

**RESULTADOS A LARGO PLAZO DE DEPILACIÓN LASER: SEGUIMIENTO MAYOR
A DOCE MESES**

**INVESTIGADOR PRINCIPAL
DR. ADRIAN RIOS MORA
DIRECTOR CIENTIFICO UNILASER**

CO-INVESTIGADORES

**DRA. LILIANA BALLESTEROS LOPEZ
RESIDENTE MEDICINA ESTETICA TERCER AÑO**

**DR. MILCIADEZ IBAÑEZ
ESTADISTICO**

**UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
ESPECIALIZACION MEDICINA ESTETICA**

2011

TABLA DE CONTENIDO

1. *Titulo*
2. *Resumen*
3. *Introducción*
 - 3.1. *Problema de estudio (Justificación Científica)*
 - 3.1.1 *Pregunta de Investigación*
 - 3.2. *Justificación o relevancia del proyecto*
4. *Marco Teórico*
 - 4.1 *Indicaciones de depilación con laser y fuentes de luz*
 - 4.2 *Consideraciones Anatómicas del Folículo Piloso*
 - 4.3 *Sistemas de láser y fuentes de luz*
 - 4.4 *Resultados*
 - 4.5 *Efectos adversos y complicaciones*
5. *Objetivos (General y Específicos)*
6. *Formulación de Hipótesis*
7. *Metodología*
 - 7.1 *Tipo y diseño general del estudio*
 - 7.2 *Muestreo*
 - 7.3 *Definiciones operacionales de las variables*
 - 7.4 *Materiales y Métodos*
 - 7.5 *Plan de análisis de los resultados*
 - 7.6 *Control de sesgos*
 - 7.7 *Procedimiento para garantizar aspectos éticos en las investigaciones con sujetos humanos y animales*
8. *Organigrama*
9. *Cronograma*
10. *Presupuesto*
11. *Resultados*
12. *Discusión*
13. *Conclusiones*
14. *Referencias bibliográficas*
15. *Anexos*

1. Título

Resultados a largo plazo de depilación láser: seguimiento mayor a 12 meses.

2. Resumen

Introducción: Estudios de depilación láser (DL) con seguimientos a largo plazo son limitados. Resultados en reducción del pelo oscilan entre 60-80% en la literatura disponible. **Metodología:** En una Cohorte Histórica analizamos resultados en 123 áreas de 57 pacientes con seguimientos mayores a 1 año contemplando características del paciente y tratamiento. **Resultados:** 123 áreas de 57 pacientes femeninas entre 17 y 61 años, FitzPatrick II-IV, color de pelo castaño claro/oscuero y negros, tuvieron seguimientos mayores a 12 meses; El promedio de seguimiento superó los 2 años (29.6 ± 20.3 meses). El promedio de sesiones fue 17.0 ± 9.0 en su mayoría con Alexandrita (79.7%). El promedio de reducción fue $87.6 \pm 13\%$. El 61% de las áreas presentaron más del 90% de reducción ($p < 0.049$). No hubo diferencia significativa entre porcentajes de reducción y características del paciente. La densidad de energía (Kj/cm^2) presentó diferencia estadísticamente significativa, (cara $p < 0.01$, miembros inferiores $p < 0.05$); así como el mayor número de sesiones ($p < 0.039$). El resultado en la sesión 6, 12, 18 y 24, comparado con la reducción final mostró mayor similitud a partir de la sesión 18 en todas las áreas excepto en cara, La complicación más frecuente fue la quemadura superficial con Alexandrita, al menos en una ocasión en 32 de 57 pacientes. **Discusión:** Este estudio descriptivo mostro que la DL ofrece altas reducciones de pelo que se mantienen por periodos mayores a 2 años, asociadas con número de sesiones y densidad de potencia. En cara se obtuvieron altos resultados con mayor número de sesiones, superiores a lo reportados en la literatura.

Palabras clave: Depilación, láser, reducción de pelo, seguimiento.

Abstract

Introduction: Studies of laser hair removal (HR) with long term follow-up are limited. The hair reduction available in the literature is between 60-80%. Methodology: In a historical cohort analyzed results in 123 areas of 57 patients with follow-up greater than 1 year includes patient characteristics and treatment. Results: 123 female patients of 57 areas between 17 and 61, FitzPatrick II-IV, hair color light brown / dark and black, were followed over 12 months. Average follow-up exceeded 2 years (29.6 ± 20.3 months) . The average number of sessions was 17.0 ± 9.0 mostly with Alexandrite (79.7%). The average of hair reduction was $87.6 \pm 13\%$. 61% of areas had more than 90% reduction ($p < 0.049$). There was no significant difference between reduction hair percentages and patient characteristics. The energy density (Kj/cm^2) presented statistically significant difference (face $p < 0.01$, lower limb $p < 0.05$), and the increased number of sessions ($p < 0.039$). The result of the session 6, 12, 18 and 24, compared with the final reduction showed greater similarity to the session from 18 in all areas except the face, the most common complication was superficial burn with Alexandrite at least one occasion in 32 of 57 patients. Discussion: This descriptive study showed that the HR provides high reduction of hair that remains for periods longer than 2 years, associated with number of sessions and power density. In face high results were found with more sessions, higher than reported in the literature.

Keys words: Depilation, Laser, Hair Reduction and follow-up

3. Introducción

La fotodepilación con láser o fuentes de luz ofrece resultados definitivos, con menos efectos adversos comparados con otros métodos y se ha convertido en uno de los procedimientos más comunes en la práctica de medicina estética.^{3; 6; 24.}

Los láseres más usados para esta aplicación y que tienen estudios que han demostrado su eficacia y seguridad incluyen láseres con una longitud de onda entre el rojo y cercano al infrarrojo entre los cuales se destacan: Láser Rubí (694nm), Láser Alexandrita (755nm), Láser Diodo (800-810nm), Láser ND-YAG (1064) e IPL (Luz Pulsada Intensa, 590-1200nm)^{3; 4; 24; 20.} Estos equipos ofrecen una depilación permanente que se ha demostrado en varios estudios sin embargo no existen estudios que evalúen resultados con seguimiento de más de dos años.³

Los resultados de la depilación definitiva dependen de varios factores: El equipo utilizado, los parámetros del láser como son el número de sesiones, la cantidad de potencia acumulada relacionada con el número de disparos, representada en kilojulios, la experiencia del operador, el área tratada y características del paciente.^{4; 9} Los factores relacionados con el paciente incluyen: el fototipo de la piel, color del pelo, densidad del pelo, grosor del pelo, edad, alteraciones hormonales asociadas.⁹

El concepto de depilación definitiva o permanente según la FDA se refiere a una disminución de folículos pilosos que es estable en el tiempo y que, implica un tiempo de recrecimiento mayor a la duración de un ciclo completo del folículo piloso; que varía entre cuatro y doce meses de acuerdo al área. Por lo tanto, no implica la eliminación de todos los folículos pilosos del área tratada. Para los estudios acerca de la eficacia y resultados mostrar porcentajes de reducción de pelo mayores del 85% a largo plazo se consideran como resultados entre buenos y excelentes^{3;6.}

En este estudio se realizó un análisis descriptivo de una cohorte histórica, de las historias clínicas de depilación de UNILÁSER MEDICA, una institución con más de diez años de experiencia en aplicación de láser, de pacientes con seguimiento de más de doce meses que tenían documentados los porcentajes iniciales y los tomados en el control los cuales permitieron comparar la reducción de pelo de acuerdo a variables ya aceptadas por diferentes investigadores y se analizaron los factores asociados con los mejores resultados y la relevancia de los mismos.

3.1. Problema de estudio

En este momento en la mayoría de los estudios encontrados en la literatura no hay seguimiento a largo plazo de más de dos años de los equipos más utilizados en fotodepilación, Encontrándose la mayoría con periodos de seguimiento entre 6 y 18 meses^{6, 11}. Alexandrita, Nd-yag, diodo, rubí e IPL han sido estudiados con anterioridad y muestran ser seguros y eficaces en diferentes proporciones para la remoción de pelo no deseado^{2; 5; 6; 24}, sin embargo, no hay estudios a largo plazo con periodos de seguimiento de más de dos años o que tengan resultados altos, ni concluyentes sobre mantenimiento de porcentajes de reducción de pelo en el tiempo. Los estudios encontrados en la literatura comparan uno o más equipos con el porcentaje de reducción de pelo, los cuales alcanzan en promedio entre 60-85%^{6, 20} de reducción, y no hay estudios que muestren porcentajes máximos de reducción de pelo superiores al 90% con seguimientos a largo plazo, 12 meses o más, y tampoco existen estudios donde se evalúen factores del paciente, el equipo o el tratamiento asociados a estos resultados.

3.1.1. Pregunta de Investigación

¿Existen resultados a largo plazo de depilación con láser y fuentes de luz, con porcentajes de reducción máxima 90-100%? ¿Cuál es la relación de dichos resultados con características del paciente y tratamiento instaurado?

3.1.2. *Justificación*

El exceso de pelo ya sea por una condición patológica o no, tiene un impacto social importante en nuestro medio, la búsqueda de una técnica definitiva, menos dolorosa y segura ha hecho que la tecnología láser y su aplicación para fotodepilación se convierta en una herramienta valiosa en medicina estética para este fin. Según la Sociedad Americana de Cirugía Plástica Estética (ASAPS), en el 2005 se realizaron 1.566.909 depilaciones con láser, convirtiéndose en unos de los procedimientos cosméticos no quirúrgicos después de la toxina botulínica más solicitados⁵². Los estudios que se encuentran en la literatura evalúan la eficacia y seguridad de varios equipos: Alexandrita, Diodo, Nd-Yag, Rubí y Luz Pulsada Intensa. Los resultados a largo plazo, en cuanto a depilación definitiva con estos equipos son variables, reportando porcentajes de reducción de pelo entre 60-80% aproximadamente en periodos de tiempo entre seis y dos años, los estudios con mayor periodo de seguimiento no son concluyentes.

Se sabe que existen unos factores asociados a los resultados óptimos de la aplicación de laser en depilación, que dependen de los características del paciente, del equipo o tratamiento instaurado, numero de sesiones e intervalos; sin embargo en la literatura no hay estudios que comparan resultados a largo plazo y estos factores para medir realmente su impacto en dichos resultados. Tampoco hay estudios publicados en Colombia con un casuística importante donde se puedan corroboran los hallazgos descritos en literatura Europea y Americana.

UNILASER es una institución con más de 10 años de experiencia en la aplicación láser y cuenta con equipos de alta tecnología, incluyendo todos los equipos mencionados en la literatura para depilación láser; por lo tanto tiene una base de datos completa y amplia, con más de 600 pacientes tratadas para depilación, que permite el desarrollo de varios trabajos de investigación incluyendo este.

Con este trabajo de investigación se buscó de manera retrospectiva analizar los resultados obtenidos en la experiencia de 10 años, en el manejo de pacientes con hirsutismo, hipertrichosis, foliculitis o que consultan por deseo de remoción de pelo no deseado, por medio de la depilación láser; con seguimiento mayor a 12 meses, se analizaron además los resultados óptimos con porcentajes de reducción superiores al 90%; y se relacionaron estos resultados a largo plazo con factores asociados al paciente, hablando de población colombiana, al tratamiento y al número de sesiones ya descritos anteriormente en la literatura.

Esto nos sirvió para corroborar resultados de otros autores con los resultados de nuestro medio, de esta manera, al saber con qué tipo de paciente nos enfrentamos cuando se inicia un tratamiento de

depilación láser y tener una idea de la respuesta de los pacientes en nuestro medio a los equipos así como que esperar a largo plazo y ver si se pueden cumplir las expectativas del paciente o no. Además este estudio descriptivo inicialmente, abre la puerta a una línea de investigación en depilación láser, para realización posterior de estudios analíticos que serán un aporte a la literatura científica.

Este estudio nos permitió conocer el comportamiento de las pacientes de nuestro medio en cuanto a los resultados a largo plazo de DL, en un grupo de pacientes Colombianas, sin embargo el número de áreas no es suficiente para representar este grupo.

4. Marco teórico

El exceso de pelo (hipertrichosis, hirsutismo) o el pelo no deseado, tiene una importancia clínica, social y cultural de gran significado⁵². Múltiples tratamientos disponibles en el mercado confirman este hecho que incluyen electrolisis, cera, afeitado, y el uso de pinzas, los cuales sin embargo resultan dolorosos y poco efectivos. La depilación con láser ha resultado ser un tratamiento no invasivo, menos doloroso y con resultados satisfactorios a largo plazo⁶. Hoy en día es un procedimiento que ha tomado mucha fuerza en el campo de la medicina estética.¹ Según la Sociedad Americana de Cirugía Plástica Estética (ASAPS), en el 2005 se realizaron 1.566.909 depilaciones con láser, convirtiéndose en unos de los procedimientos cosméticos no quirúrgicos después de la toxina botulínica mas solicitados⁵².

Se han realizado entonces muchos estudios clínicos con diferentes equipos en los cuales se encuentra una variedad de resultados en cuanto a seguridad y eficacia. Es momento después de 10 años de tratamientos de que aparezcan evaluaciones concretas a largo plazo con el fin de poder determinar mejor los pronósticos y encontrar las variables que realmente afectan el resultado.

