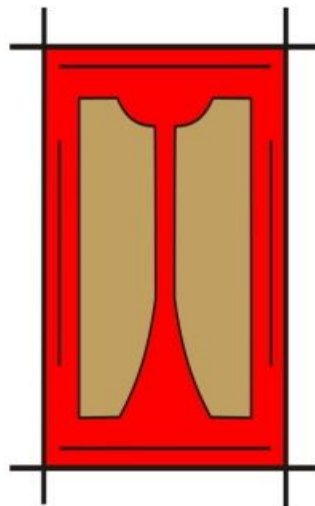




**Institución
Universitaria
COLEGIOS
de Colombia**

UNICOC

POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

AREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA

2010-II

BOGOTÁ, D.C.

TÍTULO

APLICABILIDAD DE UN SISTEMA DE MEDICIÓN
TRIDIMENSIONAL PARA COMPARAR LAS HEMICARAS Y
ESTRUCTURAS ANATÓMICAS QUE COMPONEN EL
COMPLEJO CRÁNEOMAXILAR UTILIZANDO TOMOGRAFIA DE
RAYO DE CONO ÚNICO

INVESTIGADORES

GARCIA GARCIA JUAN FELIPE. (Od)

MOLINA GOMEZ EDUARDO JOSE. (Od)

OSORIO SEQUEDA ANA JULIA. (Od)

TAVERA SALDAÑA DIANA CAROLINA. (Od)

DIRECTOR CIENTÍFICO

Dr. EDUARDO RODRÍGUEZ ATAÍDE
Ortodoncia y Ortopedia maxilar

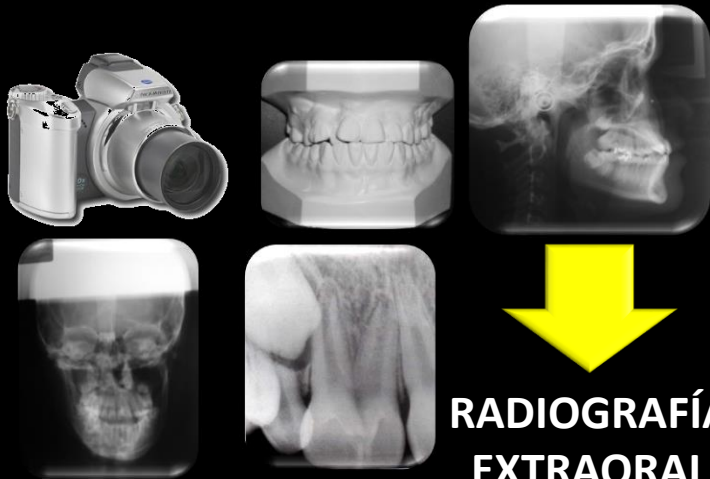
ASESORA METODOLÓGICA

Dra. PIEDAD MALAVER CALDERÓN
Od. Ms. Biología énfasis Genética Humana

ASESORA ESTADÍSTICA

Dra. CLARA LÓPEZ DE MESA
Estadística

INTRODUCCIÓN



**RADIOGRAFÍA
EXTRAORAL**

**RX CEFÁLICA LATERAL
RX POSTERO ANTERIOR**

**Imágenes
bidimensionales de
un objeto
tridimensional**

DESVENTAJAS

**Identificación
Superposición
Proyección
Distorsión**



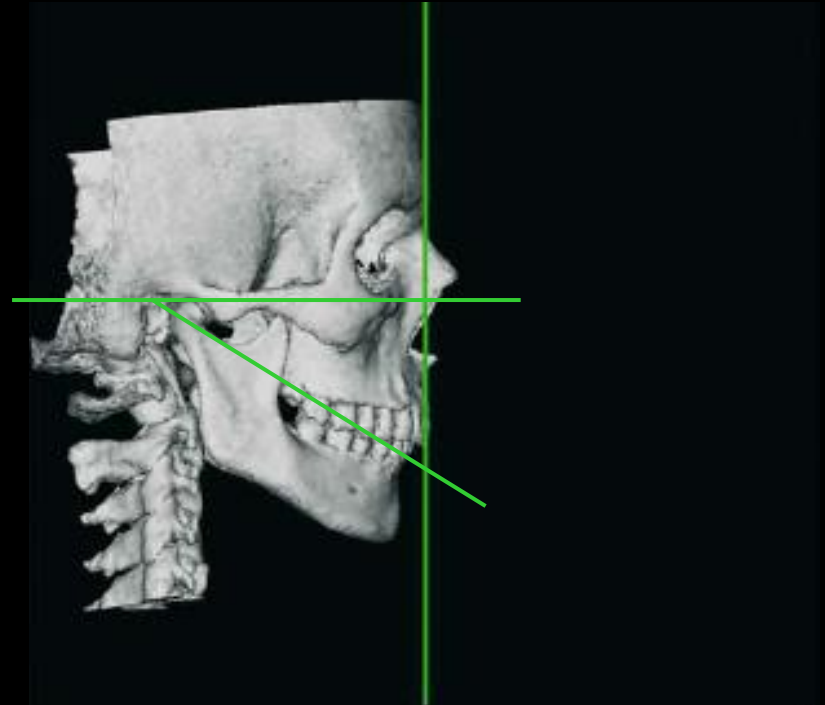
CBCT CONE BEAM

**Imágenes
Multiplanares un
objeto
Tridimensional**

VENTAJAS

**↑ Precisión
↓ Distorsión
↓ Dosis radiación
Formato digital**

PROBLEMA



JUSTIFICACIÓN

Frecuentemente en la practica clínica se realizan mediciones 2D en CBCT con limitaciones para obtener un mejor diagnóstico y por ende la planificación del tratamiento ortodóncico y quirúrgico, es por esto que se plantean mediciones en 3D en áreas y volumen obteniendo precisión para el Dx. y su respectivo plan de tratamiento

MARCO TEÓRICO

HAJEER y col. 2004	Hajeer M. Y. Millet D.T. Ayoub A.F. Siebert J.P. 3D imaging applications Orthodontics Parte II. Journal of Orthodontics, 2004 ; 31: 154-162.
ADAMS 2004	Adams, G. Comparison between traditional 2-dimensional cephalometry and a 3-dimensional approach on human dry skulls. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2004;126:397-409

MARCO TEÓRICO

CEVIDANES y col. 2006	Cevidanes, Lucia; profitt W. Image analisys and superimposition of 3-dimensional cone-beam compued tomography models. Am J Rthod dentofacial orthop 2006; 129:611-8)
VILLAMIZAR y col. 2008	Villamizar, C. Cardona, M.Fernández, M. Giraldo, J. Grajales. N Hurtado, C. López, C. Concordancia de las medidas cefalométricas entre la tomografía volumétrica de rayo de cono único y la radiografía cefálica lateral. Tesis de grado Unicoc postgrado de ortodoncia. 2008
RODRIGUEZ y col. 2009	Rodriguez E ,Argotte E, Borbely P, Fernández N, Pedraza R, Reyes diseño de un método cefalométrico tridimensional mandibular a partir de una tomografía computarizada volumetrica de rayo de cono unico.Tesis de grado Unicoc postgrado de ortodoncia. 2009.

OBJETIVO GENERAL

Determinar la aplicabilidad del sistema de medición tridimensional para comparar las hemicaras y estructuras anatómicas que componen el complejo cráneomaxilar a partir de una imagen tomográfica computarizada de rayo de cono único en un paciente y en cráneo seco.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar un sistema de medición tridimensional del complejo cráneomaxilar a partir de una tomografía de rayo de cono único.
- Determinar las diferencias interoperador e intraoperador en la localización de puntos y la medición de áreas y volúmenes en el cráneo seco y en el paciente.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar la capacidad del método para identificar las asimetrías, comparando las áreas y volúmenes obtenidos bilateralmente tanto en el cráneo seco como en el paciente.
- Evaluar las variaciones de las mediciones en cada región tanto en área como volumen

MÉTODO

TIPO DE ESTUDIO	ANALITICO
UNIDAD DE ESTUDIO	COMPLEJO CRÁNEO MAXILAR
OBJETO DE ESTUDIO	IMAGEN TOMOGRÁFICA DE RAYO DE CONO ÚNICO TOMADAS EN UN PACIENTE Y EN UN CRÁNEO

CONSIDERACIONES ÉTICAS

- Según la resolución 8430 de 1993 esta investigación no presenta ningún riesgo.

VARIABLES

PUNTOS ANATÓMICOS CRANEOMAXILARES DE REFERENCIA DER / IZQ	PUNTOS ANATOMICOS UNICOS	PLANOS DE REFERENCIA	REGIONES ÓSEAS MAXILARES DER / IZQ
Supra orbitario, (So)	Nasion (Na)	Plano de Frankfurt (FH)	(I)Frankfurt superior
Orbitario (Or)	Espina nasal anterior (ENA)	Plano medio de referencia (PMR),	(II)Frankfurt inferior
Zigomático (Zg)	Espina nasal posterior (ENP),	Plano basal (ENA-Or)	(III)orbitaria
Porion (Po)	Crista galli (Cr)	Plano orbital (Or-So)	(IV) Basal Superior
	Silla turca (S)	Plano alveolar (ENA)	(V)Dentoalveolar
			(VI) Cuerpo completo

REGIONES ÓSEAS CRANEOMAXILARES DER / IZQ



Secciones	Delimitación
Maxilar derecho e izquierdo	Plano medio
Frankfurt superior derecho e izquierdo	Plano Frankfurt hasta la parte superior del maxilar
Frankfurt inferior derecho e izquierdo	Plano Frankfurt hasta la parte inferior del maxilar
Orbital derecha e izquierda	Plano orbital hasta supraorbitarios
Basal derecha e izquierda	Plano basal hasta Plano orbital
Alveolar derecha e izquierda	Plano alveolar hasta parte inferior del maxilar

PROCEDIMIENTO



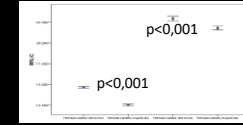
Cráneo seco
Paciente



CBCT (i-CAT®)



3D Doctor



Área mm² Volumen mm³

SPSS versión
18

INICIO

Cráneo seco y
paciente

Tomografía
CBCT

Edición de complejo
cráneo-maxilar

Ubicación digital de
puntos

Seccionamiento de
regiones óseas

Análisis
estadístico

FIN

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

TABULACIÓN	Excel versión 2010
PROCESAMIENTO	SPSS versión 18
COMPARACIÓN HEMICARAS Y CORRELACIÓN	T de Student, T de Bonferroni , análisis de varianza ANOVA, correlación INTRACLASE.

