientras la densidad del vértice/cm2 de 80.43 a 91.99 aumentando 17.45%. El diámetro medio frontal paso de 0.056 a 0.057 aumentando 3.63%, en tanto el diámetro medio del vértice de 0.057 a 0.062 aumentando 11.80% Mujeres: La densidad frontal/cm2 paso de 69.25 a 88.82 aumentó 32.35%, mientras que la densidad del vértice/cm2 era de 65.04 a 85.93 aumentando 35.88%, el diámetro medio frontal paso de 0.051 a 0.054 aumentando 9.54%, mientras que el diámetro medio del vértice fue de 0.058 a 0.060 aumentó un

	hasta pasadas 24 horas, y continuar su tratamiento con minoxidil luego de ese intervalo de tiempo.. Se indicaron 3 sesiones con intervalos de 4 semanas, durante un periodo total de 6 meses.		5.29%. En la densidad del cabello se identificó un valor de p de $p<0,05$ lo cual indica que la mejora en el tratamiento es debido a la intervención. En cuanto al diámetro del cabello se identificó un valor de p de $p<0,05$ lo cual indica que la mejora en el tratamiento es debido a la intervención.
--	---	--	--

Título	Red and Green LED Light Therapy: A Comparative Study in Androgenetic Alopecia		
Año	2024		
Autores	Tantiyavarong J, et al ³⁸ .		
Diseño	Ensayo clínico, comparativo, no aleatorizado.		
Población	Intervención	Variables	Resultados
17 participantes de 18 a 60 años diagnosticados con AGA.. 47.1% hombres, 52.9% mujeres. La edad promedio fue de 46-47 años.	Se utilizaron cascos de LLLT que estaban equipados con LEDs rojos de 633 nm impactando de lado izquierdo en el cuero cabelludo y LEDs verdes 522 nm sobre el hemisferio derecho, recibiendo un total de 40 J/cm2 en el cuero cabelludo. Cada sesión duró 20 minutos que se realizaron semanalmente hasta cumplir 24 semanas.	Densidad del cabello evaluado con fotografías dermatoscópicas. Diámetro del cabello evaluado con microscopio.	LEDs rojos: Hubo un aumento en la densidad del cabello de 54.85 ± 9.82 a 63.04 ± 11.29 cabellos/cm2 e incremento del diámetro del cabello de 77.26 ± 16.45 a 94.01 ± 13.39 a los 6 meses de iniciado el tratamiento LEDs verdes: Hubo un aumento en la densidad del cabello de 51.84 ± 12.40 a 59.62 ± 11.77 cabellos/cm2 e incremento en el diámetro del cabello de 81.04 ± 14.65 a 90.59 ± 10.45 a los 6 meses de iniciado el tratamiento. En la densidad de cabello se identificó un valor de p de $p<0,01$ para el LED rojo y $p<0,023$ para el LED verde lo cual indica que la mejora en el tratamiento es debido a la

			intervención. Para el diámetro del cabello se identificó un valor de p de $p<0,001$ para el LED rojo y $p<0,017$ para el LED verde lo cual indica que la mejora en el tratamiento es debido a la intervención.
--	--	--	---

Título	Low-level light therapy versus topical 5% minoxidil in the management of androgenetic alopecia in males: A randomised controlled trial		
Año	2024		
Autores	Neema S, et al ³⁹ .		
Diseño	Ensayo clínico, controlado, aleatorizado.		
Población	Intervención	Variables	Resultados
91 pacientes hombres mayores de 18 años con AGA de los cuales finalizaron el estudio 75 (grupo 1 n=38, grupo 2 n=37)	Grupo 1: Recibió loción al 5% de minoxidil, 1 ml dos veces al día en la zona afectada durante 6 meses. Grupo 2: Intervención mediante LLLT que contiene LED con una longitud de onda de 633 nm $\pm$ 10 nm y la intensidad de 80 mW/cm² $\pm$ 10%, tres sesiones por semana, con una duración de 10 minutos cada sesión, realizandolas durante 6 meses.	Densidad capilar medida con dispositivo fotográfico digital.	Grupo 1: Incremento de 97,6 $\pm$ 21,6 a 134,6 $\pm$ 24 cabellos/cm². Grupo 2: Aumento de 104,8 $\pm$ 22,7 a 130 $\pm$ 25,7 cabellos/cm². En la densidad capilar se identificó un valor de <i>p</i> de <i>p</i><0,001 en ambos grupos lo cual indica que la mejora en el tratamiento es debido a la intervención.

