**Ministerio de Cultura y Educación**
**Universidad Nacional de San Luis**
**Facultad de Química Bioquímica y Farmacia**
**Departamento: Quimica**
**Area: Quimica Fisica**

**(Programa del año 2024)**
**(Programa en trámite de aprobación)**
**(Presentado el 12/04/2024 11:05:40)**

## I - Oferta Académica

| Materia | Carrera | Plan | Año | Período |
|---|---|---|---|---|
| FISICOQUIMICA APLICADA | ING. EN ALIMENTOS | 38/11 | 2024 | 1° cuatrimestre |

## II - Equipo Docente

| Docente | Función | Cargo | Dedicación |
|---|---|---|---|
| SANCHO, MATIAS ISRAEL | Prof. Responsable | P.Adj Exc | 40 Hs |
| MONTAÑA, MARIA PAULINA | Prof. Colaborador | P.Tit. Exc | 40 Hs |
| MELO, GISELA MABEL | Responsable de Práctico | JTP Exc | 40 Hs |
| LIZARRAGA, DIEGO HERNAN | Auxiliar de Práctico | A.1ra Semi | 20 Hs |
| DAVIN, MARIA VIRGINIA | Auxiliar de Laboratorio | A.1ra Simp | 10 Hs |

## III - Características del Curso

| Credito Horario Semanal | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Teórico/Práctico** | **Teóricas** | **Prácticas de Aula** | **Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.** | **Total** |
| 4 Hs | Hs | Hs | 4 Hs | 8 Hs |

| Tipificación | Periodo |
|---|---|
| B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio | 1º Cuatrimestre |

| Duración | | | |
|---|---|---|---|
| **Desde** | **Hasta** | **Cantidad de Semanas** | **Cantidad de Horas** |
| 11/03/2024 | 21/06/2024 | 15 | 120 |

## IV - Fundamentación

Es evidente que para que los futuros Ingenieros en Alimentos adquieran los conocimientos necesarios que les permitan diseñar, operar y evaluar procesos tecnológicos vinculados con la industria alimenticia, objetivos enunciados en las incumbencias específicas de la Carrera de Ingeniería en Alimentos, es imprescindible que los estudiantes aprendan diversos temas de naturaleza básica y aplicada propios de las Ciencias de los Alimentos y de la Química-Física. Entre ellos, son de importancia los que involucran conocimientos y métodos básicos de la Química-Física en general y en particular, todos aquellos que son útiles para explicar el comportamiento de sistemas alimenticios (sistemas no ideales) y asimismo, de las transformaciones químicas que pueden tener lugar en los mismos. Estos temas son los que fundamentalmente se enseñan en Fisicoquímica Aplicada.

## V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Lograr que el Estudiante comprenda los conceptos básicos de la Fisicoquímica y su aplicación al estudio de sistemas no ideales y equilibrio de fases, e introducir al estudiante en el estudio de Cinética Química.

## VI - Contenidos

**Tema 1. BASES DE LOS EQUILIBRIOS Y REACCIONES EN SISTEMAS HETEROGÉNEOS.**
Soluciones. Concentración. Saturación. Soluciones de líquidos en líquidos. Sistemas binarios: fenol-agua, curvas de Temperatura vs. Composición. Sistema alcohol bencílico-agua. Soluciones de Sólidos no Electrólitos. Solubilidad. Velocidad

de disolución. Modelo físico. Primera ley de Fick de difusión. Ley de Velocidad de Noyes y Whitney. Variables que la afectan. Efecto de la temperatura. Problemas de aplicación.

**Tema 2. PROCESOS ELECTROQUÍMICOS.**

Conductancia eléctrica de las disoluciones. Conductividad específica y equivalente. Electrolitos fuertes y débiles. Ley de Khölrausch. Teoría de Arrhenius. Puente de Wheatstone. Aplicaciones conductimétricas. Mediciones Potenciométricas. Celdas electroquímicas. Potenciales Redox y fuerza electromotriz. La ecuación de Nernst. Tipos de electrodos. Aplicaciones potenciométricas en la industria alimentaria. Problemas de aplicación.

**Tema 3. FENÓMENOS DE SUPERFICIE.**

Tensión superficial. Variación de la tensión superficial con la temperatura. Contacto entre dos líquidos. Contacto entre un líquido y un sólido. Adsorción en interfases líquidas. Agentes tensioactivos. Clasificación de los sistemas hidrófilo-lipófilo. Isoterma de adsorción de Gibbs. Sistemas Coloidales. Estabilidad de emulsiones. Procesos de desestabilización. Tipos de emulsificantes.Emulsiones alimentarias. Problemas de aplicación.

