

COMPORTAMIENTO DINAMICO DEL COMPLEJO DATA- TEJIDO ÓSEO EN EL PROCESO DE INSERCIÓN

**Erika Viviana Aguilera Ducuara
Pablo Cesar Camacho Florez**

Residentes Ortodoncia y Ortopedia Maxilar

Asesor Científico: Dra. Liliana Jara L.
Asesor Metodológico: Dra. Luz Andrea Velandia.
Asesor técnico: Jorge Ernesto Rincón Aguilar

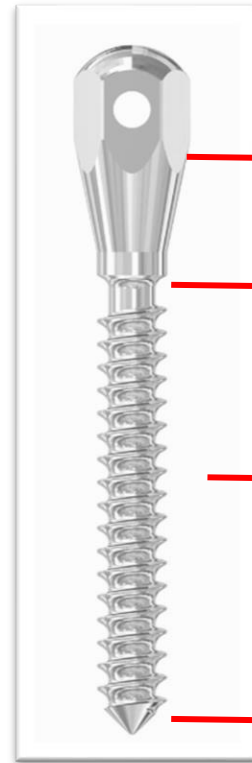
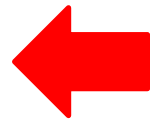
INTRODUCCION

DISPOSITIVOS DE ANCLAJE TEMPORAL DATs

ÉXITO DAT

77.7% AL 93.43%

ALEACION EN
TITANIO



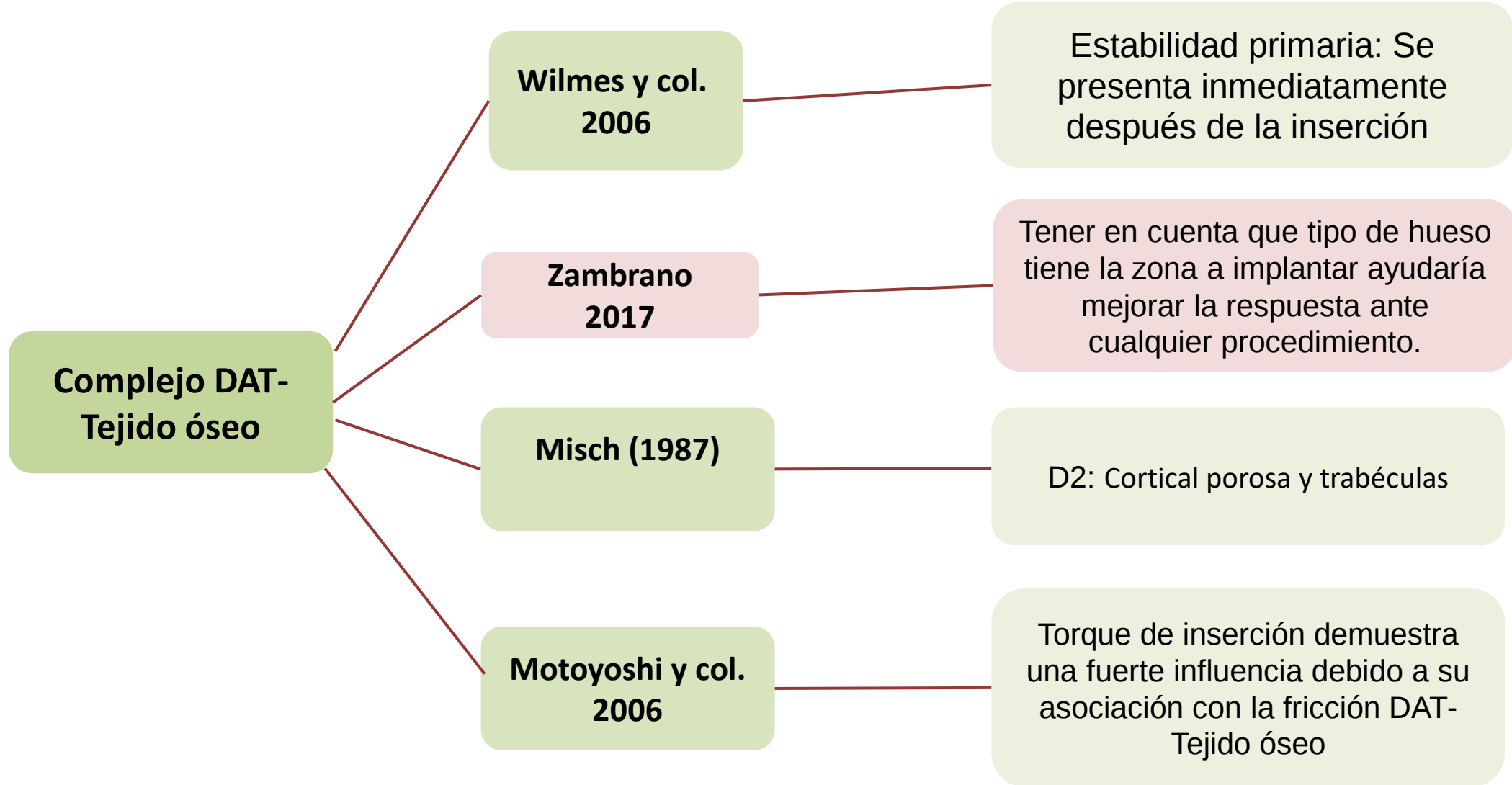
CABEZA

PORCION
TRANSMUCOSA

ROSCAS
AUTOPERFORANTES

ZONA
AUTOPERFORANTE

INTRODUCCIÓN



INTRODUCCION

Estudios In-Vitro

La importancia de realizarlos previo a la experimentación en seres humanos permite tener una simulación aproximada a la respuesta biológica y permite determinar variables como efectos adversos, comportamientos favorables, entre otros.

Existen materiales sintéticos con características iguales al hueso natural en los que se han realizado investigaciones previas y estos han mostrado unos resultados confiables como los que se esperarían encontrar en tejido vivo.

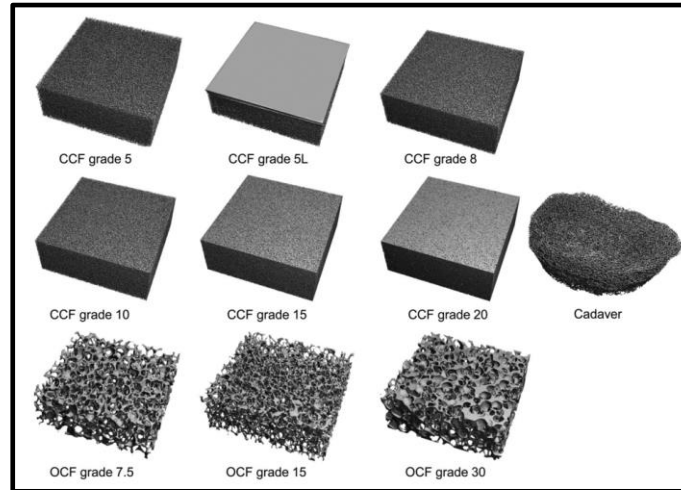
INTRODUCCION

ESTUDIOS IN-VITRO

SAWBONES

ESPUMA DE
POLIURETANO RÍGIDO

- Propiedades Homogéneas
- Propiedades Anisotrópicas



COMPORTAMIENTO DE ESTRÉS - DEFORMACION

- Elástica Lineal Inicial (Paredes se comprimen elásticamente).
- Las paredes celulares colapsan bajo una mayor fuerza aplicada.
- Las paredes celulares chocan entre si aumentando la resistencia a mayor deformación.

EQUIPO DE NAVEGACIÓN DINAMICA

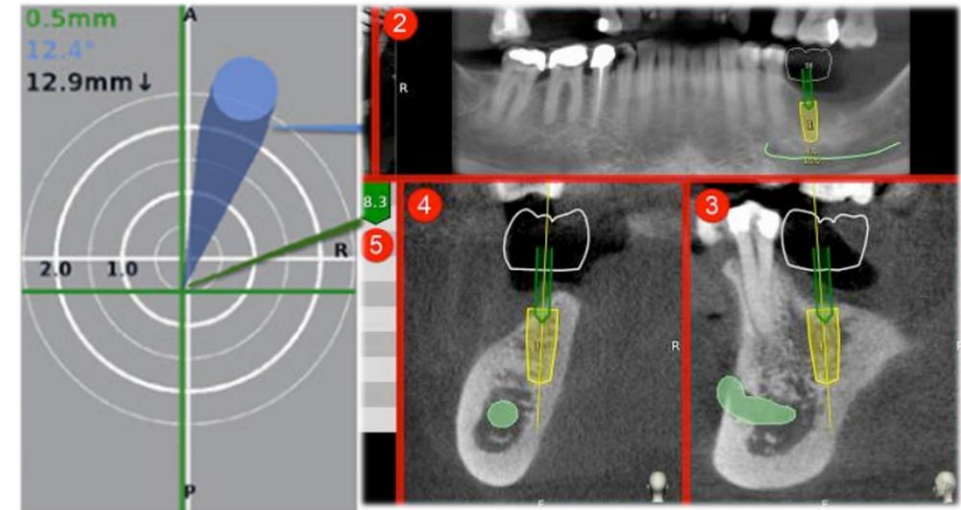


- Sistema de Navegación dinámica en tiempo real
- Determina exactitud a la colocación de implantes dentales.

NAVIDENT

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es el comportamiento dinámico del complejo DAT/tejido óseo en el proceso de inserción observado a través de un equipo de alta tecnología? Estudio In-Vitro.



OBJETIVOS

GENERAL

Describir el comportamiento dinámico del complejo DATs / Tejido Óseo en el proceso de inserción observado a través de un equipo de alta tecnología.

ESPECÍFICOS

- ☐ Evaluar a través de imágenes secuenciales y videos la inserción dinámica de los DATs hasta lograr su traba mecánica.
- ☐ Comparar la precisión de los sitios de inserción de los DATs planeados inicialmente con los de la inserción final del sistema de navegación dinámica.
- ☐ Evaluar la proporción de longitud de contacto óseo en la interfaz DAT- Tejido óseo resultante de la inserción.
- ☐ Determinar la relación que existe entre la angulación obtenida con la profundidad final de inserción de los DATs.

MATERIALES Y METODOS

Tipo de Estudio: Estudio descriptivo-experimental con diseño IN-VITRO.

Objeto de estudio: Complejo DAT- tejido óseo.

