

Universidad Interamericana de Puerto Rico

Recinto _____

Departamento de _____

PROGRAMA DE QUIMICA

PRONTUARIO

I. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Curso	:	Química de Alimentos
Código y Curso	:	CHEM 3360
Créditos	:	3 créditos
Término Académico	:	
Profesor	:	
Lugar y horas de Oficina	:	
Teléfono de la Oficina	:	
Correo Electrónico	:	

II. DESCRIPCIÓN

Estudio y estado de dispersión de los componentes de los alimentos: agua, carbohidratos, proteínas, lípidos, enzimas, nutrientes inorgánicos y los responsables del color y del sabor. Se estudia la toxicología de los compuestos inherentes a los alimentos y los que se generan mediante su procesamiento. Requisito: CHEM 2222.

III. OBJETIVOS

1. **Aspectos Generales de la química del agua** – Estudiar las propiedades del agua y su influencia en los procesos para manejar y transformar los alimentos.

- 1.1. Identificar las fuentes de agua para el ser humano
- 1.2. Conocer el contenido aproximado de agua en los alimentos
- 1.3. Relacionar las propiedades del agua con los procesos de enlatado de conservas, esterilización, calentamiento en microondas
- 1.4. Describir el diagrama de fase del agua
- 1.5. Relacionar los cambios de estado con los procesos de deshidratación, liofilización
- 1.6. Describir el proceso de disolución
- 1.7. Relacionar las propiedades de las soluciones con la mantención de la fresca en alimentos vegetales
- 1.8. Diferenciar entre agua libre y agua ligada en los alimentos
- 1.9. Definir la actividad del agua
- 1.10. Describir las curvas de adsorción y desorción
- 1.11. Relacionar las curvas de adsorción y desorción con la conservación de los alimentos
- 1.12. Relacionar la actividad del agua con la estabilidad de los alimentos
- 1.13. Explicar los efectos de la congelación de un alimento

2. **Hidratos de carbono** – Caracterizar a los hidratos de carbono, sus propiedades y relación con los alimentos

- 2.1. Clasificar hidratos de carbono importantes en los alimentos
- 2.2. Relacionar la maduración de frutas con la conversión del almidón en azúcar
- 2.3. Revisar la estructura química de los monosacáridos más comunes, incluyendo aminoazúcares, desoxiazúcares, polioles

- 2.4 Describir la formación de glucósidos
- 2.5 Describir la estructura de disacáridos comunes como sacarosa, maltosa y lactosa
- 2.6 Describir la reacción de oscurecimiento de Maillard y los factores que la afectan
- 2.7 Discutir las propiedades de los azúcares que están relacionadas con la conservación, hidratación, y poder edulcorante de los alimentos
- 2.8 Analizar el fenómeno de la gelatinización del almidón
- 2.9 Identificar los productos derivados del almidón como las dextrinas
- 2.10 Interacción del almidón con otros sustituyentes
- 2.11 Explicar el efecto de del glucógeno en la calidad de la carne
- 2.12 Descripción de las propiedades de las gomas y sus propiedades como espesantes y gelificantes y sus propiedades funcionales como emulsificación, crioprotección y estabilización
- 2.13 Describir la composición de la fibra
- 2.14 Diferenciar entre la fibra cruda y la fibra dietética

3. Lípidos – Analizar la estructura y propiedades de los lípidos

- 3.1 Clasificar lípidos
- 3.2 Caracterizar lípidos desde el punto de vista físico-químico
- 3.3 Describir la manufactura de grasa y aceites
- 3.4 Describir los procesos de modificación de grasa y aceites
- 3.5 Distinguir los sistemas grasos en alimentos
- 3.6 Reconocer el proceso de deterioro de lípidos
- 3.7 Determinar la oxidación de lípidos
- 3.8 Establecer aspectos nutricionales

4. Proteínas – Determinar las características fundamentales de las proteínas, su estructura y relación con los alimentos

- 4.1 Identificar la estructura de los aminoácidos
- 4.2 Reconocer técnicas para la detección de proteínas
- 4.3 Describir la estructura primaria de las proteínas
- 4.4 Describir la estructura secundaria de las proteínas
- 4.5 Describir la estructura terciaria de las proteínas
- 4.6 Describir la estructura cuaternaria de las proteínas
- 4.7 Comparar desnaturalización y proteólisis de proteínas
- 4.8 Reconocer las propiedades funcionales de las proteínas
- 4.9 Describir las características de proteínas importantes en alimentos