4.1. *Indicaciones de depilación con laser y fuentes de luz*

El tratamiento de fotodepilación está indicado principalmente en las siguientes circunstancias:

- Hipertrichosis
- Hirsutismo
- Pseudofoliculitis
- Depilación áreas que serán trasplantadas, ej.: piel del escroto para trasplante de uretra
- Áreas cosméticas

El hirsutismo definido como crecimiento de pelo terminal con distribución masculina en mujeres, dependiente de la influencia de los andrógenos, se presenta entre el 5-10% de la población general, esta patología con frecuencia es idiopática y corresponde a una respuesta anormal del órgano receptor a los andrógenos y alteraciones en el metabolismo periférico de los mismos. En otros casos corresponde a un exceso de andrógenos de origen hipofisario, adrenal u ovárico. La mayoría de las mujeres que consultan por exceso de pelo tienen un Síndrome de Ovario Poliquístico, las otras causas menos frecuentes son la enfermedad de cushing y tumores de origen adrenal u ovárico productores de andrógenos. Por otro lado la ***Hipertrichosis*** es un exceso de pelo terminal de distribución generalizada, no dependiente de andrógenos, esta puede ser localizada, generalizada,

adquirida o congénita como en el caso de nevos con presencia de pelo, algunos medicamentos como el minoxidil y la ciclosporina producen hipertrichosis, la *pseudofoliculitis* responde ,muy bien a la fotodepilación con resultados a corto y largo plazo, así como la *foliculitis de la barba* en hombres también es una indicación de la depilación con laser o fuentes de luz con resultados favorables.⁵³

Es importante también tener en cuenta las contraindicaciones tanto absolutas como relativas de la fotodepilación⁵³:

Absolutas

- Fototipo VI
- Piel bronceada (<1 mes)
- Fotosensibilidad por fármacos o enfermedad
- Área ocular sin protección adecuada
- Neoplasias

Relativas

- Fototipo IV o V según equipo
- Embarazo y lactancia
- Lesiones pigmentadas
- Paciente Diabético no controlado con neuropatía
- Paciente inmunosuprimido
- Herpes simple recidivante sin profilaxis
- Área recién depilada con cera o pinzas
- Tratamiento con isotretinoína

4.2. *Consideraciones anatómicas del folículo piloso*

El folículo piloso consta de tres zonas: el infundíbulo, el istmo y el bulbo piloso. **El infundíbulo** o también área supraglandular va desde la superficie cutánea hasta el nivel de la salida del conducto sebáceo. La región infraglandular corresponde al istmo donde se encuentra el bulge y al bulbo;² **El bulbo** es la parte del folículo piloso situada por debajo de la inserción del musculo erector del pelo y se encuentra a 4 mm aproximadamente de la superficie cutánea. Está compuesto por células germinales y melanocitos. La parte germinal depende de **la papila dérmica** a la cual llega la irrigación del folículo piloso. A un tercio de distancia entre la superficie cutánea y el bulbo se encuentra **el bulge** el cual corresponde a la porción permanente del folículo piloso la cual persiste

en todas las fases del ciclo, es en donde se localizan las células madre². Células de la capa dérmica y la vaina externa del folículo se extienden desde el bulbo hacia el istmo y el infundíbulo.¹

Funcionalmente estas áreas también se dividen en permanentes y no permanentes.² es decir durante las fases del ciclo del pelo, la porción del bulge hacia arriba incluyendo el istmo y el infundíbulo permanecen sin modificaciones, mientras que la porción del bulbo piloso a nivel de la papila dérmica es retraída y desaparece durante la fase de catágeno y telógeno.

El pelo crece obedeciendo un ciclo, este ciclo se compone de tres fases: Anágena que corresponde al crecimiento del pelo, Catágena, la cual se conoce como la fase de degradación de una porción del folículo y la fase telógena o de reposo, en donde no hay crecimiento de pelo.²

Desde el punto de vista anatómico durante la fase de anágeno las células de la matriz en la papila dérmica migran hacia el eje del pelo y la actividad de los melanocitos es mayor, por lo tanto se pueden apreciar todas las partes del folículo piloso; En el catágeno el folículo se separa de la papila dérmica, la contrae y se pierde; en la fase de telógeno hay un cese de las mitosis, la matriz se regresa y la papila dérmica se ubica cerca del bulge.² (ANEXO 1)

La fase anágena varía de acuerdo a las zonas siendo más prolongada en el cuero cabelludo en donde puede durar años. La fase catágena dura aproximadamente 3 semanas, mientras que el periodo telógeno dura 3 meses. La mayoría de los folículos pilosos se encuentran en fase anágena (80-85%), el resto permanecen en fase catágena hasta un 2% o en fase telógena entre un 10 y 15%.²

Para que el láser sea efectivo, deberá producir daño en los focos de crecimiento del pelo, en especial de las células pluripotenciales del bulge, la papila dérmica y la matriz del pelo.² Se sabe que la melanina actúa como target o cromóforo para la acción del laser por lo tanto es en la fase de anágeno cuando hay mayor concentración de melanina que se obtendrán mejores resultados sobre la destrucción del folículo. Además de la matriz del pelo y la papila dérmica, los melanocitos también se encuentran a nivel del bulge¹ que lo convierte en otro sitio de acción del laser.

Los melanocitos que se encuentran en el folículo piloso son de dos tipos: Los melanocitos pigmentados y con dendritas que se encuentran en el bulbo y los que rodean el infundíbulo, y los melanocitos amelanóticos no dendríticos en la vaina radicular externa (VRE), el bulge y la región baja del folículo piloso. Los melanocitos que se encuentran en el bulbo producen los dos tipos de

melanina eumelanina y feomelanina. El láser actuará menos para la feomelanina que lo absorbe 30 veces menos¹. (ANEXO 2,3)

4.3. *Sistemas láser y fuentes de luz*

Los sistemas de laser y fuentes de luz pueden destruir los folículos por tres mecanismos: térmico, mecánico (ondas de choque y cavitación) y fotoquímico (radicales libres), se ha pensado que el daño selectivo del folículo piloso se basa en los principios de fototermolisis selectiva, la cual explica la acción del láser sobre la melanina, pues esta sirve de cromóforo lo cual lleva a la destrucción de los folículos pilosos.³

Los sistemas de láser y fuentes de luz que utilizan este principio de Fototermolisis selectiva para la depilación, buscan la destrucción selectiva del folículo piloso sin dañar estructuras adyacentes, esto se logra utilizando pulsos de luz con alta energía de potencia, con una longitud de onda que sea absorbida por la melanina, con tiempos de emisión menor o igual al tiempo de relajación térmica (TRT) del folículo piloso. El TRT es el tiempo necesario para reducir el 50% la temperatura máxima obtenida en la zona a tratar, y este debe ser mayor al tiempo de emisión o duración de pulso. Siendo diferente para cada estructura de la piel⁵³:

Tabla 1. Tiempo de relajación térmica para estructuras de la piel.

ESTRUCTURA	DIAMETRO (um)	Tiempo de Relajación Térmica (TRT)
Folículo piloso	200-300	20-60ms
Epidermis	70-100	8-10ms
Microvasos	10-20	90-140us
Melanocitos	7	1us

53

Definiciones:

El láser puede estar en modo pulsado en milisegundos. El número de fotones liberados se mide en Julios (J), la potencia es la velocidad de energía liberada y se expresa en vatios (W), entonces, 1W= 1J/seg. La fluencia es la cantidad de energía por unidad de área y se mide en J/cm². La duración del

pulso es el tiempo en el cual se libera la energía del láser (ns, ms...), la frecuencia del pulso se expresa en Hertz (1Hz= 1pulso/s).¹

Desde 1995 más de 15 equipos de láser han sido aprobados por la FDA para aplicación en depilación, estos incluyen el láser Rubi, Alexandrita, Diodo, Nd-Yag y Luz Pulsada Intensa (IPL).²

4.4. Evidencia sobre Resultados

El *Láser Rubi* tiene una longitud de onda de 694nm, posee una absorción alta por la melanina, por lo que está indicado en pacientes con fototipos claros (I-III) y pelo oscuro.^{2, 5} En varios estudios con seguimientos de 8 meses a 2 años se han alcanzado porcentajes de reducción de pelo de 50-75%, respondiendo mejor pacientes con pelo oscuro, sin embargo después de 8 meses de seguimiento los resultados no son significativos y el beneficio disminuye con el tiempo.^{2, 4} En general los estudios reportan un porcentaje de reducción entre 20-60% después de una o más sesiones en intervalos de 3-4 meses después del último tratamiento.^{3, 4} En una revisión sistemática⁶ en la cual evalúan, además del láser Rubí, otros sistemas ya mencionados como Alexandrita, Diodo, Nd:Yag e IPL, se identifican 9 estudios aleatorizados y 21 no aleatorizados con seguimientos a corto y largo plazo un poco más de 12 meses (**ANEXO 4,5**), de estos estudios se encuentra que el láser rubí en dos de ellos muestra una mejor eficacia a corto plazo vs la electrolisis, la cera, afeitado y áreas no tratadas;^{6;30;32} a largo plazo con seguimiento a 12 meses no hay reducción después de tres tratamientos³⁰; *Dierickx y col* encontró una reducción de pelo después de un tratamiento en cuatro de siete pacientes tratados con Rubí en un seguimiento a dos años.^{6;33} En pacientes con hirsutismo cuatro tratamiento vs un tratamiento muestra una reducción del 61% de pelo vs 42% en un seguimiento a nueve meses.^{6;34} Con el láser Rubí hay una incidencia menor de efectos adversos dentro de los cuales se mencionan la hipopigmentación y lesiones leves de epidermis en pacientes de fototipos oscuros.⁶

Con respecto al *Láser Alexandrita* de 755nm de longitud de onda, es uno de los láseres de los que más se encuentra literatura que evalúa su eficacia, seguridad, solo o combinado con otros sistemas, con seguimientos a largo plazo mayores a doce meses.^{3; 4; 6; 9; 10; 11; 13; 14; 22; 24; 25; 26; 29} Hay tres estudios que evalúan la eficacia del láser Alexandrita vs tratamientos convencionales en periodos mayores a seis meses; en un estudio comparando el afeitado, el láser Alexandrita fue superior tres meses después de un tratamiento con un recrecimiento a los seis meses.^{6; 35} *Görgü y col*. Encuentra

que tres sesiones con Alexandrita vs cuatro con electrolisis tienen un porcentaje de reducción de 74% vs 34% respectivamente después de seis meses y la totalidad de los pacientes (12) prefirieron el láser a la electrolisis por ser más eficaz y menos doloroso.^{6; 12.} En otro estudio se mostro que la eficacia del Alexandrita mejora a corto plazo cuando se usa depilación con cera antes del tratamiento.^{6; 36} *Hussain y col* en un estudio con 144 pacientes asiáticas encuentra que hay una mejoría significativa a corto y a largo plazo después de 9 meses post tratamiento con láser Alexandrita con dos y tres sesiones vs una sesión con un porcentaje de reducción de pelo de 55% vs 32% respectivamente.³⁷ Hay dos estudios en los cuales se compara el láser Alexandrita con el láser Diodo encontrado una eficacia similar (85% vs 84% de porcentaje de reducción) entre los dos equipos con seguimientos a doce meses en pacientes con fototipo I-V, después de tres a cuatro tratamientos con cada uno;^{9; 10} sin embargo estos estudios tienen muestras limitadas de 15 y 20 pacientes respectivamente,⁶ Adicionalmente se encontró que con láser Diodo hay más dolor, equimosis e hiperpigmentacion que con Alexandrita y ninguno mostro cicatrices o atrofia después de los tratamientos.^{6; 10}

Existe un estudio mas reciente con un número importante de pacientes tratados con láser Alexandrita en Turquía, En este estudio *Kutlubay y col*⁵⁴, realizan depilación en 3830 áreas de diferentes sitios incluyendo cara. Axilas, ingles, extremidades entre otros a 2359 pacientes, entre fototipos II-V, con un láser Alexandrita de pulso largo, manejando fluencias entre 15-24J/cm², con un promedio de 19J/cm², con spot entre 12-15mm, se realizaron 5.7 sesiones por área (3-15 sesiones máximo), los resultados muestran un porcentaje de reducción de pelo de 80.6% en promedio, obteniendo mejores resultados los fototipos menores II y III en los cuales se utilizaron fluencias altas, con porcentaje de reducción de 86 y 82% respectivamente, mientras los fototipos IV y V obtuvieron menor respuesta con porcentajes de reducción de 75 y 61%. En este estudio también se encontraron porcentajes de reducción máximas en axilas y bikini de 95 y 92% respectivamente, donde también se utilizaron potencias mayores, lo cual sugiere que una mayor potencia se asocia con mejores resultados.

El *Láser Diodo* al igual que los anteriores equipos, también muestra una eficacia superior cuando se compara con métodos convencionales como el afeitado a corto y largo plazo;⁶ en un seguimiento a veinte meses de 47 pacientes *Lou y col.* mostraron que dos tratamientos con láser diodo son superiores a un tratamiento con porcentajes de reducción de pelo de 34-53% vs 28-33% respectivamente.^{6; 28.} Al comparar el láser Diodo, con longitud de onda de 800nm, con otros láseres tipo Alexandrita^{9; 10} o Nd:YAG se encuentra que tienen resultados similares en cuanto a la eficacia a largo plazo, un estudio comparando el diodo con Nd:YAG se encontró un a disminución en el

porcentaje de pelo similar con un recrecimiento casi completo después de nueve meses posterior al tratamiento con ambos láseres;^{6,39} siendo el Nd:YAG mucho más doloroso que el diodo (7.8 vs 5.3 en la escala análoga visual)³⁹.

