

**I CONGRESO IBÉRICO  
III INTERNACIONAL  
VII NACIONAL**



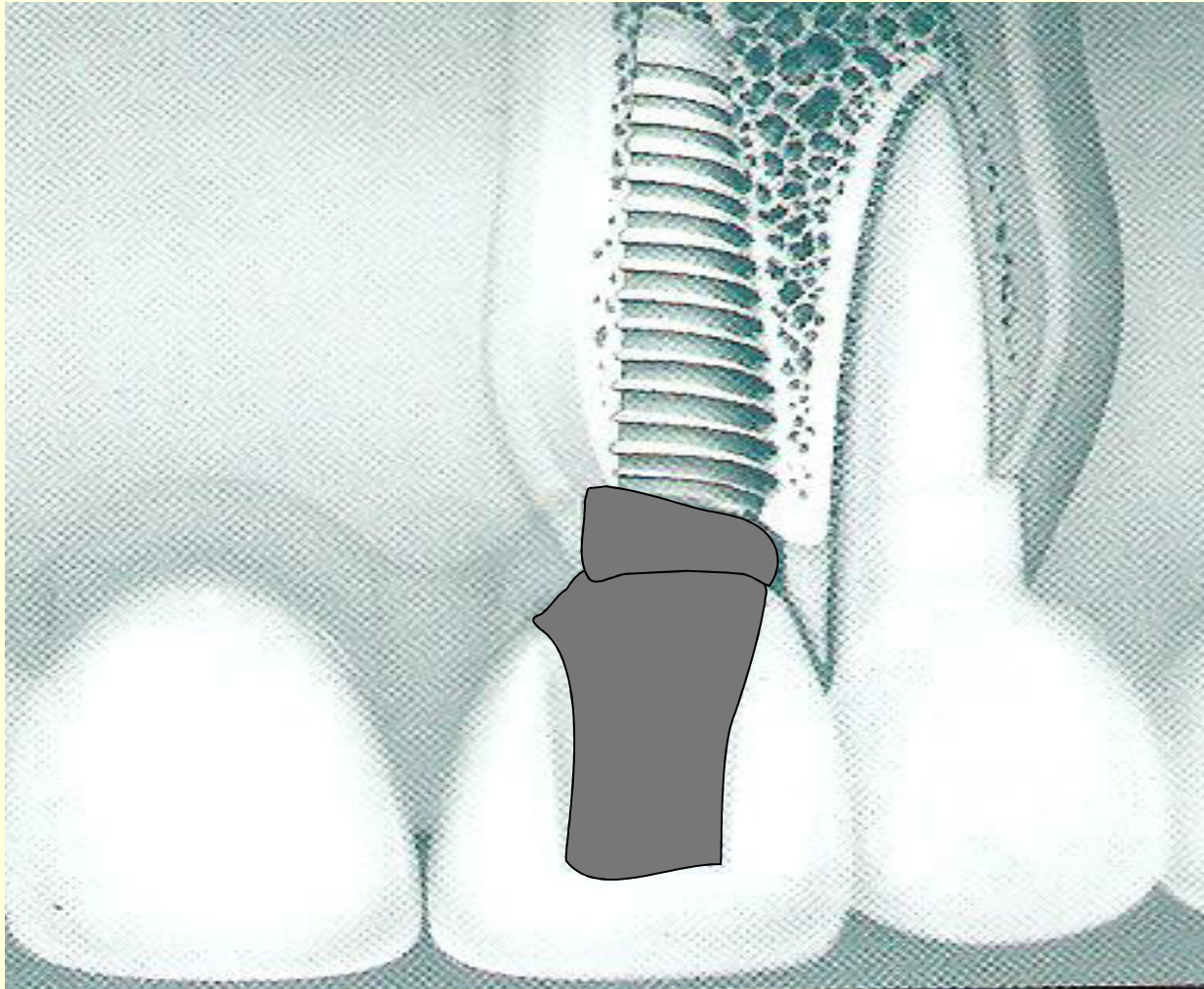
**DE LA CIÊNCIA A LA PRÁTICA**



**El grado de corrosión y la compatibilidad de las aleaciones nobles y no nobles condicionarán la selección clínica en presencia de implantes de Ti cp y Ti-6Al-4V**

**Armanda Amorim**

**Salamanca 2010**



**Saliva**

**pH**

**Flora**

**Stress**

**Temperatura**

**Aleaciones nobles**

**Aleaciones no nobles**

**Titanio cp**

**Aleaciones de Titanio**

**Aleaciones para amalgama**

**Restauraciones  
dentales**

**Prótesis removibles**

**Prótesis fijas**

**Implantes**

**Ortodoncia**

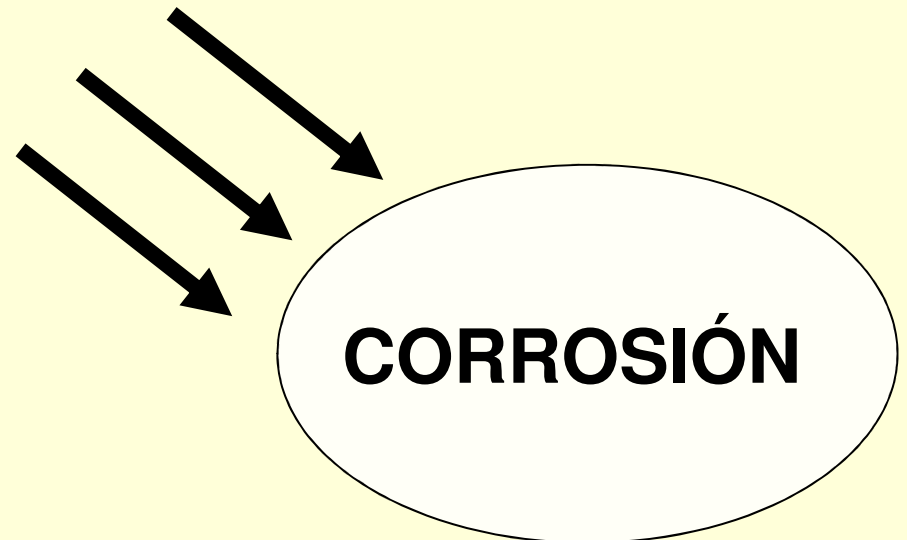
**CORROSIÓN**

**Diversidade de situaciones clínicas.**

**Factores resultantes de la confección de las estructuras metálicas:**

*Ex. diferencias en área, diseño, espesor y acabado...*

**Edad en función de las estructuras.**



# CONSECUENCIAS :

Limitar la funcionalidad de las estructuras metálicas.

Liberación de iones para lo organismo.

Reacciones biológicas adversas.

---

**Bumgardner JD et al. ( 1996)** – Galvanic corrosion and cytotoxic effects of amalgama and galium coupled to titanium...

**Certosimo AJ et al.(1988)** – Oral electricity...

**Gil FJ et al. ( 1999)**– Liberación de iones ...

**Lim SD et al. ( 22003)** – Ions release from dental amalgamas in contact with titanium...

**Costa MT et al. (2007)** – Corrosion and Citotoxicidade of orthodontic Brackets...

**Rubio JC et al. ( 2008)** – Determination of metallic implants after a long implantation bone...

**RESISTÊNCIA A LA CORROSIÓN !**

**Oro**

**Aleaciones nobles:**

**Alta Nobleza – Au superior a 60%**

**Nobles – Au superior a 40%**

**Aleaciones no nobles**

**Aleaciones para amalgama**

**ALEACIONES COM CONSTITUCIÓN,  
PROPIEDADES FÍSICAS y QUÍMICAS  
DIFERENTES!**

## RESISTENCIA A LA CORROSIÓN:

Esta relacionada con las características específicas de cada metal/ aleación y condicionada por la interacción de los metales con el medio ambiente donde se integran.

---

**Duffó GS, Farina SB.** Corrosion behaviour of a dental alloy in some beverages and drinks. Materials Chemistry and Physics. Elsevier 2008

**Messer RL et al.** Corrosion of machined titanium dental implants under inflammatory conditions. J. Biomed Mater Res B Appl. Biomater 2009; 88(2):474-91

**Huang HH.** Effect of fluoride and albumina concentration on the corrosion behaviour of Ti-6Al-4V.2005, Bioma 24(2):275-282.

# IMPLANTOLOGIA

Situación más exigente en términos de interacción material/ medio ambiente – carácter más íntimo de la interacción.

Interacción implante / hueso es la base de la osteointegración.

**BIOCOMPATIBILIDADE !**

## **Titânio**

Metal no noble com capacidade de comportar-se como lo material más biocompatible para su uso en el organismo, debido a su inércia química, elevada resistência mecânica, baja densidad y ausencia de toxicidad.

**ORTOPEDIA**

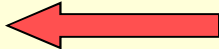


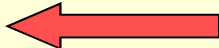
**ODONTOLOGIA**

- Diversidad de situaciones clínicas.
- Diversidad de técnicas de rehabilitación.
- Diversidad de constitución de materiales metálicos.
- Factores directamente resultantes de la concepción e confección de las estructuras metálicas.
- La “ edad ” en función de las estructuras.
- Lo tipo de stress a las que estan sometidas.
- Diversidad de estructuras de rehabilitación presentes.