5. Enzimas – Determinar las características fundamentales de las enzimas y su relación con los alimentos

- 5.1 Identificar a las enzimas como catalizadores biológicos
- 5.2 Reconocer el sitio activo de las enzimas
- 5.3 Examinar los factores que afectan la velocidad de las reacciones enzimáticas
- 5.4 Cuantificar la actividad enzimática
- 5.5 Revisar las enzimas importantes en alimentos
- 5.6 Reconocer las enzimas como indicadores de calidad de alimentos
- 5.7 Establecer la importancia de la tecnología de ADN recombinante aplicadas a la producción y modificación de enzimas de interés en alimentos

6. **Vitaminas y nutrientes inorgánicos** – Examinar las bases del empleo de vitaminas como nutrientes.
 - 6.1 Clasificar las vitaminas
 - 6.2 Describir las propiedades químicas de las vitaminas
 - 6.3 Analizar la estabilidad de las vitaminas
 - 6.4 Relacionar aditivos con vitaminas cuando se incorporan a diferentes alimentos
 - 6.5 Establecer la importancia de los nutrientes inorgánicos o minerales

7. **Aroma y sabor** – Analizar las características de las moléculas asociadas con el aroma y sabor, los mecanismos en la generación de los mismos y los métodos para analizarlos
 - 7.1 Clasificar los sabores
 - 7.2 Clasificar los aromas
 - 7.3 Describir los fenómenos de percepción asociados a los gustos
 - 7.4 Reconocer aspectos físico-químicos en la percepción del sabor y del aroma
 - 7.5 Examinar los mecanismos de la generación de aromas y sabores
 - 7.6 Identificar precursores y desarrollo de aroma y sabor en los alimentos
 - 7.7 Analizar compuestos de aroma y sabor

8. **Aditivos-** Evaluar los aditivos comunes
 - 8.1 Clasificar los aditivos
 - 8.2 Reconocer aspectos legales en el agregado de aditivos
 - 8.3 Examinar las propiedades de los aditivos más comunes

9. **Estados de Dispersión-** Formular los mecanismos y factores básicos que determinan la estabilidad de los coloides
 - 9.1 Definir un coloide
 - 9.2 Clasificar coloides
 - 9.3 Relacionar la estabilidad de los coloides con su aplicación en la industria de los alimentos
 - 9.4 Describir la peptización
 - 9.5 Analizar los mecanismos de transformación de soles a geles
 - 9.6 Describir la estructura de una espuma
 - 9.7 Analizar las características de una emulsión

10. **Tóxicos presentes en los alimentos** – Caracterizar los compuestos tóxicos presentes en los alimentos
 - 10.1 Definir los tipos de sustancias tóxicas presentes en los alimentos
 - 10.2 Caracterizar las sustancias tóxicas de los alimentos
 - 10.3 Relacionar la toxicidad con enfermedades

11. **Alimentos transgénicos** – Analizar los diferentes tipos de alimentos transgénicos.
 - 11.1 Describir los principales métodos para la transferencia de genes.
 - 11.2 Describir los organismos genéticamente modificados de interés comercial
 - 11.3 Reconocer los organismos genéticamente modificados de primera, segunda y tercera generación
 - 11.4 Evaluar los posibles impactos en la salud humana

