

**CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y
TECNOLÓGICO**
Informe Científico¹
PERIODO ²: 2015

1. DATOS PERSONALES

APELLIDO: ALMASSIO

NOMBRES: Marcela Fabiana

Dirección Particular: Calle: N°:

Localidad: Bahía Blanca CP: 8000 Tel:

Dirección electrónica (donde desea recibir información, que no sea "Hotmail"): almassio@criba.edu.ar

2. TEMA.

"Plastificación y encapsulamiento de pigmentos naturales en películas edibles de zeína para la industria alimenticia y caracterización fotofísica de nanoagregados y películas fluorescentes".

3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA

INGRESO: Categoría: Asistente Fecha: 01/07/10

ACTUAL: Categoría: Asistente desde fecha: 01/07/10

4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA

Universidad y/o Centro: Universidad Nacional del Sur

Facultad: ---

Departamento: Química

Cátedra: ---

Otros: ---

Dirección: Calle: Av. Alem N°: 1253

Localidad: Bahía Blanca CP: 8000 Tel: 0291-4595101. Int 3542

Cargo que ocupa: Asistente de Docencia dedicación exclusiva

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

Apellido y Nombres: Dr. Raúl O. Garay

Dirección Particular: Calle: N°:

Localidad: Bahía Blanca CP: 8000 Tel:

Dirección electrónica: rgaray@criba.edu.ar

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

.....
Firma del Investigador

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 2014 deberá informar sobre la actividad del período 1°-01-2012 al 31-12-2013, para las presentaciones bianuales.

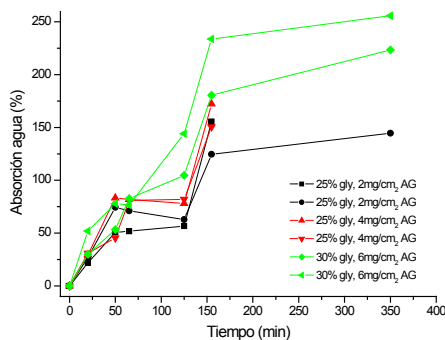
6. RESUMEN DE LA LABOR QUE DESARROLLA

Descripción para el repositorio institucional. Máximo 150 palabras.

La caracterización fotofísica contribuye al análisis morfológico de polímeros conjugados segmentados. Permite el estudio del orden local y analizar si la emisión es influenciada por su historia térmica o temporal, que impacta en su desempeño como quimiosensores. Asimismo, los nanoagregados fluorescentes están siendo utilizados en el desarrollo de quimiosensores. Se estudia la fotofísica de polímeros conjugados con emisión inducida por la agregación en soluciones y se estudiará su respuesta frente a soluciones de mercurio y de nitroderivados. Plastificación y encapsulamiento de pigmentos naturales en películas de zeína. Los recubrimientos comestibles biodegradables pueden impedir el deterioro y aumentar la vida útil de los alimentos. Los films de biopolímeros naturales tienen aplicaciones limitadas debido a sus propiedades mecánicas pobres y barreras al vapor de agua. Las películas de zeína son rígidas y frágiles, por ello se plastifican. Nuestro objetivo es obtener films de zeína con buenas propiedades mecánicas que encapsulen colorantes naturales.

7. EXPOSICIÓN SINTÉTICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO.

a) Obtención de películas coloreadas edibles. La zeína blanca utilizada en estos experimentos es zeína amarilla comercial decolorada mediante repetidas extracciones con tolueno hasta que el extracto es incoloro, seguido de tratamiento estático con tamices moleculares. Se probaron nuevas superficies para obtener films dada la tendencia de la zeína a adherirse a superficies hidroxílicas. Los films obtenidos cuando se preparan sobre vidrio silanizado con disoluciones de zeína blanca manteniendo la temperatura por debajo de 40°C son quebradizos y no homogéneos. Mejores resultados se observaron al aumentar la temperatura de disolución según el protocolo: Se mantiene la zeína y el plastificante secundario (glicerol, 20 %) en el solvente elegido (etanol:agua 80%) a 60° (10 min). Se incorpora el plastificante primario (ácido gálico, AG, 2 a 6 mg/cm²) y se deja entre 60-80°C (30 min) con agitación vigorosa. Luego de volcar en recipientes de vidrio silanizado se evapora a 50 °C (2 hs) y a temperatura ambiente y humedad controlada



