



Fecha de presentación del Informe: Día Mes Año

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Código del proyecto: 1730			
Título del proyecto: Utilización de Implantes intraoseos como medio de identificación forense			
Facultad o Instituto Académico: Salud			
Departamento o Escuela: Odontología			
Grupo (s) de investigación: Biomateriales Dentales			
Investigadores ¹	Nombre	Tiempo asignado	Tiempo dedicado
Investigador Principal	Patricia Rodríguez	4h/semana	4h/semana
Coinvestigadores	Herney Garzón	2h/semana	2h/semana
	Carlos Humberto Valencia	2h/semana	2h/semana
Otros participantes	María Alejandra Barragán, Lady Johanna Toro, Edicson Cabrera	4h/semana	4h/semana

1. Resumen ejecutivo:

Introducción: La ciencia forense desarrolla diversas tecnologías para la identificación de cadáveres tales como, la técnica molecular y bioquímica, los estudios radiológicos, fotografías y el reconocimiento dental, pero en algunas ocasiones estos procedimientos pueden ser muy costosos y poco fiables en el caso de cuerpos incinerados.

Esta investigación tuvo como objetivos la descripción de los cambios micro estructurales presentes en un implante de titanio sometido a diferentes temperaturas y la evaluación de su utilización potencial como descriptor forense

Materiales y método:

¹ Todas las personas relacionadas en el informe y que participen en el proyecto deben haber suscrito el acta de propiedad intelectual de acuerdo con los formatos establecidos.

Se elaboraron 15 minimplantes de titanio con un código de identificación, se insertaron en mandíbulas de cerdo y se sometieron a temperaturas de 200°C, 800°C y 1000°C, se recuperaron las muestras y se realizaron análisis metalográficos mediante microscopía óptica y electrónica de barrido.

Resultados: Se logró caracterizar la microestructura para cada temperatura, se observó un aumento en la capa de óxido con el aumento de la temperatura

Conclusión: Es posible utilizar implantes dentales como identificador forense.

PALABRAS CLAVES:

Odontología forense, implantes dentales, metalografía, capa de oxido

ABSTRACT.

Introduction: Forensic science develops diverse technologies for the identification of corpses such as molecular and biochemical techniques, radiological studies, photographs and dental recognition, but in some cases these procedures can be very expensive and unreliable in the case of cremated bodies.

This research aimed to describe the metallographic changes in a titanium implant subjected to different temperatures and the evaluation of its potential use as a forensic descriptor.

Methods: Fifteen titanium mini implants with an identification code were made, inserted into pork jaws and subjected to temperatures of 200 ° C, 800 ° C and 1000 ° C, samples were recovered and analyzed were performed by optical microscopy and electron scanning microscopy.

Results: it was possible to characterize the microstructure for each temperature, an increase in the oxide layer was observed with the increase of each temperature

Conclusions: it is possible to use dental implants as a forensic identifier.

SÍNTESIS DEL PROYECTO:

TEMA: Odontología forense

OBJETIVOS:

GENERAL: Describir los cambios macroscópicos y micro estructurales que sufre un implante dental que ha sido colocado en mandíbulas de cerdo y sometido a altas temperaturas y su uso potencial como descriptor forense.

ESPECÍFICOS: **Caracterizar** los cambios macroscópicos en el implante a cada temperatura específica (200°C, 800°C y 1000°C), Caracterizar los cambios en la microestructura del implante a cada temperatura específica (200°C, 800°C y 1000°C),

MATERIALES Y MÉTODOS:

Se fabricaron 15 micro implantes cónicos, autoroscantes, en titanio tipo IV, de 5 mm de largo, 1,8 mm de diámetro en el ápice y una plataforma de 5 mm de diámetro con un código de identificación grabado a 0,7 mm de profundidad (Figura 1)



Figura 1. Plataforma del implante

Los implantes fueron insertados *postmortem* en mandíbulas de cerdo de tres meses de edad sobre la zona retro molar del hueso mandibular derecho, a nivel crestal del reborde, (Figura 2)



Figura 2. Mandíbula de cerdo con implante insertado

Las mandíbulas con los implantes incluidos fueron incineradas en un horno eléctrico a diferentes temperaturas (200 °C, 800 °C, y 1000 °C) por un tiempo de sostenimiento de 1 hora y posteriormente, se permitió su enfriamiento dentro del horno.

Los implantes fueron recuperados y preparados para análisis metalográfico en un microscopio óptico y uno electrónico de barrido, para lo cual se encapsularon en lucita (polimetacrilato de metilo), a una temperatura de curado de 140°C por un tiempo de 15 minutos y una presión de 92 MP, (Figura 3).



