

18^o CONGRESO ALODYB
ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA
DE OPERATORIA DENTAL Y BIOMATERIALES



LIMA 2011
OCTUBRE 27-29
LIMA SHERATON HOTEL

7^o CONGRESO APORYB
ASOCIACIÓN PERUANA DE
ODONTOLOGÍA RESTAURADORA Y BIOMATERIALES



Armanda Amorim
LIMA 2011



COOPERATIVA DE ENSINO SUPERIOR EGAS MONIZ:

INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

(ISCSEM):

- **Mestrado Integrado de Medicina Dentária**
- **Mestrado em Ciências Farmacêuticas**
- **Licenciatura em Psicologia Criminal**
- **Licenciatura em Biociências**
- **Licenciatura em Nutrição e Engenharia Alimentar**

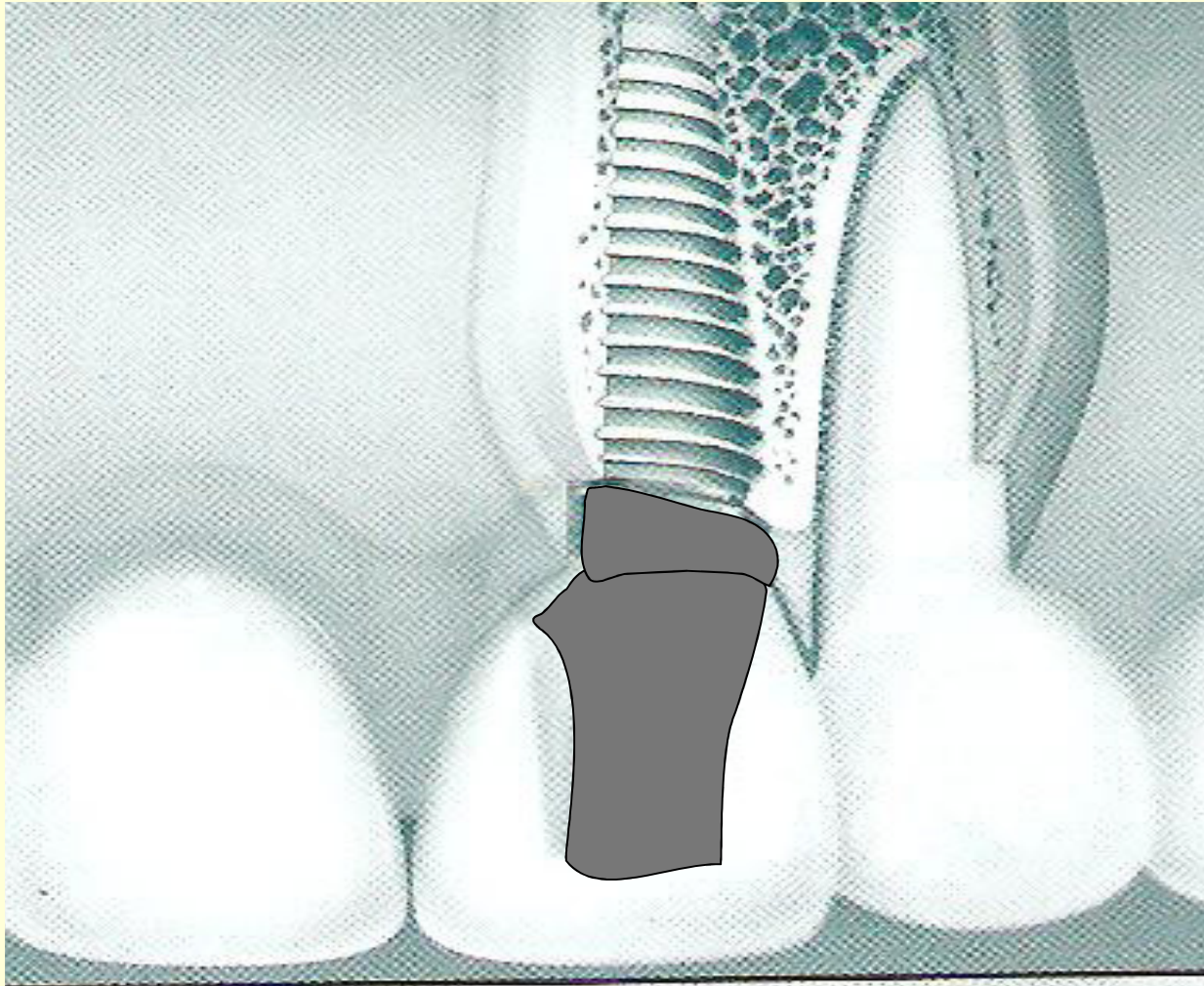
ESCOLA SUPERIOR DE SAUDE(ESSEM)

- **Licenciatura em Prótese Dentária**
- **Licenciatura em Análises clínicas**
- **Licenciatura em Fisioterapia**
- **Licenciatura em Terapia da Fala**
- **Licenciatura em Radiologia**
- **Licenciatura em Cardiopneumologia**

www.egasmoniz.edu.pt

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

DE LA CIÊNCIA A LA PRÁTICA ...



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

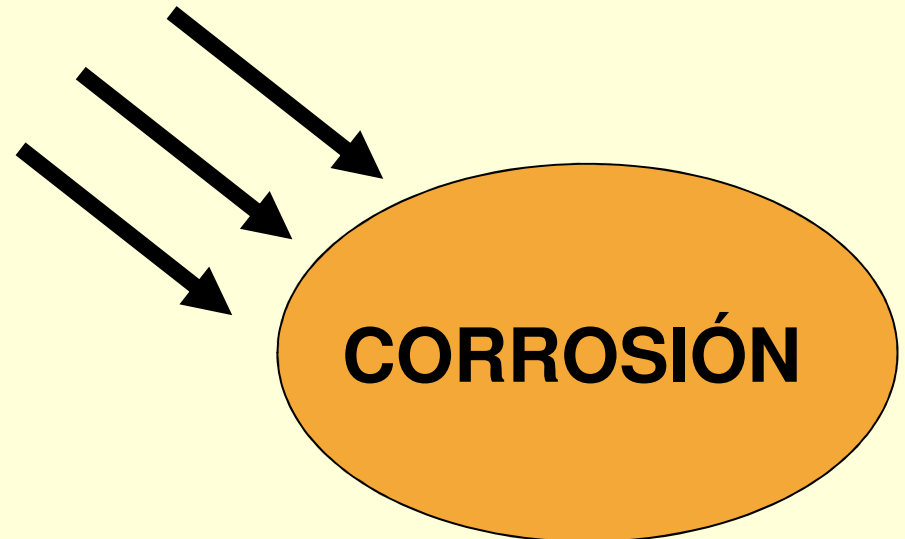
CORROSIÓN

Diversidade de situaciones clínicas.

Factores resultantes de la confección de las estructuras metálicas:

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

Edad en función de las estructuras.



CONSECUENCIAS DE LA CORROSIÓN

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 !

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

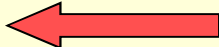
Metal no noble com capacidade de comportar-se como lo material más biocompatible para su uso en el organismo, debido a su inércia química, elevada resistência mecânica, baja densidad y ausencia de toxicidad.

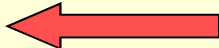
ORTOPEDIA



ODONTOLOGIA

PROYECTAR LA REHABILITACIÓN IMPLANTOSOPORTADA

Anamnesis. 

Inspección. 

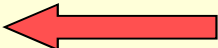
Examens laboratoriales y radiograficos.

Impresiones de las arcadas maxilares.

