

**NOTA: Este archivo corresponde al documento enviado a la editorial para corrección de estilo y diagramación. Este archivo será remplazado tan pronto como el artículo diagramado esté listo. La información de publicación será entonces actualizada.**

**SECCIÓN:** Dossier Endodoncia, Terapia Pulpar Moderna Y Revolucionaria

**TITULILLO:** Predictores de cicatrización endodóntica

**Signos y síntomas clínicos predictores de cicatrización apical 12 meses después de microcirugía endodóntica**

**Apical Healing predicting Clinical Signs and Symptoms 12 Months after Endodontic Microsurgery**

**Patricia Martínez Agudelo**

Odontóloga, especialista en Endodoncia, Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

**Dairo Javier Marín Zuluaga**

Odontólogo, especialista en Rehabilitación Oral, profesor, coordinador Grupo de Investigación Gerodontología, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. Magíster en Gerontología Social, Universidad Autónoma de Madrid, España. PhD en Investigación en Estomatología, Universidad de Granada, España.

**Luis Carlos Suarez Rueda**

Odontólogo, Colegio Odontológico Colombiano. Especialista en Endodoncia, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

**Claudia Carmiña García Guerrero**

Odontóloga, especialista en Endodoncia, Pontificia Universidad Javeriana. Estudiante de Maestría en Odontología, profesora, directora de la línea de investigación Pronóstico en Endodoncia, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

## **CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO**

Martínez P, Marín DJ, Suárez LC, García CC. Signos y síntomas clínicos predictores de cicatrización apical 12 meses después de microcirugía endodóntica. Univ Odontol. 2015 Jul-Dic; 33(73).

Recibido para publicación: 30/04/2015

Aceptado para publicación: 18/12/2015

Disponible en: <http://www.javeriana.edu.co/universitasodontologica>

## RESUMEN

**Objetivo:** Analizar la presencia de dolor espontáneo/dolor a la percusión pre y post-quirúrgicos, como predictores de la cicatrización periapical 12 meses después de microcirugía endodóntica (ME). **Métodos:** Estudio observacional prospectivo en pacientes del Posgrado de Endodoncia de la Universidad Nacional de Colombia quienes fueron sometidos a ME. La muestra consistió en 61 dientes en 54 pacientes. Se compararon tomografías de tejido periapical pre y posquirúrgico, por medio de tres categorías de cicatrización (mejoría, en proceso y fracaso), en relación con los signos y síntomas clínicos pre y posquirúrgicos. Las variables analizadas fueron: categorías del índice periapical CBCT-PAI, perímetro axial y evidencia de dolor espontáneo/dolor a la percusión antes y después del tratamiento. Se construyó un modelo de regresión politómico para el análisis de los datos. **Resultados:** La prueba F ( $p > 0,05$ ) se usó para determinar la inexistencia de variabilidad intraexaminador. 70,49 % de los dientes se clasificaron como exitosos (mejoría), 13,11 % en proceso y 16,39 % fracaso. Se determinó mayor cicatrización para el rango edad  $< 45$  años y para el sexo femenino (99 % de confianza). La interacción dolor a la percusión/tiempo posquirúrgico mostró alta significancia ( $p = 0,002$ ) para clasificar dientes en las categorías fracaso y mejoría. **Conclusiones:** La presencia o ausencia de dolor posquirúrgico es un indicativo probable de cicatrización y permite clasificar el diente hacia el éxito o fracaso. La categoría “en proceso” no presentó asociación con el dolor a la percusión; sin embargo, podría definir a futuro el resultado de una ME.

## PALABRAS CLAVE

Microcirugía; pronóstico; regeneración ósea; signos y síntomas

## ÁREAS TEMÁTICAS

Apicectomía; diagnóstico técnicas y procedimientos; endodoncia

## ABSTRACT

**Purpose:** To analyze spontaneous and percussion pain, as predictors of periapical healing, before and 12 months after endodontic microsurgery (ME). **Methods:** This was an observational prospective study in patients from the postdoctoral clinic in endodontics at the National University of Colombia who underwent ME. The sample consisted of 61 teeth of 54 patients. The size of apical lesions was compared using dental tomography. The healing process was classified as improvement, in-process, and failure, which were associated with the pre- and post-surgery clinical signs and symptoms. Variables were analyzed through periapical index CBCT-PAI categories, axial perimeter, and presence/absence of spontaneous/percussion pain before and after treatment). A polytomous regression model was developed to analyze data. **Results:** The absence of intra-examiner variability was determined though F-test ( $p > 0.05$ ). 70.49 % of teeth were classified as "improvement" (successful), 13.11 % as in process, and 16.39 % as failure. Healing was higher among people younger than 45 years of age and females (99 % confidence). Association between percussion pain and post-surgical time was significant ( $p = 0.002$ ) to classify teeth as failure and improvement. **Conclusions:** The presence or absence of post-surgical pain is likely indicative of

healing allowing classifying teeth as success or failure. The in process category did not show association with percussion pain; however, it could predict the result of ME.

## **KEYWORDS**

Bone regeneration; microsurgery; prognosis; signs and symptoms

## **THEMATIC FIELDS**

Apicoectomy; diagnostic techniques and procedures; endodontics

## **INTRODUCCIÓN**

Se ha reportado la prevalencia de la periodontitis apical después de endodoncia (PAP) entre 33 % y 60 % (1). En Colombia, este valor es 49 % (2). Estos resultados asociados al fracaso del tratamiento endodóntico primario y debido a la dificultad del abordaje ortógrado al sistema de conductos, se presenta la microcirugía endodóntica (ME) como la alternativa terapéutica (3,4).

La ME es un procedimiento de altos estándares tecnológicos (5) que permite acceder al tejido periapical afectado con el apoyo de magnificación, fuentes de luz, puntas ultrasónicas de retropreparación y materiales de obturación con demostradas propiedades de sellado y cicatrización de los tejidos periapicales. Diferentes grupos de investigación han encontrado un rango de éxito de la ME entre el 78 % (1) y el 92 % (3,6).

Para evaluar el resultado en ME (7,8), el registro clínico sumado a la observación del tejido periapical a través de imágenes diagnósticas, fundamentará la calidad de la evaluación de los resultados. En general, el dolor en humanos, es una experiencia sensorial y personal, difícil de cuantificar. La evaluación de la percepción del dolor, por métodos cualitativos y cuantitativos ha sido cuidadosamente discutida (9).

