

# KNOW-HOW EN LA CARACTERIZACIÓN DE POLÍMEROS Y DESARROLLO DE FORMULACIONES BIODEGRADABLES PARA ENVASADO DE ALIMENTOS

**CONTACT DETAILS:**

Relaciones con la Empresa  
Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación-OTRI  
Universidad de Alicante  
Tel.: +34 96 590 99 59  
Email: [areaempresas@ua.es](mailto:areaempresas@ua.es)  
<http://innoua.ua.es>

**ABSTRACT**

El grupo de Análisis de materiales de la Universidad de Alicante tiene gran experiencia y conocimiento en el desarrollo y caracterización de materiales de polímero, en particular aditivos, como los plastificantes, colorantes y pigmentos así como productos degradantes. Los recientes avances en el desarrollo de nuevas formulaciones respetuosas con el medio ambiente para empaquetado han llevado al uso de polímeros biodegradables como base para diseños de gran calidad e innovadores.

El know-how incluye la capacidad de medir una gran variedad de productos químicos distintos usados en formulaciones de polímeros. Uno de los campos principales de trabajo del grupo ha sido el desarrollo de métodos analíticos para la identificación y posterior determinación de componentes orgánicos potencialmente tóxicos. La baja toxicidad y el grado de migración son dos de los parámetros para la selección de analitos que se usan actualmente en diferentes formulaciones poliméricas de entre la gran cantidad de ellos que existen. Se han propuesto técnicas para la determinación fiable de aditivos muy diferentes utilizados en polímeros.

En el campo del empaquetado alimenticio, están bajo estudio nuevas formulaciones basadas en polímeros biodegradables, en particular policaprolactona (PCL) y ácido poliláctico (PLA), con aditivos compatibles con la alimentación. La adición de antioxidantes naturales no peligrosos para los humanos a los productos básicos está también bajo estudio. Estas formulaciones se caracterizan y optimizan para su uso en contacto con la comida.

El grupo de Análisis de materiales de la Universidad de Alicante busca llevar a cabo este tipo de análisis y actividades asociadas.

**INTRODUCTION**

El uso de aditivos en materiales poliméricos ha sido conocido desde el principio del desarrollo de las tecnologías de polímeros. Su principal efecto en la formulación de polímeros es la modificación de una o varias de las propiedades físicas o químicas con una mejora general de las características del polímero.

Entre la gran cantidad de productos químicos propuestos para el uso como aditivos para polímeros, algunos de ellos pueden ser considerados potencialmente tóxicos para los humanos o el medio ambiente. Algunos de ellos se caracterizan también por su gran nivel de migración, que puede llevar a una pérdida significativa de sus propiedades. Es por tanto necesario el desarrollo de métodos fiables y reproducibles para el análisis de tales componentes. Casi todos ellos son orgánicos, esto significa que los métodos cromatográficos deben ser útiles para el análisis.

Algunos de ellos son considerados como componentes potencialmente tóxicos. Algunos informes recientes de la Agencia de Protección Medioambiental de los EEUU y el Comité Europeo de Estandarización (CEN) describen claramente el riesgo para la salud pública causado por alguno de estos compuestos cuando se utilizan para aplicaciones concretas. Los campos industriales involucrados en estos estudios son el empaquetado de alimentos, juguetes y la fabricación de utensilios médicos.

## TECHNICAL DESCRIPTION

El grupo de investigación tiene experiencia principalmente en:

1. Caracterización de materiales de polímero:

- a) Propiedades mecánicas.
- b) Comportamiento térmico y degradación a altas temperaturas.
- c) Propiedades químicas.

2. Determinación de aditivos en materiales polímeros:

- a) Desarrollo de nuevas técnicas de extracción con reducción del tiempo de análisis y uso de agentes potencialmente tóxicos.
- b) Optimización de procedimientos cromatográficos.

Los métodos desarrollados por el Grupo incluyen el estudio completo y la caracterización del polímero base y otras optimizaciones de las condiciones del análisis. Algunos de los métodos principales desarrollados recientemente incluyen:

- Plastificantes de ftalato en PVC con propuestas de formulaciones alternativas para limitar o evitar el uso de determinados componentes.
- Colorantes azoicos en PVC y formulaciones de poliolefinas. El método incluye reducción a aminas aromáticas y determinación mediante cromatografía gas.
- Formaldehído utilizado como conservante en muchas formulaciones poliméricas.
- Fenol y derivados usados como antioxidantes y fotoestabilizantes en poliolefinas.
- N-nitrosaminas formados como productos degradados en condiciones específicas.
- Derivados del tolueno y el benceno usados como disolventes en pinturas.

3. Proposición de formulaciones respetuosas con el medio ambiente para su uso en envasado de alimentos:

- a) Adición de antioxidantes naturales, tales como el tocoferol y el carvacrol, a los productos básicos, con la reducción del potencial de toxicidad en los productos alimenticios con materiales de empaquetado.
- b) Modificación de polímeros biodegradables basados en PLA para su uso en empaquetado obteniendo mejores propiedades y costes más bajos.

En ambos casos el estudio se centra principalmente en la optimización de las condiciones del proceso (extrusión y/o fundición para fabricación de películas) y una completa caracterización de estas nuevas formulaciones.

Las propiedades químicas y mecánicas son especialmente importantes para el estudio. Entre las muchas técnicas analíticas, las usadas en estos estudios son la espectroscopía infrarroja, el análisis térmico y la cromatografía. Están bajo estudio la permeabilidad de las películas y la migración en "food simulants".