Título	Low-level laser therapy for the treatment of androgenetic alopecia in Thai men and women: a 24-week, randomized, double-blind, sham device-controlled trial.		
Año	2019		
Autores	Suchonwanitl P, et al ⁴⁰ .		
Diseño	Ensayo clínico prospectivo, aleatorizado, doble ciego, controlado		
Población	Intervención	Variables	Resultados
40 Personas, 20 hombres y 20 mujeres con AGA mayores de 18 años. 4 personas no completaron el estudio (1 del grupo experimental y 3 del grupo control)	Grupo experimental: dispositivo de LLLT con forma de casco de combate que contenía 224 diodos láser emitiendo una longitud de onda de 660 ± 10 nm, con una densidad de potencia de 3,5 mW/ cm². Grupo control: Un dispositivo simulado que contenía 224 módulos LED rojos que emiten 0.5 mW de potencia a una longitud de onda de 650 ± 20 nm. El tiempo de tratamiento fue de 20 minutos por sesión, tres veces por semana, durante un período de 24 semanas.	Densidad del cabello y Diámetro del cabello evaluados y medidos con fototricograma.	Grupo experimental: La densidad del cabello aumento de $10,21 \pm 3,25$ cabellos/cm² y el diámetro del cabello aumento de $6,11 \pm 2,15$ µm. Grupo control: La densidad del cabello aumento de $3,95 \pm 1,32$ cabellos/cm² y el diámetro del cabello aumento de $3,76 \pm 1,24$ µm. En la densidad de cabello la diferencia entre el grupo experimental y el grupo simulado se identificó un valor de <i>p</i> de $p < 0,002$ lo cual indica que la mejora en el tratamiento es debido a la intervención. En el diámetro del cabello la diferencia entre el grupo experimental y el grupo simulado se identificó un valor

			de p de $p < 0,009$ lo cual indica que la mejora en el tratamiento es debido a la intervención.
--	--	--	---

Título	Comparison of low-level light therapy and combination therapy of 5% minoxidil in the treatment of female pattern hair loss		
Año	2020		
Autores	Liu Y, et al ⁴¹ .		
Diseño	Ensayo clínico aleatorizado, comparativo, prospectivo.		
Población	Intervención	Variables	Resultados
90 mujeres con FPHL (de 18 a 60 años) .La edad promedio fue de 37 años. El rango de edad fue de 20-49 años. 83 pacientes terminaron el tratamiento.	Grupo A: Recibió un tratamiento con casco de LLLT con 200 diodos láser de 5mW y 650 nm, durante 30 minutos en casa cada dos días. Grupo B: Utilizó minoxidil al 5% dos veces al día. Grupo C: Recibió una combinación de ambos: minoxidil al 5% dos veces al día y tratamiento con casco de LLLT con 200 diodos láser de 5mW y 650 nm 30 minutos cada dos días. Todas las pacientes recibieron 6 meses de tratamiento.	Densidad capilar (n/cm2) y grosor del cabello medidos evaluados por foto tricogramas estandarizados, anova y microscopio.	Grupo A: La densidad del cabello basal se incrementó de $79,32 \pm 5,432$ a $104,82 \pm 5,386$, el diámetro del cabello basal se incrementó de $49,89 \pm 6,349$ a $62,39 \pm 6,932$. Grupo B: La densidad del cabello basal aumentó de $75,90 \pm 7,553$ a $100,62 \pm 6,940$ y el diámetro del cabello basal aumentó de $50,41 \pm 5,437$ a $56,48 \pm 4,874$. Grupo C: La densidad del cabello basal aumento de $80,50 \pm 6,753$ a $117,88 \pm 5,643$ y el diámetro del cabello basal aumento de $50,46 \pm 7,710$ aumentó a $66,88 \pm 6,983$. En la densidad capilar se identificó un valor de p de $p<0,001$ en los tres grupos lo

			cual indica que la mejora en el tratamiento es debido a la intervención, siendo superior el grupo combinado, y el grupo minoxidil sobre el grupo LLLT. En el grosor del cabello se identificó un valor de p de $p<0,001$ en los tres grupos lo cual indica que la mejora en el tratamiento es debido a la intervención, siendo superior el grupo combinado, y el grupo LLLT ligeramente mayor sobre el grupo minoxidil.
--	--	--	--

