

**CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y
TECNOLÓGICO**
Informe Científico¹

PERIODO ²: 2013

Legajo N°:

1. DATOS PERSONALES

APELLIDO: Gregorutti

NOMBRES: Ricardo Walter

Dirección Particular: Calle: N°:

Localidad: La Plata CP: 1900 Tel:

Dirección electrónica (donde desea recibir información): ricardo.gregorutti@gmail.com

2. TEMA DE INVESTIGACION

Desarrollo de materiales para implantes quirúrgicos

3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA

INGRESO: Categoría: Asistente Fecha: 1/9/2009

ACTUAL: Categoría: Asistente desde fecha: 1/9/2009

4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA

*Universidad y/o Centro: Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la
Investigación Tecnológica (LEMIT-CIC)*

Facultad: -

Departamento: -

Cátedra: -

Otros: -

Dirección: Calle: 52 e/121 y 122 N°: -

Localidad: La Plata CP: B1900AYB Tel: 483-1141/4

Cargo que ocupa: Direct Prog. Instit. Desarr. Mat. Impl. Quirur

5. DIRECTOR DE TRABAJOS. (En el caso que corresponda)

Apellido y Nombres: Ing. Luis P. Traversa

Dirección Particular: Calle: N°:

Localidad: CP: Tel:

Dirección electrónica: direccion@lemit.gov.ar

¹ Art. 11; Inc. "e" ; Ley 9688 (Carrera del Investigador Científico y Tecnológico).

² El informe deberá referenciar a años calendarios completos. Ej.: en el año 2008 deberá informar sobre la actividad del período 1°-01-2006 al 31-12-2007, para las presentaciones bianuales.

.....
Firma del Director (si corresponde)

.....
Firma del Investigador

6. EXPOSICION SINTETICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO.

Debe exponerse, en no más de una página, la orientación impuesta a los trabajos, técnicas y métodos empleados, principales resultados obtenidos y dificultades encontradas en el plano científico y material. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.

Se ha continuado con el estudio de aceros inoxidable austeníticos al manganeso y nitrógeno, con el fin de reemplazar al níquel presente en la composición química del acero inoxidable austenítico 316L (o ASTM F745), ya que este último elemento puede ocasionar reacciones sistémico – tóxicas en distintos órganos del cuerpo si su concentración en ellos supera un valor admisible. Se han realizado evaluaciones sobre la susceptibilidad a la corrosión localizada del acero inoxidable austenítico al manganeso, en medios que simulan el entorno humano. Para lo cual, se llevaron a cabo ensayos de polarización cíclica. Los mismos se realizaron con barridos entre un potencial inicial de -0.1V versus el potencial de circuito abierto (Eca) y un potencial de inversión del barrido de 0,3 V respecto del Eca, o el potencial correspondiente a una corriente máxima de 30 μ A. La velocidad de barrido fue de 0,167 mV/s. La celda se conformó con el electrodo de trabajo como ánodo, el electrodo de calomel saturado como referencia y contraelectrodo de acero inoxidable. Para simular las condiciones del entorno humano se trabajó con una solución acuosa 0,9 % de NaCl a 37°C y pH entre 7,1 y 7,4. Los resultados indicaron que el acero inoxidable austenítico al manganeso presenta una mayor susceptibilidad de sufrir procesos de corrosión localizada, respecto de acero inoxidable 316L, debido a la presencia remanente de la fase ferrita-delta en la microestructura. Como trabajos futuros se plantea la posibilidad de realizar ensayos de deformación en caliente, con tratamientos térmicos de recocido con el objetivo de eliminar esta fase.

Continuando con los estudios de biocompatibilidad de los aceros inoxidables de uso quirúrgico, se cultivaron células osteoblasticas de rata, UMR-106 (ATCC,CRL-1661), sobre superficies pulidas del acero inoxidable austenítico ASTM F745 y del acero inoxidable dúplex ASTM A890 Tipo 5A. Las células UMR-106 fueron sembradas en las superficies y cultivadas durante 48 hs a 37°C. Luego se las trato con naranja de acridina y fueron observadas en microscopio de fluorescencia. Los resultados revelaron que las células UMR-106 se adhieren sobre las superficies de las aleaciones sin cambios en su morfología, lo que indicaría que ambos aceros presentan una aceptable biocompatibilidad en las condiciones de ensayo establecidas.