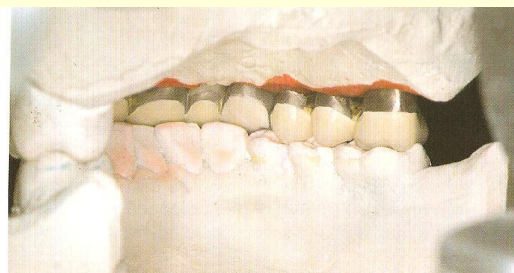
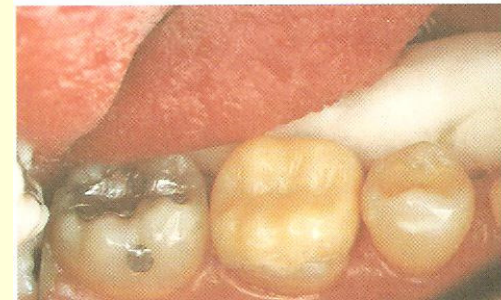
Registro intermaxilar.

**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 lo 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>Cerapall® 2 EN ISO 9693 Citotoxicidad : ISO 10993/5 Mutagénesis – 0 Sensibilización: ISO 10993/10 Resistencia à corrosión: ISO 10271:2001</p>	<p>Metalor- dental- 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 ceramo- metálicos, puentes, coronas, técnica oro-resina, supra estructuras para implantes e trabajos de fresado</p>

ALEACIONES NOBLES

Designación/Normas ISO	Fabricante	Composición Molecular (%)	Indicación de uso
<p>Pontor® 2 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%,Zn 1,5%- Extra dura y amarilla</p>	<p>Trabajos convencionales , técnica oro- resina, inlays, onlays, coronas, puentes , trabajos de fresado, esqueléticos</p>

ALEACIONES NOBLES

Designación/No rmas ISO	Fabricante	Composición Molecular (%) /	Indicación de uso
<p>Pagalin 2 EN ISO 8891 Citotoxicidade : ISO 10993/5 Mutagénesis – 0 Sensibilización ISO 10993/10 Resistència à corrosión- ISO 10271:2001</p>	<p>Metalordental- Metalor Technologies SA</p>	<p>Au 3%, Pd 23%, Ir, Ag 65%, Cu 6,5%, In 2%, Zn – Dura y banca</p>	<p>Coronas , Inlays, Onlays, te cnica oro-resina, Puentes de tramos pequeños</p>

ALEACIONES NOBLES

Designación/Normas ISO	Fabricante	Composición Molecular (%)	Indicación de uso
<p><u>VGnathus®</u> <u>Plus</u> 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,F e,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 TI-6Al-4V

Designación	Fabricante	Composición molecular (%)
Titanio Cp	Aldrich	Ti 99,7%
Ti-6Al-4V	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
<p>Remanium ®2000+ Certificado de biocompatibilidad: CE 0483 - anawa BIOSERVE Laboratorios Científicos : GMBH Munich</p>	<p>Dentaurum</p>	<p>Co 61%, Cr 25%, Mo7%, W 5% ,Si1,5</p>	<p>Coronas y puentes Coronas telescópicas Supraestructuras implanto suportadas Puentes adhesivas Esqueletos de PPR</p>

ALEACIONES NO NOBLES

Designación/Normas ISO	Fabricante	Composición Molecular (%)	Indicación de uso
Wironit®extrahart ISO 6871-1	BEGO Bremer	Co 63%, Cr 30%, Mo 5%, Si 1%, Mn, C	Esqueletos de PPR

Designación/Normas ISO	Fabricante	Composición Molecular (%)	Indicación de uso
Dispersalloy® Aleación de fase dispersa ADA accepted	Dentsply Caulk	Ag 69%, Sn 18%, Cu 18%, 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 Metálicas

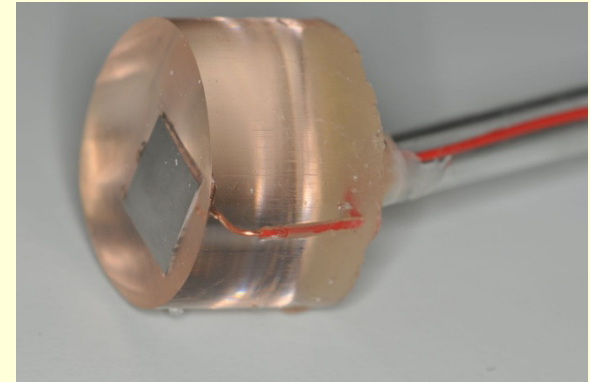
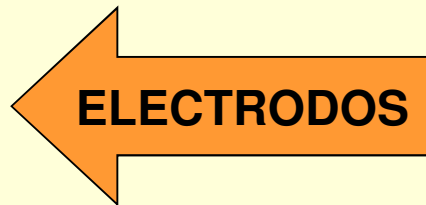
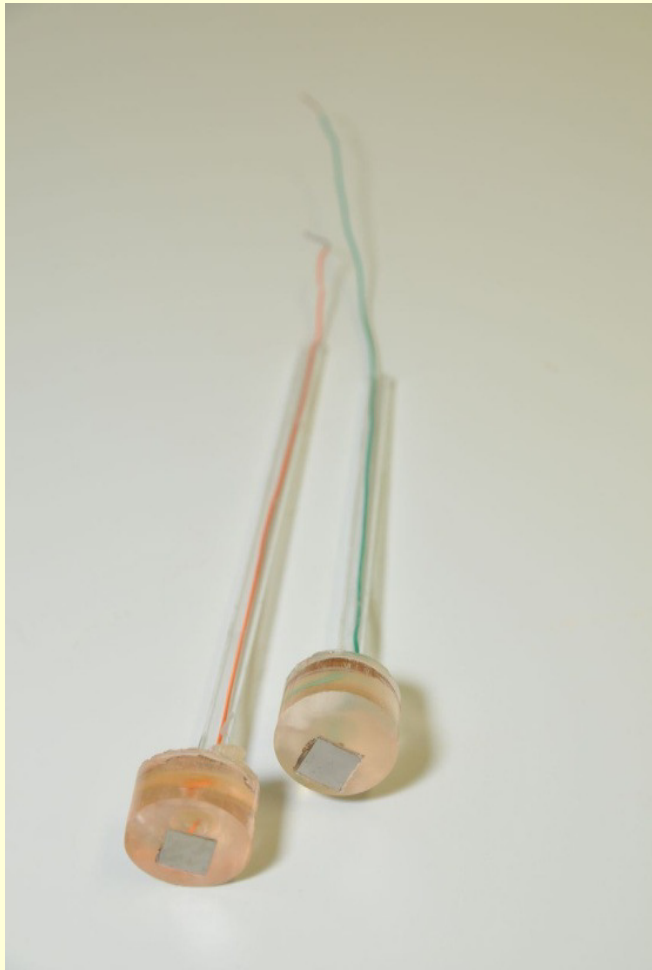