Figura 3. Implante incluido en Lucita

A continuación, se realizaron cortes longitudinales que dividieron el implante en dos partes iguales utilizando un disco diamantado de 0,38 mm, a 2300 Rpm y con una velocidad de avance de 1,2 mm/minuto, con flujo de agua constante.

La superficie a estudiar fue preparada a través de un lijado metódico, por medio de lijas de grano grueso y grano fino (lijas No. 240, 320, 400, 600, 800, 1000 y 1200).

Luego del pulido grueso se realizó el pulido fino, por medio de una pulidora de paños, utilizando como agente abrasivo alúmina de 1 y 0,3 micras, para las etapas inicial y final, respectivamente. La eficiencia de este proceso se verificó mediante un microscopio óptico.

Finalmente, la muestra se trató con el reactivo de kroll para revelar su microestructura y permitir la observación ante los microscopios ópticos y de barrido electrónico.

RESULTADOS:

Al examen macroscópico, todos los implantes calcinados conservaron la misma apariencia, la única diferencia entre grupos se halló en la conservación del código de marcaje (Figura 1) el cual se conservó visible a simple vista en los grupos de 200°C y 800 °C pero desapareció en el de 1000°C.

A nivel microscópico las diferentes muestras conservaron iguales características microestructurales dentro de cada grupo (es decir, a una temperatura específica), pero exhiben cambios significativos con el aumento de temperatura (200 °C, 800 °C y 1000°C).

Análisis metalográfico a 200 °C

El análisis metalográfico para estas muestras, mostró que la microestructura estaba constituida por granos de fase α con pequeñas partículas de TiH (de color negro) y pequeñas secciones de fase β (de color negro), como se puede apreciar en las figuras 4 (A) y 4 (B), tomadas a 100 y 500 aumentos, respectivamente. Es de notar que los bordes de los implantes para esta temperatura se conservan intactos y sin cambios

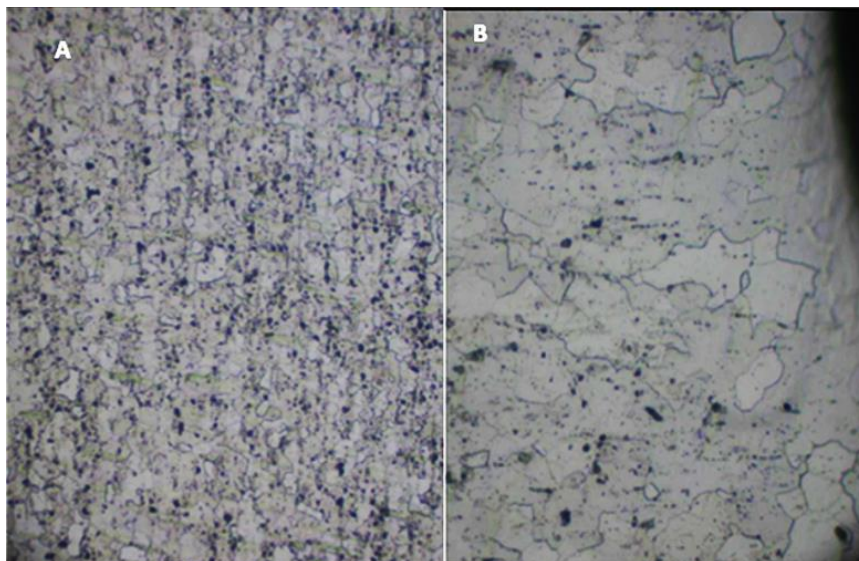


Figura 4. Implante calcinado a 200 °C. Sección longitudinal. Imagen A a 100X (centro del implante), imagen B a 500 X (borde del implante).

Análisis metalográfico a 800 °C

La inspección metalográfica de estas muestras, revelo que la microestructura está constituida de placas (zonas alargadas claras) de fase α con fase β ubicada en posiciones intermedias (fase oscura), ver figura 5 (A). Adicionalmente, se evidencio cierto deterioro en los bordes de los implantes (irregularidades en su forma) y la presencia de una capa de óxido (de color gris) que los delimita, ver figura 5 (B).