RESULTADOS

ANOVA					
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	Sig.
Comparación % Derecho izquierdo P1	Inter-grupos	.000	4	.000	
	Intra-grupos	.000	5	.000	
	Total	.000	9		
Comparación % Derecho izquierdo P2	Inter-grupos	.000	4	.000	1.000
	Intra-grupos	.000	5	.000	
	Total	.000	9		
Comparación % Derecho izquierdo P3	Inter-grupos	.000	4	.000	
	Intra-grupos	.000	5	.000	
	Total	.000	9		
Comparación % Derecho izquierdo P4	Inter-grupos	.000	4	.000	1.000
	Intra-grupos	.000	5	.000	
	Total	.000	9		

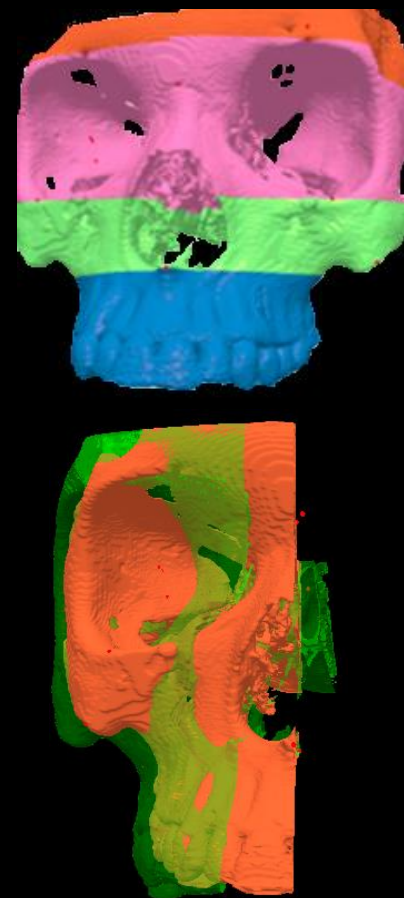
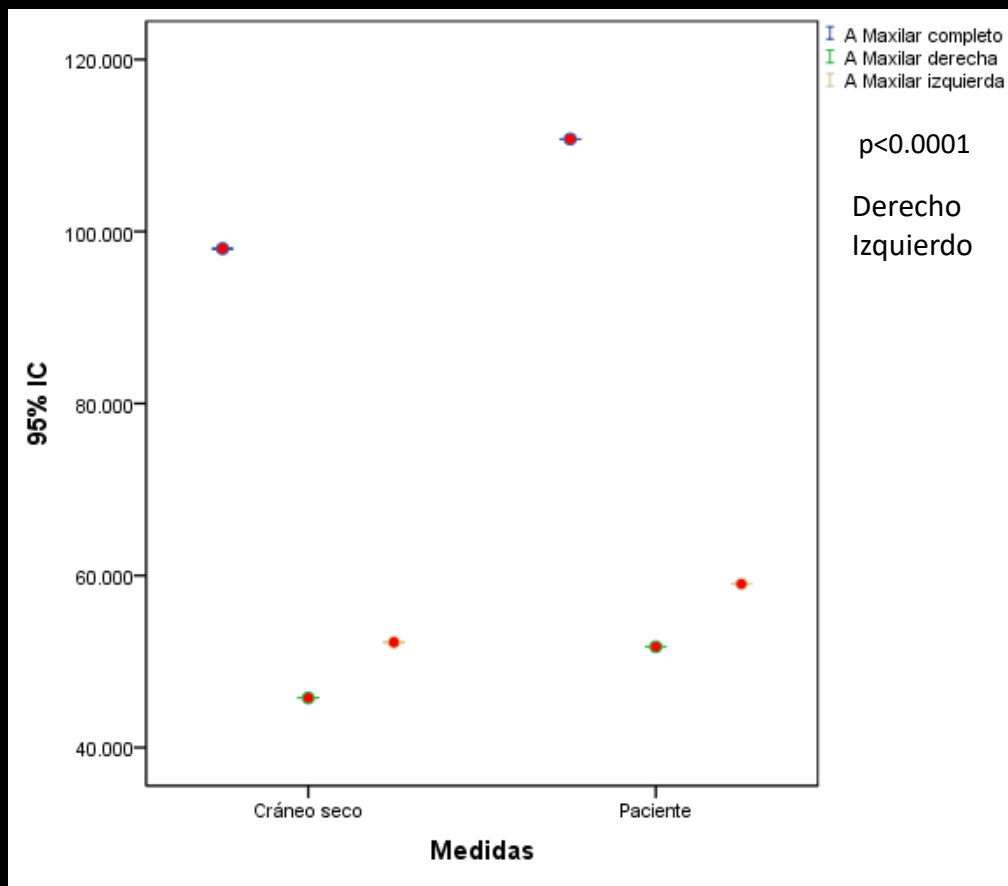
Intra observadores
Interobservadores

ICC= 1.0
P>0.9

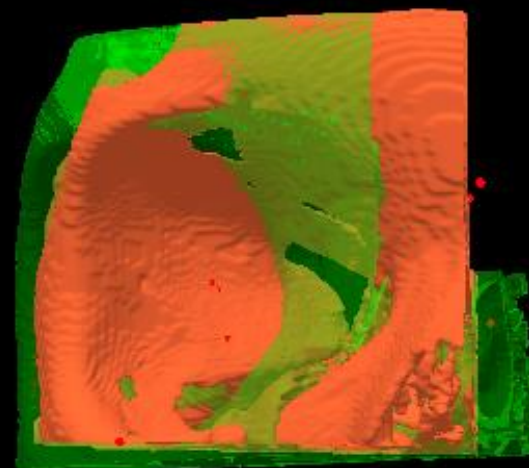
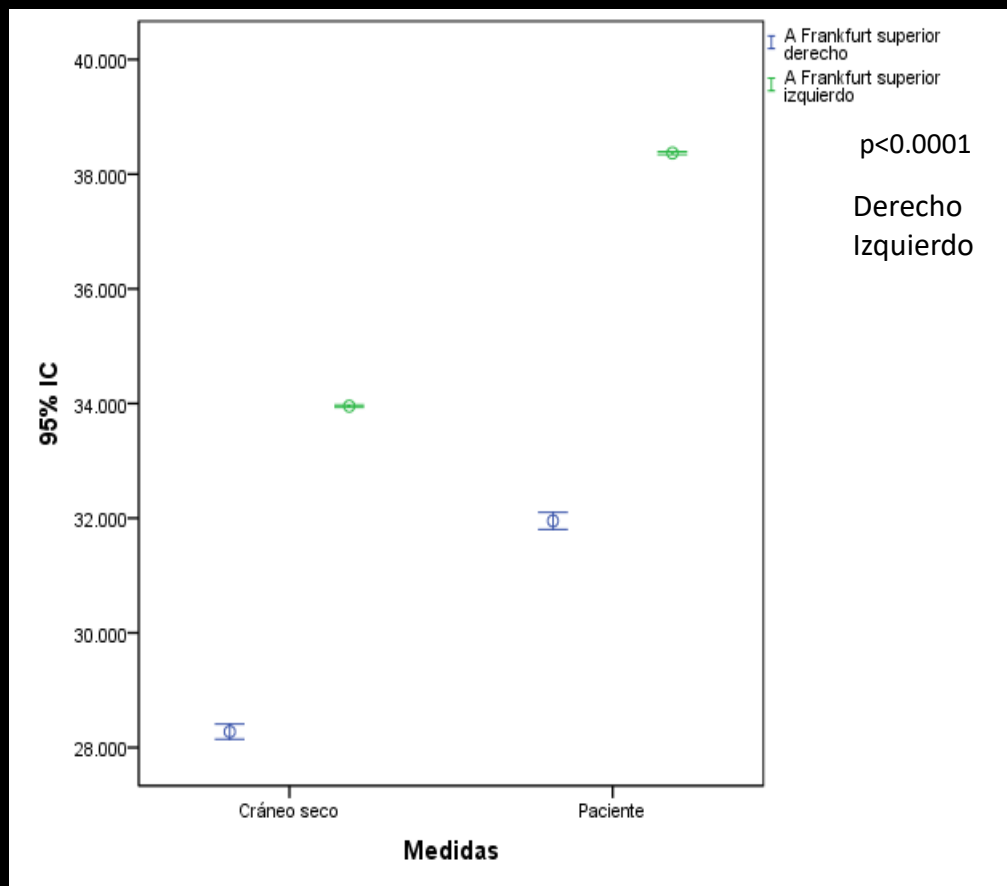
Izquierdo derecho