(48-72 hs). Luego se coloca en ambiente cerrado con humedad controlada (solución saturada de Ca(NO₃)₂·4H₂O) (48 hs). Los films son homogéneos y se despegan fácilmente. Pueden cortarse con tijera y los bordes son uniformes, se analizó su espesor, transparencia y absorción de agua. El espesor (de 5 a 11 μm) se midió con un equipo Filmetrics F20UV. La absorción de agua es la relación % del peso ganado/peso original y graficado contra el tiempo de inmersión en agua (ver figura). La transparencia se mide como la relación -logT(600nm)/espesor. El film con mayor cantidad de ácido gálico (AG) duplica su peso. Se usó 6mg/cm² de AG para realizar films a los que se le incorpora el colorante. Los colorantes naturales incorporados a la disolución luego del último calentamiento fueron: antocianina (An), extraída del repollo y licopeno (Ly), extraído del tomate. El film que contiene el colorante An muestra mayor transparencia.

El film que contiene el colorante An muestra mayor transparencia.



Zeína amarilla



Zeína blanca con An

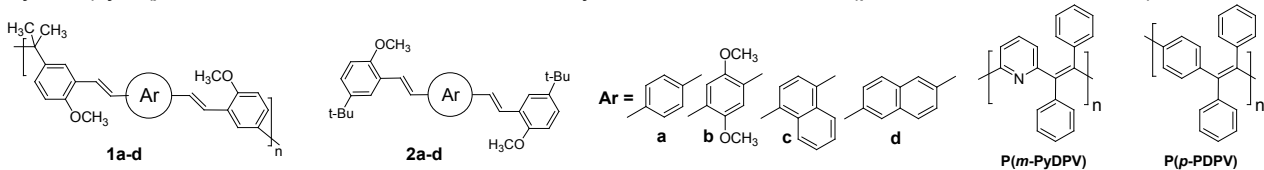


Zeína blanca con Ly

Se observó: a) El film de zeína amarilla es el que menos agua absorbe. El mayor aumento de peso se observa a las dos horas (50% peso ganado en agua); a tiempos mayores se observa pérdida de masa. b) La zeína blanca absorbe en menor tiempo mayor cantidad de agua que la zeína amarilla. c) Los films con An absorben hasta un máximo de 85% de agua, independientemente del tiempo de inmersión. Se observa coloración violácea en el agua, lo que indica que parte del colorante se desprende del film. d) En los films con Ly se observa un notorio aumento en su capacidad de absorción de agua, supera el 100% a las 2 hs. e) Todos los films luego de sumergirlos en agua se vuelven más maleables y se estiran fácilmente. f) Luego de secarlos 48 Hs a temperatura ambiente, los films que fueron sumergidos en agua se vuelven quebradizos y frágiles, pierden totalmente el agua. g) Luego de secarse a temperatura ambiente y al aire, el color violáceo

del film con el colorante An se vuelve más oscuro y amarronado. h) Cuando se evapora el agua donde fueron sumergidos los films, se observa una fuerte coloración violácea en aquel que contenía An.

b) **Caracterización fotofísica de películas fluorescentes y nanoagregados en solución.** La caracterización térmica de los polímeros **1a-d** indica que son amorfos. Sin embargo, la caracterización óptica que realicé indicó que existen ordenamientos locales en películas aparentemente amorfas. Se siguió la evolución de los espectros de absorción y emisión de los polímeros **1** y sus compuestos modelos **2** en el tiempo y con distintas historias térmicas. Se determinó que coexisten distintas proporciones de agregados diméricos tipo J y H (herringbone), y en principio se descartó la presencia de agregados H (face-to-face). Sin embargo, las especies emisoras en los films no son influenciadas por su historia térmica o temporal, por lo que las mediciones para evaluar su desempeño como quimiosensores tampoco lo son. Por otro lado, realicé estudios de fluorescencia para detectar emisión inducida por la agregación (AIE) en los polímeros P(*m*-PyDPV) y P(*p*-PDPV) en soluciones de THF:H₂O y en fase condensada (películas finas, <100 nm).



