

FUNDAMENTOS DE
**INTERACCIONES
INTERMOLECULARES**
DE PROTEÍNAS DE INTERÉS INDUSTRIAL

FUNDAMENTOS DE
**INTERACCIONES
INTERMOLECULARES**
DE PROTEÍNAS DE INTERÉS INDUSTRIAL

Jose Fernando Solanilla Duque
Jesús Eduardo Bravo Gómez
Diego Fernando Roa Acosta



Editorial Universidad del Cauca
2022

Solanilla Duque, José Fernando, autor

Fundamentos de interacciones intermoleculares de proteínas de interés industrial
/ José Fernando Solanilla Duque, Jesús Eduardo Bravo Gómez y Diego Fernando Roa Acosta
-- Primera edición -- Popayán : Editorial Universidad del Cauca, 2023.
140 páginas.

Incluye índice analítico -- Incluye referencias bibliográficas.

ISBN 978-958-732-585-0 (impreso) -- 978-958-732-586-7 (digital)

1. Interacciones proteína-proteína - Fundamentos 2. Fuerzas intermoleculares
3. Asociación molecular 4. Proteínas hidrolizadas 5. Biopolímeros I. Bravo Gómez, Jesús Eduardo,
autor II. Roa Acosta, Diego Fernando, autor

CDD: 572.64 ed. 23

CO-BoBN- a1106418

Catalogación en la publicación – Biblioteca Nacional de Colombia

Hecho el depósito legal que marca el Decreto 460 de 1995

Fundamentos de interacciones intermoleculares de proteínas de interés industrial

© Universidad del Cauca, 2022

© Autores: Jose Fernando Solanilla Duque, Jesús Eduardo Bravo Gómez y Diego Fernando Roa Acosta

Primera edición en español

Editorial Universidad del Cauca, diciembre de 2022

ISBN impreso: 978-958-732-585-0

ISBN digital: 978-958-732-586-7

Diseño editorial: Área de Desarrollo Editorial - Universidad del Cauca

Corrección de estilo: Jesús Alexander Navia

Diagramación: Francisco Cifuentes Chacón

Diseño de carátula: Francisco Cifuentes Chacón

Editor general de Publicaciones: Juan Carlos Pino Correa

Editorial Universidad del Cauca

Casa Mosquera Calle 3 No. 5-14

Popayán, Colombia

Código Postal 190003

Teléfono: (2) 8209900 Ext 1134 - 1135

<http://www.unicauca.edu.co/editorial/>



Licencia Creative Commons Atribución – No comercial – Sin Derivar 2.5 Colombia
(CC BY-NC-ND 2.5 CO)

Impreso en Bogotá. Colombia. Printed in Colombia

Contenido

Presentación.....	13
Agradecimientos.....	15
1. Interacción molecular entre biopolímeros.....	17
Concepto termodinámico y cinético de estabilidad.....	20
Interacciones coloidales.....	22
Emulsionantes alimentarios.....	26
Películas mixtas.....	34
Espumas alimentarias.....	35
Conclusiones.....	45
2. Proteínas e hidrolizados: Propiedades y aplicaciones.....	47
Hidrolizados de proteína y sus aplicaciones.....	49
Química de la rotura del enlace peptídico.....	49
Propiedades funcionales y nutricionales de los hidrolizados.....	53
Proteasas.....	54
Producción de hidrolizados.....	56
Tipos de hidrolizados y sus aplicaciones en alimentos.....	59
Conclusiones.....	68
3. La importancia de la reacción de Maillard en la modificación de proteínas para la obtención de glicosilados.....	69
Conjugados a partir de proteínas y polisacáridos.....	71
La reacción de Maillard: glicosilación de la proteína.....	75
Aspectos a tener en cuenta en la glicosilación de la proteína.....	77
Mecanismos de la reacción de Maillard: glicosilación de la proteína, según Ikan (1996).....	78
Conclusiones.....	82
4. Métodos teóricos: comportamiento molecular de un biopolímero.....	83
Conceptos básicos de mecánica estadística.....	85
Métodos para determinar propiedades termodinámicas.....	85
Propiedades estructurales.....	92
Propiedades dinámicas.....	99

Potencial de interacción	101
Algunas aplicaciones del proceso de modelamiento y simulación de biomoléculas.....	102
Conclusiones.....	103
Referencias	105
Índice analítico	137

Lista de tablas

Tabla 1. Tipos de sistemas dispersos en función del estado físico de sus constituyentes.....	18
Tabla 2. Correlación de las propiedades interfaciales con las propiedades de espumeo de un biopolímero cuando este se adsorbe en la interfase aire/agua.....	38
Tabla 3. Características de las especies producidas en la hidrólisis de una proteína.....	50
Tabla 4. pK values for various amino acids and peptides at 25 °C.....	52
Tabla 5. Proteasas comerciales utilizadas para obtener aislados e hidrolizados de proteínas	55
Tabla 6. Relaciones de propiedades dinámicas de los colectivos	89