P<0.001

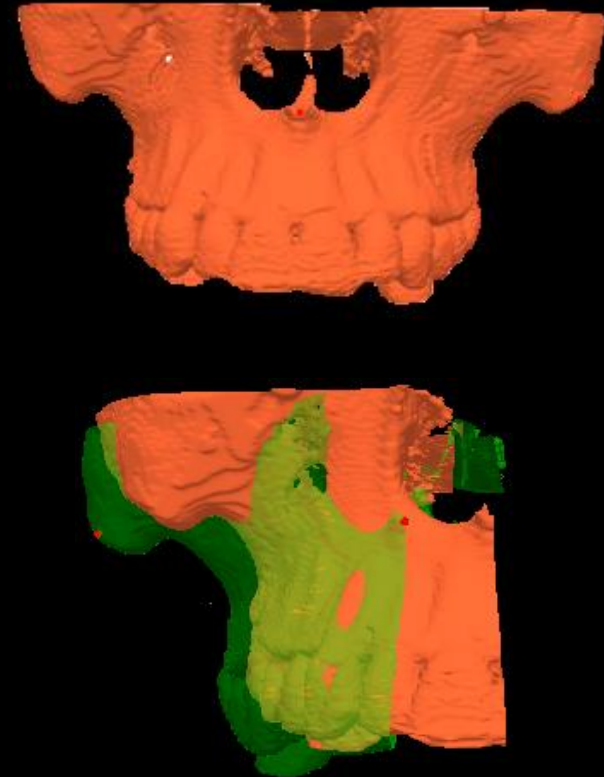
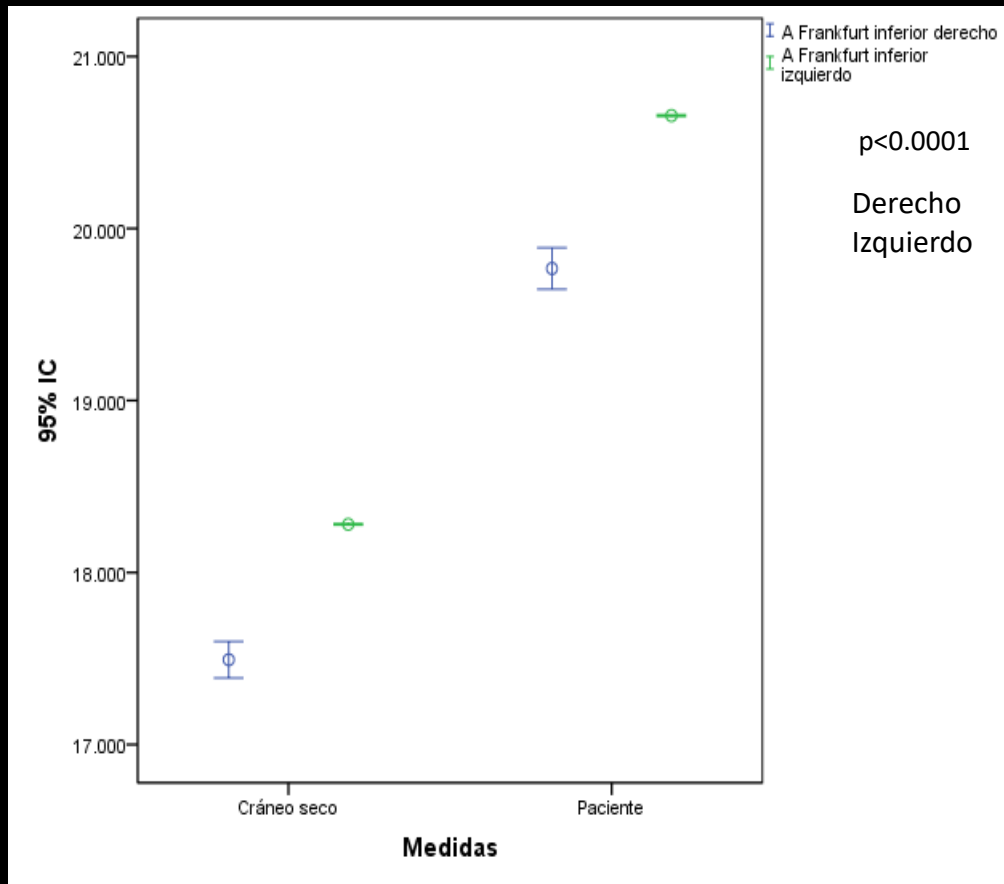
MEDICIONES DE ÁREA DEL COMPLEJO CRANEOMAXILAR, EN CRÁNEO SECO Y PACIENTE



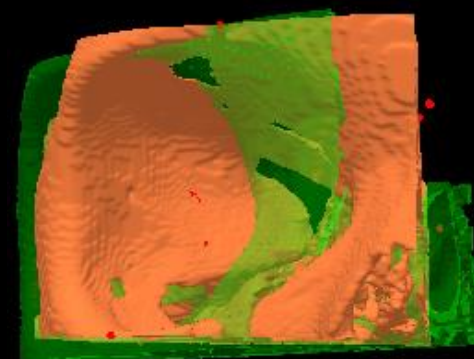
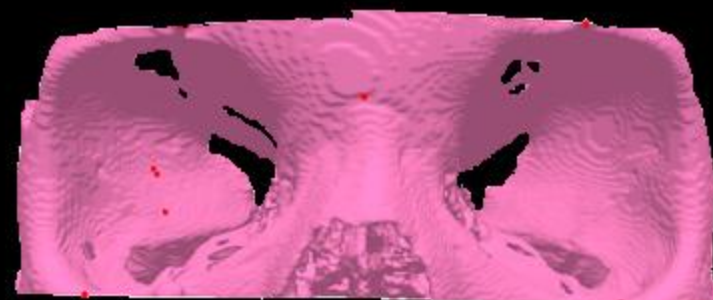
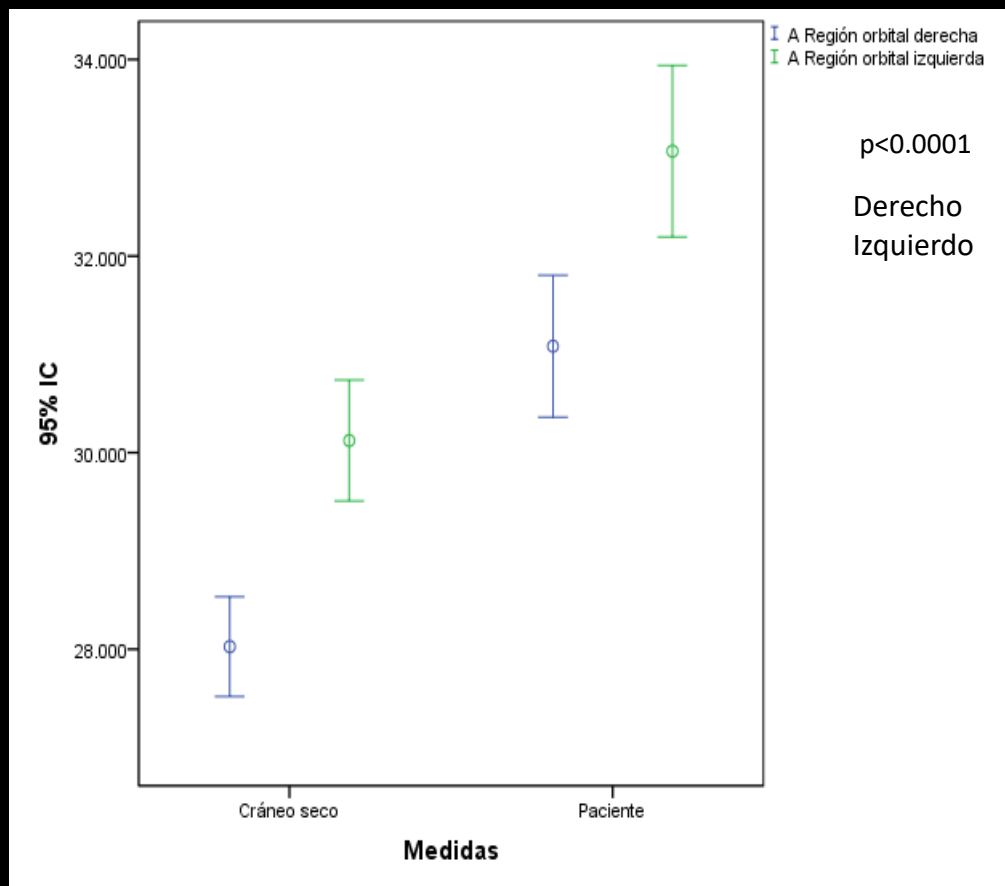
MEDICIONES DE ÁREA DE LA REGION FRANKFURT SUPERIOR IZQUIERDA Y DERECHA DEL TERCIO MEDIO EN CRÁNEO SECO Y PACIENTE



