

PROYECTO FONDEF DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

INFORME FINAL

TITULO DEL PROYECTO: VALIDACIÓN IN-SITU DEL EFECTO ANTIMICROBIANO DE POLÍMEROS CON NANOPARTÍCULAS BASADAS EN COBRE EN INSTALACIONES HOSPITALARIAS

CÓDIGO DEL PROYECTO: IT13I20003

FECHA DE EMISION: 27/10/2016

FIRMA DEL (DE LA) DIRECTOR(A) DEL PROYECTO
HUMBERTO CRISTIAN PALZA CORDERO

I. Acta De Término Del Proyecto

1.1 Identificación del proyecto

TITULO DEL PROYECTO	VALIDACIÓN IN-SITU DEL EFECTO ANTIMICROBIANO DE POLÍMEROS CON NANOPARTÍCULAS BASADAS EN COBRE EN INS TALACIONES HOSPITALARIAS
CÓDIGO FONDEF	IT13I20003
DIRECTOR(A) DEL PROYECTO	HUMBERTO CRISTIAN PALZA CORDERO
INSTITUCIÓN(ES) BENEFICIARIA(S)	UNIVERSIDAD DE CHILE
EMPRESA Y OTRAS ENTIDADES ASOCIADAS	PLASTICOPPER

1.2 Ejecución del proyecto

FECHA DE TOMA DE RAZON POR LA CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA	12/06/2014
DURACIÓN CONTRACTUAL	
FECHA EFECTIVA DE INICIO	01/09/2014
FECHA EFECTIVA DE TÉRMINO	01/09/2016
DURACIÓN EFECTIVA	25

1.3 Plan de Continuidad

Nombre Institución Beneficiaria	Nombre Representante Legal	Firma
UNIVERSIDAD DE CHILE	FLAVIO ANDRÉS SALAZAR ONFRAY	Firma Electrónica

1.4 Tabla de Conformidad

Nombre Institución Empresa u Otra Entidad Socia	Nombre Representante Legal	Documento conformidad
PLASTICOPPER		Si

II. Informe Ejecutivo

2.1 Resumen Ejecutivo

Versión en Castellano

En el presente proyecto se desarrollaron prototipos a escala industrial de mobiliario hospitalario con propiedades antimicrobianas utilizando una tecnología basada en nanopartículas de cobre desarrollada anteriormente por nuestro grupo, y se validó su desempeño en dependencias del Hospital Clínico de La Florida. Específicamente, se fabricaron sillas de polipropileno y se intervinieron portasueros de acero inoxidable mediante un recubrimiento de pintura electrostática, ambos prototipos teniendo los aditivos antimicrobianos basados en cobre nanométrico. Los portasueros antimicrobianos fueron dispuestos en el área de pabellones quirúrgicos y cirugía mayor, mientras que las sillas plásticas con cobre se instalaron en la sala de espera contigua a esta área. Estos prototipos se lograron gracias a la colaboración y participación de varias empresas tales como Kromix que estuvo encargada del escalamiento industrial del masterbatch polimérico con cobre a partir del cual la empresa Supersillas fabricó los prototipos de sillas de espera. Por su parte, la empresa Química Prato estuvo encargada de desarrollar la técnica para el recubrimiento de los portasueros con el aditivo antimicrobiano. El estudio microbiológico que se realizó por un periodo de 10 semanas entregó como resultado una drástica disminución en el porcentaje de microorganismos presentes, que en el caso de las sillas de espera alcanzó un 61% para microorganismos totales, 85% para especies *Staphylococcus*, 72% para *Staphylococcus aureus* MRSA y 76% para hongos. En el caso de los portasueros los microorganismos totales disminuyeron un 35%, lo cual es un resultado positivo considerando los altos protocolos de limpieza que tienen los pabellones. Estos resultados de reducción de carga microbiana son similares a los obtenidos por estudios realizados en Hospitales de Norteamérica con mobiliario hospitalario fabricado con cobre metálico. Nuestros resultados permiten afirmar que prototipos de mobiliario hospitalario fabricado con materiales plásticos y nanopartículas de cobre tienen capacidad antimicrobiana con desempeños comparables a los de mobiliario elaborado con cobre metálico. De esta manera, su uso en recintos e instituciones de Salud puede ayudar en el combate de las enfermedades intrahospitalarias que constituyen un problema de salud pública incrementando la morbilidad y mortalidad en los pacientes.