Los estudios con láser Nd:YAG 1064nm de pulso largo o en modo Q-Switched en depilación muestran una eficacia mayor cuando se comparan con métodos convencionales como afeitado y cera, siendo el ND:YAG Q-Switched superior a la cera a los tres meses de tratamiento con recrecimiento seis meses después.^{6;40} La aplicación de varias sesiones de tratamiento resulta en un porcentaje de reducción mayor a largo plazo entre 12 y 16 meses de seguimiento posterior a cinco sesiones vs una sesión, con más de 50% de reducción de pelo en 40% de los pacientes vs 100% de los pacientes con reducciones menores al 25% respectivamente.^{6;41} Otro estudio con un seguimiento a largo plazo de 18 meses en el cual se compara láser Nd:YAG vs Alexandrita en 15 pacientes tratadas en el área de las piernas con cualquiera de los dos láseres o combinados, mostrando resultados similares en cuanto al porcentaje de reducción de pelo, 75.9% con spot de 12mm de láser Alexandrita y 84.3% con spot de 18mm, 73.6% para Nd:YAG y 77.8% combinando los dos sistemas de láser, en este último grupo de tratamiento se encontraron mayores efectos adversos en cuanto a cambios de la pigmentación.¹¹

La Luz Pulsada Intensa (IPL) que maneja longitudes de onda variadas entre 800 y 1200nm aproximadamente, también se ha utilizado para depilación, tal vez con menos estudios que otros láseres ya mencionados, sin embargo los que se encuentran en la literatura han mostrado buenos resultados, algunos comparables con el resto de equipos;²⁰ Fodor y col. Muestran resultados usando un equipo de IPL: EpLight®, Lumines Ltd. en 80 pacientes con fototipos del II-V en diferentes áreas del cuerpo; en un periodo de seguimiento entre seis y 19 meses por medio de una escala de satisfacción para los pacientes en la cual la mayoría mostraron una satisfacción entre buena y excelente 31.3% y 28.8% respectivamente.²⁰ La revisión de la literatura muestra resultados más objetivos con el uso de IPL para depilación, con porcentajes de reducción entre el 30-90%, con seguimientos hasta por cuarenta y cuatro meses.^{20; 42-47.} **(ANEXO 6)**

Existen dos estudios en los cuales se compara la eficacia de IPL vs Nd:YAG y láser Rubí.^{44;49} cuando se compara a corto plazo el Nd:YAG con IPL se obtiene resultados similares pero poco eficaces en reducción de pelo a las seis semanas después del tratamiento, presentando mayor hiperpigmentación postinflamatoria la IPL.⁴⁹ por otro lado al comparar IPL con láser rubí, la primera mostro un porcentaje de reducción mayor, 49% vs 21% respectivamente, después de tres sesiones de tratamiento en un periodo de seis meses, sin embargo los pacientes reportaron mayores efectos adversos con IPL, en cuanto a dolor, disconfort y formación de costras.⁴⁴

Un meta-análisis publicado recientemente²⁴ indica algunos criterios importantes para seleccionar un láser para depilación:

- La duración del pulso del láser debe ser igual o menor al tiempo de relajación térmica (TRT) del folículo piloso mencionado anteriormente.
- La fluencia más alta tolerable dará mejores resultados.
- La longitud de onda del láser debe ser mayor a 700nm
- El tamaño del spot debe ser entre 5-10mm
- El láser responde mejor si los folículos pilosos se encuentran en anágeno ya que es en esta fase donde hay mayor concentración de melanina que sirve como cromóforo o diana.

Estos criterios o condiciones nos hacen pensar que el paciente ideal para depilación láser, en quien se obtendrán mejores resultados es aquel con fototipo de piel clara (I-III) y pelo terminal oscuro.²⁴

Los pacientes con fototipos oscuros (IV-VI) tienden a tener mayores efectos adversos como dolor, hiperpigmentación y cicatrices; estas complicaciones pueden evitarse teniendo en cuenta: 1. Un sistema de enfriamiento epidérmico eficiente para disminuir el daño sobre la piel. 2. Duración de pulsos largos. 3. Láser con una longitud de onda que absorba menos la melanina.²⁴

En este meta-análisis²⁴ se analizan los resultados de varios equipos láser ya mencionados, en cuanto a la reducción de pelo, seguridad y efectos adversos. En este análisis de 24 estudios se encuentra que a largo plazo el Láser Diodo tiene una reducción de pelo de 57.5%, Láser Nd:YAG 42.3%, Láser Alexandrita con 54.7% y láser Rubí con 52.2%; siendo el diodo el que muestra mejores resultados y son comparables con láser Alexandrita ya que en el análisis no hubo una diferencia estadísticamente significativa entre los dos.

Los resultados dados para el láser Nd:YAG se pueden relacionar con el número de sesiones, ya que según algunos autores en otros estudios han encontrado que se requiere entre cuatro y cinco sesiones para obtener buenos resultados con este láser^{24,41} y en el estudio previo se buscaron trabajos con al menos tres sesiones y no se encontraron muchos en los cuales se evaluara solamente el láser Nd:YAG.²⁴

Por último de acuerdo a los efectos adversos encontrados en esta revisión, se recomienda el uso de láser diodo para fototipos de piel clara ya que se requieren fluencias altas en fototipos oscuros con las consecuentes complicaciones, para estos fototipos de piel oscura se recomienda el láser Alexandrita; por el efecto de hipopigmentación hasta en fototipos II con láser Rubí no se recomienda su uso.^{24; 50; 51}

4.5. Efectos adversos y complicaciones

La depilación con láser y fuentes de luz se ha considerado un procedimiento además de eficaz, seguro, con mínimos efectos adversos, estos efectos están relacionados con la fluencia utilizada, características del paciente y la respuesta individual e cada uno; los efectos secundarios pueden ser inmediatos o tardíos.⁵³

Las reacciones adversas que se presentan con la fotodepilación, se asocian principalmente a un daño epidérmico no deseado, secundario a la absorción de la energía del láser por la epidermis. Los fototipos oscuros son los de mayor riesgo de presentar estos efectos adversos, los cuales se pueden disminuir al utilizar equipos con longitud de onda mayor y sistemas de enfriamiento adecuados.

Existen efectos secundarios, que son inherentes al tratamiento y necesarios para alcanzar la efectividad esperada como son el edema perifolicular y eritema, otros efectos no deseados producidos por un daño epidérmico son las quemaduras, ampollas, hiperpigmentación, generalmente reversible causada por estimulación de melanocitos epidérmicos, o hipopigmentación esta permanente por destrucción de los melanocitos y cicatrices ya como efecto tardío.⁵⁵

Dos estudios grandes en la literatura reportan efectos adversos; un estudio prospectivo multicentrico con 480 pacientes que recibieron 3143 tratamientos para depilación con laser, evaluó la incidencia de efectos adversos y la asociación con el tipo de piel y equipo utilizado⁵⁶, los equipos evaluados fueron Rubí, Alexandrita y Nd-Yag pulso largo en un periodo de 3 meses de tratamiento. En general encontraron formación de ampollas en 33 pacientes (6.9%), hiperpigmentacion en 10 pacientes (2%), costras en 6 pacientes (1.2%), hipopigmentación 6 (1.2%), cicatriz atrófica en la cara de una paciente fototipo III que mejoro casi completamente, posterior se realizo 12 sesiones mas sin ningún inconveniente, también se reporto un caso de tromboflebitis superficial con Nd-yag que resolvió en siete días. Para los fototipos I y II se presentaron ampollas en 6% de los pacientes de rubí, 2% para Alexandrita y 2% para Nd-Yag, hipopigmentación en 1.6% de los pacientes de rubí y 1% presentaron hiperpigmetación. En este estudio se concluye que la depilación con laser está asociada con baja incidencia de efectos adversos que son autolimitados en su mayoría, la incidencia más alta de efectos adversos se reporto en fototipos oscuros con laser Rubí, en quienes el Nd-yag se prefiere. En otro estudio de *Nanni & Alster*⁶⁰ se analizaron los efectos adversos de 900 tratamientos consecutivos con Nd-Yag QS, Alexandrita y Rubí, encontrando una incidencia de 18.7%, 18.2% y 10% de efectos adversos para laser Rubí, Alexandrita y Nd-yag respectivamente en fotoipos IV, para fototipos V la incidencia fue de 37.8%, 37.5% y 25% respectivamente, cabe

mencionar que en este estudio se uso un laser QS Nd-Yag, a diferencia del estudio de *Lanigan*⁵⁶ que uso un Nd-Yag de pulso largo.

Con estos estudios y otros más pequeños la literatura nos muestra que la depilación con laser es un procedimiento efectivo y seguro con una incidencia de efectos adversos y complicaciones mayores baja, teniendo una alta incidencia de hiper o hipopigmentaciones los láseres de longitud de onda menor (Rubí 690nm) por encima del 19%, siendo mayor en fototipos oscuros, comparado con el Nd-yag con 2-3%,⁵⁵ el cual se recomienda para pieles más oscuras. Las secuelas permanentes y efectos a largo plazo son de muy baja incidencia y los que se pueden presentar en su mayoría son autolimitados.

Al hacer la revisión de la literatura sobre la depilación láser se encuentra que hay diferentes equipos indicados de acuerdo a las características de los pacientes, con parámetros diferentes los cuales han mostrado eficacia y seguridad documentados por el porcentaje de reducción de pelo, fotografías, reporte de efectos adversos o complicaciones, así como el numero de sesiones promedio necesarias y los intervalos de tiempo entre cada una para alcanzar resultados óptimos. Estos resultados óptimos se encuentran en general en la literatura entre el 60-80% de reducción de pelo y el periodo de seguimiento en la mayoría no supera los dos años.

Con respecto a los fototipos de piel en varios estudios, la mayoría de los pacientes tienen fototipos entre I-III, encontrándose también diferencias en los resultados, relacionado con potencias utilizadas, cuando se comparan con fototipos altos (IV-VI). *García y co l*⁵⁹ en un estudio en Arabia Saudita con 150 pacientes con fototipos entre IV-VI tratados con un laser Alexandrita, encontraron una reducción del 40% del pelo después de tres sesiones de tratamiento con fluencias menores al 18 J/cm², encontrando complicaciones mayores en fototipo VI, en el cual prácticamente no recomienda la aplicación de laser o fuentes de luz. Otros autores también han descrito mayores complicaciones y efectos adversos en los fototipo de piel oscura²⁴. En general hay pocos estudios en la literatura con un número importante de pacientes con fototipo IV-VI^{54, 59}, que corresponde a nuestra población, en los cuales se describan resultados a largo plazo con depilación laser, así como factores asociados y eventos adversos frecuentes en este tipo de población.

5. Objetivos

GENERAL

Evaluar los resultados de depilación con láser y fuentes de luz con seguimientos mayores a 12 meses y los factores asociados es estos en pacientes tratadas en UNILÁSER entre 1997 y 2009.

ESPECIFICOS

- Evaluar los cambios en porcentajes de reducción de pelo a largo plazo de depilación con laser y fuentes de luz con seguimientos mayores a 12 meses.
- Asociar los resultados a largo plazo en cuanto a porcentaje de reducción de pelo, con depilación láser y fuentes de luz, con factores asociados al paciente: edad, fototipo de piel, color del pelo y alteraciones hormonales.
- Asociar los resultados a largo plazo en cuanto a porcentaje de reducción de pelo, con depilación láser y fuentes de Luz, con número de sesiones, dosis total Kilojulios (KJ) y sistema empleado solo o combinado.
- Establecer las diferencias en el porcentaje de reducción de pelo alcanzado después de 12 meses de seguimiento comparado con los porcentajes de reducción en la sesión 6, 12, 18 y 24 según el caso.
- Describir la fluencia promedio utilizada durante el tratamiento en las diferentes áreas.

6. *Formulación de hipótesis*

Hipótesis nula

Los resultados a largo plazo en depilación láser con seguimientos mayores a 12 meses, no tienen porcentajes de reducción máximos, mayores al 90%.

Hipótesis alterna

Los resultados a largo plazo en depilación láser con seguimientos mayores a 12 meses, tienen porcentajes de reducción máximos, mayores al 90%.

7. *Metodología*

7.1. *Tipo y diseño general del estudio*

Estudio Descriptivo de Cohorte Histórica.

7.2. *Población y muestra*

La población Objeto: Pacientes que asistieron a depilación con laser

Población Objeto

Mujeres mayores de 16 años con depilación con láser en UNILASER entre 1997 y 2009

Población accesible

Pacientes mujeres mayores de 16 años que asistieron a UNILÁSER para depilación láser entre 1997 y 2009, con historia clínica con las variables de estudio.

Población de estudio

7.3. *Criterios de selección*

Criterios de inclusión

- Mujeres mayores de 16 años.
- Pacientes con más de 365 días de seguimiento posterior a la depilación láser, tratadas en UNILÁSER entre 1997 y 2009.
- Pacientes tratadas para depilación láser en Axilas, bikini, cara y/o miembros inferiores.
- Pacientes con registros completos de la historia clínica y todas las sesiones de depilación analizadas.
- Pacientes tratadas con al menos 3 sesiones de depilación láser realizadas en la misma zona.

- Pacientes que tengan registro de conteos iniciales de pelo y al momento del control en un periodo de seguimiento mayor a 365 días.