En décadas anteriores, autores como Seltzer y colaboradores, reconocen que la sintomatología clínica, no permite la evaluación correcta del estado pulpar o periapical (10). Contrario a esto, hacia el año 2009, la Asociación Americana de Endodoncia sugiere que la predicción de una patología periapical activa, visible en una imagen diagnóstica, podría ser señalada por las pruebas que evalúan el signo y el síntoma clínico del dolor (11).

La importancia de la sintomatología clínica en ME, nuevamente es reconocida por von Arx y colaboradores (1), donde a 12 meses después del procedimiento, reportaron, cómo la presencia de síntomas clínicos está significativamente asociada con la cicatrización de los tejidos periapicales, reconociendo una relación inversa, entre la sintomatología clínica y la cicatrización. Por lo tanto, en la valoración del resultado en ME, combinar la utilización de herramientas tipo escalas de medición (12) para la evaluación clínica con índices periapicales radiográficos (13) o tomográficos (14,15), favorecerá la observación cuantificada y objetiva del proceso de cicatrización en parámetros de función y reparación.

Con estos antecedentes y aplicando los criterios y la tecnología disponible, el propósito de esta investigación fue, analizar en dientes sometidos a ME, la presencia de signos clínicos pre y post quirúrgicos, representados por el dolor espontáneo y dolor a la percusión, como predictores de la cicatrización periapical, observada en imágenes tomográficas de haz cónico (CBCT), 12 meses después del procedimiento.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Tipo de estudio y muestra**

Se realizó un estudio analítico, observacional, prospectivo, con seguimiento a 12 meses, aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Colombia (FOUN) bajo acta cie-00139-12.

La población elegible estuvo conformada por pacientes adultos pertenecientes al posgrado de Endodoncia de la Universidad Nacional de Colombia (PEFOUN), con PAP posterior a un tratamiento endodóntico ortógrado, e indicación terapéutica de ME como alternativa clínica para mantener el diente en boca.

La población de estudio, correspondió a una cohorte de 63 pacientes del PEFOUN, y 69 dientes atendidos durante el periodo de tiempo comprendido entre agosto de 2012 y febrero de 2014, quienes después del procedimiento indicado (ME), aceptaron ingresar al programa de mantenimiento y control del PEFOUN.

Los participantes firmaron un consentimiento informado, previa instrucción de un folleto explicativo diseñado para esta investigación. Los criterios de inclusión fueron: dientes con formación radicular completa y que presentaron lesiones apicales persistentes y manifestación de signos y síntomas clínicos que indicaran fracaso de un tratamiento endodóntico ortógrado y que requirieran como alternativa terapéutica la microcirugía endodóntica, según criterios de Molven y colaboradores (7); no presentar contraindicaciones médicas para la realización de un procedimiento de ME según criterios ASA-I o ASA-II (16); contar con un examen en CBCT previo al procedimiento quirúrgico y presentar una aceptable restauración del diente tratado, con adaptación a la exploración clínica, sin evidencia radiográfica de desadaptación marginal, ausencia clínica y radiográfica de signos de caries y sin historia de decementación de la restauración coronal (17). Los criterios de exclusión fueron: dientes sometidos a más de un procedimiento de ME, pacientes embarazadas, trauma dental, fractura dental vertical en el diente de estudio, tratamiento activo de ortodoncia, dientes con perforación radicular.

Doce meses después del procedimiento quirúrgico se contactaron los participantes operados, vía telefónica y correo electrónico; en total 54 personas asistieron al control. La muestra final estuvo conformada por 61 dientes (tasa de rellamada 88.4 %).

### **Recolección de datos preoperatorios**

Las variables explicativas, de carácter clínico, denominadas para efectos de ésta investigación “dolor espontáneo” y “dolor a la percusión vertical”, fueron cuantificadas mediante la escala visual análoga (EVA) (18), contenida en una gráfica lineal de 10 cm, marcada con el valor “0”, para el extremo correspondiente a la frase “no dolor” y con el valor “10” en el extremo opuesto

correspondiente a la frase “el peor dolor imaginable”. El valor “0” correspondió a la ausencia del signo y a partir de  $> 2$ , se consideró el signo positivo, es decir presente. La distancia en centímetros desde el punto de «no dolor» a la marcada por el paciente representó la intensidad del dolor. La presencia o ausencia del dolor espontáneo fue registrado por el paciente y la respuesta a la prueba de percusión vertical, fue valorada clínicamente por un especialista (PM), mediante la aplicación de leves golpeteos en sentido vertical en la corona dental, con el mango del espejo dental (19), esta prueba se aplicó en el cuadrante del diente problema y en el diente contralateral, asignando verbalmente un número ordinal para cada diente evaluado. Al final del examen el paciente refirió el número del diente en el cual presentó sintomatología y mediante la EVA se registró la intensidad del dolor (18).

Los datos tomográficos evaluados, se concentraron en la medición de las lesiones apicales sobre las vistas coronal y sagital del reformato multiplanar (MPR), sobre la pestaña denominada corte oblicuo, que permite la navegación, sobre el eje longitudinal, propio de cada diente (Figura 1A). Las mediciones sobre cada eje o vista, se repitieron en tres oportunidades a intervalos de tiempo semanales, bajo condiciones estandarizadas de luz y equipo: Las imágenes fueron vistas en una habitación con poca luz, en un monitor de 19 pulgadas con una resolución de pantalla de  $1440 \times 900$  píxeles y una profundidad de color de 32 bits. Los observadores tenían la libertad de elegir las herramientas del software de CBCT, incluyendo el brillo, contraste, sin limitación de tiempo. La medición de la lesión hipodensa se realizó en unidades de milímetro así: con herramienta de generación de cortes y dejando un registro en la pestaña de revisión para su posterior comparación (Figura 1B); sobre los cortes dentarios coronal y sagital se determinaron visualmente los respectivos diámetros mayores de la lesión, mediante la herramienta “multimedida” del software. Sobre el corte dentario axial en el punto que corresponde al mayor diámetro horizontal, se realizó la medición del perímetro de la lesión, haciendo uso de la herramienta del software denominada “polyline” (Figura 1C). Una vez obtenido cada valor en mm se clasificó la lesión inicial en la categoría del Índice Periapical (PAI) para CBCT para las vistas coronal y sagital, según los criterios de Estrela (14) (Figura 1). Los resultados fueron almacenados mediante tablas en archivos digitales con el programa Microsoft Excel 2007 /12.0 (Microsoft®).