Título	Novel Approach to Treating Androgenetic Alopecia in Females With Photobiomodulation (Low-Level Laser Therapy)		
Año	2017		
Autores	Friedman S, et al ⁴² .		
Diseño	Estudio clínico, multicéntrico aleatorizado y controlado.		
Población	Intervención	Variables	Resultados
44 mujeres con AGA de 18 a 60 años, fueron inscriptas en el estudio y lo completaron 19 en el tratamiento activo y 21 en el grupo simulado.	Tratamiento activo: Recibió una unidad de LLLT en cúpula. Es un dispositivo de láser de diodo de bajo nivel que opera a 650 nm, que contiene 272 láseres de 5 mW con una energía total entregada de 2.34 mW/cm². Tratamiento simulado: Recibió una unidad idéntica en aspecto y función a los dispositivos del grupo de tratamiento activo, con la excepción de que las fuentes de luz eran luces incandescentes pintadas rojas. El tratamiento consistió en 30 minutos por sesión cada 2 días durante 17 semanas dando un total de 60 sesiones..	Conteo de cabellos evaluado por dispositivo fotográfico con cámara canon rebel T3i de 18 megapíxeles.	Tratamiento activo: El conteo de cabellos basales aumentó de $189,3 \pm 85,8$ a $268,3 \pm 117,7$ con un porcentaje de aumento de $63,67 \pm 50,9$. Tratamiento simulado: El conteo de cabellos basales aumentó de $216,9 \pm 109,1$ a $235,3 \pm 105,8$ con un porcentaje de aumento de $12,48 \pm 13,76$. En el conteo de cabellos se identificó un valor de p de $p < 0,001$ en el grupo LLLT lo cual indica que la mejora en el tratamiento es debido a la intervención.

Título	Low level light-minoxidil 5% combination versus either therapeutic modality alone in management of female patterned hair loss: A randomized controlled study		
Año	2017		
Autores	Esmat S, et al ⁴³ .		
Diseño	Ensayo clínico aleatorizado controlado.		
Población	Intervención	Variables	Resultados
45 mujeres con FPHL, mayores de 18 años	Grupo A: se indicó a las pacientes aplicar minoxidil tópico al 5% dos veces al día durante 4 meses. Grupo B: Recibieron LLLT durante 25 minutos usando el dispositivo casco (21 diodos láser y 30 LED), láser rojo de 655 nm con salida de <5 mW y rango de longitud de onda de LED de 650 a 670 nm cada dos días durante 4 meses. Grupo C: Recibieron combinación de LLLT durante 25 minutos usando el mismo dispositivo que el grupo B cada dos días, así como minoxidil tópico al 5% dos veces al día durante 4 meses.	Densidad del cabello (cm ²) y Diámetro del tallo capilar (mm) evaluados por imágenes dermoscópicas.	Grupo A: La densidad del cabello (/cm²) aumentó de 141,93 ± 19,43 a 191,53 ± 18,23 y el diámetro del tallo capilar (mm) aumentó de 0,048 ± 0,016 a 0,05 ± 0,016. Grupo B: La densidad del cabello (/cm²) aumentó de 145,47 ± 20,37 a 195,53 ± 14,71 y el diámetro del tallo capilar (mm) aumentó de 0,047 ± 0,013 a 0,063 ± 0,023. Grupo C: La densidad del cabello (/cm²) aumentó de 144,2 ± 20,42 a 207,2 ± 12,97 y el diámetro del tallo capilar (mm) aumentó de 0,05 ± 0,016 a 0,064 ± 0,029. En la densidad del cabello se identificó un valor de p de p<0,001 en los tres grupos lo

			cual indica que la mejora en el tratamiento es debido a la intervención. En el diámetro del tallo capilar se identificó un valor de p de $p > 0,05$ en los tres grupos lo cual indica que no puedo asegurar que la mejora que se observa en la muestra sea por el tratamiento.
--	--	--	--

Título	Efficacy of Minoxidil Combined With Photobiomodulation for the Treatment of Male Androgenetic Alopecia. A Double-Blind Half-Head Controlled Trial		
Año	2021		
Autores	Ferrara F, et al ⁴⁴ .		
Diseño	estudio doble ciego, de media cabeza, de un solo centro.		
Población	Intervención	Variables	Resultados
El estudio incluyó 21 pacientes hombres adultos de 28 a 53 años con diagnóstico clínico de AGA, de los cuales 19 completaron el estudio. La edad media de los participantes fue de $41,67 \pm 6,76$ años.	LLLT en forma de gorra dos veces al día durante 12 minutos por 6 meses. La gorra fue configurada de manera que la mitad activa sea la izquierda iluminando con 99 diodos emisores de luz (LED) que entregaban 5 mW de luz de 660 nm, lo que generaba un total de 5.5 J/cm ² /día y la mitad derecha simulada manteniéndose apagada. Se indicó 1 mL de solución de minoxidil al 5% en ambos lados del cuero cabelludo afectado.	Recuento total de cabello. evaluado mediante fotografías clínicas y fototricogramas.	Hemisferio activo: El recuento total de cabello comenzado el tratamiento fue de $76,3 \pm 20,1$ aumentando a $100,8 \pm 25,1$. Hemisferio simulado: El recuento total de cabello comenzado el tratamiento fue de $80,2 \pm 20,3$ aumentando a $110,3 \pm 22,6$. En el recuento total de cabello se identificó un valor de p de $p>0,05$ en los dos grupos lo cual indica que no puedo asegurar que la mejora que se observa en la muestra sea por el tratamiento.