Versión en Ingles

In this project, prototypes of hospital furniture with antimicrobial properties were developed on an industrial scale, using a technology based on copper nanoparticles previously developed by our group and its behavior was validated in conditions of real use in units of the Clinical Hospital of La Florida. Specifically, chairs made of polypropylene and stainless steel IV poles coated with an electrostatic painting were produced, both having antimicrobial additives based on copper nanoparticles. The antimicrobial IV poles were arranged in the area of surgical wards and major surgery, while the chairs were installed in the waiting room next to this area. These prototypes were obtained with the collaboration of several companies such as Kromix, responsible for the industrial upgrading of the polymer masterbatch with copper nanoparticles, from which the company Supersillas manufactured prototypes of waiting chairs. The company Química Prato was responsible for coating the IV poles with the antimicrobial additive. The microbiological study conducted for a period of 10 weeks showed a drastic reduction in the microorganisms, that in the case of waiting chairs reached 61% for total microorganisms, 85% for *Staphylococcus* species, 72% for *Staphylococcus aureus* MRSA and 76% for fungi. For the IV poles the total microorganisms decreased by 35%. These results are similar, at least in the case of waiting chairs, to those obtained by studies conducted in hospitals from North

America with hospital furniture manufactured with metallic copper. Our results confirm that prototypes of hospital furniture made of plastic and copper nanoparticles have antimicrobial activity performance comparable to furniture made from metallic copper. Thus, its use in enclosures and health institutions can be helpful in fighting hospital-acquired diseases that are a public health problem increasing morbidity and mortality in patients.

2.2 Cuadro De Sintesis de Resultados y Objetivos

Objetivos Generales	
Nombre Objetivo	Objetivo General
Descripción	El objetivo general de esta investigación tecnológica es desarrollar prototipos de mobiliario hospitalario de materiales poliméricos con nanopartículas de cobre y validar in-situ sus propiedades antimicrobianas en instalaciones hospitalarias y la evaluación de su uso en la disminución de las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS).
Objetivos Específicos	
Nombre Objetivo	Objetivo Especifico
Descripción	Formular diferentes masterbatchs (mezclas maestras) con alta concentración de partículas de cobre óptimamente dispersas.
Nombre Objetivo	Objetivo Especifico
Descripción	Preparar materiales a partir de los masterbatchs para estudiar su liberación de iones cúpricos, sus propiedades antimicrobianas y sus propiedades mecánicas en condiciones de laboratorio.
Nombre Objetivo	Objetivo Especifico
Descripción	Fabricar los prototipos que serán implementados en los recintos hospitalarios.
Nombre Objetivo	Objetivo Especifico
Descripción	Determinar el efecto del uso de desinfectantes químicos sobre la liberación de iones y sobre las propiedades mecánicas de los prototipos.
Nombre Objetivo	Objetivo Especifico
Descripción	Evaluar el desempeño in situ de los prototipos en la disminución de la carga microbiana y en la prevención de las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS).
Nombre Objetivo	Objetivo Especifico
Descripción	Se presentará solicitud de patente vía PCT.

RESULTADO

Tipo	Resultado de Producción
Nombre	Masterbatchs para la producción de polímeros antimicrobianos
Descripción	Fabricación de masterbatchs de polímeros con alta concentración de partículas de cobre, con características adecuadas para su escalamiento y para su uso en la producción de prototipos del mobiliario hospitalario. Se estudiara la morfología y grado de dispersión de las partículas de los materiales obtenidos a partir de los masterbatchs elaborados a escala laboratorio, además de su liberación de iones cúpricos, sus propiedades antimicrobianas y sus propiedades mecánicas en condiciones de laboratorio.

