

**Universidad Galileo**

**Facultad de Ciencias de la Salud**

**Licenciatura en Administración de Empresas Cosméticas y Servicios Estéticos**

**ROBÓTICA CAPILAR IMPLEMENTADA EN EL PROCEDIMIENTO DE  
TRASPLANTES CAPILARES EN PACIENTES CON ALOPECIA EN LA  
CIUDAD DE GUATEMALA, DE OCTUBRE A DICIEMBRE DE 2023**



**TESIS**

Presentada a la Facultad de Ciencias de la Salud por

**María José Luarca Escobar**

Previo a conferírsele el título de

**Administradora de Empresas Cosméticas**

En el grado académico de

**Licenciatura**

**Guatemala, enero de 2024**

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD GALILEO DE GUATEMALA**

**RECTOR DE LA UNIVERSIDAD GALILEO DE GUATEMALA**

Dr. José Eduardo Suger Cofiño

**VICERRECTORA**

Dra. Mayra Roldán de Ramírez

**VICERRECTOR ADMINISTRATIVO**

Lic. Jean Paul Suger

**SECRETARIO GENERAL**

Lic. Jorge Francisco Retolaza M. Sc.

## **AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

### **DECANA**

Dra. Vilma Judith Chávez de Pop

### **ASISTENTE**

Fredy Alberto Ardón Decaro

### **SECRETARIO**

Vivian Lorena Tobar Méndez

### **ASESORES**

Ing. Ashley Renatta Rossil Chávez

Lcda. Marcela Cordero

## **DEDICATORIA**

### **A mis padres**

Carlos Luarca y Evelyn Escobar, por siempre apoyarme en todo, por su paciencia y sus consejos; porque desde que empecé con la idea de seguir esta carrera ellos nunca dudaron de mí y han sido mis guías.

### **A mis hermanos**

Sofi y José Carlos, por siempre sacarme una sonrisa cuando me frustraba. A ellos, que siguen mi ejemplo y son parte de mi inspiración para siempre superarme y seguir por buen camino.

### **A mi perrita: Moshi**

Por acompañarme durante cada día, noche y madrugada que dediqué haciendo esta tesis, ella nunca se separó de mí.

A la persona más paciente, ingeniosa y positiva; que siempre mantuvo la esperanza, la buena actitud y supo manejar las situaciones que se presentaban: yo.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios, porque me dio las oportunidades necesarias para avanzar en mi carrera.

Gracias a mi Alma Mater, Universidad Galileo, en donde adquirí todos mis conocimientos que me convirtieron en una profesional en mi área.

Doy gracias a mis familiares, porque estuvieron siempre pendientes de mí, y me apoyaron en todo momento. Me dieron abrazos y me sacaron sonrisas en los momentos en los que más lo necesité.

Agradezco a todas esas amistades que me enviaron mensajes de apoyo y me levantaron el ánimo cuando me sentía muy estresada y pensaba en rendirme.

A mis asesores que fueron parte importante para poder desarrollar esta tesis, por su paciencia y cada una de sus correcciones.

Gracias a Nicole, Jimena y Vasthy, mis compañeras durante toda la carrera, por cada duda resuelta, idea compartida y apoyo en cada proyecto realizado.

Agradezco a la institución Robótica Capilar, por apoyarme en la recopilación de información y recibirme en sus instalaciones para realizar la investigación necesaria.

## ÍNDICE GENERAL

<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>14</b>
<b>MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>14</b>
1.1. JUSTIFICACIÓN.....	14
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	14
1.2.3. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA:.....	15
1.2.3.1. UNIDAD DE ANÁLISIS: .....	15
1.2.3.2. SUJETOS DE INVESTIGACIÓN: .....	15
1.2.3.3. TAMAÑO DE LA MUESTRA: .....	15
1.2.3.4. ÁMBITO GEOGRÁFICO:.....	15
1.2.3.5. ÁMBITO TEMPORAL: .....	15
1.3. HIPÓTESIS .....	16
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
1.4.1. OBJETIVO GENERAL: .....	16
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	16
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>17</b>
<b>MARCO CONCEPTUAL .....</b>	<b>17</b>
2.1. ALOPECIA .....	17
2.2. ARTAS .....	17
2.3. INJERTO.....	17
2.4. RADIOTERAPIA .....	17
2.5. TRICOTILOMANÍA .....	17

2.6. TIÑA DE LA CABEZA .....	17
2.7. PRURITO.....	17
2.8. ANAMNESIS.....	17
2.9. BIOPSIA .....	18
2.10. FOLÍCULO PILOSO .....	18
2.11. ATROFIA.....	18
2.12. ERITEMA .....	18
2.13. RETICULAR.....	18
2.14. ALOPECIA AREATA OFIÁSICA .....	18
2.15. HIPERTRICOSIS.....	18
2.16. FOLICULITIS.....	18
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>19</b>
<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>19</b>
3.1. ¿EN QUÉ CONSISTE LA ROBÓTICA CAPILAR?.....	19
3.2. ¿QUÉ ES LA ALOPECIA? .....	19
3.2.1. CAUSAS.....	19
3.2.2. DIAGNÓSTICO.....	21
3.2.3. PRUEBAS COMPLEMENTARIAS.....	22
3.2.3.1. PRUEBA DEL TIRÓN.....	22
3.2.3.2. PRUEBA DE LA DEPILACIÓN .....	22
3.2.3.3. BIOPSIA DEL CUERO CABELLUDO .....	22
3.2.4. TIPOS DE ALOPECIA .....	23
3.2.4.1. ALOPECIA NO CICATRICAL.....	23

3.2.4.2. ALOPECIA CICATRICIAL .....	23
3.3. TIPOS DE ALOPECIA MÁS FRECUENTES.....	24
3.3.1. ALOPECIA AREATA.....	24
3.4. TRATAMIENTOS PARA ALOPECIA.....	25
3.4.1. MINOXIDILO.....	25
3.4.2. FINASTERIDA.....	25
3.4.3. POMADAS A BASE DE CORTICOIDES.....	26
3.4.4. SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS Y MEJORAS EN HÁBITOS NUTRICIONALES..	26
3.5. TRASPLANTE CAPILAR.....	26
3.5.1. ¿QUIÉNES PUEDEN SER PACIENTES ACEPTADOS PARA ESTE PROCEDIMIENTO? .....	27
3.5.2. ¿QUÉ SUCEDE TRAS EL PROCEDIMIENTO?.....	28
3.5.3. RIESGOS.....	28
3.5.4. POSTOPERATORIO.....	28
3.5.5. TÉCNICAS DE TRASPLANTE CAPILAR.....	29
3.5.5.1. TÉCNICA FUSS (TÉCNICA DE TIRA).....	29
3.5.5.2. TÉCNICA FUE (EXTRACCIÓN DE UNIDADES FOLICULARES) .....	30
3.6. TÉCNICA FUE CON ROBOT ARTAS.....	31
3.7. ORIGEN DEL ROBOT ARTAS .....	31
3.8. ¿CÓMO TRABAJA EL ROBOT ARTAS?.....	32
3.9. ROBÓTICA CAPILAR: ¿EL FUTURO DE LOS TRASPLANTES CAPILARES?.....	32
3.10. VENTAJAS DEL SISTEMA ARTAS .....	33
3.11. DESVENTAJAS DEL SISTEMA ARTAS.....	33

3.12. CARACTERÍSTICAS.....	33
3.12.1. <i>Precisión</i> .....	33
3.13. DEBATE: ¿REALMENTE UN MÉTODO ROBOTIZADO PUEDE SUPERAR LAS TÉCNICAS 100% MANUALES? .....	34
3.14. ROBÓTICA CAPILAR EN GUATEMALA .....	35
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>36</b>
<b>MARCO FINANCIERO .....</b>	<b>36</b>
4.1. TABLA DE COSTOS .....	36
4.2. COSTO ESTIMADO DEL ROBOT ARTAS.....	36
<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>37</b>
<b>MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS .....</b>	<b>37</b>
5.1 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....	37
5.1.1. <i>TIPO DE ESTUDIO</i> .....	37
5. 2. TÉCNICAS.....	37
5.3. INSTRUMENTOS .....	37
5.4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	38
5.5. RECURSOS .....	38
5.5.1. <i>RECURSOS HUMANOS</i> .....	38
5.5.2. <i>RECURSOS MATERIALES</i> .....	38
5.5.3. <i>RECURSOS FINANCIEROS</i> .....	38
<b>CAPÍTULO VI.....</b>	<b>39</b>
<b>ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>39</b>

6.1. ENTREVISTA .....	39
6.2. PREGUNTAS EXTRA .....	46
6.3. ANÁLISIS GENERAL DE RESULTADOS .....	47
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>48</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>49</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>50</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>57</b>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