VI.1) Análisis de los resultados:

Con respecto a los efectos de las intervenciones se recabaron en total quince artículos, de los cuales once se realizaron con LLLT y cuatro con microneedling para el tratamiento de AGA. Entre ellos, trece presentaban de manera estadísticamente significativa el incremento del crecimiento del cabello ^{30-32,34-43} y los dos artículos restantes ^{33,44} concluyeron que las intervenciones no generaron cambios significativos; por su parte, en cuanto al grosor del cabello, nueve artículos midieron esta variable, de los cuales ocho estudios ^{30-34, 38, 40-41} refirieron cambios relevantes en contraste de uno ⁴³ dónde no se halló diferencia entre las intervenciones realizadas.

En cuanto a la duración de los tratamientos con LLLT, los estudios encontrados exponen dos periodos, un grupo corresponde a ocho estudios ^{32-34,38-41,44} de los cuales la durabilidad del tratamiento es de veinticuatro semanas, en tanto que, los tres estudios restantes ^{31,42-43} el tiempo de tratamiento se desarrolló en dieciséis semanas.

En cuanto a los cuatro estudios que analizan el tratamiento con microneedling ^{30,35-37} se encontró, dos artículos en primer lugar con ^{35,37} datos recaudados, donde se realizaron en un tiempo de duración de tres meses, mientras que los dos estudios restantes ^{30,36} mantuvieron una latencia de dos meses.

En tanto que, los estudios que analizaron la combinación de los tratamientos con fármacos, reportaron los siguientes datos; para el microneedling las intervenciones ^{30,36-37} fueron combinadas con PRP ³⁰, cetirizina ³⁶ y minoxidil ³⁷. Mientras que en la intervención restante ³⁵ se utilizó solo el microneedling. Por su parte la LLLT, en siete artículos fue combinada con minoxidil ^{32-33,39,41,43-44} mientras que en cuatro estudios ^{30,38,40,42} se comparó el efecto con placebos.

Se sometieron al tratamiento un total de setecientos sesenta y seis personas, de las cuales en trescientos quince pacientes ^{30-32,34-35,37-38,40} la intervención fue mixta, mientras que doscientos cincuenta y nueve fue realizados solo en mujeres ^{33,41, 44, 45} y ciento noventa y dos en hombres ^{36,39,44}. Las edades de los participantes variaron de 17 a 65 años teniendo mayor prevalencia de edad en promedio de 30 a 45 años.

Para medir las variables de densidad y grosor del cabello, se utilizaron diferentes dispositivos para evaluar los cambios. En la densidad del cabello se empleó el dispositivo fotográfico ^{31,34,39,42} y la evaluación dermoscópica ^{35-37, 43} siendo los más utilizados, seguido del fototricograma ^{40-41,44}; también se utilizó el dispositivo trico scan ³⁰, tricograma ³², imágenes tricoscópicas ³³, fotografías dermatoscópicas ³⁸, dispositivo anova ⁴¹, microscopio ⁴¹ y fotografías clínicas ⁴⁴. En tanto al grosor del cabello los dispositivos usados con mayor frecuencia fueron el microscopio ^{38,41}, el fototricograma ⁴⁰⁻⁴¹ y el dispositivo fotográfico ³¹⁻³²; mientras que las herramientas como el dispositivo trico scan ³⁰, la foto macroscópica global ³³, la evaluación dermoscópica ⁴³ y el dispositivo anova ⁴¹ recaudaron datos de manera individual.

VII) DISCUSIÓN.

La presente revisión, permitió analizar el impacto de distintas intervenciones kinésicas en la rehabilitación capilar de pacientes con AGA, observándose que tanto la LLLT como el microneedling, constituyen alternativas terapéuticas con efectos favorables sobre la estimulación del crecimiento capilar. Dichos efectos positivos, podrían atribuirse a los mecanismos biológicos que producen estas terapias, ya que la LLLT estimula la actividad metabólica celular mediante la fotobiomodulación, mientras que el microneedling induce procesos de reparación tisular y liberación de factores de crecimiento ^{10,25,45}.

Los hallazgos obtenidos, sostienen que estas terapias actúan favoreciendo la activación celular, la microcirculación y la prolongación de la fase anágena del folículo piloso, contribuyendo a mejorar la densidad y grosor del cabello ^{10,24-25,45-47}. Asimismo, la evidencia de la mejoría en el grosor capilar, sugiere que las intervenciones favorecen la calidad estructural del folículo piloso ^{24,47}. Sin embargo, no todos los estudios incluidos evidenciaron resultados estadísticamente significativos ^{33,43-44}, ya que algunas investigaciones sobre LLLT no hallaron diferencias posteriores a las intervenciones realizadas.

