



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA



MORFOLOGÍA DE LOS SISTEMAS DE CONDUCTOS DE PREMOLARES  
EXTRAIDOS RADIOGRÁFICAMENTE Y DIAFANIZADOS.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
CIRUJANO DENTISTA

PRESENTA

DOLORES STELLA RUIZ ROMERO

DIRECTOR

C.D. GIL LÓPEZ JESÚS

ASESOR

MTRO. GARCÍA VIDALES EDUARDO

CIUDAD DE MÉXICO, 2019.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Jurado asignado

PRESIDENTE: C.D. YOLANDA LUCINA GOMEZ GUTIERREZ

VOCAL: C.D. JESUS GIL LOPEZ

SECRETARIO: MTRO. JAIME BARRAGAN MONTES

SUPLENTE: MTRO. EDUARDO GARCIA VIDALES

SUPLENTE: C.D. ESP. BLANCA HAYDEE GOMEZ GARCIA

DIRECTOR:

ASESOR:

SUSTENTANTE:

---

---

---

## Agradecimientos

A la UNAM que desde hace 9 años se convirtió en mi casa, proporcionándome una formación profesional completa.

A mis padres y mi hermana que me han apoyado en todos mis proyectos, siempre han estado incondicionalmente. Que todo su esfuerzo hoy se ve reflejado.

A mí abuelito Hilario por su cariño y enseñanzas que me ha dado desde pequeña.

A Héctor y a sus padres por acompañarme durante todo este proceso y motivarme a presentarlo.

A mí director de tesis, Doctor Jesús Gil, por compartir sus conocimientos, corregir mis errores, fomentar el servidor investigando y sobre todo por sus '¿No puedes?'. Gracias a ellos me demostré a mí misma que sí soy capaz.

A mí asesor, Doctor Eduardo Vidales por guiarme y brindarme las herramientas para que esté trabajo fuera de excelencia.

A mis sinodales, Doctora Yolanda Gómez, Doctor Jaime Barragán y Doctora Blanca Gómez por enriquecer con sus conocimientos y aportaciones a esta investigación.

A todos los doctores y compañeros que me ayudaron, gracias por sus contribuciones y consejos.

## Índice

Introducción	3
Marco teórico	4
Planteamiento de problema	13
Objetivos	14
Material y métodos	14
Resultados	15
Análisis de datos	67
Discusión	68
Conclusiones	68
Referencias	70

## **Introducción**

El estudio de la anatomía interna de los dientes humanos solo comenzó a despertar el interés de los investigadores después del avance de la Endodoncia, al final del siglo pasado. A medida que la Endodoncia envolvió y fue capaz de tratar dientes que anteriormente eran condenados a extracciones, los investigadores voltearon toda su atención para el estudio de la anatomía interna de los dientes. <sup>1</sup>

En el inicio de las investigaciones científicas las dificultades fueron muchas, pues los científicos tuvieron que crear métodos para el estudio de la anatomía interna de los dientes. El estudio de la anatomía externa no presenta dificultad, pues el método más utilizado es la simple observación. Esto no ocurre con el estudio de la anatomía interna, pues el diente es opaco; y así, se crearon varios métodos para estudiar el interior del diente. <sup>1</sup>

De los métodos utilizados para el estudio de la anatomía interna, el de diafanización es muy práctico, fácil y económico. <sup>1</sup>

El objetivo de esta técnica es conservar, pigmentar y transparentar los tejidos para equilibrar el índice de refracción de la luz dentro y fuera de un organismo para posteriormente obtener imágenes y modelos que sirvan para explicar la anatomía la cual es muy difícil que se observe tan detalladamente en una radiografía periapical, para dicho estudio se tomaron radiografías previas de diferentes ángulos para compararlos con los resultados diafanizados y elaborar un banco de imágenes.

## **Marco teórico**

Para evaluar la anatomía del sistema de conductos radiculares y el efecto de procedimientos biomecánicos en su morfología se han utilizado diferentes técnicas. Las secciones radiculares microscópicas, radiografías en diferentes angulaciones de dientes extraídos), penetración de tinta china en el interior de los conductos radiculares de dientes diafanizados, fabricación de moldes o réplicas del sistema de conductos radiculares, o más recientemente la utilización de resonancia magnética para obtener una reproducción computarizada de la anatomía interna.<sup>2</sup>

La diafanización o transparentación es una técnica de conservación anatómica que transparenta (despigmenta o aclara) los tejidos blandos para equilibrar el índice de refracción de la luz dentro de un organismo y fuera de este, y que tiñe (pigmenta) los tejidos mineralizados para visualizar los componentes óseos y cartilagosos.<sup>3</sup>

Los dientes desmineralizados y aclarados constituyen una técnica sencilla que no requiere de equipos especializados, y permite una visión continua y tridimensional de los conductos radiculares que facilita el aprendizaje de las diferentes técnicas endodóncicas. La diafanización dental se ha utilizado en estudios de morfología interna, para evaluar técnicas de instrumentación y obturación del sistema de conductos radiculares, e incluso en la enseñanza de técnicas endodóncicas durante actividades preclínicas en diferentes estudios.<sup>2</sup>

Técnica de diafanización:

Técnica de Robertson

Material. Hipoclorito de Sodio al 4%, ácido nítrico al 5%, alcohol 80%, alcohol al 90%, alcohol al 100%, salicilato de metilo.

Método. Los dientes se almacenaron en solución de hipoclorito de sodio durante 24 horas para disolver el tejido orgánico del sistema de conductos radicular, y posteriormente en agua durante 2 horas. La descalcificación se realizó durante 3 días en ácido nítrico 5% a temperatura ambiente. La solución de ácido nítrico fue cambiada diariamente y agitada manualmente tres veces por día. Una vez completada la descalcificación, los dientes fueron almacenados en agua durante 4 horas.

El proceso de deshidratación consistió en concentraciones de alcohol ascendente, inicialmente alcohol 80% durante la noche, seguido por alcohol 90% durante 1 hora, y tres veces en alcohol al 100% manteniendo el almacenamiento 1 hora por cada vez. Finalmente, los dientes deshidratados fueron almacenados en metil salicilato para su diafanización aproximadamente al cabo de dos horas. <sup>2</sup>

Técnica Robertson -Xilol

Se empleó la técnica de Robertson descrita anteriormente en el grupo 2, pero modificada con la sustitución del salicilato de metilo por otro agente aclarante, el xilol. <sup>2</sup>

Robertson -Xilol – metil.

Se empleó la misma técnica de Robertson(1) descrita anteriormente en el grupo 2, pero modificada añadiendo en el último paso de la técnica, la inmersión de los



dientes en dos agentes aclarantes, inicialmente en xilol y posteriormente en metil salicilato. <sup>2</sup>

#### Sustancias utilizadas

Hipoclorito de Sodio: Es un compuesto químico con la fórmula NaClO. Está compuesto de un catión sodio (Na<sup>+</sup>) y un anión hipoclorito (ClO<sup>-</sup>); también se puede conseguir como sal acida de sodio, contiene cloro en estado de oxidación, es de color amarillento y presenta un olor característico. Al 5% cuenta con un PH de alrededor de 11, que es irritante. Este compuesto químico, presenta las siguientes características: “a) buena capacidad de limpieza, b) poder antibacteriano efectivo, c) neutralizante de productos tóxicos, d) disolvente de tejido orgánico y e) acción rápida, desodorizante y blanqueante” <sup>4</sup>

Ácido nítrico: este compuesto químico, es un ácido mineral que se logra en el laboratorio al combinar pentóxido de dinitrogeno (N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) con agua (H<sub>2</sub>O), se obtiene el el ácido nítrico. La fórmula es: HNO<sub>3</sub>, es una sustancia altamente corrosivo e incoloro, viscoso, toxico y corrosivo es un acido fuerte. Irritante para los tejidos del ser humano. <sup>5</sup>

Alcohol etílico: es un miembro de una clase de compuestos orgánicos que reciben el nombre general de alcoholes; su fórmula molecular es C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH. El alcohol etílico es un químico industrial importante; se usa como solvente, en la síntesis de otros químicos orgánicos y presenta múltiples aplicaciones industriales. Generalmente, es incoloro, transparente y presenta un olor característico, es soluble en agua. Presenta, por sus propias características, algunas ventajas en el procedimiento que

se establece, una de ellas es su costo bajo, menos efectos en la acción, no demiten residuos; entre las desventajas son: inflamables, presenta evaporación rápida, y presenta endurecimiento de las gomas. <sup>6</sup>

Salicilato de Metilo: Su nombre es 2-hidroxibenzoato de metilo, de fórmula química  $C_8H_8O_3$ , un éster orgánico producido naturalmente por muchas especies de plantas. También se produce sintéticamente, se utiliza como fragancia, en productos farmacéuticos, alimentos, bebidas y en linimentos, es absorbente de rayos UV. Se produce sintéticamente mediante la reacción de ácido salicílico y metanol. <sup>4</sup>

Tinta China: se encuentra como un líquido formado por partículas de carbón, que le otorgan el pigmento negro carbón. Es de consistencia densa, que se puede utilizar directamente o con agua. <sup>7</sup>

## **Morfología interna de un diente**

Al describirla se incluye a la cavidad pulpar y los distintos conductos que se ramifican desde aquella. La cavidad pulpar aloja a la pulpa dental, pues constituye el espacio delimitado por la dentina tanto coronal como radicular y, tiende a reducir su tamaño debido a factores como oclusión, edad, o de manera patológica al estimularse la formación de dentina secundaria, terciaria y cemento. La cavidad pulpar se divide en dos porciones, la cámara pulpar, que aloja a la pulpa de la corona anatómica del diente y, el conducto radicular, que aloja a la pulpa dental de la raíz anatómica. <sup>8</sup>

El conducto radicular principal puede llegar a presentar ramificaciones que partan de él y, de acuerdo a su disposición éstas reciben las siguientes denominaciones.<sup>9</sup>

a) Conducto Lateral, que parte del conducto principal con dirección hacia el periodonto, generalmente por encima del tercio apical.

b) Conducto secundario, nace del conducto principal a nivel del tercio apical, desembocando en el ligamento periodontal.

c) Conducto accesorio, que deriva directamente de un conducto secundario y termina hacia el periodonto.

d) Conducto colateral, que decurre de manera paralela al principal, pudiendo alcanzar el ligamento periodontal de manera independiente.

e) Conducto cavo interradicular, es aquel que nace del piso de la cámara pulpar de una pieza multirradicular y termina finalmente hacia la el periodonto en zona de furca.

f) Conducto recurrente, el cual parte del conducto principal y luego de cierto recorrido vuelve a unirse al mismo

g) Delta apical, que consiste en múltiples ramificaciones terminales del conducto radicular principal, originando varias foraminas a nivel del ápice dental.

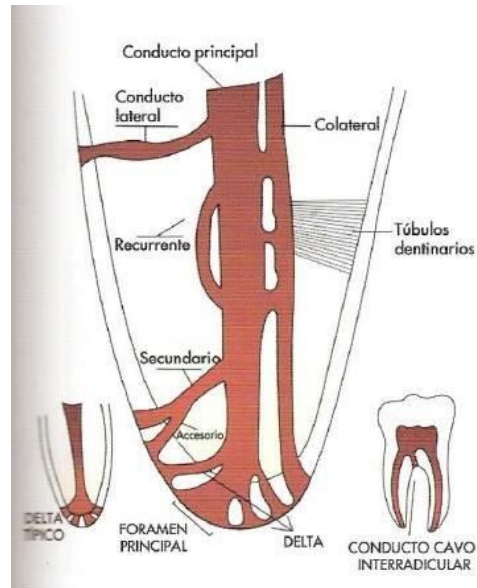


Fig. 1 Conducto radicular principal y sus ramificaciones. Tomado de: Leonardo MR. Endodoncia, Tratamiento de Conductos Radiculares, Principios Técnicos y Biológicos. Editorial Artes Médicas. 2005. Vol 1. Pág 369

### **Clasificación de sistema de conductos según Vertucci**

Tipo I: un conducto único se extiende desde la cámara pulpar hasta el ápice (1).

Tipo II: dos conductos separados salen de la cámara pulpar y se unen cerca del ápice para formar un conducto (2-1).

Tipo III: un conducto sale de la cámara pulpar y se divide en dos en la raíz; los dos conductos se funden después para salir como uno solo (1-2-1).

Tipo IV: dos conductos distintos y separados se extienden desde la cámara pulpar hasta el ápice (2).

Tipo V: un conducto sale de la cámara pulpar y se divide cerca del ápice en dos conductos distintos, con forámenes apicales separados (1-2).

Tipo VI: dos conductos separados salen de la cámara pulpar, se funden en el cuerpo de la raíz y vuelven a dividirse cerca del ápice para salir como dos conductos distintos (2-1-2).

Tipo VII: un conducto sale de la cámara pulpar, se divide y después vuelve a unirse en el cuerpo de la raíz, y finalmente se divide otra vez en dos conductos distintos cerca del ápice (1-2-1-2).

Tipo VIII: tres conductos distintos y separados se extienden desde la cámara pulpar hasta el ápice (3).<sup>10</sup>

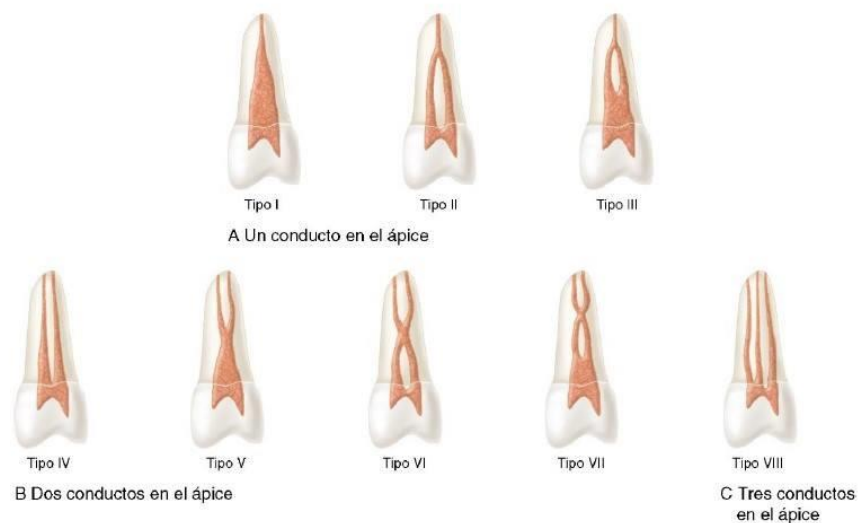


Fig. 2 Clasificación de sistemas de conductos. Tomado de: Cohen, Stephen & Hargreaves, Kenneth M. Vías de la pulpa. 10ª. Edición. Editorial Elsevier Mosby. Madrid. 2008.

### Primer premolar superior

Este diente presenta dos raíces en el 61% de los casos una vestibular y una palatina; el 35.5% puede presentar una sola raíz y el 3.5% presenta tres raíces, dos vestibulares y una palatina. <sup>11</sup>

A partir del suelo, los conductos radiculares adoptan una forma redondeada en la porción media de la raíz y se adelgazan con rapidez hasta sus ápices, para terminar normalmente en conductos radiculares curvos muy estrechos. El conducto palatino suele ser ligeramente más largo que el vestibular. El primer premolar superior puede tener una, dos o tres raíces y conductos; es más frecuente que tenga dos. Si existen dos conductos, son denominados vestibular y palatino; si existen tres conductos radiculares, se les designa como MV, DV y palatino. La posición direccional de las limas endodónticas exploradoras puede contribuir a identificar la anatomía. Las raíces son considerablemente más cortas y más finas que las de los caninos. En los dientes con dos raíces, ambas suelen tener la misma longitud. La raíz vestibular puede estar fenestrada a través del hueso. <sup>10</sup>

### Segundo premolar superior

El 95% de los casos presenta una sola raíz. Es común que posea un solo conducto muy achatado en sentido mesiodistal y amplio en sentido vestibulopalatino dando forma ovoide al corte transversal, aunque a nivel apical adopta una forma circular. Su raíz es cónica y su ápice romo, el cual es desviado hacia distal. <sup>11</sup>

El conducto (o los conductos) sigue siendo oval desde el suelo de la cámara pulpar y se adelgaza con rapidez hacia el ápice. Las raíces del segundo premolar superior

tienen aproximadamente la misma longitud que las del primer premolar, y es frecuente la curvatura apical, sobre todo cuando las cavidades del seno maxilar son grandes. <sup>10</sup>

#### Primer premolar inferior

El espacio pulpar es amplio vestibulo-lingualmente y en forma de cinta mesio-distalmente. Desde cervical hacia apical tiene forma cónica y en el tercio cervical en el corte transversal tiende a ser redondo. La raíz normalmente es única, recta y su contorno cónico unido desde cervical hasta su ápice agudo. Es mas amplia vestibulo-lingualmente con sus superficie vestibular y lingual convexas. Está ubicada con una inclinación lingual. <sup>11</sup>

Existe amplia variación morfológica en el sistema de conductos radiculares. Típicamente muestra una sola raíz y conducto amplio vestibulolingualmente sin embargo se han reportado premolares con dos, tres , cuatro y cinco conductos radiculares. También puede presentar conducto radicular en forma de C. <sup>12,13,14.</sup>

#### Segundo premolar inferior

El segundo premolar inferior es similar al primero, con las siguientes diferencias: el cuerno pulpar lingual suele ser mayor; la raíz y el conducto radicular son ovals con más frecuencia que redondos; la cámara pulpar es más amplia en sentido VL, y habitualmente se pueden distinguir la separación de la cámara pulpar y el conducto radicular en comparación con la conicidad más regular del primer premolar. La morfología del conducto del segundo premolar inferior es similar a la del primero con sus muchas variantes: dos, tres o cuatro conductos y una corona inclinada en

sentido lingual. Por fortuna, esas variaciones se encuentran con menos frecuencia en el segundo premolar.<sup>10</sup>

### **Planteamiento del problema**

¿Qué complejidad pueden presentar la morfología de los sistemas de conductos de premolares superiores e inferiores?

### **Objetivo general**

-Analizar los diferentes sistemas de conductos de los premolares extraídos.

### **Objetivos específicos**

- Diferenciar los múltiples sistemas de conductos de toda la población
- Analizar las diferencias de sistemas de conductos entre una visión radiográfica y los dientes diafanizados.
- Clasificar los conductos y sus ramificaciones

### **Material y método**

1.- Diseño de estudio:

Descriptivo, observacional, transversal, prospectivo.

2.- Universo de estudio.

40 premolares extraídos de pacientes mexicanos.



### 3.- Variables

Variables		
<b>Sistemas de conductos</b>	Independiente	Clasificación de Vertucci
<b>Ramificaciones</b>	Independiente	Clasificación de ramificaciones
<b>Dientes descartados</b>	Dependiente	Se evaluarán los sistemas de conductos que si se pigmentaron o no despues del proceso.  Esto depende de la calcificación del conducto o la técnica.

### 4.- Técnicas

#### Selección de muestras

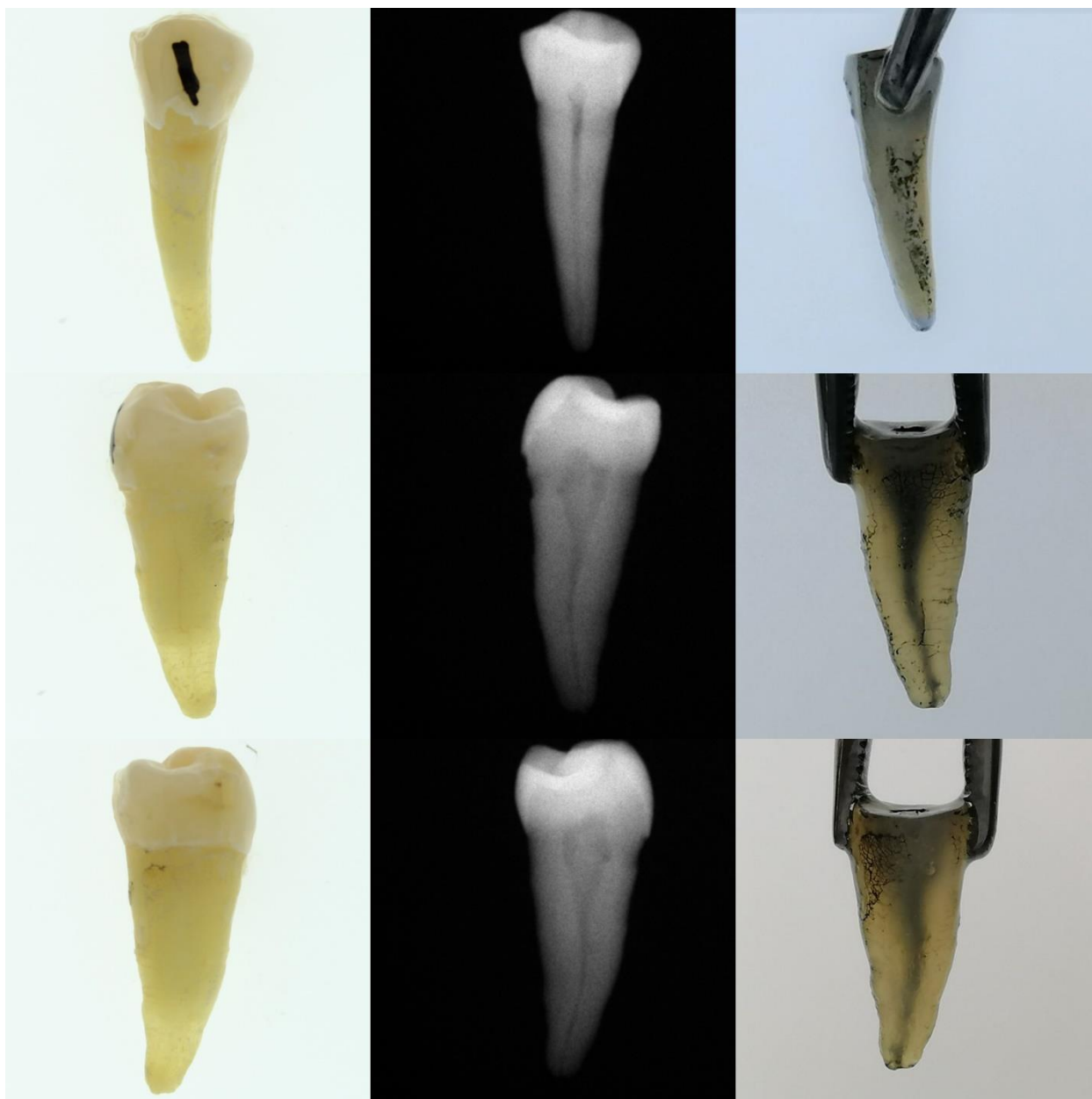
- Se recopilaron 40 premolares extraídos.
- Fueron desinfectados en hipoclorito durante una semana.
- Posteriormente se enjuagaron al chorro de agua
- Se les removió todo el cálculo y cemento restante.
- Se tomaron fotos y radiografías de las caras vestibulares, mesiales y distales de cada diente con camara Canon y radiovisiógrafo.
- Fueron degollados los dientes con un disco de carburo.
- Se localizaron los conductos principales.

- Se tiñeron los conductos con tinta china negra pelikan®, una jeringa de 3ml y con Endo-Eze® Irrigador. Posteriormente se vibraron los dientes por 1 minuto.
- Se utilizó la técnica de Robertson.
- Se sumergieron en resina cristal para mantenerlos.
- Se realizó registro fotográfico y clasificación de sistema de conductos.

## **Resultados**

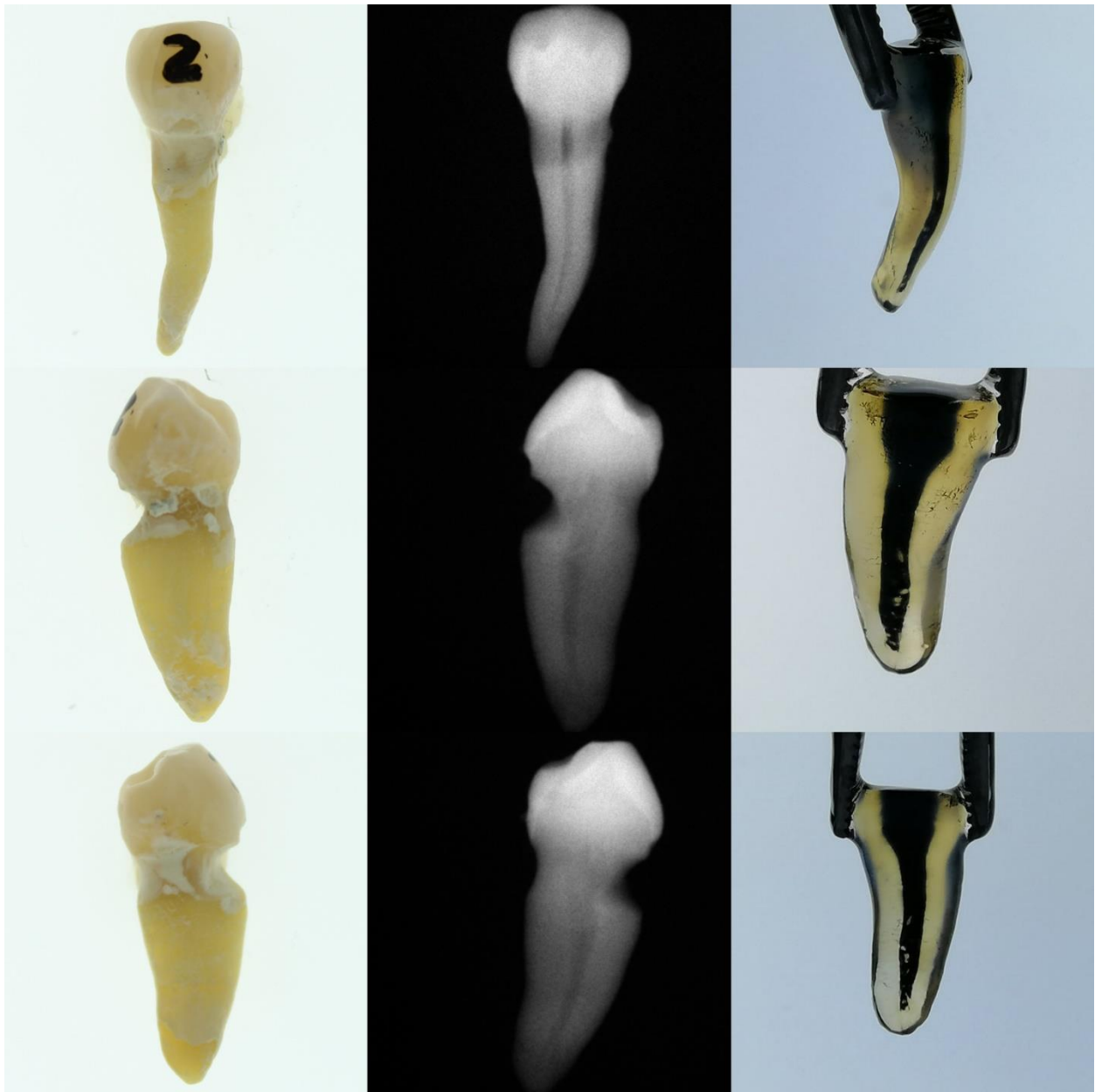
A continuación, se presentará el registro fotográfico y radiográfico digital de los premolares antes y después de ser diafanizados.