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

8.1 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.

8.2 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.

8.3 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.

8.4 TRABAJOS TERMINADOS Y AUN NO ENVIADOS PARA SU PUBLICACION. Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo.

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

8.6 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.

9. TRABAJOS DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS.

9.1 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.*

9.2 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.*

9.3 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.*

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

9.5 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.

10. 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.*

11. PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:

11.1 DOCENCIA

11.2 DIVULGACIÓN

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

13. 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.*

14. PARTICIPACION EN REUNIONES CIENTIFICAS.

1. XX Simposio Nacional Química Orgánica, XX SINAQO, organizado por la Sociedad Argentina de Investigaciones en Química Orgánica, SAIQO, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina, 11 al 14 de Noviembre de 2015. "SINTESIS Y EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA FRENTE A COMPUESTOS NITRADOS EN MEDIO ACUOSO DE POLIMEROS SEGMENTADOS FLUORESCENTES CON GRUPOS META-(ARILENO)". María J. Romagnoli, Ana B. Schvval, Pablo G. Marcela F. Almassio y Raúl O. Garay. FQO-81. Participación: coautora.

2. XX Simposio Nacional Química Orgánica, XX SINAQO, organizado por la Sociedad Argentina de Investigaciones en Química Orgánica, SAIQO, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina, 11 al 14

de Noviembre de 2015. "POLÍMEROS CONJUGADOS SEGMENTADOS DIESTIRINAFTALENO. ESTUDIO DEL APAGADO DE SU FLUORESCENCIA POR COMPUESTOS NITROAROMÁTICOS.". Ana B. Schvval, María J. Romagnoli, Pablo G. Marcela F. Almassio y Raúl O. Garay. FQO-86. Participación: coautora.

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

Asistencia a los cursos de Capacitación organizados por el Servicio de Higiene y Seguridad en el Trabajo dentro del ámbito de la Universidad Nacional del Sur: "Riesgo en las oficinas" (25/06/2015); "Riesgo Químico/laboratorios y gases" (12/08/2015); "Riesgo Eléctrico" (26/08/2015); "Manejo Defensivo" (23/09/2015); "Residuo" (28/10/2015).

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

Subsidio Institucional para Investigadores CIC. Comisión de Investigaciones de la provincia de Bs. As. Monto: \$7000. Resolución: 833/14.

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

18. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO.

19. 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.*

20. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO.

Asistente de docencia (Jefe de trabajos prácticos) de las materias "Química Orgánica Fundamental" de la carrera de Licenciatura en Ciencias Biológicas y "Química Orgánica C" de la carrera de Licenciatura en Química, todas de la Universidad Nacional del Sur durante el segundo cuatrimestre de 2015. Porcentaje dedicado a la docencia: 30%

21. 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.

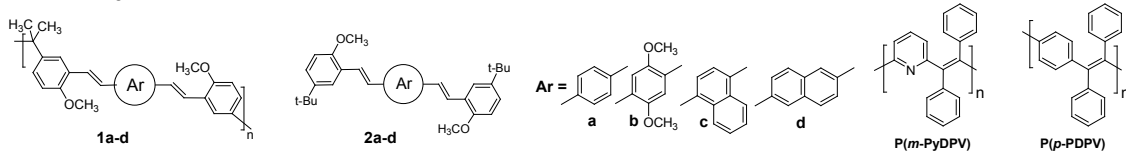
22. TITULO Y PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PROXIMO PERIODO. *Desarrollar en no más de 3 páginas. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.*

"Caracterización fotofísica de agregados moleculares y nanoagregados en películas fluorescentes y en solución. Plastificación y encapsulamiento de pigmentos naturales en películas de zeína".