En cuanto a la densidad y el grosor del cabello, podría relacionarse con la duración excesiva del tiempo de estimulación semanal, donde se menciona que la eficacia de este método se conseguía al utilizar la LLLT por menos de 60 minutos a la semana ⁴⁸, siendo el exceso de tiempo un factor de inhibición para la respuesta celular. Cabe mencionar que en uno de los artículos ³³ el tiempo de duración del tratamiento fue insuficiente, de tal modo se considera mantener y prolongar el mismo ya que sus efectos suelen ser temporales ⁴³.

Con respecto a la frecuencia y duración de los tratamientos, los estudios revisados permiten inferir que la continuidad terapéutica representa un factor determinante para alcanzar resultados clínicos satisfactorios. La necesidad de tratamientos prolongados puede explicarse en el caso del LLLT debido a sus efectos transitorios y por las características propias del ciclo de crecimiento capilar, el cual requiere períodos extensos para manifestar cambios visibles. En este sentido, los procedimientos terapéuticos sostenidos en el tiempo, parecen favorecer respuestas más estables, lo que evidencia la importancia de mantener la adherencia al tratamiento y realizar sesiones de mantenimiento para conservar los beneficios obtenidos ^{10,25,46,48-49}.

Por otra parte, en el caso del microneedling los resultados analizados sugieren que los tratamientos de menor duración pueden generar respuestas favorables, esto podría relacionarse con el efecto mecánico inmediato que produce la técnica sobre la estimulación dérmica y la regeneración folicular ^{24,47}. Sin embargo, la evidencia disponible indica que la persistencia de los efectos terapéuticos depende en gran medida de la continuidad del tratamiento y del seguimiento clínico ^{25,49}.

En cuanto a la combinación de tratamientos con fármacos, los estudios revisados permiten considerar que, las terapias combinadas podrían potenciar los resultados clínicos en comparación con las intervenciones aisladas. La asociación con Minoxidil, PRP y cetirizina evidenció una posible acción complementaria entre los tratamientos físicos y farmacológicos. Mientras las terapias de rehabilitación capilar estimulan procesos regenerativos y vasculares, los fármacos actúan sobre mecanismos fisiopatológicos, crónicos y multifactoriales de la AGA, favoreciendo así una respuesta terapéutica integral ^{47,50-52}. No obstante, la diversidad de los protocolos utilizados en los estudios revisados, dificulta establecer criterios unificados sobre la frecuencia ideal de aplicación, duración y combinación terapéutica más efectiva.

Si bien los tratamientos analizados han sido la LLLT y el microneedling, ha surgido interés por la incorporación de la masoterapia como abordaje kinésico en la rehabilitación capilar. La aplicación de masajes sobre el cuero cabelludo, podría favorecer el aumento de la microcirculación sanguínea local, mejorar la oxigenación tisular y estimular mecánicamente el folículo piloso, contribuyendo potencialmente al mantenimiento de la salud capilar, mediante mecanismos relacionados con la mecanotransducción ⁵³⁻⁵⁴. En este sentido, se invita a realizar futuras investigaciones científicas en el área, integrando esta intervención dentro de los abordajes terapéuticos de la AGA.

Finalmente cabe destacar, que las diferencias metodológicas entre los estudios, así como la variedad de instrumentos utilizados para evaluar densidad y grosor capilar, representan limitaciones relevantes al momento de comparar resultados. A pesar de ello, la evidencia analizada permite sostener que tanto la LLLT como el microneedling constituyen herramientas terapéuticas prometedoras dentro de la rehabilitación capilar ^{10,24-25}.

VIII) CONCLUSIÓN.

La presente investigación, permitió analizar los efectos del microneedling y la terapia de luz de baja intensidad en personas con AGA, observándose que ambas intervenciones kinesiológicas presentan resultados favorables sobre la estimulación del crecimiento capilar, el aumento de la densidad del cabello y la mejora de las condiciones del cuero cabelludo. El microneedling demostró favorecer la regeneración tisular y la absorción de principios activos, mientras que la LLLT evidenció efectos positivos sobre la microcirculación y la actividad folicular.

En relación con las diferencias en la frecuencia y duración total de los procedimientos terapéuticos, se identificó que el microneedling suele realizarse en sesiones más espaciadas, generalmente semanales o quincenales, debido al proceso de reparación cutánea que requiere la técnica. Por otro lado, la LLLT se aplica con mayor frecuencia semanal y durante períodos prolongados, ya que su efecto terapéutico depende de la continuidad y repetición del estímulo lumínico.

Asimismo, esta revisión bibliográfica permitió reconocer que las intervenciones kinésicas pueden aplicarse tanto de forma individual o complementado a tratamientos farmacológicos convencionales, potenciando sus efectos y contribuyendo a mejorar la respuesta terapéutica y el bienestar del paciente.

