

DCA-733

Reología de sistemas dispersos



Datos generales

Unidad académica: **Departamento de Ingeniería Agroindustrial**

Programa educativo: **Doctorado en Ciencias Agroalimentarias**

Nivel educativo: Doctorado en Ciencias

Estructura curricular: **Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento**

Denominación: **Alimentos funcionales e innovadores**

Asignatura: **Reología de sistemas dispersos**

Carácter: **Optativo**

Tipo: **Teórico-práctico**

Prerrequisitos: **Química de alimentos y Fisicoquímica de Alimentos**

Profesor: **Dr. Eleazar Aguirre Mandujano y Dr. César Ramírez Santiago**

Año: **Segundo**

Semestre: **Tercero**

Sesión: **Primavera**

Horas totales/semana: **4**

Horas totales del curso: **64**

Horas totales de estudio independiente/semana: **2**

Horas totales de estudio independiente: **32**

Créditos: **6**

Clave: **DCA-733**

Introducción

El alumno adquirirá los conocimientos teóricos-experimentales sobre reología de los sistemas dispersos y los descriptores utilizados para caracterizar y modificar las propiedades reológicas. El conocimiento adquirido le permitirá al estudiante entender los procesos y manipular las variables que afectan las propiedades reológicas.

El alumno deberá cursar esta asignatura en el tercer semestre del Plan de Estudios del Doctorado, y está relacionada de manera horizontal con el Proyecto de investigación II, y Sistemas de protección y liberación controlada de bioactivos. De manera vertical se relaciona con Tópicos Selectos de química en alimentos, Fisicoquímica avanzada de alimentos, Seminario de

investigación I-IV y Proyecto de investigación I, III-VII. Esta materia también es prerrequisito de Sistemas de Protección y Liberación controlada de bioactivos, que se lleva en el cuarto semestre (o en tercero).

El curso está dirigido a estudiantes del doctorado y está diseñado con base en el desarrollo de destrezas, conocimientos, hábitos, habilidades y actitudes dirigidas a integrar el saber con el hacer, y el ser y estar. Pretende que el estudiante sea capaz de proponer soluciones a problemas relacionados con las propiedades viscoelásticas de los alimentos, aprovechándolas para el adecuado uso de nuevos ingredientes funcionales en la estabilización y estructuración de alimentos. El estudiante también será capaz de elaborar informes sobre sus experiencias prácticas y utilizar las técnicas de información y comunicación (TIC) en presentaciones orales, y gráficas sobre algunos temas de la Reología de los alimentos.

La evaluación de la asignatura consiste en tres niveles: inicial, intermedia y final. En cada una se considera el trabajo individual y por equipo. Se contempla, además, trabajo independiente donde el alumno realiza revisiones de artículos científicos y sistematiza la información consultada.

Presentación

Esta asignatura es teórico-práctica y proporciona al estudiante las herramientas indispensables para llevar a cabo determinaciones reológicas, pruebas interfaciales y cálculo de parámetros que permiten discernir sobre la estabilidad de las interfaces. El alumno adquirirá las herramientas reológicas que le permitan explicar la estabilidad y funcionalidad de distintos ingredientes aplicados en sistemas alimenticios. Las actividades que se realizan comprenden la revisión y discusión de material científico de actualidad, preferentemente relacionado con el tema de investigación del estudiante, la realización de seminarios donde se analicen las temáticas relacionadas con las propiedades reológicas y su determinación. Lo anterior será complementado con actividades prácticas, en las que el alumno adquirirá las habilidades necesarias para utilizar las diferentes técnicas e instrumentos para la caracterización reológica de sistemas dispersos. El alumno realiza revisiones de artículos, los cuales se discuten en clase; analiza problemas relacionados

con la reología y estabilidad de los sistemas dispersos, de los cuales entrega resúmenes y casos relevantes donde se aplique la reología y su relación con la estructura interna de los sistemas.

