

MICRO Y NANOENCAPSULACIÓN

Descripción

Recubrimiento de productos sólidos pulverulentos o de líquidos con películas de materiales poliméricos o grasos originando sistemas de tamaño de micras o de nanómetros. Como materiales de recubrimiento se pueden utilizar diferentes tipos de polímeros: naturales (como alginato y quitosán), semisintéticos (como los derivados de celulosa) o sintéticos (poliésteres alifáticos, poliortoésteres, polialquilacrilatos...). Estos materiales poliméricos pueden ser biodegradables (por la acción de agentes medioambientales o por encima o fluidos del organismo) o no biodegradables (pudiendo dar lugar a sistemas con una elevada persistencia). También se pueden utilizar recubrimientos de carácter graso, con diferentes puntos de fusión. Los sistemas micro o nanométricos pueden presentar dos tipos de estructuras: tipo reservorio, en la que la sustancia encapsulada queda rodeada por el material de recubrimiento que forma una cubierta aislante del exterior; o tipo matriz, en la que la sustancia encapsulada se dispersa, en forma de partículas micro/nanométricas o al estado molecular, en una matriz del material de recubrimiento. La sustancia encapsulada puede liberarse de las micro o nanopartículas por degradación o por fusión del recubrimiento, por ruptura mecánica del sistema o por lenta difusión a través de la estructura. Mediante la adecuada selección del tipo de material de recubrimiento y del tamaño y la estructura de las micro o nanopartículas se puede modular la velocidad de liberación de la sustancia encapsulada o las condiciones bajo las que se produzca la misma.

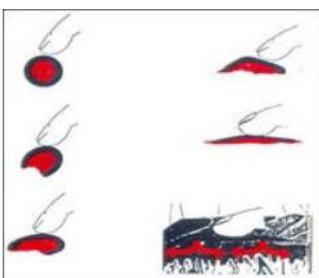
¿Cómo funciona?

Hemos implementado diferentes técnicas de obtención de micro y nanopartículas cargadas con distintos activos. Se utiliza una u otra según:

- **Las características del material a encapsular:** si es sólido o líquido, su hidro/liposolubilidad, su estabilidad en diferentes solventes, su estabilidad frente a la temperatura, su compatibilidad química con el material de recubrimiento.
- **El material de recubrimiento utilizado:** su selección depende directamente del objetivo perseguido con la encapsulación.
- **El tamaño del sistema a obtener y el equipamiento disponible:** tenemos implementadas una gran variedad de técnicas de alta energía, de baja energía, que se desarrollan en un medio líquido, que se desarrollan en un medio gaseoso..., que nos permiten obtener sistemas de tamaños que oscilan entre los 10nm y los 1000µm.

Entre los trabajos ya realizados con estas tecnologías se encuentran:

- Microencapsulación de vitaminas químicamente incompatibles, por la técnica de coacervación simple, con el fin de incorporarlas en una misma formulación.
- Microencapsulación de butirato sódico, mediante una variante de la técnica de evaporación del solvente a partir de emulsiones no acuosas, y utilizando polímeros de solubilidad pH dependiente con el fin de conseguir una liberación diferida del activo a nivel de intestino tras una administración por vía oral.

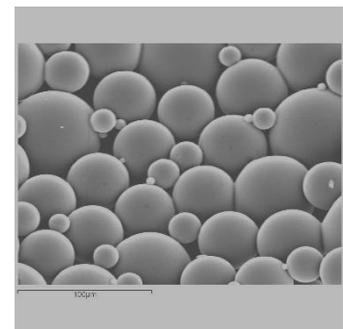


Aplicación sobre piel de un producto cosmético microencapsulado

- Microencapsulación de perfumes, mediante la técnica de coacervación compleja, para su incorporación en bandas adhesivas que liberan el aroma al despegarse.
- Microencapsulación de insecticidas, mediante la técnica de polimerización interfacial obteniéndose una cubierta no biodegradable que evita la toxicidad del insecticida sobre mamíferos, aves y peces en una ingesta o contacto accidental, pero que rompen los insectos con sus mandíbulas ingiriendo el insecticida.
- Microencapsulación de antagonistas opiáceos, mediante la técnica de evaporación-extracción del solvente utilizando polímeros biodegradables. Los sistemas liberan el fármaco de forma prolongada en el tiempo, tras su administración por vía subcutánea, mejorando el cumplimiento en pacientes en tratamiento de deshabituación a opiáceos.
- Microencapsulación de aceites, mediante las técnicas de coacervación compleja y de atomización; con el fin de protegerlos frente a la oxidación, evitar su olor y sabor desagradables y transformarlos en un producto pulverulento de flujo libre, de fácil incorporación a diferentes productos alimenticios procesados.