**FACTORES INDUCTORES DE CORROSIÓN !**

# PROYECTAR LA REHABILITACIÓN IMPLANTOSOPORTADA

Anamnesis. 

Inspección. 

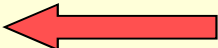
Examens laboratoriales y radiograficos.

Impresiones de las arcadas maxilares.

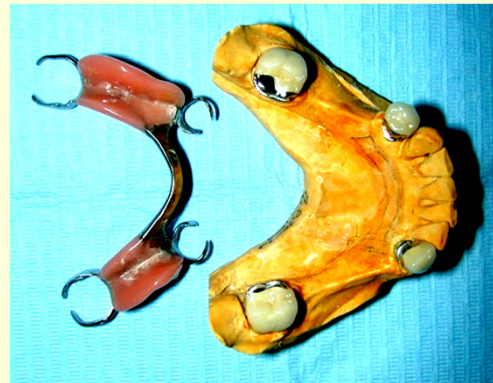
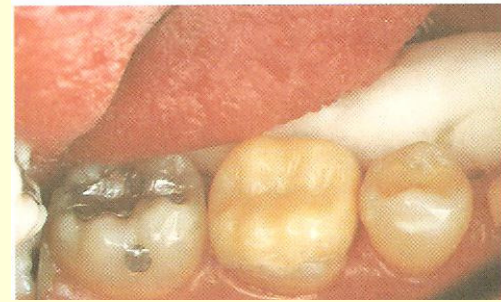
Registro intermaxilar.

**Marca, modelo, tamaño, número de implantes ??  
Prótesis removibles ?? Fijas?? Combinadas??**

Propuesta de rehabilitación !

Requisición a lo laboratorio de protesis! 

**La existencia de metales en la cavidad oral sigue siendo una situación común y variada**



## **Cooperación con lo laboratorio de prótesis!**

Escoger los materiales de la protesis en función de lo material de implante minimizando los efectos electroquímicos !

Nuestro trabajo :

***“Evaluación In Vitro del comportamiento electroquímico del Titanio puro y la aleación Ti6Al4V en contacto con aleaciones dentales nobles y no nobles”***

Pretende contribuir para lo refuerzo de la necesidad de un planeamiento completo y cooperación con lo laboratorio en la selección de los materiales de confección de prótesis.

# Las hipótesis planteadas

1

Las diferencias del potencial electroquímico de diferentes aleaciones utilizadas en odontología, pueden implicar variaciones notables en la relación de estas aleaciones con el titanio y la aleación de Ti-6Al-4 V.

2

El grado de corrosión y la compatibilidad de las aleaciones estudiadas tras el emparejamiento con Ti cp y Ti-6Al-4V, condicionarán la selección clínica en presencia de implantes de Ti cp y Ti-6Al-4V

# Para obtener respuestas:

- 1 Estudio de las alteraciones superficiales**

Observar los cambios morfológicos producidos en la topografía superficial de siete aleaciones dentales emparejadas con Ti cp y Ti-6Al-4V en saliva artificial. Para ello emplearemos la técnica SEM
- 2 Estudio de las alteraciones en la composición química**

Determinar las variaciones químicas que se producen tras el emparejamiento de las siete aleaciones objeto de este estudio con Ti cp y Ti-6Al-4V; empleando la técnica EDS
- 3 Estudio de los parámetros de corrosión y par galvánico**

Analizar los parámetros de corrosión y de los pares galvánicos en los emparejamientos especificados en el estudio, con la finalidad de determinar el grado de corrosión y compatibilidad electroquímica. Para este objetivo se recurrirá a los tests electroquímicos

# MATERIALES Y MÉTODOS

## MATERIALES

Se han utilizado 4 aleaciones nobles

1. V-Gnathos® Plus (VG)
2. Pontor®2 (P)
3. Pagalin® 2 (Pa)
4. Cerapall® 2 (C)

Se han utilizado 3 aleaciones no nobles

1. Remanium 2000+® ( R )
2. Wironit extrahart® ( W )
3. Amalgama-Dispersalloy® ( A )

Se han utilizado

1. Titanio cp (T)
2. Ti-6Al-4V (LT)

# Aleaciones nobles:

Designación Normas ISO	Fabricante	Composición Molecular (%)	Indicación de uso
<p><b>Cerapall® 2</b>            EN ISO 9693            Citotoxicidade : ISO 10993/5            Mutagénesis – 0            Sensibilización: ISO 10993/10            Resistencia à corrosión: ISO 10271:2001</p>	<p>Metalordental- Metalor Technologies SA</p>	<p>Au 2%,Pd78,5%,Ru, Cu 6,9%,Ga 5,5%,Sn2%,Zn            Extra dura y blanca            Fabricada de acuerdo con las normas de aseguramiento de la calidad ISO 9001:2000/ISO 13485:2000</p>	<p>Trabajos ceramometalicos, puentes, coronas, técnica oro-resina, supraestructuras para implantes e trabajos de fresado</p>

Designación/Normas ISO	Fabricante	Composición Molecular (%)	Indicación de uso
<p><b>Pontor® 2</b>            EN ISO 8891            Citotoxicidade : ISO 10993/5            Mutagénesis – 0            Sensibilización: ISO 10993/10            Resistência à corrosión: ISO 10271:2001</p>	<p>Metalordental Metalor Technologies SA</p>	<p>Au63%,Pt,Pd 3%,Ru,Ag 20%,Cu12%,Zn1,5%            Extra dura y amarilla</p>	<p>Trabajos convencionales , técnica oro-resina, inlays, onlays, coronas, puentes , trabajos de fresado, esqueléticos</p>

# Aleaciones nobles:

Designación/Normas ISO	Fabricante	Composición Molecular (%)	Indicación de uso
<p><b><u>Pagalin 2</u></b>            EN ISO 8891            Citotoxicidade :            ISO 10993/5            Mutagénesis – 0            Sensibilización ISO            10993/10            Resistência à            corrosión- ISO            10271:2001</p>	<p>Metalordental- Metalor            Technologies SA</p>	<p>Au 3%,Pd 23%,Ir,Ag            65%,Cu            6,5%,In2%,Zn – Dura            y banca</p>	<p>Coronas            ,Inlays,Onlays,tecnica            oro-resina, Puentes de            tramos pequeños</p>

Designación/Normas ISO	Fabricante	Composición Molecular (%)	Indicación de uso
<p><b><u>VGnathus® Plus</u></b>            EN ISO 9693            Citotoxicidade :            ISO 10993/5            Mutagénesis – 0            Sensibilización:            ISO 10993/10            Resistência à            corrosión:            ISO 10271:2001</p>	<p>Metalordental Metalor            Technologies SA</p>	<p>Au 85,9%,Pt            11,7%,Ir,Rh,In,Fe,Mn,            Nb,Zn1,5%            Extra dura y amarilla            Fabricada de acuerdo            con las normas de            aseguramiento de la            calidad ISO            9001:2000/ISO            13485:2000</p>	<p>Todos los trabajos            ceramo- metalicos y            convencionales ,            técnica oro-resina,            puentes y coronas ,            trabajo de fresado</p>

# Titanio Cp y aleación de Titanio:

<b>Designación</b>	<b>Fabricante</b>	<b>Composición molecular (%)</b>
<b>Titanio Cp</b>	Aldrich	Ti 99,7%
<b>Aleación de Titanio Ti-6Al-4V</b>	Brodene-Dahala	N 0,05 ; C 0,01 ; H 0,0125 ; Fe 0,40; Al 5,5-6,5 ;V 3,5

# Aleaciones no nobles :

Designación/Normas ISO	Fabricante	Composición Molecular (%)	Indicación de uso
<b>Remanium®2000+</b> Certificado de biocompatibilidad: CE 0483 - anawa BIOSERVE Laboratorios Científicos : GMBH Munich	Dentaurum	Co 61%, Cr 25%, Mo7%, W 5% ,Si1,5	Coronas y puentes Coronas telescópicas Supraestructuras implanto suportadas Puentes adhesivas Esqueletos de PPR

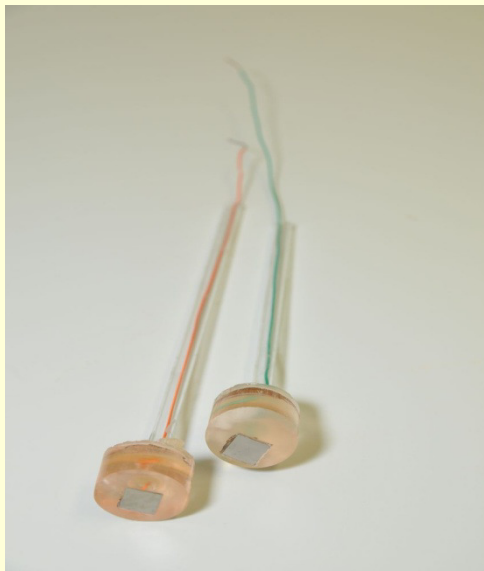
Designación/Normas ISO	Fabricante	Composición Molecular (%)	Indicación de uso
<b>Wironit®extrahart</b> ISO 6871-1	BEGO Bremer	Co 63%,Cr 30%,Mo5%,Si1,1%,Mn, C	Esqueletos de PPR