Esta asignatura fomenta la reflexión y crítica del estudiante sobre la ciencia y sus métodos. El proceso exige considerar las ventajas y desventajas de los métodos para definir las características estructurales de la investigación, en materia de la reología de los alimentos, mediante su ensayo, para adaptar estos métodos a los proyectos de investigación. Las actitudes y valores son un pensamiento responsable y crítico por parte del estudiante, y que se refleje en su comportamiento cotidiano.

Objetivo

- Determinar los cambios en las propiedades reológicas de sistemas dispersos, mediante la aplicación de las distintas pruebas reológicas en sistemas con diferente composición, pH y tamaño de partícula, para la formulación de alimentos funcionales.

Contenido

Unidad I. Propiedades reológicas de los materiales.

(8 horas de teoría)

Objetivo: Adquirir los conceptos físicos involucrados con las relaciones reológicas fundamentales, mediante el desarrollo de las ecuaciones de sólidos y líquidos, para su aplicación en materiales con carácter elástico y viscoso.

- 1.1. Deformación de materiales: Ley de Hooke, módulo de elasticidad
- 1.2. Líquidos ideales. Ley de Newton, viscosidad.
- 1.3. Conceptos y relaciones fundamentales.
 - 1.3.1. Viscosidad η y η^* .
 - 1.3.2. Esfuerzo cortante.
 - 1.3.3. Tasa de corte.
 - 1.3.4. Deformación y flujo.

Unidad II. Pruebas rotacionales: comportamiento de flujo.

(16 horas de teoría y 4 horas de práctica)

Objetivo: Identificar las propiedades de flujo, considerando la utilización de modelos matemáticos para la obtención de valores de los parámetros reológicos respectivos según su resistencia al flujo.

- 2.1. Viscosidad de fluidos.
- 2.2. Fluidos Newtonianos. Ley de Newton de la viscosidad.
- 2.3. Fluidos no Newtonianos. Viscosidad aparente.
 - 2.3.1. Fluidos pseudoplásticos.
 - 2.3.2 Fluidos dilatantes.
 - 2.3.3. Fluidos tixotrópicos.
 - 2.3.4. Fluidos reopéticos.
- 2.4. Modelos reológicos de fluidos. Ellis, Cross, Carreau, Ley de la potencia, Herschel Bulkley, Casson.
- 2.5. Tipos de medición.
- 2.6. Dependencia de la viscosidad con el tamaño de partícula, fases de los componentes y el potencial zeta.
- 2.6. Aplicaciones.
- 2.7. Realizar la practica 1.

Unidad III. Pruebas oscilatorias dinámicas.

(16 horas de teoría y 4 horas de práctica)

Objetivo: Determinar los módulos de almacenamiento y pérdida y factor de pérdida (G' , G'' y $\tan \delta$) en función de la composición, temperatura y tiempo para la determinación de las propiedades viscoelásticas de sistemas dispersos.

- 3.1. Zona Viscoelástica Lineal: relaciones matemáticas.
- 3.2. Módulos de almacenamiento, módulo de pérdida, factor de pérdida.
 - 3.2.1. Tipos de pruebas dinámicas.
 - 3.2.2. Barridos de deformación.
 - 3.2.3. Barridos de frecuencia.
 - 3.2.4. Barridos de temperatura.
 - 3.2.5. Pruebas de Creep compliance.
- 3.3. Análisis de reogramas.

- 3.4. Dependencia de los módulos G' , G'' y $\tan \delta$ con el tamaño de partícula, fases de los componentes y el potencial zeta.
- 3.5. Aplicaciones.
- 3.6. Realizar las prácticas 2 y 4.

Unidad IV: Reología interfacial.

(14 horas de teoría y 2 horas de práctica)

Objetivo: Describir los fenómenos interfaciales, mediante la determinación de la elasticidad y viscosidad interfaciales, para la explicación de los fenómenos superficiales de sistemas de diferente composición.

- 4.1. Termodinámica de superficies.
- 4.2. Ángulo de contacto, tensión superficial.
- 4.3. Isotermas de adsorción.
- 4.4. Equilibrio en interfaces.
- 4.5. Surfactantes y abatimiento de la tensión interfacial. Balance hidrofílico-lipofílico.
- 4.6. Concentración micelar crítica.
- 4.7. Propiedades reológicas interfaciales.
- 4.8. Aplicaciones.
- 4.9. Realizar la práctica 3.