- **Población de estudio:** Hueso sintético de Poliuretano Rígido

- **Muestra y muestreo:**
8 DATs

MATERIALES Y METODOS

MUESTREO

Sample size: one-sample and paired t test

Input

Effect Size	0.98
Statistical Power	0,8
# Tails	2
Alpha	0,1
# of Iterations	1000

Output

Noncentrality	2,771858582251
Critical value	1,894578605090
Sample Size	8
Actual Power	0,801309753472

OK Cancel Help

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Criterios de elegibilidad

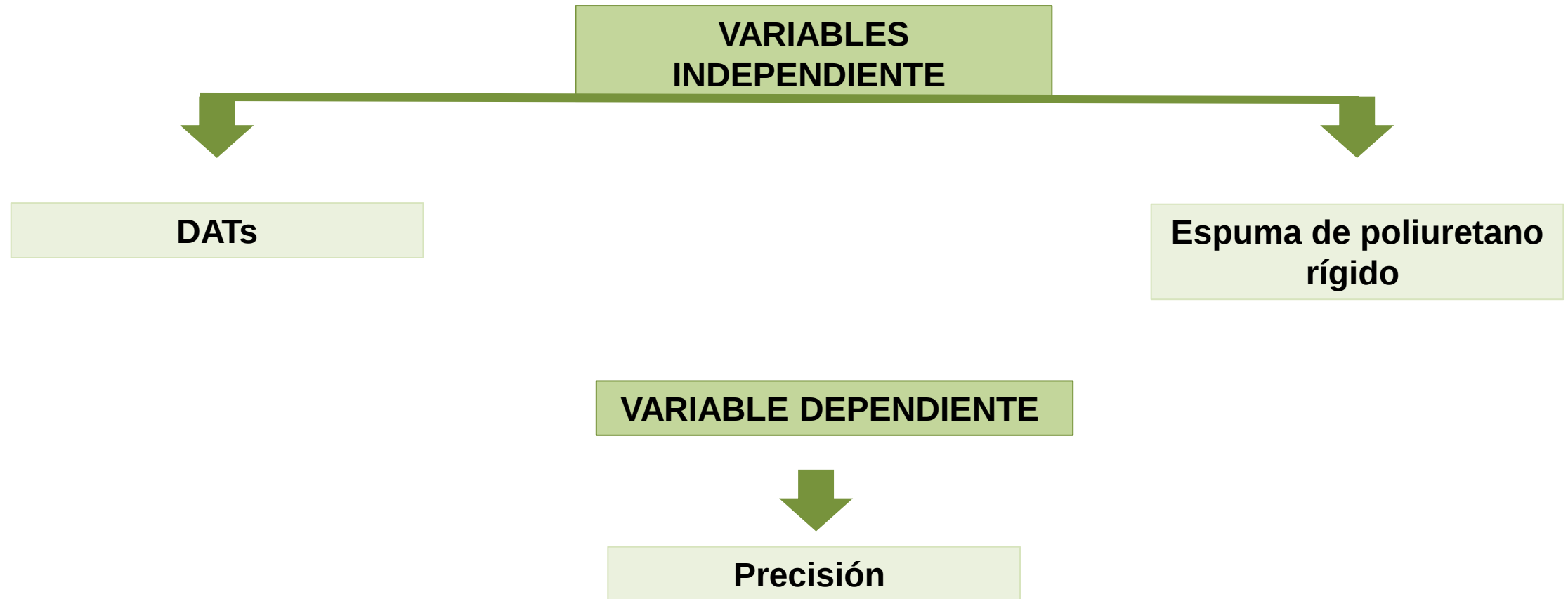
CRITERIOS DE INCLUSION

- Bloque de hueso sintético 170x60x5mm.
- Densidad de 30 lb/ft³ (Libra por pie cúbico) en hueso cortical y 20 lb/ft³ en hueso esponjoso.

CRITERIOS DE EXCLUSION

- Hueso sintético en materiales tipo polímero, hidroxiapatita o cerámicos.
- DATs autoroscantes

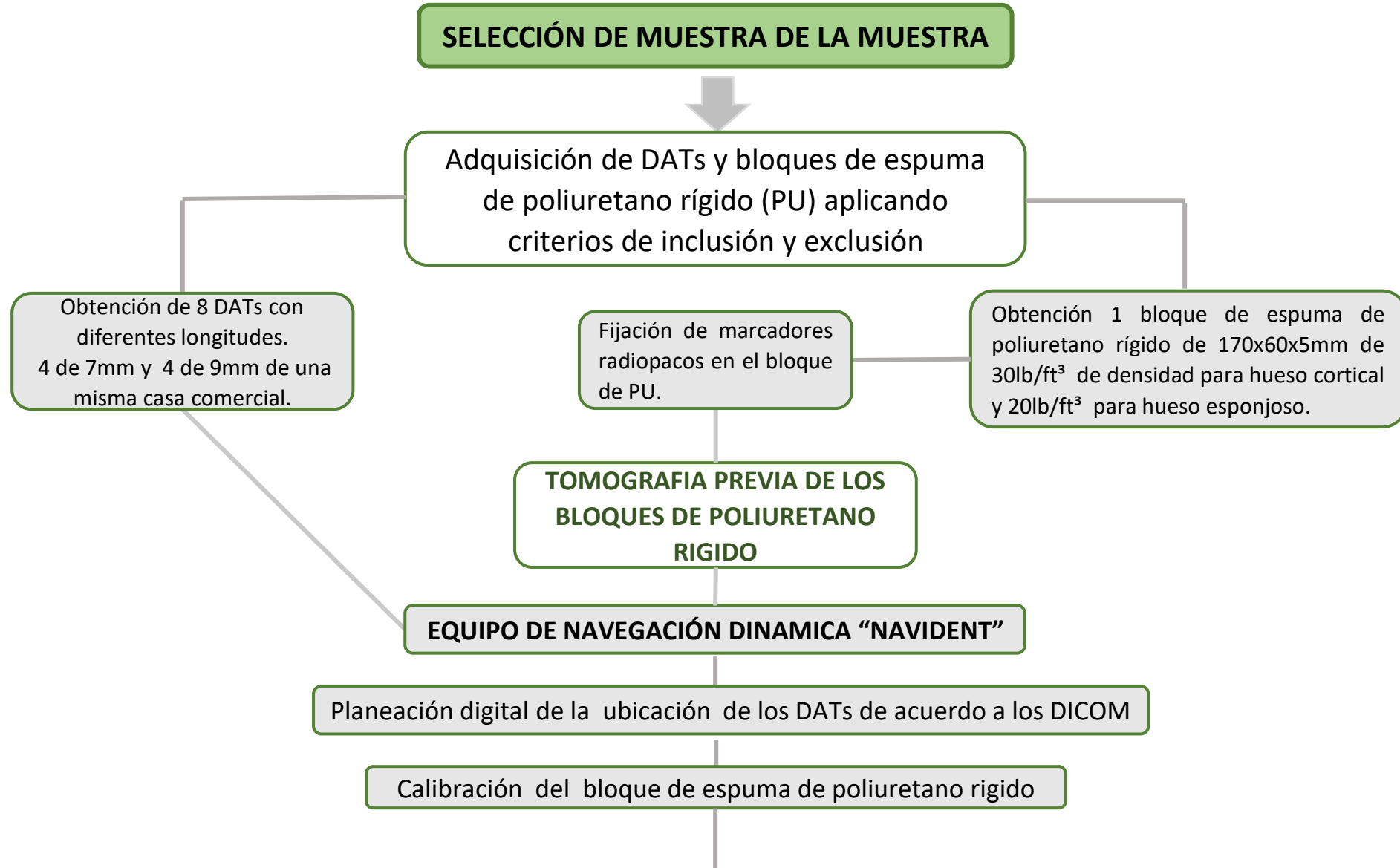
MATERIALES Y MÉTODOS



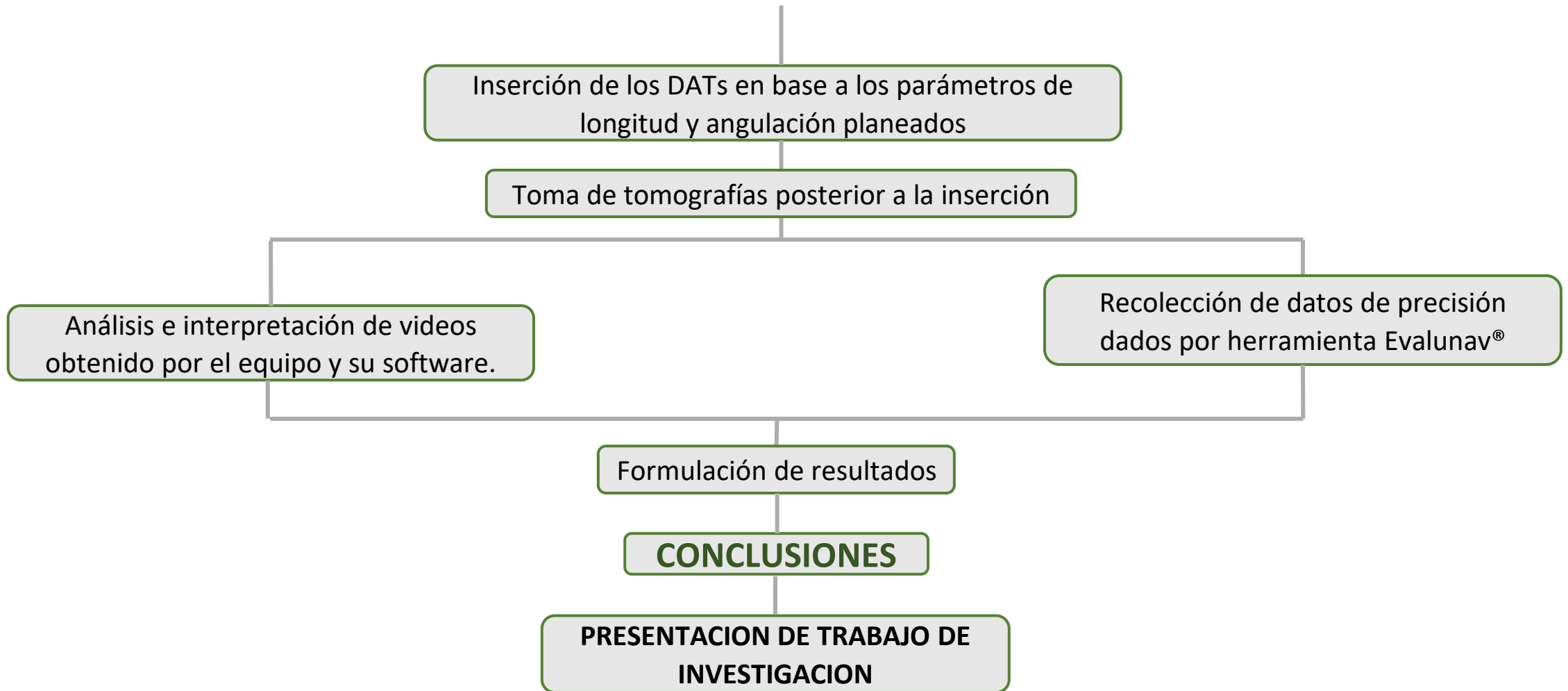
OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO DE RECOLECCION
DATs	Dispositivos de anclaje temporal	Independiente-Cuantitativa	Largo x ancho mm	Indicaciones del fabricante
Espuma de poliuretano rigido	Alteraciones en la microarquitectura del hueso	Cualitativa-Independiente	Libra x Pie cubico lb/ft ³	Indicaciones del fabricante
Precisión	Capacidad del sistema de navegación y el operador para posicionar el DAT de acuerdo a la planificación.	Cuantitativa-Dependiente	Milímetros (mm) Angulación (grados)	• Software Sistema de navegación • Tomografía