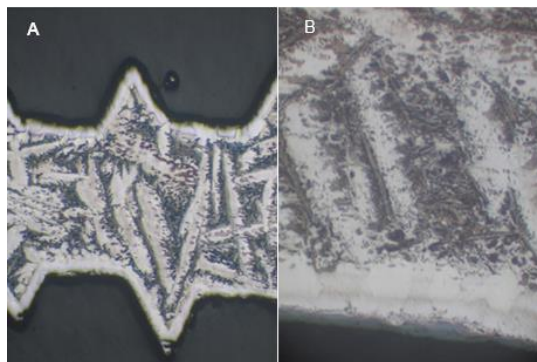


Figura 5. Implante calcinado a 800 °C. Sección longitudinal. Imagen A a 50X (centro del implante, zona roscada), imagen B a 500 X (Borde del implante).

Análisis metalográfico a 1000 °C

La microestructura de las muestras sometidas a 1000°C mostró un aumento de tamaño de grano, con respecto a las que se habían tratado a 200°C. Por otra parte, la matriz estaba constituida de granos de fase α (de color claro) con pequeñas cantidades de fase β (agujas de color negro) dispersas en el interior de los granos de α , ver figura 6.

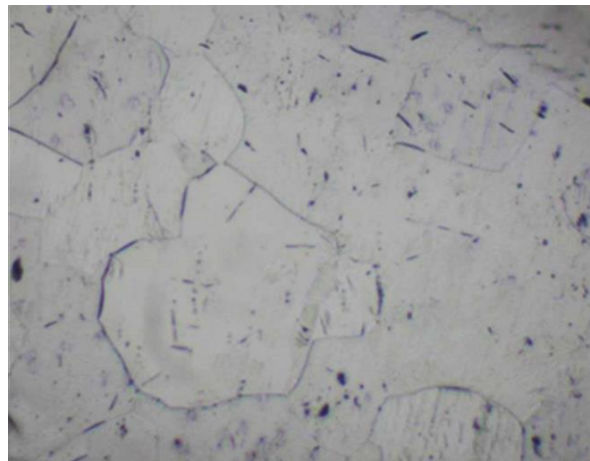


Figura 6. Implante calcinado a 1000 °C. Sección longitudinal (centro del implante). Imagen a 500X.

La inspección de las muestras a través del microscopio electrónico de barrido (JEOL JSM 6490LV) bajo el modo de electrones retro dispersados, puso en evidencia el crecimiento de una capa de óxido presente en las muestras sometidas a 800°C, este fenómeno está ligado con la temperatura y el tiempo de exposición del implante bajo estas condiciones, ver figura 7.

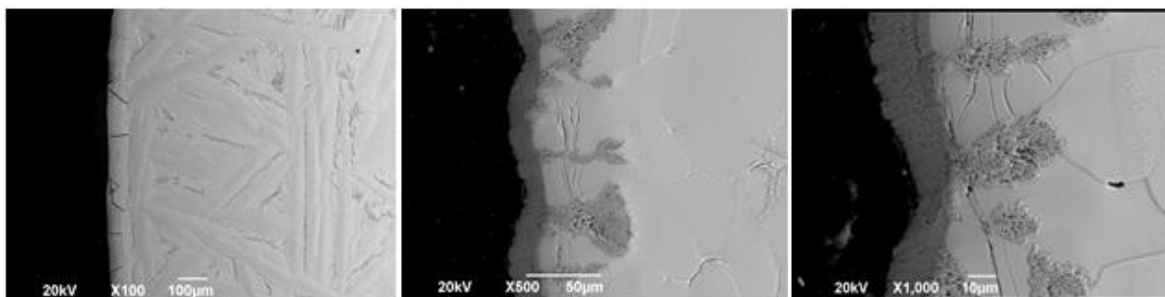


Figura 7. Implante calcinado a 800 °C, se observa a diferentes magnificaciones la presencia de la capa de óxido

Mediante análisis con microscopia espectroscopia por energía dispersiva (SEM) se encontró que la composición química del implante no se alteró en el paso por las diferentes temperaturas como se puede observar en las figuras 8, 9 y 10