## ÁREAS DE INVESTIGACIÓN

Las principales áreas de investigación del grupo de Análisis de materiales son las siguientes:

- Caracterización de materiales poliméricos.
- Degradación térmica de polímeros.
- Formulaciones biodegradables en envasado de alimentos.
- Análisis de alimentos.
- Propuestas de nuevas formulaciones sin peligro para aplicaciones sensibles (medicina, juguetes).

## INSTRUMENTACIÓN

El grupo de Análisis de materiales puede utilizar diferentes técnicas analíticas para conseguir una caracterización completa de un gran rango de materiales poliméricos.

- Análisis Termogravimétrico TGA/DSC Mettler 851-E.

- Instrumentos calorímetros DSC TA, Q-100.
- Cromatógrafo de Gas – espectrómetro de masa Hewlett-Packard mod. HP-5988 A.
- Cromatógrafo Líquido Waters, mod. 600.
- Cromatógrafo Iónico Methrom, mod. 792.
- Espectrometría Vis-UV.
- Espectrometría Infrarroja Bruker, Vector-22.
- Espectrometría de alta resolución de masa MICROMASS AUTOSPEC – ULTIMA NT.
- Permeabilidad de oxígeno Metrotec PA-300.

#### TECHNOLOGY ADVANTAGES AND INNOVATIVE ASPECTS

- El grupo de Análisis de materiales ha desarrollado una investigación conjunta con otros laboratorios europeos para proponer una alternativa a los ftalatos en aplicaciones de plastificado de PVC. Los materiales indicados previamente mostraban resultados prometedores y el grupo está interesado en colaborar con empresas para introducir estas nuevas formulaciones respetuosas con el medio ambiente en el proceso industrial.
- El Know-how incluye la capacidad de analizar una gran cantidad de aditivos diferentes en los polímeros incluso en baja concentración (valores del orden de nanogramos). El desarrollo de metodología específica aumenta la capacidad para preparar adecuadamente las muestras mediante métodos analíticos muy sensibles y específicos.
- Están desarrollándose formulaciones innovadoras con toxicidad reducida y totalmente biodegradables para envasado de comida y estarán listas para la industria y para procesos de estudio en un breve periodo de tiempo. Están buscando socios investigadores (industrias y/o centros de investigación) para preparar propuestas para una investigación conjunta.

#### CURRENT STATE OF DEVELOPMENT

Las formulaciones indicadas anteriormente han sido probadas en nuestro laboratorio para la completa caracterización y determinación de componentes potencialmente tóxicos en muchos tipos de formulaciones poliméricas. Es aconsejable que se pueda aplicar un procedimiento similar o igual a distintas matrices. Todos los técnicos y personal directivo tienen la experiencia necesaria para garantizar el éxito en los métodos aplicados a cualquier muestra de polímero.

#### MARKET APPLICATIONS

El sector del plástico y del packaging es el más relacionado con esta tecnología. Más específicamente, la tecnología puede dirigirse al sector de los envases para alimentación y/o envases biodegradables con propiedades específicas para casos concretos.

#### COLLABORATION SOUGHT

El grupo Análisis de materiales del Departamento de Química Analítica busca tres tipos de cooperación:

- Conseguir la aplicación del PVC plastificado respetuoso con el medio ambiente al proceso industrial.
- Desarrollo de formulaciones a medida para envasado de alimentos basadas en polímeros biodegradables y aditivos naturales.
- Formación de personal interesado en realizar las tareas que suponen estos análisis, con cursos de formación diseñados específicamente para cada situación.

#### INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS

El grupo de Análisis de materiales de la Universidad de Alicante tiene know-how para llevar a cabo la extracción de componentes químicos potencialmente tóxicos y para determinar también nuevas formulaciones para envasado de alimentos.

#### RESEARCH GROUP PROFILE

El grupo de investigación responsable de este laboratorio está formado por el profesor Alfonso Jiménez y 3 becarios que llevan a cabo su trabajo para obtener el doctorado. Uno de sus principales intereses científicos es el desarrollo de métodos analíticos para la determinación de aditivos en polímeros, así como estudios del fenómeno de degradación asociado a las altas temperaturas durante el proceso y uso, y también de la cinética de estos procesos. En este sentido han publicado más de 40 artículos y sus contribuciones en conferencias internacionales son numerosas.

El grupo Análisis de materiales está trabajando actualmente junto con algunas otras instituciones tanto españolas, como europeas e internacionales:

- o Universidad Politécnica de Valencia.
- o Departamento de Ingeniería de Materiales. Universidad de Perugia (Italia).
- o Departamento de Ingeniería de Materiales. Universidad de Lecce (Italia).
- o Departamento de Química. Universidad de Sassari (Italia).
- o Departamento de Química. Universidad de Coimbra (Portugal).
- o Departamento de Ingeniería Alimentaria. Universidad Nacional de Quilmes (Argentina).
- o Departamento de Ingeniería de Materiales. Universidad Nacional de Mar del Plata (Argentina).

La cooperación con algunas industrias y centros de investigación son algunos de los aspectos a destacar del perfil del grupo:

- o Instituto Tecnológico del Plástico, Aimplas, (Valencia).
- o Condensia Química, S.A. (Barcelona).
- o Hospital "Virgen de los Lirios" (Alcoy).

---

#### MARKET APPLICATION (3)

Agroalimentación y Pesca  
Contaminación e Impacto Ambiental  
Materiales y Nanotecnología