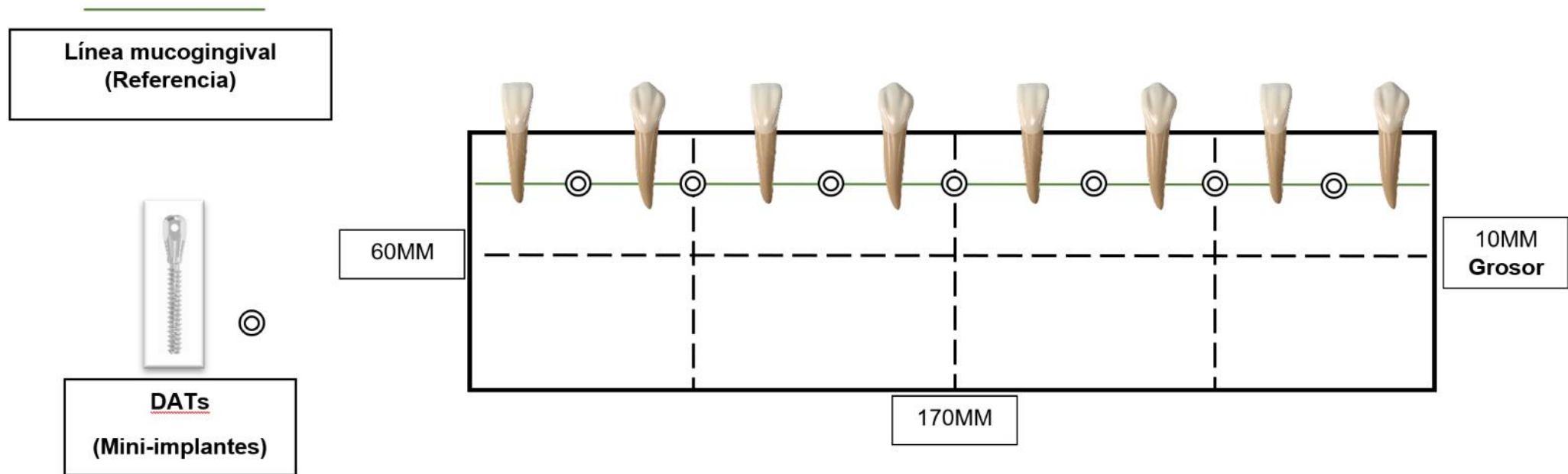
PROCEDIMIENTO



PROCEDIMIENTO



Esquema 1. Colocación de marcadores radiopacos (Dientes naturales de incisivos centrales y caninos inferior en bloques de Sawbones para calibración de sensores del sistema NAVIDENT



PROCEDIMIENTO

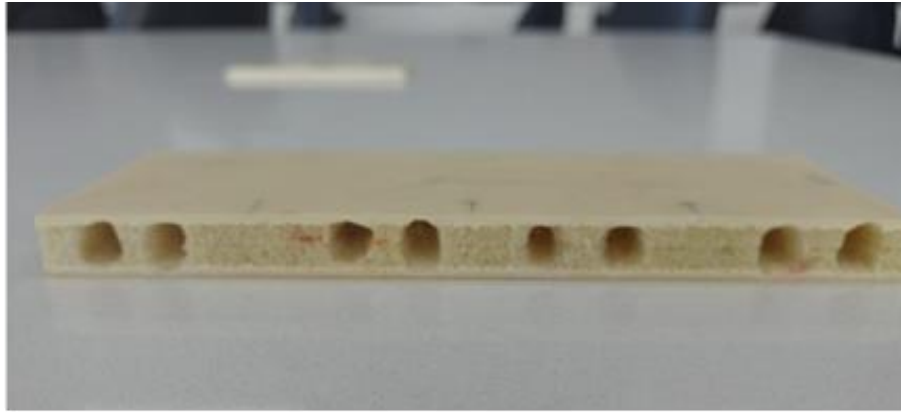


Imagen 1. Perforaciones realizadas en el bloque de poliuretano para fijación de dientes

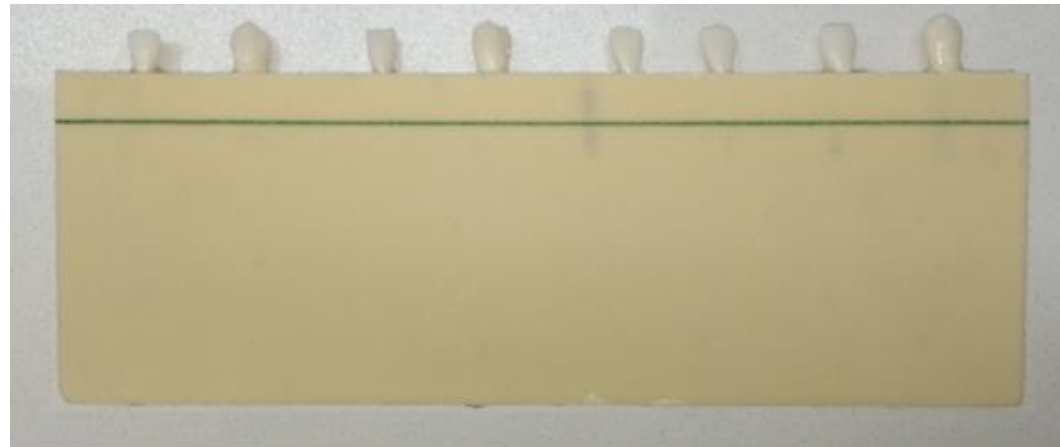


Imagen 2. Dientes naturales fijados en el bloque de poliuretano rígido

PROCEDIMIENTO

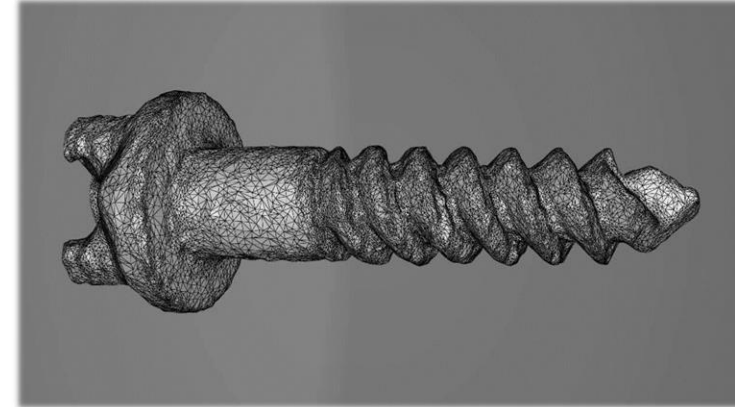
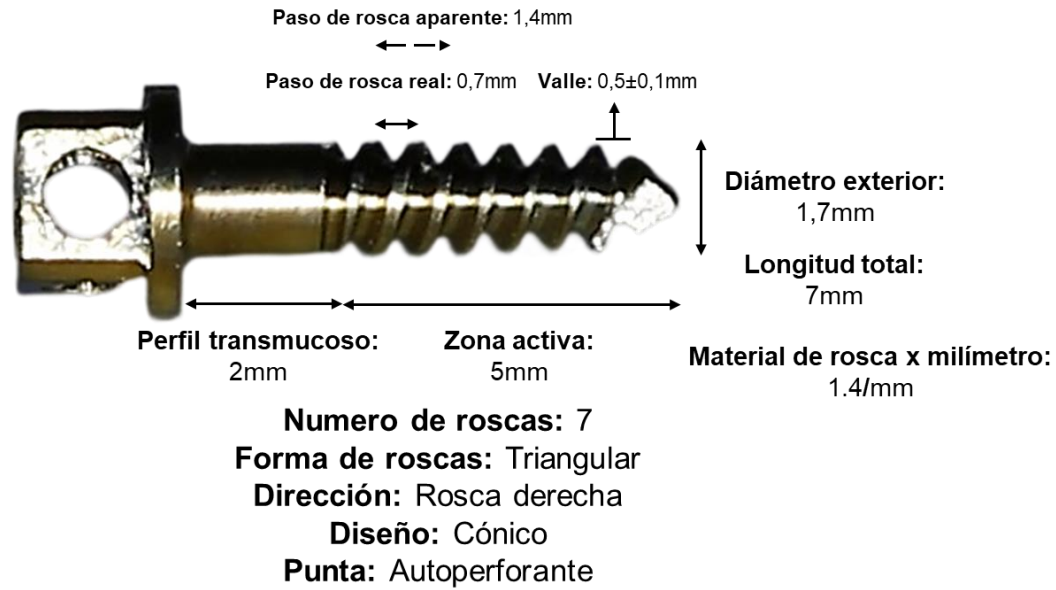




Imagen 3. Fichas técnicas en las capsulas de los DAT



Imagen 4. DAT etiquetados previo al procedimiento de inserción



Sensor óptico y cámara

Computador con software
de navegación

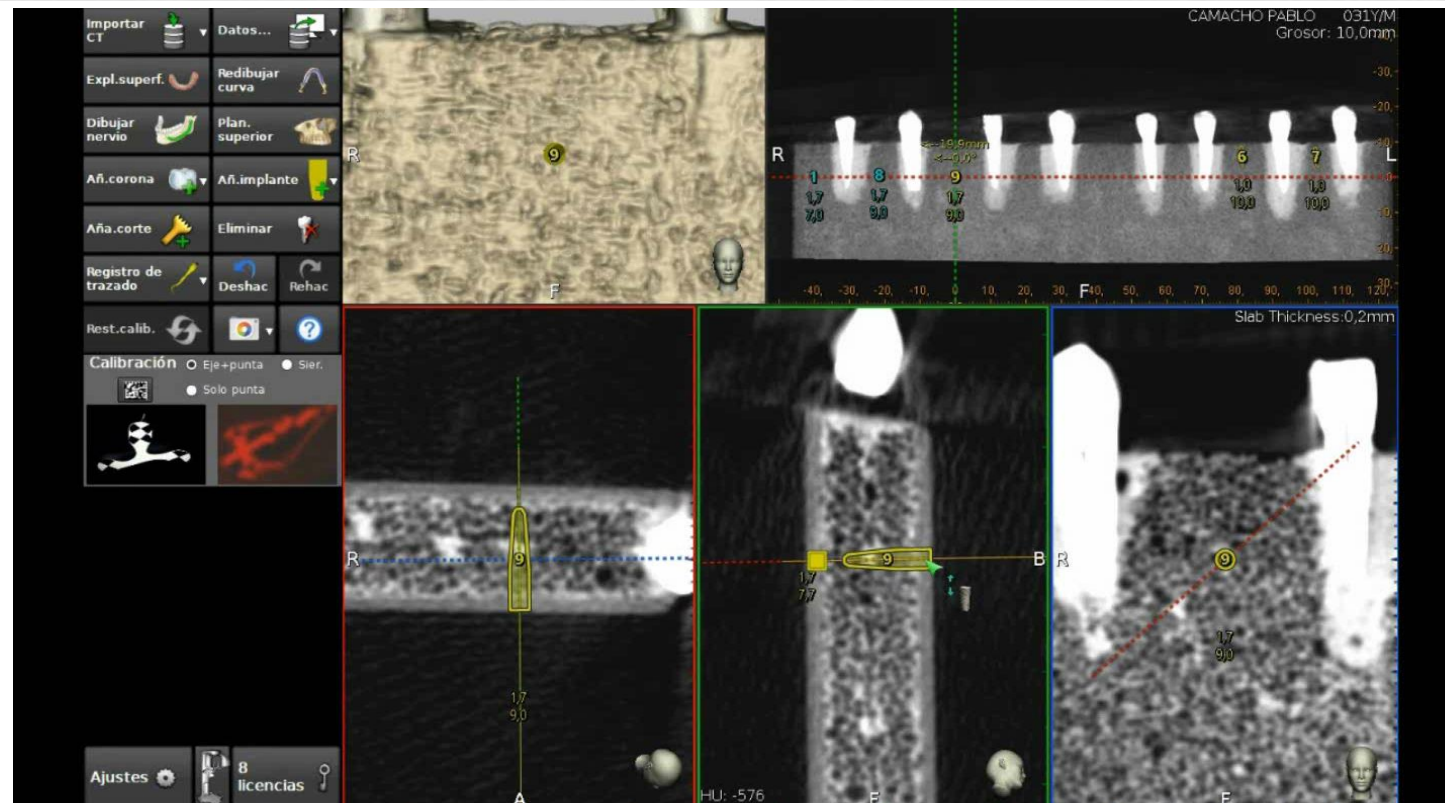
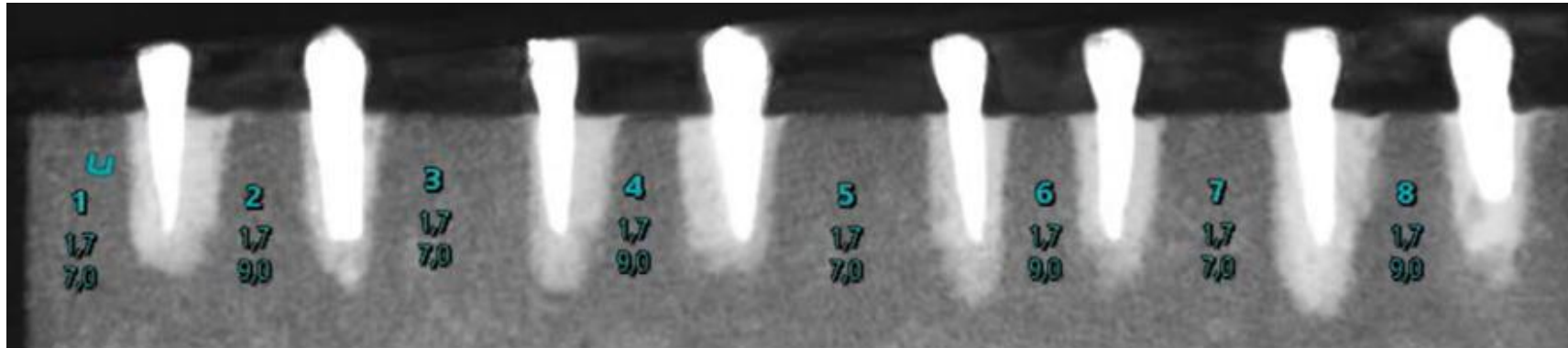
Rastreador de pieza de mano



