

CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO Informe Científico¹

PERIODO ²: 2013-2014

Legajo N°:

1. DATOS PERSONALES

APELLIDO: RESSIA

NOMBRES: Jorge Aníbal

Dirección Particular: Calle: N°:

Localidad: Bahía Blanca CP: 8000 Tel:

Dirección electrónica (donde desea recibir información): jressia@plapiqui.edu.ar

2. TEMA DE INVESTIGACION

Síntesis, modificación y caracterización de materiales poliméricos de interés tecnológico y biotecnológico

3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA

INGRESO: Categoría: Investigador Asistente Fecha: 13-07-2006

ACTUAL: Categoría: Investigador Adjunto desde fecha: 26-06-2013

4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA

Universidad y/o Centro: Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI)

Facultad:

Departamento:

Cátedra:

Otros:

Dirección: Calle: Cam. La Carrindanga - Km. 7 N°:

Localidad: Bahía Blanca CP: 8000 Tel: 0291-4861700

Cargo que ocupa: Investigador

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

Apellido y Nombres:

Dirección Particular: Calle: N°:

Localidad: CP: Tel:

Dirección electrónica:

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.

El trabajo desarrollado durante el período que abarca el presente informe puede resumirse en los siguientes temas:

- Caracterización de hidrogeles de ácido hialurónico (HA): Se continuó con el estudio de hidrogeles de ácido hialurónico (HA) con el fin de ser utilizados para el diseño de sistemas de liberación controlada de drogas en aplicaciones oftálmicas. A partir de la idea del uso de sistemas bioadhesivos, se planteó como estrategia desarrollar minicomprimidos oculares conteniendo timolol y acetazolamida.

- Caracterización de matrices hidrofílicas polielectrolito-fármaco: Se continuaron los estudios de sistemas de liberación modificada de drogas, constituidos por una matriz de Carbomer y el fármaco Ciprofloxacino (CB-Cip) conteniendo distintas proporciones de sodio. Los complejos fueron caracterizados reológicamente en un reómetro AR-G2 de TA Instruments en ensayos de barrido de frecuencia de baja amplitud, con geometría de platos paralelos, a 32°C.

- Preparación y caracterización de polietilenos oxo-degradables: En este trabajo se analiza la capacidad para el reciclaje y el grado y tipo de degradabilidad que los aditivos oxodegradables (AOx) inducen sobre el polietileno (PE). Se prepararon diferentes mezclas de polietilenos de alta (HDPE) y baja densidad (LDPE) con concentraciones variables de un AOx. Posteriormente, se prepararon y caracterizaron films de las diferentes muestras que fueron llevados a exposición solar y al medio ambiente en un sitio en el que recibieran una radiación UV abundante durante los meses de verano.

- Estudio de defectos atrapados en redes poliméricas: Se prepararon diferentes redes modelo (gomas) a partir de polidimetilsiloxanos (PDMS) sintetizados en nuestro laboratorio y comerciales y un entrecruzante trifuncional (trisilano). Se empleó PDMS no funcionalizado para analizar la presencia de moléculas no unidas químicamente a la red. Se estudió la respuesta dinámica de estos defectos mediante reología, observándose que estas moléculas no adheridas químicamente a la red aumentan la disipación y reducen la elasticidad de las redes.

- Estudio de nanocompuestos basados en polipropileno isotáctico y nanopartículas de aluminio: Una nueva generación de nanocompuestos basados en polipropileno isotáctico y diferentes contenidos de nanopartículas de aluminio han sido preparados para estudiar su capacidad de blindaje electromagnético. Estos materiales son potencialmente buenas alternativas para reemplazar metales para esta aplicación. Se ha realizado un estudio reológico para estudiar sus propiedades de procesamiento.