En el marco de la co-dirección del becario Ing. Alex Iván Kociubczyk, se está poniendo a punto un sistema de adquisición de datos para realizar análisis térmicos durante el proceso de solidificación del acero inoxidable ASTM F745, con el objetivo de correlacionar la microestructura obtenida con los perfiles térmicos.

En el período, también se analizó las propiedades mecánicas, fractomecánicas y de impacto de la Fundición Vermicular (FV), dado el creciente interés de la industria automotriz en este material, sobre el cual el LEMIT fue pionero en su estudio en el país. La FV es un material que se caracteriza por su elevada resistencia a la fatiga térmica, lo que hace viable su uso para confeccionar piezas sometidas a ciclado térmico. Sus aplicaciones en la industria automotriz son las siguientes: discos y campanas de freno, blocks de motores diesel de alta potencia y múltiples de escape. Al mismo tiempo, tienen un potencial uso en la industria del vidrio para fabricar matrices de vajilla y botellas.

Los estudios se realizaron en FV con matrices ferríticas, perlíticas y ausferríticas. Las matrices ausferríticas se obtuvieron mediante tratamientos térmicos de austemperizado

en baño de sales, realizados a 300°C , 350°C y 450 °C. Los resultados indicaron que la FV con matrices ausferríticas son las que presentan las mayores resistencias mecánicas y la mayor tenacidad a la fractura, mientras que la FV con matriz ferrítica presenta la mayor ductilidad y la mayor resistencia al impacto debido a su mayor capacidad de absorción de energía.

Las tareas informadas se desarrollan en el marco del Programa Institucional “Desarrollo de materiales para implantes quirúrgicos”, que se lleva a cabo en el LEMIT bajo mi dirección. Se estima que las mismas poseen una relevancia significativa, habida cuenta que por la Ley Provincial 11950/98, el LEMIT es el organismo contralor de materiales para prótesis e implantes quirúrgicos en el ámbito de la Provincia de Buenos Aires.

7. TRABAJOS DE INVESTIGACION REALIZADOS O PUBLICADOS EN ESTE PERIODO.

7.1 PUBLICACIONES. *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellas publicaciones en las que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Toda publicación donde no figure dicha mención no debe ser adjuntada porque no será tomada en consideración. A cada publicación, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden que figuran en ella, lugar donde fue publicada, volumen, página y año. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparece en la publicación. La copia en papel de cada publicación se presentará por separado. Para cada publicación, el investigador deberá, además, aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del trabajo y, para aquellas en las que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.*

1) Sustitución del Ni por Mn en aceros usados en implantes quirúrgicos. Ricardo W. Gregorutti, Jorge E. Grau, Ricardo A. Grammático, José L. Sarutti y Cecilia I. Elsner. SAM-CONAMET 13er Congreso Internacional en Ciencia y Tecnología de Metalurgia y Materiales 2013. Simposio Internacional sobre Materiales Lignocelulósicos, Iguazú, Argentina, agosto de 2013. Editado en soporte magnético.

Resumen

El Ni presente en el acero inoxidable 316L es un elemento señalado como causante de posibles reacciones alérgicas en el organismo humano. Por este motivo, el presente trabajo evalúa la posibilidad de su reemplazo por el Mn, elemento también estabilizador de la fase austenita. La composición química del acero analizado fue la siguiente: 0,04%C, 17,9%Cr, 21%Mn, 1,8%Mo. La microestructura de colada estuvo compuesta de una matriz austenítica, con formación de ferrita delta y fase sigma en las regiones interdendríticas. El material fue sometido a un tratamiento térmico de solubilizado, a partir del cual se evaluaron las propiedades mecánicas y la susceptibilidad a la corrosión localizada. La resistencia mecánica obtenida fue de 706 MPa, superior a la del AISI 316L. Por otro lado, los ensayos electroquímicos indicaron que como consecuencia de la presencia de ferrita delta, el acero al Mn mostró una mayor tendencia al picado.

He participado en el desarrollo experimental, en la interpretación y discusión de los resultados y en la escritura del manuscrito.

2) Aleaciones metálicas usadas en implantes quirúrgicos. J. E. Grau , R. W. Gregorutti, C. I. Elsner. Revista Ciencia y Tecnología de los Materiales, editada por el LEMIT, N°1, p. 7, 2013. ISSN: 2250-5989.