Total de muestras: 170

42 nobles y 42 no nobles

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

PREPARACIÓN DE MUESTRAS Y ELECTRODOS



Total de pares: 85

21 Ti cp / nobles y 21/no nobles

21 Ti cp/ nobles y 21 / no nobles

1 Ticp y ti6Al4V

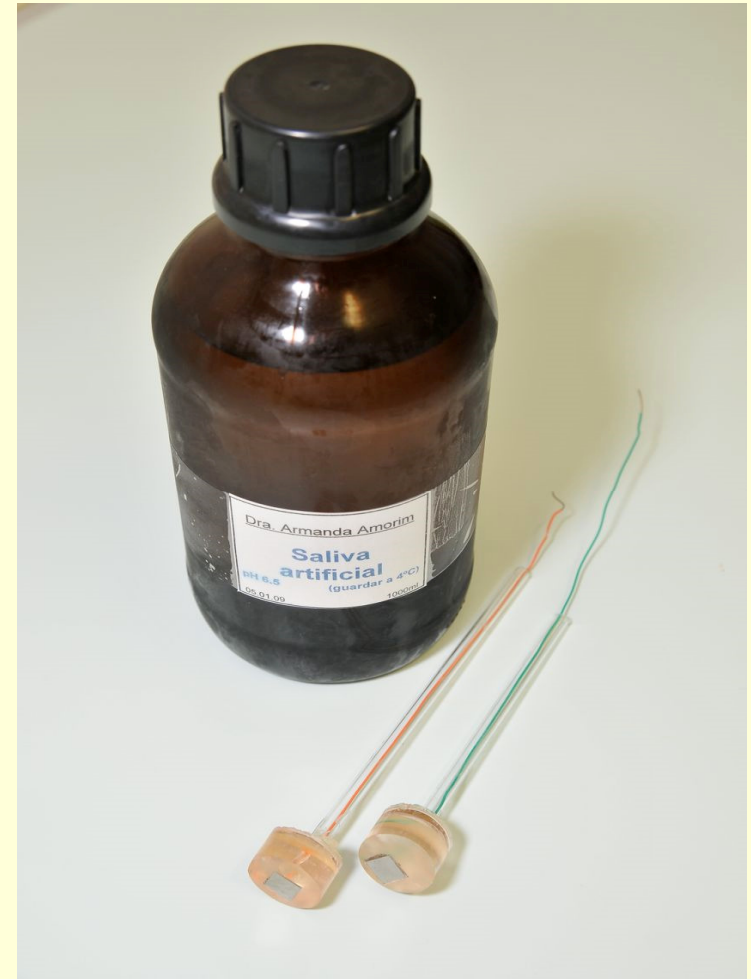
ELECTRÓLITO

Se ha utilizado **saliva artificial**

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

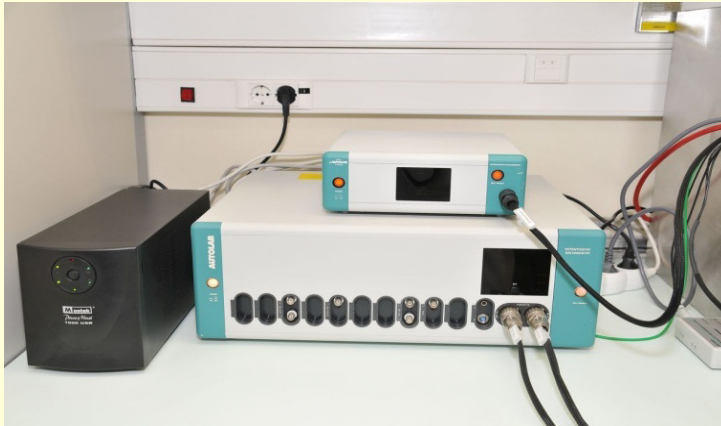
(pH = 6, 5)