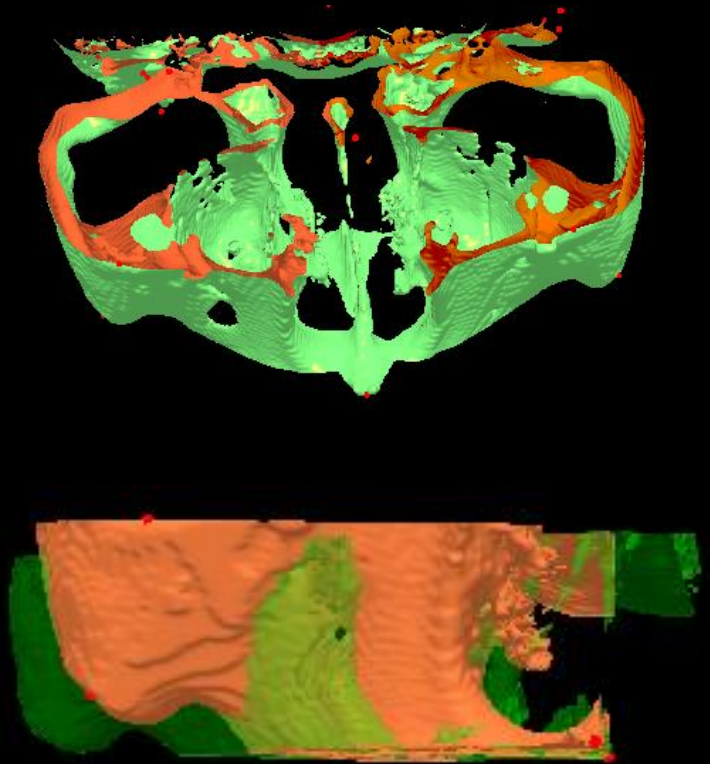
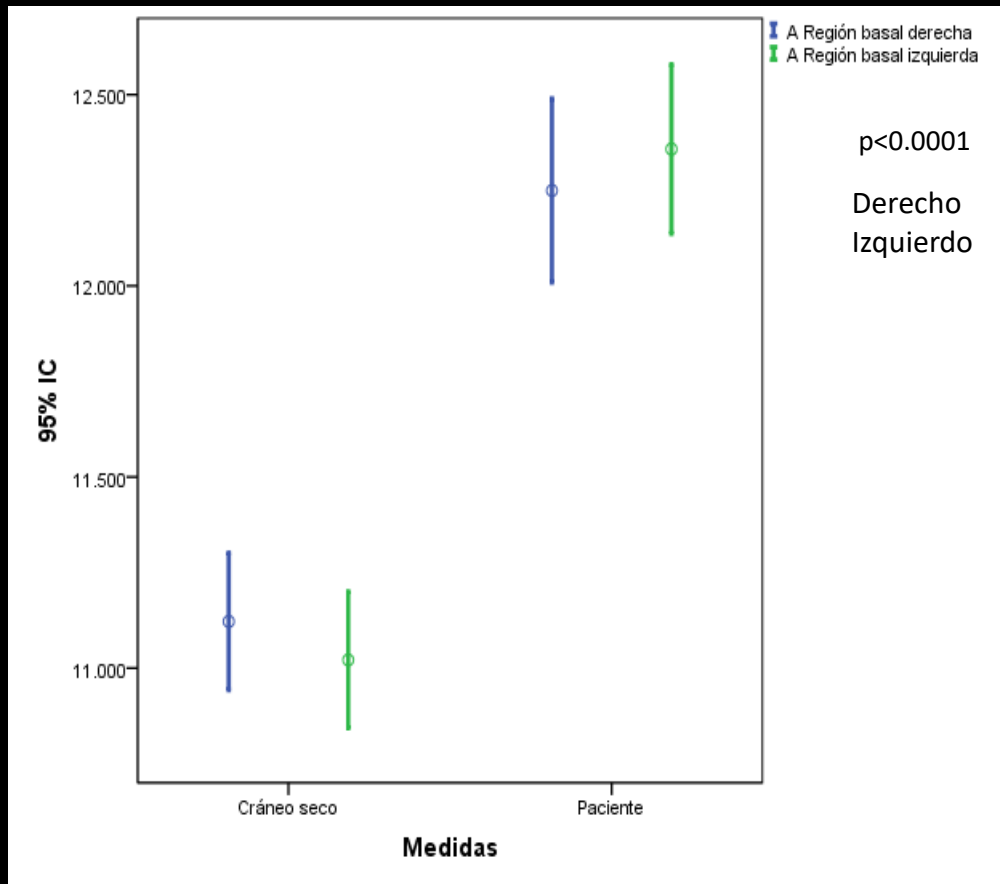
REGISTRO DE LAS MEDICIONES DE ÁREA DE LA REGION FRANKFURT INFERIOR IZQUIERDA Y DERECHA, TERCIO MEDIO EN CRÁNEO SECO Y PACIENTE



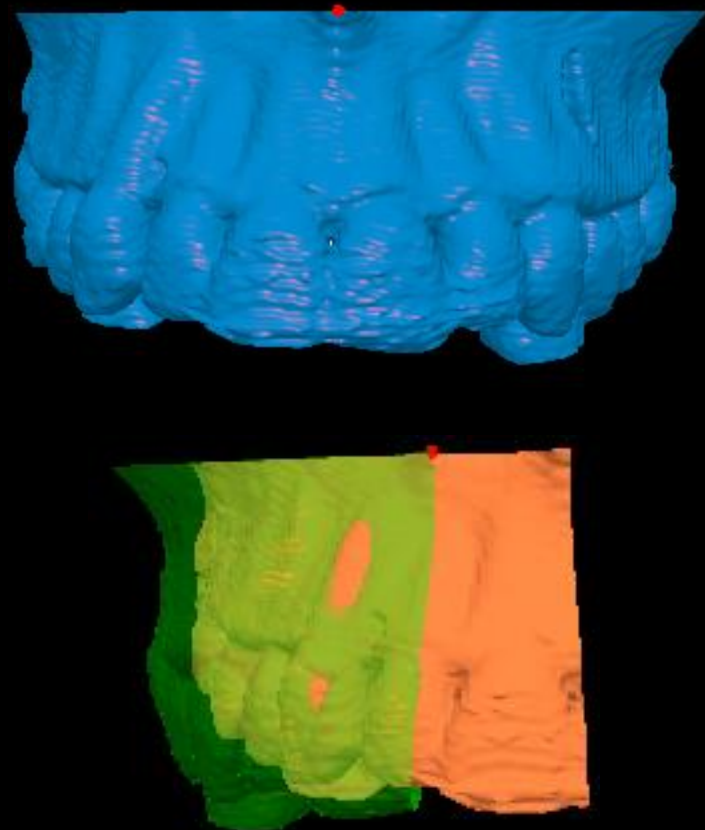
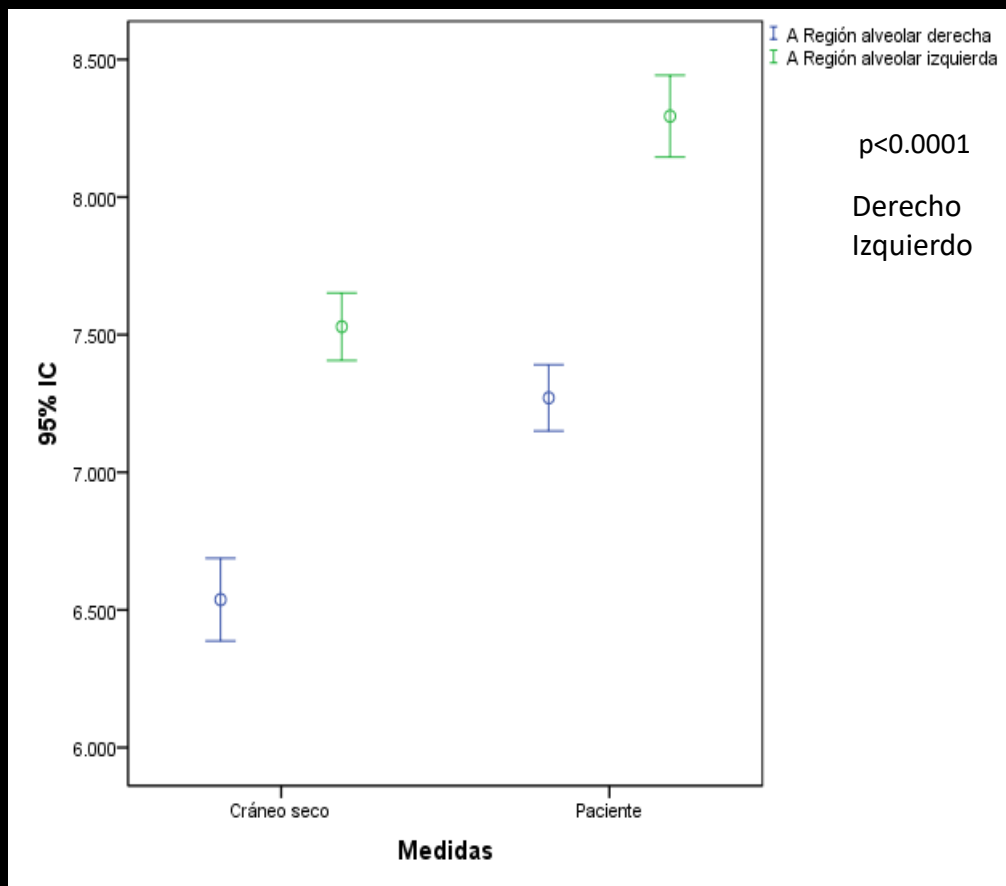
REGISTRO DE LAS MEDICIONES DE ÁREA REGION ORBITAL IZQUIERDA Y DERECHA, TERCIO MEDIO EN CRÁNEO SECO Y PACIENTE



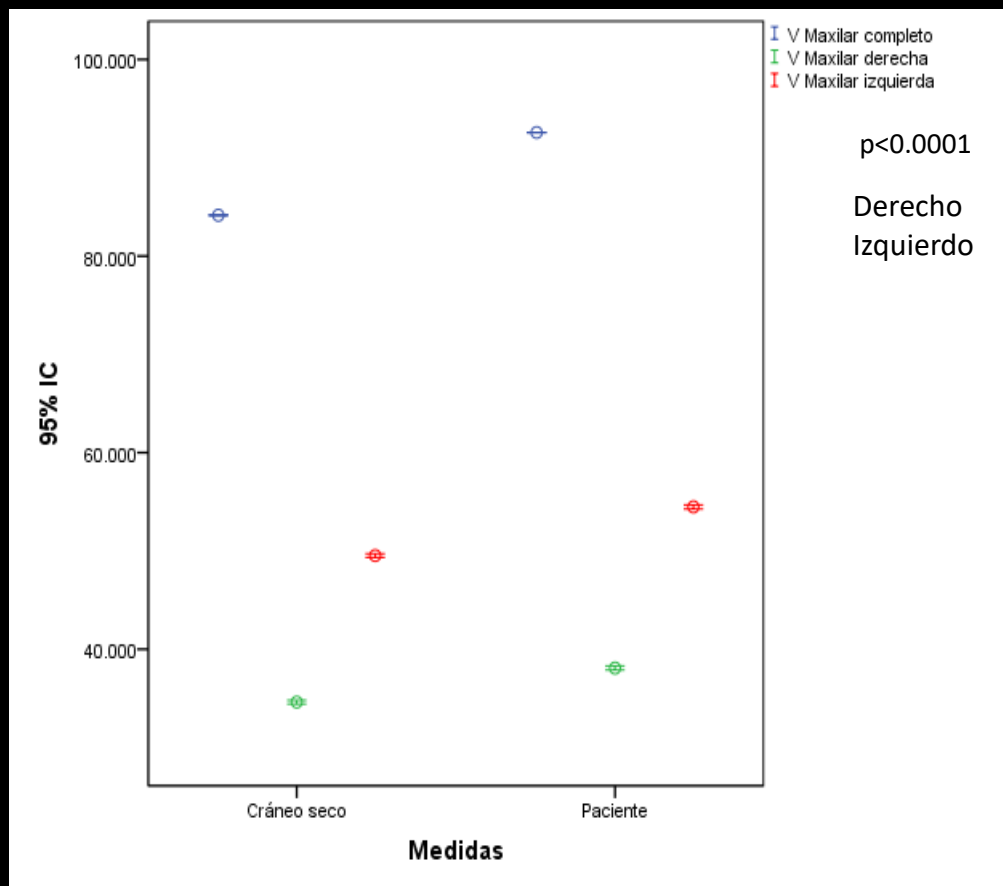
REGISTRO DE LAS MEDICIONES DE ÁREA REGION BASAL IZQUIERDA Y DERECHA, TERCIO MEDIO EN CRÁNEO SECO Y PACIENTE