6.1.1. ILUSTRACIÓN NO. 1 – RESPUESTA NO.1 .....	40
6.1.2. ILUSTRACIÓN NO. 2 – RESPUESTA NO.2 .....	41
6.1.3. ILUSTRACIÓN NO. 3 – RESPUESTA NO.3 .....	42
6.1.4. ILUSTRACIÓN NO. 4 – RESPUESTA NO.4 .....	42
6.1.5. ILUSTRACIÓN NO. 5 – RESPUESTA NO.5 .....	43
6.1.6. ILUSTRACIÓN NO. 6 – RESPUESTA NO.6 .....	44
6.1.7. ILUSTRACIÓN NO. 7 – RESPUESTA NO.7 .....	44
6.1.8. ILUSTRACIÓN NO. 8 – RESPUESTA NO.8 .....	45
6.1.9. ILUSTRACIÓN NO. 9 – RESPUESTA NO.9 .....	45
ILUSTRACIÓN NO. 10.....	50
ILUSTRACIÓN NO. 11.....	50
ILUSTRACIÓN NO. 12 – CUESTIONARIO ONLINE .....	51
ILUSTRACIONES NO. 13 A NO.15 – PROCEDIMIENTO CON ROBOT ARTAS (IMÁGENES APROBADAS) .....	54
ILUSTRACIONES NO. 16 Y NO.17 – PROCESO RECIÉN TERMINADO EN PACIENTE CON ENTRADAS, REALIZADO CON EL ROBOT ARTAS. ....	55
ILUSTRACIONES NO. 18 A NO.23 – RESULTADOS REALES TRAS EL MÉTODO ROBÓTICO ARTAS .....	56

## RESUMEN

El trabajo de tesis que se presenta aquí es para dar a conocer sobre la robótica capilar y sus casos de éxito en los distintos pacientes que han optado por probar esta novedad. Para todas aquellas personas que luchan con la condición de la alopecia, es muy importante que sepan que tienen una opción tecnológica a la mano, con una solución definitiva.

Se sabe que el trasplante capilar es una gran opción para deshacerse por completo de todas esas áreas con calvicie, y ahora, con la implementación del uso de un robot especial, los resultados de los trasplantes capilares son casi perfectos, siendo totalmente naturales y efectivos.

Los datos que se recopilaron para el respaldo de la investigación fueron tomados por una entrevista y observaciones realizadas en Robótica Capilar, clínica de trasplantes ubicada en la zona 10 de la Ciudad de Guatemala, en el edificio Fontabella.

Se realizó la investigación con total discreción, y siempre respetando la privacidad de los pacientes y las políticas de la empresa, que decidió aportar con los distintos datos para alimentar la investigación.

El robot ARTAS es un gran avance en el campo de los trasplantes de cabello, y efectivamente, éstos tienen un mejor resultado y se trabajan de una forma muy innovadora y efectiva.

## INTRODUCCIÓN

La tecnología ha ido avanzando con el paso de los años, y gracias a ello existen muchas novedades en todos los campos de trabajo que hay desde hace mucho tiempo, incluyendo el área de la belleza y estética.

Muchas personas pasan por distintos problemas que pueden presentar mejoras con la ayuda de una buena técnica y la tecnología que se ha lanzado en los últimos años.

Enfocando la atención en el tema capilar, existe una gran cantidad de personas que ha invertido mucho dinero en tratamientos que prometen ayudar con la pérdida del cabello. En el caso de personas con alopecia, suelen invertir en productos y procedimientos que prometen ayudar a mejorar su condición.

La robótica capilar es un gran aliado que utilizan los cirujanos que se especializan en la restauración capilar. Hace muchos años, un robot que ayuda para realizar este tipo de trabajos parecía ficción, hoy en día ya es una tecnología disponible con la que se pueden obtener muy buenos resultados y que, por suerte, ¡sí se puede encontrar en Guatemala!

# **CAPÍTULO I**

## **MARCO METODOLÓGICO**

### **1.1.JUSTIFICACIÓN**

Esta investigación busca presentar la robótica capilar como una opción para el tratamiento de la alopecia, dando a las personas que padecen de esta condición, una alternativa más, con mayor efectividad, para la regeneración capilar.

Actualmente, sí es posible obtener resultados excelentes en procesos de regeneración capilar. Es cuestión de que se dé a conocer la tecnología que se ha desarrollado para que esto sea posible.

La robótica capilar es una gran opción para combatir la calvicie, y así, los pacientes pueden tener una mejor oportunidad para que les crezca una cabellera abundante y sana, con menos cantidad de recursos y tiempo invertido.

### **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.2.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA:**

La alopecia es una condición con la que muchas personas viven, y por ello se han desarrollado distintas alternativas para mejorar su estado. El trasplante capilar es una de estas opciones, sin embargo, a pesar de ser un procedimiento quirúrgico, puede no funcionar completamente, ya sea por el estado de los injertos, o por las técnicas utilizadas. Esto puede resultar en que las personas deban someterse a más sesiones del mismo tratamiento para llegar a sus resultados deseados.

### **1.2.2. ESPECIFICACIÓN DEL PROBLEMA:**

¿Es posible que el procedimiento de trasplante capilar se pueda optimizar y elevar el porcentaje de injertos saludables para obtener mejores resultados? ¿Hay tecnología disponible que pueda ayudar a hacer esto realidad?

### **1.2.3. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA:**

#### **1.2.3.1. UNIDAD DE ANÁLISIS:**

Médicos encargados del procedimiento con robótica capilar.

#### **1.2.3.2. SUJETOS DE INVESTIGACIÓN:**

Hombres y mujeres con condición de alopecia que ya han utilizado la robótica capilar en su tratamiento.

#### **1.2.3.3. TAMAÑO DE LA MUESTRA:**

**Población finita:** se sabe que el método ARTAS tiene una efectividad del 95%, dando un margen de error del 5%, según datos recopilados.

$$n = \frac{z^2 p q N}{e^2(N-1)+z^2 p q} = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 1}{0.05^2(1-1)+1.96^2 \times 0.5 \times 0.5} = 1$$

#### **1.2.3.4. ÁMBITO GEOGRÁFICO:**

Zona 10, Ciudad de Guatemala.

#### **1.2.3.5. ÁMBITO TEMPORAL:**

La investigación se realizará del 25 de octubre al 10 de diciembre de 2023.

### **1.3. HIPÓTESIS**

En la actualidad sí existe la tecnología que se especializa en el procedimiento de trasplante capilar. Entonces, al implementar la utilización de ésta, se puede dar una solución personalizada, y con mayor porcentaje de éxito, a las personas que viven con alopecia y deciden someterse a un trasplante capilar.

### **1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.4.1. OBJETIVO GENERAL:**

Aplicar y observar el funcionamiento de la robótica capilar para la automatización de los trasplantes capilares, en el periodo de octubre a noviembre de 2023. De esta manera, considerar a la robótica capilar como una gran implementación en los trasplantes capilares por ser bastante preciso.

Resaltar que la utilización de la robótica capilar optimiza los trasplantes capilares, aportando un mayor porcentaje de éxito en los resultados por su precisión.

#### **1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- a) Analizar la forma de trabajo del robot encargado de automatizar la elección y extracción de los folículos.
- b) Observar los resultados que se obtienen en un trasplante con la utilización de tecnología.
- c) Dar a conocer la automatización de los trasplantes capilares y su margen de éxito como solución para la alopecia.

## **CAPITULO II**

### **MARCO CONCEPTUAL**

#### **2.1. ALOPECIA**

Calvicie. Caída del cabello en el cuero cabelludo o cualquier parte del cuerpo.

#### **2.2. ARTAS**

Nombre del robot creado para apoyar en los trasplantes capilares.

#### **2.3. INJERTO**

Es un fragmento de piel, hueso o tejido que es utilizado para reemplazar un tejido que esté enfermo o lesionado.

#### **2.4. RADIOTERAPIA**

Tratamiento para el cáncer que utiliza dosis muy altas de radiación para destruir las células cancerosas.

#### **2.5. TRICOTILOMANÍA**

Es un trastorno psicológico en el que la persona que lo padece, se arranca el cabello frecuentemente.

#### **2.6. TIÑA DE LA CABEZA**

Es una erupción en la piel causada por una infección causada por hongos.

#### **2.7. PRURITO**

Picazón.

#### **2.8. ANAMNESIS**

Proceso en el que se registran y se recopilan los datos más relevantes de la historia clínica de un paciente.

## **2.9. BIOPSIA**

Proceso en el que se extrae una muestra de tejido o células para analizar en un laboratorio.

## **2.10. FOLÍCULO PILOSO**

Abertura en la piel por la que el pelo crece.