Descripción del Logro	<p>Se obtuvo como producto masterbatches con actividad antimicrobiana de PEAD y ABS con 30 en peso de partículas de cobre laminares, este material se encuentra peletizado. Actualmente, estos materiales no tienen competidores o sustitutos. Previamente a la selección de estos masterbatches, se elaboraron 18 masterbatches a partir de tres matrices poliméricas PP, PEAD y ABS, y dos tipos de partículas de cobre de morfología esférica y tamaño desde 300 nm; y de morfología laminar con tamaño desde 1 μm. Se usaron altas concentraciones de estas partículas de cobre: 25, 30 y 35 en peso. De estos materiales se estudió su grado de dispersión y morfología mediante microscopía electrónica de barrido (SEM), concluyéndose que los masterbatches con concentración 30 en peso exhiben homogeneidad morfológica y buena dispersión. Para el estudio de las propiedades mecánicas se procesaron placas con 10 en peso de cobre, luego de la dilución de los masterbatches, observándose que el punto de fluencia se mantiene casi constante lo que demuestra que estos materiales son recomendables para la producción de mobiliario hospitalario. También se estudió la liberación de iones cúpricos desde las placas, todas demostraron similar comportamiento, por lo que se seleccionaron para el posterior estudio antimicrobiano a los polímeros que tienen mayor demanda en las instalaciones hospitalarias, PEAD y ABS. Finalmente, para la siguiente etapa se seleccionó cobre laminar, debido a sus buenos resultados microbiológicos y a su menor costo en el mercado con respecto al cobre esférico. El producto masterbatches peletizado se puede utilizar en la industria de polímeros. Durante el procesamiento de polímeros se adicionan pellets del masterbatch en conjunto con pellets de polímero virgen, para obtener un material con una concentración final de 10 de partículas de cobre. Los polímeros son materiales inertes frente a la contaminación bacteriana, el problema es que muchos dispositivos médicos y mobiliario médico que se fabrican a base de polímeros y por tanto, están expuestos a la contaminación de microorganismos patógenos. Con el uso de masterbatches antimicrobiales durante el procesamiento de polímeros, se otorgan propiedades antimicrobiales a los polímeros, y por tanto a los productos manufacturados en base a ellos. El producto, masterbatch antimicrobiano, se puede producir a nivel industrial por maquinadoras de masterbatch, como por ejemplo Clariant, Top Color, entre otros, pues se adecua a las condiciones de operación utilizados en la industria.</p>
Referencia Bibliográfica	

RESULTADO

Tipo	Resultado de Producción
Nombre	Prototipos antimicrobiales de mobiliario hospitalario
Descripción	<p>Elaboración de prototipos antimicrobianos e implementación en dependencias hospitalarias (barandas de cama, mesas de alimentos y carros hospitalarios). Se evaluará su impacto in situ en la disminución de la carga microbiana en las salas de la Unidad de Pacientes Críticos (UPC) y, particularmente, en la disminución de las bacterias responsables de las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS). Además se estudiara el efecto del uso de desinfectantes químicos en la liberación de iones de cobre de los prototipos y en sus propiedades mecánicas.</p>