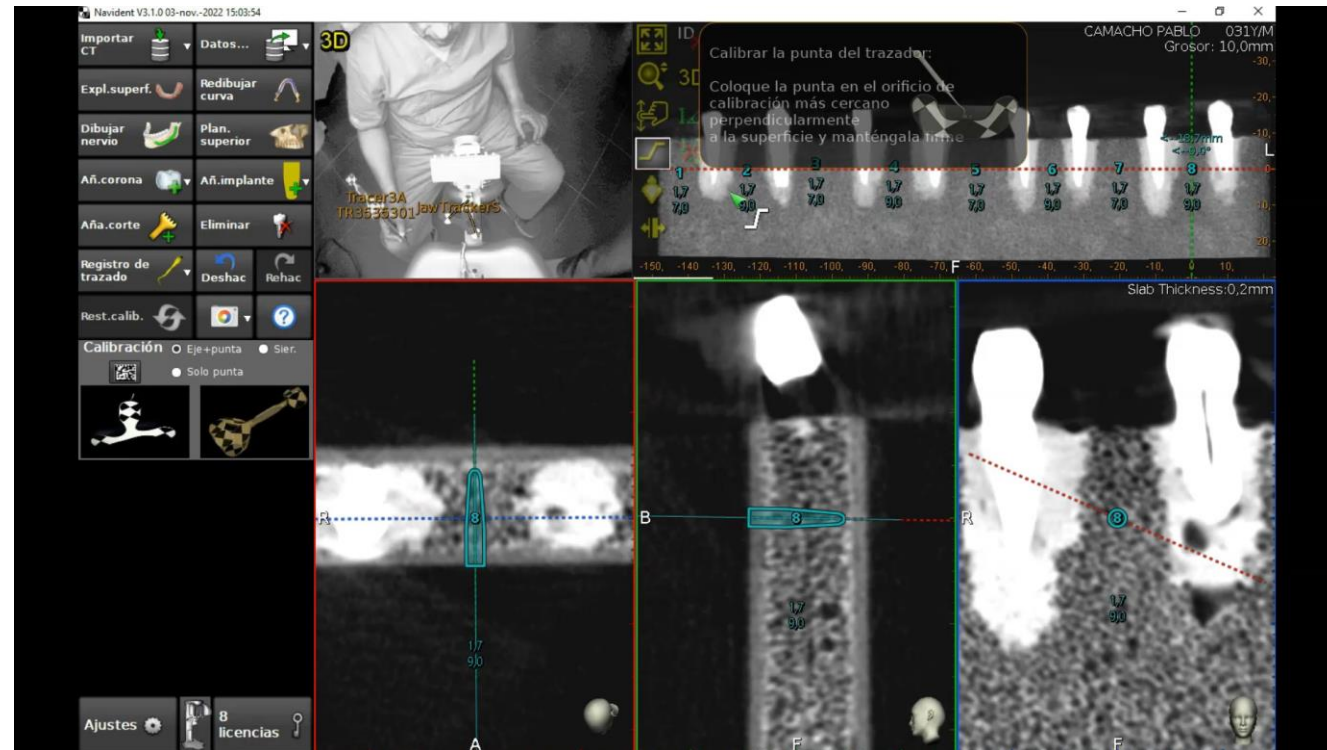
Rastreador mandibular



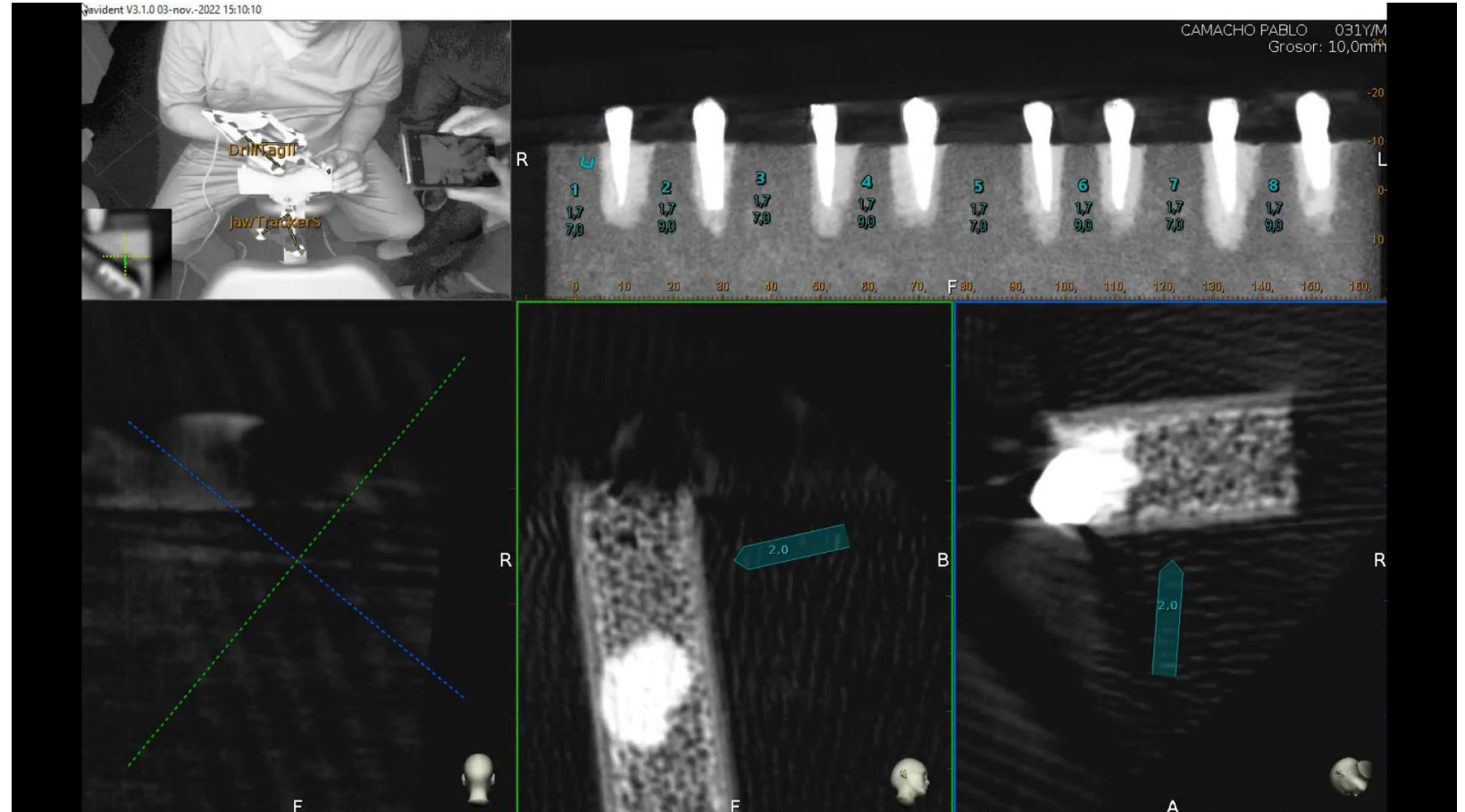
PLANEACIÓN DE LOS SITIOS DE INSERCIÓN DE DAT



CALIBRACIÓN ENTRE BLOQUE DE POLIURETANO Y CBCT

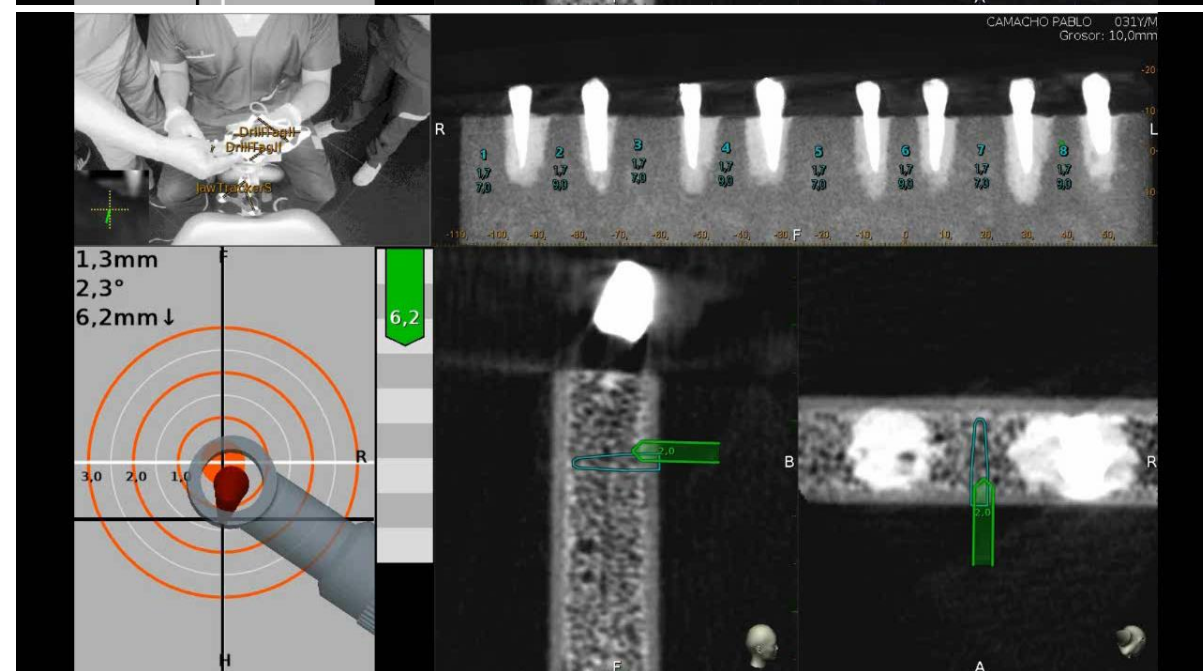