Designación/Normas ISO	Fabricante	Composición Molecular (%)	Indicación de uso
<b>Dispersalloy®</b> Aleación de fase dispersa ADA accepted	Dentsply Caulk	Ag 69%, Sn 18%, Cu18%, Zn 12%, Hg 1%	Restauraciones class 1 y 2 Para los casos en las que no se aconseja en uso de otros materiales o técnicas de restauración

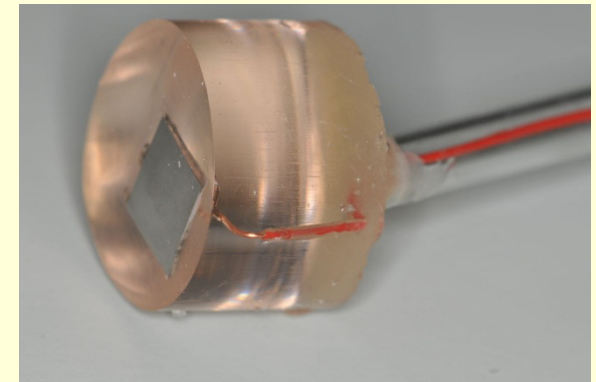
# PREPARACIÓN DE MUESTRAS Y ELECTRODOS



**MUESTRAS METALICAS**



**ELECTRODOS**



**Total de muestras: 177**

52 nobles y 52 no nobles

43 Ti cp y 43 Ti-6Al-4V

**Total de pares: 84**

24 Ti cp / nobles y 24 /no nobles

18 Ti cp/ nobles y 18 / no nobles

# ELECTRÓLITO

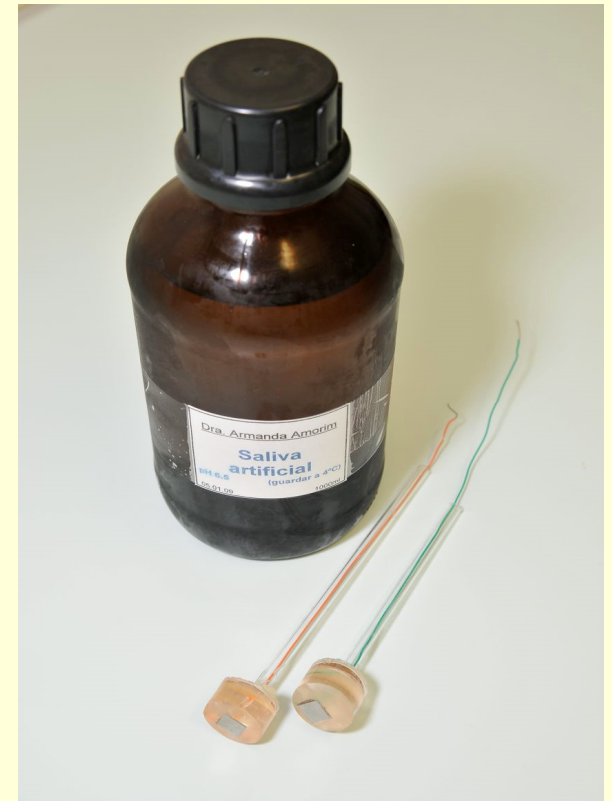
Se ha utilizado **saliva artificial**

REAGENTS	CONCENTRATION ( g/L)
NaCl	0,600
KCl	0,720
CaCl <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,220
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0,680
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> .12H <sub>2</sub> O	0,856
KSCN	0,060
KHCO <sub>3</sub>	1.500
Citric acid	0,030

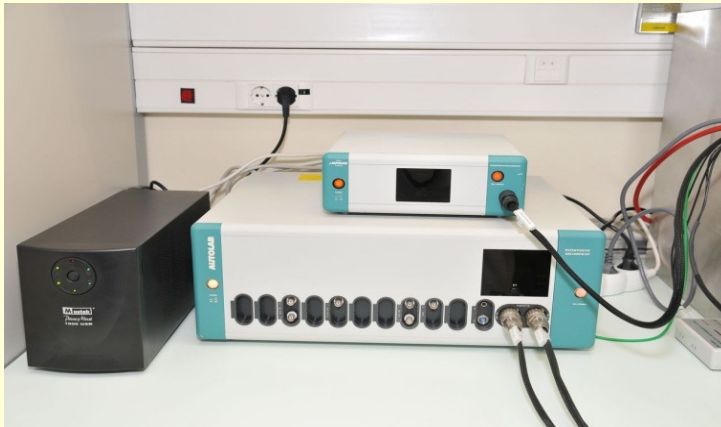
(pH = 6, 5)

*Duffó GS et Quezada Castillo E., 2004*

**Confeccionada con la composición anterior, usada siempre a 37° y en situación de desaireación con Nitrógeno (calidad U)**



# Equipamientos

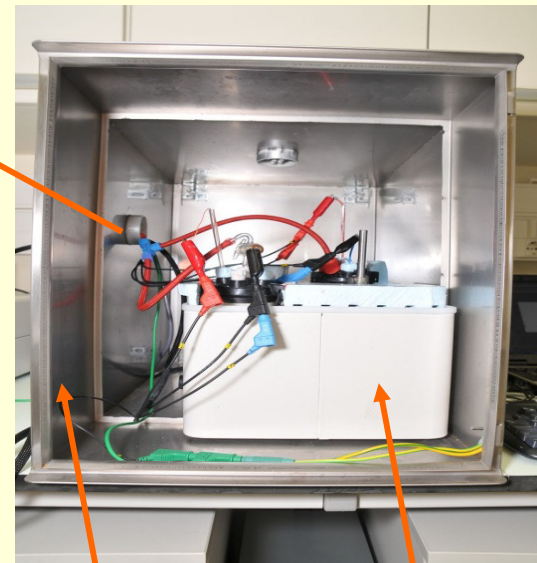


**Potenciostatos / Galvanostatos**

ATOLAB® modelo PGSTAT12 Software GPES,  
versión 4.9



**Célula electroquímica**



**Jaula de Faraday Y Baño/termostato**

# Equipamientos



**Scanning Electron Microscope S2400  
Hitachi y UHV Dewar Detektor Rontec**

*Es-Souni., 2003; Jeremy L., 1998*

**Sequência de los equipos para los  
estudios electroquímicos**

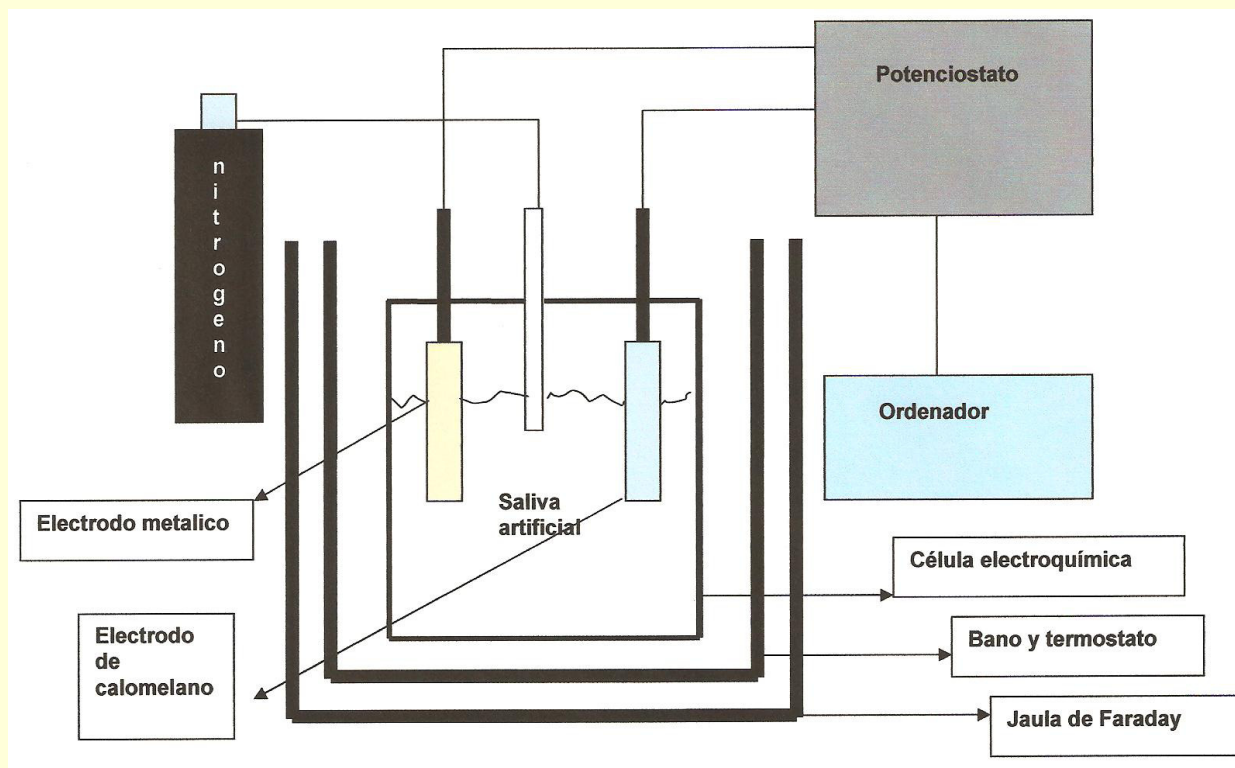


## Métodos

**Métodos Electroquímicos** -la monitorización del potencial de circuito abierto y medidas de variación de la corriente galvánica para los pares galvánicos Ti cp / aleación dental y Ti-6Al-4V/aleación dental.