Criterios de exclusión

- Pacientes con trastorno hormonal tipo hiperandrogenismo no tratado o no controlado durante el periodo de seguimiento.
- Conteo de pelo con diámetro $<0.03\text{mm}$ en cuerpo y $<0.02\text{mm}$ en cara.
- Pacientes tratadas en otra institución dentro del periodo de seguimiento.
- Pacientes que utilicen otro método de depilación, excepto afeitado, 1 mes antes del conteo de control depilación láser.
- Pacientes con tratamiento láser para otra aplicación.
- Pacientes que hayan tenido variación del área delimitada inicialmente y que no hayan tenido controles separados de estas áreas. (Bikinis que se extendieron por ejemplo, patillas que se convirtieron en mejillas, ángulos mandibulares que se extendieron a cuello anterior)

7.4. Muestra

7.4.1 Diseño

Consecutivo o secuencial de las pacientes que cumplieron los criterios de selección.

7.4.2 Marco muestral

Se seleccionaron las historia clínicas provenientes de la base de datos previa en la institución, que tuvieran intervalos de seguimiento mayores a doce, meses, de estas historias se seleccionaron las que cumplieran los criterios de selección, y luego se aplicó el instrumento para la recolección de datos, para cada área (cara, axilas, bikini y/o miembros inferiores)

7.4.3. Unidad de muestreo

Datos de las historias clínicas

7.4.5. Unidad de observación

Los pacientes de las historias clínicas que cumplieron con los criterios de selección

7.4.6. Tamaño de la muestra

En este estudio, el tamaño de la muestra está determinado no por pacientes sino por áreas tratadas incluyendo axilas, bikini, cara y miembros inferiores. Por cada paciente se encontraran entonces entre 1-4 áreas para el análisis. Por ser un estudio descriptivo de Cohorte Histórica no se requiere un tamaño de muestra específico, se calculó aproximadamente que el 10% de los pacientes tratados

para depilación en UNILASER, tienen seguimientos a largo plazo superiores a 12 meses, eso puede corresponder a 60 historias clínicas.

7.5. *Definiciones operacionales de las variables*

TABLA 2. Definición y operacionalización de las Variables del estudio

NOMBRE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICION	RELACIÓN
N° Sesiones	Tratamiento Completo de un grupo de pelo en la misma fase de crecimiento. (intervalo promedio 4-6 semanas)	Cuantitativa de razón	1, 2, 3, 4, 5,.....	Independiente
N° Visitas	Veces en las cuales se realiza aplicación de láser.	Cuantitativa razón	1, 2, 3, 4, 5,6...	Independiente
N° Disparos	Veces en las que se dispara el láser sobre la zona a tratar (independiente del equipo)	Cuantitativa de razón	1, 2, 3...n disparos	Independiente
Cantidad de Kilojulios	Cantidad de disparos por potencia acumulada utilizada en la misma zona (independiente del equipo)	Cuantitativa de Razón	n KJ	Independiente
Equipos utilizados	Equipo láser o fuente de luz	Cualitativa nominal	Rubí, Alexandrita, Diodo 810 y 980 (lightsheer), Aurora, Polaris	Independiente

			(ELOS), Photoderm (IPL),	
Zonas de estudio*	Área anatómica para depilación láser	Cualitativa nominal	Axilas, Bikini, miembros inferiores, cara	Independiente
Trastornos hormonales	Presencia de patología endocrina de base en tratamiento: Hiperandrogenismo - Hirsutismo	Cualitativa nominal	Si/No	Independiente
Periodo de seguimiento	Tiempo posterior a la última sesión mayor a doce meses	Cuantitativa de Razón	12, 13, 14, 15, 16.....	Independiente
Edad	Edad cronológica consignada en años cumplidos al inicio del tratamiento.	Cuantitativa intervalo	Años cumplidos	Independiente
Eventos adversos	Durante el tratamiento presencia de quemaduras, cicatrices, hiperpigmentacion, hipopigmentacion, efecto paradójico	Cuantitativa nominal	Si/No	Independiente
Fluencia promedio	Cantidad de julios/cm2 promedio de las sesiones hasta el control y de la totalidad del tratamiento en el	Cuantitativa de razón	1, 2, 3, 4, 5,....J/cm2	

	seguimiento final.			
% de reducción de Población pilosa	Relación en porcentaje del conteo de pelos al inicio y al momento del control sesión 6, 12, 18, 24 y seguimiento > 12 meses	Cuantitativa de razón	1,2,3%.....	Dependiente

***DEFINICION DE ZONAS DE ESTUDIO**

AXILAS

Área que se encuentra por debajo del hombro, entre el tórax y el extremo superior y medial del brazo.

BIKINI

Área suprapúbica, y hendidura entre el extremo superior de los fémures que se extiende desde el pubis al ano.

MIEMBROS INFERIORES

Área comprendida por debajo de la cintura pélvica, excluyendo los glúteos.

CARA

Esta área está limitada por el borde en implantación del pelo en la región anterior, las orejas, el bode del maxilar inferior y el mentón, se excluyen las cejas de esta zona.

7.6. materiales y métodos: procedimientos

1. Se buscaron las historias clínicas de pacientes tratados en UNILÁSER para depilación entre 1997 y 2009.
2. Se seleccionaron todas las historias que tenían registros completos de los datos clínicos relevantes del paciente y registro de todas las sesiones de depilación realizadas. Que tuvieron más de doce meses de seguimiento y que al menos se les realizo tres sesiones, y que cumplieron con todos los criterios de selección.
3. De cada historia clínica se obtuvieron los datos de las sesiones de las zonas incluidas en el estudio: Axilas, Bikini, Cara y/o Miembros inferiores.

4. Los datos de cada área se incluyeron en una base de datos independiente para cada zona previamente diseñada con todas las variables tanto del paciente como del tratamiento, aplicando el instrumento.
5. Se realizó una descripción de los resultados obtenidos de la base de datos en cuanto a los porcentajes de reducción y todas las variables asociadas en cada zona de estudio de manera independiente.
6. Se describieron si hubo, eventos adversos encontrados durante el estudio.
7. Con el análisis obtenido se desarrolló una discusión y se obtuvieron conclusiones relacionadas con la pregunta de investigación.

7.7. *Análisis de información*

Con la información obtenida en el análisis de variables se estableció cuál es el porcentaje de reducción de pelo obtenido en los pacientes tratados en UNILÁSER después de un periodo de seguimiento mayor a doce meses, se realizó la asociación entre las variables relacionadas al paciente, y al tratamiento con los porcentajes de reducción; aparte se hizo una descripción de pacientes que alcanzaron reducciones mayores al 90% como resultados máximos descritos en la literatura obtenidos con diferentes equipos láser o fuentes de luz⁶. También se describieron los eventos adversos durante el tratamiento y seguimiento.

El análisis de las variables se hizo a través del programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), a través del procedimiento ANOVA, para realizar los análisis de las variables del paciente y del tratamiento asociadas a los porcentajes de reducción. Se realizaron análisis bivariados, para obtener distribución de las frecuencias y porcentajes, se aplicaron pruebas no paramétricas como el Chi Cuadrado de Pearson para contrastar las frecuencias obtenidas y su significancia estadística, determinada por una $p < 0.05$.

7.8. *Control de sesgos*

Se realizó una revisión de los posibles sesgos que se podían presentar en cualquiera de las fases de este trabajo de investigación, y que pudieran alterar la validez interna del estudio, encontrándose que podían existir tanto sesgos de selección como de clasificación, así como sesgos de análisis e interpretación de los resultados.

7.8.1. *Sesgos de selección*

Obtención incompleta de los datos, confiabilidad de datos obtenidos de historias clínicas o fuentes secundarias.

Control: Realización de un Muestreo Consecutivo o secuencial, aplicación de un Instrumento previamente diseñado para la obtención de las variables de la base de datos.

7.8.2. *Sesgos de clasificación*

Realización errónea de la base de datos, por mala aplicación del instrumento, digitación errónea y por no tener control de la información que ya está escrita en las historias clínicas ya que corresponde a una fuente secundaria.

Control: Doble registro de la información, manual y en medio electrónico, Aplicación de un instrumento estructurado.

7.8.3. *Sesgos de análisis e interpretación*

Transcripción incorrecta de la información a los programas de análisis, error en la aplicación de métodos estadísticos.

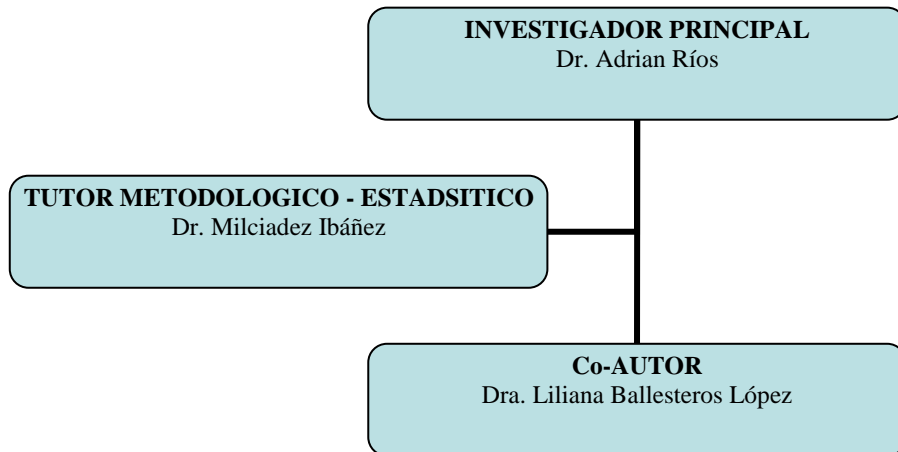
Control: Registro y análisis correcto de los datos, así como de su interpretación y extrapolación. Análisis coherente con los objetivos del estudio.

7.9. *Aspectos éticos de la investigación*

De acuerdo con la resolución 8430 de 1993 sobre las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, este estudio contribuye al estudio de técnicas y métodos que se emplean para la prestación de un servicio en salud, según las disposiciones generales de la resolución, además dentro de la clasificación de riesgos, por ser un estudio retrospectivo observacional el trabajo de investigación no tuvo riesgo, ya que no se realizó ninguna modificación, ni intervención sobre los pacientes. Durante el trabajo de investigación se protegió la privacidad del individuo que es sujeto de investigación.

El estudio también siguió los lineamientos jurídicos y éticos del país así como los contemplados en la última modificación de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (“Principios éticos para la investigación que involucra sujetos humanos”. Edimburgo, Escocia, Octubre de 2000).

8. Organigrama



9. CRONOGRAMA

10. PRESUPUESTO

PERSONAL DE TRABAJO

- Investigador principal: Dr. Adrian Rios \$ 4.000.000
- Co Investigador: Dra Liliana Ballesteros \$ 2.000.000
- Tutor Metodológico y Estadístico: Dr. Milciadez Ibañez \$ 3.000.000

- Digitación de datos, Publicación \$ 1.000.000

INSUMOS

- Computador portátil (2) \$ 6.000.000
- Papelería \$ 150.000
- Fotocopias \$ 100.000
- Internet \$ 500.000

Sub total \$ **18.750.000**

- Imprevistos 5% \$ 937.500

TOTAL \$ **19.687.500**

Los gastos serán asumidos por el investigador principal y Co investigador.

11. Resultados

Características demográficas

57 pacientes cumplieron con los criterios de selección del estudio, todas las pacientes fueron mujeres con un rango de edad entre 17 y 61 años con un promedio de 34.5 ± 9.6 años, con fototipo de piel de II-V, II (7.0%), III (14.0%), IV (64.9%) y V (14.0%); los colores de pelo fueron negro (50.9%) castaño oscuro (40.4%), castaño claro (8.8%). De las 57 pacientes solo 5 (8.8%) tuvieron trastornos hormonales tipo síndrome de ovario poliquístico y/o hiperandrogenismo.

Evaluación por áreas

Del grupo de estudio (57 pacientes) se evaluaron 123 áreas que tuvieron seguimiento mayor a doce meses.

Cara

De 123 áreas evaluadas, 36 correspondieron a cara, con un promedio de edad de 34.2 ± 8.6 años, el fototipo fue entre II-V, 69.4% (n=25) IV, 19.4% (n=7) V, 5.6% (n=2) III, y 5.6% (n=2) II, con un color de pelo negro 61.1% (n=22), castaño oscuro 30.6% (n=11), castaño claro 8.3% (n=3), de 123 áreas, 7 tuvieron síndrome de ovario poliquístico y/o hiperandrogenismo, de estas 5 fueron en cara. El tiempo de tratamiento en promedio fue de 4.33 ± 2.25 años. Los disparos acumulados y kilojulios fueron en promedio 5892 ± 9243 y 108.4 ± 190 respectivamente. El promedio de sesiones fue de 21.2 ± 11.4 . El intervalo de seguimiento promedio fue de 28.3 ± 18.1 meses, rango (12-72). El porcentaje de reducción fue de $82\% \pm 15.0\%$, con un rango (55%-100%), de 36 áreas de cara, el 44.4% (n=16) tuvieron un porcentaje de reducción de pelo de más del 90%.