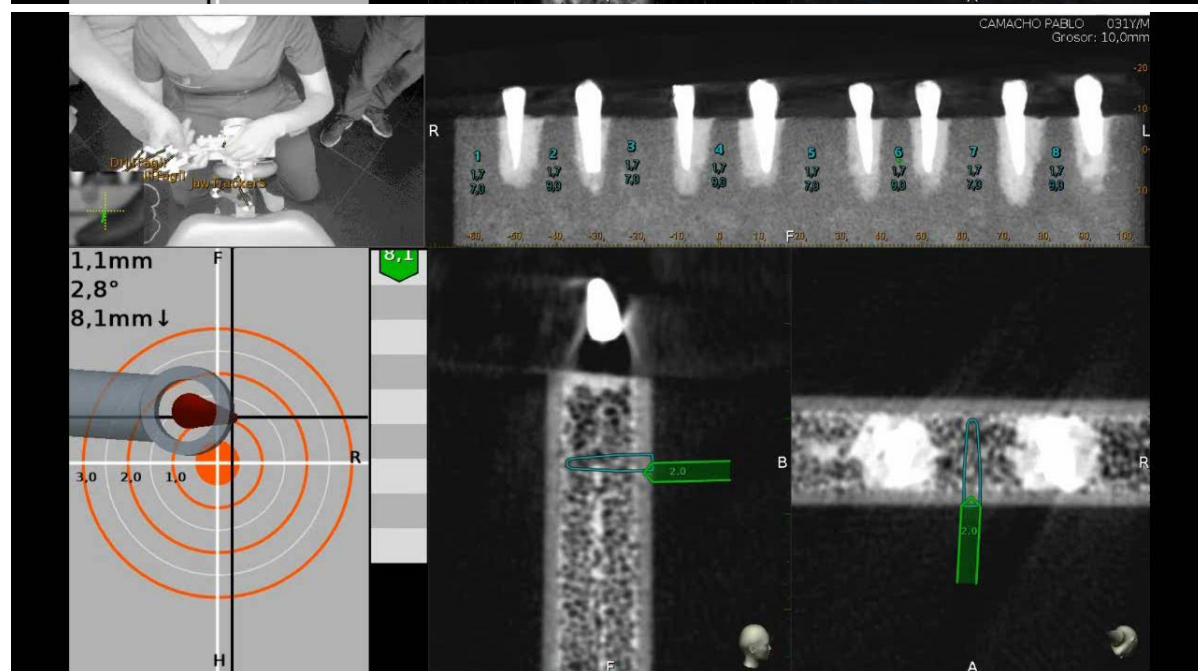
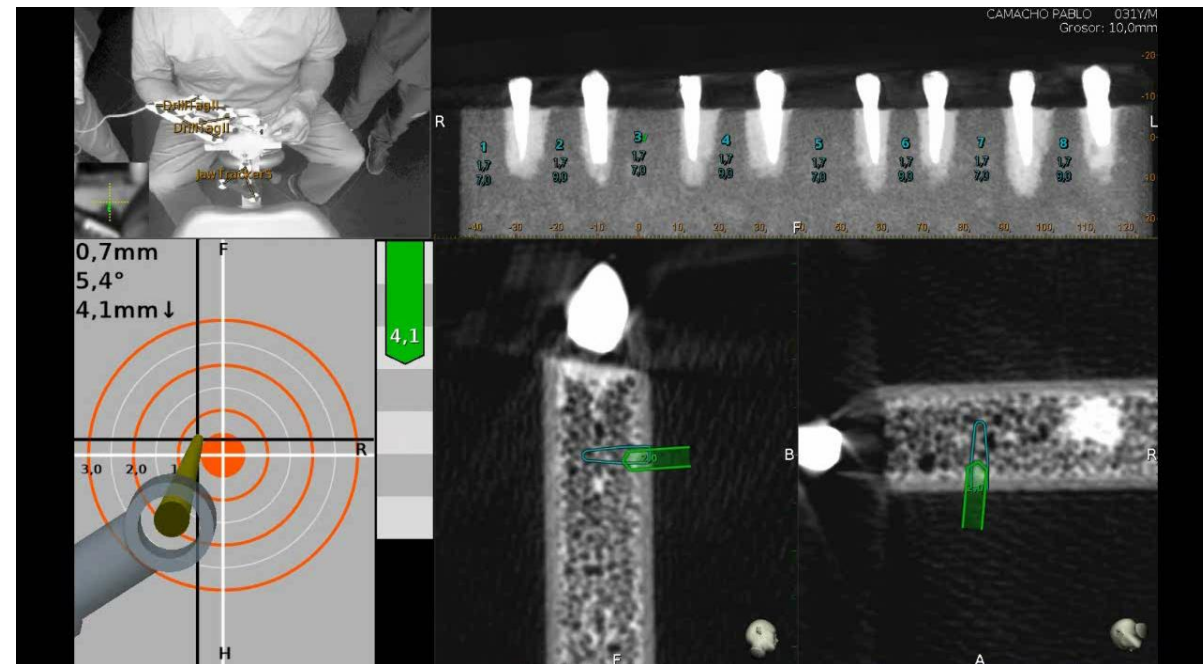
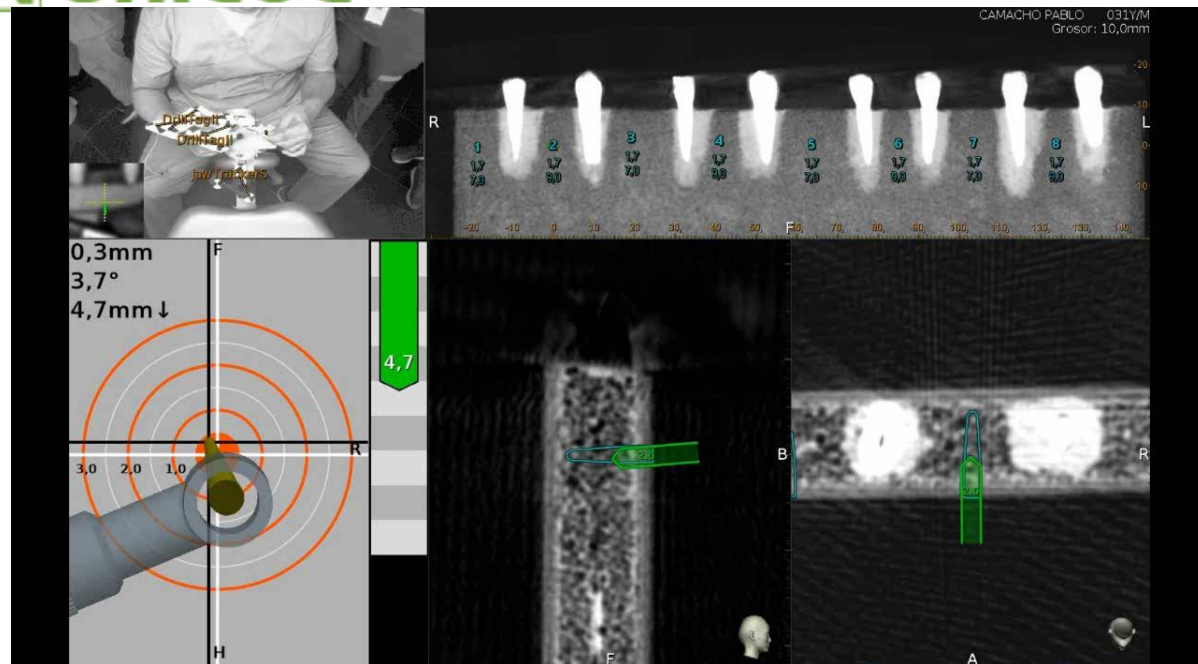


COLOCACIÓN DE DAT ASISTIDA DE NAVEGACIÓN DINÁMICA

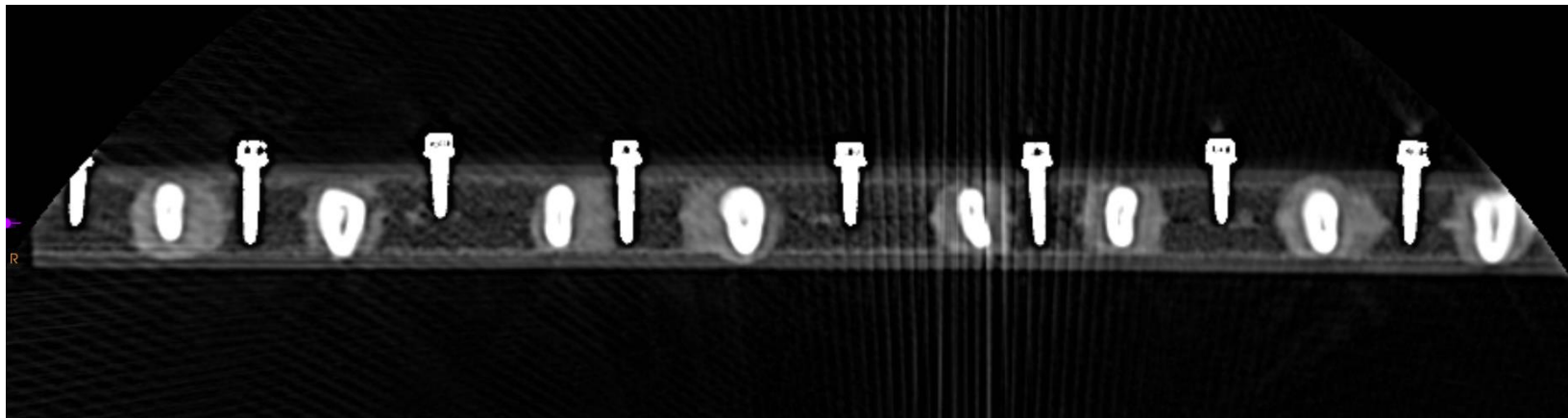
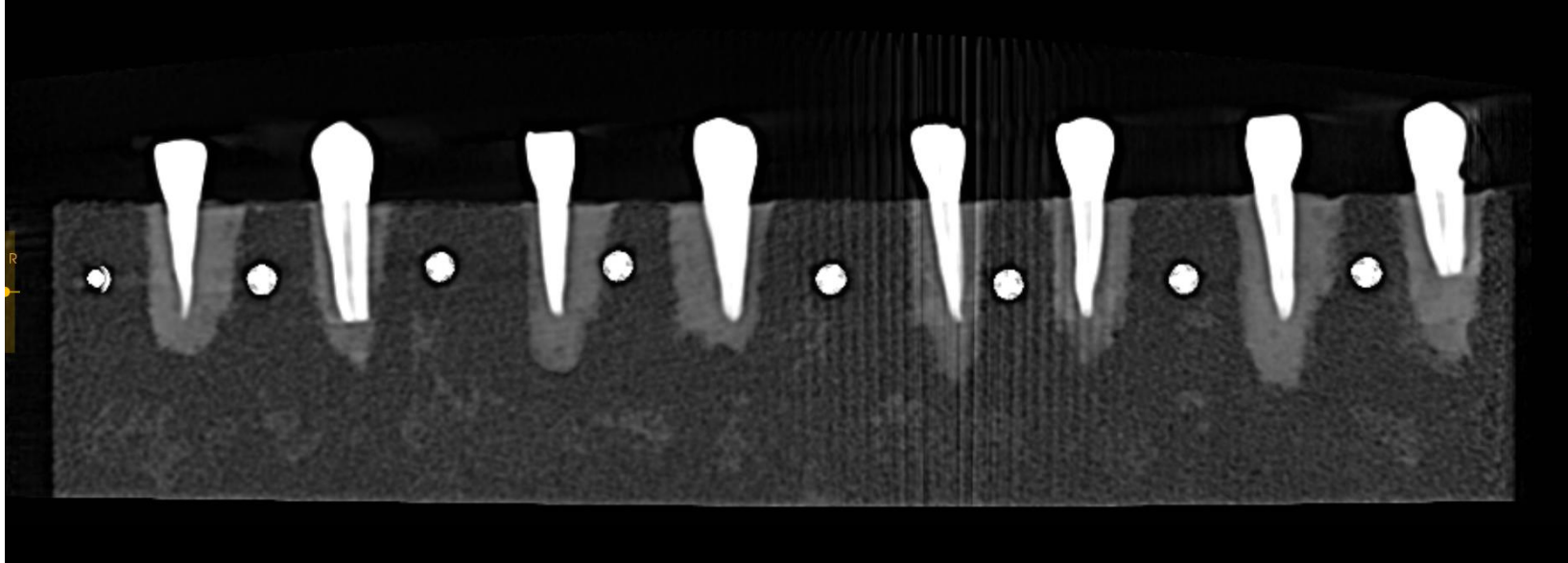