- Desarrollo de patrones periódicos en la nano-escala mediante multicapas poliméricas: Los copolímeros en bloque tienen la capacidad de auto-organizarse en microdominios de escala nanométrica, generando estructuras altamente ordenadas. Los copolímeros no pueden separarse en fases a escalas macroscópicas y por debajo de una temperatura característica dan lugar a complejas nanoestructuras. Se propone explorar estrategias para controlar el ordenamiento de largo alcance en films delgados de diferentes tipos de copolímeros bloque con potenciales aplicaciones tecnológicas en el campo de la óptica y la electrónica. En una primera etapa del plan de trabajo, se ha realizado la selección y síntesis de los copolímeros bloque: como sistema de partida utiliza el copolímero PS-b-PDMS por tratarse de un sistema compuesto por un polímero (PS, poliestireno) que a temperatura ambiente se encuentra por debajo de su punto de

transición vítrea y el otro (PDMS, polidimetilsiloxano) por encima de su transición vítrea y de su punto de fusión.

- Caracterización de polietilenos de ultra alto peso molecular: El polietileno de ultra alto peso molecular (UHMWPE) es un termoplástico que tiene cadenas extremadamente largas, lo que permite transferir cargas de manera más eficaz mediante el fortalecimiento de las interacciones intermoleculares. Esto resulta en un material altamente resistente a los productos químicos corrosivos, excepto ácidos oxidantes; tiene muy baja absorción de humedad y un muy bajo coeficiente de fricción; es auto-lubricante; y es altamente resistente a la abrasión. En este trabajo, se están estudiando diferentes muestras preparadas en la Universidad Técnica de Lisboa, Portugal, en el grupo de trabajo de la Dra. María Rosario Ribeiro.

En la mayoría de los trabajos realizados se ha presentado un inconveniente sumamente importante, que es el mal funcionamiento del equipo de Cromatografía por Exclusión de Tamaños (SEC) (que por varios meses lo ha dejado fuera de servicio). Esto ha influido en dos aspectos fundamentales en mi desempeño durante los dos últimos años. El primero es la gran cantidad de tiempo dedicado a tratar de solucionar este inconveniente dada la imposibilidad de contratar al service oficial del equipo (personal de los Estados Unidos). El segundo aspecto radica en la imposibilidad de completar los estudios iniciados, con la consecuente escasa cantidad de publicaciones realizadas en el período que abarca este informe.

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. "Viscoelastic Response of Linear Defects Trapped in Polymer Networks", Leandro E. Roth, Diana C. Agudelo, Jorge A. Ressa, Leopoldo R. Gómez, Enrique M. Vallés, Marcelo A. Villar and Daniel A. Vega.
European Polymer Journal, ISSN 0014-3057, Vol. 64, p. 1-9 (Aceptado en 2014 - Publicado en enero de 2015).

Abstract: We analyze the dynamic response of end-linked poly(dimethylsiloxane) networks containing entangled unattached guest linear polymers. Upon increasing the content of unattached guest polymers there is an increasing dissipation and a reduction in the network elasticity. It was found that the width of the relaxation spectrum is nearly insensitive to the content of guest chains, indicating that the network structure is not affected by the presence of these defects and that the effective number of entanglements associated to guest chains is independent of the equilibrium elastic modulus of the networks.

The inhibition of the constraints release mechanism for molecules trapped in polymer networks have enormous consequences on the dynamic response,

producing a dramatic slowing down in the relaxational dynamics of defects. The presence of different structures of defects in polymer networks is physically unavoidable, even under optimum reaction conditions. Here we found that the slow dynamics of soluble branched structures or dangling molecules can easily hide the contribution of linear unattached molecules.

Keywords: Model networks, Viscoelastic properties, Network defects, Rubber elasticity

Grado de participación: Mi participación en este trabajo consistió en la síntesis aniónica y caracterización molecular de los polidimetilsiloxanos modelo utilizados en el trabajo. Los análisis realizados en nuestro laboratorio se centraron fundamentalmente en la caracterización reológica de las redes preparadas con cantidades controladas de defectos en un Espectrómetro Mecánico RDA-II (Rheometrics Inc.), en ensayos dinámicos de corte a diferentes temperaturas, lo que permitió la aplicación del principio tiempo-temperatura a cada muestra para ampliar el rango de frecuencias analizadas. Además, participé activamente en la evaluación de los resultados y en la escritura del trabajo.