**Métodos de microscopia analítica** – de cada material, aleaciones nobles, no nobles, y Titanio cp, una muestra fue analizada antes y después de ser sometida a los tests electroquímicos, recurriendo a la Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) y microanálisis por rayos X (EDS).

# Esquema de la monitorización del potencial de circuito abierto



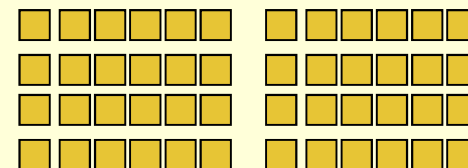
# Secuencia analítica de los materiales empleados

C VG PA P

Eléctrodo de calomelanos

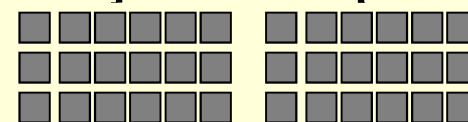
R W D

Eléctrodo de calomelanos

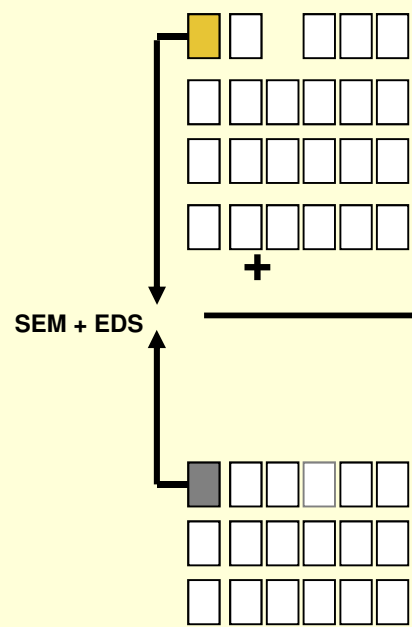


Ticp

Ti-6Al-4V



Ticp y Ti-6Al-4V



Emparejamiento  
Ticp  
Emparejamiento  
Ti-6Al-4V

SEM  
EDS

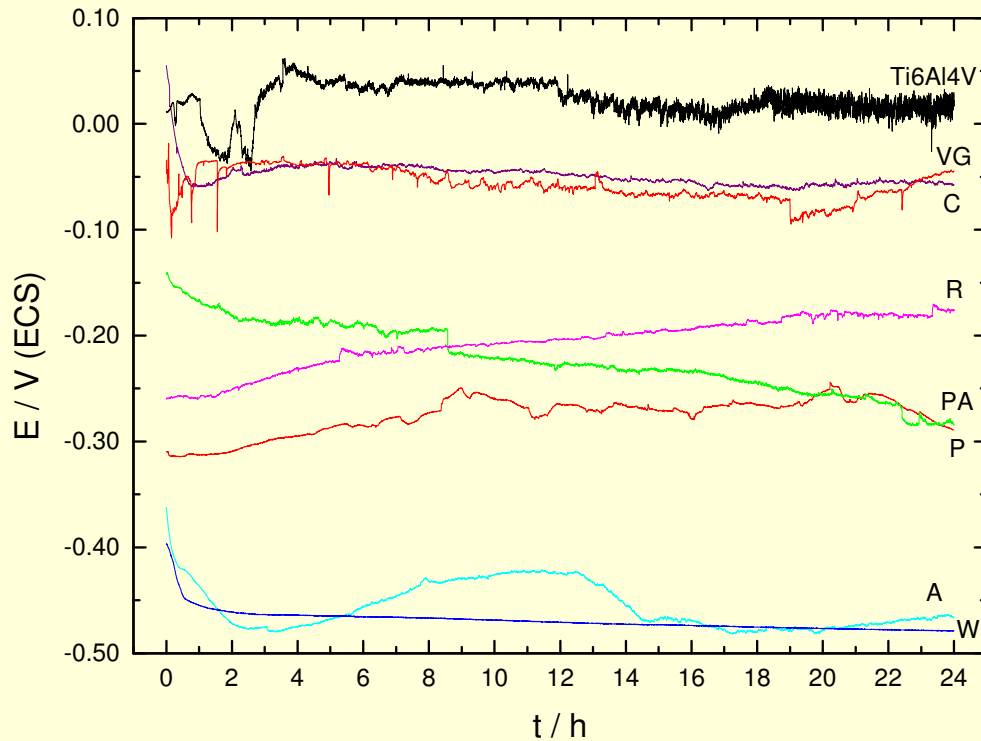
## **Se analiza:**

- 1-El comportamiento electroquímico de siete aleaciones metálicas utilizadas en Prostodoncia Dental en contacto con Ti cp y aleación de titanio, Ti-6Al-4V, en saliva artificial a 37°C, en condición de desaireación.**
- 2- La composición de las aleaciones por microanálisis por rayos X (EDS).**
- 3- Los parámetros de corrosión tras el emparejamiento de siete aleaciones dentales con Ti cp y Ti-6Al-4V en saliva artificial mediante microscopía electrónica de barrido (SEM) y microanálisis por rayos X (EDS).**
- 4-El comportamiento electroquímico entre el Ti cp / Aleaciones dentales y Ti-6Al-4V mediante celdas de circuito abierto con la finalidad de determinar la compatibilidad electroquímica.**

*Normas ASTM 671-81.,2009; Ayad M, et al.,2008; Grosgeat B, et al., 1999*

# 1- Monitorización del potencial de circuito abierto

Curvas de potencial en circuito abierto registradas a lo largo de 24h



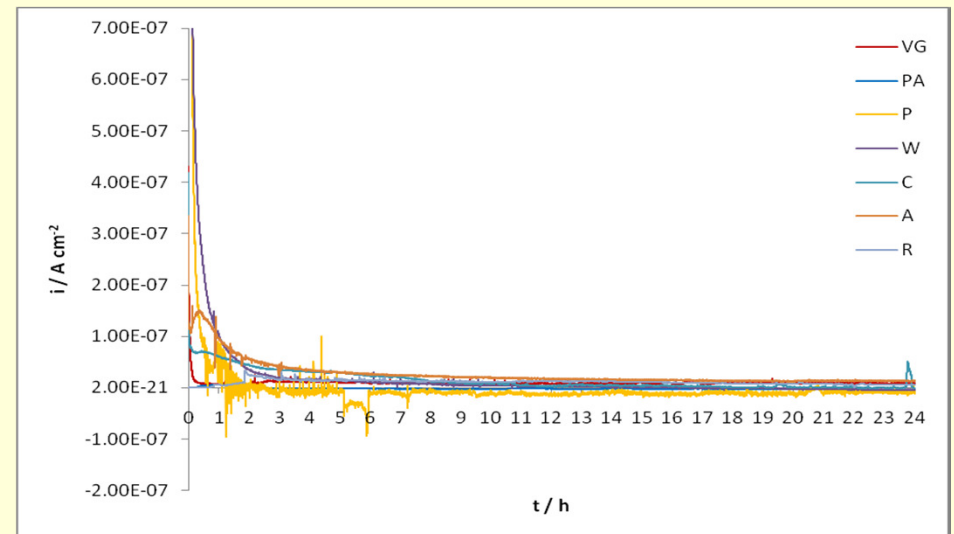
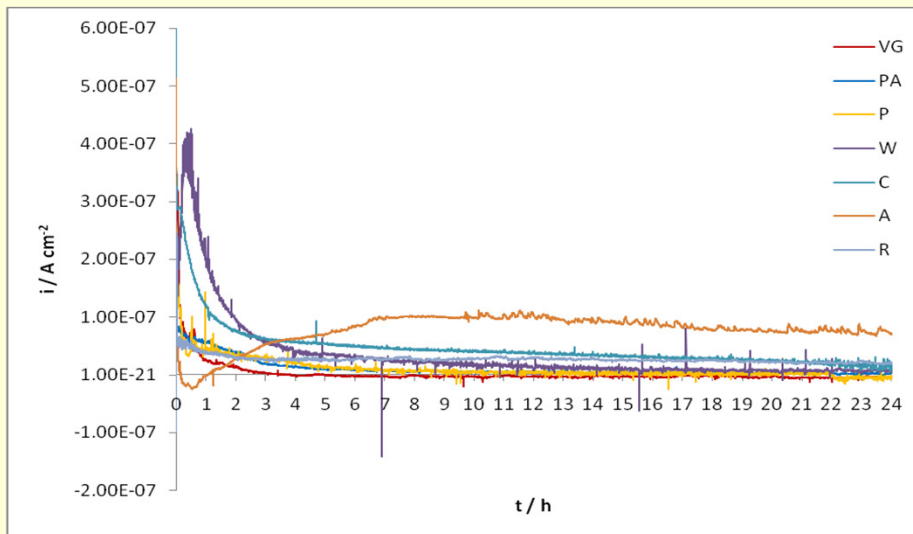
		$E_{corr}$	
Ti-6Al-4V	LT	+ 0.015	-
VGnathus +	VG	- 0.045	(Au-Pt)
Cerapall	C	- 0.058	(Pd)
Remanium 2000	R	- 0.177	(Co-Cr)
Pagalin 2	PA	- 0.281	(Ag-Pl)
Pontor	P	- 0.287	(Au-Pt-Pd)
Dispersalloy	A	- 0.465	(Ag-Sn-Cu)
Wironit	W	- 0.479	(Co-Cr)