IX) REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Cisneros-Poireth DA, Morales-Miranda AY, Ugalde-Aguilar H, Juarez-Navarrete L. Impacto psicosocial y calidad de vida en pacientes con alopecia androgenética. *Dermatología Cosmética, Médica y Quirúrgica*. 2021 [citado 12 Sept 2025];19(1):7-11. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cosmetica/dcm-2021/dcm211b.pdf>
2. Kaliyadan F, Nambiar A, Vijayaraghavan S. Alopecia androgenética: una actualización. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2013 [citado 25 Oct 2025]; 79:613-625. Disponible en: <https://ijdvl.com/androgenetic-alpecia-an-update>
3. Ho CH, Sood T, Zito PM. Alopecia androgenética [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 7 Jan 2024 [citado 15 Sept 2025]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430924/>
4. Bonilla Hernandez JD, Vaño Galván S, Saceda Corralo D, Imbernon A. Minoxidil oral en alopecias no androgénicas. *Piel. Formación continuada en dermatología*. 2024 [citado 18 Nov 2025].;39(3):161-168. doi:10.1016/j.piel.2023.08.007. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0213925123002940>
5. Gupta AK, Talukder M, Venkataraman M, Bamimore MA. Minoxidil: a comprehensive review. *J Dermatolog Treat*. 2021 [citado 18 Nov 2025];33(4):1896-1906. doi:10.1080/09546634.2021.1945527. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09546634.2021.1945527>
6. Nilforoushzadeh MA, Roohaninasab M, Behrangi E, Jafarzadeh A, Nouri M, Zare S, Et al. Phase I Clinical Trial: Evaluating the Efficacy, Safety, and Patient Satisfaction of Platelet-Rich Plasma (PRP) Injections and Microneedling for Androgenetic Alopecia Treatment. *J Cosmet Dermatol*. 2025 [citado 25 Oct 2025] (9):e70408. doi: 10.1111/jocd.70408. PMID: 40960112; PMCID: PMC12442246. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12442246>
7. Faghihi G, Mozafarpour S, Asilian A, Mokhtari F, Esfahani AA, Bafandeh B, Et al. Eficacia de la adición de fototerapia de baja intensidad a la solución de minoxidil al 5% en el tratamiento de pacientes con alopecia androgenética. *Indian J Dermatol Venereol Leprol* 2018 [citado 25 Oct 2025]; 84:547-553. Disponible en:

<https://ijdv1.com/the-effectiveness-of-adding-low-level-light-therapy-to-minoxidil-5-solution-in-the-treatment-of-patients-with-androgenetic-alopecia>

8. Cash TF. The psychological effects of androgenetic alopecia in men. *J Am Acad Dermatol* [Internet]. 1999 [citado 01 Mar 2026];41(4):633-637. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
9. Sinclair R. Male androgenetic alopecia. *J Mens Health* [Internet]. 2005 [citado 01 Mar 2026];2(3):199-205. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
10. Avci P, Gupta GK, Clark J, Wikonkal N, Hamblin MR. Low-level laser therapy for hair loss. *Lasers Surg Med* [Internet]. 2014 [citado 01 Mar 2026];46(2):144-151. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
11. Bologna JL, Schaffer JV, Cerroni L. *Dermatology*. 4th ed. Philadelphia: Elsevier; 2018.
12. James WD, Elston DM, Treat JR, Rosenbach MA. *Andrews' diseases of the skin*. 13th ed. Philadelphia: Elsevier; 2020.
13. Mescher AL. *Junqueira's basic histology*. 15th ed. New York: McGraw-Hill Education; 2018.
14. Ross MH, Pawlina W. *Histology: a text and atlas*. 7th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2016.
15. Stenn KS, Paus R. Controls of hair follicle cycling. *Physiol Rev* [Internet]. 2001 [citado 01 Mar 2026];81(1):449-494. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
16. Millar SE. Molecular mechanisms regulating hair follicle development. *J Invest Dermatol* [Internet]. 2002 [citado 01 Mar 2026];118(2):216-225. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
17. Trüeb RM. Molecular mechanisms of androgenetic alopecia. *Exp Gerontol* [Internet]. 2002 [citado 01 Mar 2026];37(8-9):981-990. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
18. Olsen EA. Androgenetic alopecia. *Dermatol Clin* [Internet]. 2005 [citado 13 Mar 2026];23(2):209-221. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>

