



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

División de Ingenierías

LICENCIATURA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA

1. INFORMACIÓN DEL CURSO:

Nombre: Cinética química y química coloidal		Número de créditos: 9
Departamento: Química		Carga total de horas por cada semestre: 64
Clave: I3295	NRC:	Horas por semana bajo conducción docente: 4 horas

2. INFORMACIÓN DEL PROFESOR: Anotar la información solicitada del profesor. Incluir una hora para tutoría/asesoría señalando día, horario y lugar

Nombre del profesor:	Página web del curso: http://moodle.cucei.udg.mx/
Correo electrónico:	Teléfono:
Horario de atención:	

3. DISPOSICIONES GENERALES PARA EL CURSO:

Anotar los días y horario en que serán las sesiones.

Resaltar información importante de acuerdo con el reglamento general de evaluación y promoción de alumnos de la Universidad de Guadalajara, tal como el requisito de asistencias para derecho a calificación, así como las reglas que se tendrán dentro del aula.

Anotar las obligaciones académicas y disciplinarias de los alumnos.

- Las sesiones serán los martes y jueves, éstas comenzarán a las 11:00 y se suspenderán a las 12:50.
- Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario el alumno debe tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.
- En las sesiones no se fumará ni se consumirán alimentos en el aula. Los teléfonos celulares y demás dispositivos de comunicación a distancia deberán permanecer apagados.
- Son obligaciones académicas de los alumnos:
 - Participar en las actividades académicas del curso, realizar los trabajos académicos señalados por el profesor y conseguir los materiales necesarios según el programa de la asignatura.
 - Cumplir con los requisitos para presentar exámenes y realizarlos de manera honesta.
 - Respetar los calendarios oficiales de las evaluaciones.
- Son obligaciones disciplinarias de los alumnos:
 - Avisar con anticipación al profesor cuando prevean que no asistirán a alguna actividad calendarizada como parte del curso.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General:

El alumno será capaz de planificar el procesamiento y la estabilidad de alimentos así como de los sistemas coloidales, aplicando la cinética química, los fenómenos de superficie y de transporte para obtener industrialmente productos alimenticios con propiedades macroscópicas determinadas.

4.2 Objetivos Particulares:

1. Definir los factores que determinan la cinética química en reacciones homogéneas, determinando los cambios de concentración de reactivos con respecto al tiempo para expresar la velocidad de reacción.
2. Aplicar la cinética química de reacciones homogéneas utilizando datos experimentales de concentración y tiempo para determinar los modelos matemáticos adecuados al sistema de estudio.
3. Relacionar la dependencia de las velocidades de reacción con la temperatura aplicando la ecuación de Arrhenius para determinar condiciones idóneas en un sistema dado.
4. Aplicar los conceptos de energía libre de Gibbs, energía de activación y la constante de equilibrio obteniendo su relación con la constante cinética de reacción para predecir parámetros cinéticos.
5. Interpretar el papel de los catalizadores: ácido-base y enzimáticos, aplicando las relaciones de Brønsted y la ecuación de Michaelis-Menten para modificar el control de una reacción en aplicaciones industriales.
6. Clasificar los sistemas coloidales relacionando el tamaño y forma de partícula, así como su afinidad con el disolvente para elegir el sistema idóneo de acuerdo a las propiedades requeridas en una aplicación específica.
7. Analizar los fenómenos interfaciales describiéndolos a partir de la termodinámica de superficie para diseñar sistemas coloidales especiales en equilibrio.
8. Definir el fenómeno de adsorción mediante los factores que la condicionan para aplicar los modelos matemáticos que lo cuantifican.
9. Analizar las condiciones de estabilidad de los sistemas coloidales involucrando los factores termodinámicos de los mismos y el equilibrio hidrófilo-lipófilo (HLB), para formular sistemas coloidales.

5. COMPETENCIA(S) A DESARROLLAR

Planifica el procesamiento y la estabilidad de alimentos así como de los sistemas coloidales, aplicando la cinética química, los fenómenos de superficie y de transporte para obtener industrialmente productos alimenticios con propiedades macroscópicas determinadas.