FIGURA 1  
IMÁGENES TOMOGRÁFICAS PLANO DE LOCALIZACIÓN MPR DENTAL



A: MPR dental, cortes dentarios y ubicación del eje dental. B: Herramienta del software “polyline”, medida del perímetro en el corte axial. C: toma de medición vista coronal CBCT PAI.

Todos los exámenes tomográficos fueron obtenidos con el equipo CareStream 9300 3D, bajo las técnicas de estandarización recomendadas por el fabricante (CareStream Health®). Con un campo de visión (FOV) limitado al área de estudio, no mayor de 50 mm x 50 mm, vóxel isotrópico de 90 micras con un rango de 65 a 85 KV, 10 mA, y un rango entre 5 s y 10 s de exposición (dependiente de la localización del diente), con una dosis de 167 a 236 mGy.cm<sup>2</sup> acorde con los estándares propuestos por la Comisión Internacional de Protección Radiológica (ICRP) bajo el principio ALARA. Un observador (PM) especializado se calibró para el manejo del software (CS 9000 3D Extraoral ImagingSystem Versión 3.2.1.3 de la casa Carestream Health®) y la toma de las medidas correspondientes.

### **Procedimiento quirúrgico**

Todos los procedimientos quirúrgicos fueron realizados en condiciones estandarizadas de magnificación (entre 8.5 x y 13.5 x con lente de objetivo de F250 mm y ocular de 12.5 x (Microscopio D&D®); campo de visión: 65.0/42.0/26.0/16.0/10.4; rango de la focalidad fina: 12 mm, manual) e iluminación (fuente de luz: 2 lámparas halógenas 150 W/15 V con cable de fibra óptica; campo de visión: 50 mm, con lente de objetivo F250 mm), por un especialista, docente del Posgrado de Endodoncia, previamente calibrado en la técnica (CG), según la guía de Práctica Clínica Para Cirugía Apical (20), desarrollada en la FOUN. Previa anestesia local o regional, se realizó un colgajo de espesor total con diseño acorde a la anatomía y localización del diente a tratar; luego se realizó osteotomía removiendo solo el tejido necesario para la ubicación del ápice radicular, teniendo precaución de no afectar el tercio apical; se retiró el tejido patológico y utilizando pieza de mano de alta velocidad con refrigeración adecuada, se cortó el tercio apical con fresa zecrya nueva para cada caso (Dentply, Maillefer®). Luego de la apicectomía se realizó retropreparación con puntas ultrasónicas No. S1, S2 (Dentply, Maillefer®) a 3 mm de profundidad, hemostasia del campo operatorio con medios mecánicos y retro obturación con Ácido SuperEtóxi Benzoico [Super EBA®; Harry J. Bosworth, Skokie, IL], o Mineral Trióxido Agregado [MTA®], preparados y manipulados según indicaciones del fabricante. Finalmente se reposicionó el colgajo, se adosó bajo presión y se suturó con monofilamento (4-0 o 5-0 (Prolene® Johnson & Johnson), según el caso (18). Una vez se realizó el procedimiento de microcirugía endodóntica, el paciente ingresó a la fase de control y mantenimiento.

### **Fase de control y recuperación de la muestra**

A los 12 meses después del procedimiento, el especialista (PM) encargado del registro clínico pre quirúrgico, consignó los datos clínicos correspondientes a las variables “dolor espontáneo y dolor a la percusión vertical” en el tiempo post quirúrgico.

Igualmente, se cuantificó la evolución del tejido periapical post quirúrgica con la herramienta del PAI para CBCT en las vistas coronal y sagital (14) y el registro cuantitativo de la vista axial. Los datos clínicos y tomográficos fueron obtenidos bajo las mismas condiciones establecidas en el momento pre quirúrgico de la línea base. Para los dientes multiradiculares se consignaron los valores de la raíz afectada.

Para valorar la precisión de la medición tomográfica mediante el manejo del software (CS 9000 3D Extraoral ImagingSystem Versión 3.2.1.3 de la casa Carestream Health®), se aplicó la Prueba F intrasujeto con significancia  $p < 0.05$ .

### **Análisis estadístico**

Se realizó un análisis descriptivo univariado del porcentaje de frecuencias, ante el comportamiento de las variables explicativas *paciente-resultado* (sexo-edad) y *diente-resultado*, (presencia o ausencia de dolor espontáneo y dolor a la percusión en los tiempos pre y post-quirúrgicos)".

Igualmente, para la variable respuesta, *cicatrización post quirúrgica*, (categorías expresadas en el CBCT PAI y la medición tomográfica del perímetro de la lesión en el corte axial). Evaluadas pre y posterior a ME, para clasificar cada muestra en una de las tres categorías politómicas; mejoró, en proceso y fracaso, categorías específicas para esta investigación.

Posteriormente se realizó, un modelamiento de la variable resultado a través de la aplicación de un Modelo de Regresión Politómico o Modelo Logit Multinomial, que permitió clasificación correcta de cada individuo en la categoría correspondiente. El ajuste del modelo se hace por medio del software estadístico R versión 3.1.3 (<http://www.r-project.org/>).

## **RESULTADOS**

La tasa de rellamada fue del 85.9 %; 54 de los 63 participantes iniciales, asistieron al control 12 meses después de realizar la ME. Un total de 61 dientes conformaron la muestra final del estudio. Se presentó un 14.1%, distribuida en: tres participantes (4.7 %) no asistieron al control por cambio de ciudad; dos participantes (3.1 %), presentaron pérdida dental por fractura vertical; cuatro participantes (6.3 %) no fueron localizados.

La Prueba F intraobservador, con un resultado  $p= 0.09$ , evaluó las múltiples mediciones realizadas por el examinador, sobre el tejido periapical en los tres planos del examen tomográfico, con ese resultado, no se demostró variabilidad estadísticamente significativa entre las observaciones realizadas.