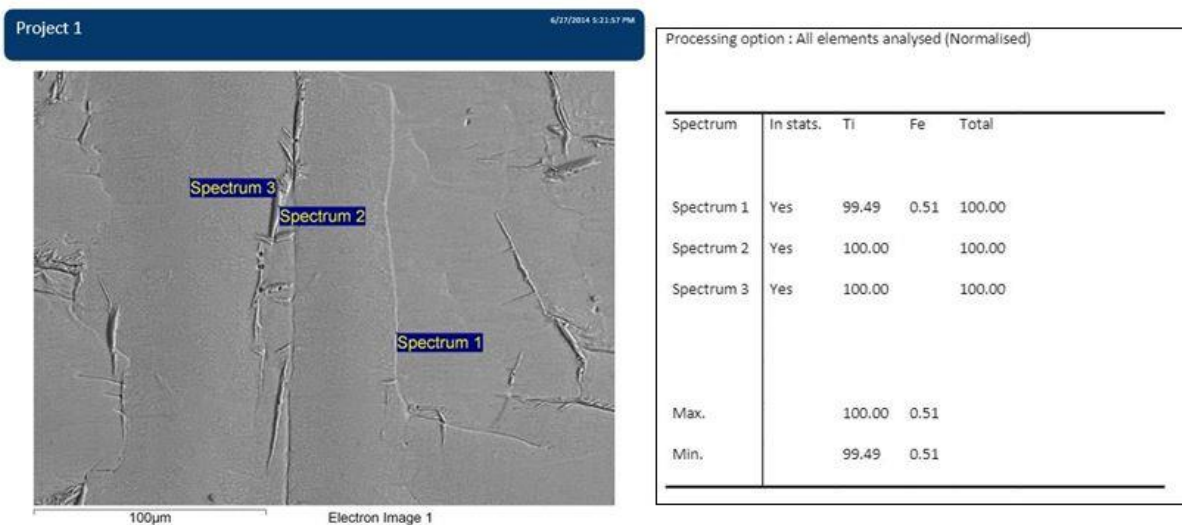
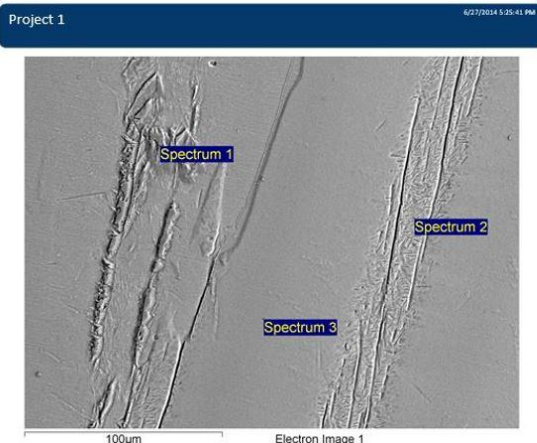


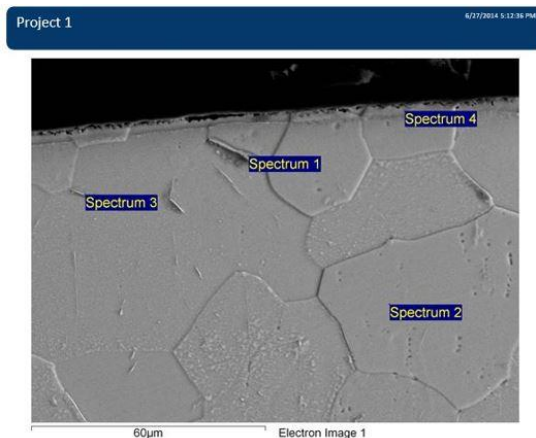
Figura 8. Implante calcinado a 200 °C, Análisis espectral por EDS



Processing option : All elements analysed (Normalised)

Spectrum	In stats.	Ti	Fe	Total
Spectrum 1	Yes	98.84	1.16	100.00
Spectrum 2	Yes	100.00		100.00
Spectrum 3	Yes	100.00		100.00
Max.		100.00	1.16	
Min.		98.84	1.16	

Figura 9. Implante calcinado a 800 °C, Análisis espectral por EDS



Processing option : All elements analysed (Normalised)

Spectrum	In stats.	Ti	Fe	Total
Spectrum 1	Yes	100.00		100.00
Spectrum 2	Yes	99.52	0.48	100.00
Spectrum 3	Yes	100.00		100.00
Spectrum 4	Yes	100.00		100.00
Max.		100.00	0.48	

Figura 10. Implante calcinado a 1000 °C, Análisis espectral por EDS

1. DISCUSIÓN

El gran número de implantes que se coloca actualmente en el mundo y la alta resistencia de los implantes a la temperatura los convierte en un candidato atractivo para ser considerado un identificador forense, especialmente cuando la temperatura de exposición es tan alta que los dientes se tornan muy frágiles o cuando solo hay implantes como pilares de las prótesis (25) .