Resumen

Los implantes quirúrgicos se utilizan para sustituir y restaurar tejidos óseos. Los materiales metálicos habitualmente usados para confeccionar dispositivos implantables son los aceros inoxidables ASTM F138 y ASTM F745, la aleación de cobalto ASTM F75, la aleación Ti-Al-V y el Ti Grado 4. En el presente trabajo se analizan las propiedades mecánicas, electroquímicas y magnéticas de estos materiales, a fin de establecer una comparación entre los mismos. Los resultados indicaron que el Ti-Al-V y el Ti Grado 4 presentan las mejores propiedades como biomateriales, con resistencias mecánicas entre 550 y 895 MPa y módulos de elasticidad entre 100 y 120 GPa. Los estudios electroquímicos mostraron que estos materiales poseen una mayor estabilidad en su condición pasiva, seguido por el ASTM F75. Al mismo tiempo, las aleaciones de Ti experimentan una menor magnetización ante campos magnéticos externos.

He participado en el desarrollo de las tareas experimentales, evaluación de los resultados y en la escritura del manuscrito.

3) Puentes de hierro sobre canales aliviadores del río salado: evaluación de patologías. Aversa M., Grau J., Gregorutti R.. 3º Congreso Iberoamericano y XI Jornada de Técnicas de Restauración y Conservación del Patrimonio, COIBRECOPA 2013, 16-18 de octubre de 2013, La Plata, Argentina. Editado en soporte magnético.

Resumen

A partir del siglo XIX se comenzó a plantear un plan de control de inundaciones en el área de la pampa deprimida al sur del río Salado en la provincia de Buenos Aires, tema de discusión a nivel provincial y nacional. Por la misma época Florentino Ameghino había advertido la necesidad de atender la cuestión de los drenajes, no solo por las inundaciones sino por las áreas secas y la importancia de canalizar y retener las aguas más que desaguarlas al río.

El gobierno de la Provincia de Buenos Aires comenzó a realizar en 1893 las tratativas legales para sanear el área, y construir las obras. En 1896 se creó la Dirección de Desagües de la Provincia de Buenos Aires, responsable de las obras, que comprendieron la construcción de 19 canales de desagües y aliviadores distribuidos en el territorio sudeste de la provincia. Del mismo modo, se realizaron obras accesorias y de artes pertinentes en los caminos rurales que fueron atravesados. En este contexto, interesa particularizar el análisis en dos puentes de hierro ubicados sobre el Canal N° 15 -aliviador del río Salado- en el partido de Castelli.

He participado en el desarrollo de las tareas experimentales, evaluación de los resultados y en la escritura del manuscrito.

7.2 TRABAJOS EN PRENSA Y/O ACEPTADOS PARA SU PUBLICACIÓN. *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellos trabajos en los que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Todo trabajo donde no figure dicha mención no debe ser adjuntado porque no será tomado en consideración. A cada trabajo, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden en que figurarán en la publicación y el lugar donde será publicado. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparecerá en la publicación. La versión completa de cada trabajo se presentará en papel, por separado, juntamente con la constancia de aceptación. En cada trabajo, el investigador deberá aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del mismo y, para aquellos en*

los que considere que ha hecho una contribución de importancia, deber á escribir una breve justificación.

1) Mechanical Properties of Compacted Graphite Cast Iron with Different Microstructures. R. W. Gregorutti and J. E. Grau.

Abstract

Tensile strength, fracture toughness and impact properties were evaluated in compacted graphite cast iron (CG) with ferritic, pearlitic and ausferritic microstructures. Ultimate tensile strengths for the ferritic and pearlitic samples were 337 MPa and 632 MPa, respectively. The austempered samples showed a significant increment in the strength, recording values between 675 MPa and 943 MPa. The fracture toughness test revealed that the stress-intensity factor, K_{IC}, was 34.0 MPa.m^{1/2} for the ferritic CG iron, 39.7 MPa.m^{1/2} for the pearlitic and between 51.0 and 58.0 MPa.m^{1/2} for the austempered irons. On the other hand, CG iron with ferritic matrix exhibited the best impact properties with absorbed energy of 33.3 J. The absorbed energy of the pearlitic CG iron was the lowest, 14.3 J, while the austempered samples showed values between 17.2 J and 28.4 J. Complementing these results, the critical crack size was also analysed.