Axilas

Se evaluaron 34 áreas de axilas, con un promedio de edad de los pacientes de 36.5 ± 10.4 años, con un fototipo entre II-V, 64.7% (n=22) IV, 20.6% (n=7) III, 8.8% (n=3) V y 5.9% (n=2) II; un color de pelo de negro en el 44% (n=15), Castaño oscuro 47% (n=16) y castaño claro 8.8% (n=3); solo hubo un área con síndrome de ovario poliquístico, el tiempo de tratamiento en axilas fue en promedio de 3.8 ± 2.2 años con un rango entre 1-8. El número de disparos y kilojulios acumulados fue de 4251 ± 2977 y 72 ± 53 (5-249kj/cm²) respectivamente. El promedio de sesiones realizadas en esta área fue de 15.1 ± 7.6 (3-36) sesiones, el intervalo de seguimiento fue 32.6 ± 22.2 meses, con

rango 12-102 meses. El porcentaje de reducción fue de $88.4\% \pm 12.4\%$ (53%-100%), de estas áreas el 58.8% (n=20) tuvieron porcentajes de reducción superiores al 90%.

Bikini

En el área del bikini se evaluaron 28 áreas, con un promedio de edad entre 33.1 ± 10.5 años con un rango entre 17-61 años, con un fototipo entre II-V, 57.1% (n=16) IV, 25.0% (n=7) III, 10.7% (n=3) V y 7.1% (n=2) II; de las 28 áreas 53.6% (n=15) fueron color negro, 42.9% (n=12) castaño oscuro, 3.6% (n=1) castaño claro, un área (3.6%) tuvo síndrome de ovario poliquístico, el tiempo de tratamiento promedio fue de 3.46 ± 1.91 años con un rango entre 1-7 años, el número de disparos y kilojulios acumulados fue 7244 ± 5976 y 117 ± 94.1 respectivamente. El intervalo de seguimiento fue 26.5 ± 20.1 meses con rango entre 12-102 meses. El porcentaje de reducción con seguimientos mayores a 12 fue de $88.5\% \pm 15.2\%$ con un rango entre 44%-100%, de las 28 áreas el 71.4% (n=20) tuvieron un porcentaje de reducción de más del 90%.

Miembros inferiores

Se evaluaron 25 áreas de miembros inferiores, con un promedio de edad de 34.9 ± 11.1 años, con un rango entre 17-61 años, el fototipo de piel fue entre II-V, 56% (n=14) para IV, 28% (n=7) III, 8% (n=2) V y 8% (n=2) II; el color de pelo fue 48.0% (n=12) castaño oscuro, 40.0% (n=10) negro y 12% (n=3) castaño claro, ninguna de las áreas tratadas en miembros inferiores tuvieron trastornos hormonales tipo síndrome de ovario poliquístico y/o hiperandrogenismo, el tiempo de tratamiento promedio de esta área fue de 3.88 ± 2.27 años con un rango entre 1-8 años; en cuanto al número de disparos y kilojulios acumulados estos fueron 40777 ± 38529 y 643.9 ± 555.1 respectivamente. El intervalo de seguimiento fue 30.8 ± 21.6 meses con rango entre 12-86 meses. El porcentaje de reducción en estas áreas fue de $93.7\% \pm 7.7$ con un rango entre 70%-100%, de estas 25 áreas 19 (76%) tuvieron porcentajes de reducción superiores al 90%.

Análisis entre áreas

Se encontró en 123 áreas analizadas un intervalo de seguimiento que superó los dos años, en promedio 29.6 ± 20.3 meses con un rango entre 12-102 meses. Los equipos utilizados en la mayoría de las áreas tratadas fueron con Alexandrita, el resto de tratamientos fueron realizados con Lightsheer, Polaris, Aurora, Photoderm y Rubí con menor frecuencia. Las áreas tratadas con

Alexandrita fueron en promedio 69.4% cara, 79.4% axila, 82% bikini, 92% piernas. El promedio total 79.7% de áreas tratadas con Alexandrita.

En el porcentaje de reducción >90% por áreas se encontró diferencias significativas ($p=0.049$), siendo mayor en miembros inferiores (76.0%) y bikini (71.4%) y menor en axila (58.8%) y cara (44.4%), también se encontró diferencias significativas entre los promedios de reducción por áreas ($p=0.01$), siendo mayor en miembros inferiores ($93.7\pm 7.7\%$), que en cara ($82.1\pm 15.0\%$); para las demás áreas fue bikini (88.5 ± 15.2) y axilas ($88.4\pm 12.4\%$). Se encontraron porcentajes de reducción del 100% en 13 de 123 áreas analizadas (10.5%), en Cara ($n=4$), Axilas ($n=2$), Bikini ($n=3$) y Miembros Inferiores ($n=4$), con intervalos de seguimiento de 32, 23, 33 y 20 meses respectivamente, todas las áreas tratadas con laser Alexandrita.

Se realizó un análisis de las áreas que obtuvieron porcentajes de reducción mayores a 90%, con seguimientos mayores a doce meses, asociados a variables del paciente y del tratamiento: se encontró que para las áreas de cara ($n=16$), axilas ($n=20$), bikini ($n=20$) y miembro inferiores ($n=19$) la mayoría tenían un fototipo IV y color de pelo negro (5), sin una diferencia estadísticamente significativa respecto a los otros fototipos y color de pelo. De las 75 áreas tratadas con porcentaje de reducción mayor al 90%, solo dos áreas, una en cara y otra en bikini, tuvo trastorno hormonal controlado tipo síndrome de ovario poliquístico. Con respecto a la edad se encontró una distribución homogénea entre las áreas sin diferencias estadísticamente significativas entre la edad y el porcentaje de reducción. En promedio para las 123 áreas La asociación del porcentaje de reducción y variables del paciente fue, el fototipo $p=0.357$, color de pelo $p=0.575$, edad $p=0.938$ y presencia de trastornos hormonales $p=0.981$.

Asociado al porcentaje de reducción mayores al 90% en las cuatro áreas. En las variables del tratamiento, solo se encontró diferencia estadísticamente significativa entre mayor número de sesiones y el porcentaje de reducción de pelo ($p < 0.039$), cuando se analizó por áreas solo se encontró diferencia significativa $P < 0.008$ en axilas. El promedio de fluencia utilizada en las áreas con porcentaje de reducción mayor al 90% ($n=75$), fue cara $16\pm 1.63\text{J}/\text{cm}^2$, axilas $17.1\pm 2.26\text{J}/\text{cm}^2$, bikini $17.1\pm 2.29\text{J}/\text{cm}^2$ y miembros inferiores $16.7\pm 2.1\text{J}/\text{cm}^2$, sin encontrarse diferencia estadísticamente significativa con las áreas que tuvieron porcentaje de reducción inferior al 90% ($n=48$). Con respecto a los kilojulios acumulados ($\# \text{disparos} \times \text{fluencia promedio}$), solo se encontró una diferencia significativa con respecto al porcentaje de reducción y los kilojulios acumulados en cara $p < 0.036$; cuando se analizó la relación entre kilojulios acumulados y el área en cm^2 de tratamiento en cara, axilas, bikini y miembros inferiores, se encontró en cara un coeficiente de

correlación de 0.746 estadísticamente significativo ($p < 0.01$) y en miembros inferiores un coeficiente de correlación de 0.489 estadísticamente significativo ($p < 0.05$), en axilas y bikini no se encontró un coeficiente de correlación, ni significancia estadística para los kilojulios acumulados y el área de tratamiento en cm^2 .

Se realizó un análisis de los porcentajes de reducción en las sesiones 6, 12, 18 y 24 si aplicaba, con los porcentajes de reducción obtenidos en el seguimiento mayor a 12 meses; encontrándose diferencias significativas hasta la sesión 12 en bikini, sesión 18 en axilas y miembros inferiores, en cara se encontró que hasta la sesión 24 persistían diferencias significativas con respecto al porcentaje de reducción final. Es decir, el resultado a un corte en la sesión 6, 12, 18 y 24, comparado con la reducción final mostró mayor similitud a partir de la sesión 12- 18 en todas las áreas excepto en la cara, que en su mayoría tomó más de 24 sesiones.

Con respecto a efectos adversos o complicaciones de 123 áreas tratadas, 32 áreas presentaron alguna complicación, 25 de ellas quemaduras superficiales en al menos una sesión de tratamiento, sin dejar ninguna secuela, en miembros inferiores ($n=20$) cara ($n=5$), bikini ($n=2$) y axilas ($n=1$). En un área en miembros inferiores se presentó una quemadura superficial, que dejó una hipopigmentación residual, tres quemaduras superficiales dejaron como secuela hiperpigmentación en miembros inferiores, axilas y bikini, los cambios en la pigmentación secundarios a quemaduras fueron temporales. Una paciente presentó una exacerbación de foliculitis en bikini después de una sesión con Alexandrita; y una paciente presentó una cicatriz en cara como secuela de una quemadura con polaris en cara.

12. Discusión

La depilación laser (DL), se ha convertido en uno de los procedimientos cosméticos no quirúrgicos más solicitados en la práctica de medicina estética en nuestro medio, debido al impacto social que representa el exceso de pelo ya sea por una condición patológica o no ⁵². La fotodepilación con láser o fuentes de luz ofrece resultados definitivos, con menos efectos adversos comparados con otros métodos haciendo de esta una herramienta valiosa en nuestra práctica. ^{3; 6; 24.}

De los láseres más usados para esta aplicación y que tienen estudios que han demostrado su eficacia y seguridad incluyen el Láser Rubí (694nm), Láser Alexandrita (755nm), Láser Diodo (800-810nm), Láser ND-YAG (1064) e IPL (Luz Pulsada Intensa, 590-1200nm) ^{3; 4; 24; 20.} Se sabe que los resultados de la depilación permanente están asociados a factores del paciente y del tratamiento. ^{4,9} Los resultados encontrados en la literatura alcanzan porcentajes de reducción entre 60-85% ^{6,20}, con seguimientos a largo plazo que van desde 6-18 meses, ¹¹ en los cuales no se hace un análisis de factores asociados al paciente o al tratamiento respecto a dichos resultados.

En esta Cohorte histórica se evaluaron 123 áreas de tratamiento de 57 historias clínicas de pacientes tratadas para DL en las zonas de cara, axilas, bikini y miembros inferiores, que tuvieran seguimientos mayores a 12 meses. Los resultados encontrados en cuanto a porcentajes de reducción en general fueron altos, con porcentajes de reducción superiores al 90% en 44% (n=75) de la áreas tratadas, incluso se encontraron áreas con 100% de reducción en el 10.5% (n=10). *Kutlubay y col* (2009) mostro resultados de más del 90% en áreas tratadas con Alexandrita en axilas y bikini, pero son seguimientos de 6 meses ⁵⁴. *Schroeter y col* en su estudio muestra resultados con seguimientos de 44 meses en promedio, con resultados que no superan el 90%. Cuando se realizo una asociación entre los resultados y las variables de los pacientes dadas por fototipo Fitzpatrick, color de pelo, edad y presencia de trastornos hormonales, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. El fototipo claro, Fitzpatrick I-III y los colores de pelo oscuro, han mostrado ser factores asociados con buenos resultados en las pacientes que se realiza DL permanente; ^{4,9} En este estudio la mayoría de las pacientes tenían fototipos oscuros (IV-V) y color de pelo oscuro, castaño oscuro y negro, es posible que al no tener una distribución homogénea en los diferentes fototipos, color de pelo, edad y trastornos hormonales, no se encontrara una significancia estadística al asociarlas o tal vez estos factores del paciente no son los que realmente definen los resultados de la DL y su mantenimiento a largo plazo.

Por otro lado los factores asociados al tratamiento que se han reportado previamente, que afectan el resultado de la DL, incluyen el número de sesiones, la cantidad de potencia acumulada representada en kilojulios, densidad de potencia, representada en kilojulios por centímetro cuadrado (Kj/Cm²), la experiencia del operador y el equipo utilizado; ^{4,9} de estas variables se encontró una significancia estadística en el número de sesiones, siendo mayor la necesidad de estas en cara, y en la densidad de potencia dada por Kj/cm², en donde se encontró una mayor significancia en cara y miembros inferiores. Con lo cual se puede pensar que la manipulación de estas variables es un marcador importante para obtener resultados a largo plazo, con porcentajes de reducción altos y mantenerlos en el tiempo, teniendo en cuenta que en cara se requieren mayor número de sesiones.

Hasta ahora los estudios reportan resultados a largo plazo con seguimientos no mayores a dos años, con números de sesiones menores a los encontrados en este estudio, ^{6, 11, 20} (3-53 sesiones), no se ha reportado previamente el comportamiento de los porcentajes de reducción durante el tratamiento. Nosotros realizamos un análisis de los porcentajes de reducción en sesión 6,12,18, y 24 para los que aplicaba, asociado al resultado final con seguimiento mayor de doce meses; se encontró que el porcentaje de reducción entre la sesión 12-18 se acerca al resultado final. A excepción de a cara donde se encontró una diferencia significativa entre los porcentajes de reducción aun en sesión 24. Esto nos puede indicar que después de un año o dos de tratamiento en general no se obtendrán resultados muy diferentes a los obtenidos hasta ese momento.

Los efectos adversos en DL, tienen una incidencia baja, en general están asociados con un daño epidérmico que puede estar ligado a características del tratamiento o respuestas individuales de los pacientes, se sabe que la incidencia aunque baja aumenta en los fototipos oscuros IV-V;^{55, 56, 60} de los láseres descritos para DL, el laser Alexandrita reporta efectos adversos principalmente en fototipos oscuros de tipo quemadura superficial, que en su mayoría no dejan secuelas o son por lo general transitorias. En este estudio estos datos se corroboraron al encontrar que 32 de los 57 pacientes presentaron en algún momento del tratamiento quemaduras superficiales que no dejaron ninguna secuela, siendo la mayoría de estos pacientes fototipo IV-V, de pelo oscuro y tratados con Alexandrita (79.9%), de este modo, se hace necesario que la realización de estos procedimientos sea por médicos entrenados en laser, principalmente con Alexandrita en los pacientes de nuestro medio, con fototipos oscuros.