Los diferentes trabajos realizados por Berketa et al en los años 2010 y 2011, (20, 21, (26) muestran como implantes sometidos directamente a temperaturas superiores a 1600 °C no solo conservaron la forma general sino incluso el número de identificación incluido en su conexión interna, en este trabajo a temperaturas de 1000 °C se observa que la macroestructura del

implante (diseño de crestas y valles) y el paso de rosca se conservan, lo que permitirían su identificación mediante rayos X.

En cuanto al código de identificación grabado en la plataforma del implante, este se borró al ser sometido a 1000°C lo que se explica porque en el trabajo de Berketa et al, el código estaba en la cavidad interna del implante mientras que en el implante diseñado fue ubicado en la plataforma y quedó protegido solo por tejido blando.

La capa de óxido de titanio se forma de manera pasiva cuando el implante es expuesto a temperatura ambiente. Esta capa inicialmente es amorfa y delgada (5-10 nanómetros), pero se torna más gruesa y cambia su composición química al someter el implante a temperaturas más elevadas (27) .

A pesar que los implantes conservaron sus características macroscópicas a 200°C, 800°C y 1000 °C, se pudieron evidenciar cambios microestructurales para cada implante, (figuras 4 a 6) lo que podría convertirse en un indicador de la temperatura a la que estuvo sometido.

En esta investigación también se observó un aumento en el espesor de la capa de óxido de titanio con el incremento de la temperatura. De acuerdo a Berketa et al (2011), (26) la exposición de los implantes a la alta temperatura produjeron cambios de color, atribuibles al aumento en la capa de óxido (Aproximadamente 0,1 mm).

Los cambios en el tamaño de la capa de óxido también podría convertirse en un indicio de la temperatura a la que se incinero el cadáver, ya que esta capa es susceptible de ser medida y/o caracterizada por diferentes técnicas, tales como: microscopia electrónica de barrido (SEM), espectroscopia por energía dispersiva de rayos X (EDS o EDX), difracción de rayos X (DRX), etc. (27) .

CONCLUSIONES:

Los ensayos realizados mostraron que los implantes elaborados en titanio tipo IV no presentaron cambios macroscópicos apreciables.

También se observó que a cada temperatura evaluada (200°C, 800°C y 1000°C), existía una microestructura característica y una variación en el espesor de la capa de óxido de titanio (presente en el borde), lo que podría permitir identificar la temperatura a la que fue expuesto cada implante.

Con relación al código de identificación incorporado, se recomienda grabarlo a una profundidad superior a 1mm, debido a que el código utilizado en esta investigación desapareció al llegar a los 1000 °C.

De acuerdo a lo anterior, los implantes dentales de titanio pueden ser utilizados como elementos de identificación forense aun en caso de incineraciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rivas M F. La Violencia Como Problema De Salud Pública En Colombia: Otro Campo Para La Bioética. Acta Bioeth [Internet]. 2000;6(2):335–46. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-569X2000000200011&lng=es&nrm=iso&tlng=es
2. Duque LF, Caicedo B, Sierra C. Sistema de vigilancia epidemiológica de la violencia para los municipios colombianos *. Rev Fac Nac Salud Pública. 2008;26(2):196–8.
3. Von Wurmb-Schwark N, Simeoni E, Ringleb A, Oehmichen M. Genetic investigation of modern burned corpses. Int Congr Ser. 2004;1261:50–2.
4. Adserias J, Ubelaker DH, Zapico SC. Evaluation of macroscopic changes and the efficiency of DNA profiling from burnt teeth. Sci Justice. 2016;56:437–42.
5. Sandholzer M. Heat-induced alterations of dental tissues [Internet]. University of Birmingham; 2014. Available from: <http://etheses.bham.ac.uk/5049/>
6. Taylor PTG, Wilson ME, Lyons TJ. Forensic odontology lessons: Multishooting incident at Port Arthur, Tasmania. Forensic Sci Int. 2002;130(2–3):174–82.
7. Rubio L, Manuel J, Suarez J, Jesus M, Martin-de-las-heras S. Spectrophotometric analysis of color changes in teeth incinerated at increasing temperatures. Forensic Sci Int [Internet]. Elsevier Ireland Ltd; 2015;252:193.e1-193.e6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2015.04.033>
8. Hill AJ, Lain R, Hewson I. Preservation of dental evidence following exposure to high temperatures. Forensic Sci Int [Internet]. Elsevier Ireland Ltd; 2011;205(1–3):40–3. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.08.011>
9. Ferreira E De, Ortega AI, Ferreira L. Methods for the analysis of hard dental tissues exposed to high temperatures. Forensis Sci Int. 2008;178:119–24.
10. Reesu GV, Augustine J, Urs AB. Forensic considerations when dealing with incinerated human dental remains. J Forensic Leg Med [Internet]. Elsevier Ltd; 2015;29:13–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jflm.2014.10.006>
11. Merlati G, Savio C, Danesino P, Fassina G, Menghini P. Further study of restored and un-restored teeth subjected to high temperatures. J Forensic Odontostomatol. 2004;22(2):34–9.
12. Marin L, Moreno F. Odontología forense: identificación odontológica de cadáveres quemados : Reporte de dos casos. Rev Estomatol. 2004;12(2):57–70.
13. Moreno S, León M, Marín L, Moreno F. Comportamiento in vitro de los tejidos dentales y de algunos materiales de obturación dental sometidos a altas temperaturas con fines forenses. Colomb Med. 2008;39(1 SUPPL. 1):28–46.
14. Vázquez L, Rodríguez P, Moreno F. Análisis macroscópico in vitro de los tejidos dentales