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, deberá escribir una breve justificación.*

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. "EMI Shielding Response and Rheological Behavior of Lightweight Nanocomposites based on isotactic Polypropylene and Al Nanoparticles", Enrique Blázquez-Blázquez, J. Arranz-Andrés, Jorge A. Ressa, Enrique M. Vallés, Pilar Marín, Ana M. Aragón, Ernesto Pérez and María L. Cerrada.

Abstract: Novel (nano)composites based on isotactic polypropylene (iPP) and different content of Al nanoparticles have been prepared in order to gain knowledge of their electromagnetic shielding capability. This has been analyzed from attenuation upon reflection measurements in the microwave frequency range achieved by X ray diffraction with synchrotron radiation. In addition, these results

have been compared to those obtained using Attenuated Total Reflectance (ATR) as a sampling tool of Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) and correlated to the previous ones. Very promising results were obtained, with an excellent balance between shielding efficiency and sample weight. Hence, these materials are potentially good alternatives to replace metals for this application. In addition, a rheological study to evaluate the effect of the incorporation of Al nanoparticles on the processing properties of iPP was performed.

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

1. "Patrones Periódicos en la Nanoescala mediante Multicapas Poliméricas", Vivina Hanazumi, Enrique M. Vallés, Jorge A. Ressia.
Primer Congreso Internacional Científico y Tecnológico de la Provincia de Buenos Aires. La Plata. 19 y 20 de Septiembre de 2013.

2. "Vinculación entre Estudios Reológicos y Cinética de Liberación en Complejos Carbomer-Ciprofloxacino-Sodio", Chanampa M.L., Ressia J.A., Jimenez Kairuz A.F., Vallés E.M.
XVI Congreso de la Federación Farmacéutica Sudamericana – FeFaS 2013. Salta. 3 al 5 de Octubre de 2013.

3. "Análisis del Efecto de Aditivos Oxodegradantes sobre Poliolefinas Comerciales", Yamila V. Vázquez, Silvia E. Barbosa, Jorge A. Ressia y Enrique M. Vallés.
VII Congreso Argentino de Ingeniería Química – CAIQ 2013. Rosario. 20 al 23 de Octubre de 2013.

4. "Síntesis y Caracterización de Copolímeros Bloque de Poli(Estireno-b-Dimetilsiloxano)", Vivina Hanazumi, Mario D. Ninago, Jorge A. Ressia y Enrique M. Vallés.
III Reunión Interdisciplinaria de Tecnología y Procesos Químicos – RITeQ 2014. Los Cocos, Córdoba. 12 al 16 de Abril de 2014.

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.*

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.*

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 TRASNFERIBLES, 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.*

10. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:

10.1 DOCENCIA

10.2 DIVULGACIÓN

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

He realizado diversos trabajos de tutoría sobre alumnos, becarios y profesionales de diferentes instituciones:

1) Becarios/tesistas

- Mirta Liliana Chanampa, Lic. en Farmacia, Tesis de Maestría en Materiales, UNS-UNC. Tema: "Determinación de propiedades reológicas de matrices hidrofílicas polielectrolito-fármaco y su vinculación con la cinética de liberación de fármacos". Período: años 2013 y 2014.
- Yamila Vázquez, Ing. Química, Tesis de Doctorado en Ingeniería Química, UNS. Tema: "Preparación y caracterización de polietilenos oxo-degradables". Período: años 2013 y 2014.
- Enrique Blázquez-Blázquez, Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP-CSIC), Madrid, España. Tema: "Estudio de nanocompuestos basados en polipropileno isotáctico y nanopartículas de aluminio". Período: Noviembre de 2013.

2) Alumnos/pasantes

- Iñaki Uzal, Departamento de Ingeniería Química, UNS. Tema: "Optimización de un nuevo dispositivo para estudios de disolución y liberación desde formas farmacéuticas con baja concentración de fármacos". Período: Junio de 2013 a Diciembre de 2014.

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.*

Co-director de Tesis de la Ing. Vivina Hanazumi. Becaria de Iniciación a la Investigación, Conicet. Tema de Tesis: "Desarrollo de patrones periódicos en la nano-escala mediante multicapas poliméricas". Directores: Enrique M. Vallés y Jorge A. Ressa. Desde: 1° de Abril de 2012.