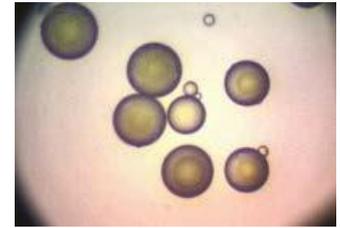
- Microencapsulación de proteínas, mediante la técnica de evaporación-extracción del solvente a partir de emulsiones múltiples. Cuando se administran los sistemas por vía parenteral se consigue una liberación prolongada del activo, evitándose su exposición a las proteasas tisulares que causan su degradación.

- Microencapsulación de probióticos, por técnicas de gelificación, para mantener su viabilidad en el tiempo.



Micropartículas de un fármaco para su administración 1 vez al mes

- Micro y nanoencapsulación de antitumorales, mediante las técnicas de evaporación-extracción del solvente y de la temperatura de inversión de fases (PIT). Para su administración intracraneal, consiguiendo una liberación prolongada del antitumoral, o para su administración intravenosas favoreciendo su paso a través de la barrera hematoencefálica.
- Micro y nanoencapsulación de cannabinoides, mediante las técnicas de evaporación-extracción del solvente, de nanoprecipitación y PIT. Para facilitar su manipulación y dosificación, prolongando la liberación de los activos tras su administración subcutánea, mejorando su biodisponibilidad frente a la que presentan por vía oral o sublingual, y aumentando su capacidad de penetración cutánea.
- Micro y nanoencapsulación de antibióticos: mediante las técnicas de evaporación-extracción del solvente y de nanoprecipitación, para su uso como profilácticos en infecciones quirúrgicas, prolongándose su eficacia antimicrobiana sin efectos secundarios asociados a su administración oral o intravenosa.



Microcápsulas con un insecticida en su interior.

Ventajas

Algunos los motivos por los que resulta de interés micro o nanoencapsular un activo son: evitar pérdidas de sustancias volátiles (aromas en alimentación, perfumes en cosmética, fármacos), combinar sustancias incompatibles en un mismo producto (en farmacia, en agricultura), evitar contaminación ambiental (de productos fitosanitarios en agricultura), evitar la alteración de activos por agentes medioambientales (en agricultura, farmacia, cosmética, etc.), evitar la acción irritante de ciertos fármacos cuando se administran, prolongar la duración de efectos de fármacos al liberarse lentamente tras su administración, favorecer la absorción de fármacos a través de la piel o de la mucosa oral, dirigir moléculas activas hacia sus dianas terapéuticas reduciéndose las reacciones adversas...

¿Dónde se ha desarrollado?

Esta técnica ha sido desarrollada en el Instituto Universitario de Farmacia Industrial, ubicado en la Facultad de Farmacia. El Instituto dispone de todo el equipamiento necesario para aplicar la mayoría de las técnicas de micro y de nano encapsulación: tanques reactores, homogenizadores de válvula, de pistón y ultrasonidos, agitadores de palas, de hélices y de turbina, acoplados a sistemas calefactores y a conductímetros, equipo de microfluídica, atomizador (Spray drier). Se dispone también del equipo adicional para la recolección y acondicionamiento del producto resultante (equipos de filtración, centrifugas, armarios de secado, liofilizador), y para el análisis y control los micro y nanosistemas (HPLC, DSC, analizador de tamaño de partículas por DSL, equipos para estudios de liberación, unidad de cultivos celulares, etc.)

Y además

Se ofrecen los siguientes servicios:

- Micro y nanoencapsulación de cualquier tipo de material.
- Asesoramiento en cuanto a las ventajas del desarrollo de micro o nanopartículas cargadas con el activo, la técnica a utilizar en situaciones concretas, y las variables del proceso a controlar.
- Resolución de problemas de formulación.
- Análisis y control de micro y nanopartículas, incluidos estudios de liberación del contenido, evaluación in vitro en modelos celulares y estudios de estabilidad de acuerdo a la normativa ICH.
- Formación de personal: enseñanza teórico-práctica de las diferentes técnicas de micro y nanoencapsulación.

Responsable de la investigación

Nombre y apellido: Ana Isabel Torres Suárez galaaaa@ucm.es
Departamento: Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria
Facultad: Farmacia



Figuras:

Por favor, las imágenes que quiera incorporar adjúntelas en el email para no perder calidad de imagen. Se pueden incluir 2 ó 3 figuras, las cuales tendrán una función explicativa y servirán también para aligerar el texto y hacer más atractiva la ficha de oferta).

Insertar aquí los pies de figura:

Figura 1. Micropartículas de un fármaco para su administración 1 vez al mes

Figura 2. Aplicación sobre piel de un producto cosmético microencapsulado

Figura 3. Microcápsulas con un insecticida en su interior.

Por favor, enviar los modelos de ficha cumplimentados en inglés y en español, junto con las imágenes, al correo comercia@ucm.es.