## **2.11. ATROFIA**

Disminución en el tamaño o número de un tejido. Causa un proceso nutritivo tardío.

## **2.12. ERITEMA**

Enrojecimiento de la piel.

## **2.13. RETICULAR**

Que tiene forma de red.

## **2.14. ALOPECIA AREATA OFIÁSICA**

Calvicie que se da a lo largo de toda la línea de implantación del cuero cabelludo. Es una de las formas más rebeldes de alopecia areata.

## **2.15. HIPERTRICOSIS**

Aumento de la cantidad de crecimiento de cabello.

## **2.16. FOLICULITIS**

Infección de las cavidades en las que crece el cabello.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. ¿EN QUÉ CONSISTE LA ROBÓTICA CAPILAR?**

En la actualidad, existen robots que pueden llevar a cabo el trabajo de un injerto capilar. La tecnología ha avanzado tanto, que ahora un robot, llamado ARTAS, es el encargado de realizar este procedimiento.

Hay que tener en cuenta que, los injertos capilares son un excelente tratamiento para la alopecia, por lo que primero se debe hacer un análisis de lo que es este problema, que lleva a la utilización de robótica capilar.

#### **3.2. ¿QUÉ ES LA ALOPECIA?**

La alopecia es otra palabra más técnica para la calvicie. Una persona tiene alopecia cuando presenta una caída anormal de su cabello.

Puede llegar a afectar al cuero cabelludo o alguna otra zona del cuerpo en la que exista pelo, y también puede ser temporal o permanente.

Es de gran importancia que, al presentar alopecia, la persona se realice exámenes para saber si es algún indicativo de una condición más complicada, como una enfermedad, o bien, solo es cuestión de genética o psicología.

##### **3.2.1. CAUSAS**

La alopecia puede ser causada por varios factores, entre los que se puede mencionar:

- a) Factor hereditario: cuando se da por esta causa, la alopecia suele aparecer en edades avanzadas, sin distinción de género y sin que exista una enfermedad.

- b) Mala alimentación o dieta desequilibrada, sin las cantidades de minerales y nutrientes que el cuerpo humano necesita.
- c) Estrés: si una persona maneja mucho estrés en su vida, puede sufrir una gran pérdida del cabello. Cuando presenta mayores niveles de estrés o ansiedad, se suele perder más cabello.
- d) Uso descontrolado y excesivo de productos capilares.
- e) Peinados muy fuertes.
- f) Es común que las mujeres embarazadas lleguen a sufrir de pérdidas del cabello después del parto.
- g) Ingesta de medicamentos: algunos de los que se pueden mencionar son aquellos anticoagulantes, antidepresivos o anticonceptivos.
- h) Enfermedades: la pérdida de cabello suele presentarse frecuentemente cuando la persona padece de: lupus, sífilis, diabetes, hipotiroidismo o anemia.
- i) Procedimiento de radioterapia.
- j) Infecciones en el área capilar: por ejemplo, se puede mencionar la tiña de la cabeza.
- k) Tricotilomanía
- l) Quemaduras.
- m) Anomalías en el folículo piloso.

### 3.2.2. DIAGNÓSTICO

La alopecia puede llegar a diagnosticarse a simple vista. También presenta algunos síntomas, los cuales se pueden tomar en cuenta para hacerse una evaluación con un profesional:

- a) Molestias en el cuero cabelludo, que vienen acompañadas con algún enrojecimiento o prurito.
- b) Caspa excesiva
- c) Sebo excesivo
- d) Encontrar pelo en las almohadas o en la ducha, que sean en cantidades exageradas y de todos los días.
- e) Calvicie en cejas o en la barba
- f) Perder mucho cabello en el rango de edad entre los 20 y 30 años.
- g) Cabello muy débil.

Al llegar con un especialista, éste realizará el proceso de anamnesis, que es básicamente recopilar toda la información que ayudará a obtener un mejor diagnóstico. Entre estos datos importantes, si es alopecia, deben estar incluidos el prurito, la caída del cabello en aumento y la descamación.

Parte de la anamnesis es preguntar también al paciente si éste en su vida cotidiana utiliza trenzas, secadoras o peinados muy fuertes que realicen algún tipo de tirones en el cabello.

En el examen físico se revisa muy bien si la pérdida de cabello es focalizada o general; así como la presencia de alguna cicatriz o lesión de la piel del cuero cabelludo. También se chequea si existe pérdida de pelo en cualquier otra área del cuerpo, para descartar algún tipo de enfermedad autoinmune.

Es de gran importancia que la persona encargada del examen descarte dos grandes signos que pueden ser alarmantes:

- a) Enfermedad que aumenta las hormonas masculinas en una mujer
- b) Signos de enfermedades.

### **3.2.3. PRUEBAS COMPLEMENTARIAS**

#### **3.2.3.1. PRUEBA DEL TIRÓN**

Se realiza una tracción suave sobre cierta cantidad de cabellos (un mechón de aproximadamente 40 cabellos) en distintas regiones de la cabeza, y al tirar se cuenta la cantidad de cabellos que se cayeron, que posteriormente se examinan en un microscopio. Si se obtiene una cantidad de entre 4 a 6 cabellos caídos, se considera una prueba positiva para la pérdida del cabello por una alteración de éste.

#### **3.2.3.2. PRUEBA DE LA DEPILACIÓN**

Se tiran aproximadamente 50 pelos individuales desde la raíz. Las raíces de éstos son examinadas bajo un microscopio para saber en qué fase de crecimiento se encontraban, y determinar si es un defecto de crecimiento o alguna enfermedad.

#### **3.2.3.3. BIOPSIA DEL CUERO CABELLUDO**

Si realmente se obtiene un diagnóstico dudoso, la biopsia ayudará a aclarar esto.

### **3.2.4. TIPOS DE ALOPECIA**

#### **3.2.4.1. ALOPECIA NO CICATRICAL**

Estos tipos de alopecia suelen ser los más comunes, y existen varios tipos:

- a) Alopecia Androgénica: este tipo es el que se da por factores genéticos. Suele afectar en su gran mayoría a los hombres.
- b) Alopecia Traumática: la alopecia de esta clase se da por ciertos factores externos como la secadora, tintes, permanente o peines metálicos.
- c) Alopecia Difusa: se puede dar por cambios hormonales, enfermedades o como consecuencia del uso de algunos medicamentos.
- d) Alopecia Areata: puede causar la pérdida de todo el cabello, y suele presentarse como mechones que se caen dejando áreas totalmente sin pelo.
- e) Alopecia por Drogas: si se consume una gran cantidad de vitamina A puede existir una considerable pérdida del cabello, sin embargo, este tipo de alopecia desaparece en pocos meses si se suspende la utilización del fármaco.

#### **3.2.4.2. ALOPECIA CICATRICAL**

Se detecta cuando la pérdida de cabello tenga sensación de dolor o ardor en las zonas en las que el pelo se está cayendo. Por lo general, se produce como el resultado de un daño irreversible en el folículo, así como un daño sobre la piel que suele estar atrófica, con un grado de eritema que puede variar, y/o con fibrosis.

Este tipo de alopecia suele afectar directamente al folículo piloso y se puede diagnosticar porque la piel se observa lisa, brillante, blanco-amarillenta y sin la presencia de los orificios foliculares.

Se puede realizar también una prueba de pliegues, si la piel se pliega con facilidad, se considera un resultado positivo para la alopecia cicatricial, y se realiza un tratamiento para prevenir nuevas lesiones, o bien, un procedimiento quirúrgico.

Se puede encontrar:

- a) Alopecia Cicatricial Primaria
- b) Alopecia Cicatricial Primaria Adquirida
- c) Alopecia Cicatricial Secundaria.

### **3.3. TIPOS DE ALOPECIA MÁS FRECUENTES**

#### **3.3.1. ALOPECIA AREATA**

Presenta áreas sin cabello que no tienen síntomas, ni inflamaciones y pueden llegar a ser reversibles. Es una enfermedad que se considera clínicamente benigna.

Existen varias formas clínicas en las que se puede dar la alopecia areata:

- a) Alopecia areata focal
- b) Alopecia areata en múltiples placas
- c) Reticular
- d) Ofiásica
- e) Alopecia Areata Total: cuando se pierde todo el cabello del cuero cabelludo.

- f) Alopecia Universal: cuando se tiene una pérdida de todo el pelo de la superficie corporal.

### **3.4. TRATAMIENTOS PARA ALOPECIA**

Existen cierta cantidad de tratamientos para la alopecia, que pueden ser aplicados en casa, y también tratamientos que van de la mano con un especialista, para los casos más avanzados o complicados.

#### **3.4.1. MINOXIDILO**

El Minoxidilo tiene un efecto vasodilatador. Se puede combinar con tretinoína para obtener mejores resultados.