Trabajo aceptado para su publicación en International Journal of Cast Metals Research, ISSN: 1364-0461. DOI 10.1179/1743133614Y.0000000118

He participado en el desarrollo experimental, en la interpretación y discusión de los resultados y en la escritura del manuscrito.

7.3 TRABAJOS ENVIADOS Y AUN NO ACEPTADOS PARA SU PUBLICACION.

Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo, indicando el lugar al que han sido enviados. Adjuntar copia de los manuscritos.

7.4 TRABAJOS TERMINADOS Y AUN NO ENVIADOS PARA SU PUBLICACION.

Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo.

1) Characterisation of Duplex stainless steel as biomaterial. R. Gregorutti, J.E. Grau, F. R. Sives, C.I. Elsner

Abstract

The mechanical, electrochemical and magnetic properties of Duplex stainless steel (D-SS) were analysed in order to evaluate its use as biomaterial, comparing the results with those obtained for ASTM F745 stainless steel (F745-SS). The ultimate tensile strength (UTS) of D-SS was 870 MPa, significantly higher than F745-SS, which was 456 MPa. Electrochemical test, in media that simulate the human environment, revealed that breakdown potential (E_{pit}) and protection potential (E_b) of D-SS were more electropositive (0.940 V and 0.900 V, respectively) than F745-SS (0.196 V and -0.070 V, respectively). These results indicate that D-SS has higher resistance to suffer localised corrosion. On the other hand, the magnetic hysteresis curves showed that D-SS has higher magnetic susceptibility, due to the ferrite present in the microstructure.

7.5 COMUNICACIONES. *Incluir únicamente un listado y acompañar copia en papel de cada una. (No consignar los trabajos anotados en los subtítulos anteriores).*

7.6 INFORMES Y MEMORIAS TECNICAS. *Incluir un listado y acompañar copia en papel de cada uno o referencia de la labor y del lugar de consulta cuando corresponda.*

1) Informe técnico sobre flejes de acero, correspondientes a puentes de la Pcia de Buenos Aires, de ubicación no especificada.

2) Informe técnico correspondiente a una pieza de la cúpula del edificio de Radio Provincia de Buenos Aires.

3) Informe técnico correspondiente a tres muestras de acero inoxidable, correspondiente a la Toma de Agua y la Planta de Tratamiento de Punta Lara.

8. TRABAJOS DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS.

8.1 DESARROLLOS TECNOLÓGICOS. *Describir la naturaleza de la innovación o mejora alcanzada, si se trata de una innovación a nivel regional, nacional o internacional, con qué financiamiento se ha realizado, su utilización potencial o actual por parte de empresas u otras entidades, incidencia en el mercado y niveles de facturación del respectivo producto o servicio y toda otra información conducente a demostrar la relevancia de la tecnología desarrollada.*

1) Convenio de Transferencia Tecnológica LEMIT-CIC y la Empresa Aceros Corona SRL. Proyecto de Transferencia de Tecnología del método de fundición por Cera Perdida. El convenio se enmarca en el Programa de Créditos Fiscales promovidos por la CIC, para Proyectos de Modernización e Innovación Tecnológica, en el que el LEMIT es la Institución Científico - Tecnológica que articula las actividades.

El objetivo del citado Convenio se centra en la transferencia de los conocimientos necesarios para desarrollar el método de moldeo por cera perdida y colada, a partir de modelos de cera inyectados, para la fabricación de prótesis e implantes quirúrgicos.

La Empresa Aceros Corona utiliza el proceso de Cera Perdida para la fabricación de pequeños componentes de vehículos pesados y joyería, y busca expandir su base de productos a los vinculados con los implantes médicos.

La tarea involucró la evaluación del estado de situación del proceso al momento del inicio del Convenio de Transferencia Tecnológica, el entrenamiento de operarios en la Planta piloto del LEMIT y el asesoramiento en Planta de la Empresa. Los lineamientos básicos se centraron en la confección de cáscaras cerámicas, empleando distintos tipos de áridos y ligantes, especificándose los tiempos de fluidez de los barros cerámicos y el número de capas de árido, en función de la masa y geometría de las piezas a fabricar. Desde el punto de vista de los procesos de fusión y colada, se especificaron los parámetros óptimos (temperatura de cáscara y de metal líquido, y la velocidad de colada) para obtener piezas libres de defectos. Al mismo tiempo, se ha realizado el asesoramiento pertinente para la compra de los equipos necesarios para el desarrollo del proceso de Cera Perdida para la fabricación de prótesis quirúrgicas, de acuerdo a los planes de producción de la Empresa.