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

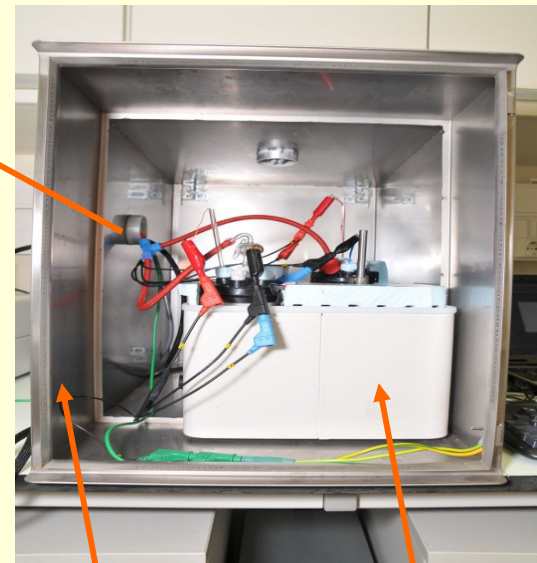


Potenciostatos / Galvanostatos

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**

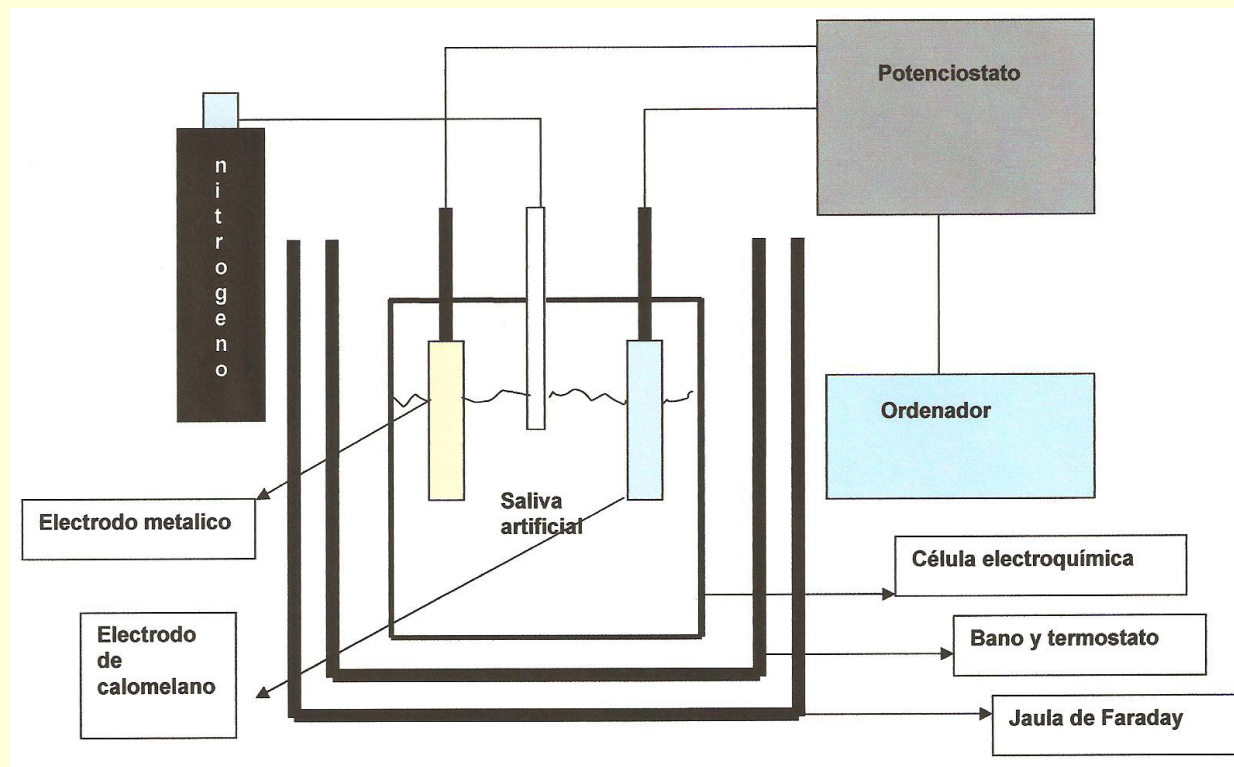


MÉTODOS

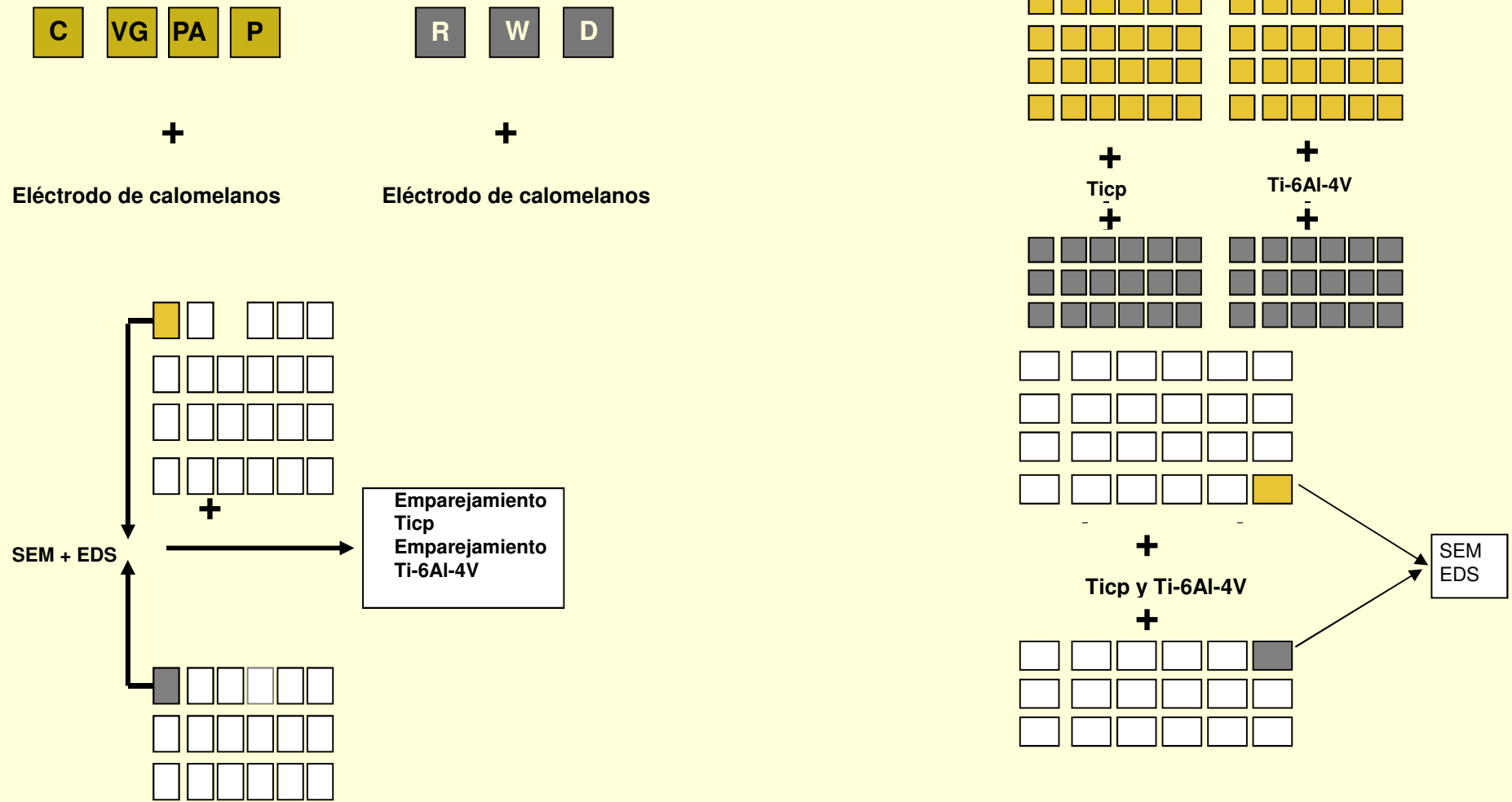
Métodos Electroquímicos -la monitorización del potencial de circuito abierto y medidas de variación de la corriente galvánica para los pares galvánicos Ti cp / aleación dental y Ti-6Al-4V/aleación dental.

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

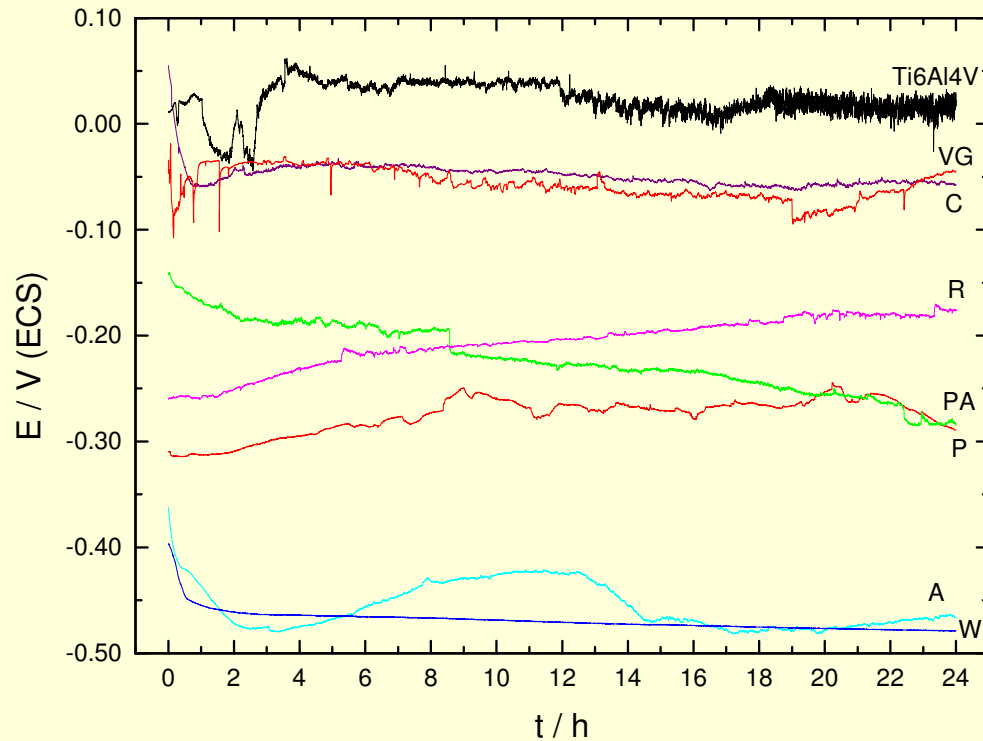


Se analiza:

- 1- La composición de las aleaciones por microanálisis por rayos X (EDS) e las características superficiales por SEM**
- 2-El comportamiento electroquímico de siete aleaciones y de Ti cp y aleación de titanio, Ti-6Al-4V, en saliva artificial a 37°C, en condición de desaireación.**
- 3-El comportamiento electroquímico entre el Ti cp / Aleaciones dentales y Ti-6Al-4V / Aleaciones Dentales mediante celdas de circuito abierto con la finalidad de determinar la compatibilidad electroquímica.**
- 4- Las alteraciones 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).**

1- Monitorización del potencial de circuito abierto

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

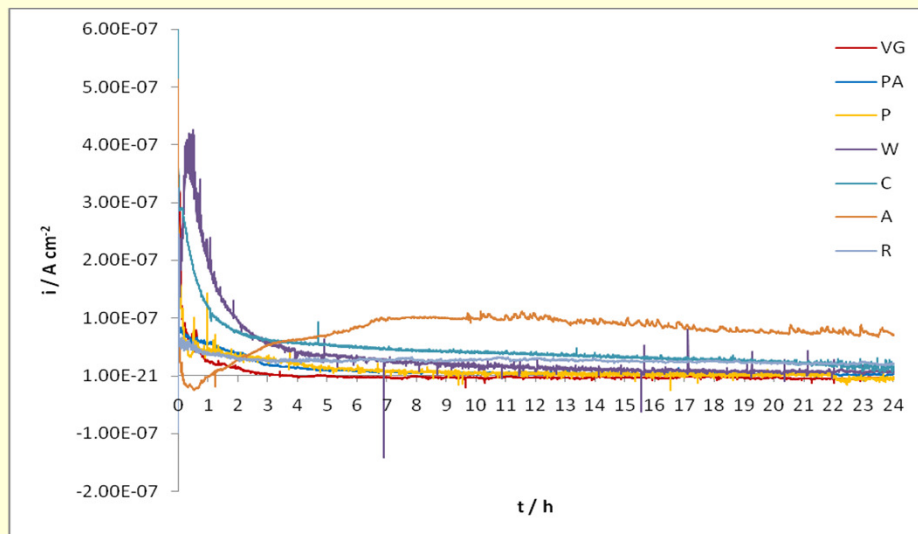


		E_{corr}	
Ti-6Al-4V	LT	+ 0.015	-
VGNathus +	VG	- 0.045	(Au-Pt)
Cerapall	C	- 0.058	(Pd)
Remanium 2000	R	- 0.177	(Co-Cr)
Pagalin 2	PA	- 0.281	(Ag-Pt)
Pontor	P	- 0.287	(Au-Pt-Pd)
Dispersalloy	A	- 0.465	(Ag-Sn-Cu)
Wironit	W	- 0.479	(Co-Cr)