y de algunos materiales dentales de uso en endodoncia sometidos a altas temperaturas con fines forenses In vitro behavior of dental tissues and some dental materials of endodontics use ,. Rev Odontol Mex. 2012;16:171–81.

15. Sahiwal IG, Woody RD, Benson BW, Guillen GE. Radiographic identification of nonthreaded endosseous dental implants. J Prosthet Dent. 2002;87(5).

16. Nuzzolese E, Lusito S, Solarino B, Vella G Di. Radiographic Dental Implants Recognition For Geographic Evaluation In Human Identification. J Forensic odonto. 2008;27(1):8–11.

17. Berketa J, James H, Marino V, Berketa J, James H, Marino V. A Pilot Study In The Recovery And Recognition Of Non-Osseointegrated Dental Implants Following Cremation . J Forensic odonto Stomatol. 2011;29(2):38–44.

18. Berketa J, James H, Marino V. Dental implant changes following incineration. Forensic Sci Int [Internet]. Elsevier Ireland Ltd; 2011;207(1–3):50–4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.08.025>

19. Cordner SM, Woodford N, Bassed R. Forensic aspects of the 2009 Victorian Bushfires Disaster §. Forensic Sci Int [Internet]. Elsevier Ireland Ltd; 2011;205(1–3):2–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.08.008>

20. Berketa J, James H, Marino V. Survival of batch numbers within dental implants following incineration as an aid to identification. J Forensic Odontostomatol. 2010;28(1):1–4.

21. Berketa J, James H, Marino V. A pilot study in the recovery and recognition of non-osseointegrated dental implants following cremation. J Forensic Odontostomatol. 2011;29(2):38–44.

22. Depalakshmi T, Prabhakar M. Role of dental implants in forensic identification. J Forensic Dent Sci. 2014;6(2):2014–6.

23. De Marco F. A Software For Cataloging And Identification Of Dental Implants: A Powerful Tool For Recognition And Forensic Identification Purposes. J Forensic Odontostomatol. 2013;31(1):62.

24. Dostalova T, Eliasova H, Seydlova M, Broucek J, Vavrickova L. The application of CamScan 2 in forensic dentistry. J Forensic Leg Med [Internet]. Elsevier Ltd; 2012;19(7):373–80. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jflm.2012.04.015>

25. Byraki A, Costea AV, Curca GC, Hostiuc S. Morphological analysis of dental implants – forensic significance. Rom J Leg Med [Internet]. 2010;18(3):207–12. Available from: <http://www.rjlm.ro/?doc=1286532123>

26. Berketa J, James H, Marino V. Dental implant changes following incineration. Forensic Sci Int [Internet]. Elsevier Ireland Ltd; 2011;207(1–3):50–4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.08.025>

27. Gemelli E, Camargo NH. Oxidation kinetics of commercially pure titanium. Matéria (Rio Janeiro) [Internet]. 2007;12(3):525–31. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-70762007000300014&lng=en&nrm=iso&tlng=en

2. Productos:

Tabla No. 1. **Cantidad y tipo de productos pactados en el *Acta de Trabajo y Compromiso* y productos finalmente presentados**