Valores del potencial de corrosión

## 2- CORRIENTE GALVANICA

Ti- 6Al - 4V / aleación dental X

Ti cp / aleación dental X



Curvas de densidad de corriente monitorizada a lo largo de las 24 horas

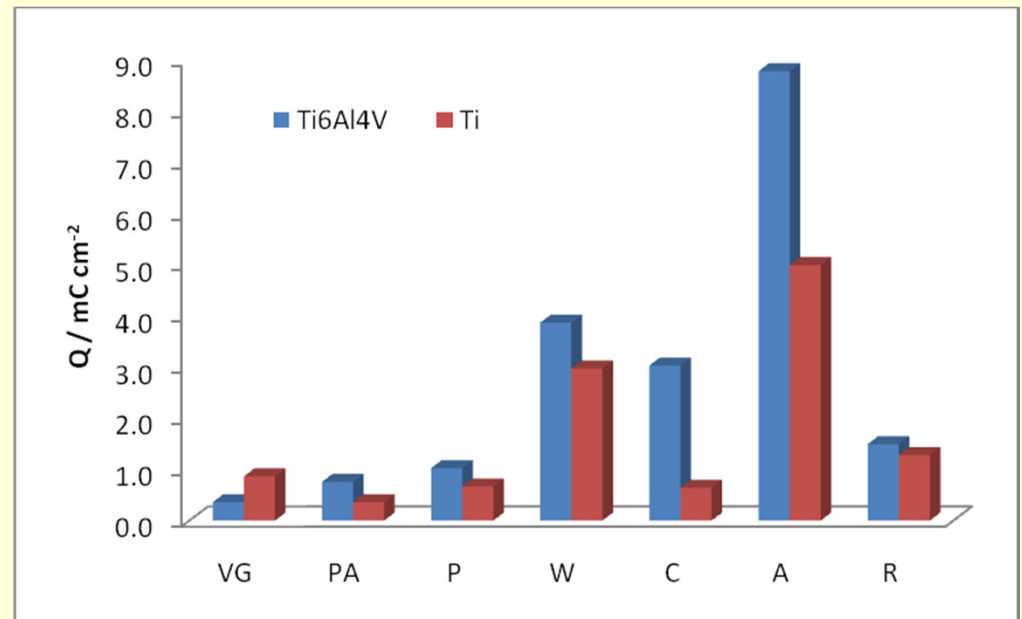
# CORRIENTE GALVANICA

## Resultados:

Valores médios de carga obtenida por integración de corriente galvánica, registrada a lo largo de 24h

Representación gráfica de los valores médios de carga

		Ti-6Al-4V	Ti cp	
V-Gnathos +	VG	0.360	0.864	(Au-Pt)
Pagalin 2	PA	0.756	0.359	(Ag-Pd)
Pontor	P	1.025	0.666	(Au-Pt-Pd)
Wironit	W	3.867	2.971	(Co-Cr)
Cerapall	C	3.030	0.640	(Pd)
Dispersalloy	A	8.780	4.992	(Ag-Sn-Cu)
Remanium 2000	R	1.494	1.281	(Co-Cr)



# CORRIENTE GALVANICA

## Resultados:

Valores médios de carga presentados por orden decreciente.

Q	Ti-6Al-4V	Ti cp	Q
8.78	A	A	4.99
3.87	W	W	2.97
3.03	C	R	1.28
1.49	R	VG	0.86
1.02	P	P	0.67
0.76	PA	C	0.64
0.36	VG	PA	0.36

Valores médios de carga para el número de muestras, de cada par.

Coefficiente de variación.

	Ti-6Al-4V			Ti cp		
	Q / mC cm <sup>-2</sup>	CV	Nº muestras	Q / mC cm <sup>-2</sup>	CV	Nº muestras
VG	0.36	0.64	6	0.86	0.47	6
PA	0.76	0.26	6	0.36	0.66	6
P	1.02	0.89	6	0.67	0.81	6
W	3.87	0.37	6	2.97	0.47	6
C	3.03	0.29	6	0.64	0.61	6
A	8.78	0.23	6	4.99	0.41	6
R	1.49	0.58	6	1.28	0.58	6

### 3 - ANALISIS ESTADÍSTICA

Comparación de los valores médios de carga obtenida para cada par Ticp / Aleación dental X (nº muestras, n = 6).

	Ti-6Al-4V	Ti cp	<i>p</i>
VG	<b>0.360</b>	<b>0.864</b>	0.024 (*)
PA	<b>0.756</b>	<b>0.359</b>	0.011 (*)
P	1.025	0.666	0.425
W	3.867	2.971	0.299
C	<b>3.030</b>	<b>0.640</b>	<0.001 (*)
A	<b>8.780</b>	<b>4.992</b>	0.009 (*)
R	1.494	1.281	0.658

**VG,PA,C,A:**  
diferencias con  
significado  
estadístico  
( $p < 0.05$ )

**Subconjuntos  
homogéneos de  
valores medios:**  
1- VG, PA, P,C,R  
2- W y R  
3- A y W.

	Q	DP	
VG	0.86	0.41	(a)
PA	0.36	0.24	(a)
P	0.67	0.54	(a)
W	2.97	1.39	(b), (c)
C	0.64	0.39	(a)
A	4.99	2.03	(c)
R	1.28	0.74	(a), (b)

$p < 0.001$   
(\*)

### 3 - ANALISIS ESTADÍSTICA

Comparación de los valores médios de carga obtenida para cada par Ticp / Aleación dental X (nº muestras, n = 6).

	Ti-6Al-4V	Ti cp	<i>p</i>
VG	<b>0.360</b>	<b>0.864</b>	0.024 (*)
PA	<b>0.756</b>	<b>0.359</b>	0.011 (*)
P	1.025	0.666	0.425
W	3.867	2.971	0.299
C	<b>3.030</b>	<b>0.640</b>	<0.001 (*)
A	<b>8.780</b>	<b>4.992</b>	0.009 (*)
R	1.494	1.281	0.658

**VG,PA,C,A:**  
diferencias con  
significado  
estadístico  
( $p < 0.05$ )

**Subconjuntos  
homogéneos de  
valores medios:**  
1- VG, PA, P,C,R  
2- W y R  
3- A y W.

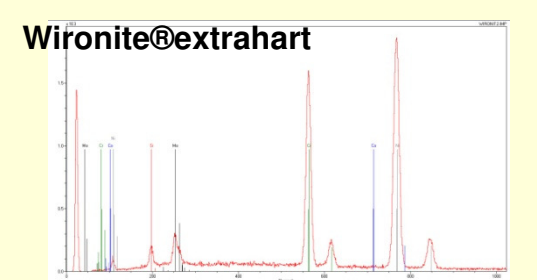
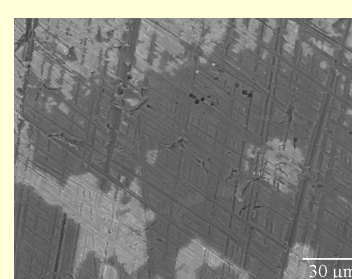
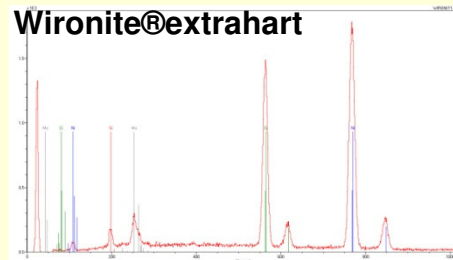
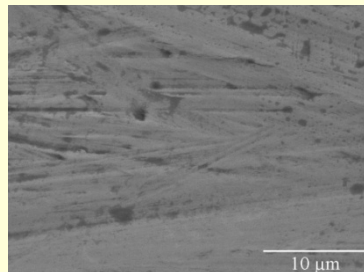
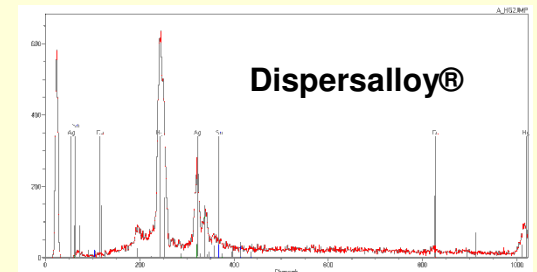
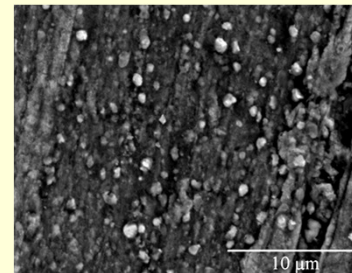
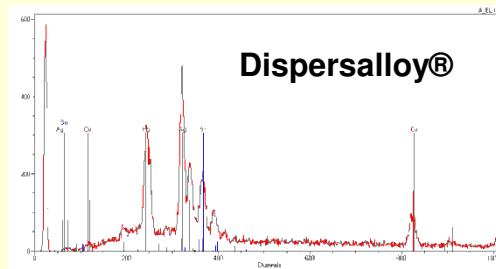
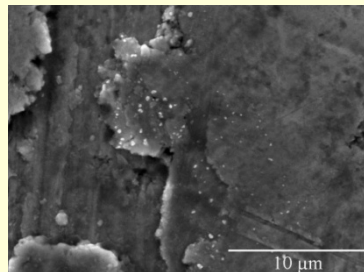
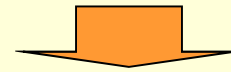
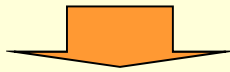
	Q	DP	
VG	0.86	0.41	(a)
PA	0.36	0.24	(a)
P	0.67	0.54	(a)
W	2.97	1.39	(b), (c)
C	0.64	0.39	(a)
A	4.99	2.03	(c)
R	1.28	0.74	(a), (b)