6. PROGRAMA DEL CURSO:

Contenido temático	Semana	Fecha	Horas	Competencias a desarrollar	Actividades del Profesor	Actividades del alumno*
<p>Sesión introductoria UNIDAD DE COMPETENCIA 1. CINÉTICA QUÍMICA.</p> <p>1.1 Velocidad de reacción. 1.1.1 Velocidad media 1.1.2 Velocidad instantánea</p> <p>1.2 Factores que afectan la velocidad de reacción. 1.2.1 Naturaleza de los reactivos. 1.2.2 Concentración de los reactivos. 1.2.3 Temperatura. 1.2.4 Presencia de un catalizador</p> <p>1.3 Orden de reacción. 1.3.1 Orden de reacción 1.3.2 Expresión de la ley de velocidad. 1.3.3 Método de la velocidad inicial.</p> <p>1.4 Modelos matemáticos para la cinética de reacción: cero, primero y segundo orden. 1.4.1 Ecuación de la velocidad integrada en función de la concentración y el tiempo. 1.4.2 Vida media 1.4.3 Método gráfico para determinar orden reacción. 1.4.4 Reacciones complejas: consecutivas, simultáneas y reversibles.</p> <p>1.5 Ecuación de Arrhenius. 1.5.1 Teoría de la colisiones de la velocidad de reacción. 1.5.2 Teoría del estado de transición. 1.5.3 Influencia de la temperatura en la constante de velocidad. 1.5.4 Influencia de presencia de un catalizador en la velocidad de reacción.</p>	1		20	<p>CONOCIMIENTOS: Velocidad de reacción. Factores que afectan la velocidad de reacción. Orden de reacción. Modelos matemáticos para la cinética de reacción: cero, primero y segundo orden. Ecuación de Arrhenius.</p> <p>HABILIDADES: Capacidad de investigación, auto-aprendizaje, análisis, síntesis y evaluación, pensamiento crítico, expresión escrita, resolución de problemas concretos, toma de decisiones en base del conocimiento y manejo de la información.</p> <p>ACTITUDES Y VALORES: responsabilidad, autonomía, actitud crítica, tolerancia apertura, compromiso con el cambio y constancia.</p>	<p>Proponer previo a clase una investigación de conceptos relacionados con el tema así como un cuestionario.</p> <p>En sesión de clase consolidar la teoría utilizando la técnica didáctica que más se adapte a los contenidos: lluvia de ideas, aprendizaje colaborativo, exposición oral etc.</p> <p>Diseñar y aplicar una clase-práctica para identificar los factores que afectan la velocidad de reacción.</p> <p>Diseñar y aplicar ejercicios que involucren el modelo matemático y gráfico para obtener orden de reacción, constante de velocidad y ecuación de Arrhenius.</p> <p>Diseñar y establecer actividades integradoras para reforzar los temas.</p> <p>Evaluar y retroalimentar los resultados del aprendizaje.</p> <p>Reforzar el aprendizaje mediante asesorías.</p>	<p>PREVIAS: Identificar los objetivos de la unidad e investigar los conceptos relacionados con el tema de clase.</p> <p>DURANTE: Analizar la información expuesta en clase. Resolver dudas de la investigación previa. Resolver individual o colaborativamente los ejercicios propuestos.</p> <p>DESPUÉS: Realizar los productos solicitados. Reflexionar sobre el conocimiento adquirido y su capacidad para resolver los productos.</p> <p>PRODUCTOS DE APRENDIZAJE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actividades de investigación de conceptos relacionados con el tema (cuestionarios). • Reporte de las actividades integradoras. • Reporte de las clases-prácticas. • Exámenes rápidos y parciales
	5					