Troque de inserción: 20Ncm

Velocidad del motor: 400Rpm



CBCT POSTERIOR A PROCEDIMIENTO



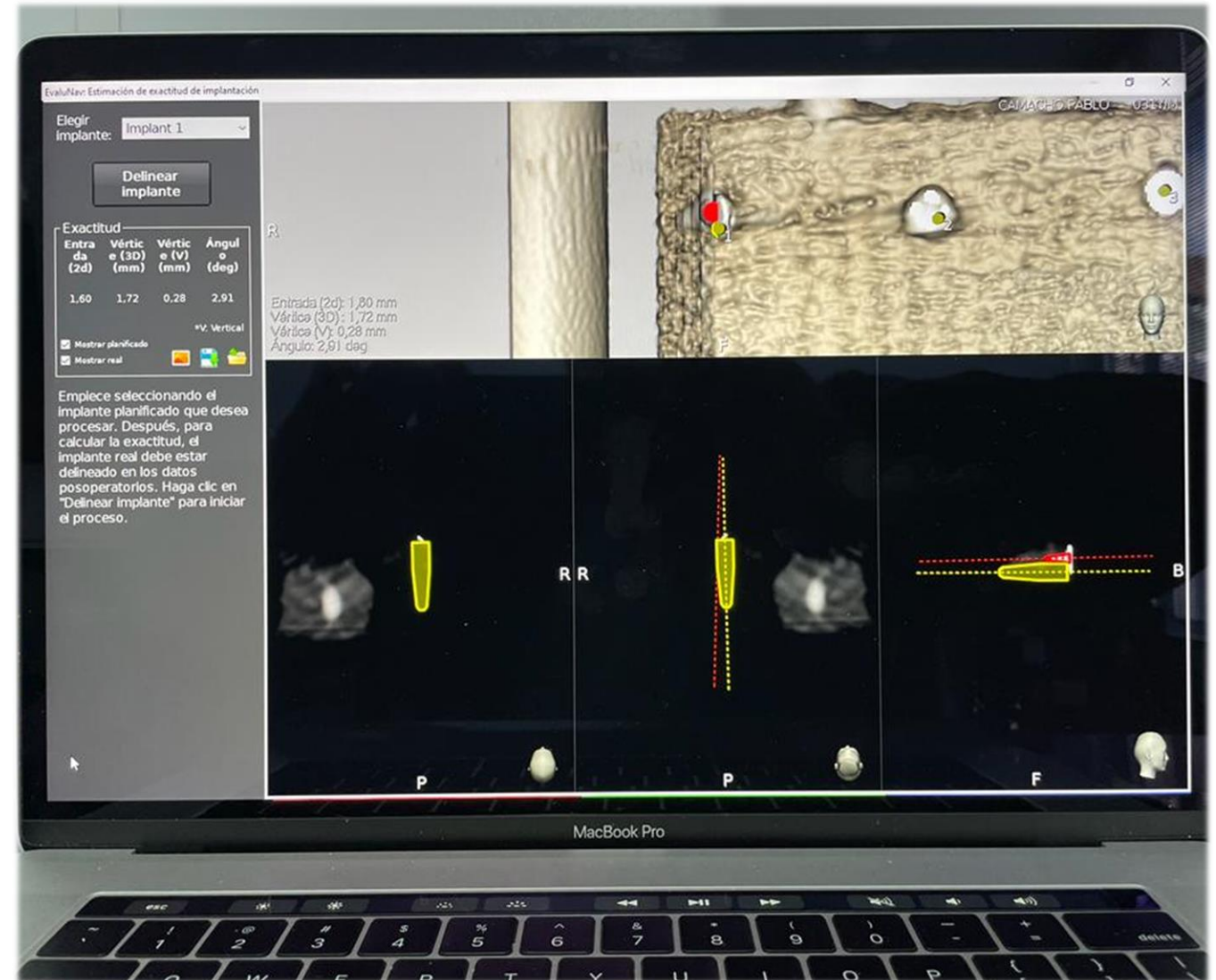
CONSIDERACIONES ETICAS



De acuerdo con la resolución 8430 de 1993 – Expedida por el Ministerio de Salud de Colombia; se considera que es una investigación sin riesgo. además de acuerdo con el título V esta investigación se considera apropiada porque se realizará experimentación IN-VITRO

RESULTADOS

Medición de la precisión, desviación de entre la planeación y la inserción final de los DAT mediante la herramienta Evalunav.



RESULTADOS

COMPARACION DE LA PRECISION DE INSERCIÓN DE LOS DATs				
	PLANEADO		FINAL	
DAT	ANGULACION (Grados)	LONGITUD DE INSERCIÓN mm	ANGULACION(Grados)	LONGITUD DE INSERCIÓN (mm)
1	90	7	87.09	6.72
2	90°	9	90	8.74
3	90°	7	90	6.16
4	90°	9	86.09	8.57
5	90°	7	88.61	6.28
6	90	9	90	8.79
7	90	7	90	5.74
8	90	9	90	8.17

Valores de angulación planeada y final de los DAT medidos en Evalunav®.

RESULTADOS

Valores descriptivos de longitud y angulación de inserción de los DAT.

	n	Mean	Standard Error	Median	Maximum	Minimum	IQR	p-value
LONGITUD FINAL DAT 7mm	4	6,23	0,20	6,22	6,72	5,74	0,34	0,940
LONGITUD FINAL DAT 9mm	4	8,57	0,14	8,66	8,79	8,17	0,28	0,301
ANGULACION OBSERVADA DAT 7mm (Grados)	4	88,93	0,69	89,31	90,00	87,09	1,77	0,271
ANGULACION OBSERVADA DAT 9(Grados)	4	89,02	0,98	90,00	90,00	86,09	0,98	0,001

Relación entre la angulación obtenida con la longitud final de los DAT.



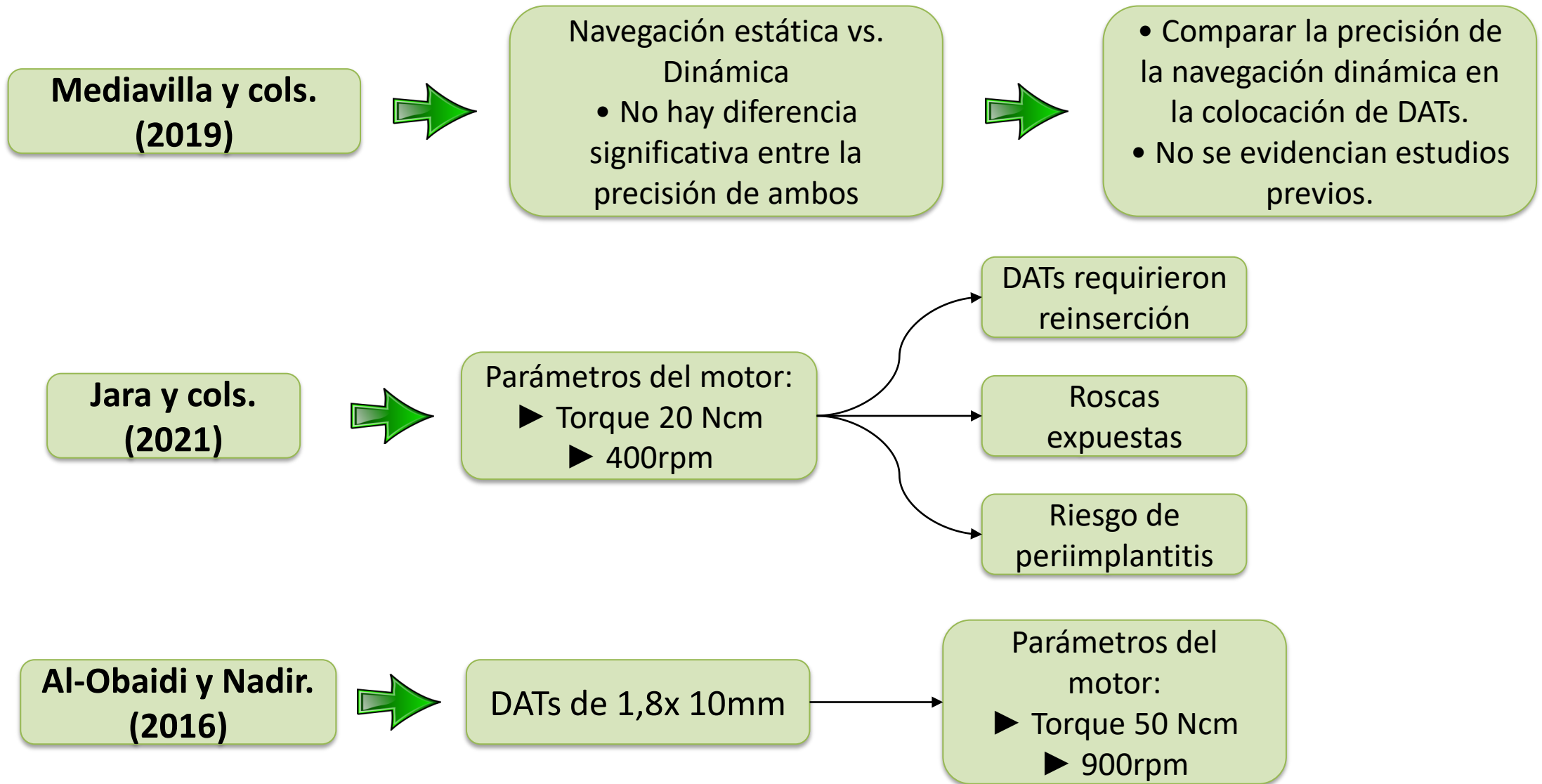
		LONGITUD FINAL (7)	LONGITUD FINAL (9)
n		4	4
Mean		6,23	8,57
lower		5,58	8,12
upper		6,87	9,02
p-value		0,031	0,054
ANGULACIÓN FINAL (7)	Mean	88,93	
	rho	-0,90	
	p-value	0,096	
ANGULACIÓN FINAL (9)	Mean	89,02	
	rho		0,26
	p-value		0,742

DISCUSION

Descripción dinámica de la inserción de DATs en un hueso biomimético de densidad D2 mediante el uso de un equipo de alta tecnología que brinda información en tiempo real por medio de un sistema de navegación dinámica.