13. Conclusiones

En Este estudio de Cohorte Histórica, se presentan resultados a largo plazo con porcentajes de reducción superiores al 90%, Los mejores resultados se obtuvieron en miembros inferiores, seguido de bikini, axilas y cara. Los resultados en cara son superiores a los reportados en la literatura actual. Los resultados en cuanto a porcentajes de reducción, no tuvieron una asociación significativa con variables del paciente, estos fueron dependientes del número de sesiones, dosis total de energía y densidad de poder. En las zonas analizadas, los resultados al corte en la sesión 18, son más cercanos al porcentaje de reducción final, excepto en cara donde los resultados finales solo se acercan después de la sesión 24.

Estos resultados muestran que la reducción a largo plazo es dependiente de la manipulación de los parámetros del tratamiento, independiente de las características del paciente, sin embargo se requieren estudios prospectivos, controlados, aleatorizados para hacer un análisis más objetivo de las variables que afectan los resultados a largo plazo.

14. Referencias

1. N Mandt et al. *Epilation Today: Physiology of the hair follicle and Clinical Photo-Epilation*. J Investig Dermatol Symp Proc 2005, 10:271-274.
2. J Lepselter & M Elman. *Biological and Clinical Aspects in láser hair removal*. Journal of Dermatological Treatment. (2004) 15, 72-83.
3. Angela S. Casey & David Goldberg. *Guidelines for the Láser Hair Removal*. Journal of Cosmetic and Láser Therapy. 2008; 10: 24-33.
4. Se Hwang Liew. *Láser Hair Removal: Guidelines for Management*. Am J Clin. dermatol. 2002; 3(2): 107-115.
5. M. Wanner. *Láser Hair Removal*. Dermatology Therapy. Vol 18, 2005, 209-216.
6. Haedersdal & Wulf. *Evidence-based review of hair removal using lásers and light sources*. Journal European Academy of Dermatology and Venereology. 2006, 20, 9 –20.
7. D.J. McGill y col. *A Randomised, Split-Face Comparison of Facial Hair Removal With the Alexandrite Láser and Intense Pulsed Light System*. Láseres in Surgery and Medicine. 2007 39:767–772
8. C. García y col. *Alexandrite Láser Hair Removal is Safe for Fitzpatrick Skin Types IV-VI*. Dermatol Surg 2000;26:130–134

9. Eremia S, Li C, Newman N. *Láser Hair Removal with Alexandrite versus Diode Láser Using Four Treatment Sessions: 1-Year Results*. *Dermatol Surg* 2001;27:925–930.
10. Handrick C, Alster T.S. *Comparison of Long-Pulsed Diode and Long-Pulsed Alexandrite Láasers for Hair Removal: A Long-Term Clinical and Histologic Study*. *Dermatol Surg* 2001;27:622–626.
11. Davoudi SM , Behnia F, Gorouhi F, Keshavarz S, Kashani MN, Firoozabadi MR, Firooz A. *Comparison of Long-Pulsed Alexandrite and Nd:YAG Láasers, Individually and in Combination, for Leg Hair Reduction. An Assessor-Blinded, Randomized Trial With 18 Months of Follow-up*. *Arch Dermatol*. 2008;144(10):1323-1327.
12. Schroeter CA, Sapna Sharma, Ngozi C. Mbonu, Thorsten Reineke & Neumann H. *Blond hair removal using ELOS systems*. *Journal of Cosmetic and Láser Therapy*. 2006; 8: 82–86.
13. Görgü M, Aslan G, Aköz T, Erdo an B. *Comparison of Alexandrite Láser and Electrolysis for Hair Removal*. *Dermatol Surg* 2000;26:37–41.
14. Amin SP & Goldberg DJ. *Clinical comparison of four hair removal láasers and light sources*. *Journal of Cosmetic and Láser Therapy*. 2006; 8: 65–68.
15. Schroeter CA, Groenewegen JS, Reinneke T, Neumann H. *Hair Reduction Using Intense Pulsed Light Source*. *Dermatol Surg* 2004;30:168–173.
16. Lolis MS, Marmur ES. *Paradoxical effects of hair removal systems: a review*. *Journal of Cosmetic Dermatology* 2006;5, 274–276.

17. Drosner M & Adatto M. *Photo-Epilation: Guidelines for care from the European Society for Láser Dermatology (ESLD)*. Journal of Cosmetic and Láser Therapy. 2005; 7: 33–38.
18. Buddhadev RM. *Standard guidelines of care: Láser and IPL hair reduction*. Indian J Dermatol Venereol Leprol | Supplement 2008.
19. Roosen GF, Westgate GE, Philpott M, J.M. Berretty P, Nuijs T, Bjerring P. *Temporary Hair Removal by Low Fluence Photoepilation: Histological Study on Biopsies and Cultured Human Hair Follicles*. *Lásers in Surgery and Medicine* 2008, 40:520–528.
20. Lucian Fodor L, Menachem M, Ramon Y, Shoshani O, Rissin Y, Eldor L, Egozi D, Peled IJ, Ullmann Y. *Hair Removal Using Intense Pulsed Light (EpiLight). Patient Satisfaction, Our Experience, and Literature Review*. *Annals of Plastic Surgery* Volume 54, Number 1, January 2005.
21. Goldberg D. *Láser complications: Hair removal*. Journal of Cosmetic and Láser Therapy. 2006; 8: 197–202.
22. Battle EF, JR & Hobbs L. *Láser-assisted hair removal for darker skin types*. *Dermatologic Therapy*, Vol. 17, 2004, 177–183.
23. Sellheyer K. *Mechanisms of Láser Hair Removal: Could Persistent Photoepilation Induce Vitiligo or Defects in Wound Repair?* *Dermatol Surg* 2007;33:1055–1065.
24. Sadighha A & Zahed GM. *Meta-analysis of hair removal láser trials*. *Lásers Med Sci* (2009) 24:21–25.

25. Rao J, Goldman MP. *Prospective, Comparative Evaluation of Three LáserSystems Used Individually and in Combination for Axillary Hair Removal*. *Dermatol Surg* 2005;31:1671–1677.
26. Eremia S, Li C, Umar SH, Newman N. *Láser Hair Removal: Long-Term Results with a 755 nm Alexandrite Láser*. *Dermatol Surg* 2001;27:920–924.
27. S. P. R. Lim . S. W. Lanigan. *A review of the adverse effects of láser hair removal*. *Lásers Med Sci* (2006) 21: 121–125.
28. Lou W, Quintana AT, Geronemus RG, Grossman MC. *Prospective Study of Hair Reduction by Diode Láser (800 nm) with Long-Term Follow-Up*. *Dermatol Surg* 2000;26:428–432.
29. A.M. Salem, H. Shokeir & A. Badawi. *A seven year experience in Alexandrite láser hair removal in patients with skin type III–IV*. **SISTER SOCIETIES, Abstracts**. *Journal European Academy of Dermatology and Venereology* (2005) 19 (Suppl. 2), 1–45.
30. Polderman MCA, Pavel S, Le Cessie S, Grevelink JM, Van Leeuwen RL. *Efficacy, tolerability, and safety of a longpulsed ruby láser system in the removal of unwanted hair*. *Dermatol Surg* 2000; **26**: 240–243.
31. Walther T, Bäumlér W, Wenig M, Landthaler M, Hohenleutner U. *Selective photothermolysis of hair follicles by normal-mode ruby láser treatment*. *Acta Derm Venereol (Stockh)* 1998; **78**: 443–444.
32. Grossman MC, Dierickx C, Farinelli W, Flotte T, Anderson RR. *Damage to hair follicles by normal-mode ruby láser pulses*. *J Am Acad Dermatol* 1996; **35**: 889–894.

- 33.** Dierickx C, Grossman MC, Farinelli WA, Anderson RR. *Permanent hair removal by normal-mode ruby láser.* Arch Dermatol 1998; **134**: 837–842.
- 34.** Sommer S, Render C, Sheehan-Dare RA. *Facial hirsutism treated with the normal-mode ruby láser: results of a 12-month follow-up study.* J Am Acad Dermatol 1999; **41**: 974–979.
- 35.** Nanni CA, Alster TS. *Long-pulsed alexandrite láser-assisted hair removal at 5, 10, and 20 millisecond pulse durations.* Láser Surg Med 1999; **24**: 332–337.
- 36.** Lehrer MS, Crawford GH, Gelfand JM, Leyden JJ, Vittorio CC. *Effect of wax epilation before hair removal with a longpulsed alexandrite láser: a pilot study.* Dermatol Surg 2003; **29**: 118–123.
- 37.** Hussain M, Polnikorn N, Goldberg DJ. *Láser-assisted hair removal in Asian skin: efficacy, complications, and the effect of single versus multiple treatments.* Dermatol Surg 2003; **29**: 249–254.
- 38.** Baugh WP, Trafeli JP, Barnette DJ, Ross EV. *Hair reduction using a scanning 800 nm diode láser.* Dermatol Surg 2001; **27**: 358–364.
- 39.** Chan HH, Ying S-Y, Ho W-S, Wong DSY, Lam L-K. *An in vivo study comparing the efficacy and complications of diode láser and long-pulsed Nd:YAG láser in hair removal in Chinese patients.* Dermatol Surg 2001; **21**: 950–954.
- 40.** Nanni CA, Alster TS. *Optimizing treatment parameters for hair removal using topical carbon-based solution and 1064-nm Q-switched neodymium:YAG láser energy.* Arch Dermatol 1997; **133**: 1546–1549.

41. Lorenz S, Brunnberg S, Landthaler M, Hohenleutner U. *Hair removal with the long pulsed Nd:YAG láser: a prospective study with one year follow-up.* *Lásers Surg Med* 2002; 30: 127–134.
42. Schroeter CA, Groenewegen JS, Reineke T, et al. *Ninety percent permanent hair reduction in transsexual patients.* *Ann Plast Surg.* 2003; 51:243–248.
43. Weiss RA, Weiss MA, Marwaha S, et al. *Hair removal with a noncoherent filtered flashlamp intense pulsed light source.* *Lásers Surg Med.* 1999;24:128–132.
44. Bjerring P, Cramers M, Egekvist H, et al. *Hair reduction using a new intense pulsed light irradiator and a normal mode ruby láser.* *J Cutan Láser Ther.* 200;2:63–71.
45. Gold MH, Bell MW, Foster TD, et al. *Long-term epilation using the EpiLight broad band, intense pulsed light hair removal system.* *Dermatol Surg.* 1997;23:909–913.
46. Gold MH, Bell MW, Foster TD, et al. *One-year follow-up using an intense pulsed light source for long-term hair removal.* *J Cutan Láser Ther.* 1999;1:167–171.
47. Troilius A, Troilius C. *Hair removal with a second generation broad spectrum intense pulsed light source—a long-term follow-up.* *J Cutan Láser Ther.* 1999;1:173–178.
48. Sadick NS, Shea CR, Burchette JL, et al. *High-intensity flashlamp photoepilation. A clinical, histological and mechanistic study in human skin.* *Arch Dermatol.* 1999;135:668–676.
49. Goh CL. *Comparative study on a single treatment response to long pulse Nd:YAG láasers and intense pulse light therapy for hair removal on skin type IV to VI – is longer wavelengths*

lásers preferred over shorter wavelengths lights for assisted hair removal? J Dermatolog Treatment 2003; 14: 243–247.

50. Wimmershoff M, Scherer K, Lorenz S *Hair removal using a 5-m sec long pulsed ruby láser.* Dermatol Surg 2000,26:205–209.

51. Chana J, Grobbelaar A *The long-term results of ruby láser depilation in a consecutive láser of 346 patients.* Plast Reconstr Surg 2002, 110(1):254–260 jul.

52. Nouri K. MD, Vejjabhinanta V. MD, Shalu S Patel SS. BS, Singh A, MS. *Photoepilation: a growing trend in laser-assisted cosmetic Dermatology.* Journal of Cosmetic Dermatology 2008, 7, 61–67.

53. Cisneros J.L., Camacho F.M., Trelles M.A. *LASER en Dermatología y Dermocosmética.* 2ª Edición. Aula Médica. 2008.

54. Kutlubay Z. *Alexandrite laser hair removal results in 2359 patients: A Turkish experience.* Journal of Cosmetic and Laser Therapy 2009; 11: 85–93.

55. Lim S.P.R., Lanigan S.W. *A review of the adverse effects of laser hair removal.* Lasers Med Sci (2006) 21: 121–125.

56. Lanigan SW (2003) *Incidence of side effects after laser hair removal.* J Am Acad Dermatol 49:882–886.

57. <http://depilacion.com.mx/luz/absorcion.htm>

58. http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S037678922008000100008&script=sci_arttext

59. Garcia C, MD,* H Alamoudi H., MD,* Nakib M., MD,* and Zimmo S, MD. *Alexandrite Laser Hair Removal is Safe for Fitzpatrick Skin Types IV-VI. Dermatol Surg* 2000;26:130–134.