<p>UNIDAD DE COMPETENCIA 2. RELACIÓN DE LA CINÉTICA QUÍMICA CON LA ENERGÍA DE GIBBS</p> <p>2.1 Concepto de equilibrio y la constante de equilibrio.</p> <p>2.2 Cinética de reacciones de oposición y equilibrio químico.</p> <p>2.2.1 Equilibrio homogéneo.</p> <p>2.2.2 Equilibrio heterogéneo.</p> <p>2.2.3 Equilibrio ácido base.</p> <p>2.2.4 Expresión de la constante de equilibrio en función de concentración y la presión.</p> <p>2.3 Perturbación del estado de equilibrio.</p> <p>2.3.1 Principio de Le´Châtelier</p> <p>2.3.2 Efecto de los cambios de concentración de reactivos y productos</p> <p>2.3.3 Efecto de los cambios de volumen y presión.</p> <p>2.3.4 Efecto del cambio de temperatura.</p> <p>2.3.5 Efecto de un catalizador.</p>	6		8	<p>CONOCIMIENTOS: Concepto de equilibrio y la constante de equilibrio. Cinética de reacciones de oposición y equilibrio químico. Perturbación del estado de equilibrio. Relación de la energía de Gibbs y el grado de reacción a temperatura y presión constantes.</p> <p>HABILIDADES: Capacidad de investigación, auto-aprendizaje, análisis, síntesis y evaluación, pensamiento crítico, expresión escrita, resolución de problemas concretos, toma de decisiones en base del conocimiento y manejo de la información.</p>	<p>Proponer previo a clase una investigación de conceptos relacionados con el tema así como un cuestionario.</p> <p>En sesión de clase consolidar la teoría utilizando la técnica didáctica que más se adapte a los contenidos: lluvia de ideas, aprendizaje colaborativo, exposición oral etc.</p>	<p>PREVIAS: Identificar los objetivos de la unidad e investigar los conceptos relacionados con el tema de clase.</p> <p>DURANTE: Analizar la información expuesta en clase. Resolver dudas de la investigación previa. Resolver individual o colaborativamente los ejercicios propuestos.</p> <p>DESPUÉS: Realizar los productos solicitados. Reflexionar sobre el conocimiento adquirido y su capacidad para resolver los productos.</p> <p>PRODUCTOS DE APRENDIZAJE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actividades de investigación de conceptos relacionados con el tema (cuestionarios). • Reporte de las actividades integradoras. • Reporte de las clases-prácticas. • Exámenes rápidos y parciales
<p>2.4 Relación de la energía de Gibbs y el grado de reacción a temperatura y presión constantes.</p> <p>2.4.1 Sistemas gaseosos a temperatura y presión constante.</p> <p>2.4.2 Sistemas en disolución.</p>	7		<p>ACTITUDES Y VALORES: responsabilidad, autonomía, actitud crítica, tolerancia apertura, compromiso con el cambio y constancia.</p>	<p>Diseñar y aplicar ejercicios para relacionar las reacciones de oposición y la constante de equilibrio.</p> <p>Diseñar y aplicar ejercicios para la expresión de la constante de equilibrio homogénea y heterogénea.</p> <p>Diseñar y aplicar ejercicios para la expresión en función de la concentración y la presión.</p> <p>Diseñar y aplicar ejercicios utilizando el principio de Le´Châtelier.</p> <p>Elegir ejercicios a partir de la bibliografía recomendada dirigida al perfil de la licenciatura, que involucren la energía de Gibbs, la constante cinética de reacción y la energía de activación, en sistemas</p>		
<p>Examen parcial</p>						

					<p>gaseosos y disoluciones.</p> <p>Diseñar y establecer actividades integradoras para reforzar los temas.</p> <p>Evaluar y retroalimentar los resultados del aprendizaje. Reforzar el aprendizaje mediante asesorías.</p>	
<p>UNIDAD DE COMPETENCIA 3. CATÁLISIS.</p> <p>3.1 Catálisis homogénea en disolución.</p> <p>3.1.1 Catálisis ácida y básica específica.</p> <p>3.1.2 Catálisis ácida y básica general</p> <p>3.1.3 Relaciones de Brønsted.</p> <p>3.2 Catálisis enzimática.</p> <p>3.2.1 Ecuación de Michaelis-Menten.</p> <p>3.2.2 Inhibidores de enzimas.</p>	8		10	<p>CONOCIMIENTOS: Catálisis homogénea en disolución. Catálisis enzimática.</p> <p>HABILIDADES: Capacidad de investigación, auto-aprendizaje, análisis, síntesis y evaluación, pensamiento crítico, expresión escrita, resolución de problemas concretos, toma de decisiones en base del conocimiento y manejo de la información.</p> <p>ACTITUDES Y VALORES: responsabilidad, autonomía, actitud crítica, tolerancia apertura, compromiso con el cambio y constancia.</p>	<p>Proponer previo a clase una investigación de conceptos relacionados con el tema así como un cuestionario.</p> <p>En sesión de clase consolidar la teoría utilizando la técnica didáctica que más se adapte a los contenidos: lluvia de ideas, aprendizaje colaborativo, exposición oral etc.</p> <p>Diseñar ejercicios que relacionen, la función de un catalizador reconociendo su influencia en la constante cinética para calcular la velocidad de una reacción que sucede en una disolución ácido-base.</p> <p>Elegir ejercicios a partir de la bibliografía recomendada dirigida al perfil de la licenciatura, que engloben la acción de los catalizadores biológicos aplicando la ecuación de Michaelis-Menten para controlar las concentraciones de</p>	<p>PREVIAS: Identificar los objetivos de la unidad e investigar los conceptos relacionados con el tema de clase.</p> <p>DURANTE: Analizar la información expuesta en clase. Resolver dudas de la investigación previa. Resolver individual o colaborativamente los ejercicios propuestos.</p> <p>DESPUÉS: Realizar los productos solicitados. Reflexionar sobre el conocimiento adquirido y su capacidad para resolver los productos.</p> <p>PRODUCTOS DE APRENDIZAJE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actividades de investigación de conceptos relacionados con el tema (cuestionarios). • Reporte de las actividades integradoras. • Reporte de las clases-prácticas. • Exámenes rápidos y parciales
Examen Parcial						