### **Análisis descriptivo del resultado de la ME**

De 61 dientes evaluados, 43 (70.5 %), presentaron cicatrización completa 12 meses después de la ME; 8 dientes (13.11 %) se localizaron en la categoría de cicatrización en proceso, ya que presentaron una disminución, mas no eliminación total del tamaño hipodenso de la patología periapical observada en la imagen CBCT; finalmente, 10 dientes (16.39 %) se localizaron en la categoría de fracaso.

### **Sexo**

El 57.4 % de la muestra correspondió a mujeres y el 42.6 % a hombres. La distribución por sexo determinó que el 71.4 % de las mujeres y el 69.2 % de los hombres presentaron cicatrización completa. La distribución para la categoría en proceso resultó ser comparable para ambos sexos

con 17.1 % y 7.7 % respectivamente. Sin embargo, llama la atención que el porcentaje de fracaso para los hombres fue 12 % mayor que el fracaso reportado en las mujeres (Tabla 1).

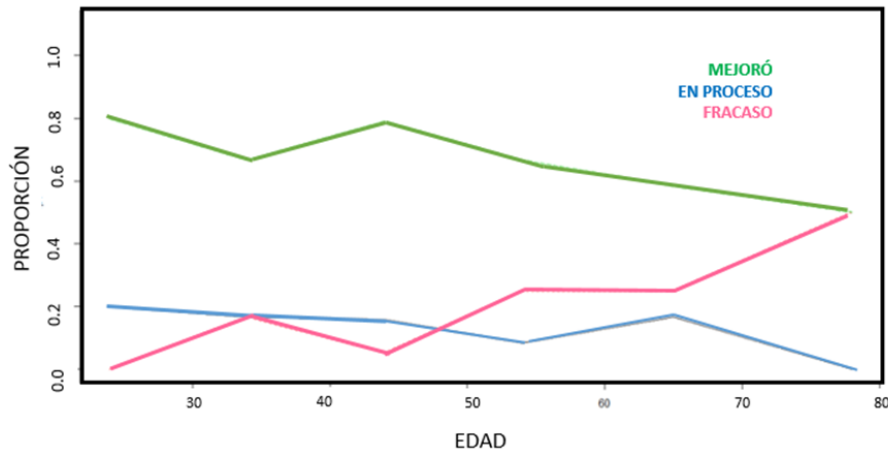
TABLA 1  
DISTRIBUCIÓN DE CASOS POR PREDICTOR Y SUBCATEGORÍA DE CICATRIZACIÓN. N = 61 dientes (%)

Variables	Mejoro			En Proceso			Fracaso			Pr(>Chisq)
	43 (70,5)			8 (13,1)			10 (16,4)			
<b>Genero</b>										
Femenino	35 (57,4)	25 (71,4)	6 (17,1)	4 (11,4)	4 (11,4)	4 (11,4)	0,0058638**			
Masculino	26 (42,6)	18 (69,2)	2 (7,7)	6 (23,1)	6 (23,1)	6 (23,1)				
<b>Edad</b>										
<45 años	19 (31,1)	13 (68,4)	4 (21,1)	2 (10,5)	2 (10,5)	2 (10,5)	0,0002433***			
≥45 años	42 (68,9)	30 (71,4)	4 (9,5)	8 (19,0)	8 (19,0)	8 (19,0)				
<b>Dolor Prequirúrgico</b>										
Espontáneo		28 (45,9)	4 (6,6)	7 (11,5)	7 (11,5)	7 (11,5)	0,0007113***			
Percusión		33 (54,1)	6 (9,8)	8 (13,1)	8 (13,1)	8 (13,1)	0,0015513**			
<b>Dolor Post Quirúrgico</b>										
Espontáneo		1 (1,6)	-	5 (8,2)	5 (8,2)	5 (8,2)	0,1320745			
Percusión		1 (1,6)	4 (6,6)	5 (8,2)	5 (8,2)	5 (8,2)	0,0002918***			

## Edad

En referencia al comportamiento del proceso de la cicatrización con la edad, el análisis descriptivo univariado estableció una relación inversamente proporcional entre el factor edad y la cicatrización, observándose que la proporción de la cicatrización disminuye en edades avanzadas; aunque la proporción de participantes que presenta mejoría, predomina a lo largo de todas las edades. La figura 2, muestra que los 45 años, podría significar un punto de corte para el éxito o el fracaso, ya que es el punto donde confluyen los valores más significativos tanto para el éxito como para el fracaso (Figura 2).

FIGURA 2  
VARIABLE EDAD-RESULTADO CICATRIZACIÓN  
RESULTADO PAI - EDAD





### Modelo de regresión politómico

Con un nivel de confiabilidad del 99 %, se observa que todas las variables incluidas resultaron ser significativas en asociación al proceso de cicatrización 12 meses después del procedimiento de ME. Sin embargo, al establecer la interacción con el tiempo, la variable dolor a la percusión, presentó una significancia de 0.0002 (Tabla 1), lo que indica suficiente evidencia estadística para afirmar que: la probabilidad de obtener mejoría luego del procedimiento quirúrgico (a través del tiempo) dada la ausencia de dolor a la percusión es significativa (Tabla 1).

### Edad y Sexo

Para la edad y el sexo, se confirma la relación inversa edad-cicatrización observándose mayor probabilidad de clasificar un diente en la categoría mejoría, cuando representa al grupo de menores de 45 años o al sexo femenino. Igualmente al observar el comportamiento de la categoría en proceso, se podría decir que no existe diferencia para clasificar un diente en una categoría en proceso en rangos de edad variable o para un individuo sea hombre o mujer (Figura 3 y 4).