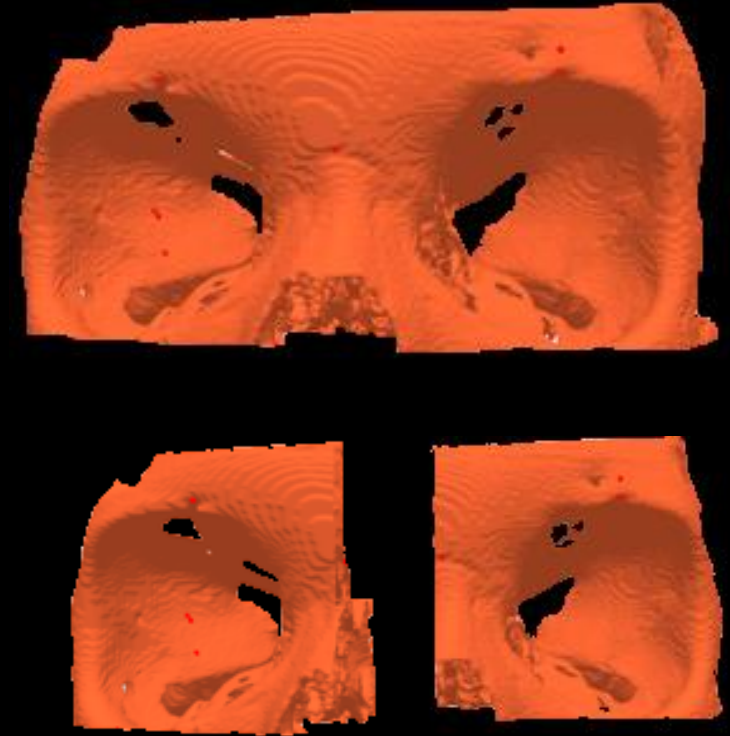
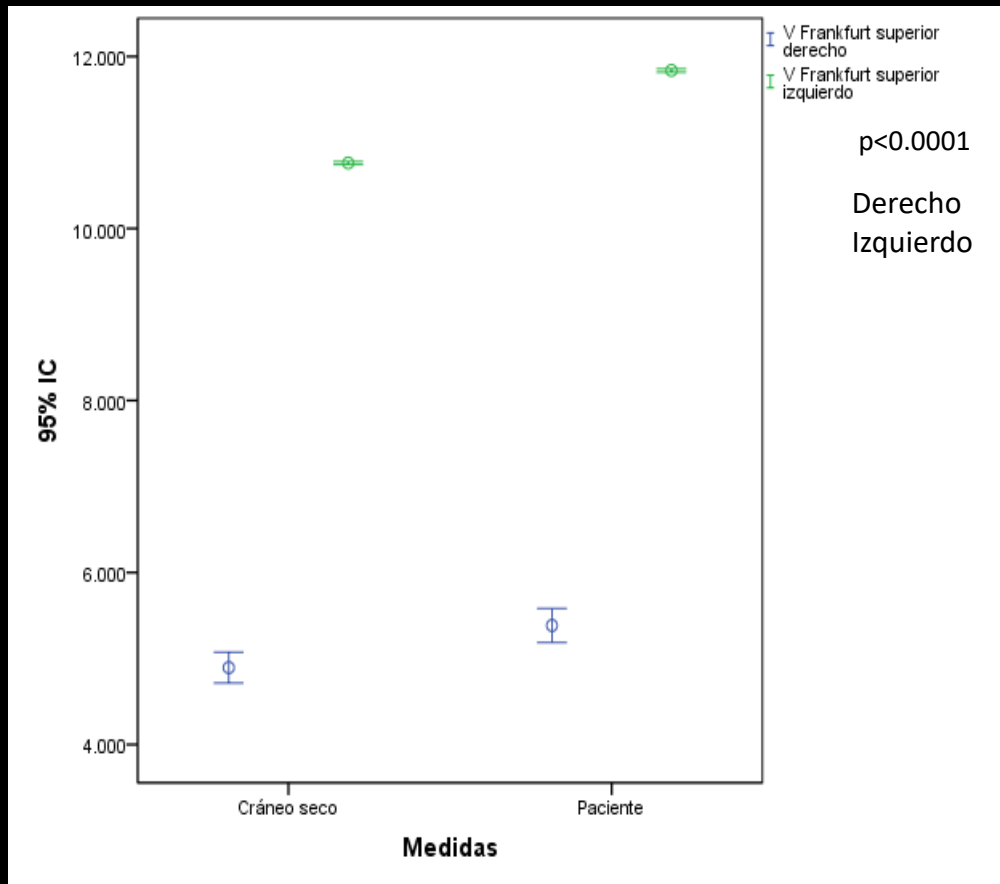
REGISTRO DE LAS MEDICIONES DE ÁREA REGION ALVEOLAR IZQUIERDA Y DERECHA, TERCIO MEDIO EN CRÁNEO SECO Y PACIENTE



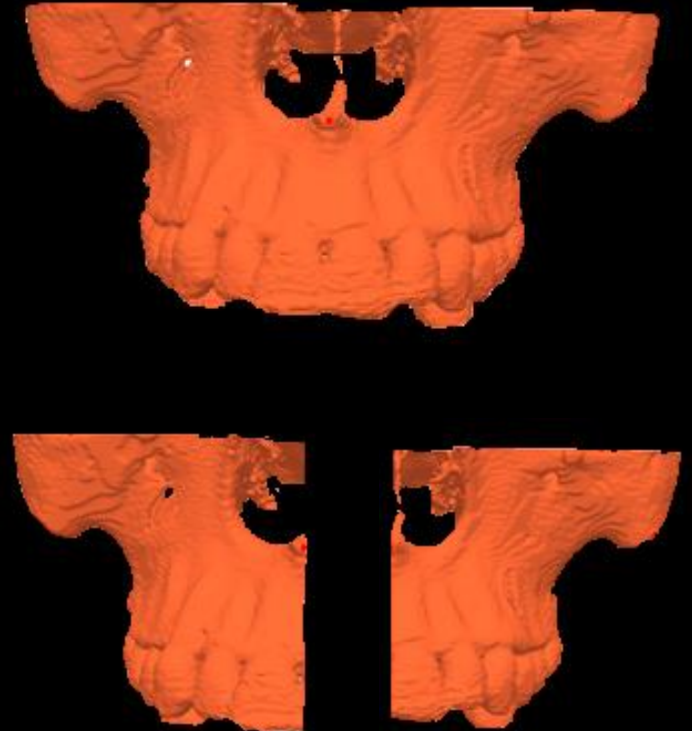
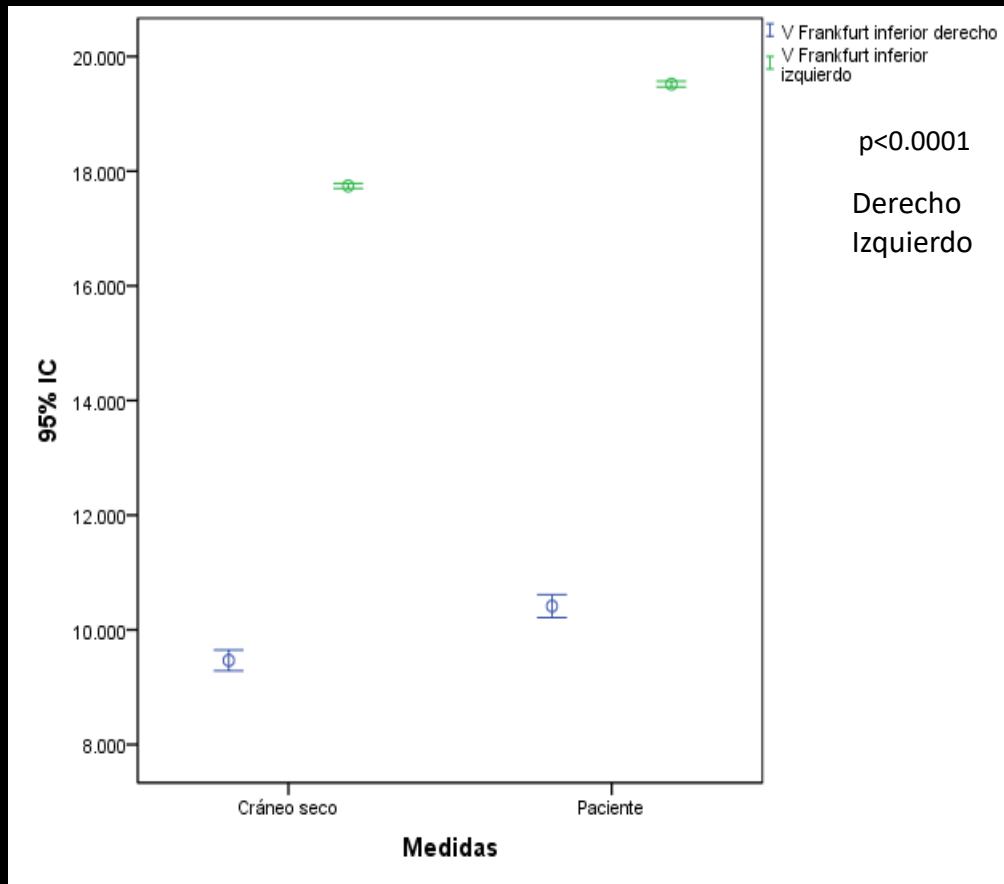
REGISTRO DE LAS MEDICIONES DE VOLUMEN DEL COMPLEJO CRANEOMAXILAR IZQUIERDA Y DERECHA, TERCIO MEDIO EN CRÁNEO SECO Y PACIENTE