En casos de alopecia androgénica, areata y femenina se suele emplear una solución tópica del 2 al 5%. Se aplica cada 12 horas en dosis que no superen los 2 mL al día.

Este tratamiento suele causar hipersensibilidad, prurito, ardor, dermatitis por contacto, hipertrichosis en las cejas, inflamación total y muy rara vez puede dar foliculitis o empeorar la alopecia.

#### **3.4.2. FINASTERIDA**

Se puede llegar a utilizar como un estimulante del cabello. No se recomienda superar la dosis de 1mg en personas adultas.

Puede ocasionar algunos efectos como la disminución de la libido, dolor de cabeza y abdominal, impotencia, diarrea, entre otros.

Se suele utilizar mayormente en hombres, ya que, en mujeres en edad fértil, embarazadas o niños puede llegar a tener otros efectos no deseados.

En varios casos, se realiza una combinación de minoxidilo con finasterida para obtener mejores resultados en el tratamiento.

### **3.4.3. POMADAS A BASE DE CORTICOIDES**

Éstas pueden ser recetadas en los casos de alopecia areata, y si es muy extremo el caso, se administra una dosis oral, sin embargo, ésta puede presentar efectos muy graves.

### **3.4.4. SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS Y MEJORAS EN HÁBITOS NUTRICIONALES**

En el caso de que el cabello se esté perdiendo por falta de micronutrientes, se puede empezar el tratamiento con una mejora en los hábitos alimenticios, encontrando la manera de que el cabello reciba la suficiente cantidad de nutrientes para que no se caiga.

## **3.5. TRASPLANTE CAPILAR**

Ésta es una cirugía que se trabaja llevando pelos y folículos pilosos de un área con abundante cabello, hacia otra en la que es necesario que exista más, es decir, en donde hay calvicie. Con esta técnica se pueden lograr resultados naturales y eficaces.

En la mayoría de los casos sí se necesitan varios procedimientos de trasplante para tener resultados óptimos.

### 3.5.1. ¿QUIÉNES PUEDEN SER PACIENTES ACEPTADOS PARA ESTE PROCEDIMIENTO?

Como con cualquier procedimiento que se realiza en el cuerpo, los pacientes deben cumplir con ciertos requisitos para disminuir cualquier riesgo y obtener los mejores resultados.

Como primer paso, se debe confirmar que el paciente goce de buena salud, esto con la finalidad de reducir los riesgos y complicaciones.

Otros factores que suelen ser evaluados para saber si se es candidato para un trasplante de cabello son:

- a) **Edad:** la persona debe tener más de 25 años para poder someterse a este procedimiento.
- b) Cabello abundante en la zona que será donante.
- c) Se debe medir el grado de alopecia por medio de la Escala de Hamilton-Norwood. Esto ayudará a elegir el mejor procedimiento o técnica que se emplearán.
- d) **Grosor del cabello:** este factor es tan importante como el de la abundancia del cabello. Un cabello grueso aumenta las posibilidades de un injerto exitoso y saludable. Si es grueso el cabello, la cobertura será mayor en el paciente.
- e) El paciente debe tener estabilizada la alopecia y ser valorado personalmente por el equipo encargado.

### **3.5.2. ¿QUÉ SUCEDE TRAS EL PROCEDIMIENTO?**

Es muy probable que el cabello se caiga después de realizar el trasplante, pero el folículo piloso es el factor importante, que, de tener éxito, hará que crezca un nuevo cabello en ese punto, aunque sí puede llegar a tomar mucho tiempo.

De una cantidad de folículos trasplantados, muchos pueden permanecer saludables, haciendo que exista un crecimiento nuevo de cabello, sin embargo, también habrá folículos que no funcionarán, y es probable que se necesiten más cirugías para obtener una mayor densidad. La sanación entre cada cirugía puede llegar a durar varios meses.

### **3.5.3. RIESGOS**

Algunos de los riesgos que pueden presentarse son:

- a) Infecciones
- b) Muerte de los folículos pilosos, lo que quiere decir que no volverá a crecer cabello en esa área.
- c) Cicatrices
- d) Apariencia poco natural con crecimiento en mechones.
- e) Sangrado excesivo.

### **3.5.4. POSTOPERATORIO**

El trasplante capilar, al ser una cirugía, sí requiere de un tiempo de recuperación médica, sin embargo, no necesita de hospitalización y tampoco es dolorosa. Se aconseja que exista un tiempo de entre 3 a 4 días de reposo tras el procedimiento.

Al siguiente día de la cirugía, el médico citará al paciente para darle su primera revisión y enseñarle cómo debe ser el proceso de lavado de cabello, para no poner en riesgo ninguno de los folículos pilosos trasplantados.

Para los siguientes días, es muy importante descansar con la cabeza boca arriba y un poco más alta que la altura del tronco para que el flujo sanguíneo se mantenga normal y se logre evitar cualquier rozadura en el área trabajada.

Se le aconseja al paciente que durante varias semanas se evite realizar baños en piscinas o en la playa, así como tomar el sol y no realizar ejercicios físicos o deportes que sean muy violentos; evitar el uso de cascos y accesorios que cubran la zona.

### **3.5.5. TÉCNICAS DE TRASPLANTE CAPILAR**

El trasplante capilar cuenta con dos técnicas para trabajar el procedimiento:

#### **3.5.5.1. TÉCNICA FUSS (TÉCNICA DE TIRA)**

Esta técnica (Follicular Unit Strip Surgery –FUSS–), en lugar de extraer las unidades una por una, realiza una extracción de una tira completa de piel de la zona donante, para luego utilizarla en el área que se desea tratar. Para cerrar la zona que se ha extraído, se realiza una sutura que puede dejar una cicatriz bastante disimulada.

La técnica FUSS permite que se realice una gran cantidad de trasplantes en poco tiempo, lo que la hace ideal para cuando existen casos de alopecias muy extensas.

### **3.5.5.1.1. VENTAJAS DE LA TÉCNICA FUSS**

- a) Económicamente accesible
- b) Gran técnica para zonas de alopecia muy extensas
- c) Permite injertar muchos folículos en poco tiempo
- d) Menos tiempo de cirugía
- e) Ideal para las mujeres.

### **3.5.5.2. TÉCNICA FUE (EXTRACCIÓN DE UNIDADES FOLICULARES)**

La FUE, por sus siglas en inglés Follicular Unit Excision, se basa en la extracción realizada por medio de un bisturí circular del pelo, uno por uno, haciendo que exista un mínimo impacto en la zona donante. Cada uno de estos pelos que se van tomando se injertan en el área que presenta calvicie.

Para realizar este método se necesita que el área donante esté afeitada.

#### **3.5.5.2.1. VENTAJAS DE LA TÉCNICA FUE**

- a) No deja una cicatriz lineal
- b) Excelente para trabajar en cejas, bigote o barba
- c) Indicado para las alopecias con un grado moderado
- d) Ideal para las mujeres
- e) Su postoperatorio es más corto.

### **3.6. TÉCNICA FUE CON ROBOT ARTAS**

Actualmente, se puede utilizar la robótica capilar para realizar este procedimiento. El robot ARTAS ayuda en la automatización de la obtención de los folículos. Gracias a esta automatización, se reduce en gran cantidad el tiempo de la cirugía, permitiendo que se realicen injertos en áreas más extensas.

Otra de las ventajas que tiene la utilización del robot para el trasplante es, por su precisión y automatización, existe una mayor cantidad de folículos que, al ser injertados, logran quedar saludables y crecer nuevos cabellos, así como disminuye el impacto negativo en la zona donante.

Hasta hoy, el robot ARTAS es el sistema más avanzado que se ha utilizado para combatir la alopecia y así restaurar un bonito cabello natural.

El robot ARTAS, por su tecnología, logra adaptarse a los detalles que presenta la zona donante del paciente, logrando que el tratamiento que se realiza sea personalizado en función al área que se quiere mejorar.

### **3.7. ORIGEN DEL ROBOT ARTAS**

Este robot fue desarrollado por una empresa llamada Hair Restoration Robotics, Inc., la cual presentó a esta tecnología a la Sociedad Internacional de Cirujanos de Restauración del Cabello (ISHRS) en el año 2011. En la actualidad cuenta con un certificado de efectividad y seguridad emitido por la FDA.

### **3.8. ¿CÓMO TRABAJA EL ROBOT ARTAS?**

Este sistema utiliza imágenes digitales con alta resolución para llevar a cabo un buen análisis, y así, seleccionar cada unidad folicular, dando como resultado un trabajo preciso, eficaz y veloz.

ARTAS digitaliza y escanea una zona del cuero cabelludo, para saber cuáles son las unidades foliculares que mejor se adaptan para la realización del injerto. Una vez realizado este análisis, procede a crear un mapa digital en 3D, el cual utiliza coordenadas, orientación, ángulo y dirección de cada unidad folicular.