Fig. 3.-Registro fotográfico y radiográfico digital del primer premolar inferior #1



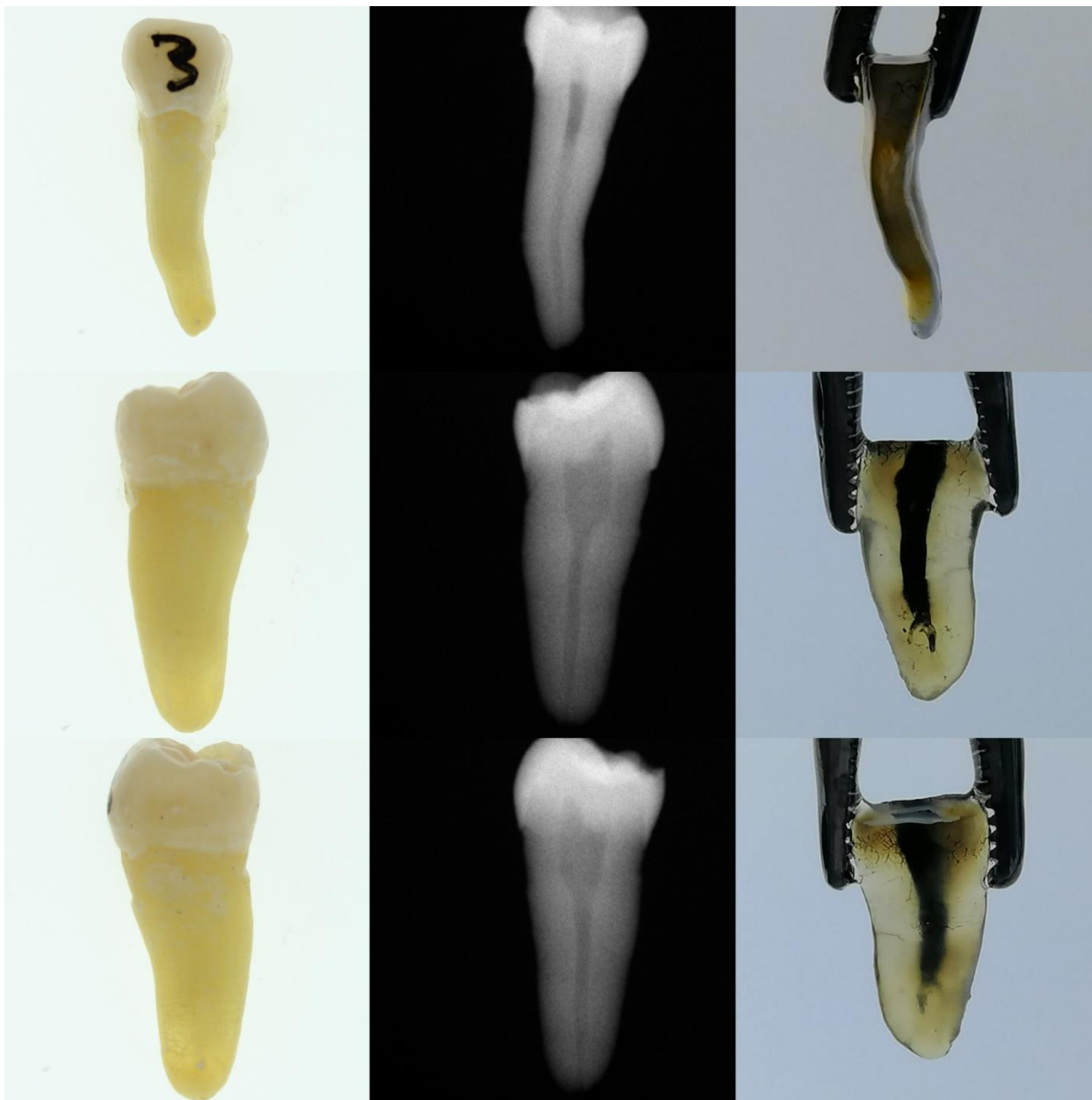
¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	No	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	I	I
¿Se notan ramificaciones?	No	No
Lateral		
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical		

Fig. 4.- Registro fotográfico y radiográfico digital del primer premolar inferior #2



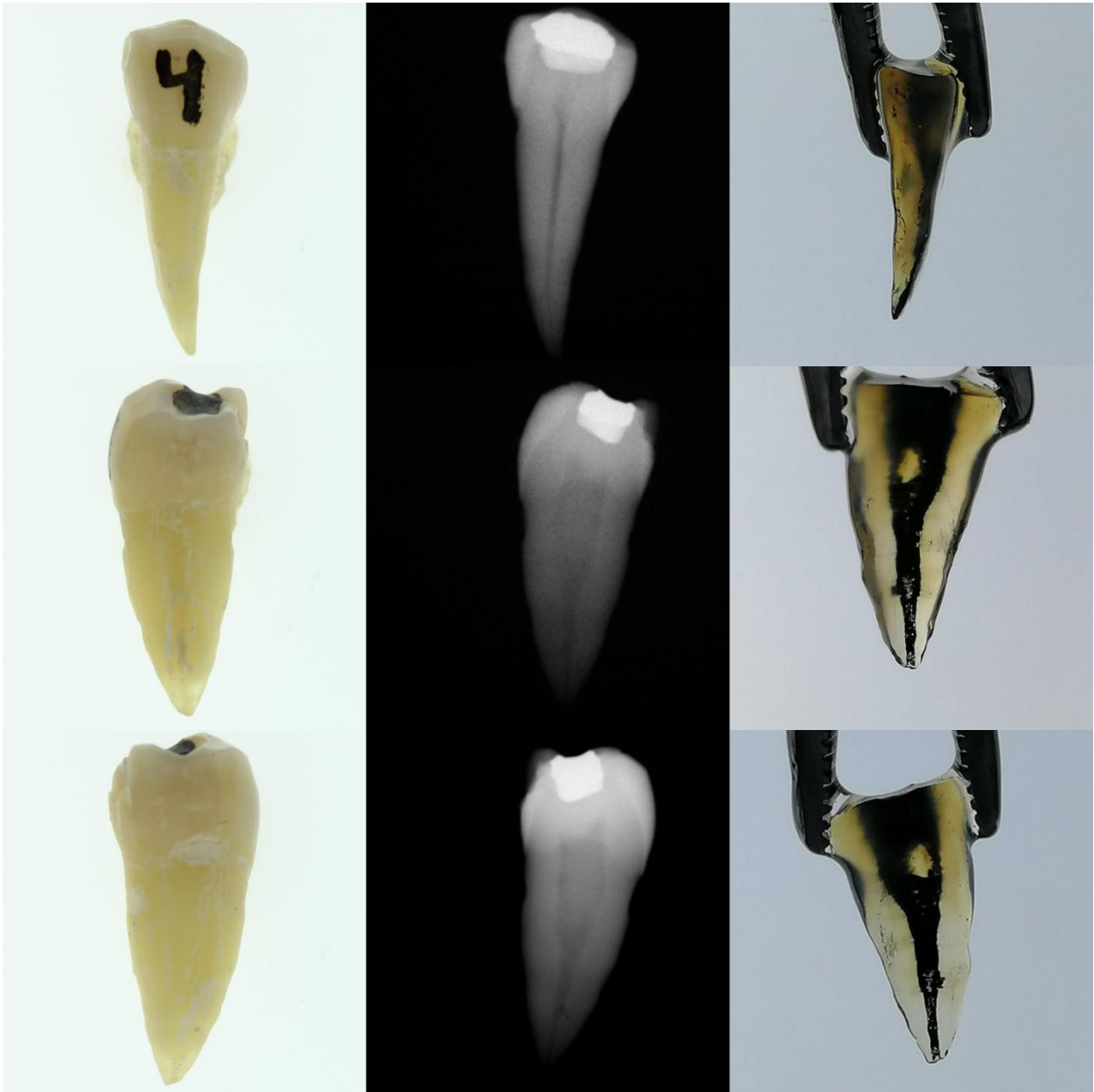
¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	No	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	I	I
¿Se notan ramificaciones?	NO	No
Lateral		
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical		

Fig. 5.- Registro fotográfico y radiográfico digital del primer premolar inferior #3



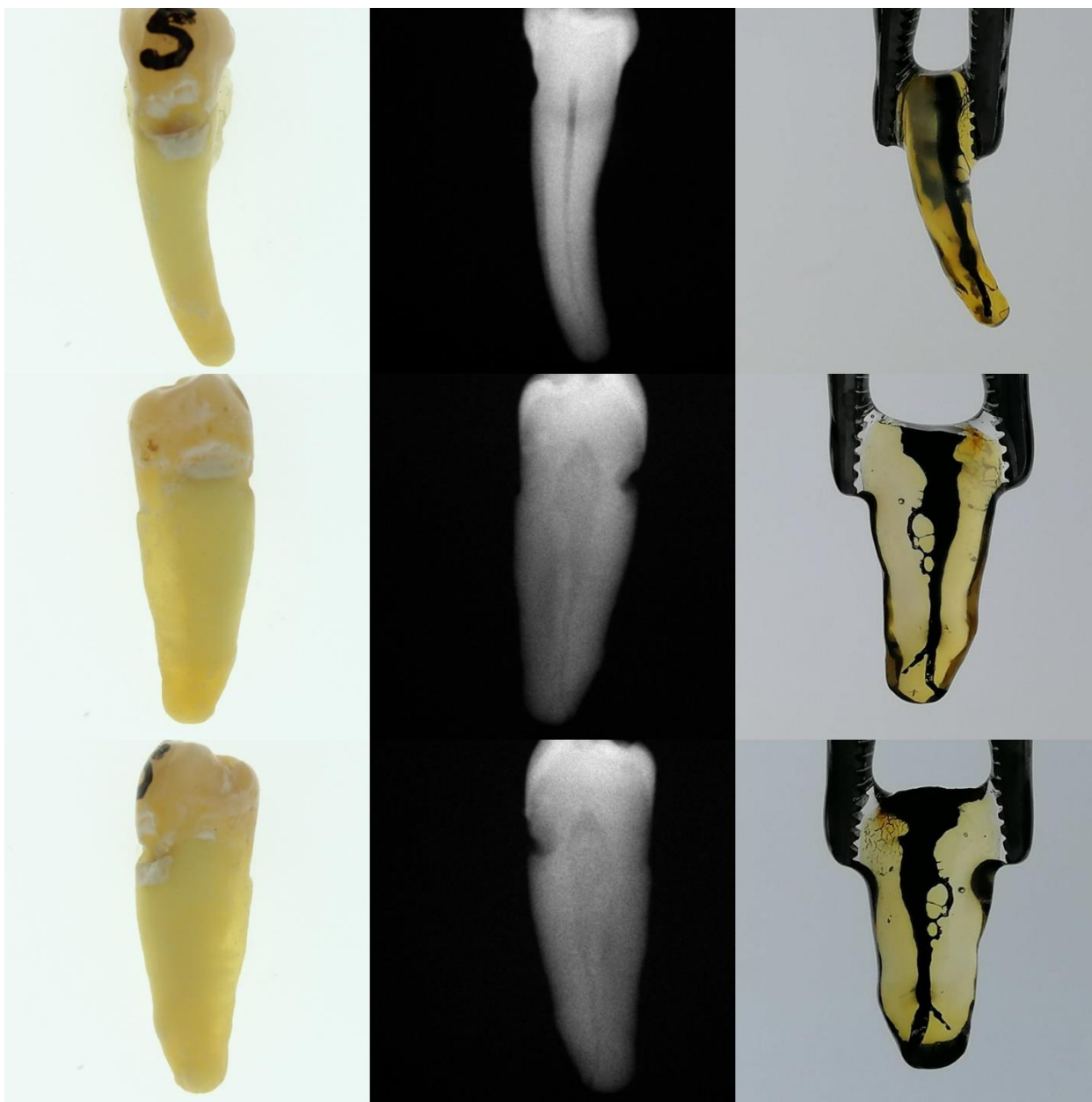
¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	Sí	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	I	V
¿Se notan ramificaciones?		
Lateral		
Secundario		1
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical		

Fig. 6.- Registro fotográfico y radiográfico digital del primer premolar inferior #4



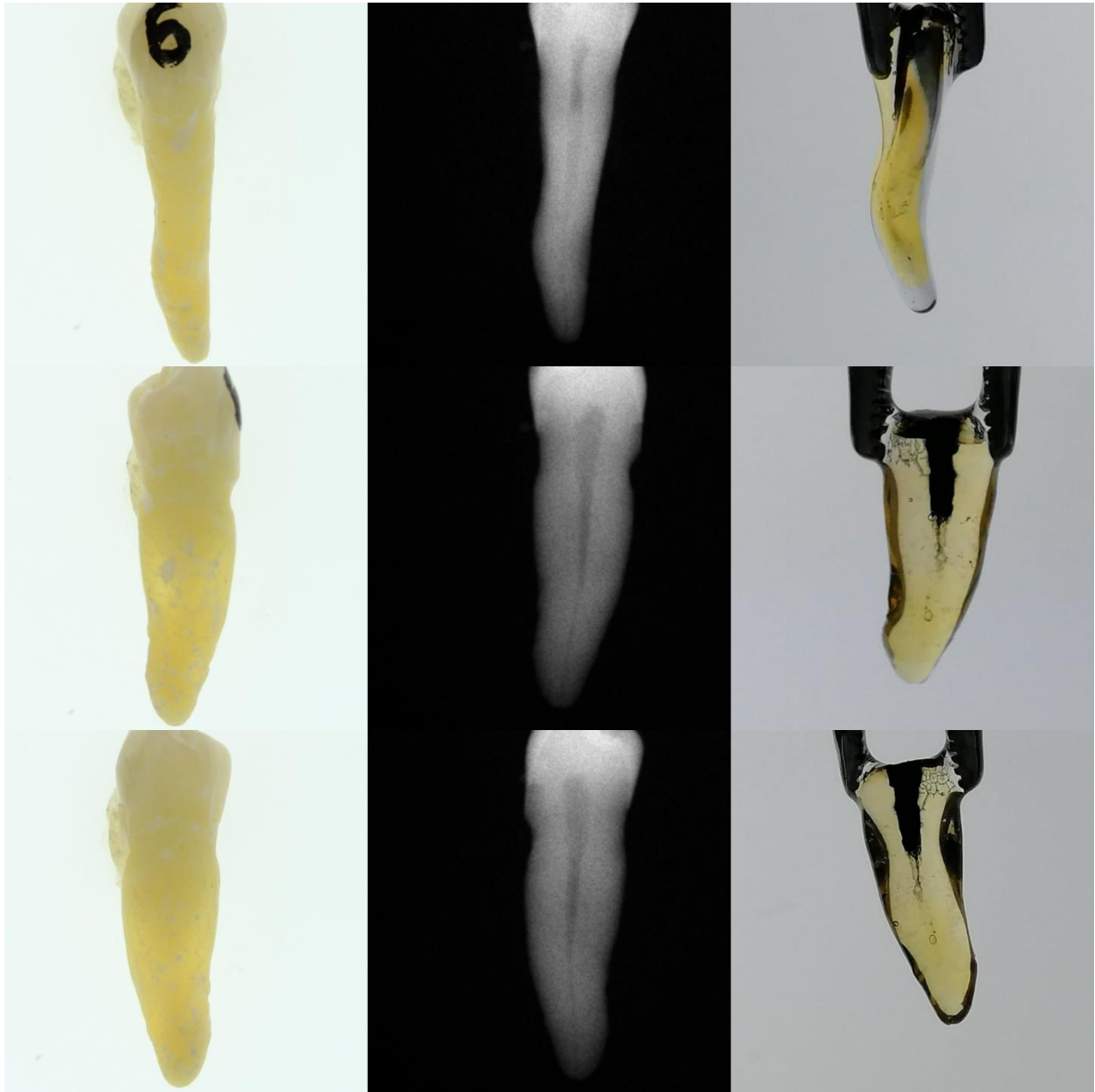
¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	Sí	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	I	III
¿Se notan ramificaciones?		
Lateral		
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical		

Fig. 7.- Registro fotográfico y radiográfico digital del primer premolar inferior #5



¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	Sí	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	I	V
¿Se notan ramificaciones?	No	Sí
Lateral		
Secundario		1
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		1
Delta apical		

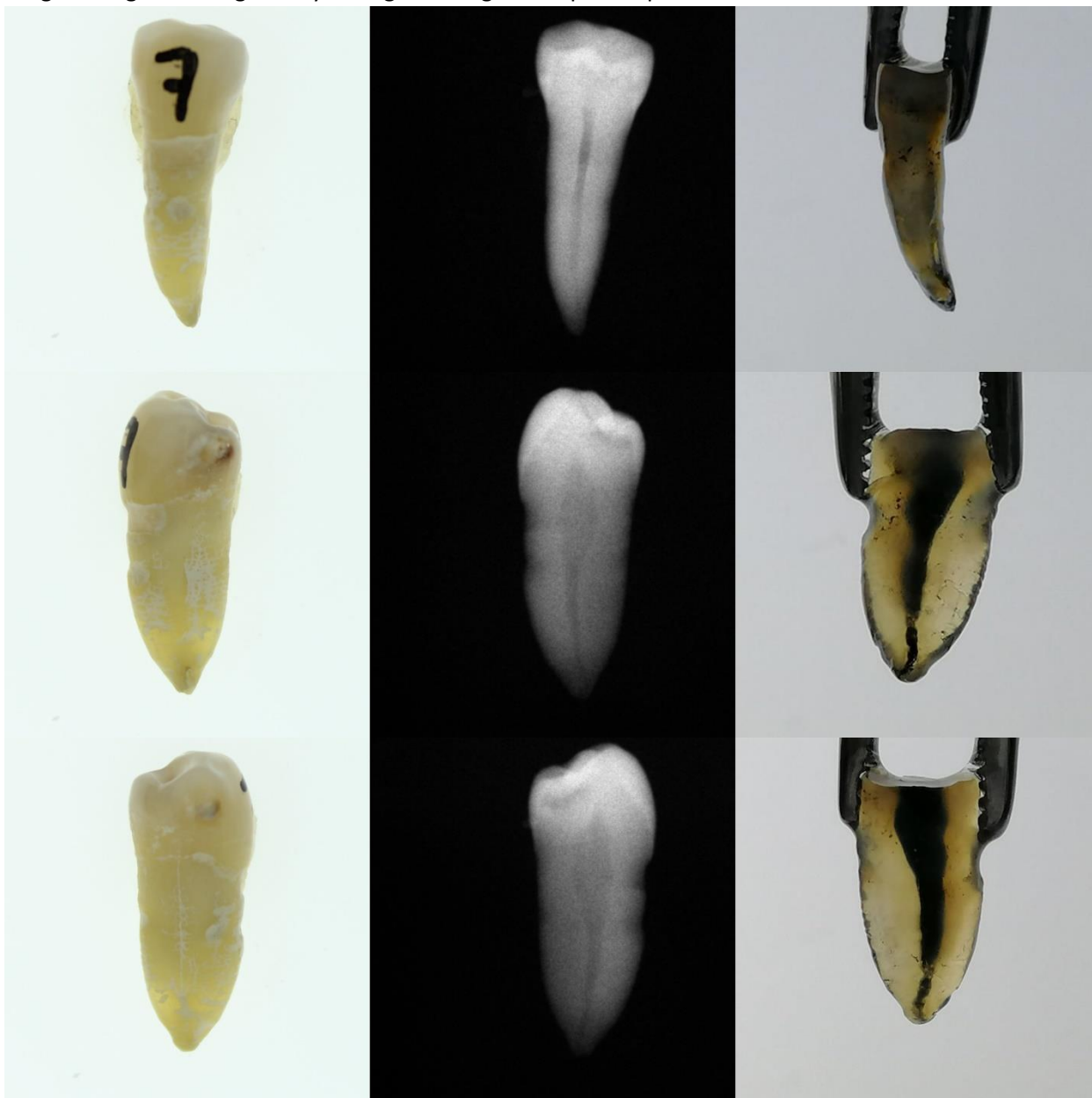
Fig. 8.- Registro fotográfico y radiográfico digital del primer premolar inferior #6



¿Existe diferencia RX -Diafanización ?		
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	I	I
¿Se notan ramificaciones?	No	No
Lateral		
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical		

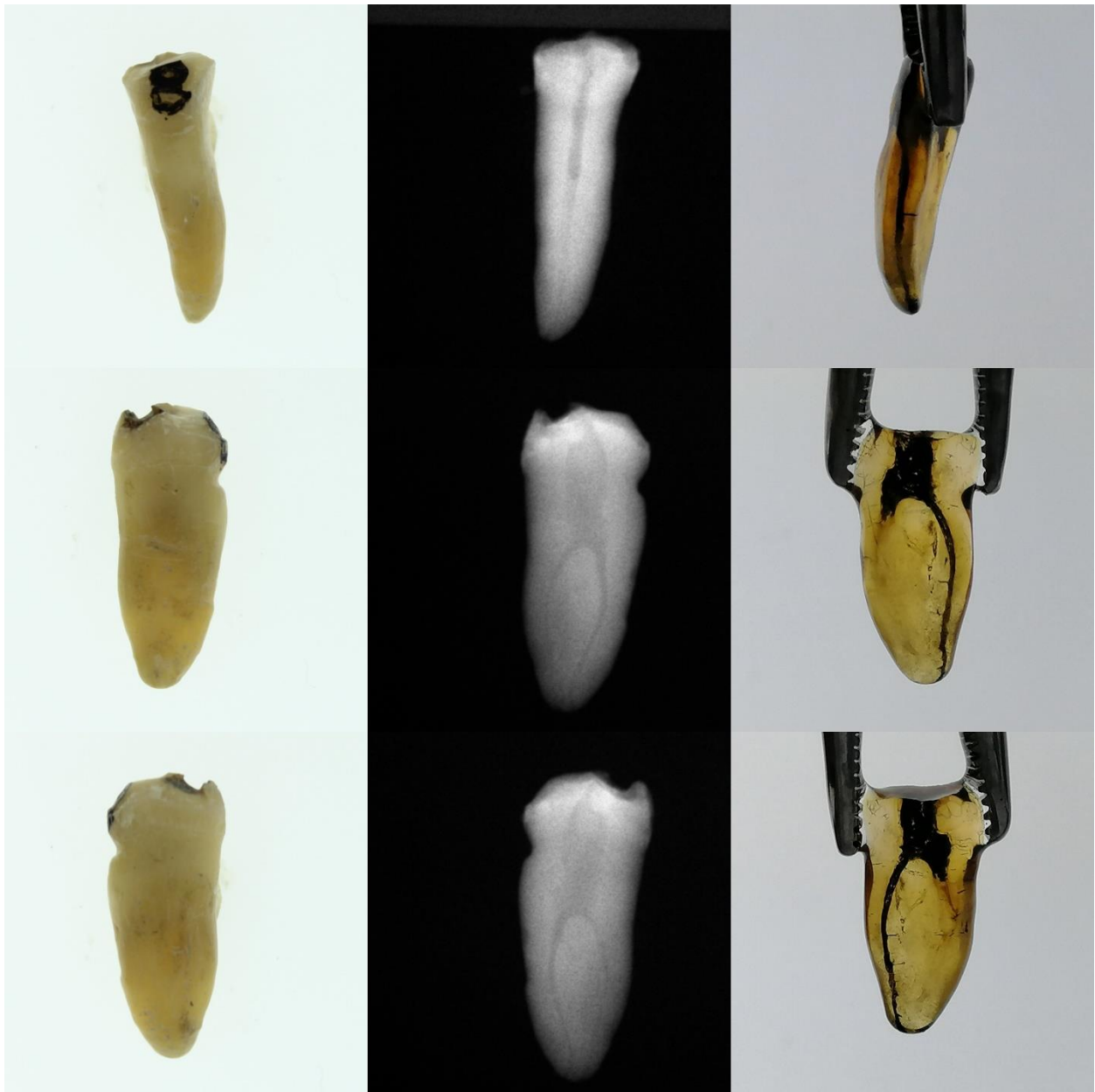


Fig. 9.- Registro fotográfico y radiográfico digital del primer premolar inferior #7