				<p>sustrato y enzima en una reacción.</p> <p>Diseñar y establecer actividades integradoras para reforzar los temas.</p> <p>Evaluar y retroalimentar los resultados del aprendizaje. Reforzar el aprendizaje mediante asesorías.</p>		
<p>UNIDAD DE COMPETENCIA 4. INTRODUCCIÓN A SISTEMAS COLOIDALES.</p> <p>4.1 Clasificación de los sistemas coloidales en función del tamaño y forma de las partículas.</p> <p>4.1.1 Dispersiones coloidales.</p> <p>4.1.2 Disoluciones de macromoléculas</p> <p>4.1.3 Coloides de asociación.</p> <p>4.2 Clasificación de sistemas coloidales de acuerdo a su afinidad con el disolvente.</p> <p>4.2.1 Liofóbicos y liofílicos</p> <p>4.2.2 Punto isotónico e isoiónico</p> <p>4.2.3 Especie switteriónica</p> <p>4.2.4 Punto isoeléctrico</p> <p>4.3 Propiedades de los soles</p> <p>4.3.1 Propiedades físicas.</p> <p>4.3.2 Efecto Tyndall</p>	10		10	<p>CONOCIMIENTOS: Clasificación de los sistemas coloidales en función del tamaño y forma de las partículas. Clasificación de sistemas coloidales de acuerdo a su afinidad con el disolvente (soles). Propiedades de los soles</p> <p>HABILIDADES: Capacidad de investigación, auto-aprendizaje, análisis, síntesis y evaluación, pensamiento crítico, expresión escrita, resolución de problemas concretos, toma de decisiones en base del conocimiento y manejo de la información.</p> <p>ACTITUDES Y VALORES: responsabilidad, autonomía, actitud crítica, tolerancia apertura, compromiso con el cambio y constancia.</p>	<p>Proponer previo a clase una investigación de conceptos relacionados con el tema así como un cuestionario.</p> <p>En sesión de clase consolidar la teoría utilizando la técnica didáctica que más se adapte a los contenidos: lluvia de ideas, aprendizaje colaborativo, exposición oral etc.</p> <p>Elegir ejercicios a partir de la bibliografía recomendada dirigida al perfil de la licenciatura, que engloben La clasificación de los coloides en función del tamaño de las partículas así como la elección de los coloides en función de sus propiedades para utilizarlos en aplicaciones específicas.</p> <p>Diseñar ejercicios para distinguir a coloides liofóbicos y liofílicos a partir del balance de cargas de las sustancias involucradas en el sistema para predecir su</p>	<p>PREVIAS: Identificar los objetivos de la unidad e investigar los conceptos relacionados con el tema de clase.</p> <p>DURANTE: Analizar la información expuesta en clase. Resolver dudas de la investigación previa. Resolver individual o colaborativamente los ejercicios propuestos.</p> <p>DESPUÉS: Realizar los productos solicitados. Reflexionar sobre el conocimiento adquirido y su capacidad para resolver los productos.</p> <p>PRODUCTOS DE APRENDIZAJE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actividades de investigación de conceptos relacionados con el tema (cuestionarios). • Reporte de las actividades integradoras. • Reporte de las clases-prácticas. • Exámenes rápidos y parciales