TIPO DE PRODUCTOS	No. de PRODUCTOS PACTADOS		No. de PRODUCTOS PRESENTADOS	
Productos de nuevos conocimientos				
Artículo completo publicado en revistas A1 o A2	0		0	
Artículo completo publicados en revistas B	0		0	
Artículo completo publicados en revistas C	0		1 articulo original publicado y un resumen publicado	
Libros de autor que publiquen resultados de investigación				
Capítulos en libros que publican resultados de investigación				
Productos o procesos tecnológicos patentados o registrados				
☐ Prototipos y patentes				
☐ Software				
Productos o procesos tecnológicos usualmente no patentables o protegidos por secreto industrial				
Normas basadas en resultados de investigación				
Formación de recursos humanos	No. de estudiantes vinculados	No. de tesis	No. De estudiantes Vinculados	No. De tesis
Estudiantes de pregrado	3	1	3	1
Semillero de Investigación				
Estudiantes de maestría				

TIPO DE PRODUCTOS	No. de PRODUCTOS PACTADOS		No. de PRODUCTOS PRESENTADOS	
Estudiantes de doctorado				
Productos de divulgación				
Publicaciones en revistas no indexadas	2		0 (Se publicó un artículo corto en revista indexada categoría C y un artículo original a Revista Indexada categoría C)	
Ponencias presentadas en eventos (congresos, seminarios, coloquios, foros)	No. de ponencias nacionales	No. de ponencias internacionales	No. de ponencias nacionales	No. de ponencias internacionales
	1	0	1	1
Propuesta de investigación				
Propuestas presentadas en convocatorias externas para búsqueda de financiación.	1		1* (En proceso)	

*, La propuesta está elaborada y registrada en el SICOP, se está a la espera que la vicerrectoría de investigaciones realice el proceso de sometimiento al Banco de la Republica.

Tabla No. 2. Detalle de productos.

Para cada uno de los productos obtenidos y relacionados en la tabla anterior, indique la información solicitada para cada uno, anexando copia de las respectivas constancias. Como anexo a esta guía encontrará el instructivo para instructivo para la revisión de informes finales y productos

Tipo de producto:	Libro, Artículo, Software, Capítulo de libro, Memorias, Tesis, Prototipo Industrial, Diseño Industrial, Software, Patente
Nombre General:	Si el producto obtenido se encuentra en el marco de un documento o evento, indicar este nombre. Ejemplo: Revista Anales del Jardín Botánico de Madrid. (Año 2000). Vol: 1. Núm: 58. Págs: 186 - 188
Nombre Particular:	Escribir el nombre del producto generado. Ejemplo: Artículo Rorippa curvisiliqua (Cruciferae), nueva en Europa
Ciudad y fechas:	Ciudad y fecha de publicación o presentación del resultado.
Participantes:	Relacionar los autores del producto.



Sitio de información:	Mencionar el sitio en el cual quedará disponible el documento con los resultados del proyecto en extenso. Ejemplo: Biblioteca Central, Centro de Documentación, etc.
Formas organizativas:	Grupos, centros, institutos o laboratorio al cual se adscriben los autores del proyecto.

Tipo de producto:	ARTÍCULO CORTO , publicado en revista indexada categoría C, PUBLINDEX
Nombre General:	Utilización de implantes intraóseos como medio de identificación forense en pacientes calcinados
Nombre Particular:	Utilización de implantes intraóseos como medio de identificación forense en pacientes calcinados
Ciudad y fechas:	Santiago de Cali
Participantes:	Patricia Rodríguez, Herney Garzón, Carlos Humberto Valencia, María Alejandra Barragán, Lady Johanna Toro, Edicson Cabrera, Irving Castro,
Sitio de información:	http://revgastrohnap.univalle.edu.co/a14v16n3/a14v16n3.html
Formas organizativas:	Grupo Biomateriales dentales

Tipo de producto:	ARTÍCULO ORIGINAL, Publicado en Revista categoría C PUBLINDEX
Nombre General:	"DESCRIPCIÓN METALOGRAFICA DE IMPLANTES DE TITANIO CALCINADOS Y SU APLICACIÓN COMO DESCRIPTOR FORENSE"
Nombre Particular:	"DESCRIPCIÓN METALOGRAFICA DE IMPLANTES DE TITANIO CALCINADOS Y SU APLICACIÓN COMO DESCRIPTOR FORENSE"
Ciudad y fechas:	Bogotá , 23/11/ 2017
Participantes:	Carlos H. Valencia Patricia Rodríguez, Herney Garzón, , María Alejandra Barragán, Irving Castro,
Sitio de información:	Revista el informador técnico http://revistas.sena.edu.co/index.php/inf_tec/issue/view/162/showToc



Formas organizativas:	Grupo Biomateriales dentales
-----------------------	------------------------------