IV. Contenido Temático

UNIDAD	Contenido Temático	Examen
Introducción y Prontuario	Prontuario	
Agua	<ul style="list-style-type: none"> Propiedades del agua Estados físicos del agua Efecto de los solutos en agua Distribución del agua en los alimentos Determinación de curvas de adsorción y desorción 	<ul style="list-style-type: none"> Actividad del agua y estabilidad de los alimentos Alimentos de humedad intermedia Congelamiento de los alimentos El agua en la industria alimentaria
Carbohidratos	<ul style="list-style-type: none"> Clasificación y nomenclatura Monosacáridos Aminoazúcares Desoxiazúcares Azúcares alcoholes o polioles Glucósidos 	<ul style="list-style-type: none"> Oligosacáridos Reacciones químicas de los monosacáridos Tecnología de los azúcares Polisacáridos Fibra
Lípidos	<ul style="list-style-type: none"> Clasificación Análisis físicos y químicos Manufactura de grasa y aceites Procesos de modificación de grasa y aceites 	<ul style="list-style-type: none"> Sistemas grasos en alimentos Deterioro de los lípidos Determinación de la oxidación Aspectos nutricionales
Proteínas	<ul style="list-style-type: none"> Aminoácidos Péptidos y enlaces peptídicos Organización estructural Desnaturalización Modificaciones químicas 	<ul style="list-style-type: none"> Propiedades funcionales de las proteínas Propiedades nutricionales Proteínas de algunos alimentos
Enzimas	<ul style="list-style-type: none"> Nomenclatura Enzimas como catalizadores Especificidad Sitio activo Factores que afectan la velocidad de las reacciones enzimáticas Cinética de las reacciones enzimáticas 	<ul style="list-style-type: none"> Uso industrial de las enzimas Revisión de enzimas de interés en los alimentos Análisis químico por enzimas Las enzimas como indicadores de calidad de alimento
Vitaminas y nutrimentos inorgánicos	<ul style="list-style-type: none"> Contenido de vitaminas en los alimentos Vitaminas liposolubles 	<ul style="list-style-type: none"> Vitaminas hidrosolubles Estabilidad de las vitaminas Nutrimentos inorgánicos
Aroma y Sabor	<ul style="list-style-type: none"> Sabor fenómenos de percepción asociados a los gustos Aroma Aspectos físico-químicos en la percepción del sabor y del aroma 	<ul style="list-style-type: none"> Mecanismos de la generación de aromas y sabores Precusores y desarrollo de aromas y sabores en alimentos Análisis de compuestos de aroma y sabor
Aditivos	<ul style="list-style-type: none"> Aspectos legales Conservadores Emulsionantes Potenciadores de sabor Acidulantes alcalinizantes y reguladores de pH Quelantes 	<ul style="list-style-type: none"> Edulcorantes Gasificantes Antiespumantes Colorantes Nutrimentos Otros aditivos
Estados de Dispersión	<ul style="list-style-type: none"> Clasificación de los coloides Estabilidad de los coloides Soles 	<ul style="list-style-type: none"> Geles Espumas Emulsiones
Tóxicos presentes en los alimentos	<ul style="list-style-type: none"> Leguminosas Cereales Inhibidores de amilasas Bebidas estimulantes Péptidos, proteínas y aminoácidos tóxicos Sustancias promotoras de bocio 	<ul style="list-style-type: none"> Toxinas en mariscos y peces Tóxicos generados por proceso Racemización de aminoácidos y formación de isopéptidos Fumigantes y disolventes
Alimentos transgénicos	<ul style="list-style-type: none"> Principales métodos para la transferencia de genes Organismos genéticamente modificados comerciales para alimentación Organismos genéticamente modificados de segunda generación 	<ul style="list-style-type: none"> Organismos genéticamente modificados de tercera generación Modificaciones de interés para productores y consumidores Posibles impactos en la salud humana y análisis de riesgo

EXAMEN #1

EXAMEN #2

EXAMEN #3 – FINAL (70% MATERIAL EXAMEN #1 y #2, 30% unidades no evaluadas en exámenes)-CUSTODIADO

V. ACTIVIDADES

Foros
Videos
Exámenes
Quizzes
Ejercicios de práctica

VI. EVALUACION

- a. La evaluación del curso consta de:

Criterio de Evaluación	Puntos	% de la nota final
Examen Parcial #1*	100	25
Examen Parcial #2*	100	25
Examen Final**	100	25
Pruebas cortas***	100	20
Ensayo crítico	25	5
Total	525	100

- b. Se aplicará la escala de evaluación Química

100-85	A
84-75	B
74- 65	C
64- 55	D
54- 0	F

VI. RECURSOS EDUCATIVOS:

Libro de Texto: Química de los Alimentos. Salvador Badui Jergal. Pearson/ Addison Wesley, Quinta edición, 2013. ISBN 978-607-32-1508-4