					<p>estabilidad.</p> <p>Diseñar ejercicios para valorar las dispersiones coloidales a través de sus propiedades físicas y del efecto Tyndall.</p> <p>Diseñar y establecer actividades integradoras para reforzar los temas.</p> <p>Evaluar y retroalimentar los resultados del aprendizaje. Reforzar el aprendizaje mediante asesorías.</p>	
<p>UNIDAD DE COMPETENCIA 5. FENÓMENOS SUPERFICIALES</p> <p>5.1 Tensión superficial.</p> <p>5.1.1 La tensión interfacial y la dispersión de los líquidos.</p> <p>5.1.2 Tensión superficial de las disoluciones.</p> <p>5.1.3 Filmes superficiales insolubles.</p> <p>5.2 Termodinámica de superficies.</p> <p>5.2.1 Concentración micelar crítica.</p> <p>5.2.2 Parámetro crítico de enpaquetamiento</p> <p>5.2.3 Modelo de la acción de masas para calcular la Energía de Gibbs.</p> <p>5.3 Adsorción</p> <p>5.3.1 Tipos de adsorción.</p> <p>5.3.2 Isotermas de adsorción.</p> <p>5.3.3 Agentes tensoactivos.</p>	13		8	<p>CONOCIMIENTOS: Tensión superficial. Termodinámica de superficies. Adsorción.</p> <p>HABILIDADES: Capacidad de investigación, auto-aprendizaje, análisis, síntesis y evaluación, pensamiento crítico, expresión escrita, resolución de problemas concretos, toma de decisiones en base del conocimiento y manejo de la información.</p> <p>ACTITUDES Y VALORES: responsabilidad, autonomía, actitud crítica, tolerancia apertura, compromiso con el cambio y constancia.</p>	<p>Proponer previo a clase una investigación de conceptos relacionados con el tema así como un cuestionario.</p> <p>En sesión de clase consolidar la teoría utilizando la técnica didáctica que más se adapte a los contenidos: lluvia de ideas, aprendizaje colaborativo, exposición oral etc.</p> <p>Elegir ejercicios a partir de la bibliografía recomendada dirigida al perfil de la licenciatura, que engloben el concepto y aplicación de la tensión superficial, relacionando esta propiedad con las fuerzas intermoleculares de diversos líquidos.</p> <p>Diseñar ejercicios en donde se analice la influencia de la</p>	<p>PREVIAS: Identificar los objetivos de la unidad e investigar los conceptos relacionados con el tema de clase.</p> <p>DURANTE: Analizar la información expuesta en clase. Resolver dudas de la investigación previa. Resolver individual o colaborativamente los ejercicios propuestos.</p> <p>DESPUÉS: Realizar los productos solicitados. Reflexionar sobre el conocimiento adquirido y su capacidad para resolver los productos.</p> <p>PRODUCTOS DE APRENDIZAJE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actividades de investigación de conceptos relacionados con el tema (cuestionarios). • Reporte de las actividades integradoras. • Reporte de las clases-prácticas. • Exámenes rápidos y parciales
	14					

					<p>tensión superficial por medio del cálculo de la energía de Gibbs y trabajo del sistema para predecir el comportamiento de la interface.</p> <p>Diseñar ejercicios para elegir modelos matemáticos que relacionen los datos experimentales con las isothermas de adsorción para calcular la velocidad de adsorción en sistemas que involucren fenómenos físicos y químicos.</p> <p>Diseñar y establecer actividades integradoras para reforzar los temas.</p> <p>Evaluar y retroalimentar los resultados del aprendizaje. Reforzar el aprendizaje mediante asesorías.</p>	
<p>UNIDAD DE COMPETENCIA 6. ESTABILIDAD DE SISTEMAS COLOIDALES.</p> <p>6.1 Métodos de preparación de sistemas dispersos liofóbicos y liofílicos.</p> <p>6.1.1 Sistemas liofóbicos.</p> <p>6.1.2 Sistemas liofílicos.</p> <p>6.1.3 Balance HLB (estabilidad de los sistemas dispersos en función del equilibrio hidrófilo-lipófilo).</p> <p>6.1.4 Estabilización por tensoactivos adsorbidos.</p> <p>6.2 Floculación y sedimentación.</p> <p>6.2.1 Suspensiones.</p> <p>6.2.2 Cinética de la floculación.</p> <p>6.2.3 Ley de Stokes.</p> <p>6.3 Aplicaciones de suspensiones, emulsiones y geles.</p>	15		8	<p>CONOCIMIENTOS: Métodos de preparación de sistemas dispersos liofóbicos y liofílicos. Floculación y sedimentación. Aplicaciones de suspensiones, emulsiones y geles.</p> <p>HABILIDADES: Capacidad de investigación, auto-aprendizaje, análisis, síntesis y evaluación, pensamiento crítico, expresión escrita, resolución de problemas concretos, toma de decisiones en base del conocimiento y manejo de la información.</p>	<p>Proponer previo a clase una investigación de conceptos relacionados con el tema así como un cuestionario.</p> <p>En sesión de clase consolidar la teoría utilizando la técnica didáctica que más se adapte a los contenidos: lluvia de ideas, aprendizaje colaborativo, exposición oral etc.</p> <p>Diseñar ejercicios para estimar el comportamiento de sistemas dispersos</p>	<p>PREVIAS: Identificar los objetivos de la unidad e investigar los conceptos relacionados con el tema de clase.</p> <p>DURANTE: Analizar la información expuesta en clase. Resolver dudas de la investigación previa. Resolver individual o colaborativamente los ejercicios propuestos.</p> <p>DESPUÉS: Realizar los productos solicitados. Reflexionar sobre el conocimiento adquirido y su capacidad para resolver los productos.</p> <p>PRODUCTOS DE APRENDIZAJE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actividades de investigación de conceptos relacionados con el
	16					