FIGURA 3  
DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD EDAD – CICATRIZACIÓN  
**Edad effect plot**

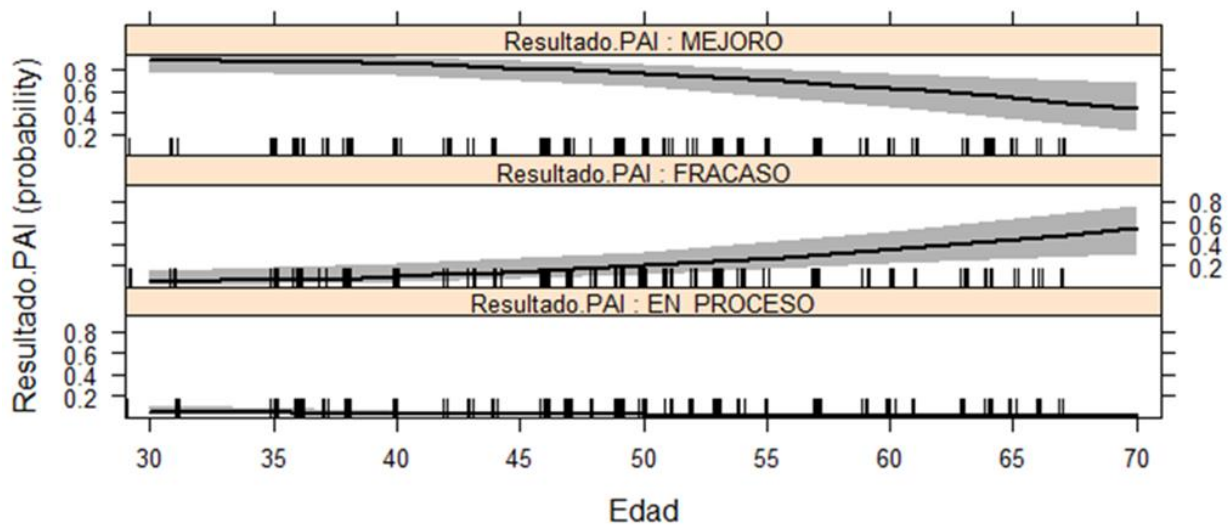
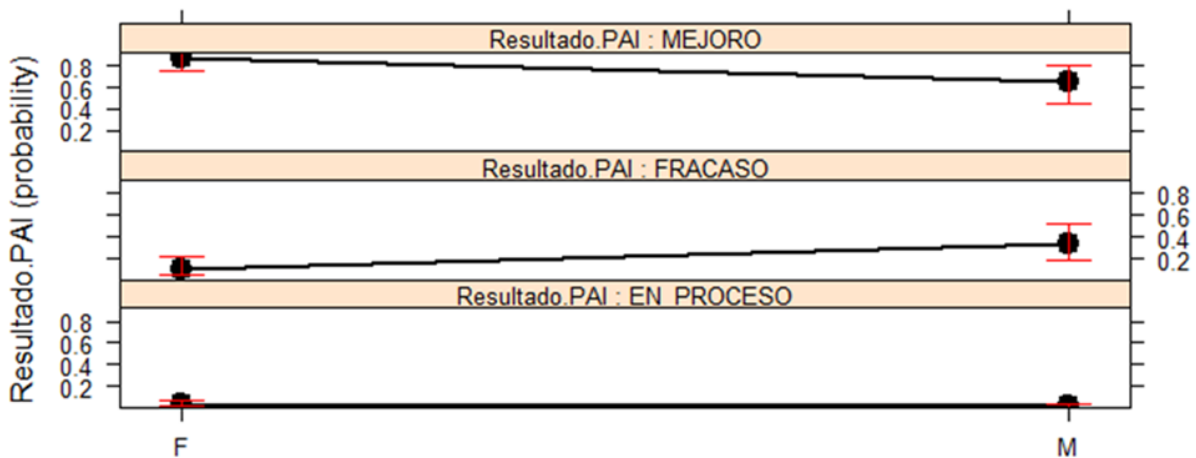


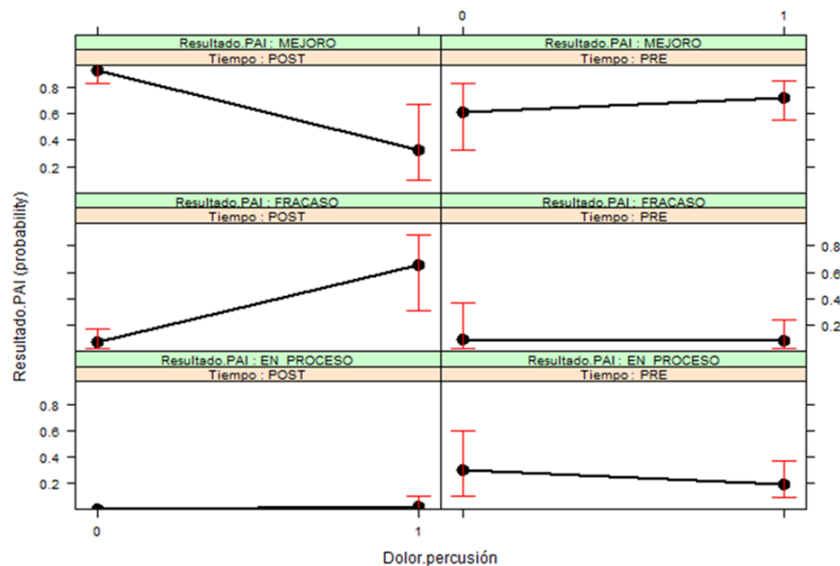
FIGURA 4  
DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD SEXO – CICATRIZACIÓN  
**Sexo effect plot**



Para el tiempo pre quirúrgico, la interacción dolor a la percusión - tiempo es similar entre cada categoría y la probabilidad que tiene un diente de ser clasificado dentro de las categorías de mejoría o fracaso puede ser la misma. Por el contrario para el tiempo post quirúrgico, se pudo determinar que el efecto que genera la presencia o ausencia de dolor a la percusión, es altamente significativo, sobre la probabilidad que el diente se clasifique dentro de las categorías mejoría o fracaso (Figura 5).

El dolor a la percusión pre y post quirúrgico, como predictor de la variable “en proceso” determinó que un diente clasificado dentro de esta categoría, presenta la misma probabilidad de ingresar en el tiempo, a la categoría fracaso o mejoría (Figura 5).

FIGURA 5  
REPRESENTACIÓN DE LA PROBABILIDAD DEL SIGNIFICADO “DOLOR A LA PERCUSIÓN – TIEMPO”  
**Dolor.percusión\*Tiempo effect plot**



## DISCUSIÓN

Se desarrolló un estudio analítico observacional, prospectivo, con seguimiento a 12 meses, en el que se analizaron los signos y síntomas clínicos “dolor espontáneo” y “dolor a la percusión” como predictores de la cicatrización periapical, en 54 pacientes, sometidos a ME por historia de PAP. Un total de 61 dientes conformaron la muestra final de estudio, obteniendo un porcentaje de rellamada del 85.9 %, (14,1 % atrición). Según los organismos de control en evidencia, porcentajes de atrición entre el 12 % y el 15 % se aceptan, como fuentes de control en el seguimiento de la población a estudiar, condición importante para aumentar el nivel de evidencia que se pretenda con el desarrollo de la investigación clínica (21).