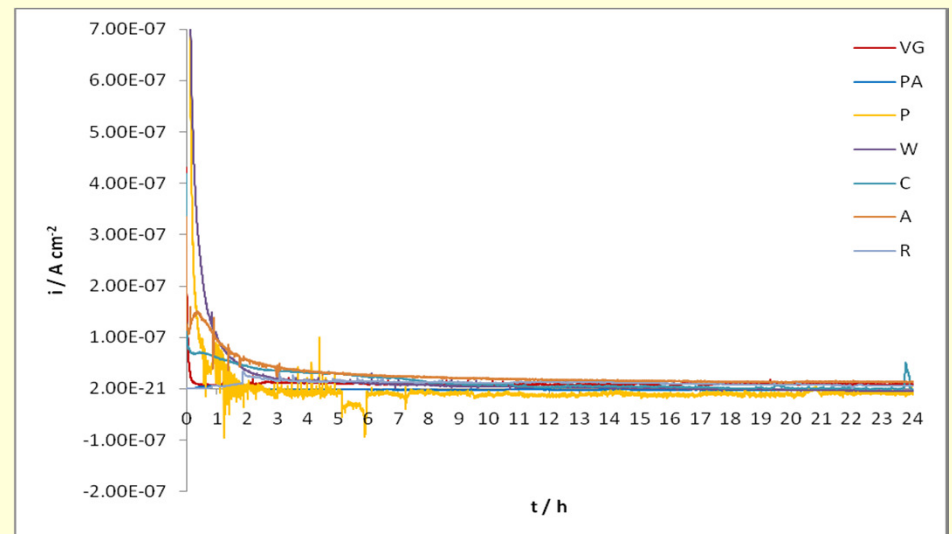
Valores del potencial de corrosión

2- Corriente Galvânica

Ti- 6Al - 4V / aleación dental X



Ti cp / aleación dental X



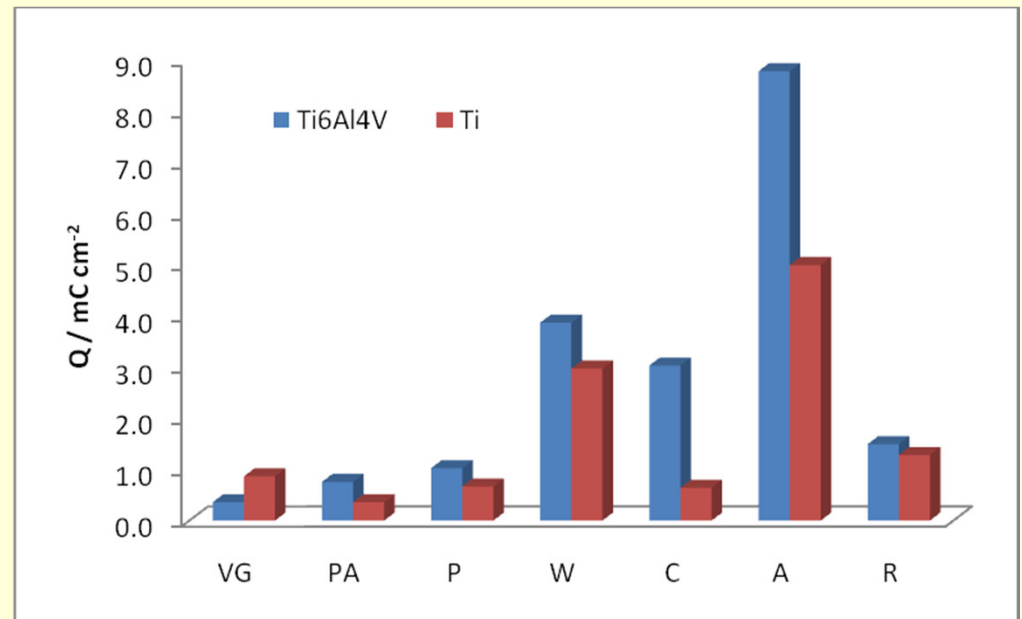
Curvas de densidad de corriente monitorizada a lo largo de las 24 horas

Corriente Galvânica - Resultados

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

		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)

Representación gráfica de los valores médios de carga



Corriente Galvânica - 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 ⁻²	CV	Nº muestras	Q / mC cm ⁻²	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 y Ti-6Al-4V / Aleación dental X (nº muestras, n = 6).

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

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

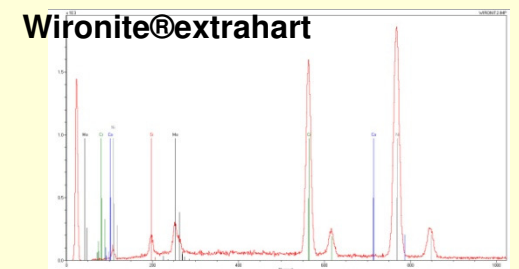
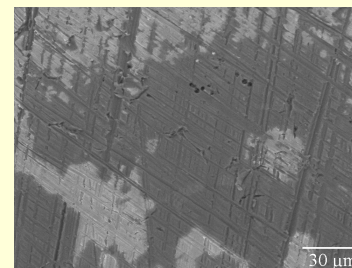
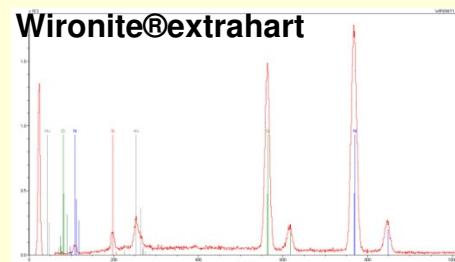
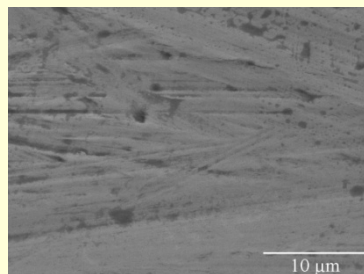
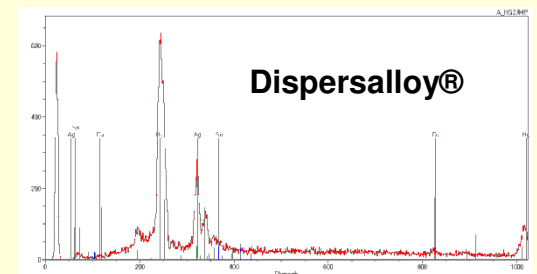
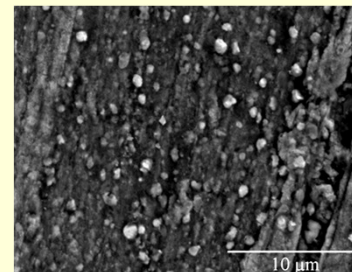
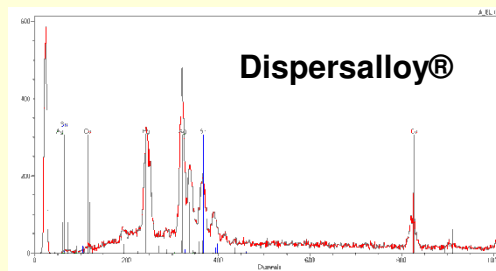
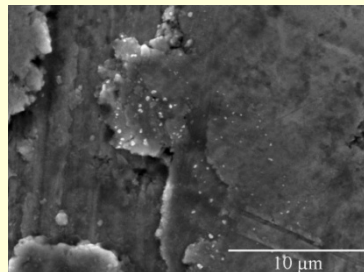
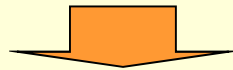
**Subconjuntos
homogéneos de
valores medios:**
1- VG, PA, P,C,R
2- W y R
3- A y W.