Posterior a todo el proceso de análisis, se debe colocar en el área donante un tensor de piel.

Un brazo robótico extrae cada unidad folicular que el sistema identifica, y, con una pequeña aspiración, levanta el injerto y lo extrae del cuerpo cabelludo en una parte, para que el doctor encargado extraiga definitivamente la unidad, y después, trasplantarla en donde sea necesario.

### **3.9. ROBÓTICA CAPILAR: ¿EL FUTURO DE LOS TRASPLANTES CAPILARES?**

En los últimos años, la robótica capilar ha ido ganando más reconocimiento, debido a su alta tasa de efectividad. Por ello, se ha vuelto famoso el método de trasplante capilar mixto, en el cual se implantan cabellos manualmente con la ayuda del robot que trabaja con la tecnología más avanzada.

Realmente este es el inicio del método asistido por robots, y con los ajustes y perfeccionamiento que irá tomando con el tiempo la tecnología capilar, es posible que se vuelva parte importante del procedimiento de los trasplantes de cabello.

Se ha descrito la robótica capilar como una gran innovación para los procedimientos de trasplante de cabello, y es de gran importancia conocer de forma puntual cuáles son las ventajas y las desventajas de la utilización del robot ARTAS, para “poner en la balanza” y evaluar realmente qué tanto ha venido a mejorar este sistema.

### **3.10. VENTAJAS DEL SISTEMA ARTAS**

- a. El procedimiento es considerado mínimamente invasivo.
- b. No deja cicatrices
- c. Hace que el procedimiento sea menos doloroso, y más rápido.
- d. El tiempo de recuperación se disminuye.
- e. El pelo crece gradualmente, lo que ayuda a que se vaya notando poco a poco el cambio, y se vea natural.
- f. Es muy preciso.
- g. El porcentaje de pelos trasplantados exitosamente aumenta.
- h. Mantiene la calidad de los injertos.
- i. Se considera ambulatorio, ya que es bastante seguro y rápido.
- j. Aproximadamente el 90% de los pacientes con alopecia androgénica y con más de 25 años son buenos candidatos.

### **3.11. DESVENTAJAS DEL SISTEMA ARTAS**

- a. Se debe rasurar el área para realizar el procedimiento.

### **3.12. CARACTERÍSTICAS**

#### **3.12.1. Precisión**

Para poder trabajar con esta cualidad, el robot ARTAS utiliza imágenes de alta resolución para tener un mejor análisis del cabello.

El robot tiene una visualización del área en 3D, con la cual realiza un mapa digital con las coordenadas recopiladas, y también con esta función logra determinar cuál es la densidad y cómo están distribuidos los cabellos.

Todos estos factores son de gran ayuda para brindarle una mayor precisión al robot y trabajar de la mejor manera.

### **3.13. DEBATE: ¿REALMENTE UN MÉTODO ROBOTIZADO PUEDE SUPERAR LAS TÉCNICAS 100% MANUALES?**

Como con cualquier tema, siempre existirán personas que verán las distintas cualidades y defectos, haciendo que haya controversia en cuanto a si lo que se está implementando realmente ayuda o no.

Según la clínica capilar MC360, en su página web comentan que *“nada ha conseguido superar a un buen equipo profesionalizado en injerto capilar con una amplia experiencia en el sector”*<sup>1</sup>; sin embargo, también mencionan que, aunque en la actualidad la tecnología todavía no supera las técnicas manuales, sí podrían avanzar más, hasta el punto de reemplazarlas completamente; pero ese no es el caso, no aún.

Y aunque existen personas que piensan que el robot ARTAS no es una gran novedad, también hay quienes han encontrado éste como un gran avance en la asistencia de los procedimientos de trasplante capilar. Y se pueden observar una gran cantidad de testimonios en

---

<sup>1</sup> MC360. (s.f.). *Trasplante Capilar Robotizado ¿Funciona Realmente para un Injerto Capilar?*

Obtenido de MC360: <https://microinjertocapilar360.com/blog/trasplante-capilar-robotizado/>

internet, en los que se entiende que la robótica capilar ha venido a revolucionar el proceso de injertos capilares.

### **3.14. ROBÓTICA CAPILAR EN GUATEMALA**

En el país la clínica que trabaja con esta tecnología es “Robótica Capilar”, que tiene la acreditación internacional Healthcare Facilities Accreditation (HFAP), haciéndola la primera clínica certificada en trasplante capilar con robot en Centroamérica.

La directora médica Dalila Pineda comentó para Data Export, sobre el robot ARTAS que: “Este robot es lo más avanzado en tecnología para trasplante capilar ya que en Guatemala somos la única clínica que cuenta con el método robótico ARTAS”. Se hace del conocimiento que en nuestro país solamente existe una clínica que puede realizar el procedimiento con el robot ARTAS, y es la única en la que se encontrará esta tecnología avanzada para trasplantes capilares.

## CAPITULO IV

### MARCO FINANCIERO

En este apartado se encuentra el precio que tiene una cirugía de trasplante capilar con el método robótico ARTAS, y sin éste.

<b>4.1. TABLA DE COSTOS</b>	
<b>Para Pacientes Interesados en Trasplante Capilar</b>	
<b>Concepto</b>	<b>Precio</b>
Trasplante Capilar 100% Manual	Desde Q.20,000.00
Trasplante Capilar con Método ARTAS	Desde Q.38,000.00
Analgésicos y Antibióticos Postoperatorios	Aproximadamente Q.500.00

Los precios agregados son el mínimo estimado, ya que este tipo de procedimiento es personalizado y algunos pacientes requieren más trabajo, lo que resulta en un aumento de costo, por la cantidad de folículos y densidad final. Otro factor que implica un costo extra es la sedación. Hay pacientes que pueden sentir pánico por el procedimiento, y pueden solicitar a un anestesiólogo, el cual, por supuesto, aumenta el valor del trasplante.

#### 4.2. COSTO ESTIMADO DEL ROBOT ARTAS

Aproximadamente, el robot ARTAS tiene un costo de medio millón de dólares. Éste puede variar dependiendo de los proveedores. Este dato es relevante para quienes tuviesen la posibilidad económica de adquirir este robot e implementarlo en sus procesos de trasplante capilar.

## **CAPÍTULO V**

### **MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS**

#### **5.1 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN**

##### **5.1.1. TIPO DE ESTUDIO**

La investigación sobre la robótica capilar es descriptiva y exploratoria, pues, lo que se busca es el conocimiento de las cualidades, novedades y resultados visibles que pueden obtenerse con esta tecnología. Y el tema se convierte en una investigación exploratoria ya que aún es bastante nuevo, a lo que se le puede realizar más estudios.

#### **5.2. TÉCNICAS**

Como base se utiliza un pequeño cuestionario de 10 preguntas, el cual está enfocado al personal que trabaja en conjunto con el robot. Esta parte será de gran ayuda para conocer la experiencia que ha tenido el personal médico trabajando con asistencia del robot ARTAS y respaldar, con estos comentarios, la teoría de si realmente se ha conseguido un gran avance con la implementación de la robótica capilar.

#### **5.3. INSTRUMENTOS**

- a. Cuestionario online: el modelo del cuestionario se puede encontrar en la sección Anexos.

#### 5.4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Selección de Tema	01 de agosto de 2023
Entrega de Investigación Inicial	18 de agosto de 2023
Revisión de Planteamiento del Problema	30 de agosto de 2023
Entrega de Anteproyecto	05 de septiembre de 2023
Entrega de Primer Avance (Marco Metodológico)	20 de septiembre de 2023
Entrega de Segundo Avance (Marco Conceptual)	20 de octubre de 2023
Revisión de Cuestionario	07 de noviembre de 2023
Entrega de Tercer Avance (Marco Teórico)	26 de noviembre de 2023
Observación del procedimiento	07 de diciembre de 2023
Evaluación de Resultados	08 de diciembre de 2023
Entrega de Cuarto Avance (Resultados y Conclusiones)	20 de diciembre de 2023

#### 5.5. RECURSOS

##### 5.5.1. RECURSOS HUMANOS

- b. Médico encargado de realizar el Método ARTAS
- c. Investigadora
- d. Paciente

##### 5.5.2. RECURSOS MATERIALES

- a. Cuaderno
- b. Lapicero
- c. Teléfono (para grabar parte de la entrevista)

##### 5.5.3. RECURSOS FINANCIEROS

- a. Combustible                    Q.120.00
- b. Parqueo                        Q.10.00
- c. Total                             Q.130.00

## CAPÍTULO VI

### ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 6.1. ENTREVISTA

A continuación, se encuentran las respuestas de la entrevista, la cual se realizó al personal disponible en Robótica Capilar. El análisis de los resultados se hará con base a las respuestas brindadas por el personal y lo observado por el investigador, debido a que, por políticas de la empresa, no se puede realizar encuestas ni utilizar imágenes de pacientes reales, en ninguna circunstancia.