Actividades prácticas

Se realizan cuatro prácticas en el Laboratorio de Tecnología de Alimentos del Departamento de Preparatoria Agrícola, requiriendo un total de 10 horas.

No.	Nombre de la práctica	Objetivos	Horas	Unidad
1	Determinación de las propiedades reológicas de una emulsión aceite-en-agua. Constituida en dos partes: Parte A: Preparación de una emulsión aceite-en-agua Parte B: Evaluar las propiedades viscoelásticas y las propiedades de flujo de la emulsión preparada en la parte A.	Determinar las propiedades viscoelásticas y propiedades de flujo de una emulsión mediante pruebas oscilatorias y rotacionales en un reómetro para la definición de su estabilidad.	4	II
2	Polimorfismo de monoglicéridos mediante métodos reológicos. Constituida en dos partes: Parte A: Preparación de una dispersión de monoestearina hasta T_{Kraft} Parte B: Determinación de las temperaturas de transición polimórfica mediante Barridos de Temperatura en reómetro.	Determinar la temperatura de transición polimórfica en monoestearina, mediante el análisis de reogramas, para que sean utilizados en sistemas alimenticios.	2	III
3	Reología interfacial de sistemas dispersos. Constituida en dos partes: Parte A: Preparación de tres emulsiones con diferente tamaño de partícula (10 μm , 0.5 μm y 200 nm). Parte B: Determinar el tamaño de partícula y las propiedades interfaciales de las emulsiones preparadas en el apartado A.	Determinar la viscosidad de interfaces en emulsiones aceite-en-agua mediante pruebas reológicas para la identificación de su efecto en las propiedades interfaciales.	2	IV
4	Efecto del tamaño de partícula y composición sobre las propiedades reológicas de sistemas dispersos. Constituida en dos partes: Parte A: Preparación de tres emulsiones, adicionando a la primera caseinato de sodio, a la segunda pectina de alto metoxilo y a la tercera un emulsificante de bajo peso molecular. Parte B: Evaluar tamaño de partícula, las propiedades viscoelásticas y comportamiento de flujo de las emulsiones preparadas en el apartado A.	Determinar barridos de frecuencia y amplitud de emulsiones de diferente composición, mediante pruebas oscilatorias de baja intensidad, para la evaluación del comportamiento viscoelástico de sistemas dispersos.	2	III

Metodología

Para desarrollar el proceso enseñanza-aprendizaje de alimentos derivados de carnes, se implementan diversas actividades enfocadas a motivar el gusto por la materia:

- i. Técnicas grupales: debates, elaboración de ensayos, listas de cotejos, rúbricas, reportes de laboratorio.
- ii. Técnicas audiovisuales: videos documentales especializados.
- iii. Solución de problemas: ejercicios, cuestionarios, mapas mentales.
- iv. Técnicas tradicionales: presentación del profesor, seminario por estudiantes, lecturas.
- v. Aprendizaje basado en proyectos y estudios de caso.

Los recursos materiales y didácticos consisten de: libros, artículos científicos, material audiovisual, conferencias, videos, equipo de laboratorio, equipo de plantas piloto, cañón, páginas web. Recursos físicos o lugar de trabajo es en biblioteca, aula y laboratorio.

Evaluación (E)

E	Elaborar/presentar/	Indicadores	Valor	Objetivo
Inicial	Examen diagnóstico individual	Examen	0	Evaluar los conocimientos teóricos y prácticos, mediante la aplicación de un examen, para la definición de prioridades de regularización.
Intermedia	Examen parcial	Examen parcial I Examen parcial II	25 25	Aplicar exámenes de los temas revisados, formulando preguntas teórico-prácticas, para la evaluación del aprendizaje.
	Análisis de material científico	Reporte I Reporte II	5 5	Fomentar la participación activa del estudiante, mediante el desarrollo de temas propuestos en el contenido del programa, para la discusión y aplicación de éstos.
	Prácticas de laboratorio	Práctica I Práctica II Práctica III Práctica IV	5 5 5 5 5	Aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en el curso, mediante el desarrollo de prácticas, para la adquisición de habilidades en el manejo de materiales, equipo y métodos.
Final	Proyecto final	Exposición	10	Aplicar los conocimientos proporcionados en el curso, a través del desarrollo de un seminario con temáticas relacionadas con los factores que modifican las propiedades reológicas y su aplicación en sistemas alimenticios, para la evaluación del aprendizaje.