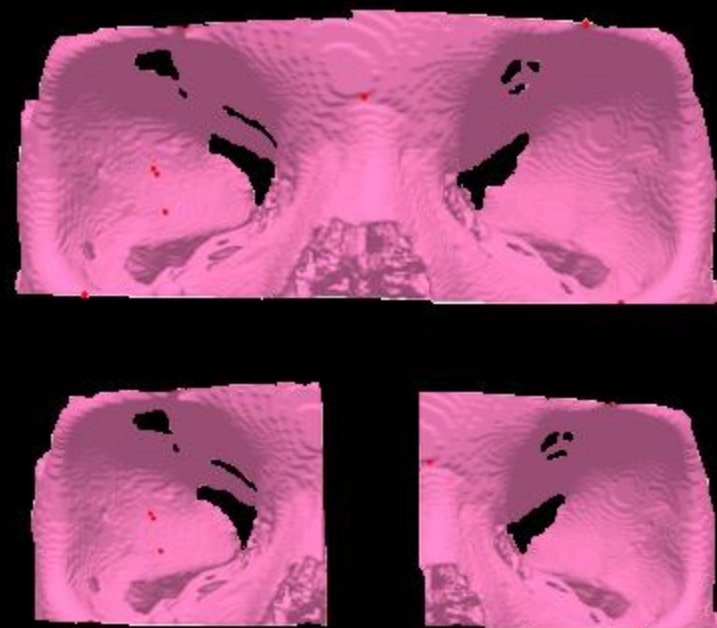
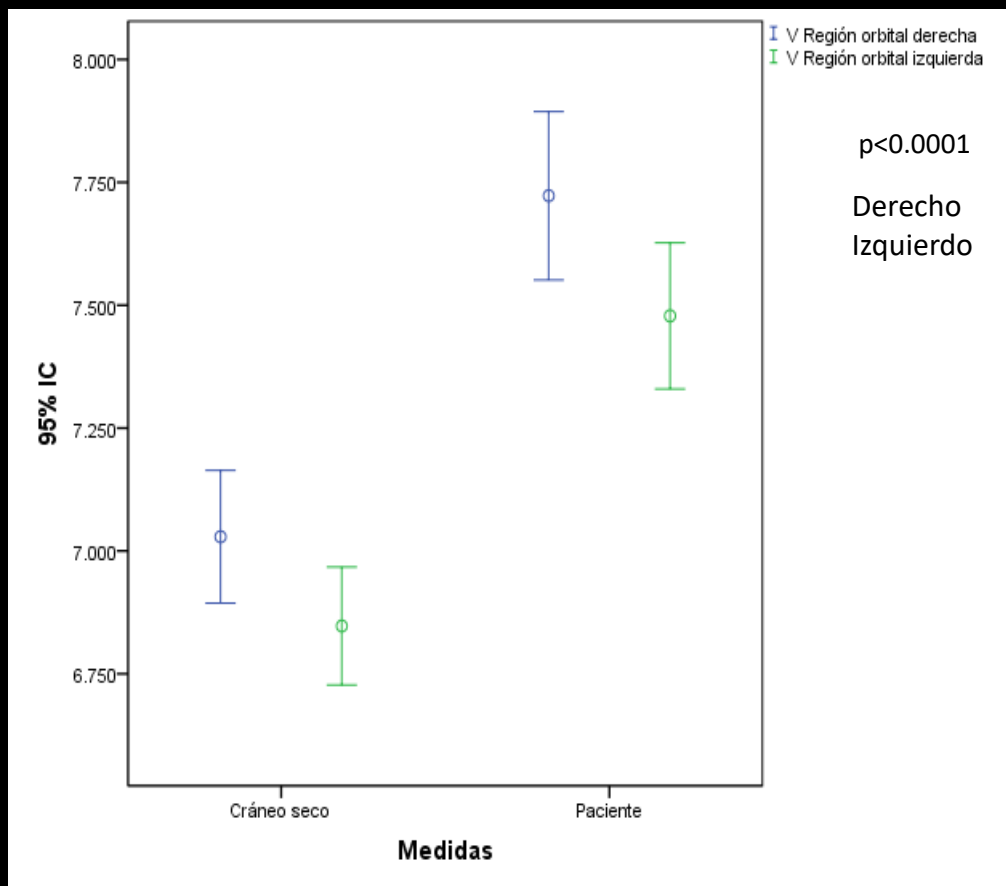
REGISTRO DE LAS MEDICIONES DE VOLUMEN DE LA REGION FRANKFURT SUPERIOR IZQUIERDA Y DERECHA, TERCIO MEDIO EN CRÁNEO SECO Y PACIENTE



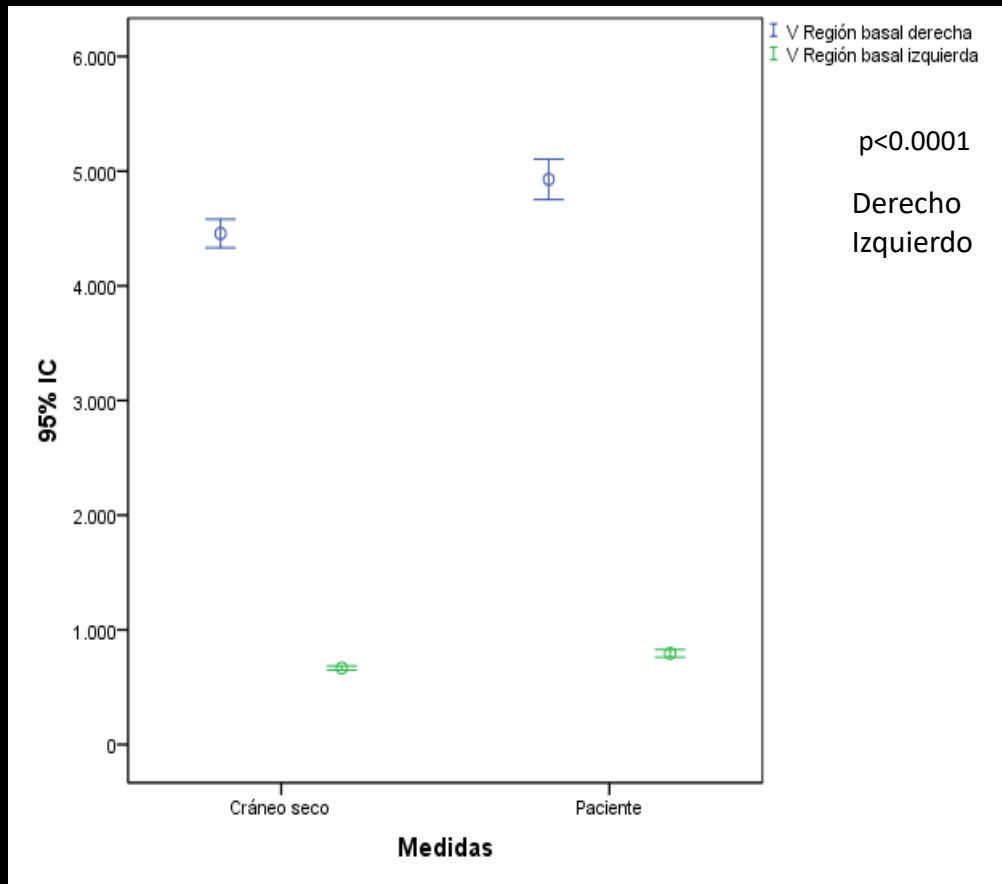
REGISTRO DE LAS MEDICIONES DE VOLUMEN REGION FRANKFURT INFERIOR IZQUIERDA Y DERECHA, TERCIO MEDIO EN CRÁNEO SECO Y PACIENTE