En general, para establecer una línea en los estudios de pronóstico, los autores (1,5) reconocen las cuatro categorías de clasificación propuestas por Rud y colaboradores (8) y/o por Molven y colaboradores (7), para estandarizar el análisis del resultado en ME a través de la observación clínica y radiográfica. Es importante aclarar que para el desarrollo del objetivo central de la presente investigación se recurre a simplificar la agrupación de los resultados en tres categorías basadas en la observación estricta de imágenes en CBCT, ya que lo que se pretendió fue establecer una predicción entre la clínica y la biología de la cicatrización representada en una imagen tomográfica. Sin embargo, con la agrupación de los dientes objeto de estudio, se identificó un porcentaje de éxito total, del 70.5 % a los 12 meses de la ME (Figura 6). Una categoría intermedia nominada como “en proceso”, presentó un porcentaje de agrupación del 13.11 % (Figura 7); finalmente 16.4 % de los dientes observados fracasaron (Figura 7).

FIGURA 6  
IMAGEN CBCT. CATEGORÍAS DE CICATRIZACIÓN “MEJORÓ”

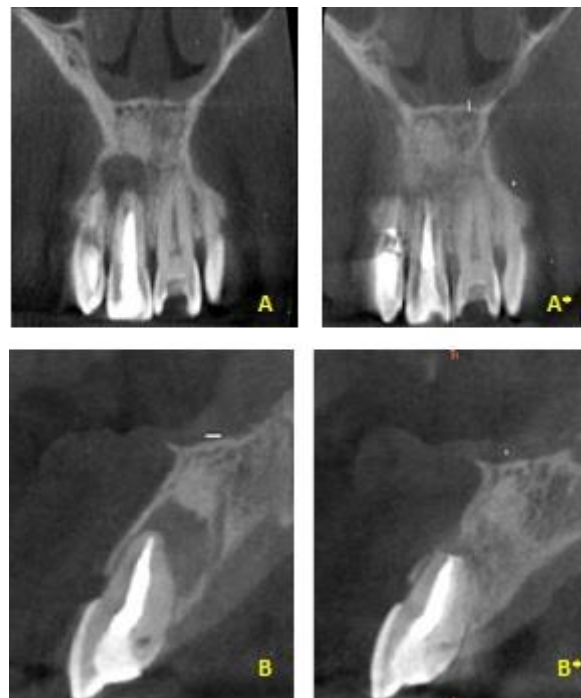
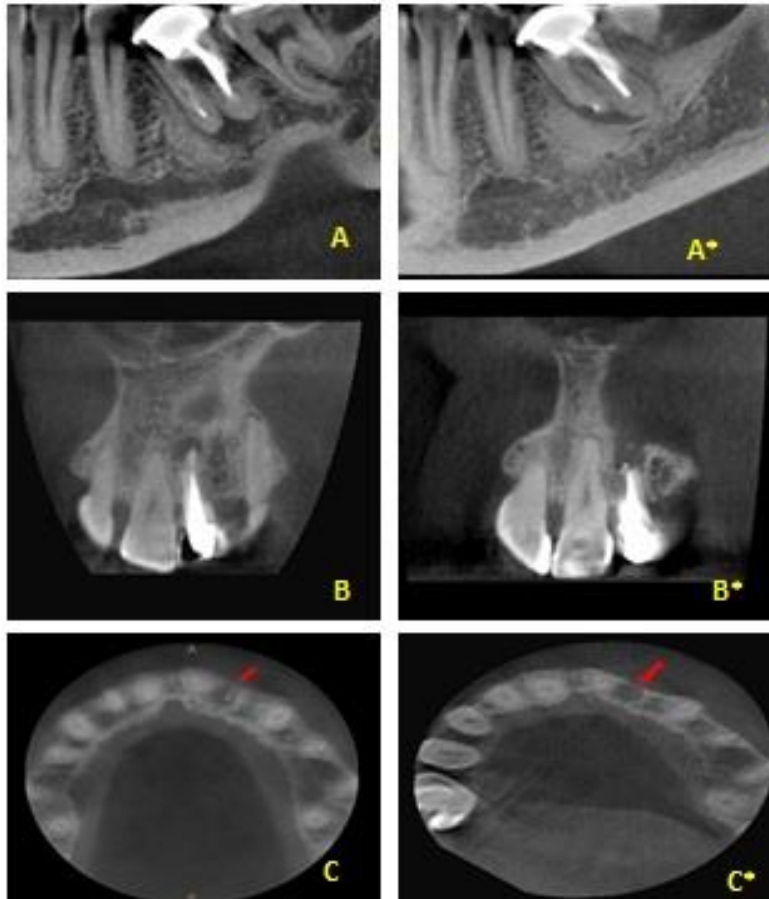


FIGURA 7  
 IMAGEN CBCT. CATEGORÍAS DE CICATRIZACIÓN “EN PROCESO” Y “FRACASO”



Categoría “En Proceso”. Cortes dentarios: (A) Sagital prequirúrgico; (A\*) Reducción del tamaño de la lesión, sin reparación completa. Imagen control a 12 meses.

Categoría “Fracaso”. Cortes dentarios: (B) Sagital prequirúrgico; (C) Axial prequirúrgico; Aumento del tamaño de la lesión. (B\*) Sagital; (C\*) Axial. Imagen control a 12 meses.

Si se comparan los presentes resultados con estudios prospectivos a 12 meses, se puede determinar que para von Arx y colaboradores y Song y colaboradores (22,23), un porcentaje de éxito del 85.1 % y 87.7 % respectivamente ha sido reportado. Tomando en cuenta la óptica de clasificar cada diente operado, se observa que los grupos de investigación agrupan las categorías de evaluación, en éxito y fracaso. En el éxito, se incluye la cicatrización completa e incompleta en ausencia de signos y síntomas clínicos y para el fracaso la cicatrización incierta y el fracaso por sí solo. Es decir que si agrupáramos la categoría intermedia al resultado exitoso, para la presente investigación, tendríamos un éxito reportado a 12 meses de 83.61 % comparable con las diferentes publicaciones.