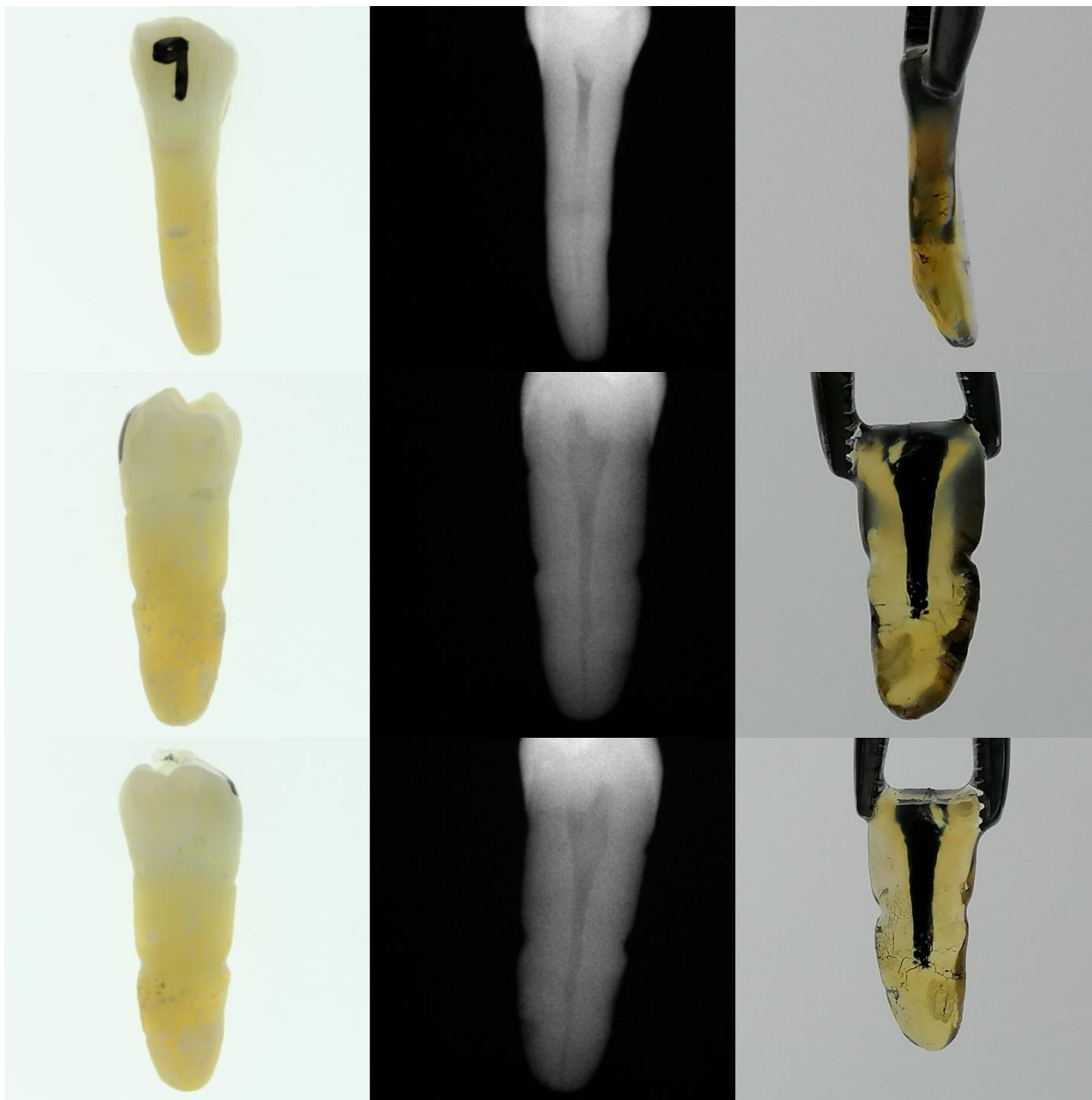
¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	No	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	I	I
¿Se notan ramificaciones?	No	No
Lateral		
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical		

Fig. 10.- Registro fotográfico y radiográfico digital del primer premolar inferior #8



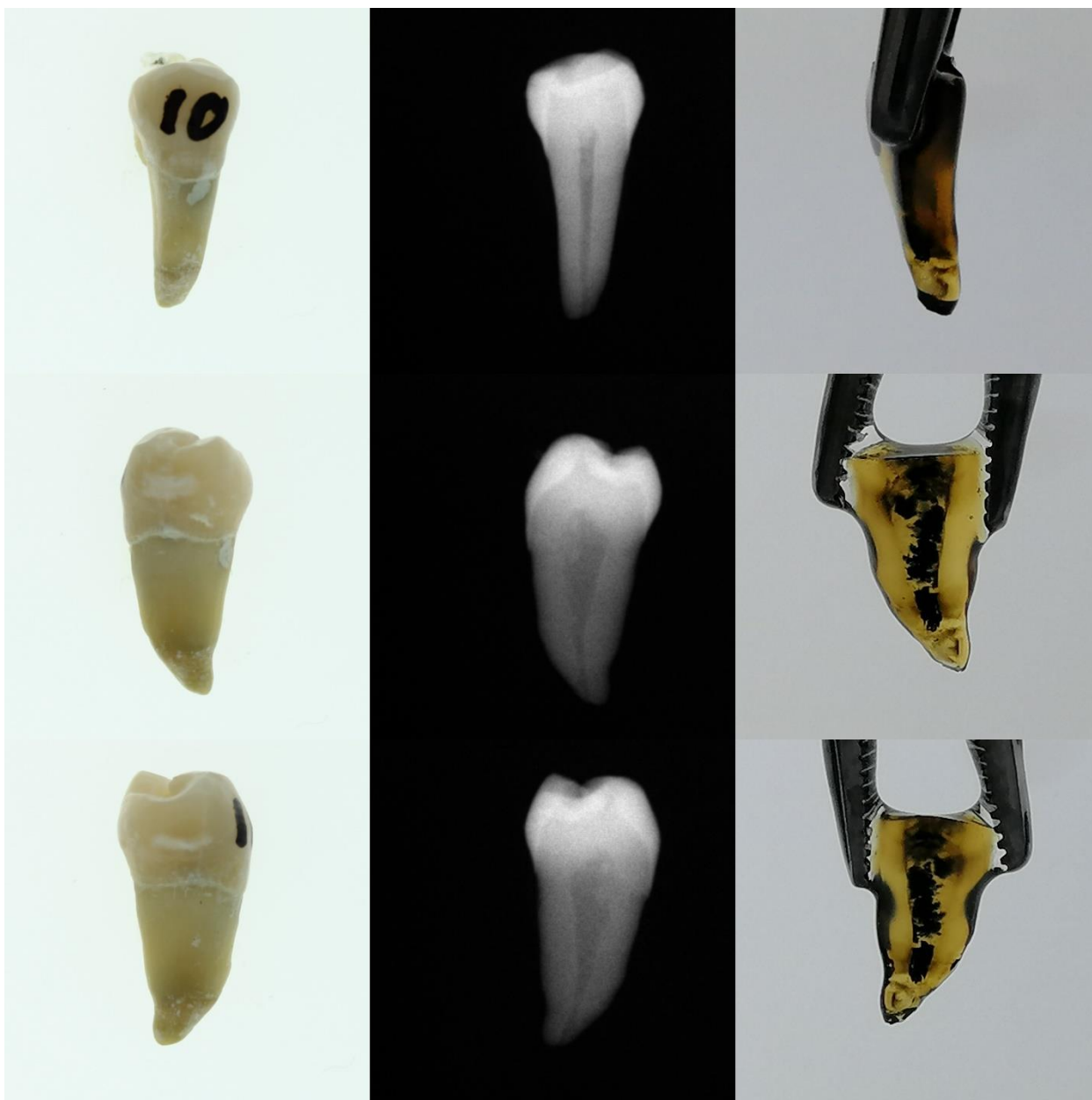
¿Existe diferencia RX -Diafanización ?		No
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	V	V
¿Se notan ramificaciones?	No	No
Lateral		
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical		

Fig. 11.- Registro fotográfico y radiográfico digital del primer premolar inferior #9



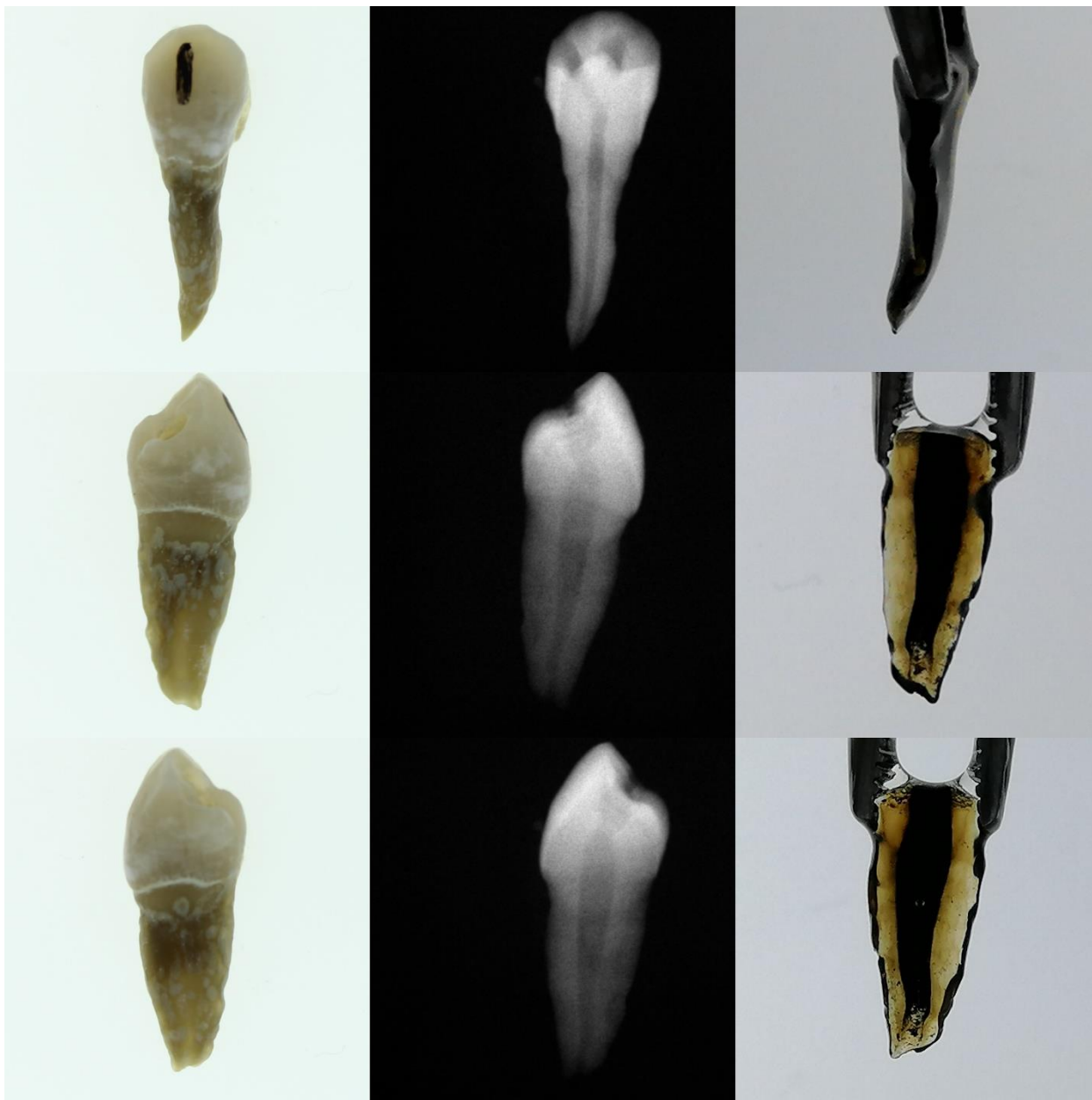
¿Existe diferencia RX -Diafanización ?		
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	I	I
¿Se notan ramificaciones?	No	No
Lateral		
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical		

Fig. 12.- Registro fotográfico y radiográfico digital del primer premolar inferior #10



¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	No	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	I	I
¿Se notan ramificaciones?	No	No
Lateral		
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical		

Fig. 13.- Registro fotográfico y radiográfico digital del segundo premolar inferior #1



¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	No	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	I	I
¿Se notan ramificaciones?	No	No
Lateral		
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical		

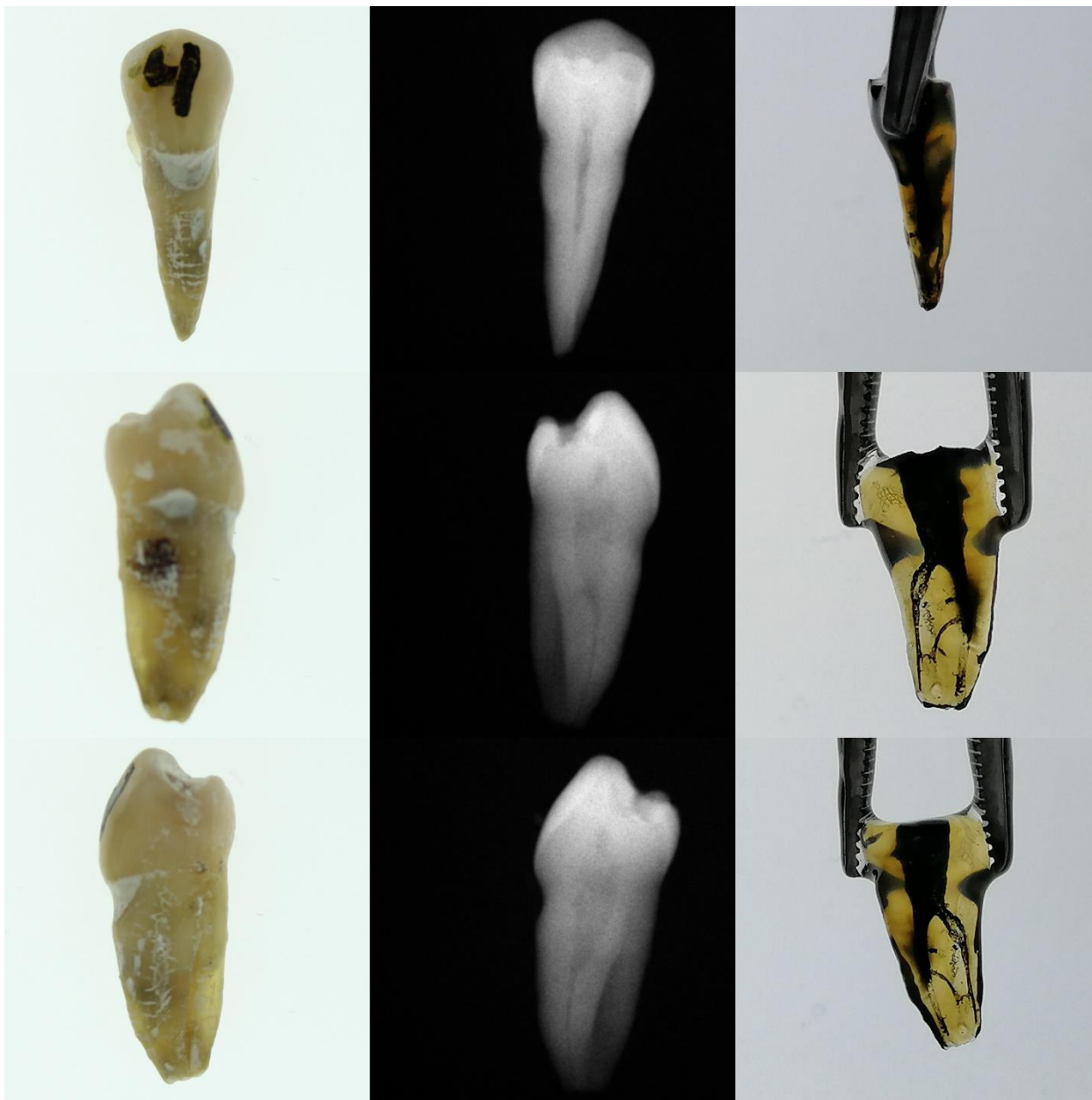
Fig. 14.- Registro fotográfico y radiográfico digital del segundo premolar inferior #2



¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	Sí	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	I	V
¿Se notan ramificaciones?	No	No
Lateral		
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical		



Fig. 15.- Registro fotográfico y radiográfico digital del segundo premolar inferior #4



¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	Sí	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	V	V
¿Se notan ramificaciones?	No	Sí
Lateral		1
Secundario		1
Accesorio		1
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		1
Delta apical		

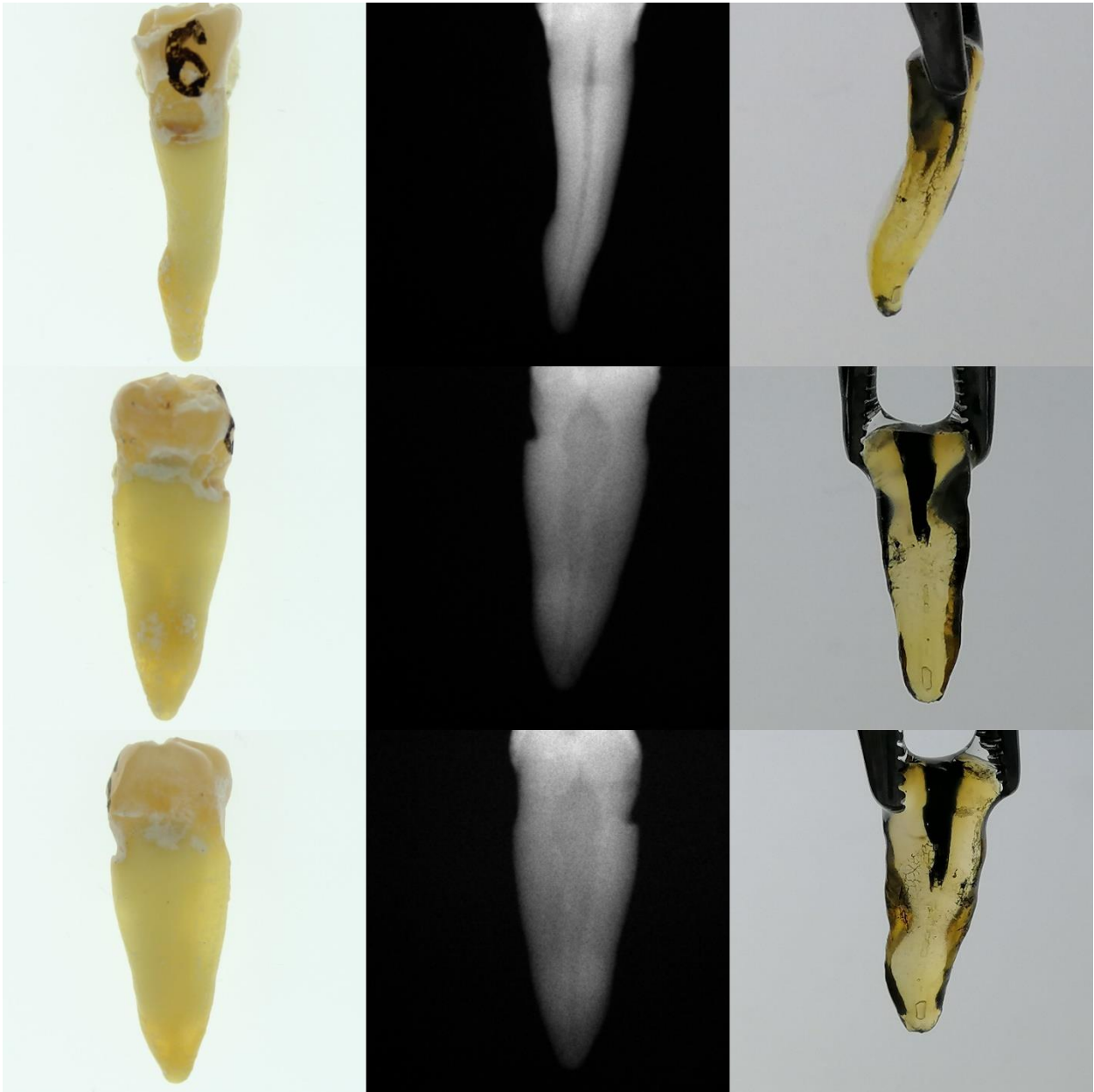
Fig. 16.- Registro fotográfico y radiográfico digital del segundo premolar inferior #5



¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	Sí	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	V	V
¿Se notan ramificaciones?	No	Sí
Lateral		1
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical		

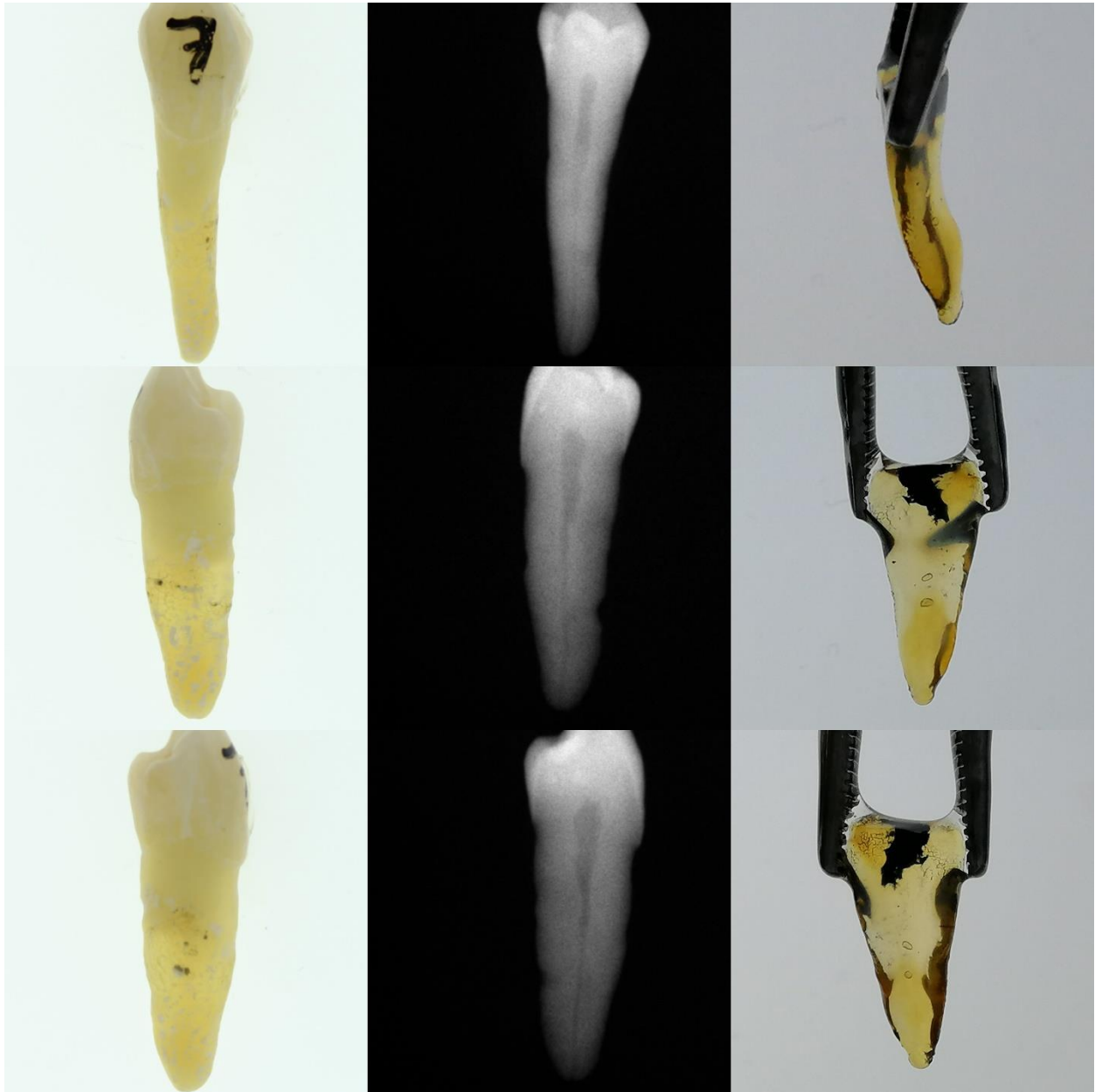


Fig. 17.- Registro fotográfico y radiográfico digital del segundo premolar inferior #6