60. Nanni CA, Alster TS (1999) *Laser-assisted hair removal: side effects of Q-switched Nd:YAG, long-pulsed ruby and alexandrite lasers. J Am Acad Dermatol* 41:165–171

15. Anexos

ANEXO 1²

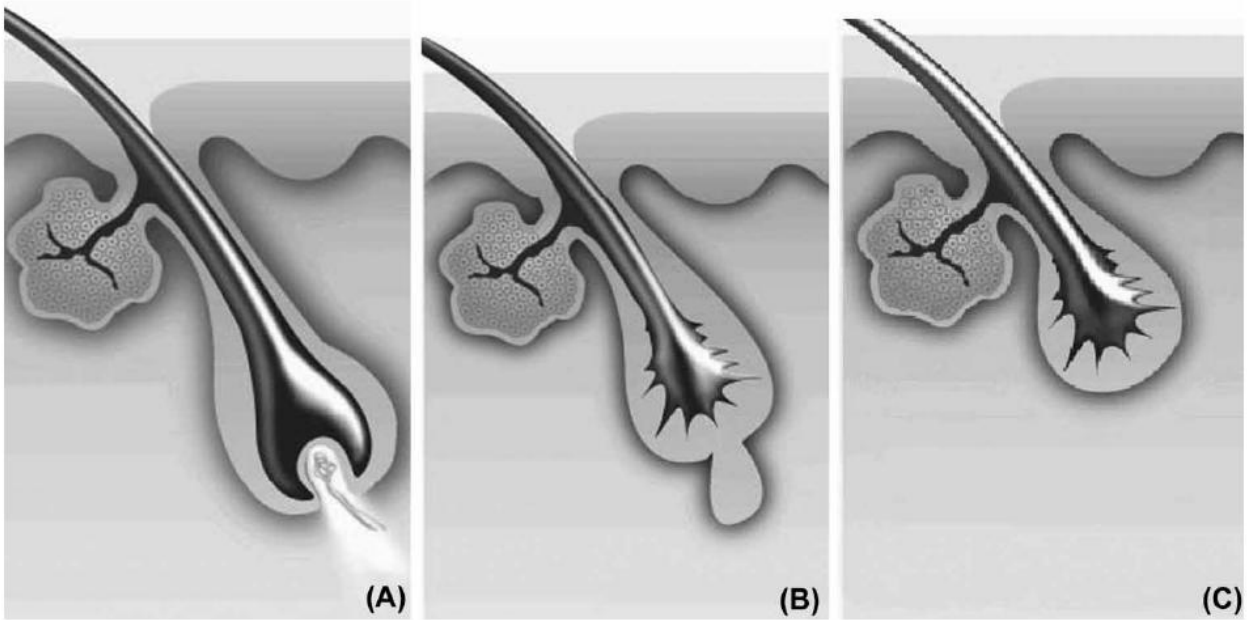
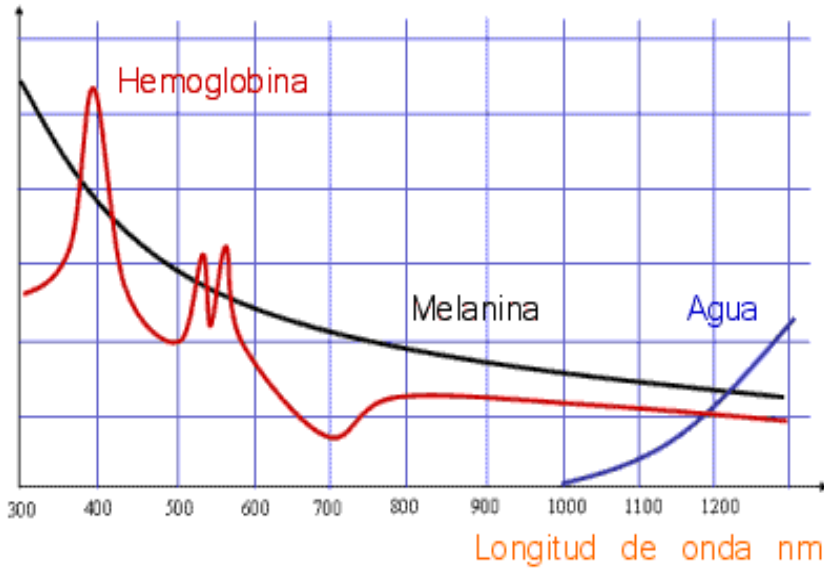


Figure 2

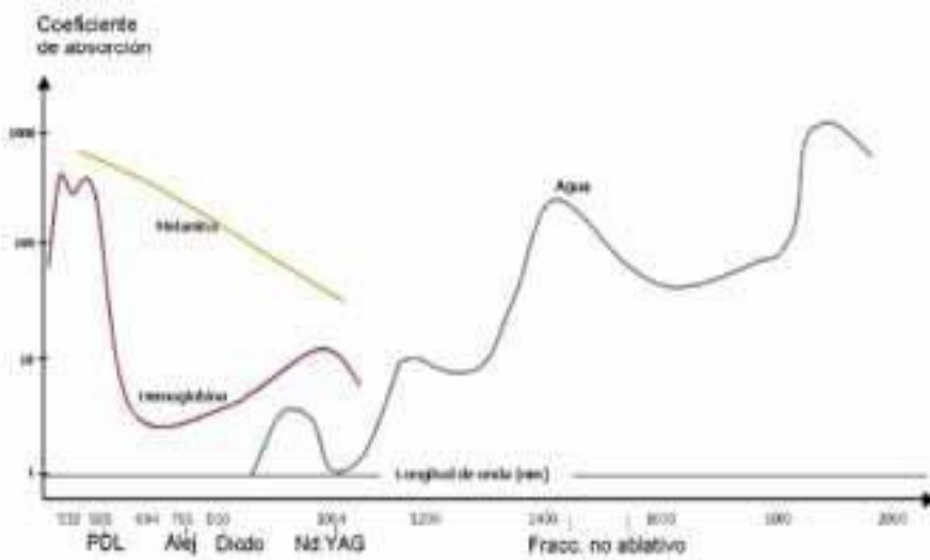
*Hair follicle cycle. (A) **Anagen phase**: hair matrix cells migrate outward from the shaft and the melanin load is at its highest. (B) **Catagen phase**: the follicle detaches from the papillae and contracts – eventually falling out. (C) **Telogen phase**: mitosis ceases, the hair matrix regresses and the papilla retracts to a place near the bulge (apoptosis).*

ANEXO 2⁵⁶

Absorción



ANEXO 3⁵⁷



ANEXO 4⁶

Estudios controlados, aleatorizados en depilación láser

Table 1 An overview of clinically controlled, randomized trials (RCTs) in laser and photoepilation

Study	Intervention	Comparative intervention	Study design Randomization method Blinded response evaluation	Subjects N, age, hair colour, treatment site, skin type	Follow-up	Major results
Allison <i>et al.</i> , 2003 ⁸	• Ruby laser 2 tx	• Ruby laser 3 tx	• Coin tossing • Blinding unclear	• <i>n</i> = 69 • Age: unmentioned • Hair colour unmentioned • Lip, axilla, legs • Skin types I-III	• 8 months	• 5 months postop: (i) 3 tx upper lip: overall 18.5% hair reduction (ii) 2 tx upper lip: overall 6.3% hair reduction
Fiskerstrand <i>et al.</i> , 2003 ⁹	• Diode laser 3 tx	• Diode laser 3 tx	• Randomization unclear • Blinding unclear	• <i>n</i> = 29 • Age: 23-69 years • Upper lip • Brown-black hair colour • Skin types II-IV	• 6 months	• 6 months after first tx: 49% vs. 48% hair reduction with the two different diode laser systems (<i>p</i> = ns)
Goh 2003 ¹⁰	• Long-pulsed Nd:YAG laser 1 tx	• IPL , 1 tx	• Randomization unclear • Blinding unclear	• <i>n</i> = 11 • Age: unmentioned • Black hair colour • Face, axilla, legs • Skin types IV-VI	• 2, 6 weeks	• 6 weeks postop: (i) 64% (IPL) and 73% (Nd:YAG laser) of patients obtained < 20% hair reduction (<i>p</i> = ns) (ii) Postinflammatory pigmentation: 45% (IPL) and 0% (Nd:YAG laser)
Hussain <i>et al.</i> , 2003 ¹¹	• Alexandrite laser 1 tx	• Alexandrite laser 2-3 tx	• Randomization unclear • + blinding	• <i>n</i> = 144 • Age: 18-48 years • Axilla, extremities, face • Asian patients • Skin types III-V	• 1, 2, 3, 6, 9 months	• 9 months postop: (i) 3 tx: overall 55% hair reduction (ii) 2 tx: overall 44% hair reduction (iii) 1 tx: overall 32% hair reduction
Lehrer <i>et al.</i> , 2003 ¹²	• Alexandrite laser 1 tx + preop. shave	• Alexandrite laser (1 tx) + preop. wax	• Coin tossing (personal communication) • + blinding	• <i>n</i> = 13 • Age: 19-42 years • Back • Brown-black hair colour • Skin types I-III	• 1 month	• In 12 of 13 subjects the reduction in hairiness was better in wax + laser-treated areas than shave + laser-treated areas
Baugh <i>et al.</i> , 2001 ¹³	• Diode laser 24, 38, 48 J/cm ²	• Shave	• Clockwise rotation (personal communication) • + blinding	• <i>n</i> = 36 • Mean age: 31 years • Back, thigh, bikini area • Brown-black hair colour • Skin types I-IV	• 1, 3 months	• Fluence-dependent hair reduction significantly better than shave • A mean hair reduction of 43% (1 month postop, mean of 1.6 tx) and 34% (3 months postop, mean of 2.0 tx) at the highest fluence level

Table 1 Continued

Study	Intervention	Comparative intervention	Study design Randomization method Blinded response evaluation	Subjects N, age, hair colour, treatment site, skin type	Follow-up	Major results
Handrick and Alster, 2001 ¹⁴	• Alexandrite laser 3 tx	• Diode laser 3 tx	• Blinded card draw • + blinding	• n = 20 • Age: 20–60 years • Axilla • Brown–black hair colour • Skin types I–IV	• 1, 3, 6 months	• 6 months postop: (i) similar hair reduction (37–46%) for the two lasers (ii) similar clinical improvement scores on a 0–4 arbitrary scale (3.4–3.5 corresponding to > 51% improvement) • Side-effects: (i) pain: alexandrite laser mild to moderate; diode laser moderate to severe (ii) slightly more hyperpigmentation and blistering after diode laser than alexandrite laser (iii) no scarring or atrophy
Haedersdal <i>et al.</i> , 1999 ¹⁵	• Ruby laser 1 tx	• Shave	• List of random allocation • + blinding	• n = 17 • Age: unmentioned • Pubic region • Red-blond-brown-black	• 3 months	• Side-effects: (i) hyperpigmentation: 1/51 laser areas, 0/17 shave control areas (ii) hypopigmentation: 5/51 laser treated areas, 1/17 shave control areas (iii) no texture changes
Nanni and Alster, 1997 ¹⁶	• Q-switched Nd:YAG laser 1 tx ± preop. wax, carbon solution	• Wax	• Blinded card draw (personal communication) • + blinding	• n = 12 • Mean age: 32 years • Face, truncus, legs • Brown-black hair colour • Skin types I–IV	• 1, 3, 6 months	• 3 months postop: (i) overall –2–21% hair reduction (ii) better clearing for Q-switched Nd:YAG laser treated areas vs. wax alone • 6 months postop: full hair regrowth in all test areas • Patient subjective evaluations of hair density closely approximated hair count data

tx, treatment; IPL, intense pulsed light; postop, postoperatively; ns, not significant.

ANEXO 5⁶

Estudios controlados, no aleatorizados en depilación láser.