Bibliografía

1. Adamson W., A. & Gast P., A. (1997). *Physical Chemistry of Surfaces*. New York, E.U.A.: John Wiley & Sons, Inc.
2. Myers, D. 1991. *Surfaces, interfaces, and colloids—principles and applications*. New York, E.U.A.: VCH Publishers,

3. Daniels, F., Williams J., W., Bender, P., Alberty R., A. (1956). *Experimental Physical Chemistry*. Cornwell, McGraw - Hill Book Co., Inc.
4. Dickinson, E. 2012. Emulsion gels: The structuring of soft solids with protein-stabilized oil droplets. *Food Hydrocolloids*, 28, 224-241.
5. Dickinson, E. 2009. Hydrocolloids as emulsifiers and emulsion stabilizers. *Food Hydrocolloids*. 23, 1473-1482.
6. Hiemenz, P., C., Rajagopalan, R. 1997. *Principles of Colloid and Surface Chemistry*. New York, E.U.A.: Marcel Dekker, Inc.
7. Yildirim E., H. 2006. *Surface chemistry of solid and liquid interfaces*. New York, E.U.A.: Blackwell Science Publishing Ltd.
8. Mazumdar, S. 2001. Interaction of surfactants with biomolecules and mimics. In: C. Nalwa H. (ed.). *Handbook of Surfaces and Interfaces of Materials (Volume 5): Biomolecules, Biointerfaces, and Applications*. Academic Press.
9. McClements, D. J. (2004). *Food Emulsions. Principles, Practice and Techniques*. CRC Press LLC. Boca Ratón, Florida, E.U.A. pp 363.
10. Perrechil F., A., Cunha R., L. 2012. Development of multiple emulsions based on the repulsive interaction between sodium caseinate and LBG. *Food Hydrocolloids* 26, 126-134.
11. Rajinder, P. 2008. Viscosity models for multiple emulsions. *Food Hydrocolloids* 22, 428-438.
12. Serbil, S., Gülüm S., S. 2006. *Physical Properties of Foods*. Cal., E.U.A.: Heldman Associates Ed. San Marcos
13. Steffe J., F. 1996. *Rheological methods in Food Process Engineering* (Second Edition). Mi., E.U.A.: Freeman Press.

Publicaciones de revistas

- Food Hydrocolloids
- Food Chemistry
- Journal of Colloid and Interface Science
- Biopolymers
- Journal of Texture Studies
- Interface Science and Technology
- Journal of Colloid and Interface Science
- Carbohydrate Polymers

Perfil del profesor

Poseer Doctorado en biotecnología, ciencias biológicas, ciencia y tecnología de alimentos o similares, conocimientos en reología y con 2 años de experiencia en docencia

DeWalt DCD733 T 1. Get by email Share: Email, WhatsApp, Twitter or Facebook. Download. Enter your email address to receive the manual of DeWalt DCD733 T 1 in the language / languages: Danish, German, English, Spanish, French, Italian, Dutch, Norwegian, Polish, Portuguese, Finnish, Swedish, Turkish as an attachment in your email. The manual is 18,28 mb in size. You will receive the manual in your email within minutes. Resource summary. Unidad 1 aspectos generales. 1 Importancia del saneamiento del agua. 2 Fuentes de contaminación de las fuentes hídricas. 3 Ciclo del agua en la naturaleza. 4 Normas de calidad para aguas residuales. Media attachments. b372c237-af29-4fc5-8c5f-e14f1ac6b201.jpg (image/jpg). Unidad 3. Introduccion a los sistemas de tratamiento de aguas residuales. alejandroRodri. UNIDAD I.Aspectos Generales.