Caracterización fotofísica de agregados moleculares y nanoagregados películas fluorescentes y en solución

Recientemente, un estudio que realizó nuestro grupo sobre la aplicación de polímeros conjugados segmentados como quimiosensores de nitrocompuestos recibió la crítica de que no había certeza de la estabilidad de la respuesta óptica de los films poliméricos utilizados. Sin embargo, la caracterización óptica realizada posteriormente, donde se siguió la evolución de los espectros de absorción y emisión de los polímeros **1a,b** y sus compuestos modelos **2a,b** en el

tiempo y con distintas historias térmicas, indicó que a) existen ordenamientos locales en películas aparentemente amorfas, b) Se determinó que coexisten distintas proporciones de agregados diméricos tipo J y H (herringbone), y en principio se descartó la presencia de agregados H (face-to-face), c) la emisión (características fundamentales y máximo) de los films no es influenciada por su historia térmica o temporal. Se concluyó entonces que las mediciones para evaluar su desempeño como quimiosensores tampoco son afectadas por la historia temporal o térmica de los films. Se planea completar este estudio con los polímeros y compuestos modelos **1c**, **d** y **2c**, **d** que poseen anillos naftalénicos. Asimismo seguiré colaborando en la caracterización óptica, fotofísica y por modelado computacional de otros polímeros conjugados que está estudiando mi grupo de trabajo.



Por otro lado, los nanoagregados de sistemas fluorescentes están cumpliendo un rol cada vez más importante en el desarrollo de quimiosensores,ⁱ ya sea para contaminantes orgánicos o inorgánicos o en compuestos de origen biológico.^{ii,iii} La migración intercadena de estados excitados o de emisión inducida por agregación^{iv} son los factores más importantes que lleva a respuestas de variación de la fluorescencia extremadamente grandes en polímeros o polielectrolitos comparadas con las mostradas por compuestos de bajo peso molecular. Se continuará con la evaluación fotofísica de dos polímeros conjugados con unidades vinileno tetrasustituídos ya sintetizados y caracterizados estructuralmente, poli(meta-piridilendifenilvinileno) y poli(para-fenilendifenilvinileno), que presentaron el fenómeno de emisión inducida por la agregación (AIE) en soluciones de THF:H₂O. Se utilizarán soluciones a distintos pH para determinar si alguno de estos dos fenómenos de amplificación es operativo en los nanoagregados formados en distintos solventes, se estudiarán también agregados formados en fase condensada en películas. Se estudiará su respuesta frente a soluciones acuosas de mercurio, un contaminante que se encuentra en la ría de la ciudad de Bahía Blanca^v y frente a soluciones acuosas de nitroderivados, que son conocidos agentes polucionantes en ambientes poblacionales e industriales.

El efecto AIE transcurre mediante un número de posibles pasos mecanísticos que pueden incluir planarización conformacional, formación de agregados-J, TICT, y restricción de la rotación intramolecular (RIR). En un estudio teórico-experimental, Tang y colaboradores han encontrado que RIR es la causa principal en vinilenos tetrasustituídos mediante anillos aromáticos. Los anillos fenilénicos pueden sufrir rotaciones intramoleculares dinámicas con respecto a la olefina. En solución, tales rotaciones son activas, las cuales sirven como canal de relajación para que el estado excitado decaiga. Considerando que, en el estado agregado, esta rotación está restringida debido a las limitaciones físicas en el empaquetamiento molecular, bloquea el camino no radiativo y activa el decaimiento radiativo. En este contexto, se realizará un estudio teórico computacional mediante modelamiento molecular para identificar la extensión de los cromóforos involucrados en la emisión en solución diluida y la capacidad relativa de las unidades estructurales de ambos polímeros para relajarse rotacionalmente.

Plastificación y encapsulamiento de pigmentos naturales en películas de zeína

El uso de plásticos para envoltorio ha crecido extensivamente en los últimos años y el uso de films biodegradables podría ser efectivo para la protección del medio ambiente. Las películas y recubrimientos comestibles biodegradables, al actuar como barreras para el control de la transferencia de la humedad, el oxígeno, dióxido de carbono, lípidos, y el sabor, pueden impedir el deterioro en la calidad y aumentar la vida útil de los productos alimenticios. Además, las películas o recubrimientos comestibles pueden proporcionar integridad mecánica y mejorar las características de manejo de los alimentos. Pueden ser efectivos portadores de ingredientes funcionales, tales como agentes microbianos para mejorar la estabilidad y seguridad de los alimentos, antioxidantes para prevenir la oxidación lipídica, y aromas y pigmentos para mejorar la

calidad de los alimentos. Materiales que pueden ser usados para realizar films incluye polisacáridos, proteínas, lípidos y poliésteres o combinaciones de ellos^{vi}.