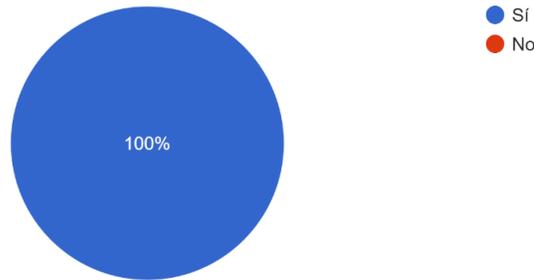
Con las preguntas realizadas, se recolectó información sobre la experiencia del personal utilizando el método robótico ARTAS, porque el conocimiento que se adquiere por la experiencia en el uso de este avance tecnológico es algo que no se puede encontrar en otro tipo de fuentes.

En Robótica Capilar, pudo atenderme solo una doctora que trabaja con el robot ARTAS. La Dra. Cesia Velasco fue la encargada de aportar información para la investigación.

### 6.1.1. Ilustración No. 1 – Respuesta No.1

¿Ha notado una diferencia con la implementación del robot ARTAS en el procedimiento de trasplante capilar?

1 respuesta



En la primera pregunta realizada, la Dra. Velasco agregó que “*realmente el robot ARTAS ha ayudado en gran medida en la parte de la recolección de los folículos, ya que ARTAS logra identificar muy bien los cabellos en mejor estado; aquellos que son mejores como donantes*”.

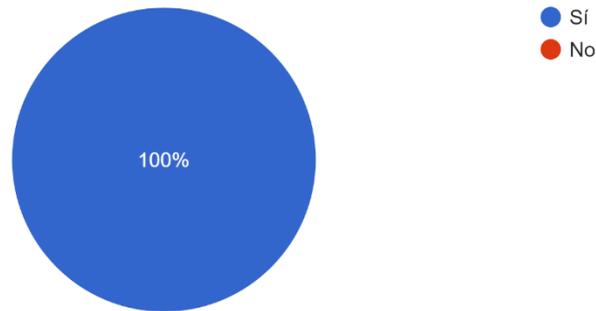
Ha notado que con el robot hay mayor cantidad de cabellos trasplantados sanos que logran dar un bonito aspecto a los pacientes.

También mencionó que, en el área de marketing ha sido un *plus*, debido a que a las personas les genera interés, y buscan el servicio. “*De hecho, muchos de los pacientes que han llegado a Robótica Capilar, son ingenieros y arquitectos. No solo por tener la posibilidad económica, sino, por el impacto que tiene la curiosidad de que un robot les haga un proceso*”.

### 6.1.2. Ilustración No. 2 – Respuesta No.2

Según su experiencia, ¿tiene mayores beneficios realizar un trasplante capilar con el apoyo del robot ARTAS?

1 respuesta



La Dra. hizo la comparación, y con el método completamente manual, el porcentaje de efectividad es del 70%, mientras que con ARTAS, es de un 95%. Es un aumento notable en el resultado.

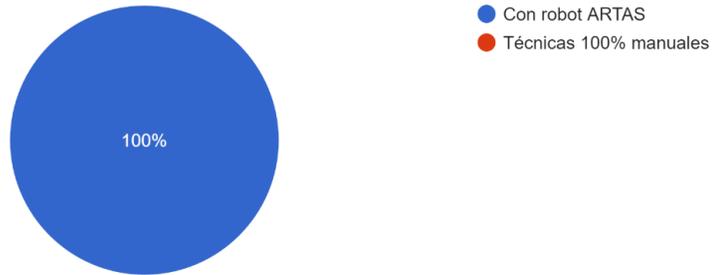
Por la precisión con la que ARTAS trabaja, los folículos que son seleccionados tienen una mayor posibilidad de permanecer sanos y crecer.

Actualmente, con este método, se toman folículos aleatorios de toda la zona donante, para que no se vean esas áreas de donde se sacaron los cabellos, pues, éstos ya no vuelven a crecer.

### 6.1.3. Ilustración No. 3 – Respuesta No.3

Personalmente, ¿prefiere realizar un trasplante capilar con ayuda del robot ARTAS, o bien, prefiere realizarlo de forma 100% manual?

1 respuesta

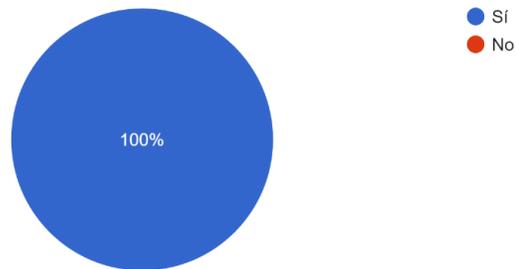


Respondió que prefiere trabajar con ARTAS, sin embargo, no todos los pacientes pueden pagar el costo del trasplante con el método robótico.

### 6.1.4. Ilustración No. 4 – Respuesta No.4

¿Considera usted que se ha logrado un gran avance con la ayuda de un robot para el procedimiento de trasplante capilar?

1 respuesta

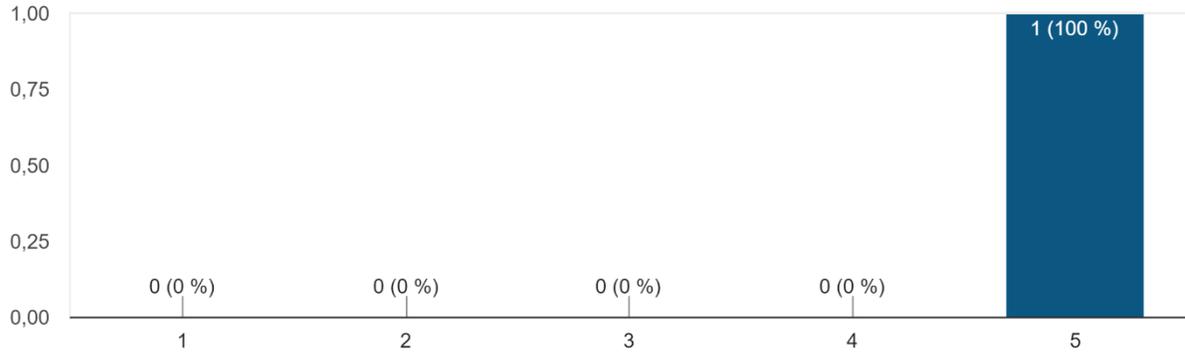


Sí, la doctora considera que el robot ARTAS es un gran apoyo para los trasplantes capilares.

### 6.1.5. Ilustración No. 5 – Respuesta No.5

Calificando del 1 al 5, ¿Cuál considera que es el estado de satisfacción de los pacientes tras haberse realizado un procedimiento con la robótica capilar aplicada?

1 respuesta



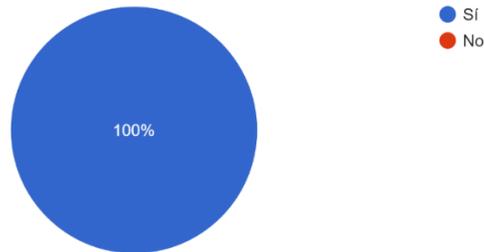
Se mencionó que la gran mayoría de los pacientes quedan totalmente satisfechos con los resultados que el robot ARTAS ofrece. Son muy pocos los casos en los que ha sido lo contrario, y cuando ha pasado, es porque los pacientes han insistido en el método robótico, a pesar de no ser candidatos ideales, lo que sí puede interferir con el resultado.

Agregó a su respuesta que los pacientes quedan satisfechos al no sentir nada de dolor durante el procedimiento, y, explicó el proceso que los pacientes tienen para llegar al resultado: *“al primer mes, suelen tener un par de cabellos que se caen. Luego, a los 3 meses se ve que el cabello empieza a crecer; a los 6 meses del 45% al 50% de los cabellos ya ha crecido, así que hay mayor densidad. Al año ya se ve el resultado del trasplante, con el cabello que ha crecido lo suficiente”*.

### 6.1.6. Ilustración No. 6 – Respuesta No.6

Hay muchas personas que viven buscando soluciones para su alopecia, ¿recomendaría a las personas candidatas realizarse injertos capilares con robótica capilar?