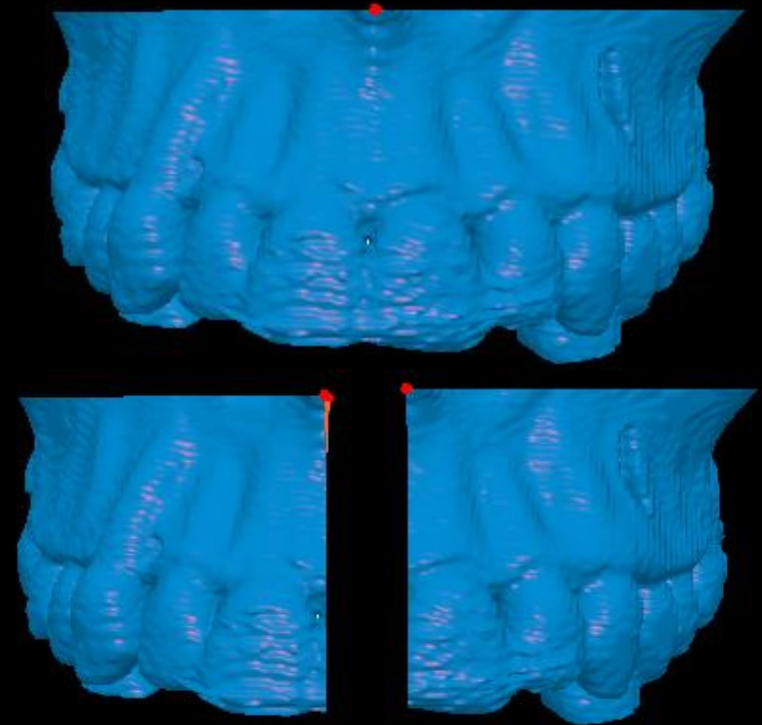
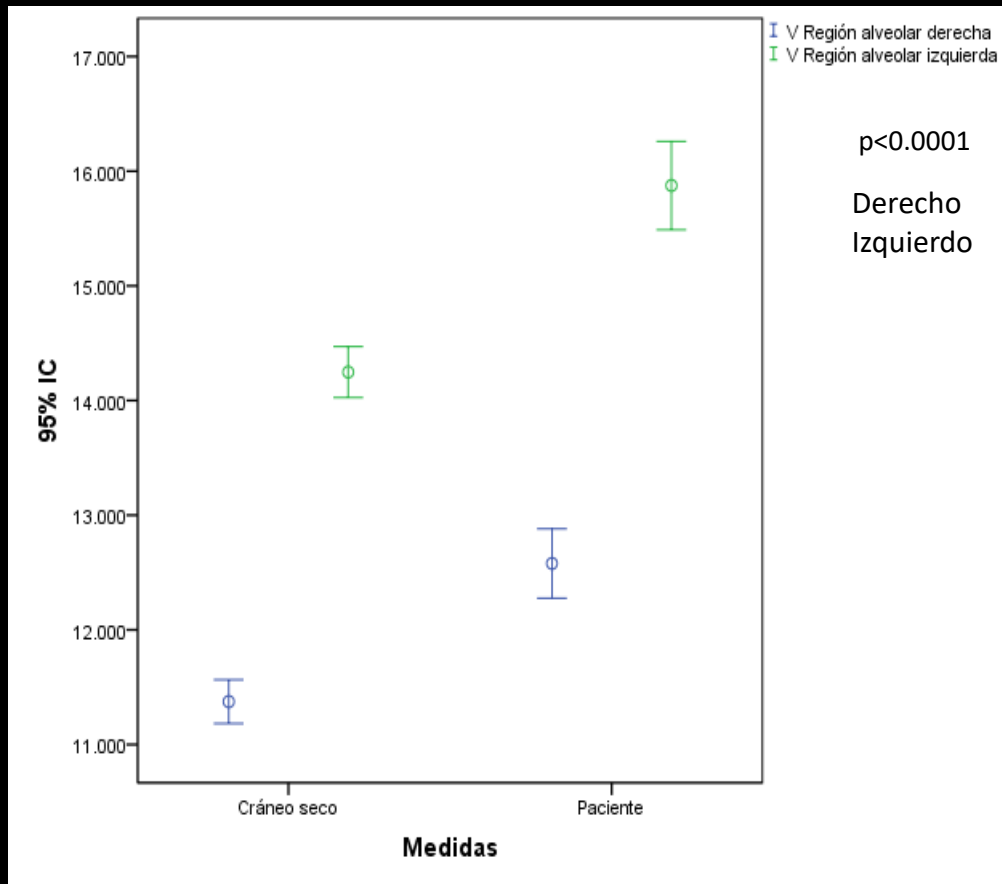
REGISTRO DE LAS MEDICIONES DE VOLUMEN REGION ORBITAL IZQUIERDA Y DERECHA, TERCIO MEDIO EN CRÁNEO SECO Y PACIENTE



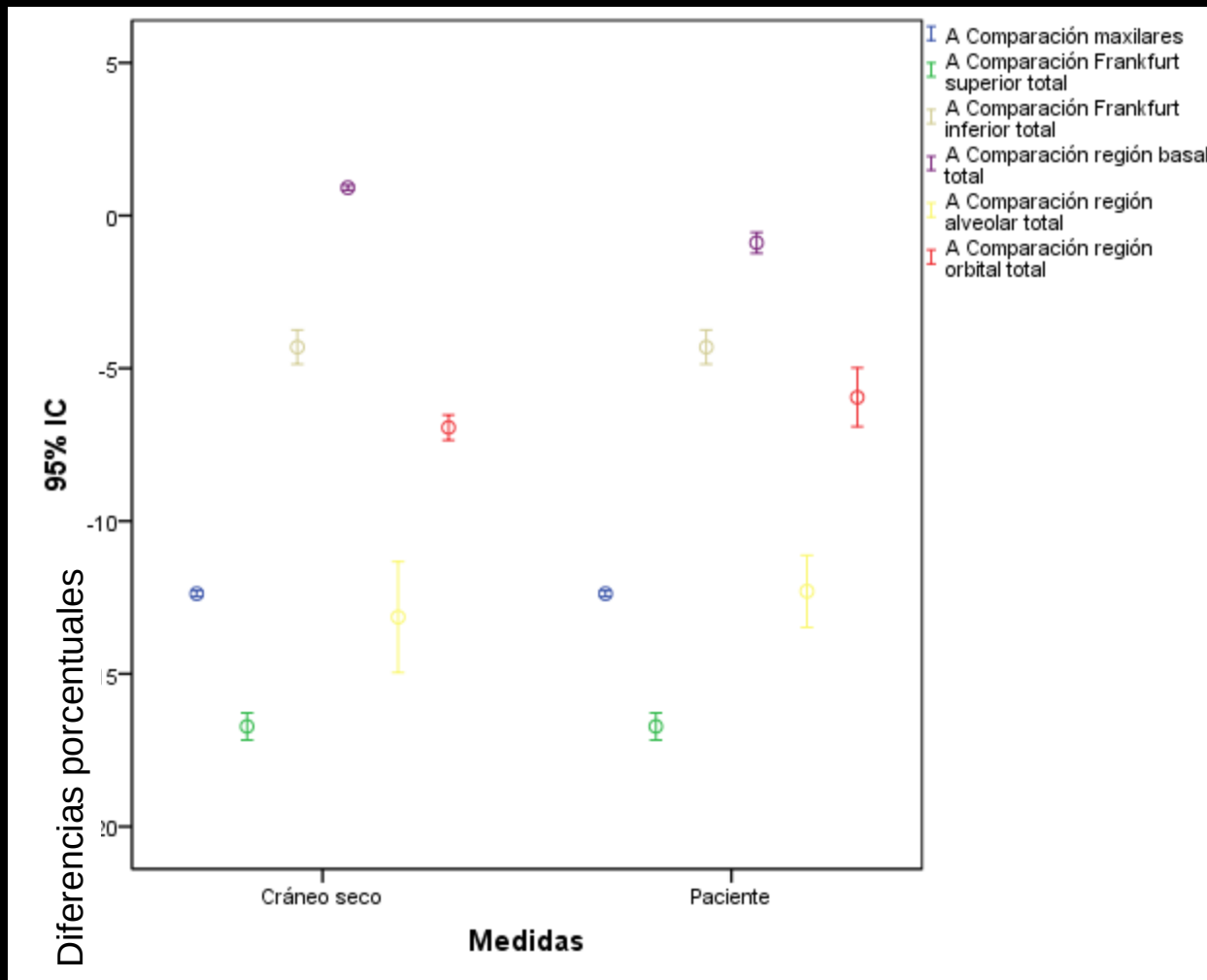
REGISTRO DE LAS MEDICIONES DE VOLUMEN REGION BASAL IZQUIERDA Y DERECHA TERCIO MEDIO EN CRÁNEO SECO Y PACIENTE