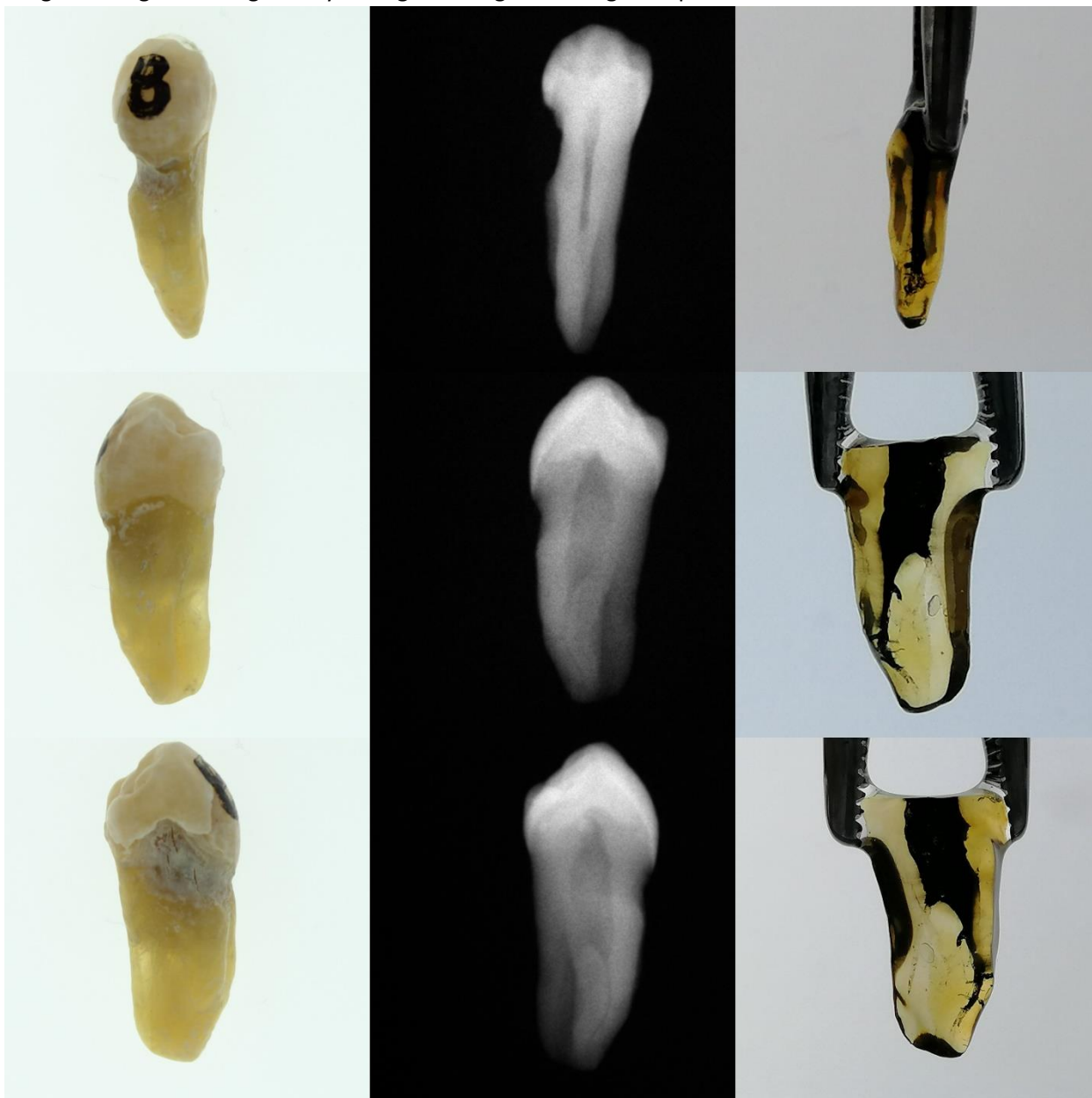
¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	No	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	I	I
¿Se notan ramificaciones?	Sí	
Lateral		
Secundario		
Accesorio		
Colateral	1	
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical	1	

Fig. 18.- Registro fotográfico y radiográfico digital del segundo premolar inferior #7



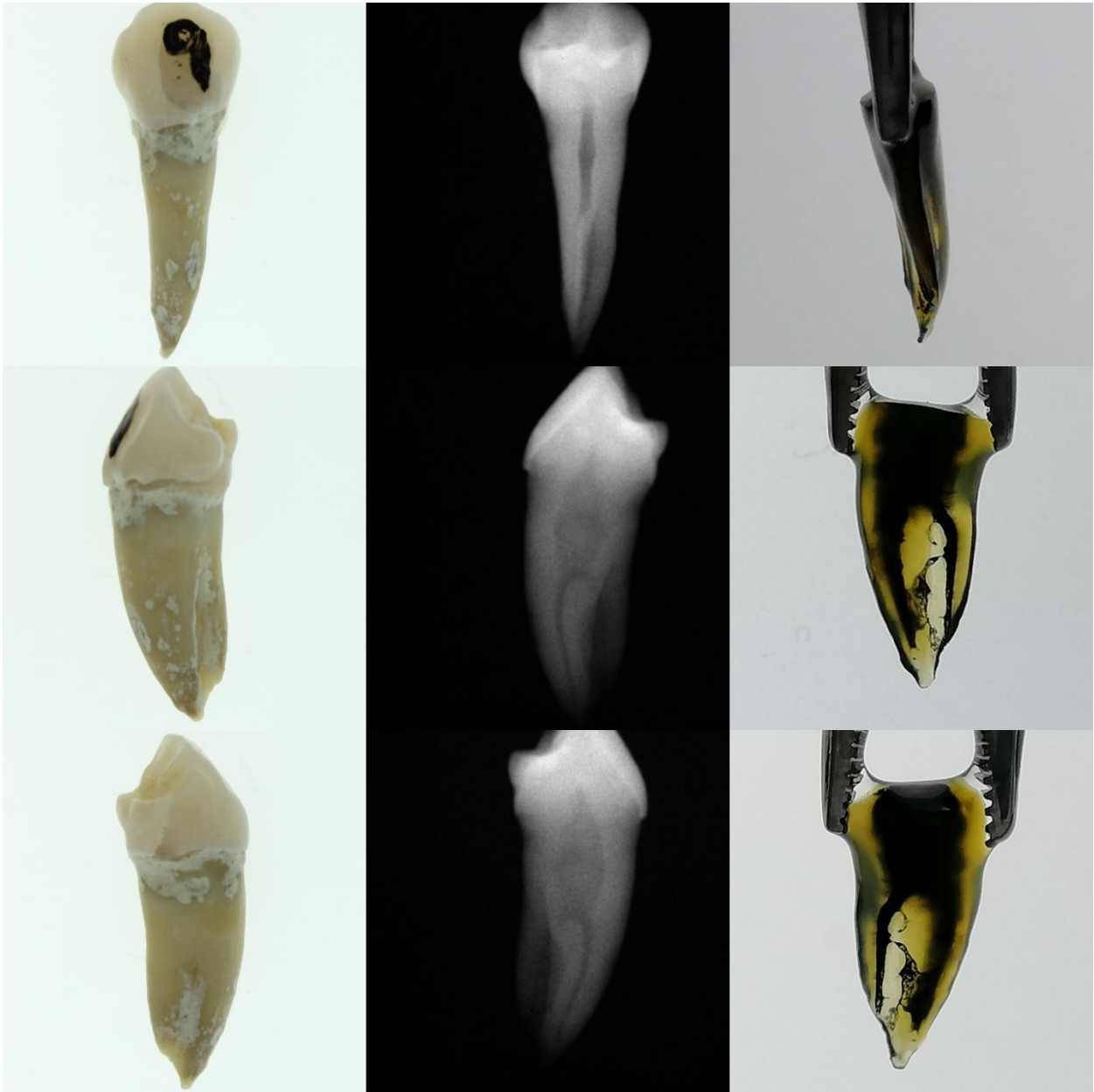
¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	No	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	I	
¿Se notan ramificaciones?		
Lateral		
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical		

Fig. 19.- Registro fotográfico y radiográfico digital del segundo premolar inferior #8



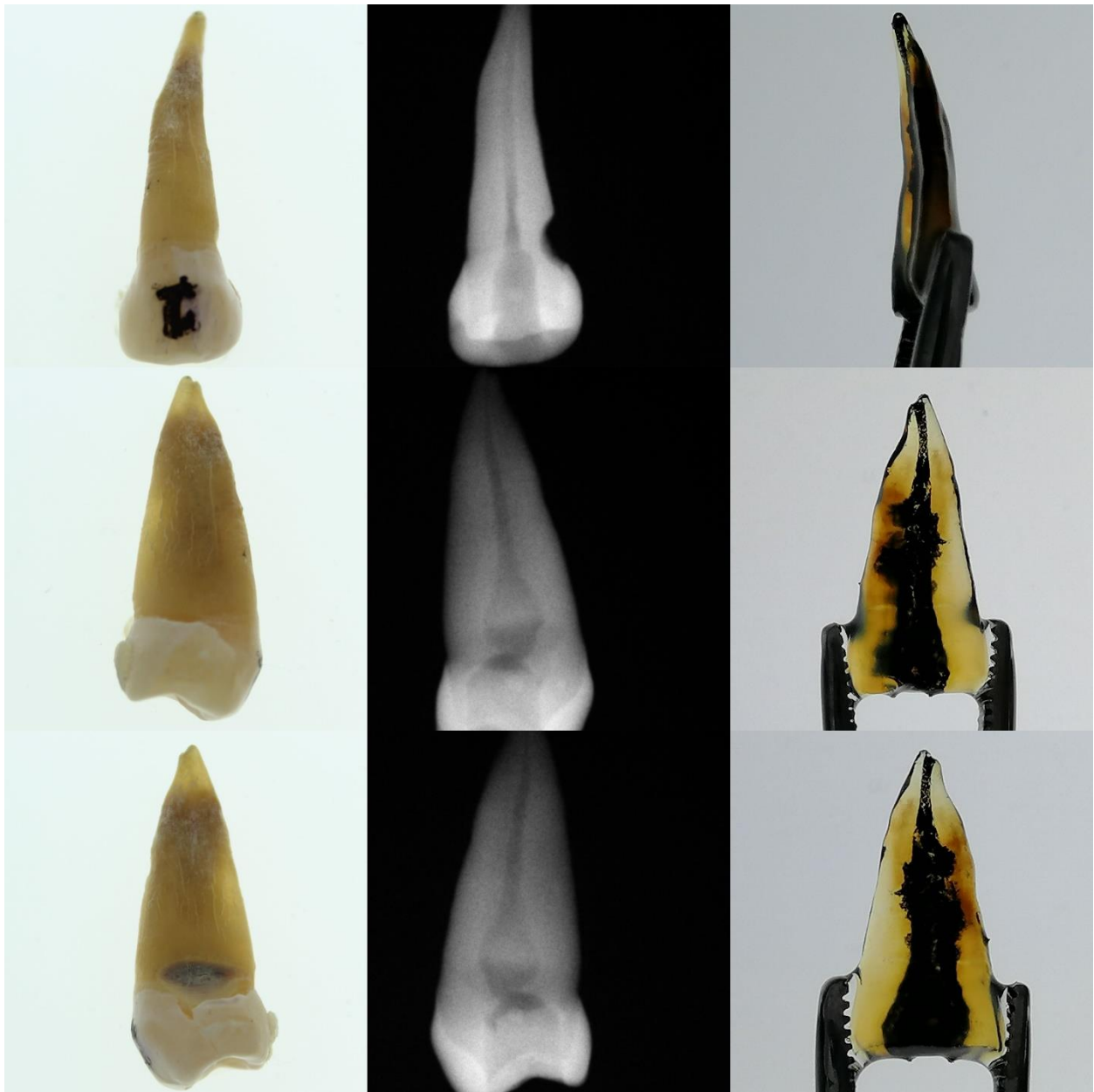
¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	Sí	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	V	V
¿Se notan ramificaciones?	No	Sí
Lateral		3
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical		

Fig. 20.- Registro fotográfico y radiográfico digital del segundo premolar inferior #9



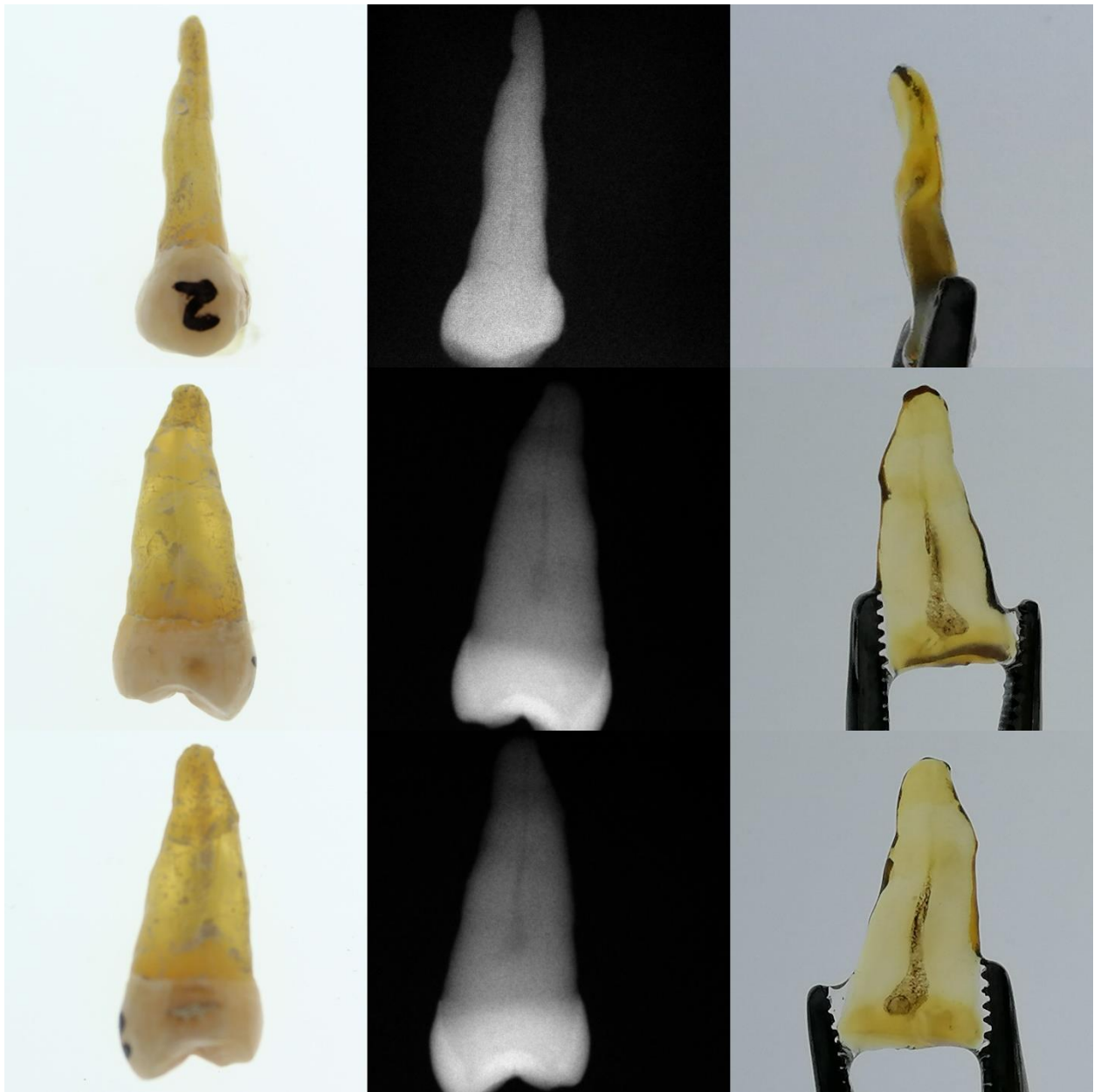
¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	Sí	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	V	V
¿Se notan ramificaciones?		Sí
Lateral		1
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical		

Fig. 21.- Registro fotográfico y radiográfico digital del primer premolar superior #1



¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	No	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	I	I
¿Se notan ramificaciones?		
Lateral		
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical		

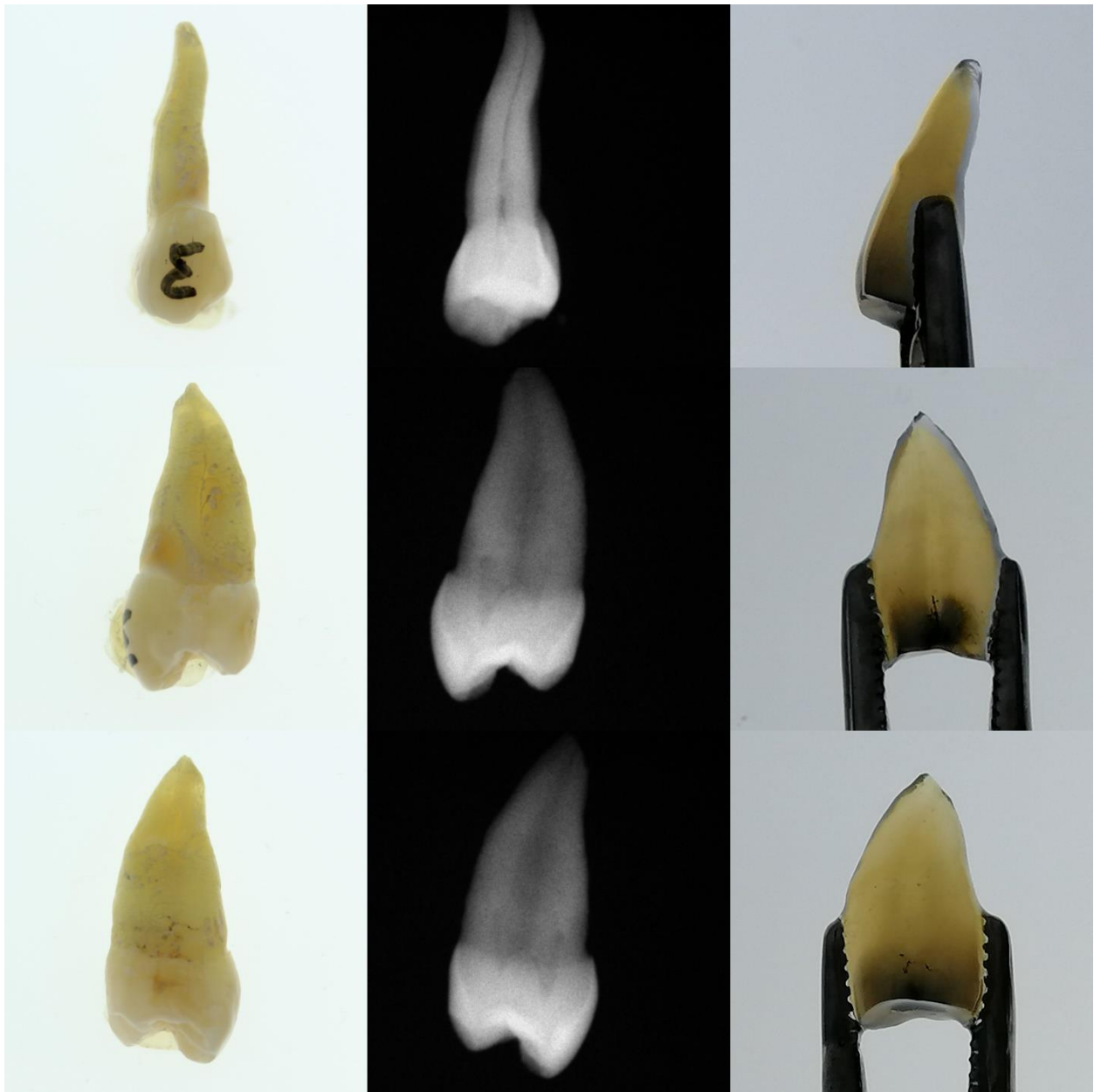
Fig. 22.- Registro fotográfico y radiográfico digital del primer premolar superior #2



¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	No	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	I	I
¿Se notan ramificaciones?		
Lateral		
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical		

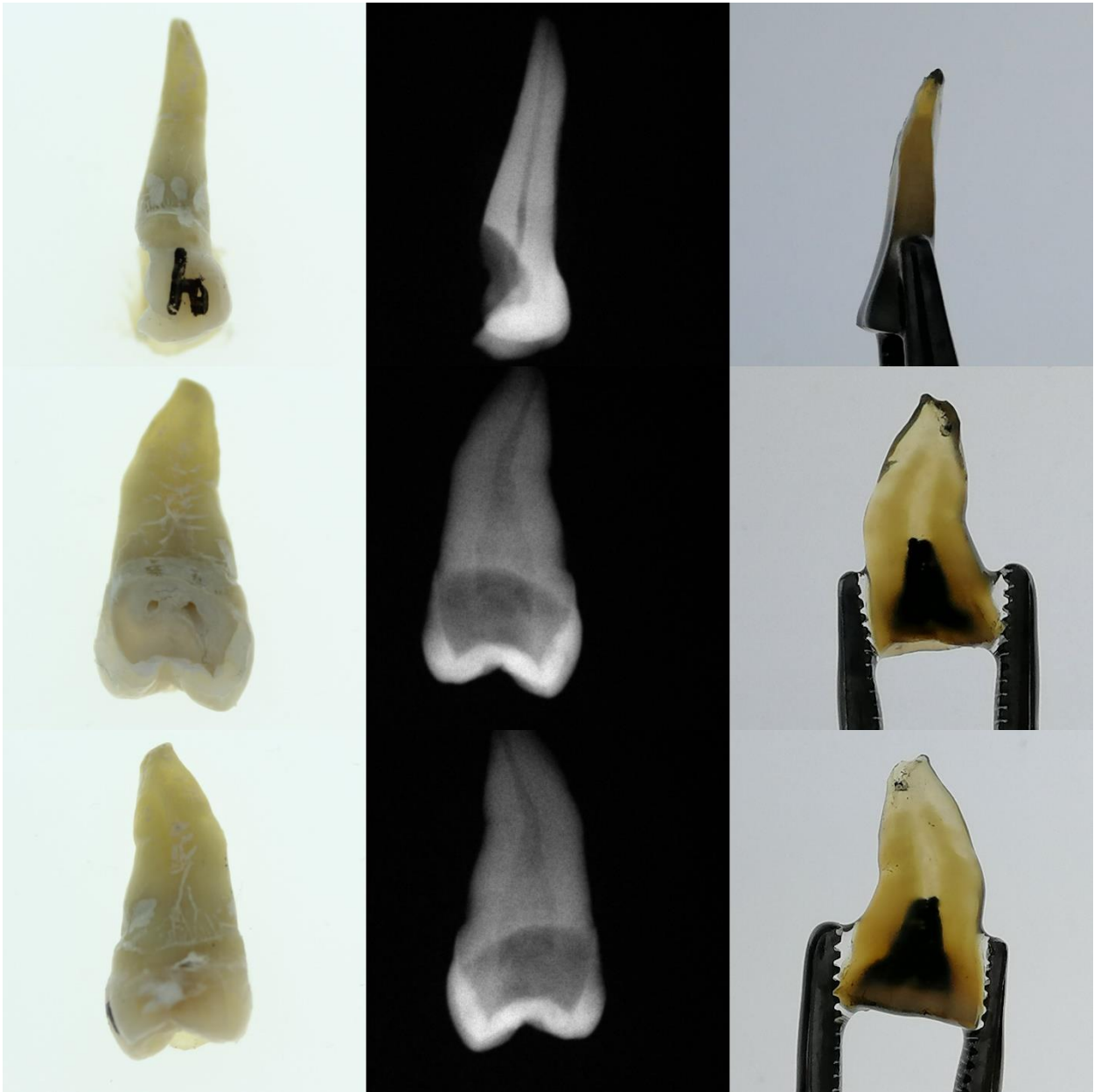


Fig. 23.- Registro fotográfico y radiográfico digital del primer premolar superior #3



¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	NO	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	I	I
¿Se notan ramificaciones?		
Lateral		
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical		