Lista de figuras

Figura 1. Representación esquemática de la regeneración marginal	40
Figura 2. Esquema del proceso de toma de contacto de una partícula con la superficie y rotura de la película	42
Figura 3. Representación esquemática de los diferentes tipos de enlaces entre carbohidratos y proteínas (glicoproteínas): O-glicosídico y N-glicosídico	74
Figura 4. Grado de conjugación de una proteína con un polisacárido de bajo (A) y alto (B) peso molecular.....	81

Lista de esquemas

Esquema 1. Esquema de reacción de Maillard	80
--	----

Lista de gráficos

Gráfico 1. Determinación de la concentración micelar crítica –CMC– (línea roja).....	29
Gráfico 2. Isoterma Π -A característica de una monocapa en la interfase aire-agua que muestra el área de presión con las principales fases y transiciones mostradas para una monocapa lipídica de un solo componente	30
Gráfico 3. Evolución de una espuma por difusión gaseosa de una espuma esférica a espuma poliédrica.....	36
Gráfico 4. Distribución de las diferentes especies iónicas de un polipéptido en función del pH.....	51

Lista de ecuaciones

Ecuación 1.....	21
Ecuación 2.....	21
Ecuación 3.....	24
Ecuación 4.....	25
Ecuación 5.....	25
Ecuación 6.....	25
Ecuación 7.....	26
Ecuación 8.....	28
Ecuación 9.....	28
Ecuación 10.....	39
Ecuación 11.....	40
Ecuación 12.....	41
Ecuación 13.....	43
Ecuación 14.....	43
Ecuación 15.....	49
Ecuación 16.....	51
Ecuación 17.....	87
Ecuación 18.....	88
Ecuación 19.....	90
Ecuación 20.....	91
Ecuación 21.....	91
Ecuación 22.....	91
Ecuación 23.....	92
Ecuación 24.....	92
Ecuación 25.....	93
Ecuación 26.....	94
Ecuación 27.....	94
Ecuación 28.....	94
Ecuación 29.....	94
Ecuación 30.....	94
Ecuación 31.....	94
Ecuación 32.....	95
Ecuación 33.....	95
Ecuación 34.....	95

Ecuación 35.....	95
Ecuación 36.....	95
Ecuación 37.....	96
Ecuación 38.....	96
Ecuación 39.....	96
Ecuación 42.....	97
Ecuación 44.....	98
Ecuación 45.....	98
Ecuación 46.....	98
Ecuación 47.....	98
Ecuación 48.....	98
Ecuación 49.....	98
Ecuación 50.....	99
Ecuación 51.....	99
Ecuación 52.....	99
Ecuación 53.....	99
Ecuación 54.....	100
Ecuación 55.....	100
Ecuación 56.....	100
Ecuación 57.....	102
Ecuación 58.....	102

Presentación

Este libro se enfoca en establecer conceptos básicos de interacción intermolecular entre biopolímeros (proteínas, polisacáridos, lípidos) y está contemplado dentro del marco y los objetivos generales de la formulación de nuevos productos alimentarios, tales como alimentos con bajo contenido en grasas, alimentos instantáneos o semielaborados, alimentos infantiles o para dietas hospitalarias, bebidas espumosas con bajo contenido alcohólico o cremas con elevado contenido en etanol, entre otros. Además, se tiene en cuenta la optimización de los productos tradicionales, los cuales están condicionados al conocimiento de las propiedades y características físicoquímicas de sus componentes.

En vista de que un sinnúmero importante de los productos alimentarios son dispersiones complejas, tales como emulsiones (sistemas líquido-líquido) y espumas (sistemas líquidos/gas), el objetivo de este libro se centra en las principales interacciones intermoleculares relacionadas con las propiedades físicoquímicas de las dispersiones formadas por proteínas, lípidos y polisacáridos.

Para tal efecto, esta obra contiene cuatro capítulos: “1. Interacción intermolecular entre biopolímeros”, “2. Proteínas e hidrolizados: propiedades y aplicaciones”, “3. Importancia de la reacción de Maillard en la obtención de glicosilados” y “4. Métodos teóricos: comportamiento molecular de un biopolímero”.

Este libro representa una valiosa fundamentación en el entendimiento de las interacciones intermoleculares entre diferentes biopolímeros, además de las diferentes aplicaciones de su estudio. Por estas razones, se convierte en un material académico de base para el estudio de los comportamientos físicoquímicos de los biopolímeros en la formación y estabilización de sistemas dispersos y en la estructuración y desarrollo de nuevos productos alimentarios.