	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)

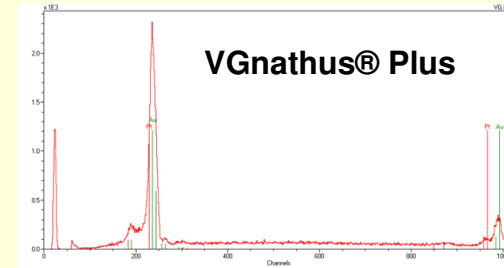
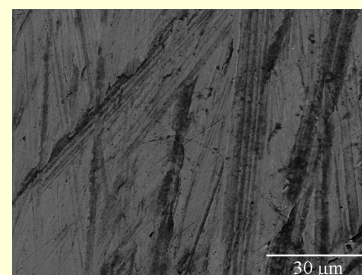
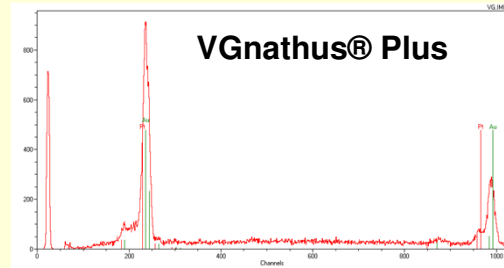
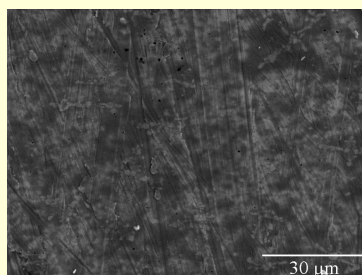
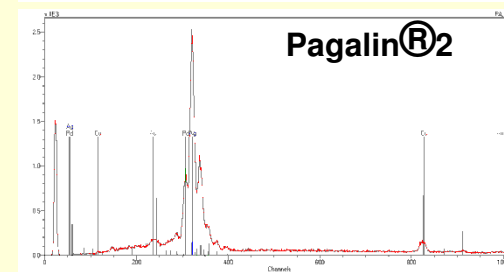
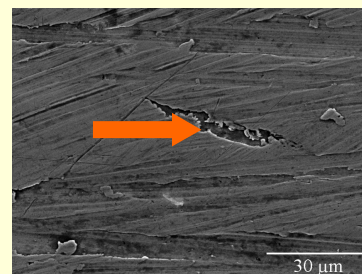
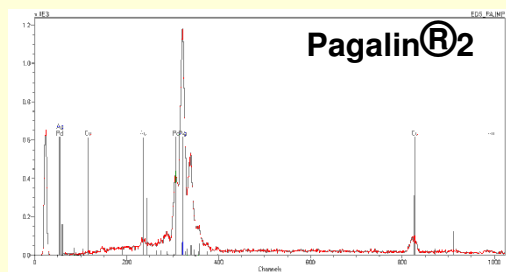
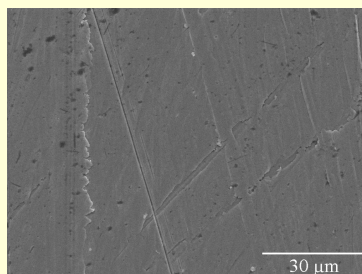
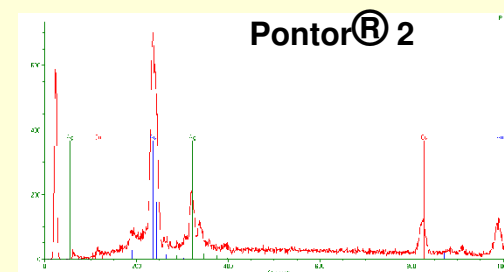
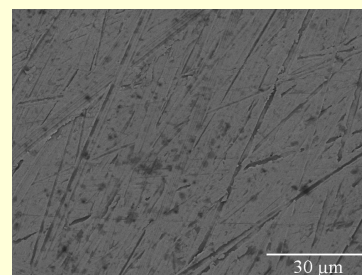
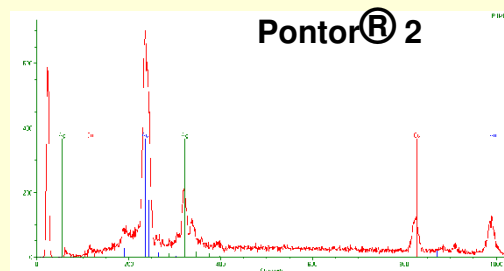
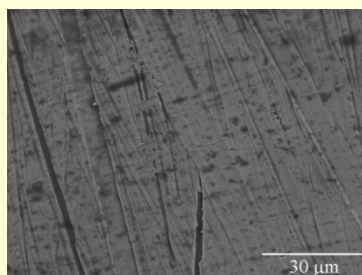
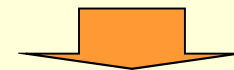
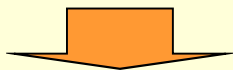
$p < 0.001$
(*)

Analisis por SEM y EDS

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

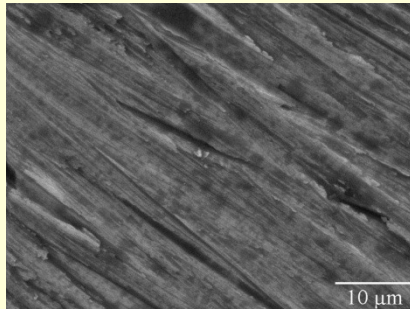
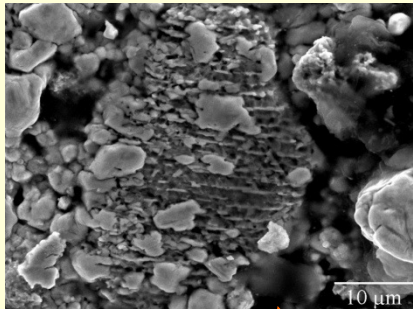


Muestras pulidas antes de los testes y utilizadas en la evaluación del potencial en circuito abierto



SEM y EDS tras el emparejamiento

Dispersalloy®/ Ti cp

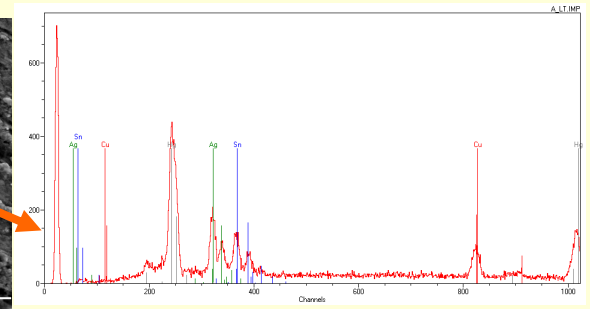
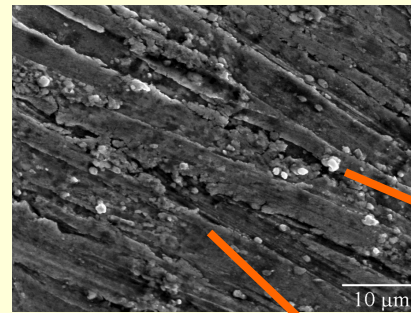