Torabinejad y colaboradores (24), reconocen que la heterogeneidad en la evaluación del resultado en ME, ha impedido el soporte real de ésta técnica, como alternativa para mantener el diente en boca. Sugieren además, que los estudios que incluyen como exitosa la cicatrización incierta pueden sobreestimar el resultado (24). Esta categorización soporta el concepto de éxito sobre el de supervivencia o eficacia (25). Con los resultados obtenidos en la presente

investigación, la observación de la categoría en proceso resulta interesante, si se considera como una predicción en el tiempo, ya que evaluada bajo los parámetros clínicos de la percusión, no se observó una tendencia clara a clasificarse entre la mejoría o el fracaso. Esto implica realizar una evaluación a mayor tiempo para poder ser concluyentes.

En referencia al método de evaluación, el reconocimiento de la imagen tridimensional en CBCT, ha permitido, sin discusión, mayor sensibilidad para la evaluación del proceso de cicatrización. Sin embargo, los estándares de protección radiológica (26) y estudios recientes, recomiendan el uso del CBCT, para programación del procedimiento quirúrgico y para la valoración de resultados en periodos de evaluación mayores a tres años, donde la sensibilidad de la imagen bidimensional o la especificidad si es el caso, estaría muy limitada. Acorde con esta afirmación, si las pruebas clínicas son capaces de predecir el efecto del procedimiento de ME sobre la cicatrización apical; el registro del dolor, podría facilitar el seguimiento post quirúrgico, sin la necesidad de sobre tratamiento o irradiaciones innecesarias. Con lo anterior, podemos afirmar que para la población de estudio, el resultado de la presente investigación determinó con un nivel de confianza del 99 %, que la presencia de dolor post quirúrgico a la percusión, representa la mayor probabilidad para que un diente sometido a ME sea clasificado en una categoría de fracaso, ya que el dolor se comporta como indicador inverso de la cicatrización apical. De igual manera ocurre ante la ausencia del dolor y la posibilidad de clasificar el diente en la categoría de mejoría o cicatrización.

Adicional al hallazgo anterior, el modelo de regresión politómico determinó, que para la categoría en proceso no se evidencia una tendencia probabilística, que permita clasificar un diente sometido a cirugía endodóntica en la categoría de éxito o fracaso. Esto contradice la teoría propuesta por Molven y colaboradores (7) y mantenida aún por los grupos de investigación en ME (22-25), donde determinan que las categorías de cicatrización incompleta son potencialmente exitosas. Por lo tanto y teniendo en cuenta las limitaciones del presente resultado, se podría recomendar a los clínicos interesados en los procesos de cicatrización post quirúrgica, antes de pensar en clasificar el diente en seguimiento, aumentar el periodo de evaluación post quirúrgica estableciendo parámetros más confiables de control.

El comportamiento de los variables sexo y edad, presentaron una significancia estadística, con una proyección a la clínica que puede tomarse en cuenta. A pesar que para la evaluación del resultado no se tomaron en cuenta múltiples factores de riesgo prequirúrgicas e intraquirúrgicos, los cuales, al no estar presentes pueden generar cierto riesgo de confusión al interpretar los resultados, podemos destacar que para los hombres la tendencia al fracaso es 12 % mayor que para las mujeres. von Arx y colaboradores (1) en un estudio con periodo de evaluación a cinco años reportó que las mujeres presentaron un 9 % más de éxito al realizar la comparación con el grupo de hombres.

Adicionalmente, el resultado reportado para la edad, reconoció un punto de corte a los 45 años, donde las proyecciones de mejoría o fracaso cambian el curso en forma inversa, demostrando que a pesar que el porcentaje de cicatrización sea favorable en ME, en pacientes mayores de 45 años la probabilidad de fracasar aumenta. Lo anterior es aplicable a la práctica clínica y coincide con los rangos estipulados en los estudios de pronóstico (27).

## **CONCLUSIONES**

Con las características de la presente investigación, podemos observar que para la población de estudio, fue encontrada una alta interacción entre la variable dolor a la percusión y tiempo a 12 meses. Por lo tanto hay evidencia clínica, para afirmar que el dolor a la percusión, anidado a la variable tiempo post quirúrgico, puede comportarse como un predictor del proceso de cicatrización para ME. Según la condición presente o ausente, permitirá clasificar al diente evaluado hacia la categoría de éxito o fracaso.

La categoría en proceso se puede considerar una categoría potencial, que pueda definir a mayores tiempos de evaluación el resultado de la ME, sin tendencia específica hacia el éxito o al fracaso, ya que estadísticamente presenta un comportamiento neutro. Por lo tanto investigadores y clínicos deben ser cuidadosos de no sobredimensionar esta categoría confundiendo el verdadero resultado.

## **RECOMENDACIONES**

Aumentar el tiempo de evaluación es fundamental para establecer al factor “tiempo” como una variable de predicción de la ME.

Adicionalmente al reconocer el carácter multifactorial del resultado de la ME, analizar bajo modelos estadísticos, factores adicionales involucrados en la cicatrización, disminuirá el sesgo de confusión.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Colombia, y al Posgrado de Endodoncia por apoyar y facilitar la realización del presente proyecto.

Este proyecto de investigación estuvo financiado por la convocatoria de apoyo y estímulo a posgrados 2013 de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Colombia.

## **REFERENCIAS**

1. Von Arx T, Jensen SS, Hänni S, Friedman S. Five-year longitudinal assessment of the prognosis of apical microsurgery. *J Endod.* 2012 May; 38(5): 570-9. doi: 10.1016/j.joen.2012.02.002.
2. Villa-Machado P, Botero-Ramírez X, Tobón-Arroyave S. Retrospective follow-up assessment of prognostic variables associated with the outcome of periradicular surgery. *Int Endod J.* 2013 Nov; 46(11): 1063-76. doi: 10.1111/iej.12100.
3. Friedman S. Considerations and concepts of case selection in the management of post-treatment endodontic disease (treatment failure). *Endod Topics.* 2002; 1(1): 54-78.
4. Abbot PV. Diagnosis and management planning for root-filled teeth with persisting or new apical pathosis. *Endod Topics.* 2008; 19(1): 1-21.
5. Kim S, Kratchman S. Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. *J Endod.* 2006 Jul; 32(7): 601-23.