1 respuesta

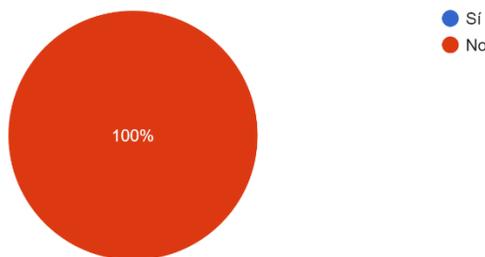


*“Sí, si tienen la posibilidad económica es mejor realizarse el método ARTAS. De hecho, a los jóvenes también se les puede recomendar esto como prevención, si tiene antecedentes en la familia, o empieza a ver problemas de alopecia”.*

### 6.1.7. Ilustración No. 7 – Respuesta No.7

¿Cree que en Guatemala se tiene el suficiente conocimiento acerca del trabajo que se realiza con el robot ARTAS, así como sus características?

1 respuesta

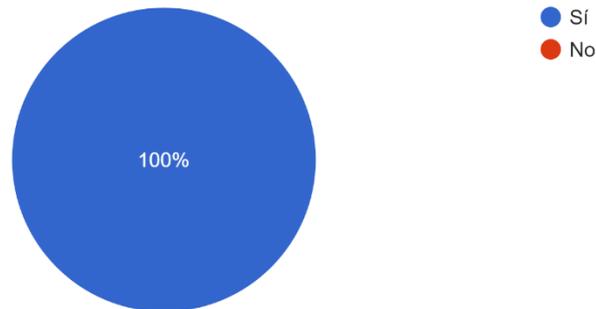


No, en Guatemala todavía hace falta dar a conocer el método robótico. La clínica Robótica Capilar es la única en Centroamérica que tiene el robot ARTAS, y por eso tampoco se ha compartido suficiente información sobre este procedimiento.

### 6.1.8. Ilustración No. 8 – Respuesta No.8

¿Debería hacerse mayor mención del uso de robótica capilar, como otra buena opción para tratar la alopecia?

1 respuesta

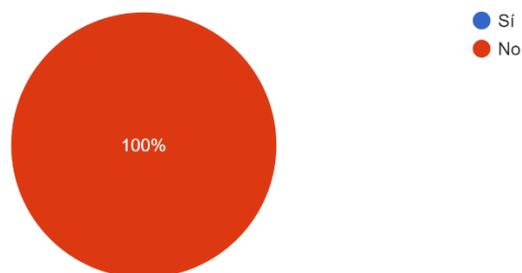


Sí. La doctora también agregó un dato curioso sobre los cabellos que ya han sido trasplantados, y es que éstos no se caen, así que los pacientes quedan felices con ese dato.

### 6.1.9. Ilustración No. 9 – Respuesta No.9

¿Ha tenido algún problema durante un trasplante capilar, o en el resultado de un paciente, causado por el robot ARTAS?

1 respuesta



El robot ha sido un gran instrumento de apoyo, nunca ha tenido problemas provocados por él. Si se le da el mantenimiento adecuado tampoco da problemas que requieran reparaciones.

Sin embargo, sí agregó que ha tenido pacientes a quienes les da ansiedad estar mucho tiempo sentados con el robot trabajando. No ha sido un problema como tal, pero sí se ha requerido de la asistencia de un anesthesiólogo en el procedimiento.

## **6.2. PREGUNTAS EXTRA**

### **a. ¿Cuál es el protocolo para la utilización del método ARTAS?**

Primero, el paciente entra, y se evalúa el cabello, para ver si son candidatos ideales o no. Después, se le manda a hacerse prueba de laboratorio, incluyendo hematología, para saber que todo esté en orden, al ser un procedimiento médico. Se realiza la cita, y si el paciente solicita sedación, debe llegar con un ayuno de 8 horas. Se prepara al paciente y se le pide que se siente en el área designada. Se le explica que, durante las primeras 2 horas de procedimiento estará sentado con el robot trabajando en la extracción. La Dra. y la persona que le asiste van contando cada cabello que el robot va sacando. Cuando ARTAS termina su parte, se traslada al paciente a una camilla, en la que la doctora trabaja realizando las incisiones e injerta los cabellos nuevos.

### **b. ¿Cuáles son las áreas corporales en las que se puede realizar el trasplante con el robot ARTAS?**

Se puede trabajar en cualquiera de las áreas deseadas. Las más comunes son la barba, las áreas laterales de la cabeza, el área parietal y frontal.

### **c. Como oportunidad laboral, ¿una esteticista puede asistir en procedimientos realizados con el robot ARTAS?**

*“Sí, claro. Si tiene una certificación en trasplantes capilares”.*

### 6.3. ANÁLISIS GENERAL DE RESULTADOS

Los pacientes han notado una gran mejoría después de realizarse el proceso de trasplante capilar con el método ARTAS. A pesar de que algunos sí requieren un par de trasplantes, por el grado de alopecia que tienen, al final, siempre tienen una gran densidad y resultados naturales y muy estéticos.

La técnica de trasplante siempre requiere del ojo estético de un ser humano capacitado. Entonces, el robot ayuda a la parte de la extracción, y el médico encargado es quien injerta cada cabello en su nueva área.

Hablando acerca de los precios, realizarse un trasplante con el método ARTAS sí puede ser costoso. Sin embargo, si con una sola sesión con este procedimiento se soluciona el problema de alopecia, es una gran inversión, ahorrando años de diversos productos que no darán los resultados que tiene la robótica capilar. Aun así, sí es un gran punto por considerar el gran pago que se debe hacer para el trasplante con robot.

Para el personal que se dedica a realizar estos trabajos, sí es un buen apoyo, ya que, de aproximadamente 6 horas de duración del proceso, 2 horas son realizadas solo con ARTAS, reduciendo el cansancio de los encargados.

Según la experiencia de la Dra. Velasco, y las retroalimentaciones de los distintos pacientes, el robot ARTAS ha sido un gran invento y una gran implementación, y los resultados visibles en, relativamente, poco tiempo, son totalmente satisfactorios para tratar la alopecia en distintos grados, y para distintas personas y edades. La alopecia sí tiene una excelente, y definitiva, solución, y el pago en cuotas también facilita en gran medida la accesibilidad.

## CONCLUSIONES

- a. La alopecia sí puede ser mejorada con la ayuda de la robótica capilar. Gracias al robot ARTAS, ahora se pueden tener resultados muy naturales y con una gran densidad, aumentando la satisfacción de los distintos pacientes.
- b. La inversión que se debe hacer es bastante elevada, lo que puede convertirse en un problema para muchas personas. Este es un punto importante de mencionar, ya que no todo puede ser 100% positivo. Sin embargo, la solución a la que se puede optar, si se quiere tener los mejores resultados con ARTAS, es el de pagar por medio de cuotas.
- c. Las personas jóvenes deberían tener más conocimiento del robot ARTAS como un método de prevención excelente. Si en la juventud se determina un problema de alopecia, es probable que el trasplante con robot sea más económico, ya que la cantidad de cabellos a trasplantar es menor, y en un futuro el cabello trasplantado no se caerá.
- d. La mayoría de las personas que se observó que han optado por la robótica capilar son hombres, y, de hecho, es a ellos a quienes más se les recomienda este método, y a las mujeres el método manual.
- e. Como oportunidad laboral para la rama del esteticismo, es una gran oportunidad de tener muy buenas ganancias (tanto de dinero como de conocimiento) asistiendo en un procedimiento novedoso y único, al menos en el área de Centroamérica.

## RECOMENDACIONES

La Dra. Velasco dio un pequeño listado de recomendaciones para el cuidado en casa tras haberse realizado un trasplante de cabello.

- a. Se les receta antibióticos y analgésicos por 3 días, posterior a la intervención.
- b. Se recomienda no utilizar gorras durante los primeros 15 días postoperatorio.
- c. Ser meticulosos en cuanto al seguimiento de las instrucciones que el médico da para el cuidado en casa.
- d. No utilizar químicos fuertes, solamente lo prescrito por el médico.
- e. No ir al gimnasio ni hacer ningún tipo de actividad fuerte.
- f. Si tiene canas, es mejor aplicar un tinte, para obtener mejores resultados en cuanto al proceso de trasplante.

## ANEXOS

### Ilustración No. 10

*Escala de Hamilton, para evaluar los grados de alopecia en los pacientes.*



### Ilustración No. 11

*En la primera imagen se observa un área donante antes del proceso de robótica capilar, y en la segunda se observa un área donante después del procedimiento. La intervención casi no se nota.*



## Ilustración No. 12 – Cuestionario Online

### Encuesta: Robótica Capilar

Encuesta dirigida a los médicos y trabajadores de la salud especializados en el uso de robótica capilar.

majitu2001@gmail.com [Cambiar de cuenta](#) 

 No compartido

\* Indica que la pregunta es obligatoria

¿Ha notado una diferencia con la implementación del robot ARTAS en el procedimiento de trasplante capilar? \*

Sí

No

Según su experiencia, ¿tiene mayores beneficios realizar un trasplante capilar con \* el apoyo del robot ARTAS?