Table 2 An overview of clinically controlled, nonrandomized trials (CTs) in laser and photoepilation

Study	Intervention	Comparative intervention	Subjects No, age, hair colour, treatment site, skin type	Blinded response evaluation	Follow-up	Major results
Elman <i>et al.</i> , 2000 ¹⁷	• Ruby laser 1 tx 20 msec	• Ruby laser 1 tx 1 msec	• <i>n</i> = 16 • Age: unmentioned • Hair colour: unmentioned • Back, leg • Skin type IV	• Unmentioned	• 3 months	• Side-effects: less epidermal damage with 20 msec pulse duration (eschar, pigmentary changes) than 1 msec pulse duration
Polderman <i>et al.</i> , 2000 ¹⁸	• Ruby laser 3 tx	• Wax 3 tx • Electrolysis 3 tx • Untreated control	• <i>n</i> = 30 • Age: mean 30 years • Blond-brown-black hair colour • Face, arm, pubes region • Skin types I-III	• Unmentioned	• Up to 12 months after first tx	• 2-4 months after last tx: (i) 38-49% before-after hair reduction in laser treated areas vs. no significant reduction for electrolysis, wax or untreated control • 12 months after first tx: (i) no significant hair loss at all
Sommer <i>et al.</i> , 1999 ¹⁹	• Ruby laser 1 tx	• Ruby laser 4 tx	• <i>n</i> = 51 • Mean age: 39 years • Hair colour: unmentioned • Facial hirsutism • Skin types I-IV	• No blinding	• 1, 3, 6, 9, 12 months	• 1 tx: 20%, 35%, 42% and 41% hair reduction (mean) at 3, 6, 9 and 12 months postop • 4 tx: 55%, 59%, 61% hair reduction (mean) at 3, 6 and 9 months postop • 1 vs. 4 tx: 3, 6 and 9 months postop (<i>p</i> = sign) • Patient satisfaction closely approximated hair count data
Dierickx <i>et al.</i> , 1998 ²⁰	• Ruby laser 1 tx + preop wax or shave	• Shave • Wax	• <i>n</i> = 13 (→ 7 at 2 years) • Age: unmentioned • Brown-black hair colour • Back, thigh • Skin types I-III	• Unmentioned	• 1 and 2 years	• 1 and 2 years postop: (i) 4/7 persons still had obvious, significant hair loss after ruby laser tx
Walther <i>et al.</i> , 1998 ²¹	• Ruby laser 1, 2, and 3 tx	• Shave	• <i>n</i> = 15 • Age: 20-38 years • Hair colour: brown-black • Back, thigh • Skin types II-III	• Unmentioned	• 1, 2, 3 months	• 3 months postop: (i) complete regrowth with no difference between laser treated areas (1, 2 and 3 tx) and shave control
Grossman <i>et al.</i> , 1996 ²²	• Ruby laser 1 tx + preop wax or shave	• Shave • Wax	• <i>n</i> = 13 • Age: unmentioned • Brown-black hair colour • Back, thigh • Skin types I-III	• Unmentioned	• 1, 3, 6 months	• 3 months postop: (i) significant less regrowth in laser treated areas vs. shave and wax • 6 months postop: (i) 4/13 persons less than 50% regrowth, 5/13 complete hair regrowth
Freedman and Early, 2000 ²³	• Alexandrite laser , structured tx protocol (<i>n</i> = 4 tx)	• Alexandrite laser , variable tx protocol (mean <i>n</i> tx = 2.5)	• <i>n</i> = 200 • Age: 19-63 years • Hair colour: unmentioned • Face, truncus, extremities • Skin types I-IV	• Unmentioned	• 3 months	• Significant better hair reduction in the structured tx protocol (mean 78%) than the variable tx protocol (mean 48%) • Patient satisfaction closely approximated hair count data

Table 2 Continued

Study	Intervention	Comparative intervention	Subjects No, age, hair colour, treatment site, skin type	Blinded response evaluation	Follow-up	Major results
Freedman and Early, 2000 ²⁴	• Alexandrite laser, physician-treated (mean no tx = 3.5)	• Alexandrite laser, nurse-treated (mean no tx = 3.3)	• n = 100 • Age: mean 36–41 years • Hair colour: unmentioned • Face, truncus, extremities • Skin types I–IV	• Unmentioned	• 3 months	• Similar hair reduction in physician-treated (mean 74%) and nurse-treated patients (mean 70%) • Similar patient satisfaction in physician- and nurse-treated groups • Similar self-reported transient side-effects
Görgü <i>et al.</i> , 2000 ²⁵	• Alexandrite laser 3 tx	• Electrolysis 4 tx	• n = 12 • Age: unmentioned • Hair colour: unmentioned • Axilla • Skin types: unmentioned	• Unmentioned	• 6 months after first tx	• Significant better hair reduction with alexandrite laser (mean 74%) than electrolysis (mean 35%) • Alexandrite laser less painful than electrolysis • 12/12 patients preferred alexandrite laser to electrolysis
Boss <i>et al.</i> , 1999 ²⁶	• Alexandrite laser 2-msec, 3 tx	• Alexandrite laser 20-msec, 3 tx	• n = 18 • Age: mean 36 years • Hair colour: unmentioned • Face, neck, truncus, extremities • Skin types I–IV	• Unmentioned	• 6 months	• By global assessment 13/18 subjects reported no difference between the two pulse durations • Similar blistering and hypopigmentation with the two tx modalities
Goldberg and Akhmi, 1999 ²⁷	• Alexandrite laser 2-msec, 3 tx	• Alexandrite laser 10 msec, 3 tx	• n = 14 • Age: 19–51 years • Hair colour: brown-black • Face, neck, truncus, extremities • Skin types I–III	• Unmentioned	• 6 months	• Similar hair reduction for 2-msec (mean 33%) and 10-msec (mean 34%) alexandrite laser • No pigmentary changes or scarring
Nanni and Alster, 1999 ²⁸	• Alexandrite laser 5-msec, 1 tx 10-msec, 1 tx 20-msec, 1 tx	• Shave	• n = 36 • Age: 18–68 years • Hair colour: gray, blonde, brown-black • Lip, back, legs • Skin types I–V	• Yes	• 1 week, 1, 3, 6 months	• 3 months postop: (i) significant better hair reduction in all laser treated areas (27%, mean) than shave (-3%, mean) (ii) similar regrowth for 5, 10 and 20 msec-pulse durations. • 6 months postop: (i) no significant hair reduction in laser or shave areas.
Rogers <i>et al.</i> , 1999 ²⁹	• Alexandrite laser 1 tx	• Q-switched Nd:YAG laser + carbon solution, 2 tx	• n = 15 • Age: unmentioned • Hair colour: blond-brown • Axilla • Skin types I–III	• Unmentioned	• 1, 2, 3 months after first tx	• 3 months postop: (i) alexandrite laser 19% hair reduction (mean), Nd:YAG laser 27% hair reduction (mean)
Bäumler <i>et al.</i> , 2002 ³⁰	• Diode laser 8 mm spot, 3 tx	• Diode laser 12-mm spot, 3 tx 14-mm spot, 3 tx	• n = 20 • Age: 20–42 years • Hair colour: unmentioned • Legs • Skin types I–III	• Unmentioned	• 1, 3 months	• 3 months postop: (i) hair reduction: 8 mm spot 33% (mean), 12 mm spot 46% (mean), 14 mm spot 45% (mean) (p = ns)

Table 2 Continued

Study	Intervention	Comparative intervention	Subjects No, age, hair colour, treatment site, skin type	Blinded response evaluation	Follow-up	Major results
Chan <i>et al.</i> , 2001 ²¹	• Diode laser 1 tx	• Long-pulsed Nd:YAG laser 1 tx	• <i>n</i> = 15 • Age: 19–47 years • Axilla, legs • Chinese patients, skin types IV–V	• Yes	• 1–6 weeks and 9 months	• Pain: (i) Nd:YAG laser more painful (7.8) than diode laser (5.3) (VAS 0–10) • 9 months postop: (i) similar and substantial regrowth for both laser systems (mean 9.1, VAS 0–10)
Eremia and Newman, 2001 ²²	• Diode laser 4 tx	• Alexandrite laser, 4 tx	• <i>n</i> = 15 • Age: 18–35 years • Hair colour: unmentioned • Axilla • Skin types I–V	• Unmentioned	• 12 months	• Significant and similar hair reduction for alexandrite laser (85% reduction) and diode laser (84% reduction)
Lou <i>et al.</i> , 2000 ²³	• Diode laser 1 tx, 20 msec	• Shave • Diode laser, 2 tx, 5–20 msec	• <i>n</i> = 50 → 18 at end of study • Age: unmentioned • Hair colour: brown-black • Back, extremities • Skin types II–IV	• Unmentioned	• 1, 3, 6, 9, and average 20 months	• Average 20-month follow-up: (i) laser vs. shave: significant hair reduction in laser-treated areas (13–36%) vs. shave (–7%) • 1 vs. 2 tx: better hair reduction from 2 tx (34–53%) vs. 1 tx (28–33%)
Lorenz <i>et al.</i> , 2002 ²⁴	• Long-pulsed Nd:YAG laser 1–5 tx	• Shave	• <i>n</i> = 29 • Age: 22–40 years • Hair colour: blond-brown-black • Legs • Skin types I–IV	• Unmentioned	• 3, 6, 12–16 months	• 12–16 months postop: (i) 5 tx: 40% of patients obtain greater than 50% hair reduction (ii) 1 tx: 100% of patients have less than 25% of hair reduction (iii) shave: no hair reduction • Side-effects: no pigmentary changes, one atrophic scar
Goldberg and Silapunt, 2001 ²⁵	• Long-pulsed Nd:YAG laser 1 tx, 50 J/cm ²	• Long-pulsed Nd:YAG laser 1 tx, 80, 100 J/cm ²	• <i>n</i> = 15 • Age: 28–49 years • Hair colour: brown-black • Axilla, bikini regions • Skin types II–IV	• Yes	• 3 months	• 3 months postop: (i) mean hair reductions of 29% (50 J/cm ²), 29% (80 J/cm ²) and 27% (100 J/cm ²) (<i>p</i> = ns) (ii) side-effects: blistering at highest fluence level (<i>n</i> = 2), no pigmentary changes or scarring
Foumier <i>et al.</i> , 2000 ²⁶	• Long-pulsed Nd:YAG laser 1 tx	• Shave	• <i>n</i> = 14 • Age: 22–60 years • Hair colour: unmentioned • Extremities, bikini lines • Skin types I–IV	• Unmentioned	• 1, 3 months	• 3 months postop: (i) 24% hair reduction vs. 0% at control site
Bjerring <i>et al.</i> , 2000 ²⁷	• IPL, 3 tx	• Ruby laser 3 tx	• <i>n</i> = 31 • Mean age: 39 years • Hair colour: unmentioned • Chin, neck • Skin types II–IV	• Unmentioned	• 6 months	• 6 months postop: (i) IPL: 94% of patients obtained hair reduction (mean 49%) (ii) ruby laser: 55% of patients obtained hair reduction (mean 21%) • Patients' subjective evaluation closely approximated hair count data

tx, treatment; IPL, intense pulsed light; postop, postoperatively; VAS, visual analogue scale; ns, not significant.

ANEXO 6²⁰

Porcentaje de reducción y seguimiento reportado en la literatura para IPL.

TABLE 3. Clearance Rate and Follow-up Period Reported in the Literature

Author	No. of Patients	No. of Treatments, Average	Clearance Rate, %	Average Follow-up, Mo
Schroeter <i>et al.</i> ⁸	25	9	90	44
Sadick ¹⁷	34	3.7	76	10–30
Lask <i>et al.</i> ¹²	154	1	57	3
Weiss <i>et al.</i> ¹⁸	48	2	33	6
Bjerring <i>et al.</i> ¹⁹	31	3	49.3	6
Gold <i>et al.</i> ²⁰	37	1	60	3
Gold <i>et al.</i> ²¹	24	1	75	3
Troilius and Troilius ²²	10	4	80.2	8

ANEXO 7

INSTRUMENTO RECOLECCION DE BASE DE DATOS

AREA: Axilas, bikini, cara o miembros inferiores.

1. Historia clínica

Documento de identidad

2. Edad

Años cumplidos al inicio del tratamiento

3. Sexo

F: Femenino

M: Masculino

4. Color de pelo

1. Rojo

2. Rubio

3. Castaño Claro

4. Castaño oscuro

5. Negro

5. Fototipo de piel

Escala Fitzpatrick

I. Piel muy blanca, pelo rojo, pecas en la cara, ojos azules, siempre se quema, nunca se broncea.

II. Piel blanca, pelo rubio, ojos claros, muy fácilmente se quema y bronceado mínimo.

III. Piel ligeramente morena o trigueña, pelo rubio o moreno, ojos claros, fácilmente se quema, con bronceado gradual.

IV. Piel morena, pelo oscuro, ojos oscuros, ocasionalmente se quema, siempre se broncea.

V. Piel muy morena, ojos y pelo oscuros, rara vez se quema, bronceado intenso.

VI. Piel negra, ojos y pelo oscuro, nunca se quema, bronceado muy intenso.

6. Trastorno hormonal: Hiperandrogenismo y/o síndrome de ovario poliquístico

Si

No

7. Tiempo de tratamiento

Años cumplidos desde fecha de inicio y fecha de terminación del tratamiento antes del seguimiento mayor a 365 días

- 8. Equipo**
 1. ALEXANDRITA
 2. PHOTODERM (IPL)
 3. LIGHTSHEER (DIODO)
 4. RUBI
 5. POLARIS (DIODO+RF)
 6. AURORA (IPL+RF)

- 9. Numero de disparos acumulados**

Disparos acumulados con un equipo desde el inicio hasta el ultimo tratamiento antes del seguimiento mayor a 365 días.

- 10. Kilojulios acumulados (KJ)**

Numero de disparos por la potencia acumulada durante el tratamiento hasta antes del seguimiento mayor a 365 días.

- 11. Numero de sesiones**

Tratamiento Completo de un grupo de pelo en la misma fase de crecimiento. (Intervalo promedio 4-6 semanas)

- 12. Número de visitas**

Veces en las cuales se realiza aplicación de láser.

- 13. Conteo inicial**

Numero de pelos al inicio del tratamiento en cada zona: cara, axilas, bikini o miembros inferiores.

- 14. Conteo final**

Numero de pelos en la sesión con seguimiento mayor a 12 meses, en cada zona: cara, axilas, bikini o miembros inferiores.

- 15. Área de tratamiento**

Área en cm² de la zona de tratamiento: cara, axilas, bikini o miembros inferiores.

- 16. Porcentaje de Reducción de pelo**

Porcentaje de pelo del conteo final, relacionado con el conteo inicial; siendo el conteo inicial 100%

- 17. Intervalo de seguimiento**

Tiempo de seguimiento entre sesiones de depilación láser, en meses mayor a doce (12).

- 18. Porcentaje de reducción durante el tratamiento**

Porcentaje de reducción de pelo, tomando conteo de pelo en la sesión 6,12,18 o 24, relacionado con el conteo inicial, siendo este el 100%.

- 19. Fluencia promedio**

Fluencia promedio utilizada durante el tratamiento con equipo 1, en J/cm²