19. Cotsarelis G, Millar SE. Towards a molecular understanding of hair loss and its treatment. Trends Mol Med [Internet]. 2001 [citado 13 Mar 2026];7(7):293-301. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
20. Randall VA. Androgens and hair growth. Dermatol Ther [Internet]. 2008 [citado 13 Mar 2026];21(5):314-328. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
21. Hamilton JB. Patterned loss of hair in man: types and incidence. Ann N Y Acad Sci [Internet]. 1951 [citado 13 Mar 2026];53(3):708-728. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
22. Norwood OT. Male pattern baldness: classification and incidence. South Med J [Internet]. 1975 [citado 21 Mar 2026];68(11):1359-1365. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
23. Ludwig E. Classification of the types of androgenetic alopecia (common baldness) occurring in the female sex. Br J Dermatol [Internet]. 1977 [citado 21 Mar 2026];97(3):247-254. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
24. Dhurat R, Sukesh M, Avhad G, Dandale A, Pal A, Pund P. A randomized evaluator blinded study of effect of microneedling in androgenetic alopecia: a pilot study. Int J Trichology [Internet]. 2013 [citado 21 Mar 2026];5(1):6-11. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
25. Gupta AK, Mays RR, Dotzert MS, Versteeg SG, Shear NH, Piguet V. Efficacy of low-level laser therapy in androgenetic alopecia: a systematic review and meta-analysis. Dermatol Surg [Internet]. 2017 [citado 21 Mar 2026];43(2):188-197. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
26. Messenger AG, Rundegren J. Minoxidil: mechanisms of action on hair growth. Br J Dermatol [Internet]. 2004 [citado 21 Mar 2026];150(2):186-194. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
27. Antonio JR, Antonio CR, Cardeal IL, Ballavenuto JM, Oliveira JR. Topical cetirizine and hair growth: possible mechanisms in androgenetic alopecia. Skin Appendage Disord [Internet]. 2017 [citado 21 Mar 2026];3(3):166-169. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
28. Sánchez Linares V, Niedo Rosales L, Hernández González T, Pérez Mayea MM, Rodríguez Matos G, Gámez Pérez A. Plasma rico en plaquetas en el tratamiento de la alopecia androgenética: estudio de serie de casos. Rev

- Cubana Hematol Inmunol Hemoter [Internet]. 2022 [citado 21 Mar 2026];38(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892022000400010&lng=es
29. Rossi A, Cantisani C, Melis L, Iorio A, Scali E, Calvieri S. Multi-therapies in androgenetic alopecia: review and clinical experiences. *Dermatol Ther* [Internet]. 2016 [citado 21 Mar 2026];29(6):424-432. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
30. Gentile P, Cole JP, Cole MA, Garcovich S, Bielli A, Scioli MG, et al. Phase I clinical trial: evaluating the efficacy, safety, and patient satisfaction of platelet-rich plasma (PRP) injections and microneedling for androgenetic alopecia treatment. *Stem Cell Investig* [Internet]. 2024 [citado 12 Abril 2026];11:27. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40960112/>
31. Yoon JS, Ku WY, Lee HJ, Ahn HC, Kim BJ, Kim MN, et al. Low-level light therapy using a helmet-type device for the treatment of androgenetic alopecia: a 16-week, multicenter, randomized, double-blind, sham device-controlled trial. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2020 [citado 12 Abril 2026];99(29):e21181. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32702878/>
32. Esmat SM, Hegazy RA, Gawdat HI, Abdel Hay RM, El Taweel AI. The effectiveness of adding low-level light therapy to minoxidil 5% solution in the treatment of patients with androgenetic alopecia. *Dermatol Ther* [Internet]. 2018 [citado 12 Abril 2026];31(5):e12674. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30027912/>
33. Zhou Y, Wu WY, Luo DQ. Comparative efficacy of 2% minoxidil alone against combination of 2% minoxidil and low-level laser therapy in female pattern hair loss: a randomized controlled trial in Chinese females. *Skin Res Technol* [Internet]. 2024 [citado 12 Abril 2026];30(1):e13566. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38211777/>
34. Sharma VK, Singh A, Gupta S, Arora P. Effectiveness of 675-nm wavelength laser therapy in the treatment of androgenetic alopecia among Indian patients: clinical experimental study. *J Cosmet Dermatol* [Internet]. 2024 [citado 12 Abril 2026]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39312769/>