Descripción del Logro	<p>Se fabricaron industrialmente carcasas de sillas de espera antimicrobiales en condiciones de procesamiento convencional, usando la tecnología de masterbatch antimicrobial con nanopartículas de cobre desarrollada previamente. Estas carcasas son de uso estándar, ambiente interior o exterior, pero se diseñaron para ser instaladas en la sala de espera de pacientes, familiares y visitas del Hospital Clínico de la Florida, de acuerdo al diseño del mobiliario original. Las carcasas antimicrobiales tienen la funcionalidad de reducir el número de microorganismos presentes en su superficie, a diferencia de una carcasa estándar sin cobre que es inerte frente a bacterias y hongos. En este contexto, se instalaron en reemplazo definitivo de las sillas de espera del hospital en Febrero del 2016. Ante la exposición de los prototipos carcasas a los protocolos de limpieza de la sala de espera con cloro diluido, se validó su comportamiento antimicrobial, la estabilidad y apariencia física del material, no obstante no se evaluaron las propiedades mecánicas principalmente porque el retiro de alguna de ellas para someterlas a ensayos de tracción-deformación afectaría la estética del recinto. Para definir el protocolo de toma de muestras, en Enero del 2016 se realizó un estudio previo para identificar los microorganismos presentes y su concentración. A partir de estos resultados se definió un protocolo que incluía el recuento de microorganismos totales y específicos, durante un período de 10 semanas. Para cada semana se tomaron muestras de 5 carcasas controles y 5 carcasas con cobre, seleccionadas aleatoriamente. A partir de los resultados se cuantificó el porcentaje de disminución de microorganismos, que para microorganismos totales fue de 61,14 , para especies Staphylococcus fue de 85 , y se calculó en 72 la reducción para Staphylococcus aureus MRSA y 76 para hongos. A pesar de los buenos resultados, no fue posible demostrar la suposición de que los prototipos in situ presentarían una actividad antimicrobiana del 90 , de acuerdo a la demostrada en ensayos in vitro. Se estudiaron estadísticamente los resultados a través de Test t-student. Como principales resultados se confirmó las diferencias estadísticas del recuento de microorganismos totales durante las 10 semanas de estudios, y también al estudiar bacterias específicas relacionadas con las Infecciones Asociadas a la Salud (IAAS) como Staphylococcus. Hongos y Staphylococcus aureus MRSA demostraron diferencias en 5 y 4 semanas respectivamente. También se identificó la presencia de Pseudomonas. Con los resultados se corroboró la disminución de microorganismos asociados a las IAAS en ambientes hospitalarios, pero no su impacto frente a la incidencia de estas. No obstante, actualmente el Hospital Clínico de la Florida está estudiando las muestras para relacionarlas con las IAAS detectadas en el periodo de estudio.</p>
Referencia Bibliográfica	

RESULTADO

Tipo	Resultado de Producción
Nombre	Recubrimiento electrostatico antimicrobial

Descripción	<p>El producto se presenta como un recubrimiento en polvo de poliéster antimicrobiano que se mezcla físicamente con un aditivo basado en cobre y cuyo proceso de aplicación es el mismo que el de un recubrimiento electrostático típico, esto es, a través de pistolas electrostáticas para recubrir superficies metálicas, las que posteriormente deben ingresar a un horno de curado. Este producto, recubrimiento electrostático antimicrobiano, no tiene competidores, pues su funcionalidad antimicrobiana es única. Los recubrimientos electrostáticos comerciales son inertes frente a la contaminación bacteriana al estar formulados a base de polímeros y pigmentos metálicos que no poseen propiedades biocidas, por otro lado el mobiliario metálico existente en los recintos hospitalarios, como mesas quirúrgicas, carros, porta sueros, lámparas, estanterías, manillas, entre otras también es inerte frente a los microorganismos, y además no pueden ser desinfectados con compuestos clorados debido a que pueden experimentar deterioro por corrosión. Con la aplicación de los recubrimientos electrostáticos antimicrobianos sobre estas superficies metálicas, se les puede conferir propiedades antimicrobianas que las protegerán de la contaminación de microorganismos patógenos. El producto recubrimiento electrostático antimicrobiano, se puede producir a nivel industrial incorporando el aditivo antimicrobiano en la etapa de mezclado del poliéster con los pigmentos metálicos.</p>
-------------	--