Los resultados obtenidos fueron altamente satisfactorios, ya que la producción mensual de piezas fabricadas por la Empresa era inferior a las 2.000 unidades, y como producto del asesoramiento realizado se registró un significativo aumento de la producción a aproximadamente 20.000 piezas.

Los trabajos se iniciaron en diciembre de 2012 y se extendieron hasta abril de 2013, mes en el que se interrumpió transitoriamente, a la espera de cumplimentar con los trámites de importación del equipamiento propuesto y la adecuación del lugar físico para la instalación de los mismos.

8.2 PATENTES O EQUIVALENTES. *Indicar los datos del registro, si han sido vendidos o licenciados los derechos y todo otro dato que permita evaluar su relevancia.*

8.3 PROYECTOS POTENCIALMENTE TRANSFERIBLES, NO CONCLUIDOS Y QUE ESTAN EN DESARROLLO. *Describir objetivos perseguidos, breve reseña de la labor realizada y grado de avance. Detallar instituciones, empresas y/o organismos solicitantes.*

8.4 OTRAS ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS CUYOS RESULTADOS NO SEAN PUBLICABLES *(desarrollo de equipamientos, montajes de laboratorios, etc.).*

8.5 Sugiera nombres (e informe las direcciones) de las personas de la actividad privada y/o pública que conocen su trabajo y que pueden opinar sobre la relevancia y el impacto económico y/o social de la/s tecnología/s desarrollada/s.

9. SERVICIOS TECNOLÓGICOS. *Indicar qué tipo de servicios ha realizado, el grado de complejidad de los mismos, qué porcentaje aproximado de su tiempo le demandan y los montos de facturación.*

1) Moldeo y fusión de pieza de aluminio. Expte N° 56926. Monto facturado \$900.

2) Moldeo y fusión de pieza de aluminio. Expte N° 57016. Monto facturado \$700.

3) Moldeo y fusión de pieza de latón. Expte N° 57105. Monto facturado \$1100.

10. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:

10.1 DOCENCIA

10.2 DIVULGACIÓN

1) Microestructura de colada y propiedades de aceros inoxidables al Mn, para su eventual uso como biomaterial. De Angeli F., Gregorutti R., Grau J., Sacco E. Revista El Fundidor, editada por la Cámara de Industriales de la República Argentina (CIFRA), N°136, mayo de 2013, pp 62-66.

2) Refinación del tamaño de grano en aleaciones de aluminio de la Serie 1000, mediante el cambio en la composición química de la relación hierro-silicio. R. Grammatico, J. L. Sarutti, J. Grau y R. Gregorutti. Revista El Fundidor, editada por la Cámara de Industriales de la República Argentina (CIFRA), N°137, noviembre de 2013, pp 66-70.

11. DIRECCION DE BECARIOS Y/O INVESTIGADORES. *Indicar nombres de los dirigidos, Instituciones de dependencia, temas de investigación y períodos.*

1) Co Director del Ing. Alex Iván Kociubczyk. BECA INTERNA DE POSTGRADO TIPO I (3 AÑOS), a partir del 1° de abril de 2013, otorgada por CONICET, Resolución N° 4358

de fecha 07/12/2012 - Convocatoria 2012. Directora: Dra. Alicia Esther Ares, CONICET / Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales-UNaM. Tema de trabajo: "ESTRUCTURAS DE SOLIDIFICACIÓN Y PROPIEDADES DE ALEACIONES DESTINADAS A LA SUSTITUCIÓN DE TEJIDOS DUROS".

12. DIRECCION DE TESIS. *Indicar nombres de los dirigidos y temas desarrollados y aclarar si las tesis son de maestría o de doctorado y si están en ejecución o han sido defendidas; en este último caso citar fecha.*

13. PARTICIPACION EN REUNIONES CIENTIFICAS. *Indicar la denominación, lugar y fecha de realización, tipo de participación que le cupo, títulos de los trabajos o comunicaciones presentadas y autores de los mismos.*

1) SAM-CONAMET 13er Congreso Internacional en Ciencia y Tecnología de Metalurgia y Materiales 2013. Simposio Internacional sobre Materiales Lignocelulósicos, Iguazú, Argentina, agosto de 2013. Trabajo presentado: Sustitucion del Ni por Mn en aceros usados en implantes quirurgicos. Ricardo W. Gregorutti, Jorge E. Grau, Ricardo A. Grammatico, José L. Sarutti y Cecilia I. Elsner.