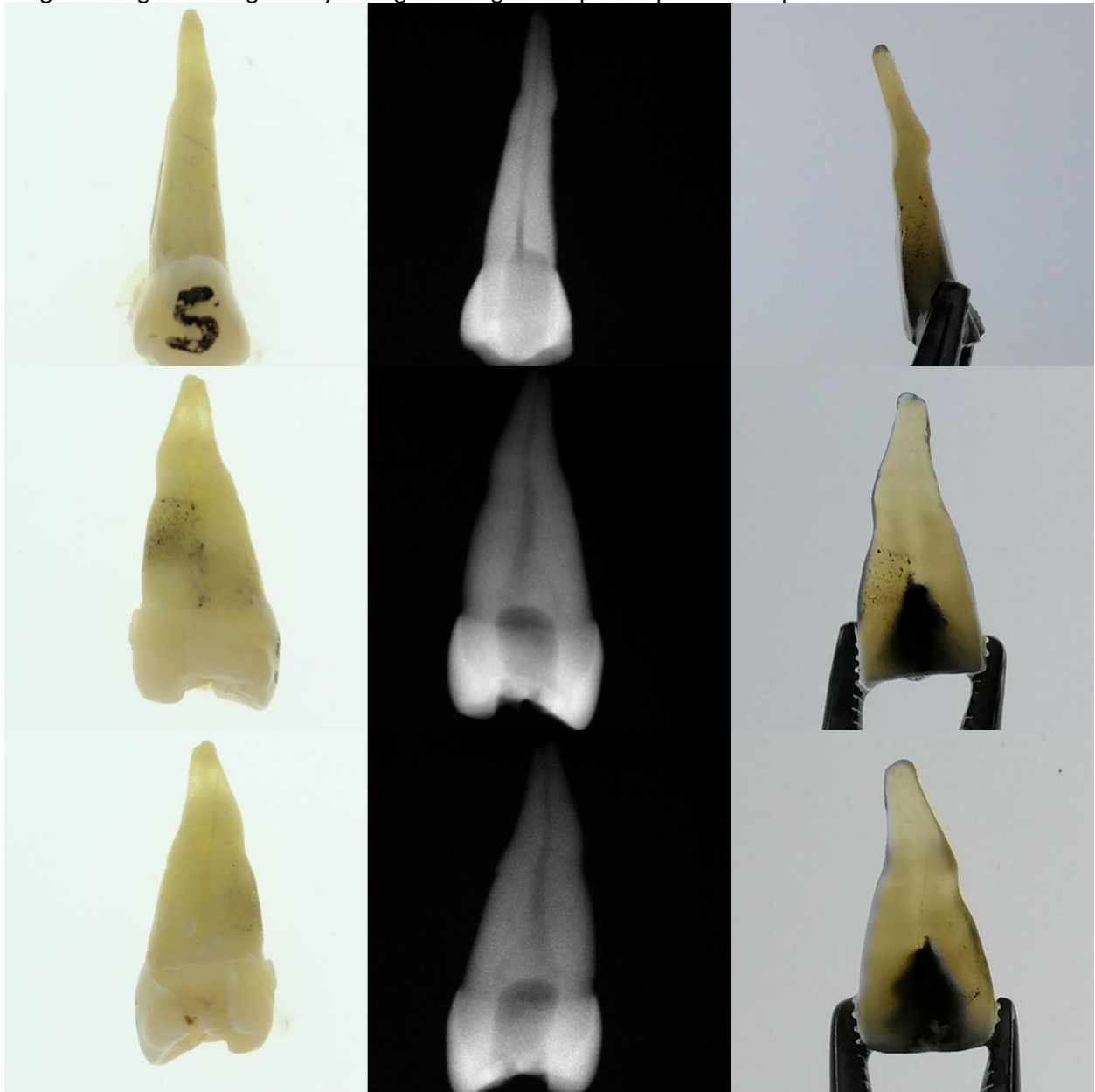
Fig. 24.- Registro fotográfico y radiográfico digital del primer premolar superior #4



¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	No	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	I	I
¿Se notan ramificaciones?		
Lateral		
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical		

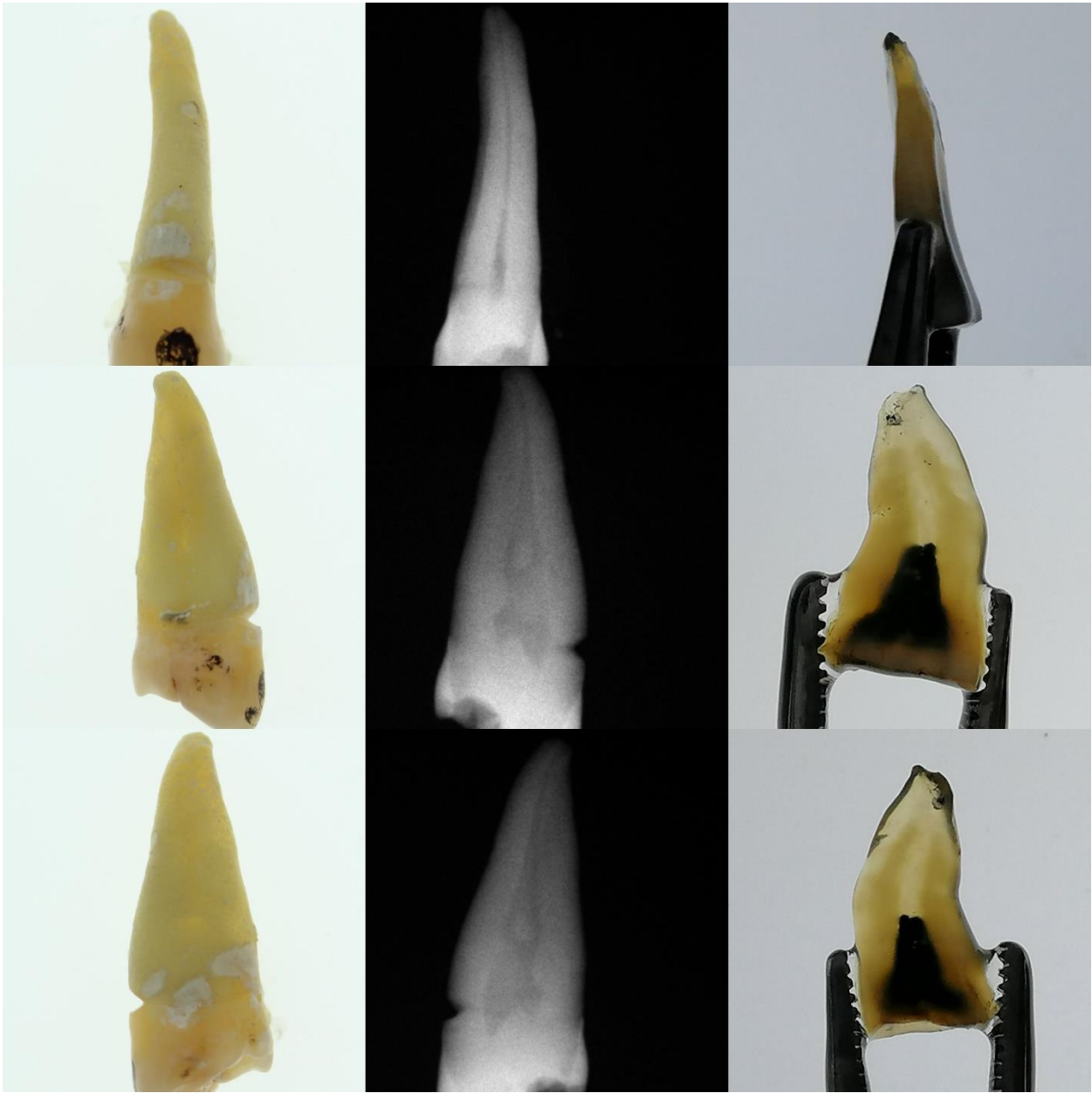


Fig. 25.- Registro fotográfico y radiográfico digital del primer premolar superior #5



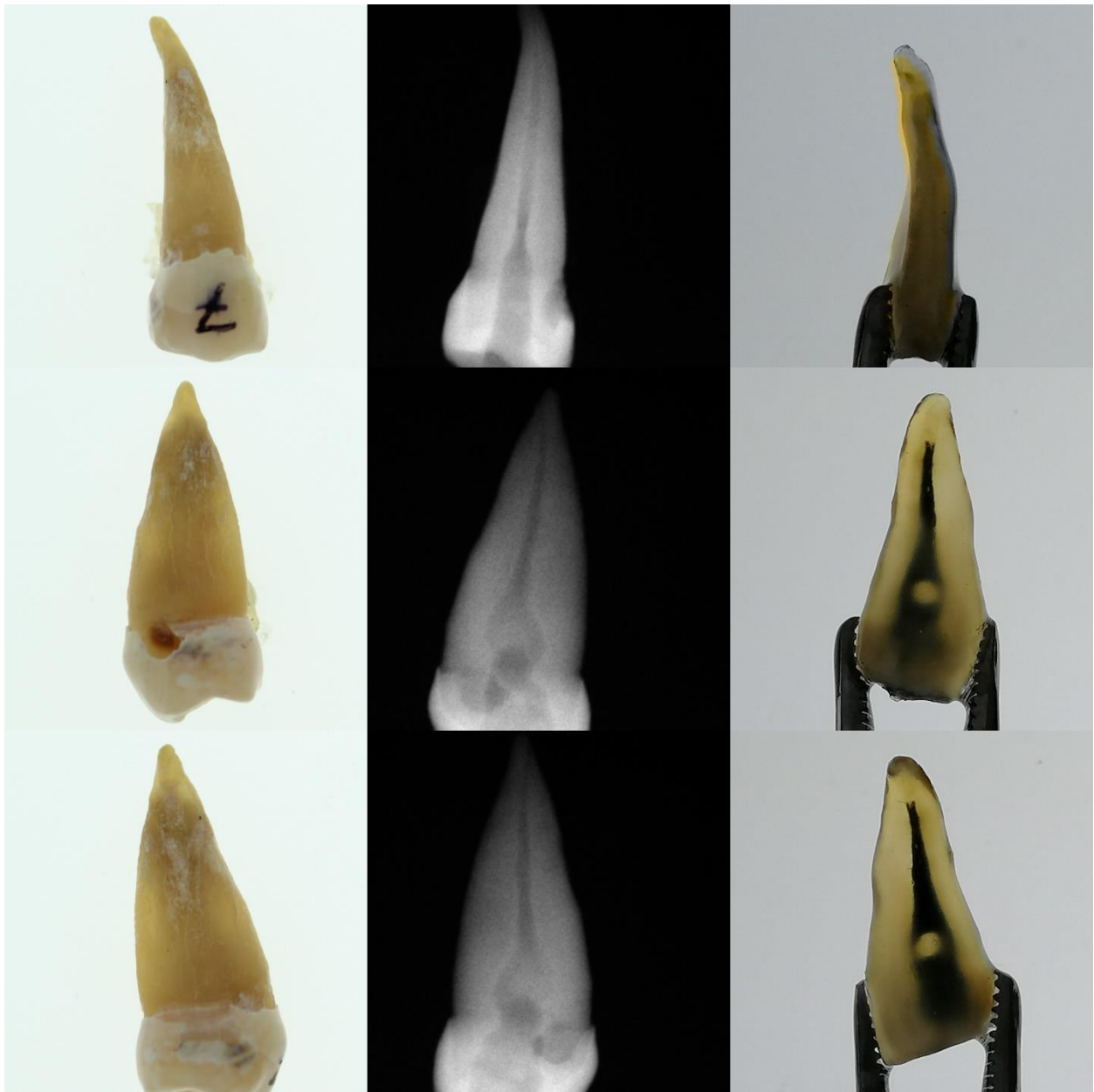
¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	No	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	I	I
¿Se notan ramificaciones?		
Lateral		
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical		

Fig. 26.- Registro fotográfico y radiográfico digital del primer premolar superior #6



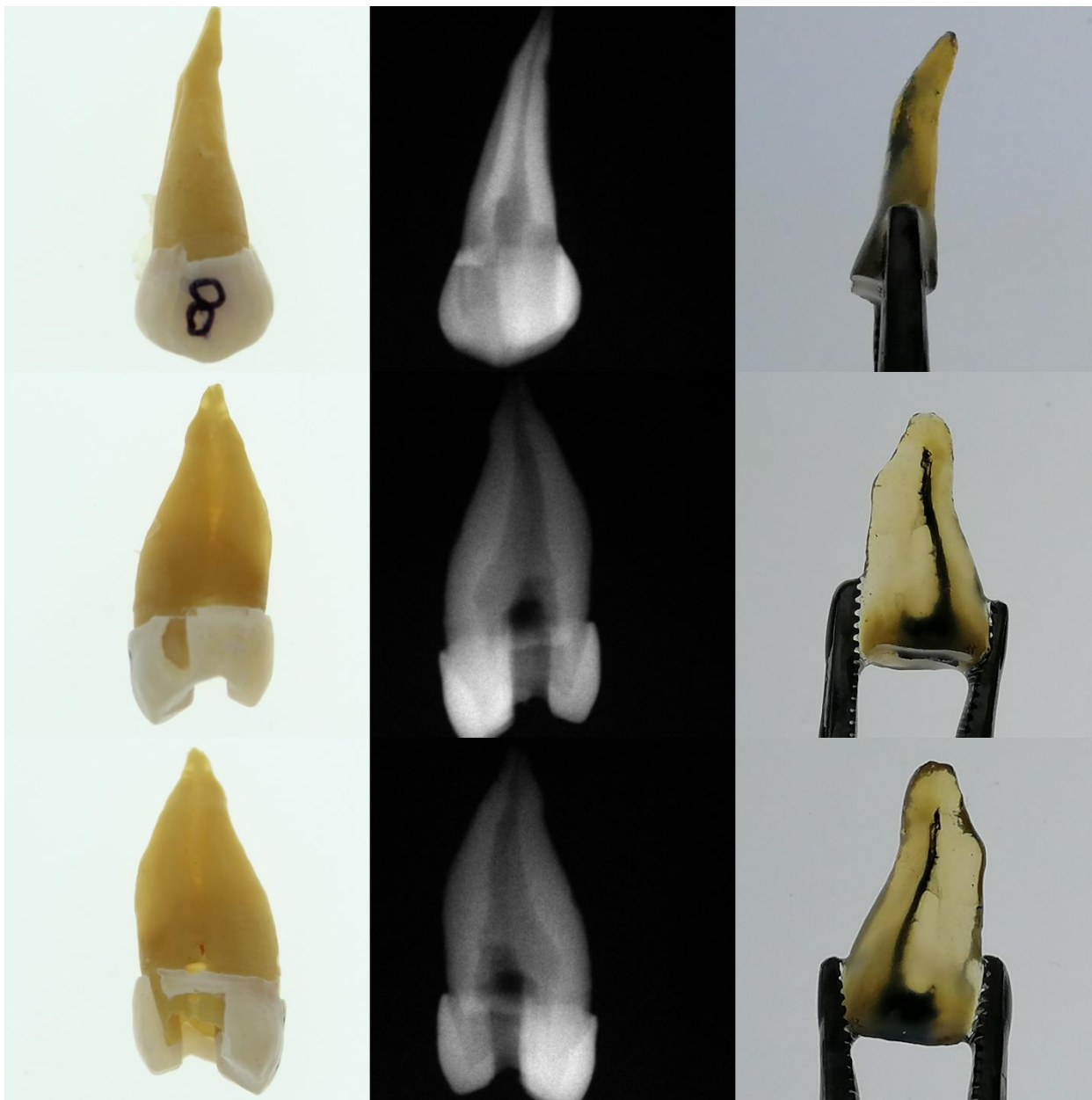
¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	Sí	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	II	I
¿Se notan ramificaciones?		
Lateral		
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical		

Fig. 27.- Registro fotográfico y radiográfico digital del primer premolar superior #7



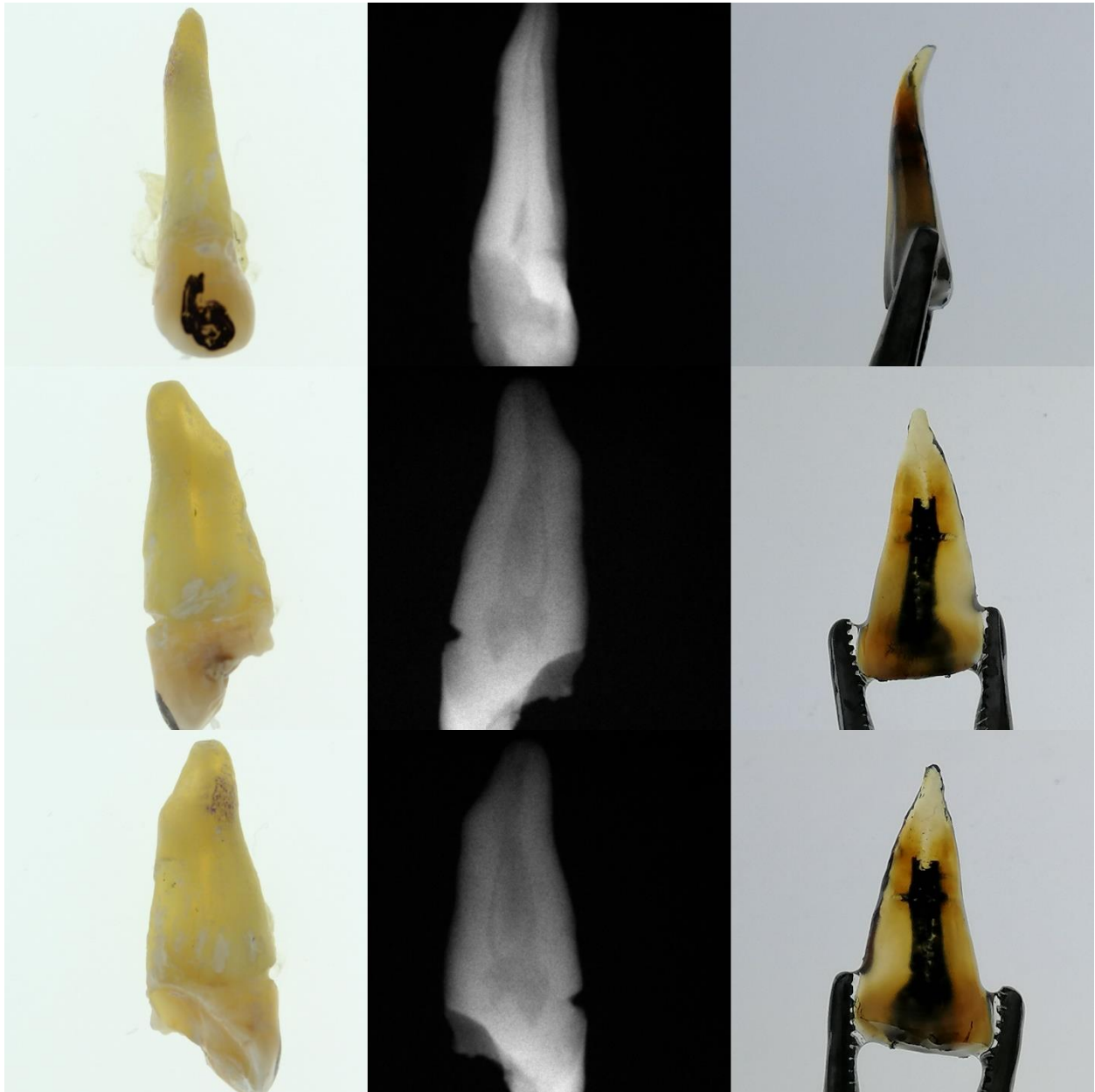
¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	NO	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	II	II
¿Se notan ramificaciones?		
Lateral		
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical		

Fig. 28.- Registro fotográfico y radiográfico digital del primer premolar superior #8



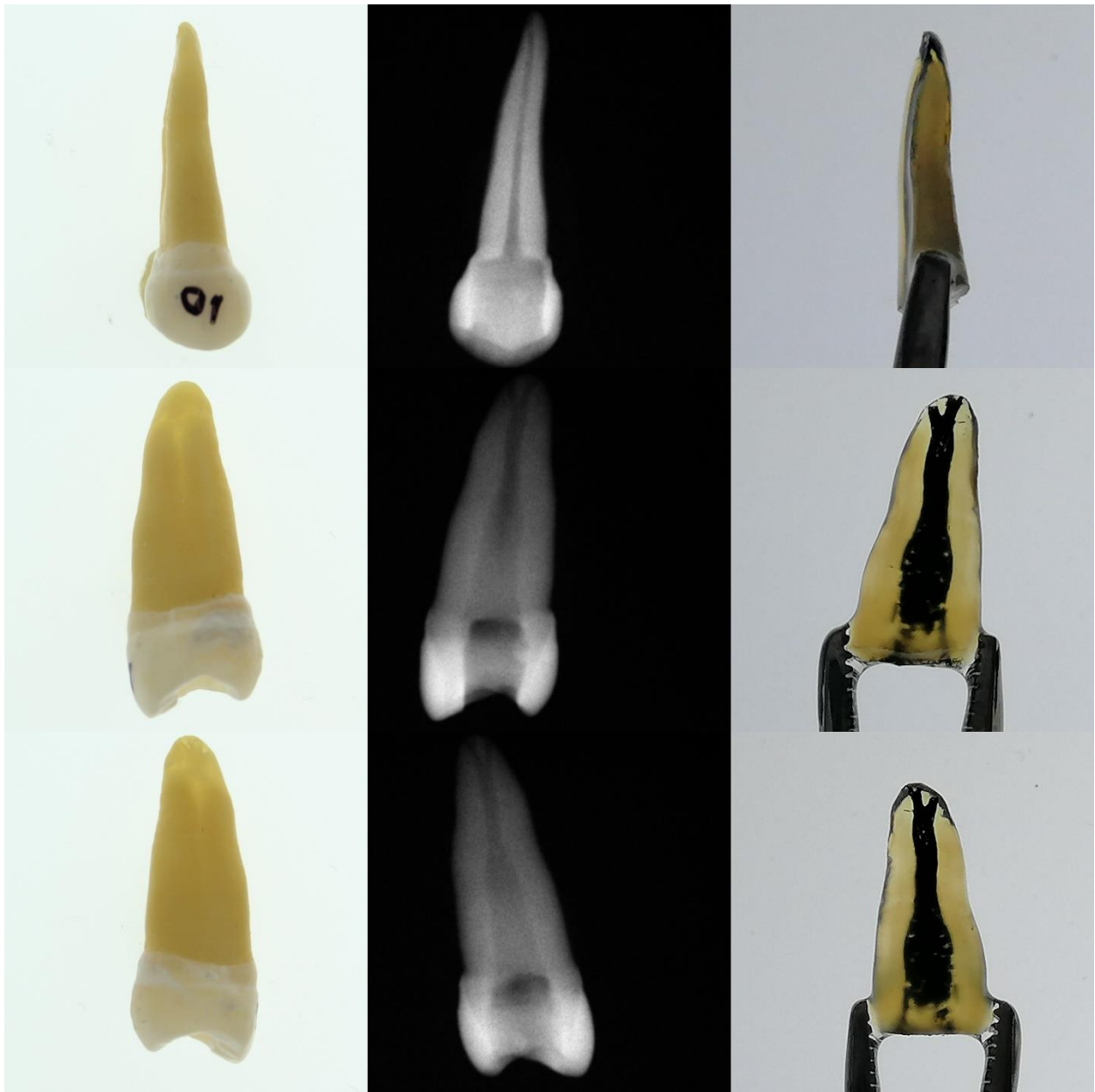
¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	Sí	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	I	II
¿Se notan ramificaciones?		
Lateral		
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical		

Fig. 29.- Registro fotográfico y radiográfico digital del primer premolar superior #9



¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	NO	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	II	I
¿Se notan ramificaciones?		
Lateral		
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical		

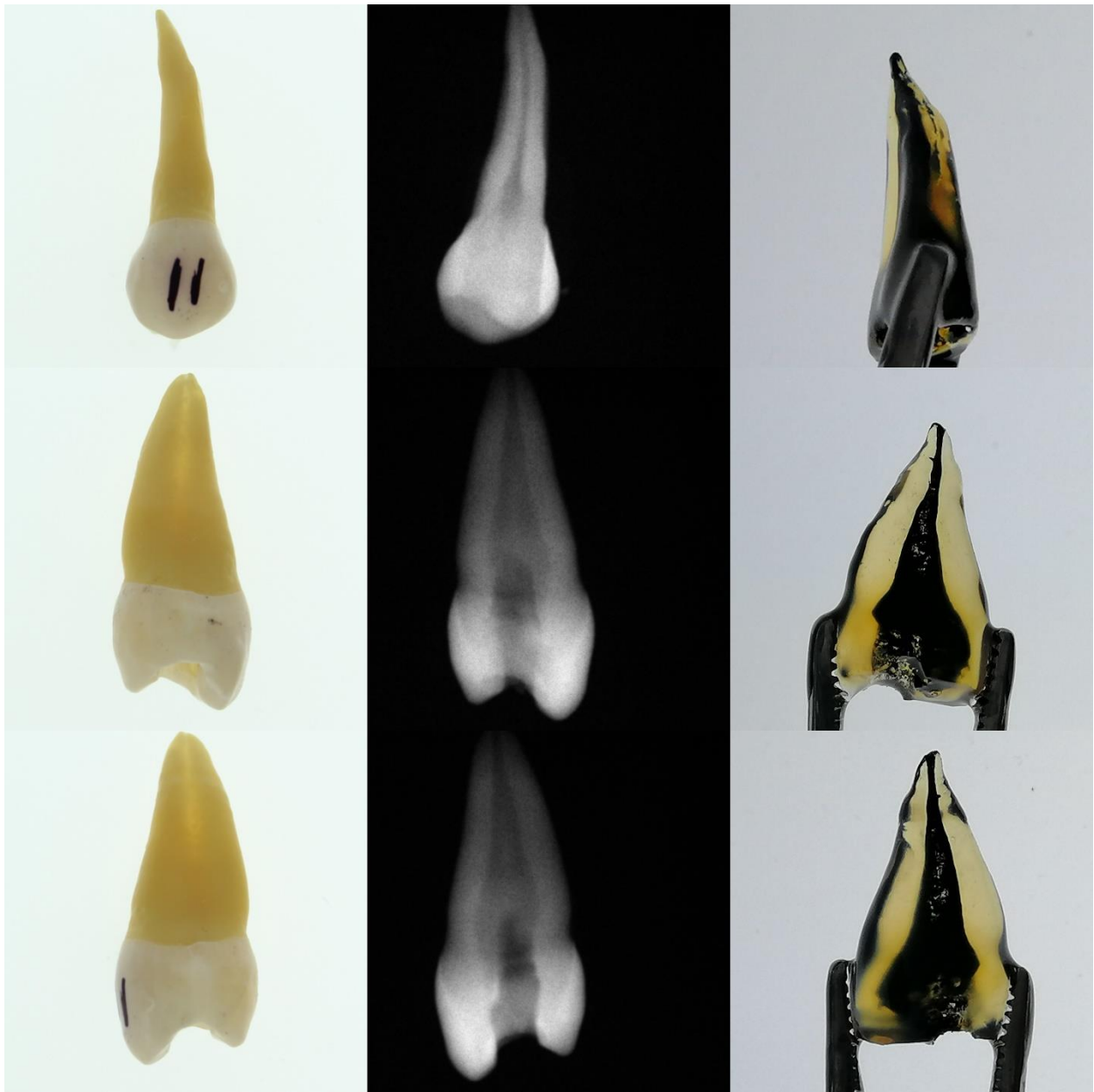
Fig. 30.- Registro fotográfico y radiográfico digital del primer premolar superior #10



¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	Sí	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	I	I
¿Se notan ramificaciones?		Sí
Lateral		
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical	1	1

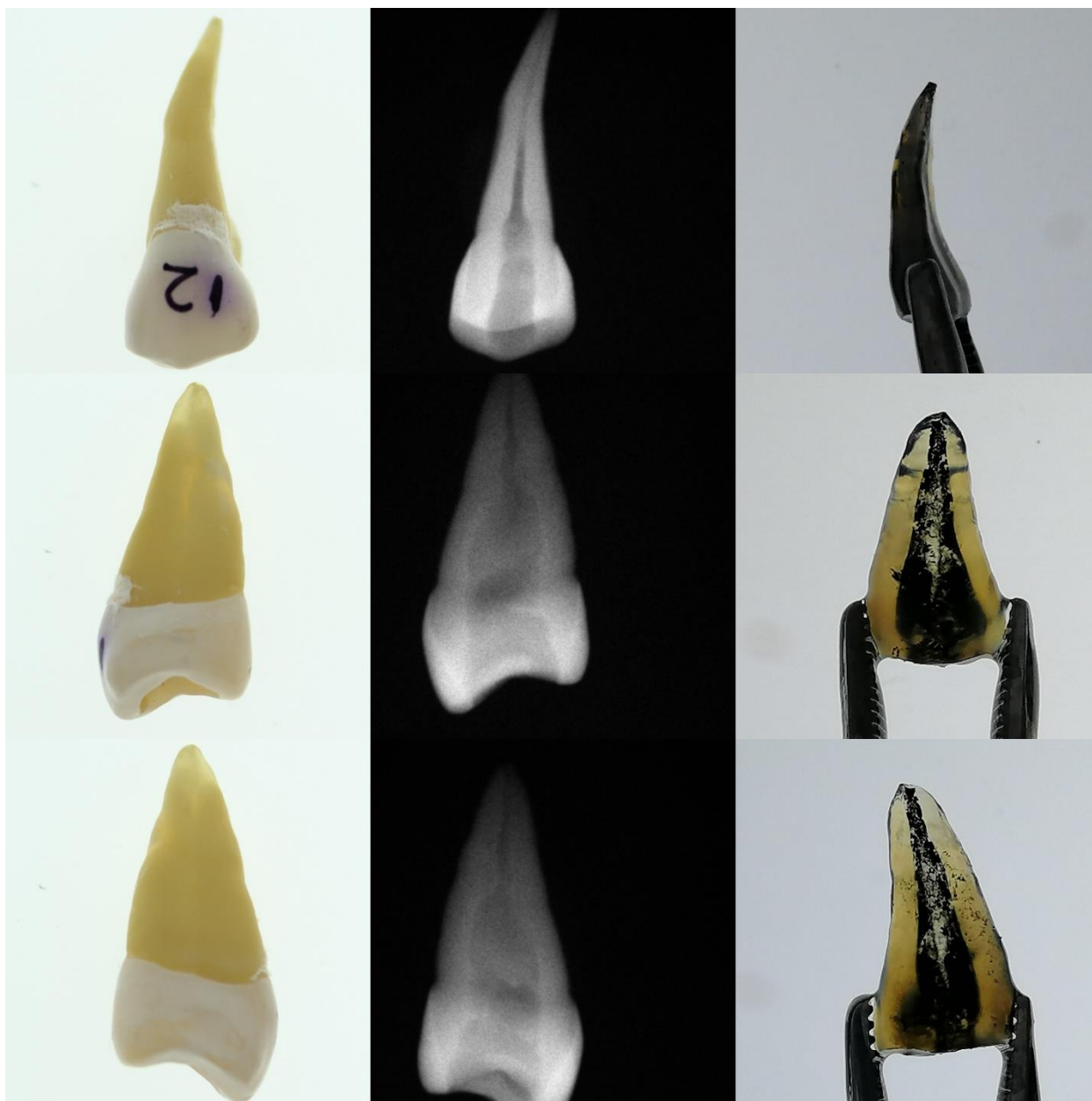


Fig. 31.- Registro fotográfico y radiográfico digital del primer premolar superior #11



¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	Sí	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	I	I
¿Se notan ramificaciones?		
Lateral		1
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical		

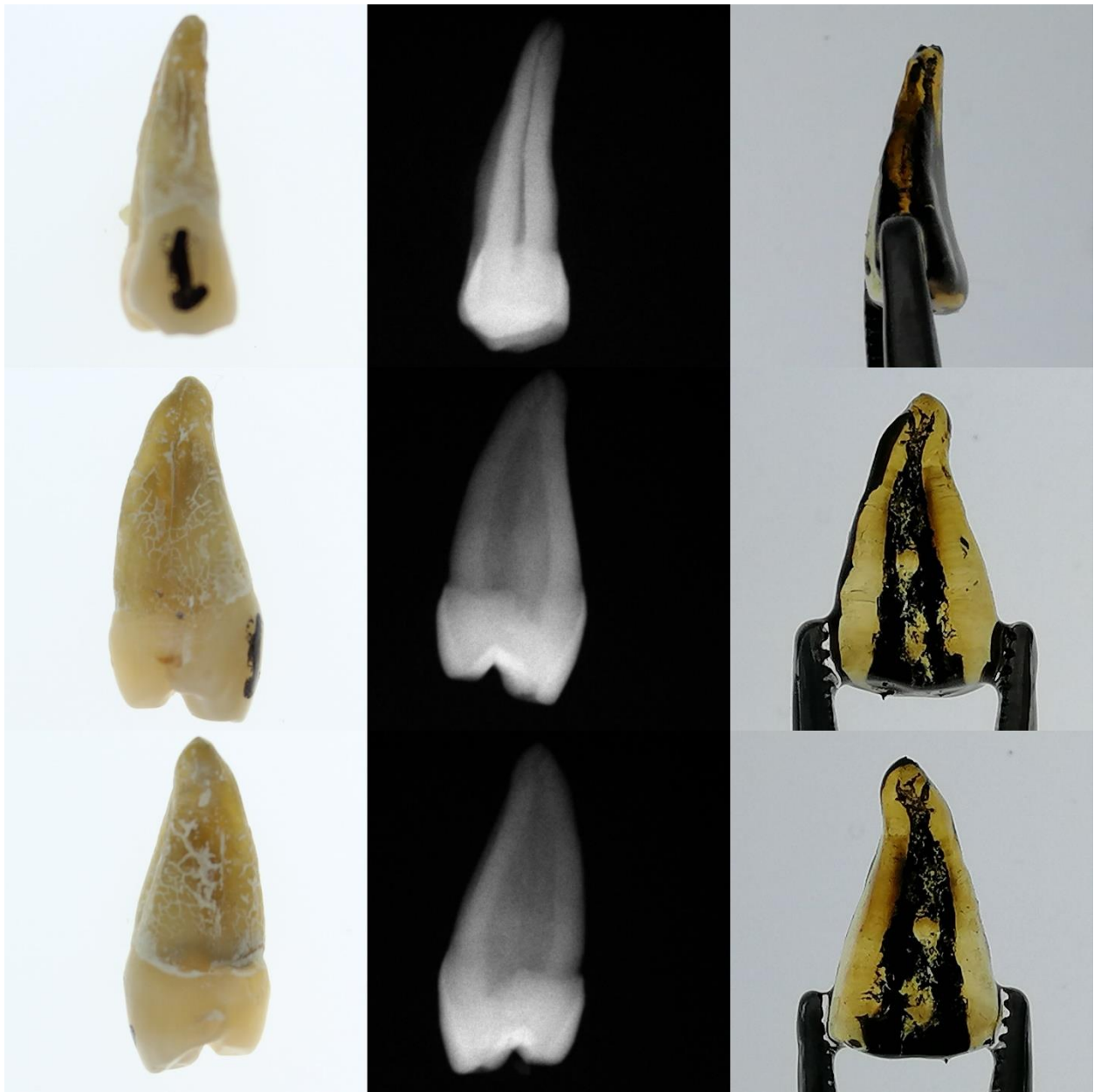
Fig. 32.- Registro fotográfico y radiográfico digital del primer premolar superior #12



¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	Sí	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	I	III
¿Se notan ramificaciones?		
Lateral		1
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical		

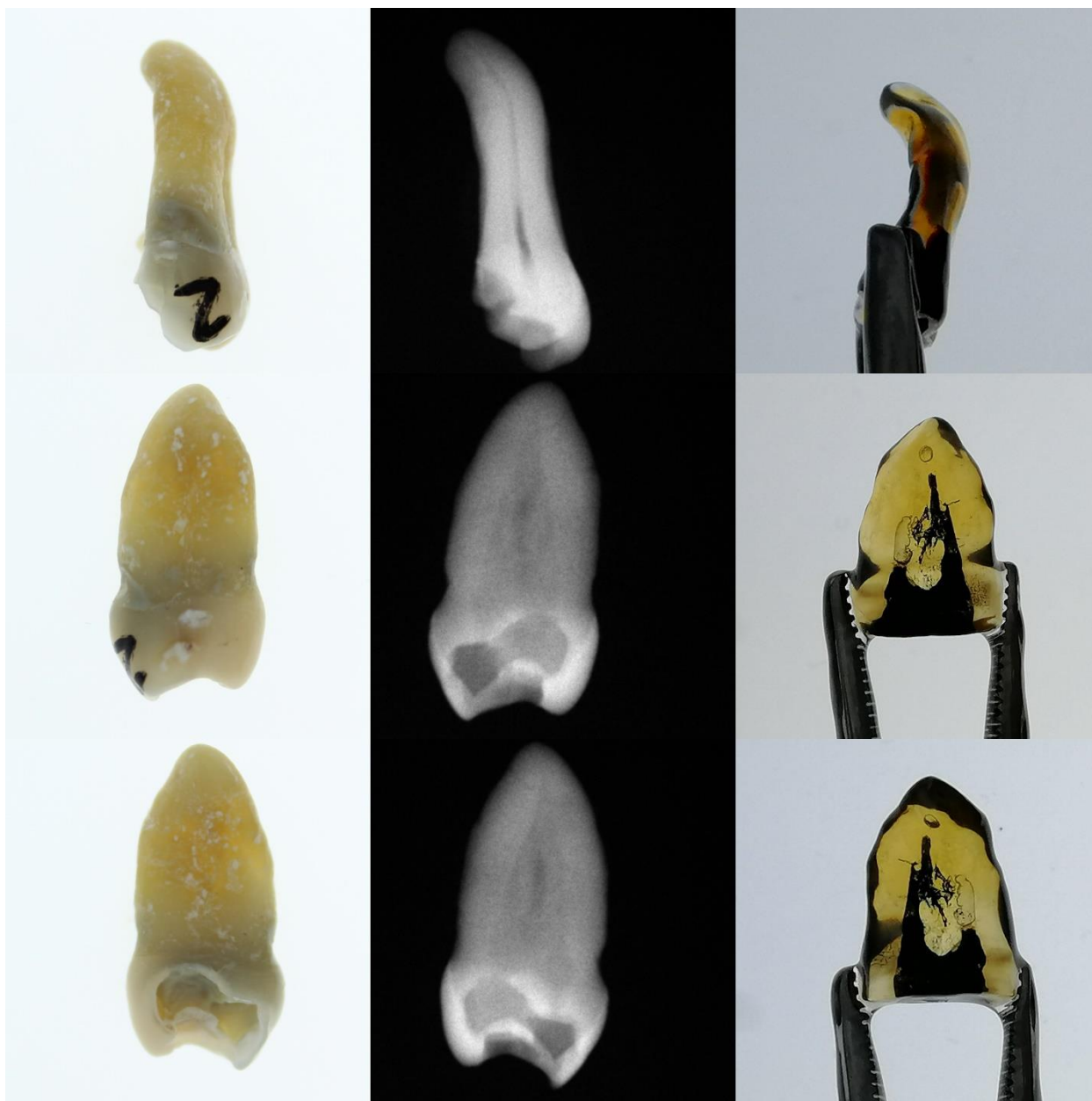


Fig. 33.- Registro fotográfico y radiográfico digital del segundo premolar superior #1



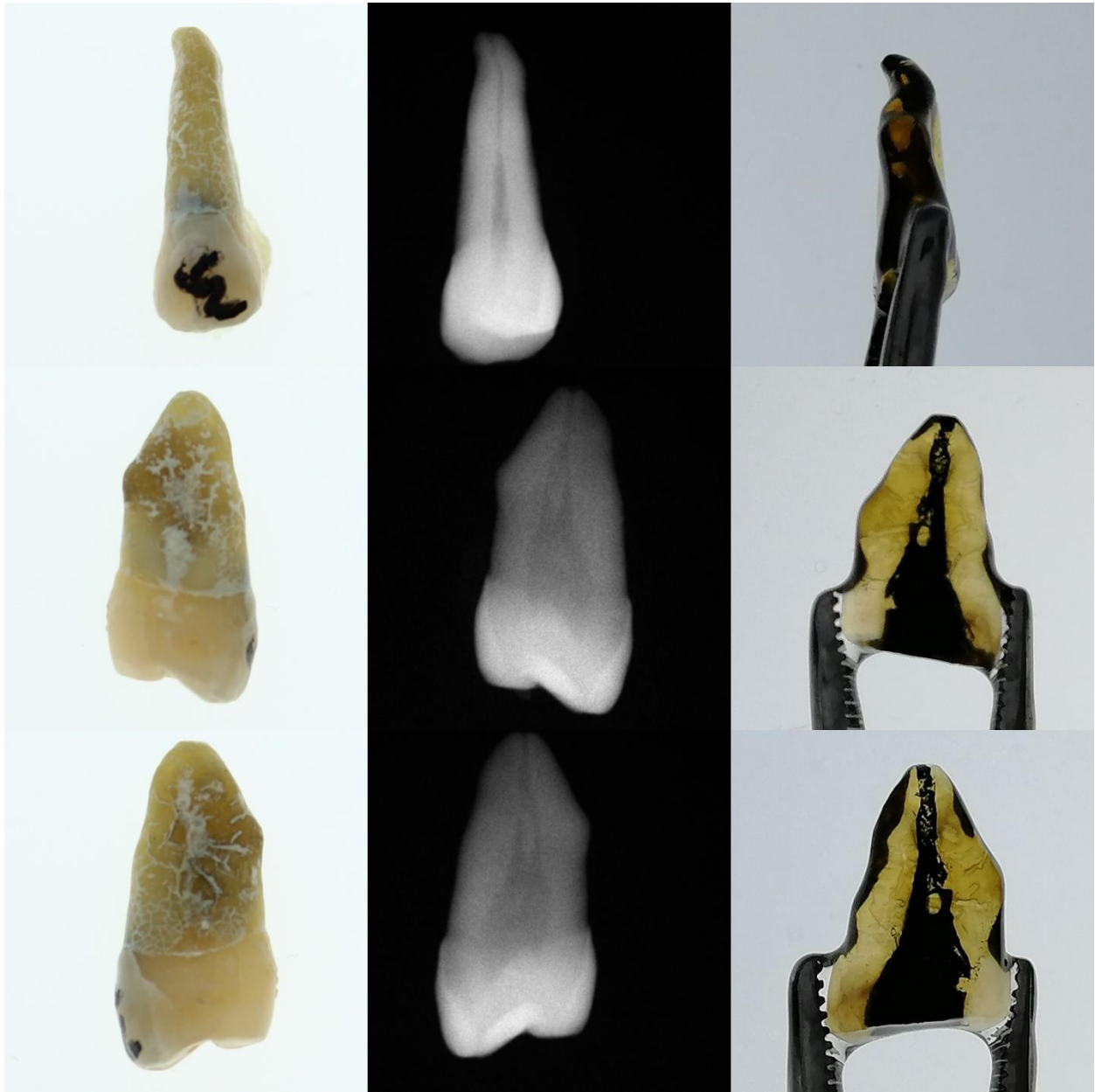
¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	SI	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	I	VII
¿Se notan ramificaciones?		Sí
Lateral		
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical		1

Fig. 34.- Registro fotográfico y radiográfico digital del segundo premolar superior #2



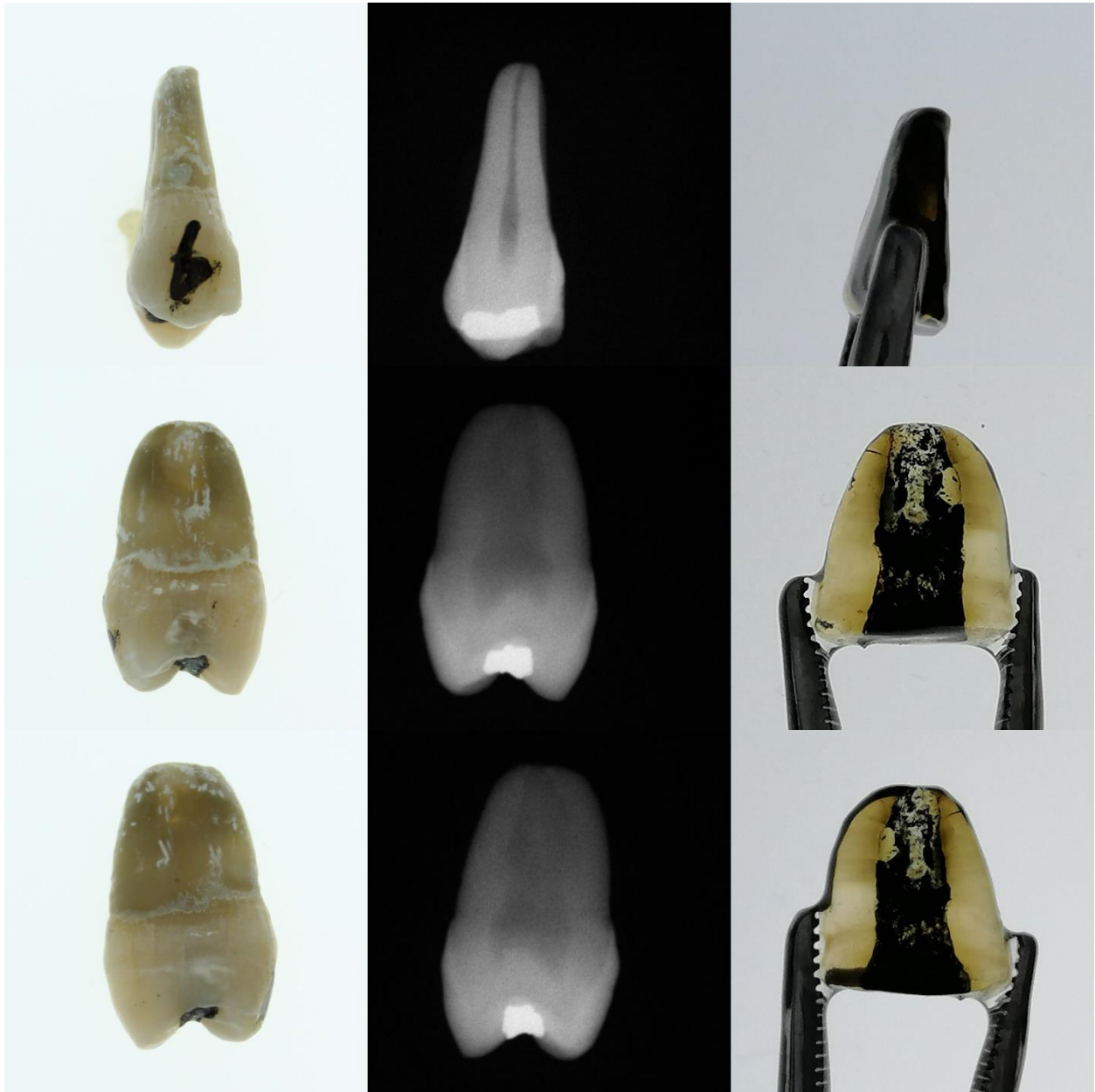
¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	Sí	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	II	II
¿Se notan ramificaciones?		
Lateral		1
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical		

Fig. 35.- Registro fotográfico y radiográfico digital del segundo premolar superior #3



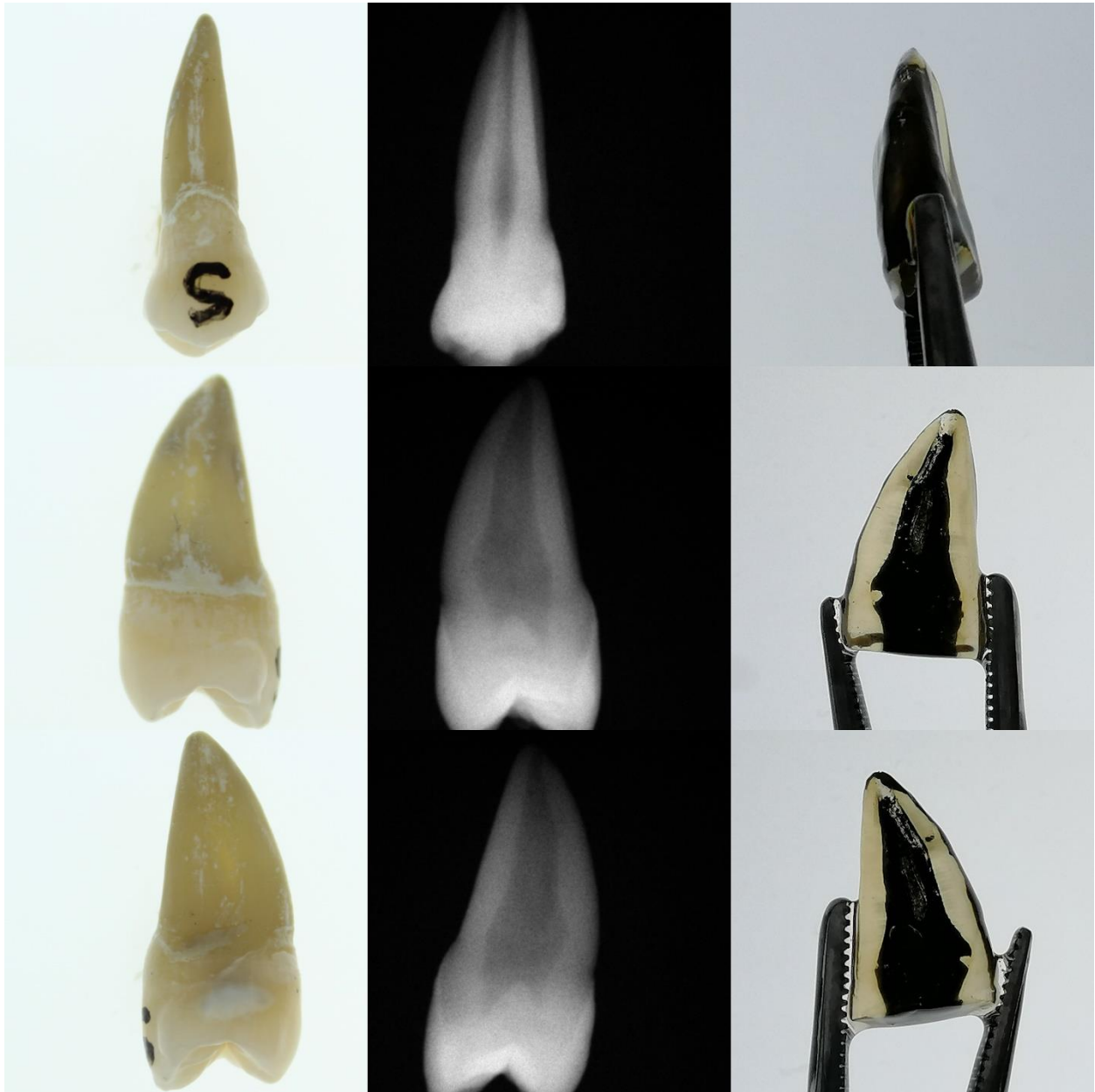
¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	No	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	III	III
¿Se notan ramificaciones?		
Lateral		1
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical		

Fig. 36.- Registro fotográfico y radiográfico digital del segundo premolar superior #4



¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	No	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	II	II
¿Se notan ramificaciones?		
Lateral		
Secundario		1
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical		

