



Salta, 4 de Noviembre de 2.004

727/04

Expte. N° 14.268/04

VISTO:

Estas actuaciones por las cuales se solicita autorización para el dictado del curso de Post-grado denominado "Tópicos en microencapsulación aplicada a alimentos" a cargo del Dr. Carlos Raimundo Ferreira Grosso; teniendo en cuenta los informes favorables de las Escuelas de Ingeniería Química e Ingeniería Industrial y de la Comisión de Doctorado y Postgrado de la Facultad; atento que este Cuerpo Colegiado constituido en Comisión aconseja hacer lugar a lo solicitado y en uso de las atribuciones que le son propias.

EL H. CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA  
(en su sesión del 6 de Octubre de 2.004)

RESUELVE

ARTICULO 1°.- Tener por autorizado el dictado del curso de Post-grado **TOPICOS EN MICROENCAPSULACION APLICADA A ALIMENTOS**, a cargo del Dr. Carlos Raimundo FERREIRA GROSSO, con una duración total de 30 (treinta) horas, el que se identificará con el Ordinal N° 2/04, a ser desarrollado según se detalla a continuación:

1.- **Nombre del curso:**

**TOPICOS EN MICROENCAPSULACION APLICADA A ALIMENTOS**

2.- **Destinatarios:**

Alumnos de Postgrado de la Facultad y de la Red Regional, docentes y alumnos avanzados de las carreras de grado de esta Facultad.

3.- **Docente responsable de la organización del curso:**

Ing. Margarita ARMADA- Profesora Titular de la cátedra Optativa I (Alimentos) de la carrera de Ingeniería Química.

4.- **Docente**

Dr. Carlos Raimundo FERREIRA GROSSO - Profesor de la Facultad de Engenharia de Alimentos de la Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, San Paulo, Brasil.



Universidad Nacional de Salta

**FACULTAD DE  
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 - 4400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
E-mail: unsaing@unsa.edu.ar

-2-

727/04

Expte. N° 14.265/04

**5.- Período, duración y lugar de dictado del curso:**

Del 27 de Setiembre al 1° de Octubre de 2.004  
Duración total 30 (treinta) horas constituido por clases teóricas y seminarios.  
Sede Facultad de Ingeniería.

**6.- Certificación**

Se extenderá el certificado a los que cumplimenten las exigencias determinadas por el docente y la Profesora responsable de la organización del curso.

**7. Aranceles**

Para alumnos de Post-grado de la Facultad y de la Red Regional ..... \$ 20.-  
Para docentes de la Facultad de Ingeniería y Socios de la AATA - Sede  
Norte. .... \$ 20.-  
Para docentes de la Universidad. .... \$ 35.-  
Para otros profesionales. .... \$ 50.-

**Quedan exceptuados del pago del arancel los alumnos avanzados de carreras de grado.**

**8. Contenido del curso:**

**I. Conceitos e Informações gerais sobre microencapsulação**

1. Características requeridas: qual o tamanho desejado, a natureza do material de recheio, natureza do material de parede, porcentagem de recheio necessária, natureza das condições de estocagem, qual o propósito da aplicação desejada.
2. Aplicações usuais.
3. Nomenclatura e tamanho das microcapsulas
4. Processos de produção das microcapsulas
5. Histórico do desenvolvimento das microcapsulas
6. Literatura especializada.

**II. Caracterização das microcapsulas**

1. Material de parede
2. Morfologia de superfície e estrutura interna



727/04

Expte. N° 14.265/04

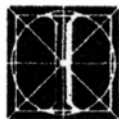
3. Tamanho e distribuição de tamanho
4. Composição centesimal
5. Eficiência de encapsulação e rendimento de produção
6. Caracterização do material de recheio
7. Avaliação da vida útil
8. Avaliação do comportamento de liberação
  - 8.1. Cinética e mecanismo de liberação: cinética de ordem zero, primeira ordem e t