DISCUSION



DISCUSION

**Lee y cols.
(2021)**



50 DATs de doble rosca
insertados en hueso
mandibular.



Requirieron mayor torque
de inserción que los de
rosca sencilla.

- Funcionamiento limitado propio del motor.
- Capacidad autoperforante.



**Marchi y cols.
(2020)**

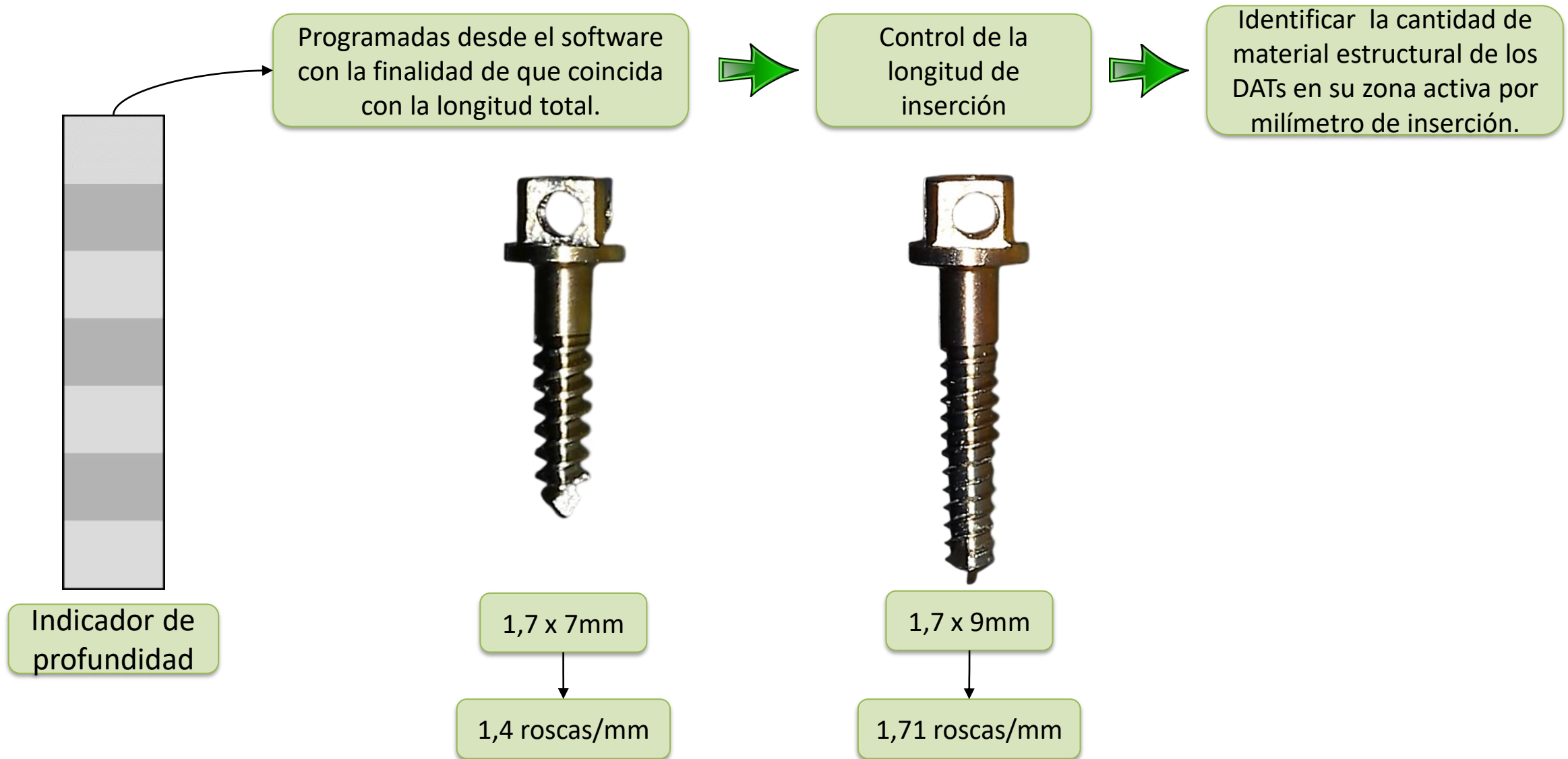


DATs
autoperforantes de
1,75x8mm en
bloques de PU.

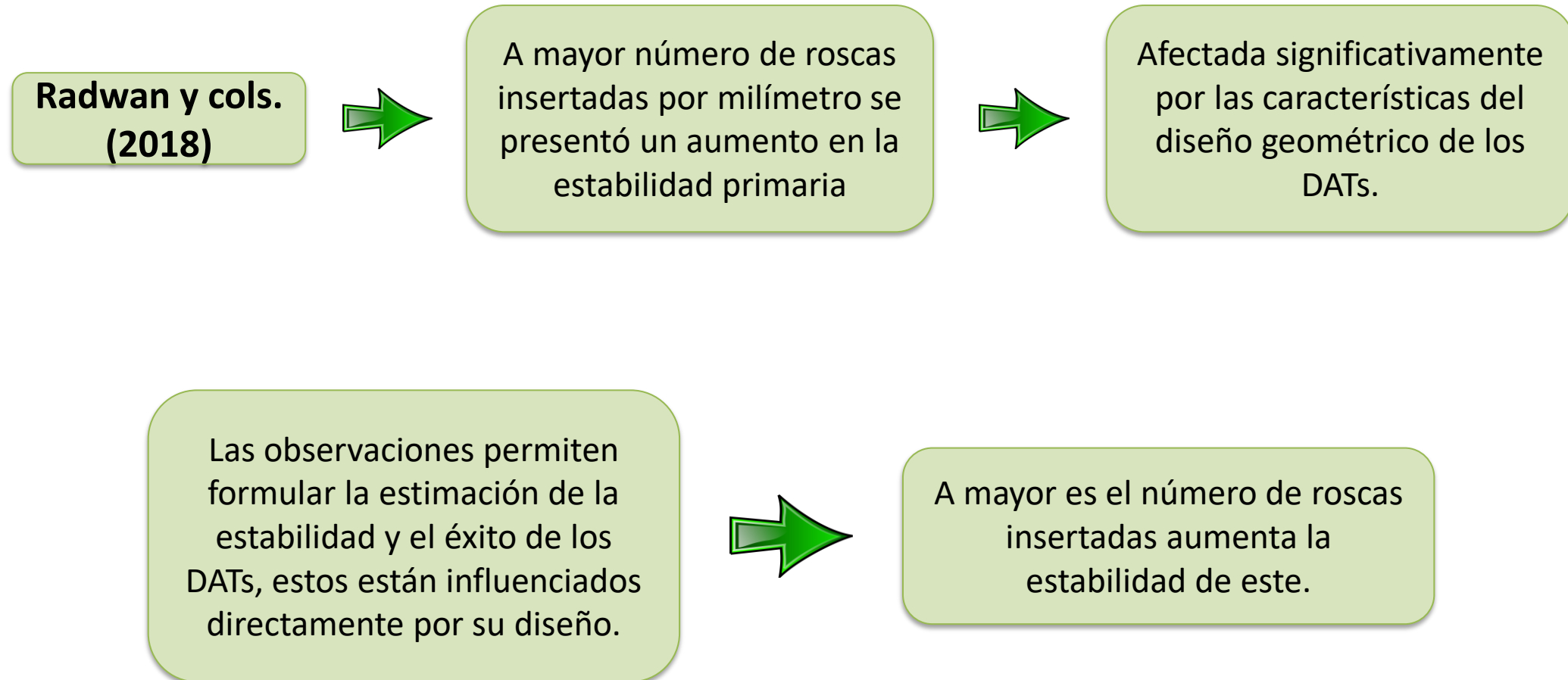


No son óptimos
mecánicamente según su
estructura para la
perforación en hueso
cortical sin producir
daños en tejido óseo y un
aumento del torque de
inserción.

DISCUSION



DISCUSION



DISCUSION



**Zona
transmucosa:
2mm**

La evaluación sugiere que al disminuir la longitud de la zona transmucosa y al aumentar la parte activa del DAT se generaría mayor inserción de material de rosca contribuyendo a la traba mecánica.

**Suzuki y Suzuki.
(2018)**

Evaluaron los valores del torque de inserción y remoción de 280 DATs

Fractura de 4 DATs en zona transmucosa durante la remoción

El stress mecánico se concentra en esta zona

Es pertinente sugerir que futuras investigaciones evalúen disminuir la zona transmucosa y redistribuirla en parte activa para añadir más roscas y observar si esto afecta la susceptibilidad de fractura por stress mecánico.

DISCUSION

El equipo Navident® permite corregir la trayectoria durante el proceso de inserción, lo cual es una ventaja con la cual no se cuenta en la inserción tradicional y esto evitaría imprecisiones en la ubicación del DAT y posterior necesidad de reposicionarlo

*Sensibilidad
afectada por*

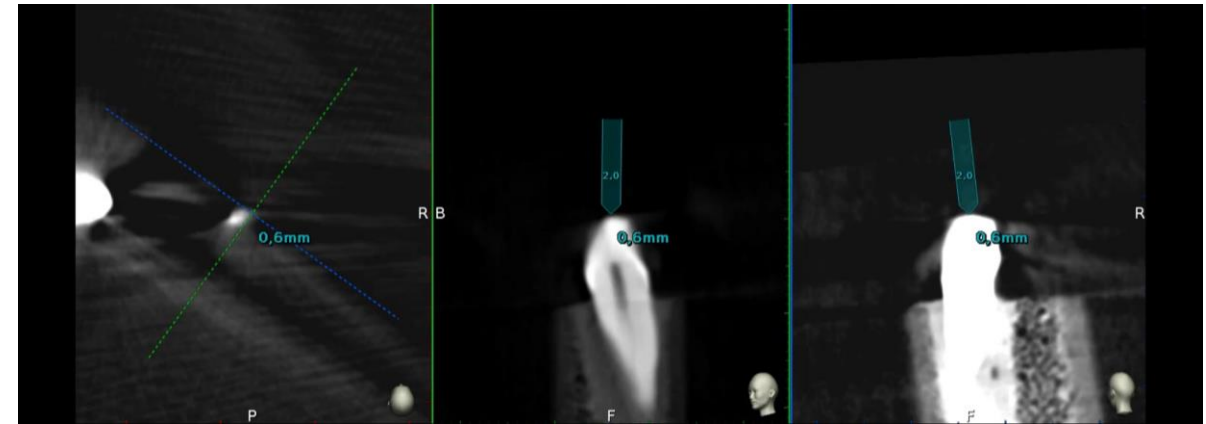
- Cambio de posición del paciente.
- Movimiento del rastreador mandibular

Alteraciones en la proyección inicialmente programada en el software de la trayectoria de inserción del DAT



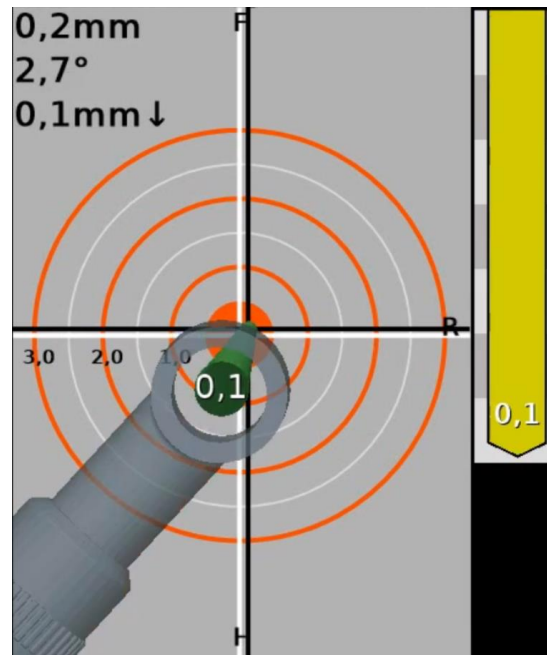
DISCUSSION

La navegación dinámica incrementa los costos para inserción de DATs por lo cual se debe considerar su uso en casos específicos que requieran una alta precisión y justifiquen su uso por ejemplo en la inserción sobre sitios anatómicos con cercanía a algún nervio o arteria principal, proximidad radicular o en zona palatina donde se requiera alta precisión.