$p < 0.001$   
(\*)

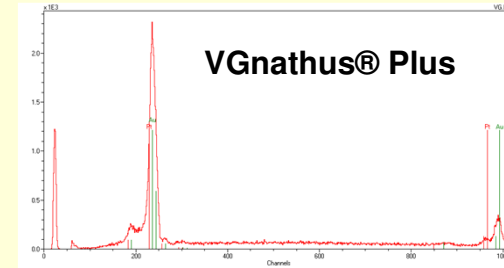
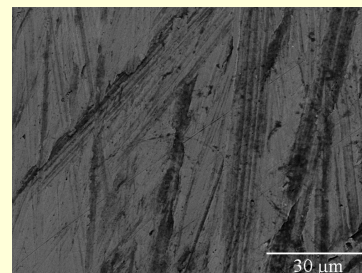
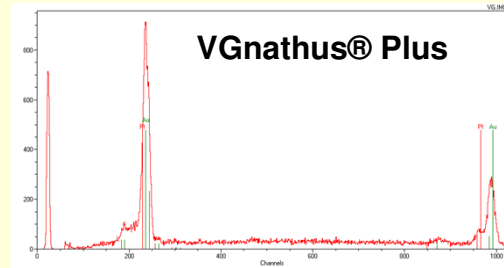
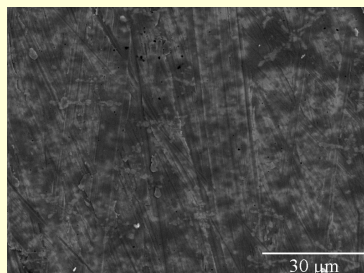
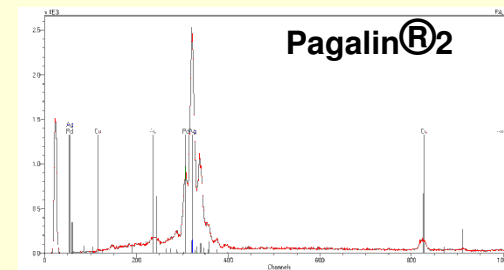
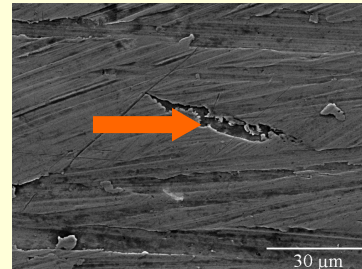
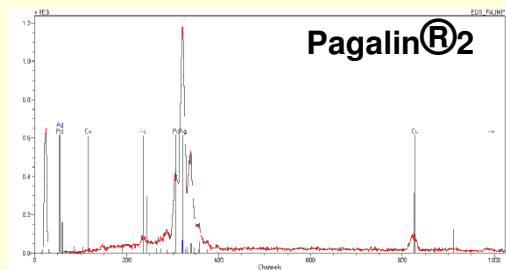
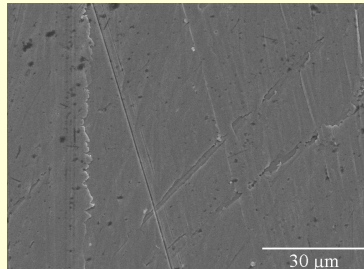
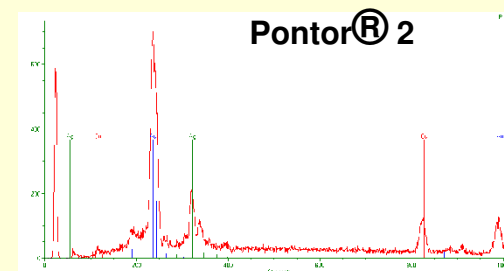
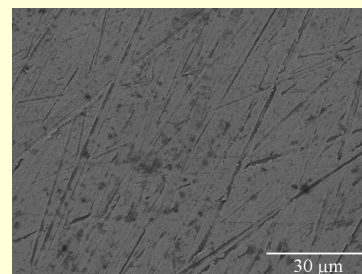
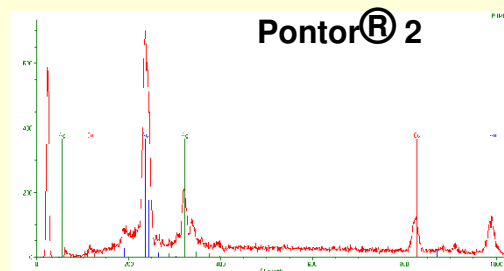
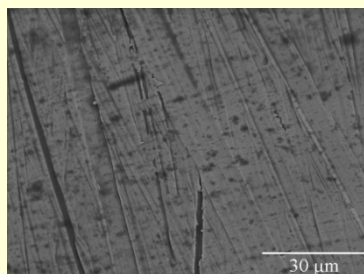
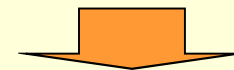
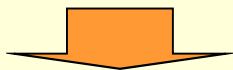
# ANALISIS por SEM Y EDS

## Resultados

Muestras pulidas antes de los tests y utilizadas en la evaluación del potencial en circuito abierto

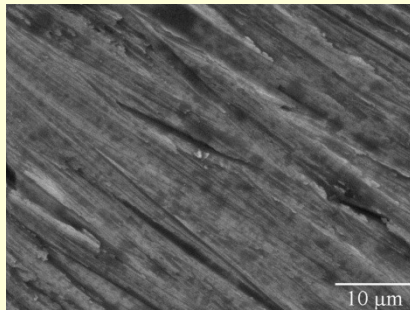
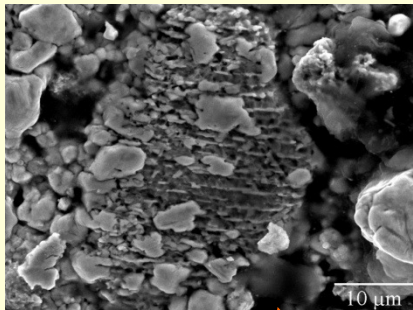


# Muestras pulidas antes de los testes y utilizadas en la evaluación del potencial en circuito abierto



# SEM Y EDS tras el emparejamiento

Dispersalloy®/ Ti cp

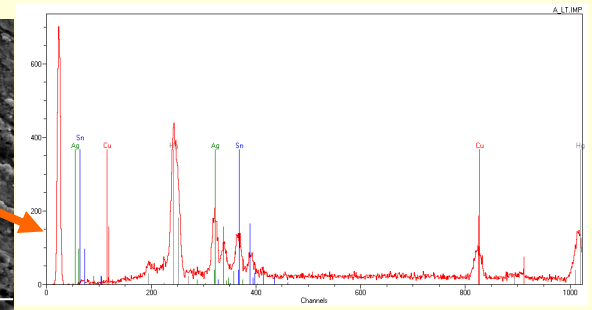
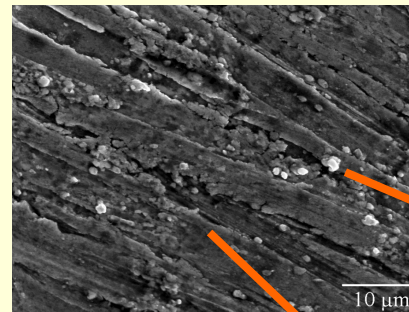


+

SEM Dispersalloy

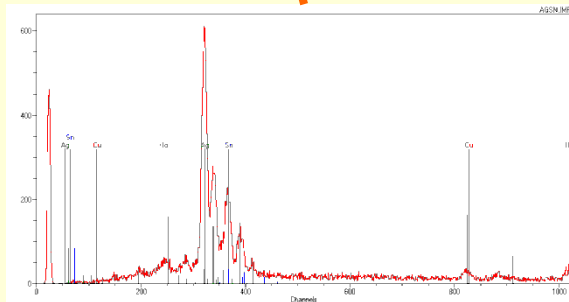
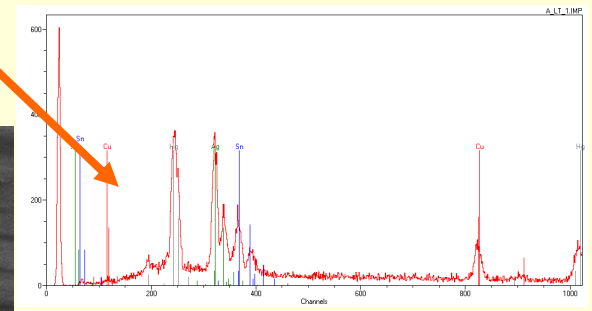
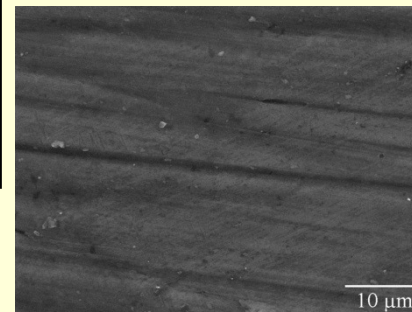
SEM Ti cp