VII. BIBLIOGRAFIA

Books

Introduction to the Chemistry of Food, Zeece M., 1st Edition Academic Press, 2020, ISBN 978-0128094341

Fennema's Food Chemistry, 2017. 5 th Edition, S. Damordaran, K. Parkin, O. Fennema Eds. CRC Press. ISBN-13 978-1482208122

Principles of Food Chemistry, John de Man Springer; 4th ed. 2018 edition., 978-3319636054

Introductory Food Chemistry, Brady J.: Comstock Publishing Associates; Illustrated edition 2013, ISBN-13: 978-0801450754

Food: The Chemistry of its Components, Coultate, T., Royal Society of Chemistry; 6th edition 2016, ISBN-13: 978-1849738804

Chemistry and Biochemistry of Food, Perez-Castineira, J., De Gruyter Textbook, 2020, ISBN-13 : 978-3110595475

Química de los alimentos 3ªED (Spanish Edition) Belitz H-D., Grosch W., Schieberle, P., Editorial Acribia, S.A.; 1st edition, 2012, ISBN-13 : 978-8420011622

Food Chemistry, Belitz H. D. y Grosch W. 2009. 4 Ed. Springer-Verlag, Alemania ISBN-13: 978-3540699354

Recursos Audiovisuales

Lista de enlaces a videos

Videos relacionados a tema de actividad de agua:

<https://www.youtube.com/watch?v=mIITDQKVlvo> - Actividad de agua
<https://www.youtube.com/watch?v=3Y8qnxzZka0> - Actividad de agua e Isotermas I
<https://www.youtube.com/watch?v=iM7iea9WTys> - Actividad de agua e Isotermas II
<https://www.youtube.com/watch?v=fKIUbBdXZZ8> - Actividad de agua e Isotermas III
https://www.youtube.com/watch?v=_tOt0ZOjxel - Actividad de agua e Isotermas IV

Videos relacionados a tabla periódica de los alimentos

<https://www.youtube.com/watch?v=x-yt-cl=84503534&v=gbmw-TFGnM4&x-yts=1421914688> -Tabla periódica de los Alimentos 1/4
<https://www.youtube.com/watch?v=ZyrfHx1-3fo> -Tabla periódica de los Alimentos 2/4
<https://www.youtube.com/watch?v=KNt2DNaVOcw> -Tabla periódica de los Alimentos 3/4

Videos relacionados al tema de carbohidratos

<https://www.youtube.com/watch?v=XIfVSMaGSKc> - Reacción Maillard
<https://www.youtube.com/watch?v=z2xKIwhh9fA> - Reacción Oscurecimiento
<https://www.youtube.com/watch?v=vjvRFwL0aek> - Oscurecimiento no enzimático
<https://www.youtube.com/watch?v=25VOaenld8k> - Capacidad de Gelificación Almidón
<https://www.youtube.com/watch?v=E0vBrTS9npU> - (fibras) El valor de las fibras en la alimentación

Videos relacionados a lípidos

<https://www.youtube.com/watch?v=bxCX2u8KhKw> -Mantequilla
<https://www.youtube.com/watch?v=qG-dKoXqJD4> -Poder de metabolismo
<https://www.youtube.com/watch?v=VmzzsvwPjOw> -Helado
<https://www.youtube.com/watch?v=msBPRY-2MyU> -Helado
<https://www.youtube.com/watch?v=3RIKsEdwpC4> - Mayonesa
<https://www.youtube.com/watch?v=BgjTvqkYpAl> - Aderezo

Videos relacionados a proteínas

<https://www.youtube.com/watch?v=2IWSYOHNUpA> - Clasificación de proteínas
<https://www.youtube.com/watch?v=iTFy11MUiP4> - Desnaturalización proteínas

Videos relacionados a enzimas

<https://www.youtube.com/watch?v=tl69AVRW0DU> - Enzymes - What Are They And How Do They Work?
<https://www.youtube.com/watch?v=XUn64HY5bug> - Enzymes and...Pac-Man?
<https://www.youtube.com/watch?v=WOAcp15VLJ0> - Enzimas
<https://www.youtube.com/watch?v=6MbfbLbhmfs> - Enzimas: Estructura, Características y Funciones
<https://www.youtube.com/watch?v=0Jr7gxy3bKI> - Enzimas
<https://www.youtube.com/watch?v=6vEQ3o2b1wU> - Enzimas: Clasificación
<https://www.youtube.com/watch?v=xtl8OuspHBY> - Escaldar o balquear)

https://www.youtube.com/watch?v=s56_C7qs4qk - Proceso Térmico De Alimentos: Cocción - Escaldado - Pasteurización - Esterilización Comercial