Sí

No

Personalmente, ¿prefiere realizar un trasplante capilar con ayuda del robot ARTAS, o bien, prefiere realizarlo de forma 100% manual? \*

- Con robot ARTAS
- Técnicas 100% manuales

¿Considera usted que se ha logrado un gran avance con la ayuda de un robot para el procedimiento de trasplante capilar? \*

- Sí
- No

Calificando del 1 al 5, ¿Cuál considera que es el estado de satisfacción de los pacientes tras haberse realizado un procedimiento con la robótica capilar aplicada?

- |                             |                       |                       |                       |                       |                       |               |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------|
|                             | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |               |
| No cumplió las expectativas | <input type="radio"/> | Satisfactorio |

Hay muchas personas que viven buscando soluciones para su alopecia, ¿recomendaría a las personas candidatas realizarse injertos capilares con robótica capilar? \*

- Sí
- No

¿Cree que en Guatemala se tiene el suficiente conocimiento acerca del trabajo que se realiza con el robot ARTAS, así como sus características? \*

- Sí
- No

¿Debería hacerse mayor mención del uso de robótica capilar, como otra buena opción para tratar la alopecia? \*

- Sí
- No

¿Ha tenido algún problema durante un trasplante capilar, o en el resultado de un paciente, causado por el robot ARTAS? \*

- Sí
- No

Si la respuesta anterior fue "Sí", especifique en pocas palabras cuál ha sido el problema.

Tu respuesta

---

Enviar

Borrar formulario

**Ilustraciones No. 13 a No.15 – Procedimiento con robot ARTAS (Imágenes aprobadas)**

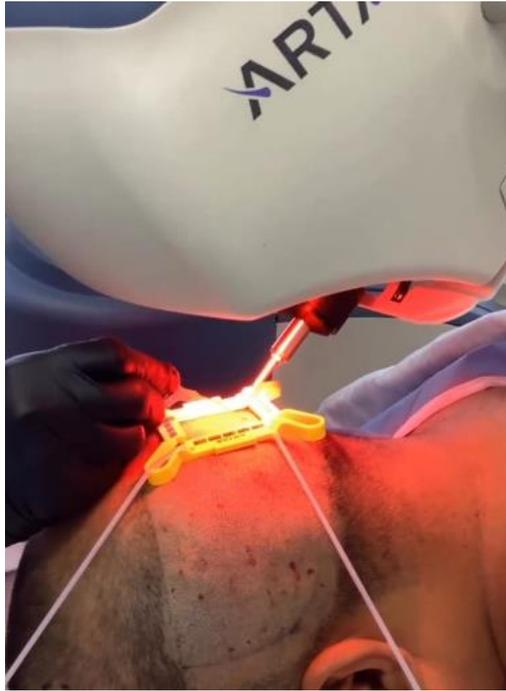
Primero se coloca un tensor en el área donante.



Se posiciona el brazo robótico



Comienza el proceso de extracción de cada unidad folicular.



**Ilustraciones No. 16 y No.17 – Proceso Recién Terminado en Paciente con Entradas,  
Realizado con el Robot ARTAS.**



**Ilustraciones No. 18 a No.23 – Resultados Reales tras el Método Robótico ARTAS**



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

*¿Qué factores hay que tener en cuenta al decidirse por un injerto capilar?* (s.f.). Obtenido de

UMS: <https://unidadmedicaserrano.com/injerto-capilar/factores-decidirse-cirugia-trasplante-capilar/>

*Anamnesis.* (27 de julio de 2023). Obtenido de

<https://centresukha.com/wiki/anamnesis/#:~:text=anamnesis%20y%20ejemplos%3F-La%20anamnesis%20es%20el%20proceso%20de%20recopilaci%C3%B3n%20y%20registro%20de,y%20estilo%20de%20vida%2C%20etc.>

*Atrofia.* (s.f.). Obtenido de Real Academia Española: <https://dle.rae.es/atrofia>

*Biopsia: Algunos Tipos de Biopsia que se Utilizan para Diagnosticar el Cáncer.* (13 de

diciembre de 2023). Obtenido de <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/cancer/in-depth/biopsy/art-20043922>

Bonillo, M. (s.f.). *Tricotilomanía.* Obtenido de Área Humana:

<https://www.areahumana.es/tricotilomania-obsesion-arrancarse-pelo/#Qu-es-la-tricotilomania>

Clinicadefreitas. (13 de octubre de 2017). *Candidato para un Trasplante Capilar ¿Sí o No?*

Obtenido de Clínica de Freitas: <https://www.clinicadefreitas.com/candidato-para-trasplante-capilar/>

Cuídate Plus. (29 de marzo de 2022). *Alopecia.* Obtenido de Cuídate Plus:

<https://cuidateplus.marca.com/enfermedades/dermatologicas/alopecia.html>

Data Export. (26 de mayo de 2020). *El Robot que Combate la Calvicie en Guatemala*. Obtenido de <https://dataexport.com.gt/el-robot-que-combate-la-calvicie-en-guatemala/>

El Personal de Healthwise. (22 de marzo de 2023). *Cirugía de Trasplante de Cabello*. Obtenido de Cigna: <https://www.cigna.com/es-us/knowledge-center/hw/temas-de-salud/ciruga-de-trasplante-de-cabello-aa153818>

Garrido, D. M. (21 de abril de 2022). *Robot Artas: ¿Cómo funciona el sistema ARTAS?* Obtenido de Dra. Marina Garrido: <https://dramarinagarrido.es/robot-artas-como-funciona-el-sistema-artas/>

Hernando, N. E. (17 de septiembre de 2019). *Introducción y Fisiopatología de la Caída del Cabello*. Obtenido de El Farmacéutico: [https://www.elfarmacutico.es/tendencias/te-interesa/introduccion-y-fisiopatologia-de-la-caida-del-cabello\\_110310\\_102.html](https://www.elfarmacutico.es/tendencias/te-interesa/introduccion-y-fisiopatologia-de-la-caida-del-cabello_110310_102.html)

Instituto de Cirugía Estética. (s.f.). *Implante Capilar con Técnica FUE y Robot ARTAS*. Obtenido de <https://institutodecirugiaestetica.com/implante-capilar-con-tecnica-fue-y-robot-artas/>

Instituto de Cirugía Estética. (s.f.). *Ventajas del Robot ARTAS*. Obtenido de <https://institutodecirugiaestetica.com/ventajas-del-robot-artas/#:~:text=El%20Sistema%20ARTAS%20utiliza%20im%C3%A1genes,con%20una%20precisi%C3%B3n%20de%20micras.>

L. Lacueva Modrego, J. F. (febrero de 2000). *Alopecias: Orientación Diagnóstica, Clínica y Terapéutica*. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-articulo-alopecias-orientacion-diagnostica-clinica-terapeutica-15356>

Levinbook, W. S. (junio de 2022). *Alopecia*. Obtenido de Manual MSD:

<https://www.msmanuals.com/es/professional/trastornos-dermatol%C3%B3gicos/trastornos-del-cabello/alopecia>

MC360. (s.f.). *Trasplante Capilar Robotizado ¿Funciona Realmente para un Injerto Capilar?*

Obtenido de MC360: <https://microinjertocapilar360.com/blog/trasplante-capilar-robotizado/>

Meseguer, D. J. (30 de abril de 2019). *¿Cuándo someterse a un implante capilar?* Obtenido de

Top Doctors: <https://www.topdoctors.es/articulos-medicos/cuando-someterse-a-un-implante-capilar#:~:text=Actualmente%20la%20edad%20ya%20no,m%C3%A1s%20adecuada%20para%20cada%20paciente.>

Modrego, L. L., & Barberá, J. F. (febrero de 2000). *Alopecias: Orientación Diagnóstica, Clínica*

*y Terapéutica*. Obtenido de ELSEVIER: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-articulo-alopencias-orientacion-diagnostica-clinica-terapeutica-15356>

QMed. (21 de diciembre de 2020). *¿El Futuro del Injerto de Pelo es la Robótica Capilar?*

Obtenido de QMed: <https://www.q-med.es/blog/futuro-injerto-pelo-robotica-capilar>

QMed. (20 de noviembre de 2020). *Ventajas del Injerto Capilar con Robot ARTAS iX*. Obtenido

de QMed: <https://www.q-med.es/blog/ventajas-injerto-capilar-robot-artas-ix>

*Técnica FUE*. (s.f.). Obtenido de UMS: <https://unidadmedicaserrano.com/injerto-capilar/tecnica-fue/>

fue/

*Técnicas de Trasplante Capilar FUE y FUSS.* (s.f.). Obtenido de Svenson:

<https://www.svenson.es/servicios-centros-cabello/implante-capilar/tecnica-fue-fuss/>