Dispersalloy®/Ti-6Al-4V



SEM Dispersalloy®

+



EDS Dispersalloy®

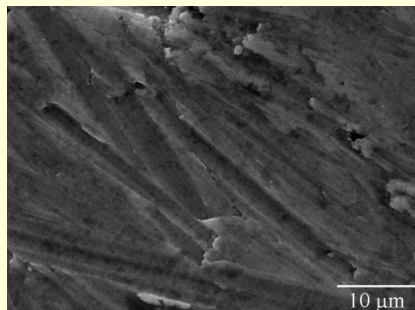
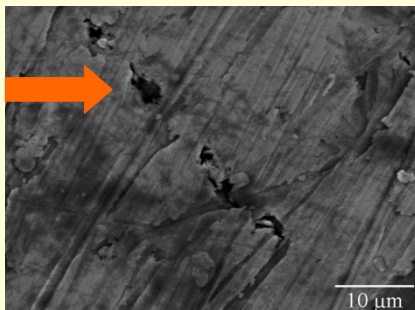
**Destrucción de la estructura superficial**



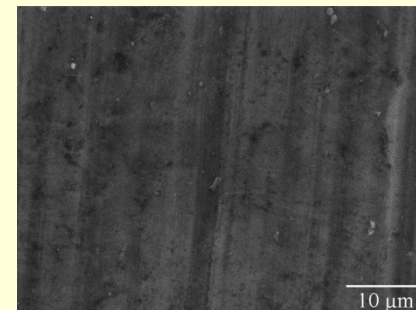
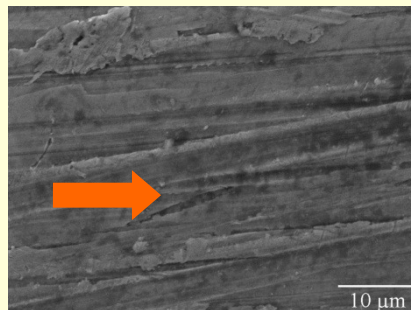
SEM Ti-6Al-4V

**Liberación de Mercurio / Separación de fases**

**Cerapall®2/Ti cp**

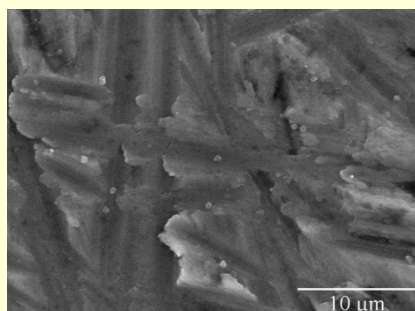
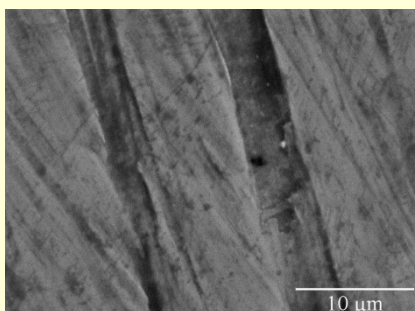


**Cerapall®2/Ti-6Al-4V**

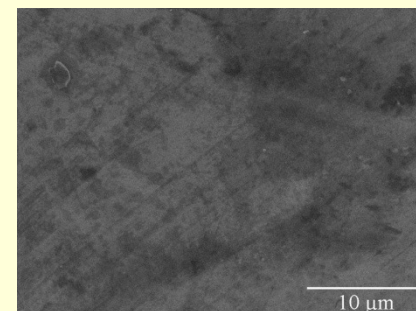
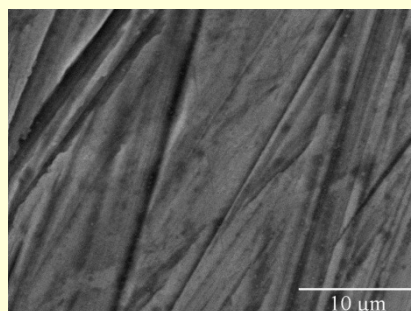


**Signos de aspecto cavitário, menores para lo par Cerapall/ Ti-6Al-4V**

**Remanium®2000+ /Ti Cp**

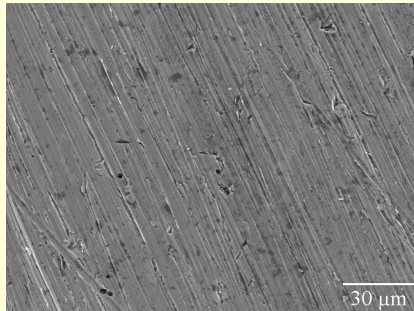


**Remanium® 2000+ / Ti-6Al-4V**

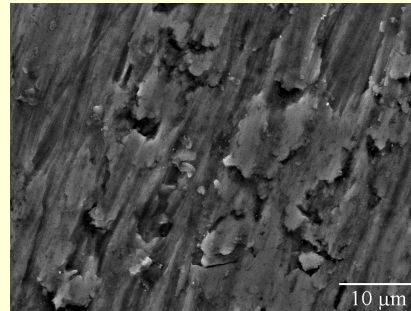


**No se observan alteraciones significativas**

### Wironite®extrahart + Ti cp



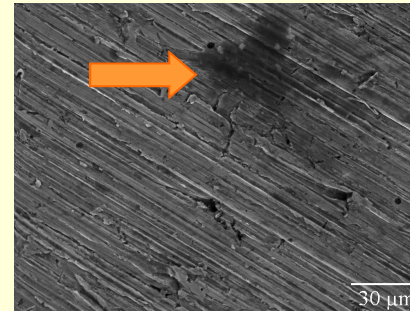
+



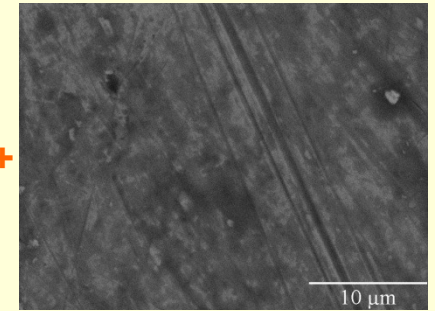
SEM Wironit®extrahart

SEM Ti cp.

### Wironite® extrahart /Ti-6Al-4V

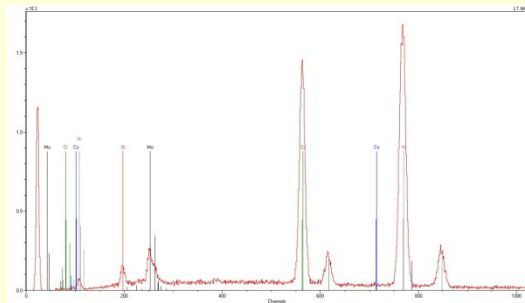


+



SEM Wironite®extrahart

SEM Ti-6Al-4V

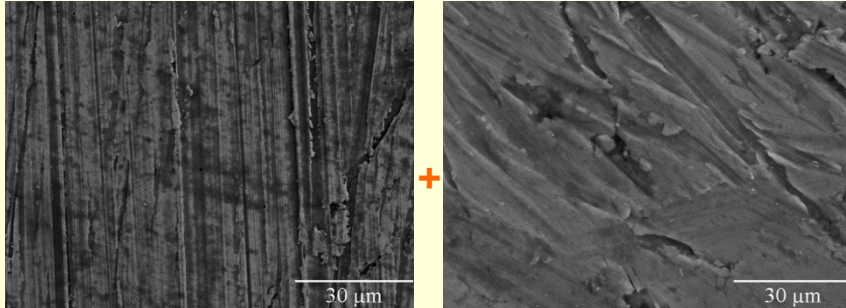


EDS Wironite®extrahart

No se observan alteraciones significativas.

Algunas manchas de oxidación – el par con Ti-6Al-4V.