He participado como autor, y a la vez como miembro del Comité Evaluador, que involucró además la evaluación de trabajos a publicar en la revista Procedia Materials Science de la editorial Elsevier.

2) 3º Congreso Iberoamericano y XI Jornada de Técnicas de Restauración y Conservación del Patrimonio, COIBRECOPA 2013, 16-18 de octubre de 2013, La Plata, Argentina. Trabajo presentado: Puentes de hierro sobre canales aliviadores del río salado: evaluación de patologías. Aversa M., Grau J., Gregorutti R..

3) Primer Congreso Internacional Científico-Tecnológico de la Provincia de Buenos Aires. 19 y 20 de septiembre de 2013, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

14. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC. *Señalar características del curso o motivo del viaje, período, instituciones visitadas, etc.*

15. SUBSIDIOS RECIBIDOS EN EL PERIODO. *Indicar institución otorgante, fines de los mismos y montos recibidos.*

Subsidio a la Investigación otorgado por la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, a los fines de la compra de insumos necesarios para el desarrollo de las tareas. Monto otorgado: 5600 pesos.

16. OTRAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO. *Describir la naturaleza de los contratos con empresas y/o organismos públicos.*

Fondos provenientes de la Cuenta de Terceros y Servicios Tecnológicos del LEMIT.

17. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO.

18. ACTUACION EN ORGANISMOS DE PLANEAMIENTO, PROMOCION O EJECUCION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA. *Indicar las principales gestiones realizadas durante el período y porcentaje aproximado de su tiempo que ha utilizado.*

Miembro del Sub-Comité de Implantes Quirúrgicos del IRAM, donde se analizan y evalúan las Normas destinadas a regular el uso de prótesis e implantes quirúrgicos. Frecuencia: una reunión mensual.

19. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO. *Indicar el porcentaje aproximado de su tiempo que le han demandado.*

1) Docente Invitado de la Carrera de Ingeniería en Materiales del Instituto de Tecnología "Prof. Jorge Sábato", CNEA-UNSAM. Cátedra: Fisicoquímica de superficies, interfases y transformaciones de fase. Clase de 4 horas. Tema: Diagrama Fe - C y Fundiciones de Hierro. Características morfológicas, propiedades y transformaciones de fase por tratamientos térmicos.

20. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TITULOS ANTERIORES. *Bajo este punto se indicará todo lo que se considere de interés para la evaluación de la tarea cumplida en el período.*

Como consecuencia de la sanción de la Ley 11950/98 por parte de la Legislatura de la Provincia de Buenos Aires, por la cual el LEMIT ha sido designado como Organismo Contralor de los materiales implantables en el ámbito provincial, la Dirección del Laboratorio ha impulsado el Programa Institucional "Desarrollo de Materiales para Implantes Quirúrgicos", que se lleva a cabo bajo mi dirección. El objetivo de este Programa es estudiar las propiedades físicas, químicas y mecánicas de las diversas aleaciones metálicas usadas para la elaboración de prótesis e implantes quirúrgicos, así como también optimizar los procesos de fabricación por colada, de modo de mejorar la calidad metalúrgica de las piezas implantables.

Teniendo en cuenta de que el tema de los biomateriales debe ser abordado desde un ámbito multidisciplinario, se realizan trabajos en conjunto con el Instituto Multidisciplinario de Biología Celular (IMBICE), con el objetivo realizar estudios de citotoxicidad y genotoxicidad de las aleaciones metálicas usadas en implantología. Los mismos se llevan a cabo en el Laboratorio de Cultivos del IMBICE, a cargo del Dr. Miguel Antonio Reigosa.