6. Kang M, In Jung H, Song M, Kim SY, Kim HC, Kim E. Outcome of nonsurgical retreatment and endodontic microsurgery: a meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2015 Apr; 19(3): 569-82. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00784-015-1398-3>.
7. Molven O, Halse A, Grung B. Observer strategy and the radiographic classification of healing after endodontic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1987 Aug; 16(4): 432-9.
8. Rud J, Andreasen JO, Jensen JE. Radiographic criteria for the assessment of healing after endodontic surgery. *Int J Oral Surg*. 1972; 1(4): 195-214.
9. McGrath PA. The measurement of human pulp. *Endod Dent Traumatol*. 1986; 2: 124-129. En Estrela C, Guedes OA, Silva JA, Leles CR, Estrela CR, Pécora JD Diagnostic and clinical factors associated with pulpal and periapical pain. *Braz Dent J*. 2011; 22(4): 306-11.
10. Seltzer S, Bender IB, Ziontz M. The dynamics of pulp inflammation: correlation between diagnosis data and actual histologic findings in the pulp. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1963;16: 846-871. En Estrela C, Guedes OA, Silva JA, Leles CR, Estrela CR, Pécora JD Diagnostic and clinical factors associated with pulpal and periapical pain. *Braz Dent J*. 2011; 22(4): 306-11.
11. Gutmann JL, Baumgartner JC, Gluskin AH, Hartwell GR, Walton RE. Identify and define all diagnostic terms for periapical/periradicular health and disease states. *J Endod*. 2009 Dec; 35(12): 1658-74. doi: 10.1016/j.joen.2009.09.028.
12. Jaywant S, Pai A. A comparative study of pain measurement scales in acute burn patients. *Ind J Occup Ther* 2003; 35: 13.
13. Orstavik D. Reliability of the periapical index scoring system. *Scand J Dent Res*. 1988 Apr; 96(2): 108-11.
14. Estrela C, Bueno MK, Azevedo BC, Azevedo JR, Pécora JD. A New Periapical Index Based on Cone Beam Computed Tomography. *J Endod*. 2008 Nov; 34(11): 1325-31. doi: 10.1016/j.joen.2008.08.013.
15. Venskutonis T, Plotino G, Tocci L, Gambarini G, Maminkas J, Juodzbaly G Periapical and Endodontic Status Scale Based on Periapical Bone Lesions and Endodontic Treatment Quality Evaluation. *J Endod*. 2015 Feb; 41(2): 190-6. doi: 10.1016/j.joen.2014.10.017.
16. Keats AS: The ASA Clasification of physical status -a recapitulation. *Anesthesiology*. 1978 Oct; 49(4): 233-6.
17. Rahbaran S, Gilthorpe MS, Harrison SD, Gulabivala K. Comparison of clinical outcome of periapical surgery in endodontic and oral surgery units of a teaching dental hospital: a retrospective study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2001 Jun; 91(6): 700-9.
18. Udoye CI, Jafarzadeh H. Pain during Root Canal Treatment: An Investigation of Patient Modifying Factors. *J Contemp Dent Pract*. 2011 Jul 1; 12(4): 301-4.
19. Owatz CB, Khan AA, Schindler WG, Schwartz SA, Keiser K, Hargreaves KM. The incidence of mechanical allodynia in patients with irreversible pulpitis. *J Endod*. 2007 May; 33(5): 552-6.
20. Lara Rodríguez D. Actualización y adaptación de una guía de práctica clínica en cirugía apical para el posgrado de endodoncia [trabajo de posgrado en Endodoncia]. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Odontología; 2013.
21. Oxford Centre for Evidence-based Medicine—Levels of Evidence. Available at: <http://www.cebm.net/index.aspx?o=1025>. Accessed November 25, 2011.

22. Song M, Nam T, Shin SJ, Kim E. Comparison of clinical outcomes of endodontic microsurgery: 1 year versus long-term follow-up. *J Endod.* 2014 Apr; 40(4): 490-4. doi: 10.1016/j.joen.2013.10.034.
23. von Arx T, Hänni S, Jensen SS. Correlation of bone defect dimensions with healing outcome one year after apical surgery. *J Endod.* 2007 Sep; 33(9): 1044-8.
24. Torabinejad M, Landaez M, Milan M, Sun CX, Henkin J, Al-Ardah A, Kattadiyil M, Bahjri K, Dehom S, Cortez E, White SN. Tooth retention through endodontic microsurgery or tooth replacement using single implants: a systematic review of treatment outcomes. *J Endod.* 2015 Jan; 41(1): 1-10. doi: 10.1016/j.joen.2014.09.002.
25. Wu MK, Wesselink P, Shemesh H. New terms for categorizing the outcome of root canal treatment. *Int Endod J.* 2011 Nov; 44(11): 1079-80. doi: 10.1111/j.1365-2591.2011.01954.x.
26. Tanomaru-Filho M, Jorge ÉG, Guerreiro-Tanomaru JM, Reis JM, Spin-Neto R, Gonçalves M. Two- and tridimensional analysis of periapical repair after endodontic surgery. *Clin Oral Investig.* 2015 Jan; 19(1): 17-25. doi: 10.1007/s00784-014-1225-2.
27. Song M, Kim SG, Lee SJ, Kim B, Kim E. Prognostic Factors of Clinical Outcomes in Endodontic Microsurgery: A Prospective Study *J Endod.* 2013 Dec; 39(12): 1491-7. doi: 10.1016/j.joen.2013.08.026

## **CORRESPONDENCIA**

Claudia Carmiña García Guerrero  
[ccgarciag@unal.edu.co](mailto:ccgarciag@unal.edu.co)

Dairo Marín Zuluaga: Dirección  
[djmarinz@unal.edu.co](mailto:djmarinz@unal.edu.co)

Patricia Martínez Dirección  
[pmartineza@unal.edu.co](mailto:pmartineza@unal.edu.co)

Luis Carlos Suarez Rueda  
[lucsuarezru@unal.edu.co](mailto:lucsuarezru@unal.edu.co)