Tipo de producto:	TRABAJO DE GRADO
Nombre General:	Utilización de Implantes intraoseos como medio de identificación forense
Nombre Particular:	Utilización de Implantes intraoseos como medio de identificación forense
Ciudad y fechas:	CALI, NOVIEMBRE, 2014.
Participantes:	María Alejandra Barragán, Lady Johanna Toro, Edicson Cabrera
Sitio de información:	Dirección Investigaciones. Escuela de Odontología
Formas organizativas:	Grupo Biomateriales dentales

Tipo de producto:	PONENCIA
Nombre General:	XVI Simposio de Investigaciones en Salud. Universidad del Valle
Nombre Particular:	Utilización implantes intraoseos como medio identificación forense en pacientes calcinados
Ciudad y fechas:	Septiembre 2004
Participantes:	Valencia Calos H, María Alejandra Barragán, Lady Jhoana Toro, Edicson Cabrera, Patricia Rodríguez , Herney Garzón
Sitio de información:	Vicedecanatura de Investigaciones, Facultad de Salud, Universidad del valle
Formas organizativas:	Grupo Biomateriales dentales



Tipo de producto:	PONENCIA
Nombre General:	VIII Seminario Internacional de ingeniería Biomédica
Nombre Particular:	“Utilización de Implantes intraóseos como método de identificación Forense”
Ciudad y fechas:	Bogotá, 21 - 22 Abril 2016.
Participantes:	Valencia Carlos, Garzón Herney, Rodríguez Patricia, Castro Irving
Sitio de información:	Universidad de los Andes
Formas organizativas:	Grupo Biomateriales dentales

Tipo de producto:	CONVOCATORIA EXTERNA: BANCO DE LA REPUBLICA
Nombre General:	EN PROCESO (está registrada en el SICOP con aval del director de la Escuela de Odontología)
Nombre Particular:	“Descripción de cabios metalográficos en implantes intraoseos sometidos a altas temperaturas”
Ciudad y fechas:	CALI. EN PROCESO
Participantes:	Carlos Humberto Valencia, Herney Garzón, Patricia Rodríguez
Sitio de información:	SICOP
Formas organizativas:	Grupo Biomateriales dentales

3. Impactos actual o potencial:

Haga una descripción y/o relacione los impactos que tenga el proyecto en los diferentes

ámbitos: académico, productivo, social, educativo, entre otros.

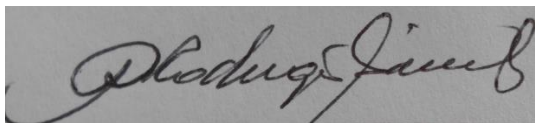
Si posee información acerca de los impactos actuales o potenciales de la investigación, preséntela en máximo una página. Se refiere a los aportes que ofrece en el campo de investigación al que corresponde. Incluye las tecnologías y resultados de IDi que puedan transferirse a los sectores productivos y de servicios, tanto nacionales como internacionales.

La medicina forense está en una búsqueda constante de descriptores que permitan aportar información tendiente a identificar NNs y caracterizar el momento y lugar del suceso que condujo a la muerte del individuo, esta investigación y sus resultados se vuelve relevante en la medida en que se pudo demostrar que en los tres momentos experimentales (200°C, 800°C y 1000°C):

1. Los dispositivos metálicos siguen siendo identificables
2. El tipo de aleación puede ser determinada por espectroscopia mediante energía dispersiva, sin presentar cambios importantes en su composición
3. Se presentan cambios a nivel de las fases metalográficas, características para cada temperatura
4. Es posible incorporar un código de identificación, el cual a una profundidad de grabado superior a 1 milímetro puede ser capaz de soportar las altas temperaturas.

La investigación también aportó información interesante con relación a la formación y modificación de la capa de óxido de titanio, la cual es la responsable del fenómeno de oseointegración y por lo tanto del éxito biológico del implante, a partir de estos resultados se propuso una nueva investigación tendiente a estudiar las modificaciones en la capa de óxido la cual podría tener implicaciones en dos aspectos, el primero relacionado con aumentar el conocimiento sobre la capa misma lo cual tiene implicaciones en los tratamientos térmicos que pueda recibir el titanio durante la fabricación del implante y la segunda podría tener implicaciones en forense en la medida que la capa de óxido puede absorber elementos presentes en la escena de un accidente o crimen y de su análisis es posible generar evidencias forenses adicionales.

La presente versión del informe contiene las observaciones de los evaluadores:



Firma del investigador principal

VoBo. Vicedecano de Investigaciones

Por favor presente su informe impreso y en formato digital en hoja tamaño carta, letra arial 11, con espacios de 1 1/2