Los films de biopolímeros naturales tienen aplicaciones limitadas en comparación con los polímeros sintéticos debido a sus propiedades mecánicas pobres y barreras al vapor de agua. En la literatura, existen muchos estudios que tratan de mejorar las propiedades mecánicas de los films de biopolímeros o por modificación del film o por inclusión de estructuras tales como materiales de relleno^{vii}. Entre las muchas fuentes de proteínas, la zeína (proteína principal de almacenamiento en el endosperma del maíz) ha sido activamente investigada por su potencial para producir films biodegradables comestibles autoportados. Las películas realizadas exclusivamente de zeína son rígidas y muy frágiles. Por lo tanto, uno o más plastificantes se añaden normalmente en el proceso al obtener las películas. Los plastificantes de uso común son compuestos orgánicos líquidos tales como polioles, mono, di u oligosacáridos, lípidos y derivados de lípidos. Ácidos grasos (como ácido palmítico, esteárico, linoleico y oleico) fueron usados en la preparación de resinas de zeína a partir de los cuales fueron obtenidas las películas.^{viii} También puede incorporarse glicerol o polietilenglicol a las películas de zeína para mejorar su elasticidad. Las películas de zeína pueden ser formadas por diferentes métodos que incluyen deposición de soluciones o procesos termoplásticos.^{ix}

Hemos realizado pruebas para determinar si colorantes naturales pueden quedar retenidos sin degradarse en el film de zeína. Nuestro objetivo siguiente será obtener films de zeína con buenas propiedades mecánicas en los que se encapsulen colorantes naturales y así obtener películas autoportadas comestibles de diferentes colores y por lo tanto potencialmente ser usadas con diferentes fines y en diferentes alimentos.

En la primer parte de este trabajo se obtuvo una oleoresina a partir de tomates secos analizada mediante espectrofotometría UV-Vis, utilizando como solvente hexano. Este pigmento natural es el responsable de la gran mayoría de los colores amarillos, anaranjados o rojos presentes en los alimentos vegetales, y también de los colores anaranjados de varios alimentos animales. Debido a que la zona de absorción de este colorante natural no se superpone con la zona correspondiente a la zeína comercial, se decidió realizar los ensayos preliminares con zeína sin decolorar. La solubilidad de este colorante está muy limitada en solventes acuosos, por lo tanto en los primeros ensayos con etanol:H₂O 80% se logró incorporar cantidades mínimas en el film de zeína. Por lo tanto, se decidió utilizar antocianinas extraídas del repollo colorado utilizando acetona como solvente. Por otro lado, las antocianinas son pigmentos responsables de la gama de colores que abarcan desde el rojo hasta el azul de muchas frutas, vegetales y cereales. Se encuentran naturalmente en algunos frutos y vegetales, como por ejemplo: cerezas, arándanos, frambuesas, uvas, repollo colorado, entre otros. El interés en estos pigmentos se ha intensificado gracias a sus posibles efectos terapéuticos y benéficos, dentro de los cuales se encuentran la reducción de la enfermedad coronaria, los efectos anticancerígenos, antitumorales, antiinflamatoria y antidiabética; además del mejoramiento de la agudeza visual y del comportamiento cognitivo. El color de las antocianinas depende del número y orientación de los grupos hidroxilo y metoxilo de la molécula. Incrementos en la hidroxilación producen desplazamientos hacia tonalidades azules mientras que incrementos en las metoxilaciones producen coloraciones rojas. Su solubilidad es mayor en solventes acuosos. A pesar de las ventajas que las antocianinas ofrecen como posibles sustitutos de los colorantes artificiales, su incorporación a matrices alimenticias o productos farmacéuticos y cosméticos son limitadas debido a su baja estabilidad durante el procesamiento y el almacenamiento. Factores como su misma estructura química, pH, concentración, temperatura, presencia de oxígeno y ácido ascórbico, y actividad de agua de la matriz determinan la estabilidad del pigmento. En los primeros ensayos se logró incorporar mayor cantidad de colorante natural antocianínico, comparado con el licopeno, al film de zeína y un film más homogéneo, además de lograr una estabilidad del colorante a lo largo del tiempo, mantenido en oscuridad o expuesto a la luz. En esta parte del trabajo se probará con colorantes que estén en la gama de los amarillos, como la cúrcuma o **Bixina** que es soluble en aceite o **Norbixina** que es soluble en agua / alcohol y cuyos tonos van desde el anaranjado amarillento al anaranjado rojizo. Para que no haya interferencia en el color

con los carotenos, provenientes de la zeína amarilla, se probará realizar las películas con zeína previamente tratada.