**Par Pontor 2/Ti cp**

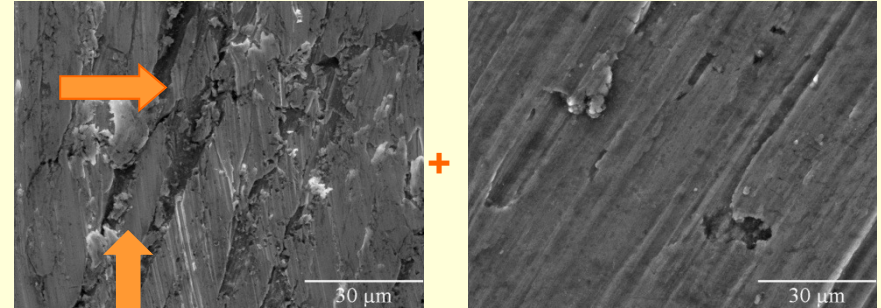


**SEM Pontor®2**

**SEM Ti cp**

**Par com TiCp manchas de oxidación.**

**Par Pontor2 / Ti-6Al-4V**

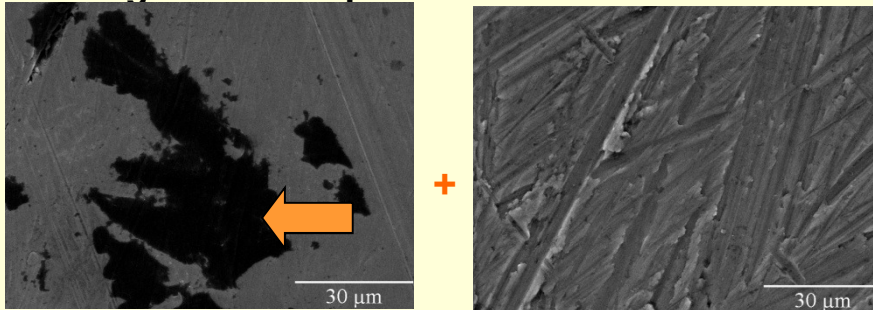


**SEM Pontor®2**

**SEM Ti-6Al-4V**

**Signos generalizados de destrucción superficial**

**Par Pagalin2+ /Ti Cp.**

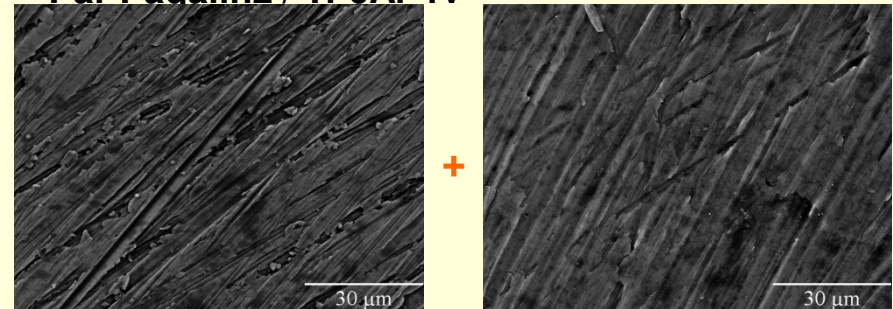


**SEM Pagalin2**

**SEM Ti cp**

**Sin alteraciones significativas**

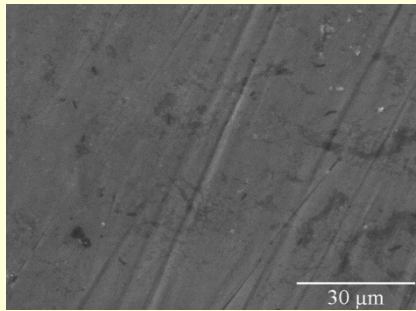
**Par Pagalin2 / Ti-6Al-4V**



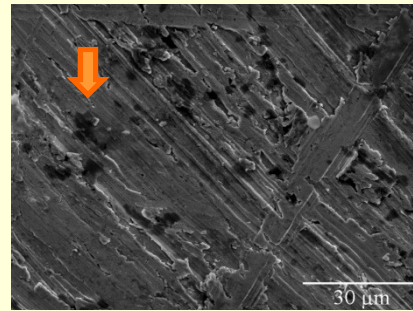
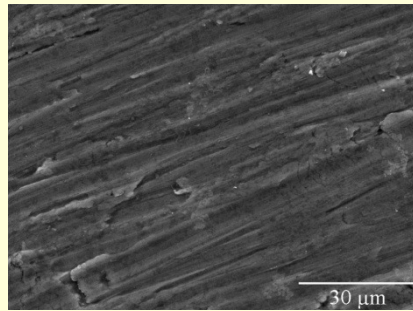
**SEM Pagalin®2**

**SEM Ti-6Al-4V**

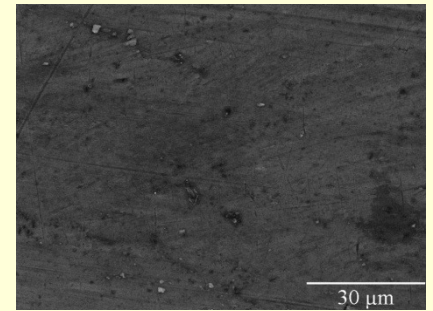
**Signos de alteraciones superficiales**



+



+



**SEMV-Gnathos®Plus**

**SEM Ti cp**

**SEM V-Gnathos®Plus**

**SEM Ti-6Al-4V**

**Solo se observan alteraciones de superficie con Ti-6Al-4V**

# RESULTADOS

1. Los resultados obtenidos en nuestro trabajo son comparables a los de otros autores, por más que las metodologías utilizadas puedan no ser exactamente las mismas.

*Mareci D ,et al.,2005,Es-Souni M ,et al .,2003,Traher NM, et al .,2003, Cortada M, et al.,2000.*

## **2. El galvanismo entre aleaciones ricas en Oro y Ti cp es despreciable**

*Oh KT, et al. ,2007. Demann ET, et al.,2005.*

## **3. En relación a las aleaciones nobles hay diferencias**

*Manaranche C, et al.,2007.*

Un trabajo associa las aleaciones nobles y intenta classificarlas de acuerdo com su resistencia a la corrosión.

## **4. Las aleaciones de Plata/Paladio presentan valores bajos de corriente, no siendo por ello muy significativos los efectos de la corrosión**

*Viennot S, et al.,2005.*

**5. La aleación noble Cerapall®2, ( 2% de Au) y la aleación noble V-Gnathus®Plus, ( 85,9% Au) presentan comportamientos diferentes al ser evaluada la densidad de corriente, aproximando la Cerapall®2, a las aleaciones no nobles.**

*Tuna SH, et al., 2009.*

El contenido del oro presente en esta aleación es relativamente bajo. La resistencia a la corrosión puede estar influenciada por la presencia y contenido del oro.

**6. Para los pares formados con Ti cp y aleación Ti-6Al-4V existe diferencia significativa entre las aleaciones Remanium®2000+ y Wironite®extrahart especialmente para el par con Ti cp.**

*Traher NM, et al.,2003;Hulterstrom M, et al,1994.*

**7. La aleación de Remanium® 2000 presenta valores bajos de corriente formando par con el Ti cp, en correspondencia con los resultados de otros autores**

*Manaranche C, et al., 2007*

**8. La aleación para amalgama, Dispersalloy® presenta valores de corriente más elevados, y asimismo con los datos obtenidos por el análisis de superficie y por microanálisis de Rx.**

*Van Vuren LJ, et al .,2008; Ciszewski A, et al .,2007;*

*Thoumelin – Chemia F, et al .,2003;Venugopalan, et al., 1998;*

*Bumgardner JD, et al., 1996.*

# **CONSIDERACIONES FINALES**

**Los resultados obtenidos tienen por objeto esencialmente plantear orientaciones para la elección de materiales de rehabilitación implanto soportada, fija o removible.**

**Nuestra preocupación se centra muy especialmente en la zona de contacto infragingival de las prótesis fijas implanto soportadas, por ser ésta una zona con características muy especiales de aireación y tipo de flora y por ser conocido que estas condiciones pueden ser causa de fenómenos corrosivos.**

**Sin embargo, dado que la rehabilitación prostodóncica Implanto soportada puede cohabitar con otros materiales como la amalgama, obtener información que pueda servir de orientación.**

## CONCLUSIONES

El Ti cp y la aleación Ti-6Al-4V presentan un elevado grado de resistencia a la corrosión electroquímica, tanto en presencia de materiales metálicos nobles como no nobles. Siendo superior la del Ti cp

En los tests electroquímicos efectuados se observa que la mayoría de las aleaciones testadas presenta valores de densidad de corriente más elevados al ser testadas con la aleación Ti-6Al-4V

Los tests de Microscopía de barrido e microanálisis de RX permiten confirmar los resultados electroquímicos

**Para la confección de estructuras sobre implantes, y en términos generales, debe ser siempre escogido el material cuyo comportamiento corrosivo revele una mayor resistencia a la corrosión.**

Los materiales que en términos generales han demostrado un mejor comportamiento en nuestro estudio fueron **tres** de las cuatro aleaciones nobles testadas.

**Pagalin ® / Pontor® / V-Gnathus®**

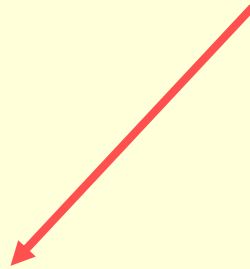
# ALEACIONES NOBLES

**Pagalin ®**



**Más adecuadas para  
confeccionar estructuras sobre  
implantes de Ticp**

**Pontor®**



**V-Gnathus®**



**Más idónea para  
estructuras sobre  
implantes de Ti-6Al-4V**

**Cerapal ®**



**Presenta valores médios de carga (  $Q/mCcm^2$  )  
com diferencias estadísticamente significativas  
(  $p < 0.05$  ) podrá estar indicada para estructuras  
para implantes de Ti cp pero no de Ti-6Al-4V**

## ALEACIONES NO NOBLES

**REMANIUM ® 2000**



Por el comportamiento demostrado está indicada para estructuras tanto sobre implantes de Ti cp como de Ti-6Al-4V

**WIRONITE ® extrahart**



Lo comportamiento demostrado indica que debe ser evitada en la confección de estructuras sobre implantes de Ti-6Al-4V

La presencia de **AMALGAMA** cuando coexisten Ti cp o Ti-6Al-4V deberá ser desaconsejada.



**Gracias**