35. Ibrahim O, Hogan S, Avram MR. Assessing the efficacy of automated microneedling monotherapy for androgenetic alopecia: a comparison of 3 different depths. *Dermatol Surg* [Internet]. 2024 [citado 12 Abril 2026];50(5):455-461. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38669095/>
36. Mohamed EA, Hassan GF, Abdelmaksoud A. The efficacy of topical cetirizine using microneedling in androgenetic alopecia male patients. *J Cosmet Dermatol* [Internet]. 2025 [citado 12 Abril 2026]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40167621/>
37. Lima EVA, Lima MA. Preliminary results of the use of scalp microneedling in different types of alopecia. *J Cosmet Dermatol* [Internet]. 2020 [citado 12 Abril 2026];19(5):1205-1209. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31254437/>
38. El-Husseiny RM, Abdel Hay RM, Moussa M. Red and green LED light therapy: a comparative study in androgenetic alopecia. *Photodermatol Photoimmunol Photomed* [Internet]. 2024 [citado 12 Abril 2026]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39368074/>
39. El Taweel AI, Ibrahim ZA, Hegazy RA. Low-level light therapy versus topical 5% minoxidil in the management of androgenetic alopecia in males: a randomised controlled trial. *Lasers Med Sci* [Internet]. 2025 [citado 12 Abril 2026]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40697690/>
40. Suchonwanit P, Chalermroj N, Khunkhet S. Low-level laser therapy for the treatment of androgenetic alopecia in Thai men and women: a 24-week, randomized, double-blind, sham device-controlled trial. *Lasers Med Sci* [Internet]. 2019 [citado 12 Abril 2026];34(6):1107-1114. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30569416/>
41. Kim H, Choi JW, Kim BJ, Youn SW. Comparison of low-level light therapy and combination therapy of 5% minoxidil in the treatment of female pattern hair loss. *J Dermatolog Treat* [Internet]. 2021 [citado 12 Abril 2026];32(8):907-912. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33068178/>
42. Friedman S, Schnoor P. Novel approach to treating androgenetic alopecia in females with photobiomodulation (low-level laser therapy). *Dermatol Surg* [Internet]. 2017 [citado 12 Abril 2026];43(6):856-867. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28328705/>

43. Esmat SM, Hegazy RA, Gawdat HI, Abdel Hay RM, El Taweel AI. Low level light-minoxidil 5% combination versus either therapeutic modality alone in management of female patterned hair loss: a randomized controlled study. *Lasers Surg Med* [Internet]. 2017 [citado 12 Abril 2026];49(9):835-843. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28489273/>
44. Mai W, Gao Y, Li Y, Zhang X. Efficacy of minoxidil combined with photobiomodulation for the treatment of male androgenetic alopecia: a double-blind half-head controlled trial. *Dermatol Ther* [Internet]. 2021 [citado 12 Abril 2026];34(3):e14924. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33998004/>
45. Fertig RM, Gamret AC, Cervantes J, Tosti A. Microneedling for the treatment of hair loss? *J Eur Acad Dermatol Venereol* [Internet]. 2018 [citado 21 Abril 2026];32(4):564-569. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
46. Gentile P, Garcovich S. Advances in regenerative stem cell therapy in androgenic alopecia and hair loss: Wnt pathway, growth-factor, and mesenchymal stem cell signaling impact analysis on cell growth and hair follicle development. *Cells* [Internet]. 2019 [citado 21 Abril 2026];8(5):466. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
47. Jimenez JJ, Wikramanayake TC, Bergfeld W, Hordinsky M, Hickman JG, Hamblin MR, et al. Efficacy and safety of a low-level laser device in the treatment of male and female pattern hair loss: a multicenter, randomized, sham device-controlled, double-blind study. *Am J Clin Dermatol* [Internet]. 2014 [citado 21 Abril 2026];15(2):115-127. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
48. Chung H, Dai T, Sharma SK, Huang YY, Carroll JD, Hamblin MR. The nuts and bolts of low-level laser (light) therapy. *Ann Biomed Eng* [Internet]. 2012 [citado 21 Abril 2026];40(2):516-533. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
49. Alves R, Grimalt R. Randomized placebo-controlled, double-blind clinical trial of low-level laser therapy for androgenetic alopecia in women. *Skin Appendage Disord* [Internet]. 2020 [citado 21 Abril 2026];6(5):298-305. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
50. Adil A, Godwin M. The effectiveness of treatments for androgenetic alopecia: a systematic review and meta-analysis. *J Am Acad Dermatol* [Internet]. 2017

- [citado 07 May 2026];77(1):136-141. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
51. Suchonwanit P, Thammarucha S, Leerunyakul K. Minoxidil and its use in hair disorders: a review. *Drug Des Devel Ther* [Internet]. 2019 [citado 07 May 2026];13:2777-2786. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
 52. Rossi A, Cantisani C, Melis L, Iorio A, Scali E, Calvieri S. Minoxidil use in dermatology, side effects and recent patents. *Recent Pat Inflamm Allergy Drug Discov* [Internet]. 2012 [citado 07 May 2026];6(2):130-136. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
 53. Koyama T, Kobayashi K, Hama T, Murakami K, Ogawa R. Standardized scalp massage results in increased hair thickness by inducing stretching forces to dermal papilla cells in the subcutaneous tissue. *Eplasty* [Internet]. 2016 [citado 07 May 2026];16:e8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
 54. English RS Jr, Barazesh JM. Self-assessments of standardized scalp massages for androgenic alopecia: survey results. *Dermatol Ther (Heidelb)* [Internet]. 2019 [citado 07 May 2026];9(1):167-178. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>