21. TITULO Y PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PROXIMO PERIODO. *Desarrollar en no más de 3 páginas. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.*

Título: Desarrollo de materiales para implantes quirúrgicos

La importancia que tiene el empleo de prótesis quirúrgicas en el ámbito de la salud pública ha conducido a la continua búsqueda de materiales que mejoren su biocompatibilidad, abriendo así, un extenso campo en la Investigación y Desarrollo de sistemas de aplicación clínica. En este contexto, el presente Plan de Trabajo tiene como objetivo general ampliar el conocimiento existente sobre los biomateriales usados en la actualidad, tanto en lo que respecta a las propiedades físicas, químicas y mecánicas, cuanto a los procesos de fabricación. Al mismo tiempo, aspira a desarrollar nuevos materiales que mejoren la performance de una pieza implantable. Los objetivos trazados en el presente Plan de Trabajo se centran en los siguientes aspectos:

1) Desarrollo de sistemas de moldeo y técnicas de colada para la obtención de distintos tipos de prótesis en acero inoxidable AISI 316L y la aleación de cobalto ASTM F 75.

- 2) Estudio del proceso de solidificación de estas aleaciones en función de los distintos parámetros de colada (temperatura de metal líquido, temperatura de cáscara).
- 3) Caracterización de las estructuras de solidificación, determinando el porcentaje de las distintas fases presentes, el tamaño de grano, el nivel de inclusiones y los perfiles de micro y macro segregación.
- 4) Optimización de las propiedades del acero inoxidable ASTM 316L, con agregados de titanio, niobio y nitrógeno.
- 5) Aplicación de tratamientos térmicos y termoquímicos para mejorar las propiedades químicas y mecánicas de las aleaciones antes mencionadas.
- 6) Determinación de la susceptibilidad a la corrosión localizada de las aleaciones en medios que simulen fluidos del cuerpo humano y evaluar la influencia del nitrógeno.
- 7) Estudio de citotoxicidad y genotoxicidad de las aleaciones metálicas usadas para elaborar prótesis e implantes quirúrgicos.
- 8) Estudio de nuevas aleaciones metálicas no contempladas hasta el momento para la fabricación de prótesis quirúrgicas, como por ejemplo el acero inoxidable dúplex, aceros al manganeso y AISI 316L con agregado de nitrógeno.

Métodos y técnicas a emplear.

- 1) Las técnicas a emplear serán las siguientes:
- 2) Microscopía óptica y electrónica de barrido (SEM), con análisis por Rayos X dispersados (EDAX).
- 3) Espectroscopia Mössbauer de electrones de conversión.
- 4) Espectroscopia Mössbauer de Rayos X.
- 5) Difracción de Rayos X.

El uso de dispositivos implantables, ya sean permanentes o temporarios ha cobrado una significativa importancia para la salud pública, motivo por el cual la Legislatura de la Provincia de Buenos Aires ha sancionado la Ley 11950/98, que designa al LEMIT como Organismo Contralor de los materiales implantables en el ámbito provincial. En este contexto, el LEMIT ha impulsado Programa Institucional "Desarrollo de materiales para implantes quirúrgicos", que se lleva a cabo bajo mi coordinación, en el cual se desarrollarán las tareas correspondientes al presente Plan de Trabajo.

Condiciones de la presentación:

- A. El Informe Científico deberá presentarse dentro de una carpeta, con la documentación abrochada y en cuyo rótulo figure el Apellido y Nombre del Investigador, la que deberá incluir:
 - a. Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 21).

- b. Las copias de publicaciones y toda otra documentación respaldatoria, en otra carpeta o caja, en cuyo rótulo se consignará el apellido y nombres del investigador y la leyenda "Informe Científico Período".
 - c. Informe del Director de tareas (en los casos que corresponda), en sobre cerrado.
- B. Envío por correo electrónico:
- a. Se deberá remitir por correo electrónico a la siguiente dirección: infinvest@cic.gba.gov.ar (puntos 1 al 21), en formato .doc zipeado, configurado para papel A-4 y libre de virus.
 - b. En el mismo correo electrónico referido en el punto a), se deberá incluir como un segundo documento un currículum resumido (no más de dos páginas A4), consignando apellido y nombres, disciplina de investigación, trabajos publicados en el período informado (con las direcciones de Internet de las respectivas revistas) y un resumen del proyecto de investigación en no más de 250 palabras, incluyendo palabras clave.

Nota: El Investigador que desee ser considerado a los fines de una promoción, deberá solicitarlo en el formulario correspondiente, en los períodos que se establezcan en los cronogramas anuales.