+

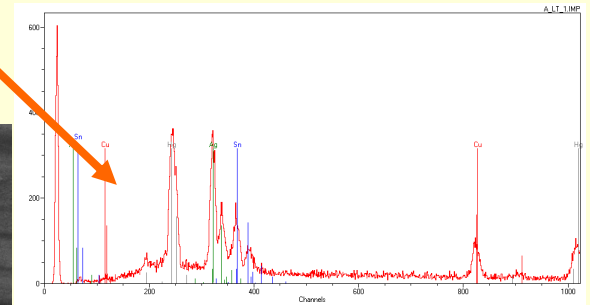
SEM Dispersalloy

SEM Ti cp

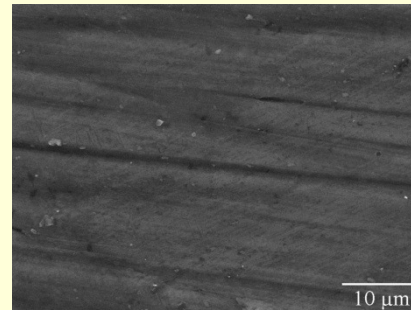
Dispersalloy®/Ti-6Al-4V



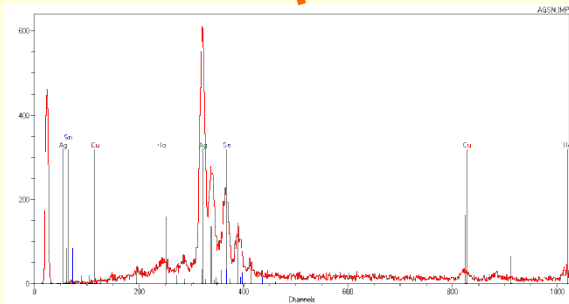
SEM Dispersalloy®



+



SEM Ti-6Al-4V



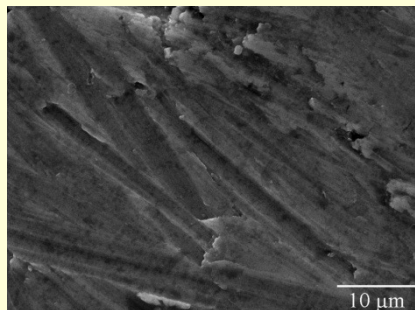
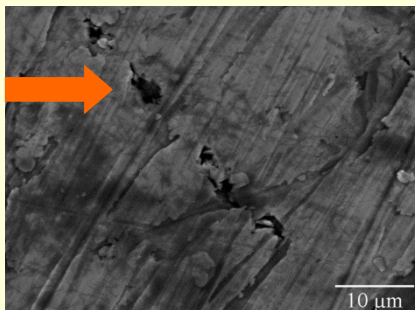
EDS Dispersalloy®

Destrucción de la estructura superficial

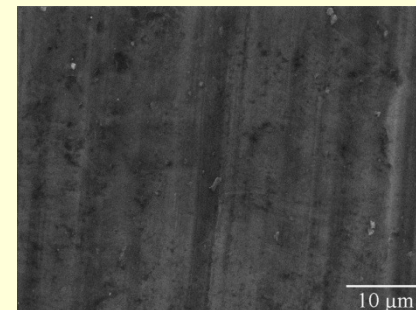
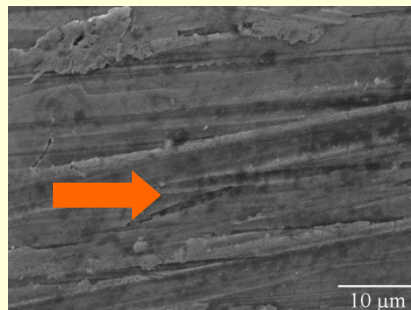


Liberación de Mercurio / Separación de fases

Cerapall®2/Ti cp

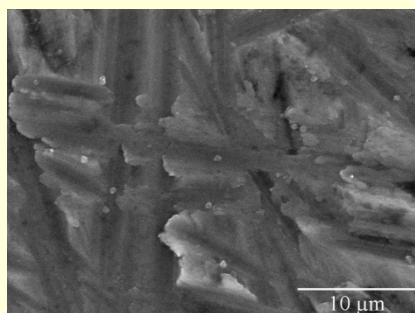
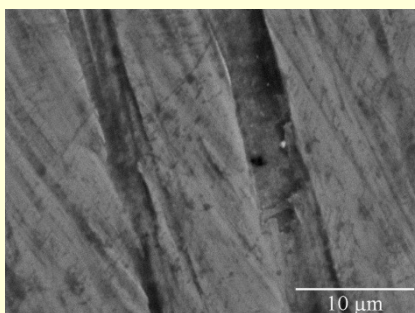


Cerapall®2/Ti-6Al-4V

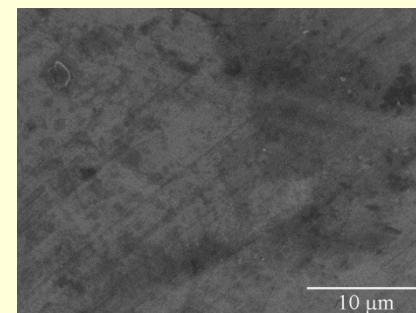
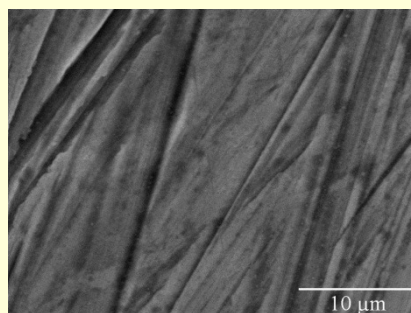


Signos de aspecto cavitário, menores para lo par Cerapall/ Ti-6Al-4V

Remanium®2000+ /Ti Cp



Remanium® 2000+ / Ti-6Al-4V



SEM Remanium® 2000+

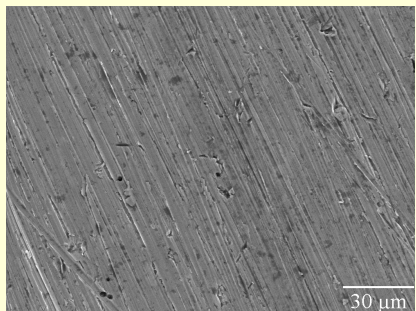
SEM Ti cp

SEM Remanium®2000+

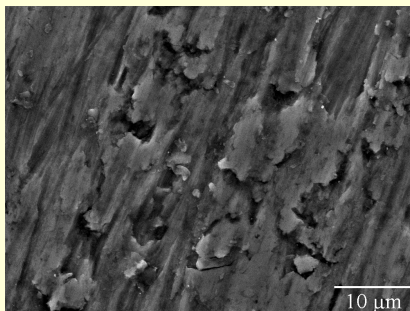
SEM Ti-6Al-4V

No se observan alteraciones significativas

Wironite®extrahart + Ti cp



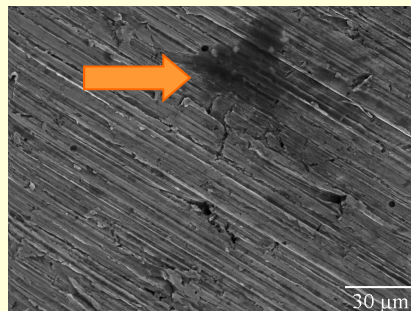
+



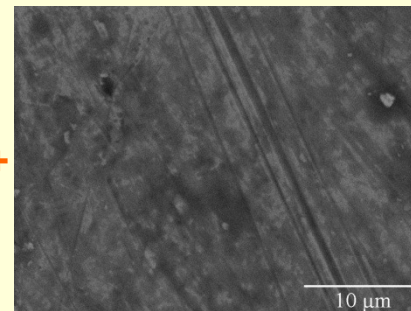
SEM Wironit®extrahart

SEM Ti cp.