Descripción del Logro	<p>Se desarrolló la tecnología de recubrimiento en polvo de poliéster antimicrobiano a través de la mezcla física de un aditivo basado en cobre y poliéster en polvo. A partir de esta innovación, fueron recubiertos portasueros de acero inoxidable en condiciones operacionales típicas de este tipo de aplicación. Estos prototipos portasueros antimicrobiales se pintaron de un color bronce para no alterar la estética de los Pabellones Quirúrgicos, y se distribuyeron 10 de ellos, uno por cada sala de operación, en Marzo del 2016. El recubrimiento antimicrobiano le confirió propiedades antimicrobianas a las superficies de los portasueros intervenidos, según se demostró en estudios antibacteriales in vitro. Estos portasueros implementaron los ya existentes en las salas de operaciones, por ello los portasueros del mobiliario original se usaron como controles. Para definir el protocolo de toma de muestras, en Enero del 2016 se realizó un estudio previo para identificar los microorganismos presentes y su concentración. A partir de estos resultados se definió un protocolo que incluía el recuento de microorganismos totales y específicos, durante un período de 9 semanas. Para cada semana se tomaron muestras de 5 portasueros controles y 5 portasueros con cobre, seleccionadas aleatoriamente. A partir de los resultados se cuantificó el porcentaje de disminución de microorganismos, que para microorganismos totales fue de 35,43 , lo cual no concuerda con los resultados in vitro que demostraron una reducción mayor al 99 . Se estudiaron estadísticamente los resultados a través de Test t-student. Como principales resultados se confirmó las diferencias estadísticas del recuento de microorganismos totales durante 3 semanas de las 10 en estudio. Además no se detectaron microorganismos específicos, que podrían encontrarse bajo el límite de detección del equipo. Es decir, los resultados no permitieron identificar microorganismos asociados a las Infecciones Asociadas a la Atención de Salud (IAAS), seguramente como consecuencia de los estrictos protocolos de limpieza a los que se someten las salas de operaciones. Actualmente el Hospital Clínico de la Florida está estudiando las muestras para relacionarlas con las IAAS detectadas en el periodo de estudio.</p>
-----------------------	--

Referencia Bibliográfica	
--------------------------	--

RESULTADO

Tipo	Resultado de Protección
Nombre	Formulacion de polimeros antimicrobianos en base a cobre
Descripción	Patentar la tecnología vía PCT (ámbito internacional), para posteriormente licenciar la tecnología a la empresa que cofinancia el proyecto, PlastiCopper.
Resultados de Producción Asociados	Masterbatches para la produccion de polimeros antimicrobianosPrototipos antimicrobiales de mobiliario hospitalario

Descripción del Logro	El resultado del proyecto no se considera patentable pues si bien cumple con el requisito de aplicabilidad industrial, carece de novedad, toda vez que la formulación del masterbatch que fue escalado ya se encuentra protegido intelectualmente. Además no existe nivel inventivo asociado a los resultados del proyecto, la obtención de prototipos con nanopartículas de cobre son el resultado de la utilización de un masterbatch que ya se encuentra patentado, y de un proceso de inyección industrial en el que la utilización de dicho masterbatch no presenta ninguna dificultad ante la cual haya sido necesario el desarrollo de una nueva técnica o proceso.
-----------------------	--

RESULTADO

Tipo	Resultado de Producción Científica (Ex "Otros")
Nombre	Seminario Cierre del proyecto
Descripción	El seminario tiene como objetivo difundir y transferir los resultados, conocimientos, aprendizajes y tecnologías generadas durante la ejecución del proyecto. La exhibición consideró la asistencia de los profesionales directamente involucrados en su ejecución y también de personas externas interesadas en algún ámbito en los resultados del proyecto y las aplicaciones que de éste se pudiesen derivar. De esta forma, se pone en conocimiento de la comunidad que es factible fabricar mobiliario hospitalario con nanopartículas de cobre a nivel industrial, y que estas nanopartículas le confieren propiedades antimicrobianas al mobiliario. Por esta razón, se pone en conocimiento que las tecnologías desarrolladas pueden considerarse un complemento para los protocolos de limpieza de las instituciones y establecimientos de Salud.

Descripción del Logro	El seminario de cierre del proyecto que tuvo como objetivo difundir y transferir los resultados, conocimientos, aprendizajes y tecnologías generadas durante la ejecución del proyecto se realizó el día martes 30 de agosto a las 10:00 horas en dependencias del nuevo edificio de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile Beaucheff 851 . A él asistieron los profesionales directamente involucrados en la realización del proyecto así como también representantes de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo de la Universidad de Chile (VID) que formó parte del comité directivo del proyecto, profesionales de la industria, académicos y estudiantes interesados en los resultados del proyecto y las aplicaciones que de éste se pudiesen derivar (ver lista de invitados al final de este documento). En particular, el evento contó con la asistencia del Director de Innovación de la Universidad de Chile, Sr. Edgardo Santibañez. Con la realización de este evento, se puso en conocimiento de la comunidad la factibilidad cierta de que es posible incorporar nanopartículas de cobre en el mobiliario hospitalario y realizar su fabricación a nivel industrial y además, que estas nanopartículas le confieren propiedades antimicrobianas al mobiliario, las cuales fueron comprobadas en condiciones de uso real en dependencias del Hospital Clínico de la Florida. Los resultados obtenidos del proyecto permiten afirmar que las tecnologías desarrolladas pueden transformarse en un complemento de gran ayuda para los protocolos de limpieza de las instituciones y establecimientos de Salud en el combate de la propagación de enfermedades intrahospitalarias.
-----------------------	--