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.*

Primer Congreso Internacional Científico y Tecnológico de la Provincia de Buenos Aires. La Plata. 19 y 20 de Septiembre de 2013. Asistente.

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 Institucional a Investigadores CIC (Res. N° 243/13). Monto otorgado: \$ 6000.
- Subsidio Institucional a Investigadores CIC (Res. N° 833/14). Monto otorgado: \$ 7000.

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

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.*

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

Asistente de docencia - dedicación exclusiva. Asigantura: "Laboratorio de Ingeniería Química B" y "Laboratorio de Fenómenos de Transporte". Universidad Nacional del Sur. Primer y segundo cuatrimestres de 2013 y 2014.
Porcentaje de tiempo demandado: 30%.

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.*

- Consejero titular del Departamento de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Sur por el claustro de Docentes Auxiliares.

- Coordinador de la Comisión de Asuntos Docentes del Departamento de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Sur por el claustro de Docentes Auxiliares.

- Miembro de la Subcomisión de Seguimiento del Programa de Cooperación Grado-Posgrado del Departamento de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Sur.

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: Síntesis, modificación y caracterización de materiales poliméricos de interés tecnológico y biotecnológico

A continuación se expone una breve reseña de los trabajos de investigación en curso, como así también el Plan de Trabajo a realizar en el próximo período (años 2015 y 2016):

1) Desarrollo de patrones periódicos en la nano-escala mediante multicapas poliméricas.

En el curso de los últimos años los copolímeros en bloque han adquirido gran importancia debido a que estos polímeros tienen la capacidad de auto-organizarse en microdominios de escala nanométrica generando estructuras altamente ordenadas. A diferencia de lo que sucede con las mezclas de polímeros, los copolímeros no pueden separarse en fases a escalas macroscópicas y por debajo de una temperatura característica dan lugar a complejas nanoestructuras.

Este trabajo forma parte de la tesis doctoral de la Ing. Vivina Hanazumi y en él se propone explorar estrategias para controlar el ordenamiento de largo alcance en films delgados de diferentes tipos de copolímeros bloque con potenciales aplicaciones tecnológicas en el campo de la óptica y la electrónica.

El plan de trabajo contempla las siguientes etapas:

1. Selección y síntesis de los copolímeros bloque: Como sistema de partida se piensa utilizar el copolímero PS-b-PDMS por tratarse de un sistema compuesto por un polímero (PS, poliestireno) que a temperatura ambiente se encuentra por debajo de su punto de transición vítrea y el otro (PDMS, polidimetilsiloxano) por encima de su transición vítrea y de su punto de fusión. Para la obtención de los copolímeros bloque de PS-b-PDMS se utiliza la polimerización aniónica secuencial. Esta etapa ya ha sido iniciada en el transcurso del año 2014.

2. Caracterización de los copolímeros bloque: Los copolímeros obtenidos serán luego caracterizados molecular y físicamente para poder relacionar luego las propiedades finales con la composición y la morfología de los mismos. Se emplearán las técnicas de cromatografía de exclusión de tamaños (SEC), resonancia magnética nuclear de carbono y protones (^{13}C -NMR y ^1H -NMR), espectrofotometría de infrarrojo (FTIR), difracción de rayos X, difracción de rayos X a bajo ángulo (SAXS), microscopía electrónica y reología rotacional dinámica y en ensayos de relajación a distintas temperaturas.

3. Preparación de films autordenados: Para la preparación de los films ordenados se emplearán sustratos con geometrías no planas, premoldeados y obtenidos por transición de buckling (inestabilidad elástica) de membranas poliméricas. Una vez preparados, los films serán tratados térmicamente a temperaturas por encima de la T_g del bloque de estireno para relajar tensiones y uniformar el espesor del film. La morfología de los materiales sintetizados y la dinámica de ordenamiento de las películas delgadas se estudiará utilizando microscopía de fuerza atómica (AFM) en modo 'tapping' y microscopía electrónica de barrido (SEM).

2) Caracterización de hidrogeles y films de ácido hialurónico.