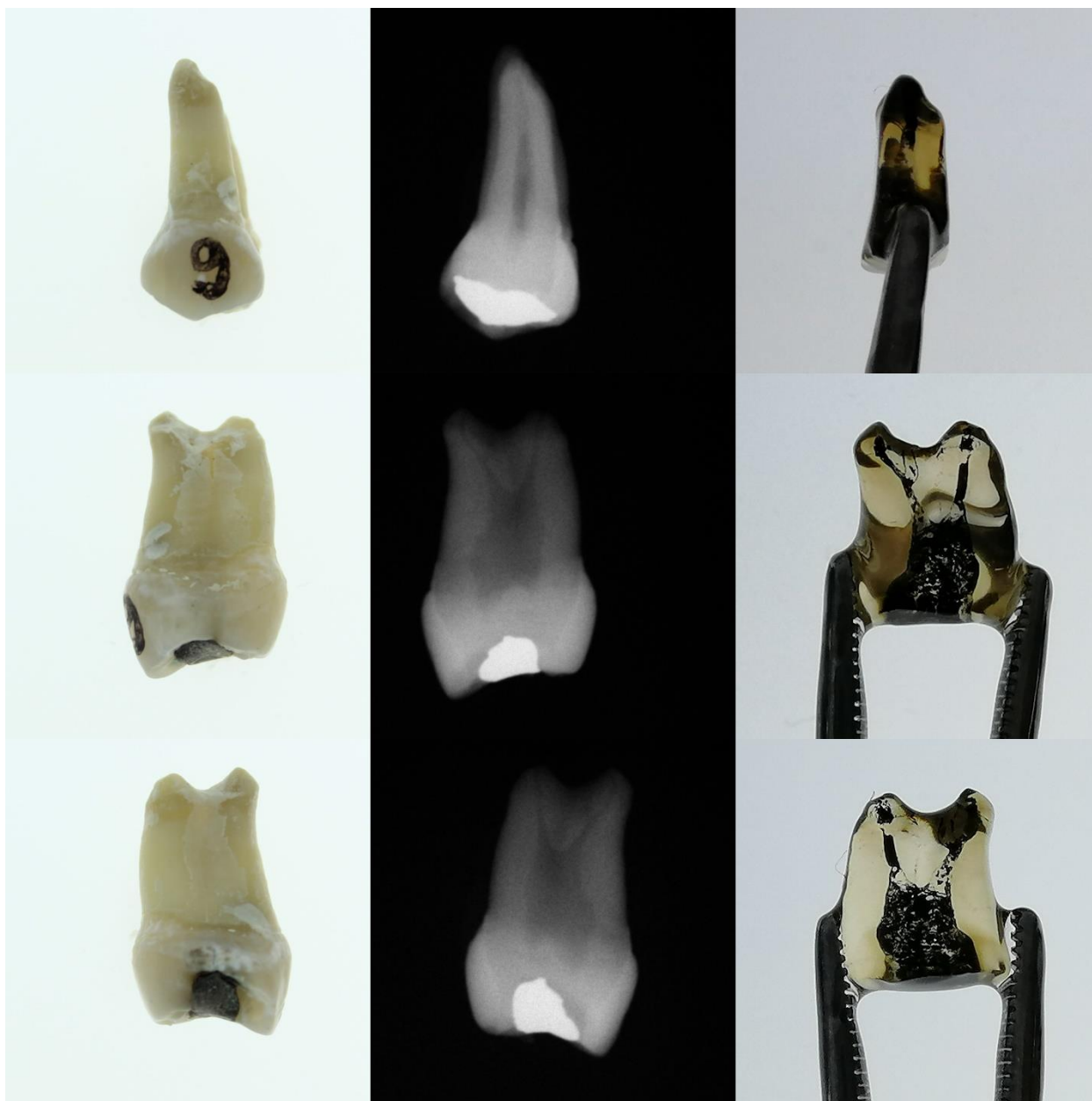
Fig. 37.- Registro fotográfico y radiográfico digital del segundo premolar superior #5



¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	No	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	I	I
¿Se notan ramificaciones?		
Lateral		
Secundario		1
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical		

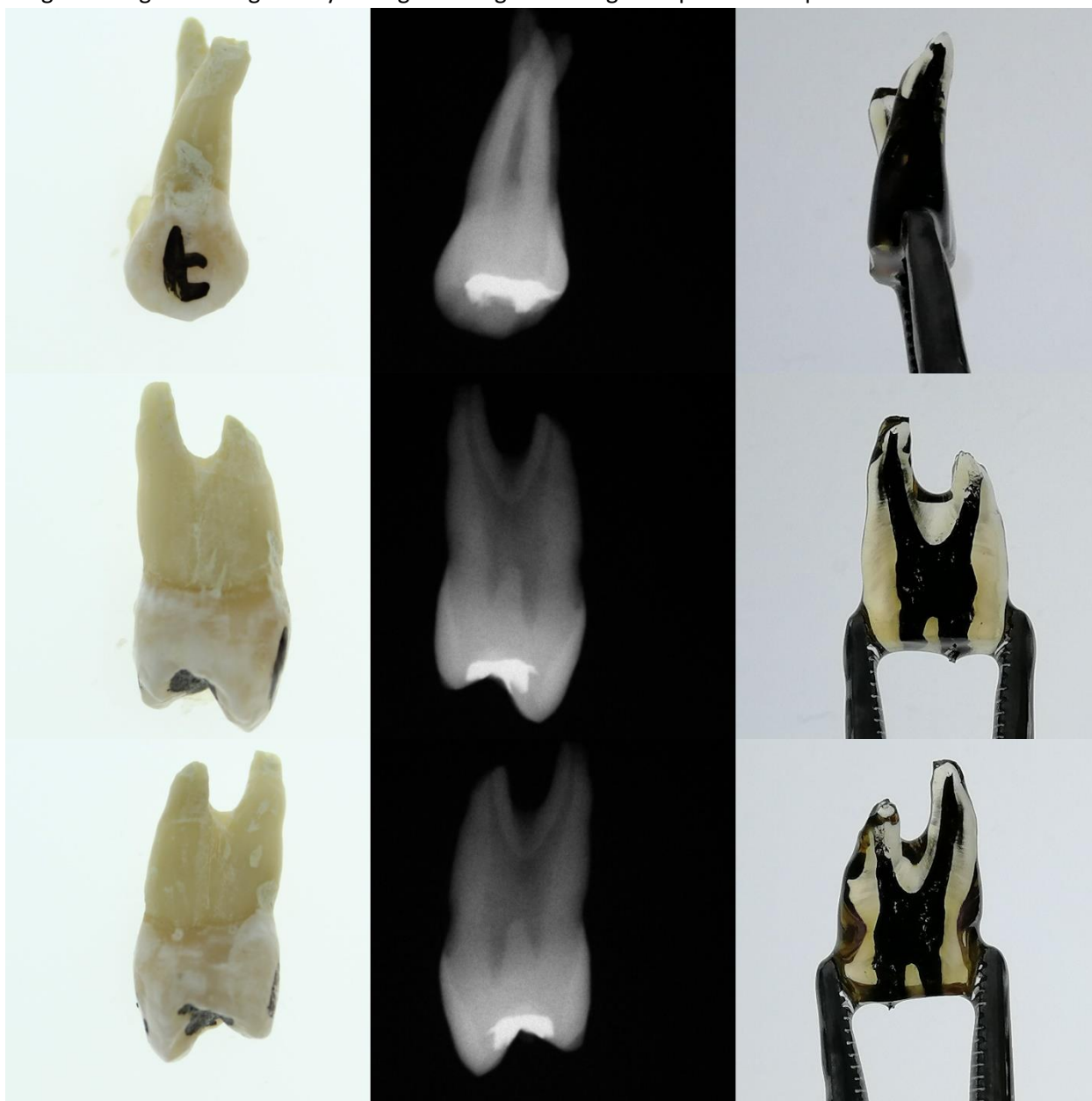


Fig. 38.- Registro fotográfico y radiográfico digital del segundo premolar superior #6



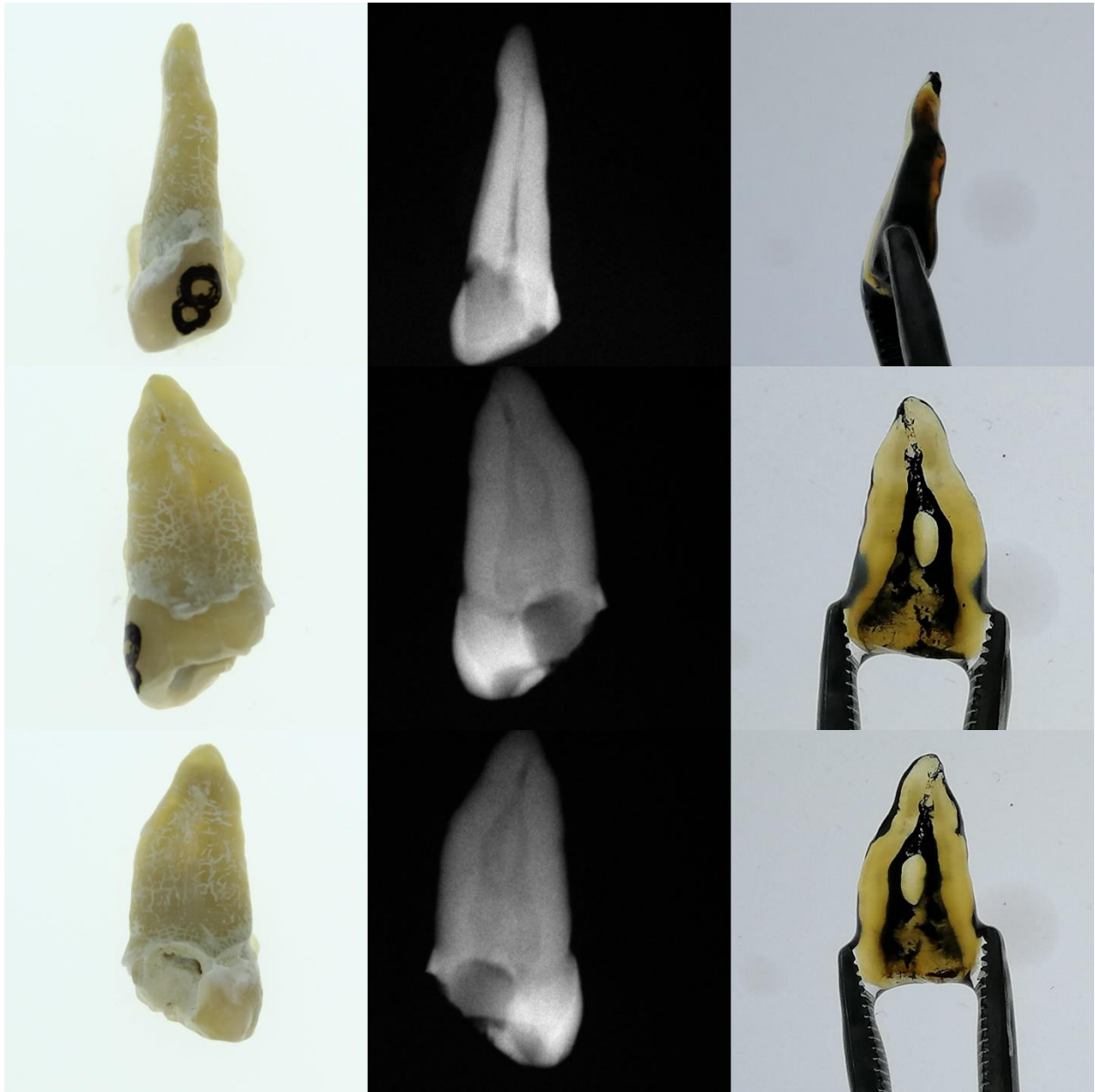
¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	Si	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	V	V
¿Se notan ramificaciones?		Si
Lateral		
Secundario		1
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		1
Recurrente		
Delta apical		

Fig. 39.- Registro fotográfico y radiográfico digital del segundo premolar superior #7



¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	No	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	VI	VI
¿Se notan ramificaciones?		
Lateral		
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical		

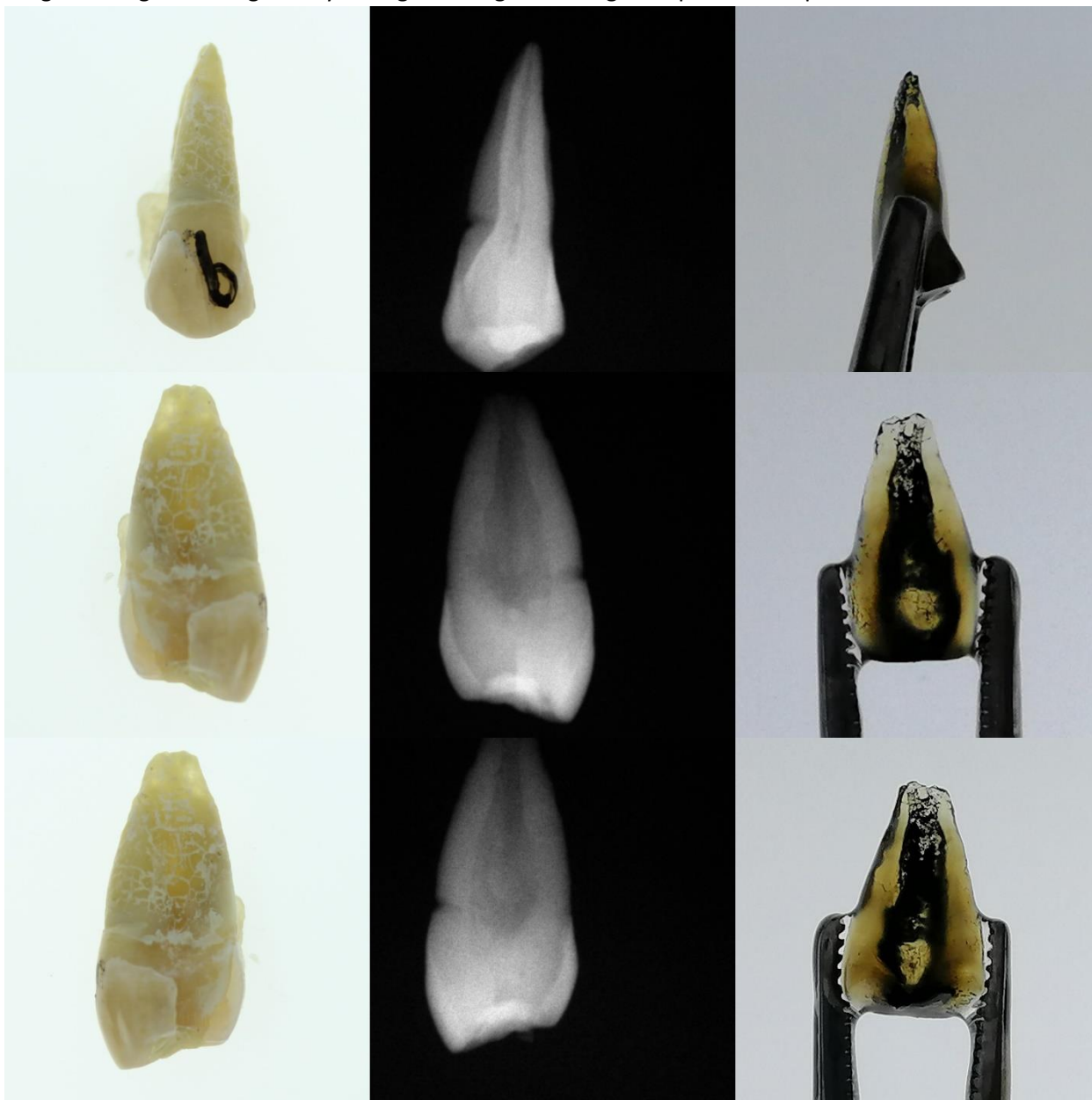
Fig. 40.- Registro fotográfico y radiográfico digital del segundo premolar superior #8



¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	Si	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	III	III
¿Se notan ramificaciones?		
Lateral		
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		1
Delta apical		

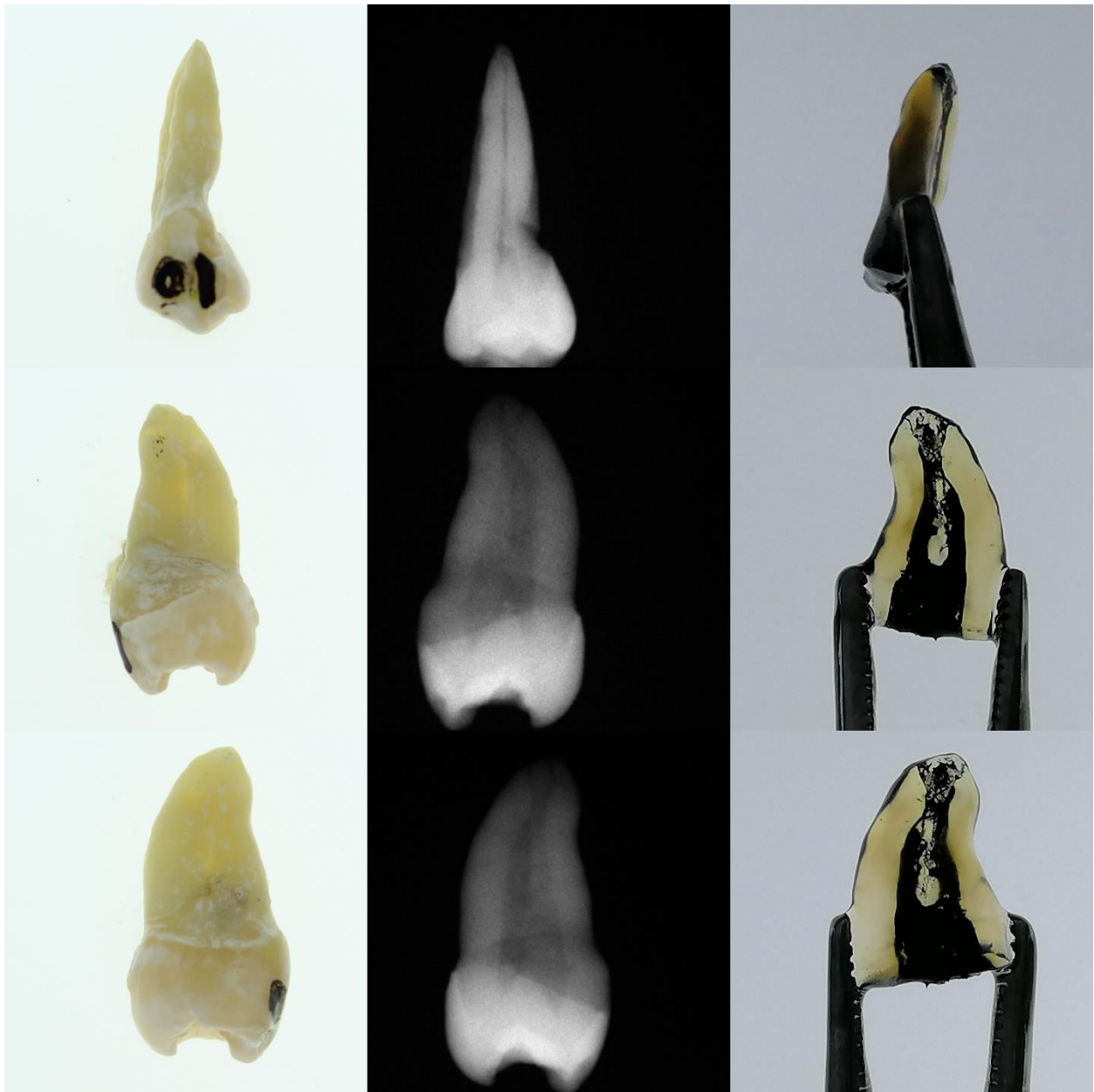


Fig. 41.- Registro fotográfico y radiográfico digital del segundo premolar superior #9



¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	Si	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	VII	VII
¿Se notan ramificaciones?		
Lateral		
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical	1	1

Fig. 42.- Registro fotográfico y radiográfico digital del segundo premolar superior #10



¿Existe diferencia RX -Diafanización ?	Si	
	Radiografía	Diafanización
Clasificación de Vertucci	VII	VII
¿Se notan ramificaciones?		
Lateral		
Secundario		
Accesorio		
Colateral		
Cavo interradicular		
Recurrente		
Delta apical	1	1

Tabla1.- Cantidad de Premolares diafanizados

Premolares	Cantidad
<b>Primer premolar inferior</b>	10
<b>Segundo premolar inferior</b>	8
<b>Primer premolar superior</b>	12
<b>Segundo premolar superior</b>	10

Tabla2.- Cantidad de premolares que coincidió la radiografía con la imagen del diente diafanizado y los que no aplican para el estudio.

	Cantidad
<b>Premolares que coincidió la Rx- Df</b>	13
<b>Premolares que no coincidió la Rx- Df</b>	18
<b>No aplican</b>	9

Gráfico 1.- Comparación de premolares que coincidió la radiografía con la imagen del diente diafanizado y los que no aplican.

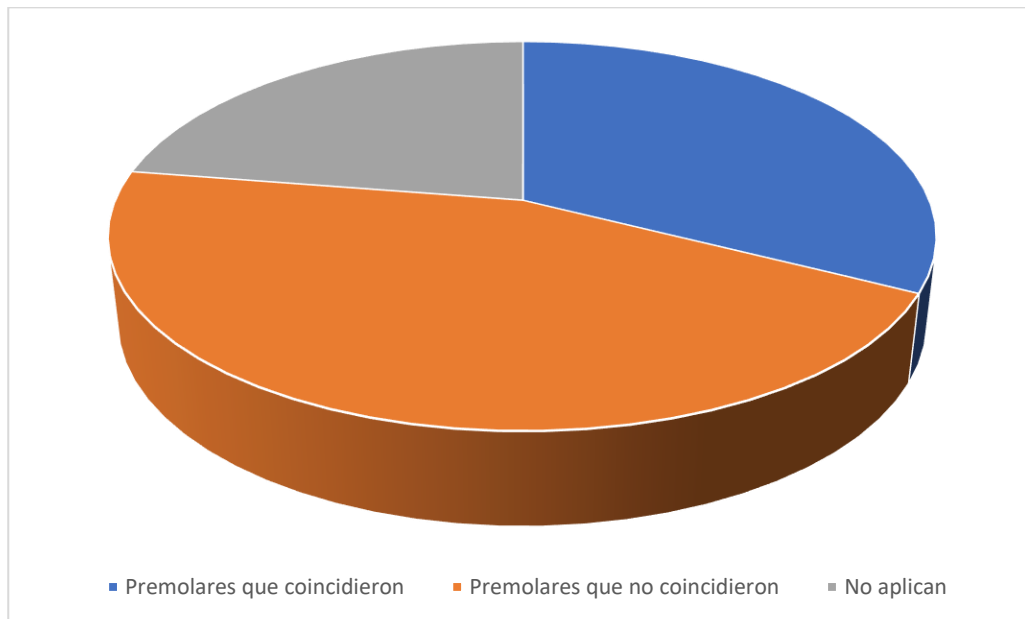


Tabla 3.- Clasificación de Conductos de los 40 premolares según Vertucci.

Clasificación de Vertucci	Radiografía	Diafanización
I	24	10
II	5	4
III	2	4
IV		
V	6	9
VI	1	1
VII	2	3
VIII		
No aplica		9

Gráfico 2.- Clasificación de Vertucci de la población en estudio.

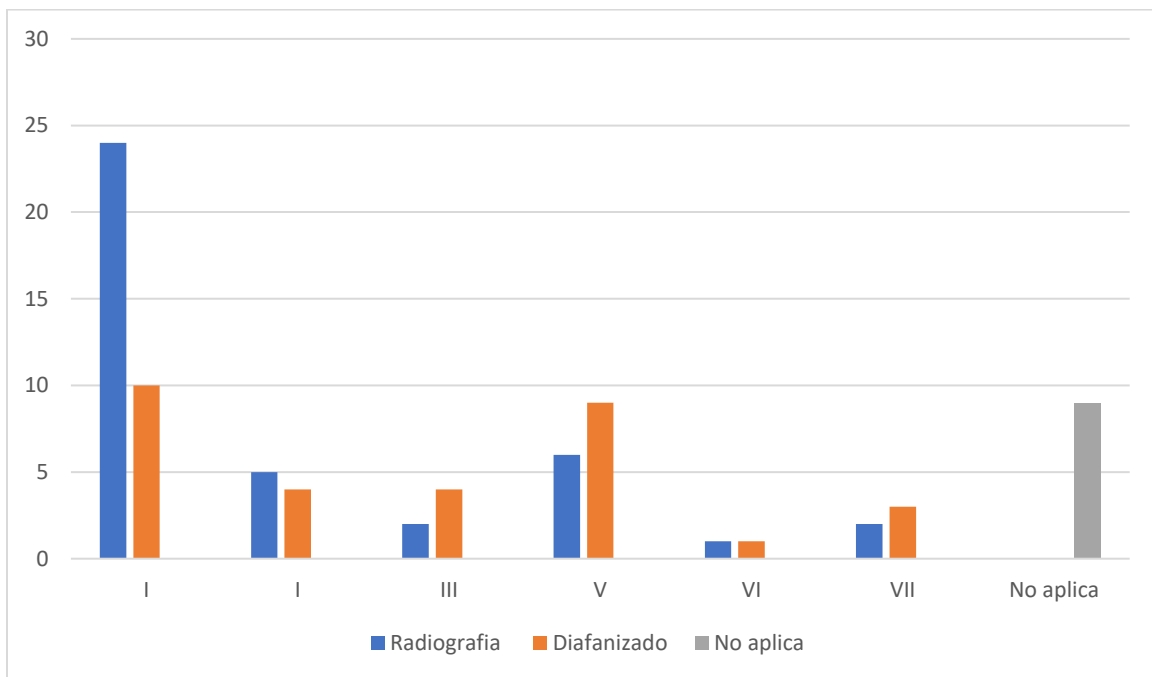
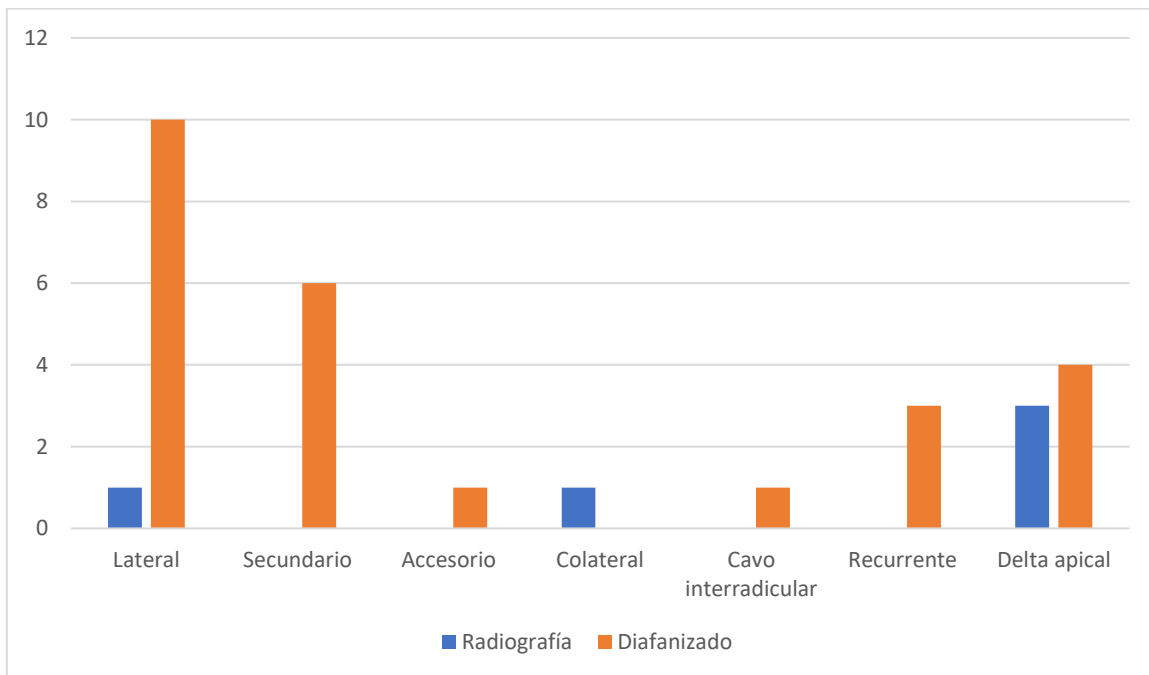


Tabla 4.- Cantidad de ramificaciones comparadas en la radiografía y diafanizados en los 40 premolares.