Referencia Bibliográfica	
--------------------------	--

RESULTADO

Tipo	Resultado de Formación de Capacidades (Ex "Otros")
Nombre	Capacidades de emprendimiento y comercialización Go to Market
Descripción	El concurso \\\"Go to Market\\\" genera capacidades en emprendimiento y comercialización de resultados de I+D, patentes y tecnologías, para lograr llevar las tecnologías desarrolladas en Chile a mercados globales, generando un ecosistema nacional de investigadores y emprendedores.
Descripción del Logro	Los días 15 y 16 de Diciembre se realizó una capacitación donde se aprendieron y analizaron los conceptos de innovación y creación de valor. Estos conocimientos fueron evaluados en una presentación el 8 de Enero frente a un panel de expertos.

RESULTADO

Tipo	Resultado de Formación de Capacidades (Ex "Otros")
Nombre	Conocimientos en Plan de Negocio
Descripción	Herramientas técnicas y de emprendimiento, aprendiendo desde la generación de un plan de negocio hasta el financiamiento del mismo, para hacer un negocio sustentable.
Descripción del Logro	Curso online de Plan de Negocios, dictado por e-class y certificado por la Universidad Adolfo Ibáñez. El programa enseña a evaluar y desarrollar un Plan de Negocios estructurado, bien definido y enfocado en lograr la implementación adecuada de una oportunidad de negocio. También se explotaron habilidades ejecutivas y actitudes personales necesarias para ser un emprendedor exitoso.

RESULTADO DE PRODUCCIÓN

Categoría	Cantidad Comprometida	Cantidad Lograda
Producto	3	1

RESULTADO DE PROTECCIÓN

Categoría	Cantidad Comprometida	Cantidad Lograda
Patente	1	No Hay

RESULTADO DE PRODUCCIÓN CIENTÍFICA (EX "OTROS")

Categoría	Cantidad Comprometida	Cantidad Lograda
Evento	1	1

RESULTADO DE FORMACIÓN DE CAPACIDADES (EX "OTROS")

Categoría	Cantidad Comprometida	Cantidad Lograda
Capacidades profesionales desarrolladas o fortalecidas	2	2

2.3 Informe financiero a la fecha de término

	Montos Comprometidos según Convenio por fuente de financiamiento	Monto Girado por Fondef	Gastos financiados por fuente de financiamiento	%
FONDEF	80.366.000	80.366.000	68.360.473	59,29 %
FONDEF	80.366.000	80.366.000	68.360.473	29,65 %
Institución(es) Beneficiaria(s)				
UNIVERSIDAD DE CHILE	18.232.000	No Aplica	26.661.300	23,12 %
UNIVERSIDAD DE CHILE	18.232.000	No Aplica	26.661.300	11,56 %
Empresas y otras Entidades Asociadas	24.800.000	No Aplica	20.271.672	8.79 %
Totales	123.398.000	80.366.000	115.293.445	50 %

Monto por Reintegrar		12.005.527		
Monto Reintegrado a FONDEF		(0)		
Costo Final del Proyecto		230.586.890		

2.4 Autoevaluación de la Ejecución del Proyecto

El(la) Representante Institucional de cada Institución Beneficiara
UNIVERSIDAD DE CHILE
<p>El proyecto fue correctamente ejecutado, tal como se deduce luego de analizar los resultados logrados, los cuales fueron claramente presentados en el seminario de cierre. Para la Universidad de Chile es prioritario que las investigaciones realizadas puedan tener un impacto positivo en la sociedad, lo cual creemos que está en línea con los resultados del presente proyecto. Valoramos asimismo el carácter multidisciplinario de la investigación realizada, donde se demuestra que uniendo diferentes áreas de conocimiento, se pueden lograr resultados de impacto. Además de las alianzas generadas con el Laboratorio de Microbiología de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y el Hospital Clínico de La Florida, que fortalecen el alcance del proyecto. Se destaca la participación como empresa asociada de Plasticopper SpA un spin-off de nuestra universidad, y que fue creada para comercializar las tecnologías validadas en el proyecto. Con ellos se ha logrado de manera efectiva escalar la tecnología y producir los primeros prototipos.</p>