Videos relacionados a Vitaminas

Liposolubles

<https://www.youtube.com/watch?v=8365jRcKd6o> - Vitaminas: Historia, Estructura y Clasificación

<https://www.youtube.com/watch?v=uF5vRljZQw8> -Vitaminas Liposolubles: Vitamina A

<https://www.youtube.com/watch?v=1oCodcCmLyl> -Vitaminas liposolubles: Vitamina D

<https://www.youtube.com/watch?v=QI58f1CsV18> -Vitaminas liposolubles: Vitamina E

<https://www.youtube.com/watch?v=8EF0m33pXMs> -Vitaminas liposolubles: Vitamina K

Hidrosolubles

<https://www.youtube.com/watch?v=yP2-AZnH4gY> -Vitaminas hidrosolubles: Vitamina B1 o Tiamina

https://www.youtube.com/watch?v=sS2ZLAS_09o - Vitaminas hidrosolubles: Vitamina B2 o Riboflavina

<https://www.youtube.com/watch?v=si40U7Dshgg> -Vitaminas hidrosolubles: Vitamina B3 o Niacina o Ácido nicotínico)

https://www.youtube.com/watch?v=pangp1_26xY -Vitaminas hidrosolubles: Vitamina B5 o Ácido pantoténico

<https://www.youtube.com/watch?v=decuC34omzl> -Vitaminas hidrosolubles: Vitamina B6 o Piridoxina

<https://www.youtube.com/watch?v=FqlAsbFcwA> -Vitaminas hidrosolubles: Vitamina B9 o Ácido fólico

<https://www.youtube.com/watch?v=9bz-LqwtSbk> -Vitaminas hidrosolubles: Vitamina B12 o Cobalamina

<https://www.youtube.com/watch?v=jRkCifj-Twc> -Vitaminas hidrosolubles: Biotina)

<https://www.youtube.com/watch?v=aZduSrt6Cxc> -(Vitaminas hidrosolubles: Vitamina C o Ácido ascórbico)

Videos relacionados Olor y Sabor

<https://www.youtube.com/watch?v=TgRYxO5-VXQ> -¿Es lo mismo gusto que sabor?

<https://www.youtube.com/watch?v=q7e1-Mm5QAAQ> - Vídeo didáctico: el gusto

<https://www.youtube.com/watch?v=Vy87IISAqro> - Sentido del gusto (Animado)

<https://www.youtube.com/watch?v=cWQV82bpwbc> - SENTIDO DEL GUSTO

https://www.youtube.com/watch?v=hQgtF_bsYw4 - SENTIDO DEL OLFATO

Videos relacionados a Aditivos

<https://www.youtube.com/watch?v=sFgzxQ74U8A> -aditivos alimentarios

<https://www.youtube.com/watch?v=ILfU6fXRzCQ> - Aditivos Y Conservadores-

<https://www.youtube.com/watch?v=7Se1vVOMXKg> -Aditivos en los alimentos

Videos relacionados a Estado de Dispersión

<https://www.youtube.com/watch?v=q96ljVMHYLo>

<https://www.youtube.com/watch?v=Ti0QroYDta8> - Chemistry 9.4 Solutions, Colloids and Suspensions

<https://www.youtube.com/watch?v=GG8i5D9U4DI> - Chemistry in Action: Properties and Stability of Colloids

<https://www.youtube.com/watch?v=u2JSiyolnwo> - What Is An Emulsion & How Does It Work?