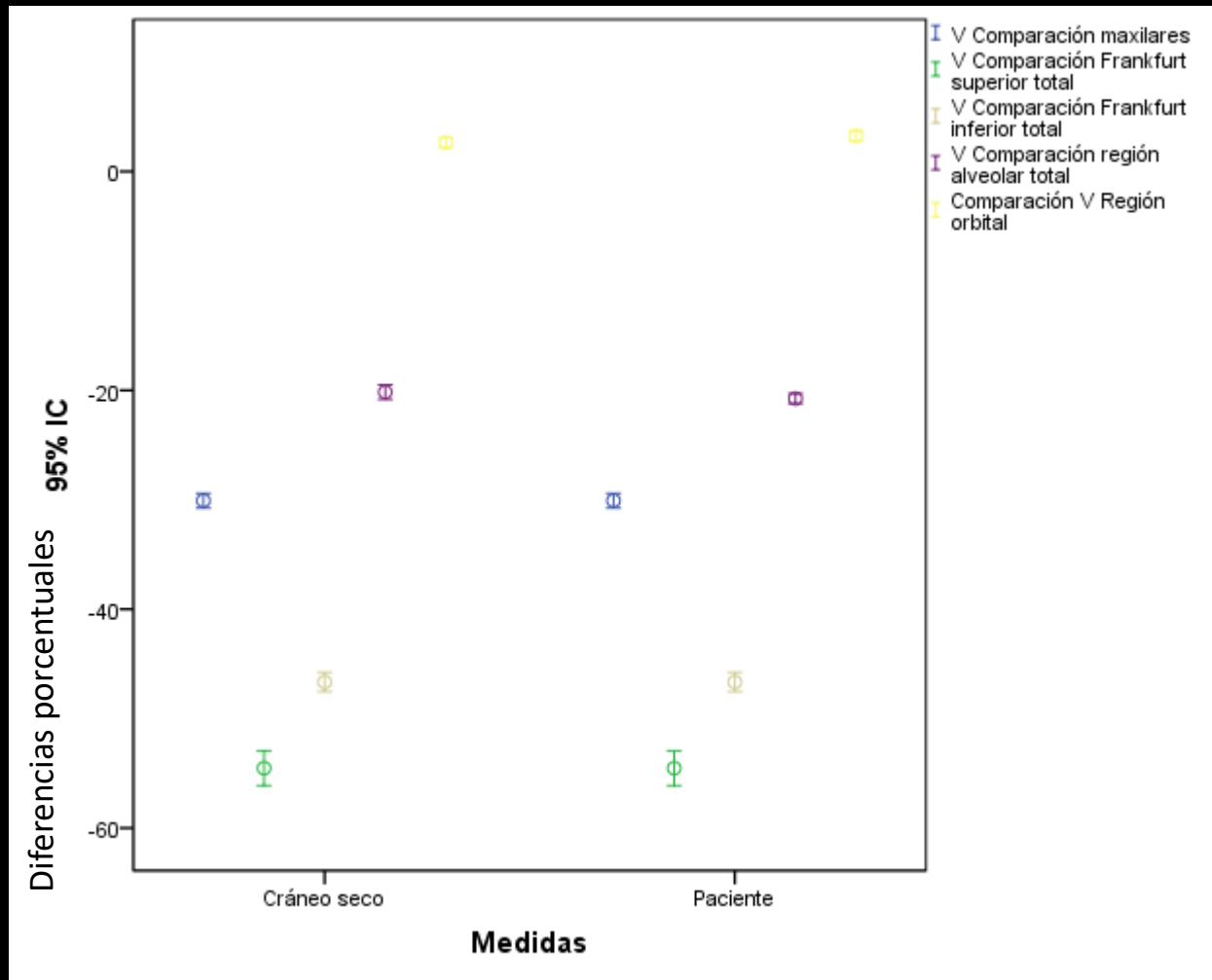
REGISTRO DE LAS MEDICIONES DE VOLUMEN REGION ALVEOLAR IZQUIERDA Y DERECHA, TERCIO MEDIO EN CRÁNEO SECO Y PACIENTE



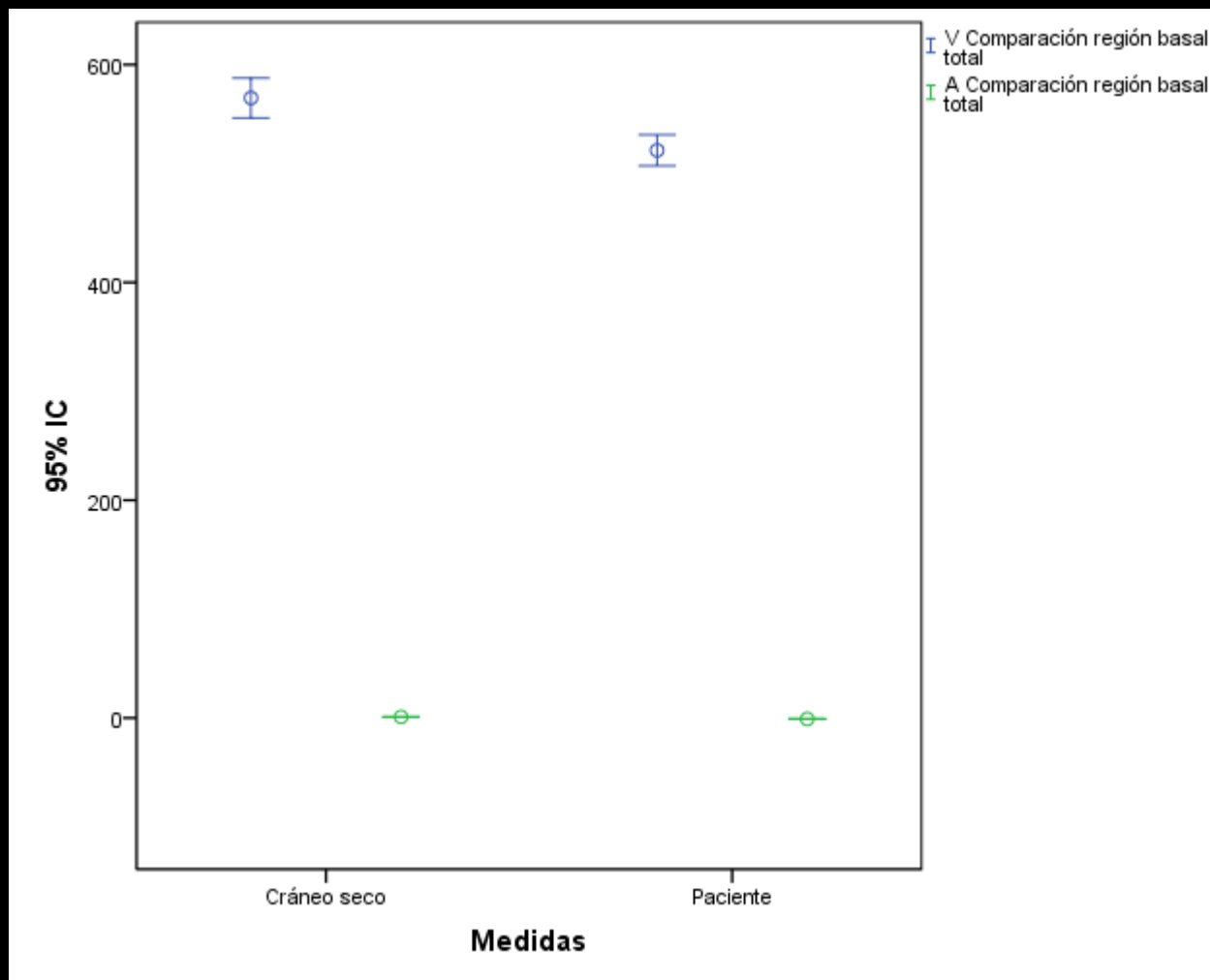
REGISTRO PORCENTUAL DE LAS MEDICIONES DE LAS ÁREAS DEL TERCIO MEDIO EN CRÁNEO SECO Y PACIENTE



REGISTRO PORCENTUAL DE LAS MEDICIONES DEL VOLUMEN DEL TERCIO MEDIO EN CRÁNEO SECO Y PACIENTE



REGISTRO PORCENTUAL DE LAS MEDICIONES DEL VOLUMEN y AREA DE LA REGION BASAL EN CRÁNEO SECO Y PACIENTE



DISCUSIÓN

Fuhrmann , 2002

Integrò la cefalometría tridimensional y modelos de cirugía 3D con modelos de cráneo esterolitográficos para el diagnóstico y plan de tratamiento ortodóncico quirúrgico.

Estos permiten una verificación de la viabilidad de la movilización y colocación de segmentos óseos y una mayor precisión del diagnóstico y plan de tratamiento.

DISCUSIÓN

Badawi-Fayad y col, 2007

Utilizaron muestras de cinco grupos regionales humanos para analizar la forma crâneofacial usando imágenes de superimposición 3D para establecer un modelo de referencia y validarlo en la tomografía computarizada.

alta exactitud de medidas hechas en scanner de CT , la cual provee una caracterización exacta de la forma crâneofacial y su variación con población entera .

DISCUSIÓN

Periago y col , 2008.

Compararon la exactitud de medidas lineales hechas en la Tomografía Computarizada CONE BEAM, derivadas de imágenes volumétricas reales de 23 cráneos humanos.

Sospecharon que sobre pacientes pueden presentarse limitaciones que reducen la calidad de la imagen debido a la interferencia de los tejidos blandos, artefactos metálicos, movimiento del paciente y protocolo de scaneo.

DISCUSIÓN

Rodriguez y col , 2009

Establecen un sistema de medición tridimensional para comparar las dos hemiarcadas mandibulares a partir de la Tomografía de Rayo Cono Unico (CONE BEAM). Demostraron que a partir de los datos de una CBCT se puede realizar un análisis tridimensional empleando variables de medición como: volumen y área superficial de regiones predeterminadas.

CONCLUSIONES

- El presente sistema de medición tridimensional es útil y preciso para comparar las hemicaras y estructuras anatómicas que componen el complejo cráneomaxilar a partir de una imagen tomográfica computarizada de rayo de cono único en pacientes y en cráneos secos.
- La subdivisión del complejo cráneomaxilar por regiones anatómicas y funcionales permite determinar con mayor precisión las zonas afectadas en caso de asimetrías y realizar un análisis tridimensional de la región ósea de interés en forma independiente.

CONCLUSIONES

- Los programas de ingeniería digitales utilizados como el *3D Doctor*® facilitan la localización consistente de los puntos de referencia con precisión y alta reproducibilidad, pero exigen equipos muy potentes y ayuda técnica especializada.
- El método utilizado evidencio las asimetrías en área y volumen tanto en cráneo seco como en paciente encontrando las diferencias porcentuales sin diferencia estadísticamente significativa

CONCLUSIONES

- Las diferencias interoperador e intraoperador de la localización de puntos y la medición de áreas y volúmenes en el cráneo seco y en el paciente fueron estadísticamente no significativas.
- En las mediciones del cráneo seco y del paciente tanto en el lado derecho como el izquierdo, se observaron diferencias estadísticamente significativas en área y volumen.

RECOMENDACIONES

- Se sugiere aplicar este método en futuras investigaciones con una muestra significativa de pacientes reales, para evaluar el grado de variabilidad según edad y género y proponer nuevos estándares craneo-métricos tridimensionales.
- Se propone utilizar este método para análisis comparativos pre y postquirúrgicos o para evaluar resultados de tratamientos de ortopedia maxilar.

AGRADECIMIENTOS

Dr. EDUARDO RODRÍGUEZ ATAÍDE

Dra. PIEDAD MALAVER

Dra. CLARA LÓPEZ DE MESA

Ing. JUAN MANUEL TORRES

Ing. LUIS MIGUEL OJEDA

GRACIAS