Recursos disponibles. El Instituto de Química del Sur (INQUISUR) cuenta con instrumental para realizar parte de la caracterización estructural, mientras que equipos adicionales se encuentran en el Laboratorio de Instrumental de uso Compartido del Dpto. de Química (LIUC) y en el CCT-Bahía Blanca. El grupo de Materiales Orgánicos cuenta con dos laboratorios en el INQUISUR equipados con el instrumental básico necesario para realizar la síntesis (bomba de vacío, rotavapor, agitadores magnéticos con calentamiento, estufas de secado, etc). Se tiene acceso directo al siguiente instrumental que se encuentra en el INQUISUR: cromatógrafo por permeación de geles Waters, espectrofotómetro FTIR Nicolet, HPLC Perkin Elmer Tridet, espectrometro RMN Multinuclear Bruker Avance III. El LIUC cuenta con el siguiente instrumental: UV-vis, GC-MS Hewlett Packard, GC Shimadzu, espectrómetro de fluorescencia, Filmetrics F20UV y un DSC TA Q10. Los equipos de termogravimetría, rayos X, reometría, microscopía óptica polarizada, ultracentrifugación, espectrómetro de fluorescencia con polarizadores para realizar medidas de anisotropía de la fluorescencia, el empleado en técnicas de dispersión de luz y el TEM se encuentran en el CCT-Bahía Blanca. En este período el grupo adquirió una computadora con capacidad para realizar cálculos a nivel post-HF y DFT (12 cores, 48G RAM, etc.) y luego de una evaluación comparativa, se eligió el programa ORCA entre los que son sin costo para uso académico.

ⁱ M.R. Islam, Z. Lu, X. Li, A.K. Sarker, L. Hu, P. Choi, X. Li, N. Hakobyan, M.J. Serpe, *Analytica Chimica Acta* 789 (2013) 17-32.

ⁱⁱ Y. Liu, K. Ogawa, K.S. Schanze, *J. Photochem. Photobiol. C: Photochem. Rev.* 10 (2009) 173–190.

ⁱⁱⁱ S.W. Thomas, G.D. Joly, T.M. Swager, *Chem. Rev.* 107 (2007) 1339-1386.

^{iv} W. Dong; T. Fei; A. Palma-Cando, U. Scherf, *Polym. Chem.* 2014. DOI: 10.1039/c4py00251b.

^v Programa Integral de Monitoreo, Polo Petroquímico y Área Portuaria del Distrito de Bahía Blanca.

http://www.bahiablanca.gov.ar/cte/doc/Adenda-PIM-Estuario_informes%202009-y-2010_v9.pdf.

^{vi} B. Ghanbarzadeh, A.R. Oromiehi, *International Journal of Biological Macromolecules* 43 (2008) 209–215.

^{vii} C. Panchapakesan, N. Sozer, H. Dogan, Q. Huang, J.L. Kokini, *Journal of Cereal Science* 55 (2012) 174-182.

^{viii} Q. Wang, A.R. Crofts, G.W. Padua, *J. Agric. Food Chem.* 51 (2003) 7439-7444.

^{ix} J. Luecha, N. Sozer, J.L. Kokini, *J. Mater. Sci.* 45 (2010) 3529–3537.

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:
- Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 22).
 - 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".
 - Informe del Director de tareas (en los casos que corresponda), en sobre cerrado.
- B. Envío por correo electrónico:
- Se deberá remitir por correo electrónico a la siguiente dirección: finvest@cic.gba.gob.ar (puntos 1 al 22), en formato .doc zipeado, configurado para papel A-4 y libre de virus.
 - 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.

C. Sistema SIBIPA:

a. Se deberá peticionar el informe en la modalidad on line, desde el sitio web de la CIC, sistema SIBIPA (ver instructivo).

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.