### III. Produção de microcápsulas por spray drying

1. Materiais de parede
2. Características do processo de secagem
3. Caracterização das microcápsulas: morfologia, tamanho médio e distribuição de tamanho, molhabilidade, solubilidade, propriedades de fluxo, composição centesimal.
4. Recheios voláteis e recheios não voláteis. Fatores determinantes da estabilidade de recheios voláteis: quantidade de recheio, homogeneização, temperatura e fluxo de entrada na câmara de secagem
5. Condições de estocagem e medida da estabilidade das microcápsulas  
Estudos de casos:
  - 5.1. Stability of monoterpenes encapsulated in gum arabic by spray drying. A.C. Bertolini, A.C. Siani and C.R.F. Grosso. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 49, 780-785, 2001.
  - 5.2. Microencapsulation of *L. acidophilus* (La-05) and *B. Lactis* (Bb-12) and evaluation of their survival at the pH values of the stomach and in bile. C.S. Favaro-Trindade and C.R.F. Grosso. Journal of Microencapsulation, 19 (4), 485-494, 2002.
  - 5.3. The stability of ascorbic acid microencapsulated in granules of rice starch and in gum arabic. M.A. Trindade and C.R.F. Grosso. Journal of Microencapsulation, 17 (2), 169-176, 2000.
  - 5.4. Microcápsulas, uma alternativa viável. Microencapsulação de produtos sensíveis a oxidação: óleo-resina de pimenta. A.B. Santos, V.P. Ferreira e C.R.F. Grosso. Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento, 3 (16), 26-30.

### IV. Microencapsulação por gelificação iônica

1. Materiais de parede
2. Diagramas de fase



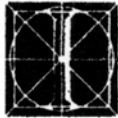
727/04

Expte. N° 14.265/04

3. Produção de capsulas e de microcapsulas
4. Sistemas esponja e sistemas reservatórios
5. Secagem das microcapsulas
6. Caracterização das microcapsulas: composição centesimal, tamanho e distribuição de tamanho, estrutura e porosidade, morfologia.
7. Estudos de casos:
  - 7.1. Controlled release of protein from hidrocolloid gel microbeads before and after drying. R. Mukai-Correa, A.S. Prata, I.D. Alvim and C.R.F. Grosso, Current Drug Delivery, 1, 265-273, 2004.
  - 7.2. The effect of the imobilization of Lactobacillus acidophilus and Bifidobacterium lactis in alginate on their tolerance to gastro-intestinal secretions. C.S. Fávaro-Trindade and C.R.F. Grosso, Milchwissenschaft, 55 (9), 496-499, 2000.

#### V Microcapsulas produzidas por coacervação complexa

1. Mecanismo de formação (pl. pK e densidade de carga).
2. Materiais de parede.
3. Fatores que determinam a formação das microcapsulas coacervadas:
  - 3.1. estequiometria proteina: polissacarideo:recheio.
  - 3.2. características do recheio: viscosidade e tensão superficial
  - 3.3. condições de homogeneização: tipo, velocidade, tempo e temperatura de homogeneização.
  - 3.4. pH, condições de agitação e velocidade de resfriamento durante a coacervação.
4. Caracterização físico-química das microcapsulas
  - 4.1. tamanho médio e distribuição de tamanho, distribuição do recheio (uni ou multinucleadas)
  - 4.2. rendimento de produção e eficiência de encapsulação
  - 4.3. composição centesimal
  - 4.4. Morfologia de superfície e interna
5. Secagem
6. Liberação controlada (crosslinking da parede: aldeídos, compostos fenólicos naturais e enzima transglutaminase))
7. Coacervação complexa de gelatina e goma arabica.
8. Estudos de casos:
  - 8.1. Encapsulation of fish oil by an enzymatic gelation process using transglutaminase cross-linked proteins. Y.H. Cho, H.K. Shim and J. Park, Journal of Food Science 68(9), 2717-2723, 2003.



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE INGENIERIA

Avda. Bolivia 5150 - 4400 SALTA  
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351  
REPUBLICA ARGENTINA  
E-mail: unsaing@unsa.edu.ar

-5-


727/04

Expte. N° 14.265/04

- 8.2.  $\beta$ -Glucoronidase activity following complex coacervation and spray drying microencapsulation. D.J. Burgess and S. Ponsart. Journal of Microencapsulation. 15 (5) 569-579. 1998.
- 8.3. Plant phenolics as cross-linkers of gelatin gels and gelatin-based coacervates for use as food ingredients. G. Straus and S.M. Gibson. Food Hydrocolloids. 18. 81-89. 2004.

ARTICULO 2°.- Los importes que eventualmente ingresen por el concepto de aranceles mencionados en el Artículo anterior, deberán hacerse efectivos en la Facultad de Ingeniería.

A  
ARTICULO 3°.- Hágase saber, comuníquese a Secretaría Académica, a la Secretaria de Facultad, al docente y a la coordinadora del curso y siga por las Direcciones Administrativa Económica y Académica, a los Departamentos Presupuesto y Rendiciones de Cuentas y Docencia respectivamente, para su toma de razón y demás efectos.  
mv.

  
Ing. MARIA A. CEBALLOS DE MARQUEZ  
SECRETARIA  
FACULTAD DE INGENIERIA

  
Ing. LORGIO MERCADO FUENTES  
DECANO  
FACULTAD DE INGENIERIA