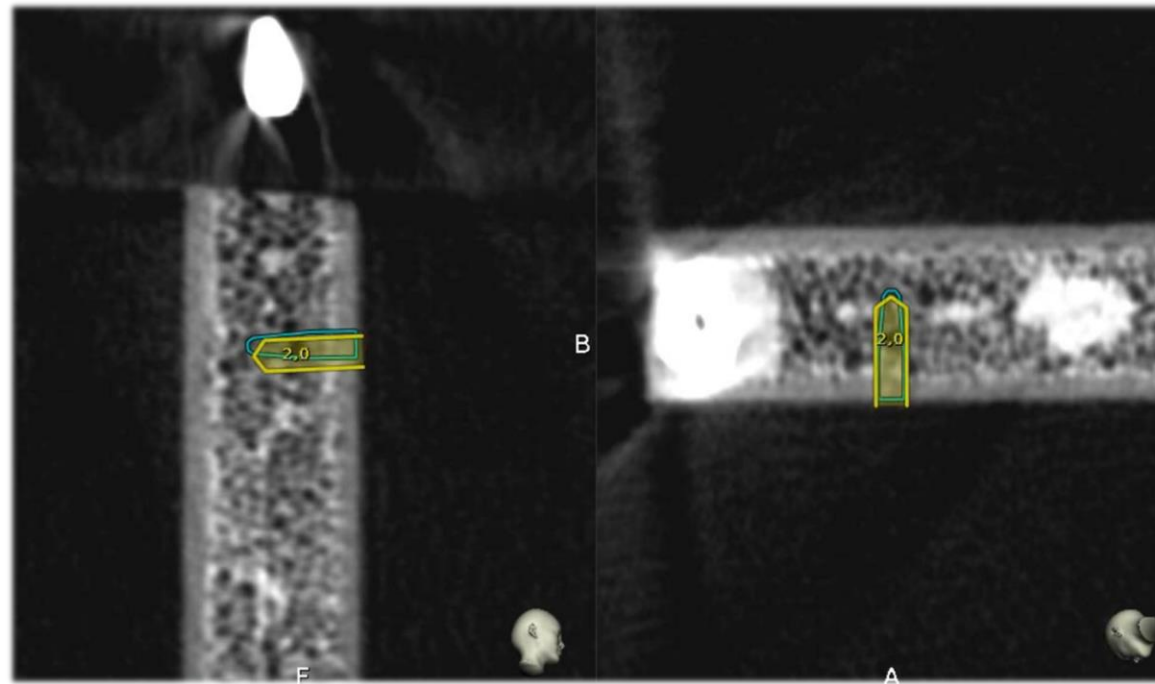
CONCLUSIONES

1. El equipo de navegación dinámica permite evidenciar el contacto de la interfaz DAT-Tejido óseo en la que por cada milímetro se da una inserción de más de una rosca lo que contribuye a considerar que el diseño estructural del DAT determina una mejor traba mecánica.



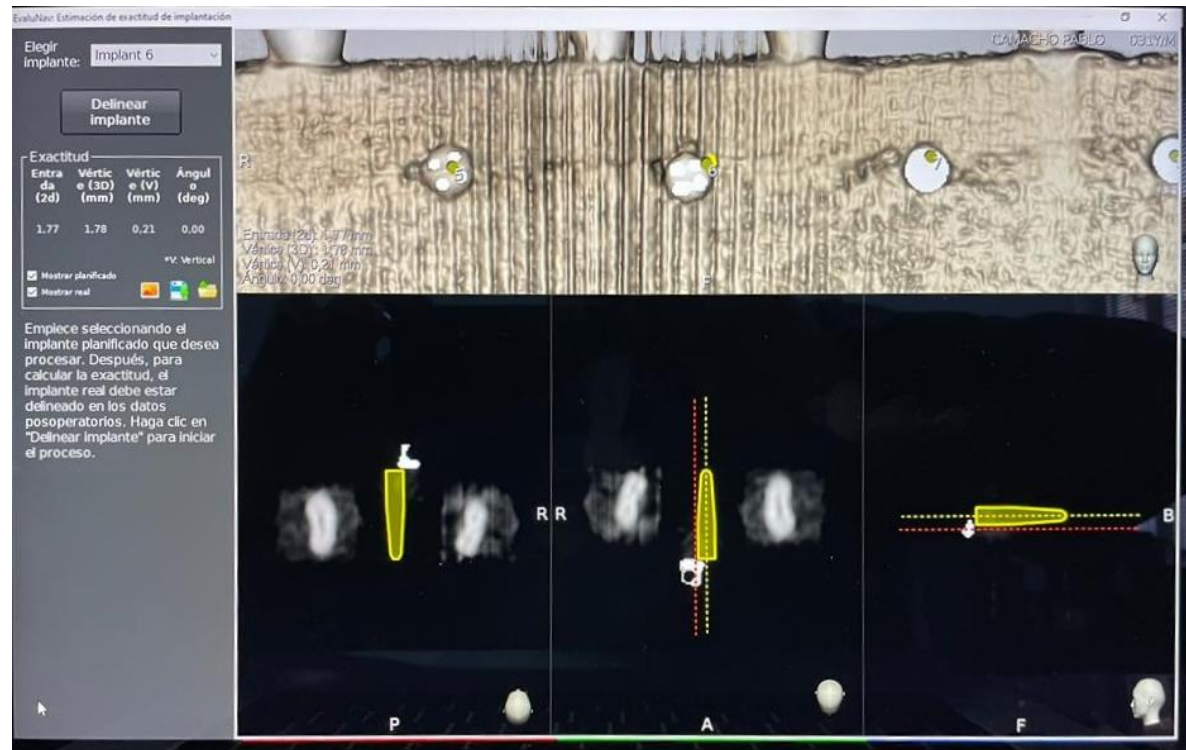
CONCLUSIONES

2. El equipo de alta tecnología permitió relacionar la profundidad final obtenida y la angulación, donde esta última no se vio afectada por la longitud de los DATs en la inserción.



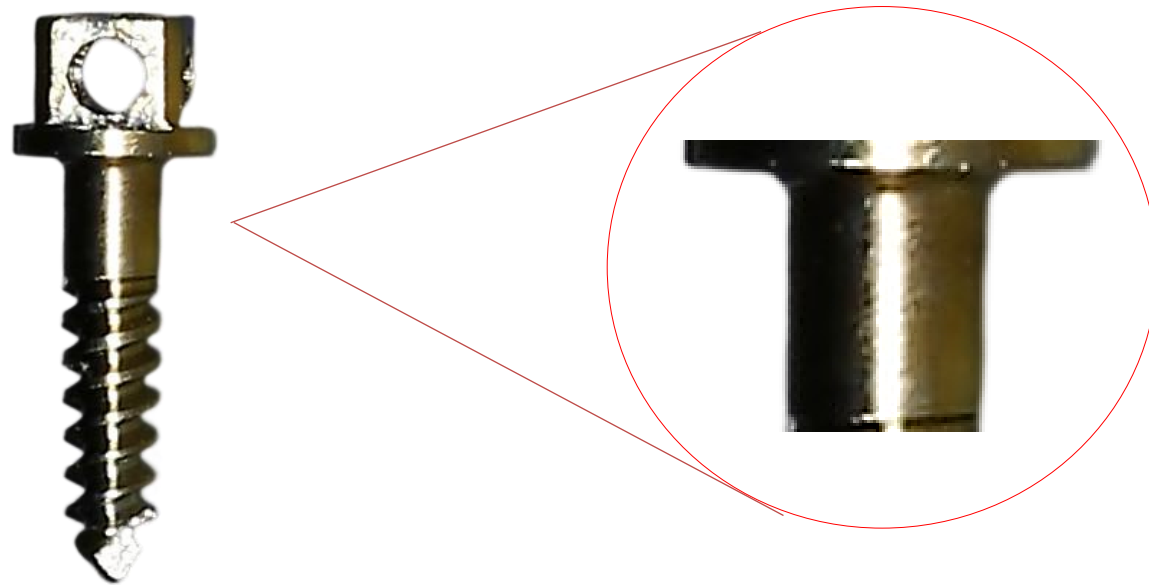
CONCLUSIONES

- En el sistema de navegación dinámica por medio de su software se pudo evidenciar que los DATs de mayor longitud tuvieron una inserción superior en la angulación planeada.



CONCLUSIONES

4. Al evaluar la proporción del material de rosca/zona activa, se determina que para generar mayor traba mecánica la zona transmucosa no debe exceder 1mm.



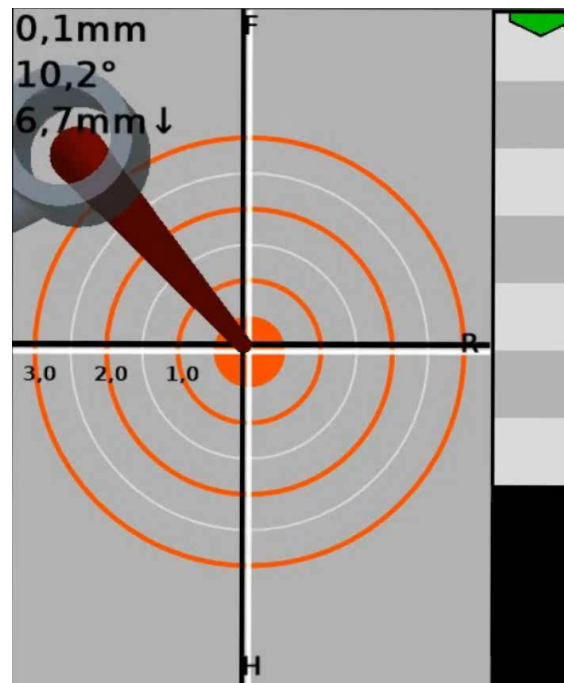
CONCLUSIONES

5. El uso de la navegación dinámica asistida por computador como equipo de alta tecnología permite realizar la inserción de DATs de manera altamente precisa por medio de los sensores del equipo que permiten mostrar en tiempo real la orientación y ubicación de la parte activa de los DATs ofreciendo control en la colocación.



CONCLUSIONES

6. La susceptibilidad de la diana dificulta el punto exacto y angulación de inserción siendo un inconveniente en el uso del equipo por lo que se necesita un entrenamiento previo del operador para controlar este parámetro.



RECOMENDACIONES

En el sistema de navegación dinámica es necesario un entrenamiento previo del operador con finalidad de obtener resultados con un grado alto de efectividad.



GRACIAS