El(la) Director(a) del proyecto
<p>El proyecto en términos generales tuvo un buen desarrollo y los objetivos generales fueron logrados. Dentro de los positivos durante la ejecución del proyecto se destaca: 1) el equipo de trabajo, investigadores e ingenieros, que tenían experiencia tanto en proyectos de transferencia tecnológica como de los temas científicos relacionados al proyecto; 2) comentarios y recomendaciones del panel de seguimiento FONDEF; 3) la activa participación de Plasticopper que ayudó durante el proyecto sobre todo en los cambios requeridos; 4) la participación activa del Dr. Matías Guajardo, jefe de pabellones del Hospital Clínico la Florida; y 5) la participación del Dr. Roberto Bastias de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, y quien estuvo a cargo de la caracterización microbiológica. Dentro de las dificultades del proyecto, cabe señalar como la principal la falta de empresas, tanto en Chile como en países vecinos, que fabriquen mobiliario específico para hospitales. También hubo problemas de gestión con el Hospital y el concesionario, demorando algunas decisiones o actividades. Finalmente, todo el proceso asociado al evaluador externo genera ciertas dificultades</p>

2.5 Propuesta de Continuidad de la(s) Institucion(es) Beneficiaria(s)

Este proyecto representa cabalmente la misión de servicio y aporte a la sociedad de la Universidad de Chile ya que las tecnologías desarrolladas buscan solucionar un problema de Salud pública que afecta a todo el país como lo son las infecciones intrahospitalarias y las enfermedades asociadas a la atención de Salud. El proyecto constituye la continuidad del proyecto Innova Corfo Línea 2 I+D APLICADA 12IDL2-13411 titulado “Desarrollo de nuevos materiales antimicrobianos basados en polímero con cobre para disminuir las infecciones intrahospitalarias” que permitió obtener; a nivel de laboratorio, materiales compuestos de polímeros con nanopartículas de cobre con excelente desempeño antimicrobiano. No obstante lo anterior, para la masificación y éxito comercial de la tecnología desarrollada, surgió la necesidad de una validación in-situ de su escalamiento y de las propiedades antimicrobianas de los nuevos materiales en instalaciones hospitalarias reales. En este contexto, para la realización del proyecto, se estableció una relación de cooperación con el Laboratorio de Microbiología de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y el Hospital Clínico de La Florida con el compromiso de continuar trabajando en conjunto con el propósito de realizar un estudio a largo plazo para identificar el real impacto de la implementación de las tecnologías basadas en nanotecnología y cobre en la disminución de las enfermedades intrahospitalarias de esta institución de Salud. La Universidad de Chile además, especialmente a través de su Laboratorio de Ingeniería de Polímeros, apoya constantemente con su infraestructura, equipamiento y capital humano, la línea de investigación de materiales antimicrobianos basados en cobre que lidera el Dr. Humberto Palza, y que constituye la base para la realización del presente proyecto cuyos principales resultados serán divulgados a través de una publicación científica de gran relevancia. Además cabe mencionar que la tecnología validada en el proyecto ya se encuentra patentada por la Universidad y licenciada a la empresa asociada Plasticopper quienes se han comprometido a transferir, comercializar y masificar la tecnología. Para ayudar a conseguir este objetivo, la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo (VID) en su misión de coordinar y promover la investigación la Universidad de Chile ha contactado a Plasticopper con distintas empresas que han demostrado interés en los resultados del proyecto. Por otro lado, Codelco Lab, filial de Codelco y aceleradora de innovación en nuevos usos del cobre, ha manifestado su interés por la tecnología desarrollada para aplicarla en proyectos propios u ofrecerla a terceros que necesitan soluciones antimicrobianas en sus procesos y en los productos que comercializan.