Wironite® extrahart /Ti-6Al-4V

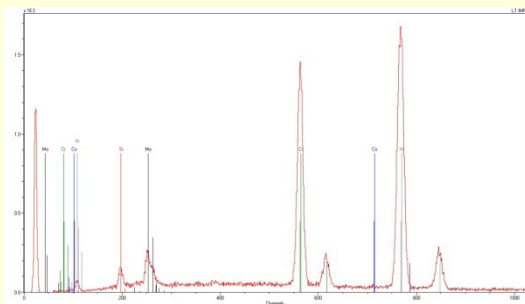


+



SEM Wironite®extrahart

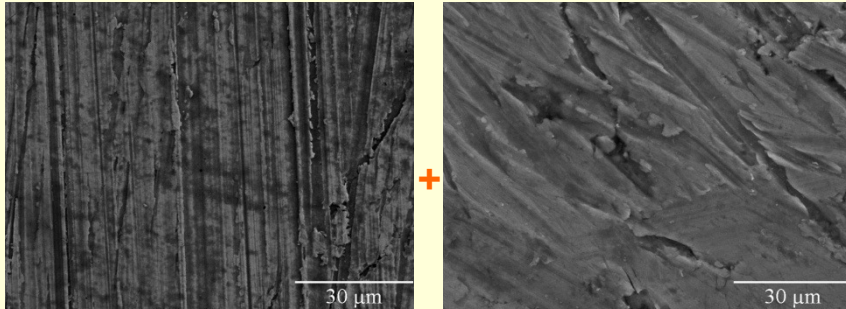
SEM Ti-6Al-4V



EDS Wironite®extrahart

**No se observan alteraciones significativas.
Algunas manchas de oxidación – el par com Ti-6Al-4V.**

Par Pontor 2/Ti cp

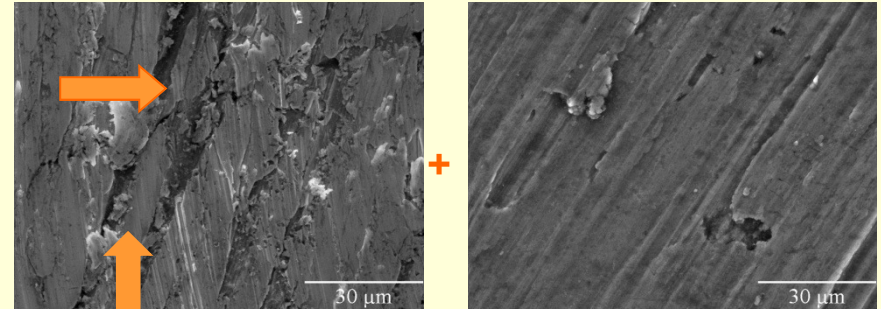


SEM Pontor®2

SEM Ti cp

Par com TiCp manchas de oxidación.

Par Pontor2 / Ti-6Al-4V

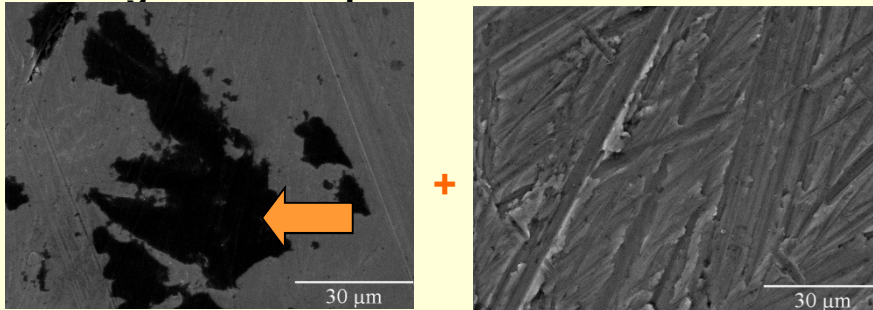


SEM Pontor®2

SEM Ti-6Al-4V

Signos generalizados de destrucción superficial

Par Pagalin2+ /Ti Cp.

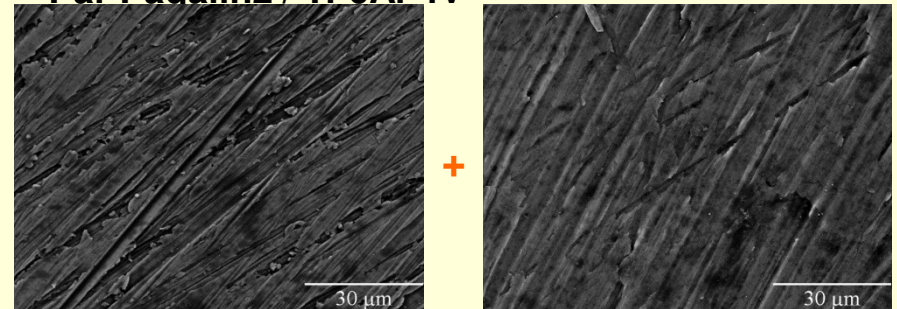


SEM Pagalin2

SEM Ti cp

Sin alteraciones significativas

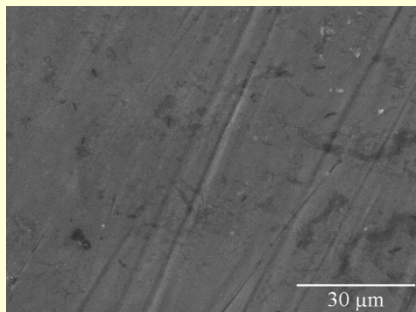
Par Pagalin2 / Ti-6Al-4V



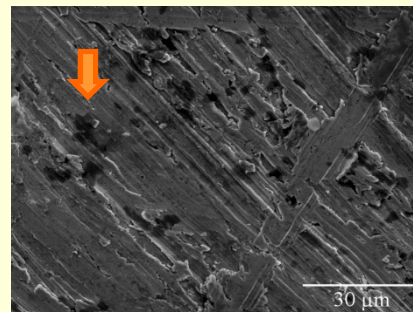
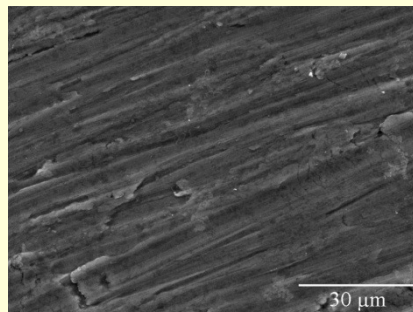
SEM Pagalin®2

SEM Ti-6Al-4V

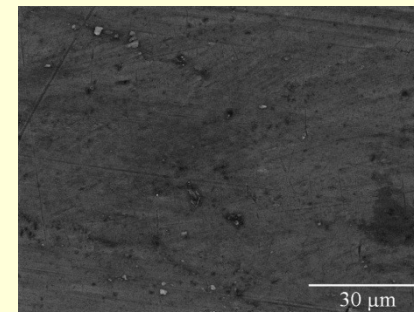
Signos de alteraciones superficiales



+



+



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.

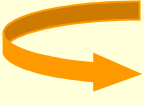
Nuestra preocupación se centra muy especialmente en la zona de contacto infragingival de las prótesis fijas implanto soportadas, por ser ésta una zona con características muy especiales de aireación y tipo de flora y por ser conocido que estas condiciones pueden ser causa de fenómenos corrosivos.

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 Microscopia 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®

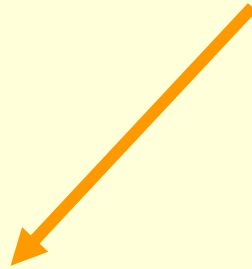
ALEACIONES NOBLES

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 estadisticamente 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