Los sistemas portadores de fármacos oftálmicos son un interesante desafío para la farmacotecnia moderna. La anatomía, fisiología y bioquímica del ojo complican el acceso de fármacos a tejidos intraoculares. El objetivo central es casi siempre lograr sistemas portadores que superen las barreras protectoras de este órgano sin causar daños tisulares graves ni permanentes. Las formas farmacéuticas tradicionales (soluciones, suspensiones y ungüentos) presentan limitaciones para resolver una gran cantidad de patologías oculares que se presentan en la actualidad.

Una alternativa para el diseño de nuevos sistemas de esta clase en oftalmología, que permitan aumentar el tiempo de residencia de las formulaciones en la zona de aplicación, es el uso de sistemas bioadhesivos, en los cuales el fármaco se localiza en un film polimérico. A pesar del desarrollo producido durante los últimos años en el campo de los polímeros biocompatibles y biodegradables de origen sintético, el uso de polímeros naturales sigue siendo una importante área de investigación. La ventaja de estos últimos radica en que presentan mayor compatibilidad con sistemas biológicos, se obtienen fácilmente a costos razonables y presentan una alta factibilidad de ser modificados químicamente.

En este trabajo se ha seleccionado sal sódica del ácido hialurónico (HA) como material de base sobre los cuales se realizarán las modificaciones necesarias para optimizar su comportamiento como sistemas liberadores de fármacos de administración oftálmica. El HA se distribuye en el cuerpo humano formando parte del fluido sinovial, la piel, el cordón umbilical y el humor vítreo, y es ampliamente utilizado en medicina.

Dentro de este trabajo de investigación, se han preparado y caracterizado reológicamente soluciones de HA-agua destilada y HA-polietilenglicol-agua destilada. Se prepararon films de HA y HA-polietilenglicol y se estudiaron sus propiedades mecánicas en un tester Instron 3369 en ensayos de tracción. El polietilenglicol le confiere mayor plasticidad a los films algo rígidos de HA.

Se ha preparado material entrecruzado, utilizando glutaraldehído (GTA) como agente entrecruzante y, en algunos casos, ácido itacónico (IT) y triacetina (TA) para mejorar la ductilidad del material. Se observó que el entrecruzamiento mejora significativamente la integridad de los films de HA en medio acuoso, aumentando la bioadhesividad a la mucina, y la incorporación de IT y TA aumenta la resistencia y la bioadhesividad del material. También se han explorado formulaciones para el entrecruzamiento de HA utilizando polietilén glicol diglicidil éter (PEGDE) en presencia de ácido itacónico, obteniéndose films con buenas propiedades mecánicas y de bioadhesividad.

Se han desarrollado minicomprimidos oculares (MCOs) que logren superar los problemas antes descriptos. Apartir de ellos se ha logrado evaluar la disolución/liberación de fármacos en minicomprimidos de aplicación oftálmica conteniendo timolol maleato (TM).

En el próximo período, se espera continuar con los estudios de bioadhesión, hinchamiento, propiedades mecánicas y de biocompatibilidad in vitro e in vivo de estos films y comprimidos.

3) Preparación y caracterización de poliolefinas oxo-degradables.

El notable aumento de la producción de plásticos a nivel mundial ha creado políticas de manejo de residuos con el fin de culminar con la acumulación de los mismos en basurales y en hábitats naturales. Los plásticos convencionales muestran alta resistencia al envejecimiento y mínima degradación biológica. Cuando los plásticos son expuestos a la radiación ultravioleta (UV) del sol y a las propiedades oxidativas de la atmósfera, los polímeros pueden ser oxidados, formando hidroperóxidos, lo cual lleva a la escisión de cadena. Sin embargo, esto requeriría una posterior degradación antes que puedan ser considerados como biodisponibles.

Para acelerar los procesos de degradación, el material polimérico base puede ser modificado agregando aditivos que, a niveles apropiados, pueden alterar la formación y

descomposición de los hidroperóxidos. El empleo de estos aditivos permite controlar el tiempo de duración de los plásticos, manteniendo su estabilidad durante el procesamiento, almacenamiento y utilización a corto plazo. Una vez que estos materiales son descartados en el medio ambiente, la degradación química (iniciada por calor, luz UV o tensión mecánica en el medio ambiente) puede ser acelerada en varios órdenes de magnitud. En particular, los aditivos oxodegradables (AOx) son catalizadores pro-degradantes que se activan mayoritariamente por incidencia de rayos UV y/o de acción del calor.