Videos relacionados Tóxicos en los Alimentos

<http://www.youtube.com/watch?v=Jz20OsV8Wg4> - Los 10 tóxicos más peligrosos presentes en los alimentos

http://www.youtube.com/watch?v=vSw_HTnghTY - Como protegernos ante los tóxicos en alimentación. 10 consejos.

http://www.youtube.com/watch?v=qYld_DMfKsQ - Los 10 alimentos más tóxicos del mundo

Videos relacionados a Alimentos Transgénicos

<https://www.youtube.com/watch?v=Bvpl5Wccd9w> - ciclo de vida de agrobacterium tumefaciens

<https://www.youtube.com/watch?v=nxjlbBiudp0> - Biobalística

https://www.youtube.com/watch?v=VqkIR_8YRfA -How a gene gun works

<https://www.youtube.com/watch?v=2G-yUuiqIZ0> -How Are GMOs Created?

<https://www.youtube.com/watch?v=riCQ8R3EG9U> - What is a GMO? Let us quickly explain...

Recursos Electrónicos

- Vegetarian Resource Group; www.vrg.org
- Food and Drug Administration; www.fda.gov
- FDA Food Ingredients and Colors
<http://www.fda.gov/Food/FoodIngredientsPackaging/ucm094211.htm>
- Summary of Color Additives for Use in United States in Foods, Drugs, Cosmetics, and Medical Devices
- <http://www.fda.gov/ForIndustry/ColorAdditives/ColorAdditiveInventories/ucm115641.htm>
- United States Department of Agriculture; www.usda.gov/cnpp
- Centers for Disease Control and Prevention; www.cdc.gov
- Environmental Protection Agency; www.epa.gov/safewater
- WebMD; www.webmd.com
- Tufts Nutrition and Health; www.healthletter.tufts.edu
- USDA National Nutrient Database for Standard Reference
<http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search>
- <http://www.quimicaorganica.net>
- <http://www.food-info.net>
- <http://www.fitnasio.com>
- http://www.uco.es/master_nutricion/
- <http://www.alimentacion-sana.org/>
- <http://www.biologia.edu.ar>
- <http://www.bionova.org.es/>
- <http://quimica.laguia2000.com>
- <http://www.foodadditives.org>

VIII. Notas Especiales

1. Servicios auxiliares o necesidades especiales

Todo estudiante que requiera servicios auxiliares o asistencia especial deberá solicitar los mismos al inicio del curso o tan pronto como adquiera conocimiento de que los necesita, a través del registro correspondiente, en la oficina del en la Oficina de Orientación con _____.

2. Honradez, fraude y plagio

La falta de honradez, el fraude, el plagio y cualquier otro comportamiento inadecuado con relación a la labor académica constituyen infracciones mayores sancionadas por el Reglamento General de Estudiantes. Las infracciones mayores, según dispone el Reglamento General de Estudiantes, pueden tener como consecuencia la suspensión de la Universidad por un tiempo definido mayor de un año o la expulsión permanente de la Universidad, entre otras sanciones.

3. Uso de dispositivos electrónicos

Se desactivarán los teléfonos celulares y cualquier otro dispositivo electrónico que pudiese interrumpir los procesos de enseñanza y aprendizaje o alterar el ambiente conducente a la excelencia académica. Las situaciones apremiantes serán atendidas, según corresponda. Se prohíbe el manejo de dispositivos electrónicos que permitan acceder, almacenar o enviar datos durante evaluaciones o exámenes.

4. Cumplimiento con las disposiciones del Título IX

La Ley de Educación Superior Federal, según enmendada, prohíbe el discrimen por razón de sexo en cualquier actividad académica, educativa, extracurricular, atlética o en cualquier otro programa o empleo, auspiciado o controlado por una institución de educación superior independientemente de que esta se realice dentro o fuera de los predios de la institución, si la institución recibe fondos federales.

Conforme dispone la reglamentación federal vigente, en nuestra unidad académica se ha designado un(a) Coordinador(a) Auxiliar de Título IX que brindará asistencia y orientación con relación a cualquier alegado incidente constitutivo de discrimen por sexo o género, acoso sexual o agresión sexual. Se puede comunicar con el Coordinador(a) Auxiliar - _____, extensión _____, o al correo electrónico _____.

El Documento Normativo titulado **Normas y Procedimientos para Atender Alegadas Violaciones a las Disposiciones del Título IX** es el documento que contiene las reglas institucionales para canalizar cualquier querrela que se presente basada en este tipo de alegación. Este documento está disponible en el portal de la Universidad Interamericana de Puerto Rico (www.inter.edu).

Actualizado septiembre 2021