Examen Parcial			<p>ACTITUDES Y VALORES: responsabilidad, autonomía, actitud crítica, tolerancia apertura, compromiso con el cambio y constancia.</p>	<p>liofóbicos y liofílicos en función del balance HLB para formular sistemas coloidales estables.</p> <p>Diseñar ejercicios para relacionar la estabilidad o inestabilidad de los sistemas coloidales reconociendo su carácter liofóbicos y liofílicos para calcular la velocidad de coalescencia en emulsiones O/W (aceite en agua) y W/O (agua en aceite).</p> <p>Elegir ejercicios a partir de la bibliografía recomendada dirigida al perfil de la licenciatura, para identificar diferentes sistemas dispersos en términos de su composición y estructura con el fin de elegir el sistema idóneo a utilizar de acuerdo a propiedades físicas de un alimento seleccionado.</p> <p>Diseñar y establecer actividades integradoras para reforzar los temas. Evaluar y retroalimentar los resultados del aprendizaje.</p> <p>Reforzar el aprendizaje mediante asesorías.</p>	<p>tema (cuestionarios).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reporte de las actividades integradoras. • Reporte de las clases-prácticas. • Exámenes rápidos y parciales
----------------	--	--	---	--	---

6. CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

Exámenes parciales	40%
Tareas	10%
Investigación y otras actividades	20%
Proyecto modular	30%

7. RECURSOS DE APOYO.

Título	Autor	Editorial, fecha
<i>Fisicoquímica</i> <i>Surfaces, interfaces and colloids. Principles and applications.</i> <i>Coloides e interfaces</i>	Levine Ira N. Drew Myers. Velázquez Salicio Ma. M., Merchain Moreno Ma. D.	McGraw-Hill. 2004., 5ª edición., España. Wiley-VCH. 1999, 2ª edición., USA. Universidad de Salamanca. 2005. España
<i>Química</i>	Whitten K. Davis R., Peek M. y Stanley G., y Colaboradores (Avalos T., Blanco A., Palacios G., Ríos N.).	Cengage Learning. 2011, 8ª edición. México.
Fisicoquímica,	David W. Ball,	Thomsom, primera edición, 2004. México.
Physical Chemistry of Foods	Pieter Walstra, ,	Board, 2003, EUA
<i>Química</i>	American Chemical Society	Un Proyecto de la ACS, Editorial Reverté, S.A., 2005, España
<i>Fisicoquímica</i>	Chang R.,	McGraw-Hill. 2008, 9ª edición. México
<i>Fisicoquímica</i>	Laidler Keith J, Meiser John H.	CECSA. 1999, 2ª. Edición. México
<i>Principios de Fisicoquímica</i>	Kuhn Hans et col.	Cengage Learning, 2da edición, 2012, México
<i>Fundamentos de fisicoquímica</i>	Maron & Prutton.	Limusa. 1999. México
<i>Farmacía, Tomo 1</i>	Remington.	Médica Panamericana. 1998, 19ª edición. España.
<i>Fundamentos de cinética química.</i>	Logan S.R.	Addison Wesley. 1996, 1ª edición. España.
<i>Principium of colloid and surface chemistry.</i>	Paul C. Hiemenz Raj Rajagopalan.	1997, Third Edition. USA
<i>Introduction to modern colloid science.</i>	Hunter Robert J.	Oxford Science Publications. 1993, First Edition. USA.
Otros		
Revistas científicas: Journal of Food Protection. Journal of Food Science. Food Technology.		
Curso en la Plataforma Moodle de la UdeG http://wdg.biblio.udg.mx/	Biblioteca digital del CUCEI	Bases de datos, Libros electrónicos, Ebrary.