Ramificaciones	Radiografía	Diafanizados
Lateral	1	10
Secundario		6
Accesorio		1
Colateral	1	
Cavo interradicular		1
Recurrente		3
Delta apical	3	4
Sin ramificaciones	35	13
No aplicaron		9

Gráfico 3.- Ramificaciones en toda la población en estudio.



## Primer premolar inferior

Gráfico 4.- Clasificación de conductos según Vertucci de los 10 Primeros premolares inferiores

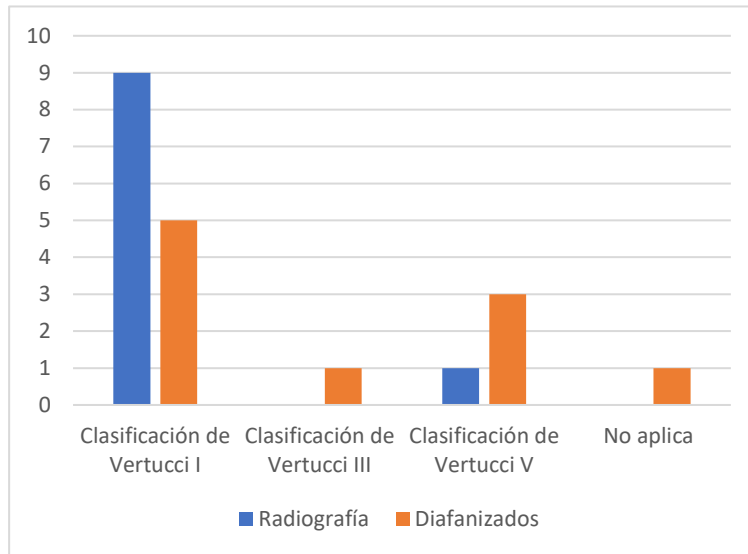


Tabla 5.- Clasificación de conductos según Vertucci de los 10 Primeros premolares inferiores.

Clasificación Vertucci	Radiografía	Diafanización
<b>I</b>	9	4
<b>III</b>		1
<b>V</b>	1	3
<b>No aplica</b>		2

Gráfico 5.- Ramificaciones de conductos de los 10 Primeros premolares inferiores

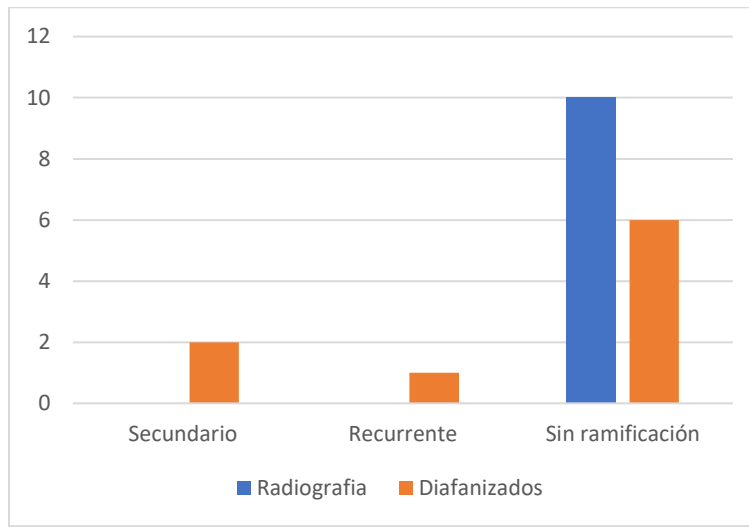


Tabla 6.- Ramificaciones de los 10 Primeros premolares inferiores.

Ramificación	R	D
Secundario		2
Recurrente		1
Sin ramificación	10	6

## Segundo premolar inferior

Gráfico 6.- Clasificación de conductos según Vertucci de los 8 Segundos premolares inferiores.

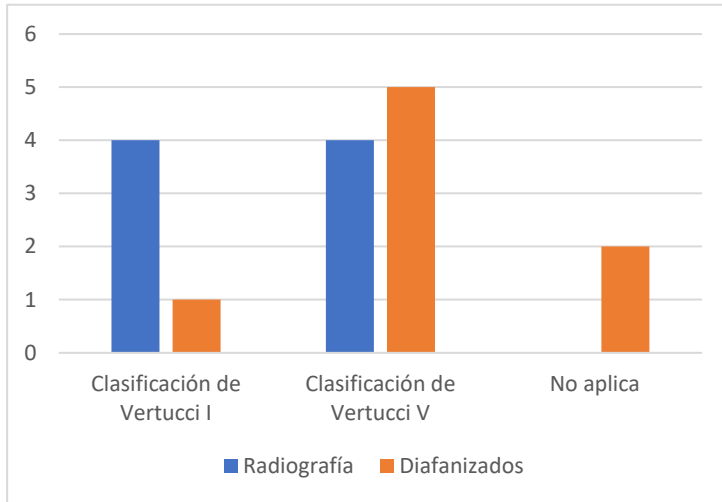


Tabla 7.- Clasificación de conductos según Vertucci de los 8 segundos premolares inferiores.

Clasificación Vertucci	Radiografía	Diafanización
<b>I</b>	4	1
<b>V</b>	4	5
<b>No aplica</b>		2



Gráfico 7.- Ramificaciones de conductos de los 8 segundos premolares inferiores

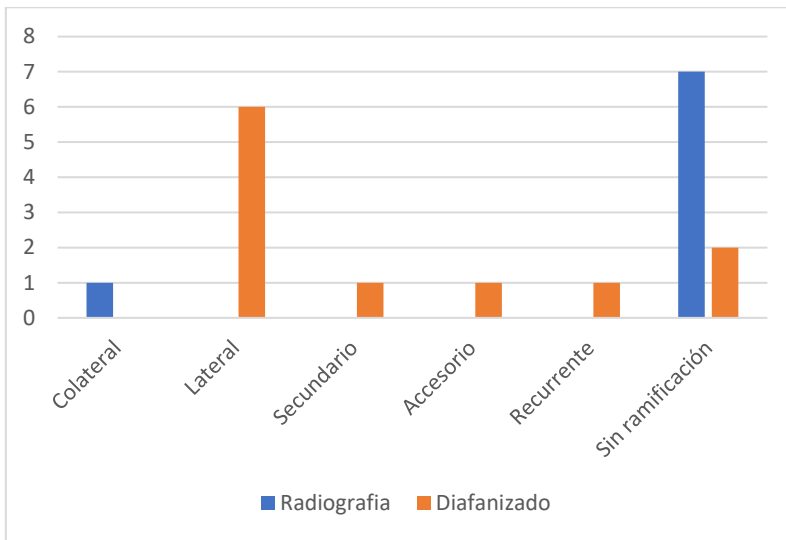


Tabla 8.- Ramificaciones de los 8 segundos premolares inferiores.

Ramificación	R	D
Colateral	1	
Lateral		6
Secundario		1
Accesorio		1
Recurrente		1
Sin ramificación	7	2

## Primer premolar superior

Gráfico 8.- Clasificación de conductos según Vertucci de los 12 primeros premolares superiores.

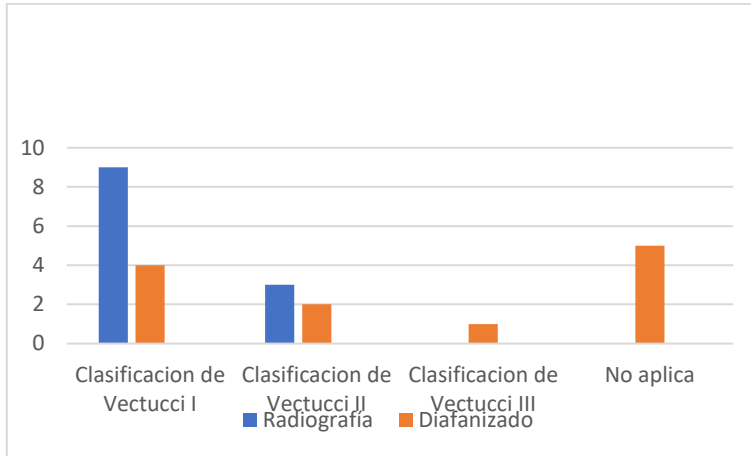


Tabla 9.-Clasificación de conductos según Vertucci de los 12 primeros premolares superiores.

Clasificación Vertucci	Radiografía	Diafanización
<b>I</b>	9	4
<b>II</b>	3	2
<b>III</b>		1
<b>No aplica</b>		5

Gráfico 9.- Ramificaciones de conductos de los 12 primeros premolares superiores

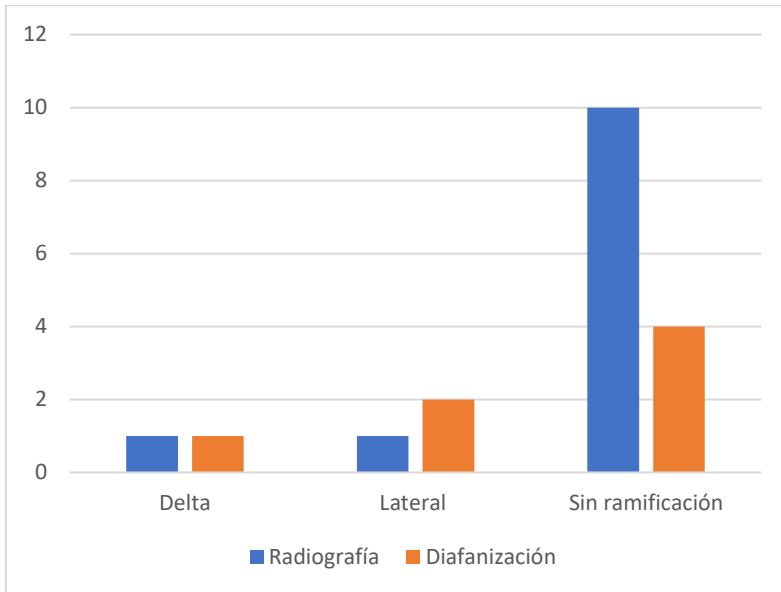


Tabla 10.-Ramificaciones de conductos de los 12 primeros premolares superiores

Ramificación	R	D
Delta	1	1
Lateral	1	2
Sin ramificación	10	4

## Segundo premolar superior

Gráfico 10.- Clasificación de conductos según Vertucci de los 10 segundos premolares superiores.

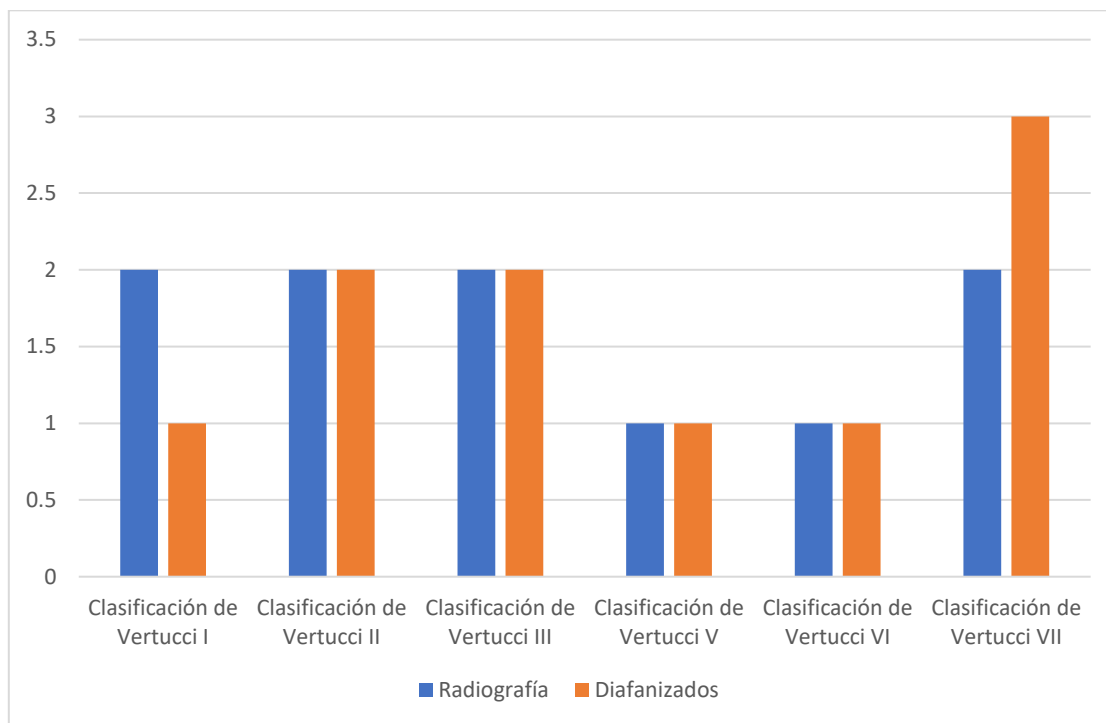


Tabla 11.- Clasificación de conductos según Vertucci de los 10 segundos premolares superiores.

Clasificación Vertucci	Radiografía	Diafanización
<b>I</b>	2	1
<b>II</b>	2	2
<b>III</b>	2	2
<b>V</b>	1	1
<b>VI</b>	1	1
<b>VII</b>	2	3

Gráfico 11.- Ramificaciones de conductos de los 10 segundos premolares superiores

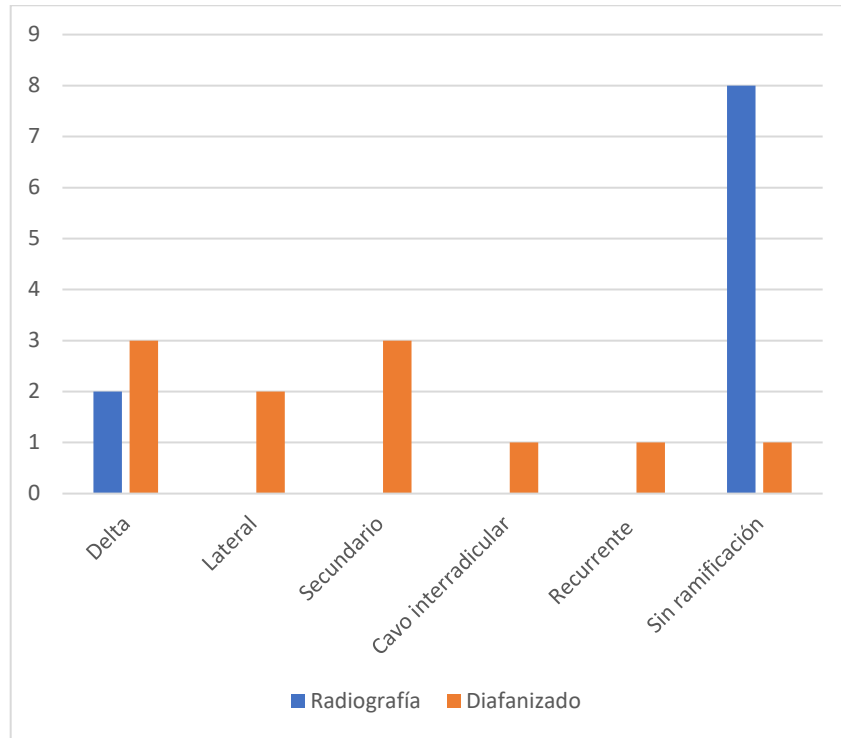


Tabla 12.- Ramificaciones de conductos de los 10 segundos premolares superiores

Ramificación	R	D
Delta	2	3
Lateral		2
Secundario		3
Cavo interradicular		1
Recurrente		1
Sin ramificación	8	1

## **Análisis de datos.**

De los datos obtenidos mediante la técnica de observación se descartaron 9 premolares de los dientes diafanizados (2 primer premolar inferior, 2 segundos premolares inferiores, 5 primeros premolares superiores) los cuales no mostraron la tinción de sistemas de conductos, quedando 31 como población a estudiar y comparar con las 40 radiografías.

La clasificación de los conductos se llevó a cabo observando la radiografía periapical tomada previamente para poder comparar con los dientes diafanizados, como resultado se obtuvo que el 60% de los conductos son clasificación I de Vertucci, 12.5% clasificación II, 5% clasificación III, 15% clasificación V, 2.5% clasificación VI y 5% clasificación VII. No se registraron conductos con clasificación IV u VIII.

Por otra parte, al realizar la comparación entre la anatomía del sistema de conductos de forma radiográfica con los dientes diafanizados, se encontró que sólo el 41% coincidieron anatómicamente. De los cuales el 35.4% de los conductos fue clasificación I de Vertucci, 12.9% clasificación II, 12.9% clasificación III, 29% clasificación V, 3.2% clasificación VI y 9.6% clasificación VII.

Al realizar el análisis de las ramificaciones radiculares en las radiografías periapicales, 35 de los dientes no presentaron ninguna ramificación, sólo se encontró 1 lateral, 1 colateral y 3 deltas apicales. Sin embargo en la vista de los dientes diafanizados (excluyendo los 9 premolares antes mencionados que no fueron incluidos para la observación) se encontraron 10 conductos laterales, 6

secundarios, 1 accesorio, 1 cavo interradicular, 3 recurrentes, 4 delta apicales y los 13 restantes no presentaron ninguno.

## **Discusión**

El 60% de los sistemas de conductos fueron clasificados como tipo I según Vertucci en premolares, esto registra una coincidencia con el estudio que llevo a cabo Greco y cols <sup>2</sup> y Quintero <sup>16</sup> en los cuales se presentaba con mayor porcentaje en sus grupos de estudio.

Los datos que se observaron en cuanto a los premolares inferiores existe relación con el estudio de Avedaño<sup>17</sup> en el cual menciona que tienen un mayor número de conductos supernumerarios tanto en el primer premolar inferior como el segundo premolar inferior.

En ese mismo estudio se habla de que la prevalencia de un tercer conducto es de 0.5% sin embargo en esta investigación no hubo registro de un premolar con tres conductos.

Las publicaciones que se revisaron fueron llevadas a cabo en pacientes europeos, americanos, colombianos, por lo que se considera importante este tipo de estudios en pacientes mexicanos para poder tener una estadística a futuro.

## **Conclusiones.**

Al analizar estos resultados podemos entender porqué al realizar una pulpectomía debe de haber un trabajo biomecánico tan amplio, por la configuración anatómica de los sistemas de conductos. Esto se comprueba en la radiografía ortoradial donde se puede observar un conducto fino acintado, sin embargo en una proyección mesio o distoradial se muestra un conducto ahusado.

Las ramificaciones se pudieron observar de mejor manera en la imagen de los dientes diafanizados, estos conductos en ocasiones pueden llegar a ser causa de fracaso de tratamientos.

Es indispensable realizar un protocolo de irrigación adecuado en el sistema de conductos ya que al observar la anatomía de estos podemos asegurar que la lima no contactará con todas las superficies para lograr la desinfección de manera mecánica del conducto.

La falla en la tinción de los conductos en los 9 premolares que se excluyeron puede deberse a un estrechamiento u obliteración del sistema de conductos ya que no fueron instrumentados, Cohen menciona que la etiología de esta calcificación puede ser provocada por procesos inflamatorios crónicos como caries, farmacos, traumas oclusal y envejecimiento.

Sin embargo no se descarta la posibilidad de que dicho problema también haya sido por algún error en la técnica de diafanización.



## **Bibliografía.**

- 1.- Djalma Pécora J. Una breve historia de los métodos de estudio de la anatomía interna de los dientes humanos. El salvador. 2005  
[http://143.107.206.201/restauradora/temas\\_endo/temas\\_cast/anatomia.html](http://143.107.206.201/restauradora/temas_endo/temas_cast/anatomia.html)
- 2.- Greco-Machado Y. Técnicas de diafanización: estudio comparativo. 26 (Nº 2): 85-92. <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/67399/1/580905.pdf>
- 3.- Sandoval D, Téllez J, García A, Rivera G, Moreno S, Moreno F. Técnica de diafanización para describir el desarrollo embrionario del sistema óseo: revisión de la literatura. Univ Med. 2016;57(4):488-501. doi: <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.umed57-4.tddd>
- 4.- Soares I,GF. Configuración interna del diente. En: Endodoncia técnica y fundamentos. Editorial Médica Panamericana. 2012;; p. 93-106.
- 5.- Ramirez A. Diccionario Química. Bogota, Colombia: Norma; 2000.
- 6.- Negroni M. Microbiología Estomatológica, Fundamentos y Guía Practica Argentina: Editorial Panamericana; 2009.
- 7.- Lewis R. Diccionario de Química y Productos Quimicos Barcelona: Omega.; 2009.
- 8.- 7.- 1. Nallapati S. Aberrant root canal anatomy: a review. 2007
- 9.- Leonardo MR. Endodoncia, Tratamiento de Conductos Radiculares, Principios Técnicos y Biológicos. Editorial Artes Médicas. 2005. Vol 1.

- 10.- Cohen, Stephen & Hargreaves, Kenneth M. VÍAS DE LA PULPA. 9ª. Edición. Editorial Elsevier Mosby. Madrid.2008.
- 11.- Cardona-Castro JA, Fernandez- Grisales R. Anatomía radicular, una mirada desde la micro-cirugía endodóntica: Revisión. Rev. CES Odont 2015; 28 (2): 70-99.
- 12.- Cleghorn BM, Christine WH, Dong CCS. Anomalous mandibular premolars : a mandibular first premolar with three roots and a mandibular second premolar with a C-shaped canal system. Int Endod J. 2008; 41 (11): 1005-1014
- 13.- Calderon – Avedaño K. Tratamiento en endodoncia en un primer premolar inferior con tres conductos. Revista Usta Salud 2013 12: 134 -137.
- 14.- Ordonala-Zapata R. Micro – CT evaluation of C-shaped mandibular first premolars in a Brazilian subpopulation. Int Endod J. 2015; 48 (8): 807-813
- 15.- Quintero AS. Estudio anatómico del sistema de conductos radiculares del segundo premolar superior mediante la técnica de diafanización dental. Rev.Venez Invest Odont IADR, 2018; 6(1): 4-14.
- 16.- Benjamin KA, Dowson J: Incidence of two root canals in human mandibular incisor teeth, Oral Surg Oral Med Oral Pathol 38(11):1122, 1974
- 17.- 1 Avedaño Calderón. K. Tratamiento de endodoncia en un primer premolar inferior con tres conductos. Ustasalud 2013; 12: 134 - 137
- 18.- Hernández Sampieri R. Metodología de la investigación. Mc. Graw-Hill. México 1997.
- 19.- Niño Rojas VM. Metodología de la investigación. Ediciones de la U. 2011.

- 20.- Tobón Calle D. Manual básico de endodoncia. Corporación para Investigaciones Biológicas, CIB. Medellín, Colombia. 2003
- 21.- Al-QQudah AA, Awawdeh LA: Root canal morphology of mandibular incisors in a Jordanian population, Int Endod J39:873, 2006.
- 22.- Bahcall JK, Barss JT: Fiberoptic endoscope usage for intracanal visualization, J Endod 27(22):1128, 2001.
- 23.- Benjamin KA, Dowson J: Incidence of two root canals in human mandibular incisor teeth, Oral Surg Oral Med Oral Pathol 38(11):1122, 1974
- 24.- 1 Avendaño Calderón. K. Tratamiento de endodoncia en un primer premolar inferior con tres conductos. Ustasalud 2013; 12: 134 - 137