En este trabajo, se están analizando la capacidad para el reciclaje y el grado y tipo de degradabilidad que los AOx inducen sobre el PE. Se prepararon en una mezcladora Brabender diferentes mezclas de polietilenos de alta (HDPE) y baja densidad (LDPE) con concentraciones variables de un aditivo oxodegradable (entre 1 y 2% en peso). Posteriormente, se prepararon films de las diferentes muestras que fueron dejados a la intemperie durante varios días. Se tomaron cortes de las muestras a intervalos preestablecidos y se analizaron los cambios estructurales producidos, observándose que las muestras con AOx en su formulación mostraron signos de degradación, sobre todo en aquellas con mayor contenido de aditivo.

Se prepararon mezclas de polietileno (PE) y de polipropileno (PP) con distintos porcentajes de aditivo, para someterlas a radiación UV controlada en una cámara de degradación acelerada, en virtud de simular el proceso de degradación natural por la atmósfera, y caracterizarlas con técnicas complementarias con el objetivo de analizar su degradabilidad.

En el futuro, se espera continuar con la caracterización de los materiales resultantes luego de la exposición a la radiación UV, principalmente para detectar la variación del peso molecular a fin de corroborar los resultados obtenidos, analizar tamaños de moléculas y dilucidar mecanismos de cambios en la estructura del material.

Cabe destacar que estos aditivos son usados en el marco de la Ley 13868 de la Provincia de Buenos Aires, bajo la premisa que le confieren biodegradabilidad al polietileno.

4) Caracterización de polietilenos de ultra alto peso molecular.

El polietileno de ultra alto peso molecular (UHMWPE) es un termoplástico que tiene cadenas extremadamente largas, lo que permite transferir cargas de manera más eficaz mediante el fortalecimiento de las interacciones intermoleculares. Esto resulta en un material altamente resistente a los productos químicos corrosivos, excepto ácidos oxidantes; tiene muy baja absorción de humedad y un muy bajo coeficiente de fricción; es auto-lubricante; y es altamente resistente a la abrasión. Debido a su resistencia al desgaste y al impacto, el UHMWPE sigue encontrando cada vez mayores aplicaciones industriales, incluyendo los sectores automotriz, de embotellado, en artroplastia, en ortopedia e implantes en columna vertebral.

En este trabajo, se están estudiando diferentes muestras preparadas en la Universidad Técnica de Lisboa, Portugal, en el grupo de trabajo de la Dra. María Rosario Ribeiro. Se prepararon diferentes UHMWPE y mezclas con PE de menor peso molecular a partir de catalizadores homogéneos y soportados en alúmina. Se utilizaron catalizadores a base de titanio-zirconio o hafnio-zirconio, con diferentes concentraciones de cada metal y distintas relaciones aluminio/metal.

Se realizaron ensayos de bariado de frecuencia en un reómetro AR/G2 de TA Instruments Ltd. bajo atmósfera de nitrógeno a 160°C. Posteriormente, se realizaron ensayos de relajación de tensiones y se procedió a convertir el espectro de relajaciones en las funciones viscoelásticas de interés para ampliar el espectro de frecuencias de los datos reológicos obtenidos por oscilaciones dinámicas.

En el futuro, se realizarán ensayos de Cromatografía por Exclusión de Tamaños (SEC) para determinar el tamaño y la estructura molecular de las macromoléculas de los PE sintetizados y comparar los resultados obtenidos con las mediciones reológicas.

En lo que respecta a la importancia de este trabajo a los intereses de la Provincia, considero que el volcar el curso de mi trabajo de investigación hacia temas vinculados con materiales aptos para su uso en aplicaciones tecnológicas en el campo de la óptica y la electrónica, en farmacia y medicina y en materiales que pueden ser degradados por las condiciones ambientales luego de su utilización, es de fundamental trascendencia en la actualidad. Además, el estudio de nuevos materiales y formulaciones en esta área posibilitaría el desarrollo de patentes y publicaciones en revistas científicas de renombre.

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: ininvest@cic.qba.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.