**Tema 4. ADSORCIÓN EN SUPERFICIES SÓLIDAS.**

Adsorción de Gases por Sólidos. Adsorción física y química. Isoterma de adsorción de Freundlich. Isoterma de adsorción de Langmuir. Isoterma de adsorción de BET. Aplicaciones prácticas de las isotermas de adsorción sólido-gas. Adsorción de Solutos por Sólidos.Isotermas de adsorción del agua. Problemas de aplicación.

**Tema 5. BASES DE LA CINÉTICA DE REACCIÓN.**

Constante de velocidad específica. Molecularidad. Ejemplos. La Ecuación de Velocidad Integrada. Orden de reacción. Reacciones irreversibles de orden cero, primer orden y segundo orden. Ecuaciones Cinéticas Simplificadas de Seudo-Orden. Velocidades iniciales, series del tiempo y vida media. Reacciones Reversibles. Reacciones Paralelas. Reacciones Consecutivas. Cinética del deterioro de los alimentos. Ecuaciones de velocidad y problemas de aplicación.

**Tema 6. EFECTOS DE LA TEMPERATURA Y DEL MEDIO DE REACCIÓN.**

Efecto de la temperatura sobre la velocidad de las reacciones químicas. La ecuación de Arrhenius.Teoría de las Colisiones. Teoría del Estado de Transición. Efecto del solvente. Influencia de la fuerza iónica. Influencia de la constante dieléctrica. Catálisis homogénea. Catálisis ácido base específica y general. Problemas de aplicación.

**Tema 7. REACCIONES BIOLÓGICAS.**

Desarrollo de Microorganismos. Velocidad de crecimiento y muerte. Mecanismos de acción bacteriostática y velocidades de inhibición específica. La destrucción de los microorganismos por el calor. Reacciones Enzimáticas. Actividad catalítica de las enzimas. Curvas de desarrollo. Dependencia con la concentración de sustrato: variación del orden del proceso cinético. Mecanismo de Michaelis-Menten. Influencia del pH y la temperatura. Inhibición Enzimática:competitiva, incompetitiva y no competitiva. Aplicaciones. Problemas de aplicación.

**TEMA 8. PRINCIPIOS FISICOQUÍMICOS GENERALES EN ALIMENTOS.**

La calidad de un alimento. Criterios de calidad. Métodos para valorarla. Características organolépticas: color, textura, sabor y aroma. La importancia del agua en los alimentos. Propiedades físicas y fisicoquímicas del agua y su influencia en el procesado de alimentos.Conceptos básicos de fotoquímica: Conceptos asociados a estados electrónicos excitados. Transición vertical y Principio de Franck-Condon. Fenómeno de conversión interna. Fluorescencia. Fosforescencia.Reacciones Fotoquímicas. Irradiación de alimentos. Ejemplos.

**Tema 9. MECANISMOS DE DETERIORACIÓN DE ALIMENTOS I.**

Oxidación de Lípidos. Compuestos susceptibles de sufrir la oxidación; ranciamiento de alimentos. Esquema general de las reacciones de oxidación de lípidos. Mecanismo de las reacciones: Iniciación,propagación y paralización. Efecto de la temperatura. Influencia de la actividad del agua. Otros factores que intervienen en la oxidación de los lípidos de los alimentos. Antioxidantes. Evaluación del nivel y susceptibilidad de la oxidación. La oxidación de los lípidos en la tecnología de alimentos.

**Tema 10. MECANISMOS DE DETERIORACIÓN DE ALIMENTOS II.**

Pardeamiento no Enzimático. Introducción. Esquema general y etapas del pardeamiento no enzimático. Reacción de Maillard y degradación de Strecker. Factores que influencian el pardeamiento no enzimático. Evaluación y prevención del

pardeamiento no enzimático. Influencia de la actividad del agua en el pardeamiento no enzimático. Pardeamiento Enzimático.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

1. DETERMINACIÓN DE LA SOLUBILIDAD Y EL GRADO DE PUREZA DE AZÚCAR Y SAL COMERCIAL POR REFRACTOMETRÍA.
Objetivos:
a) Aprender y aplicar conceptos tales como soluciones, solubilidad, regla de las fases.
b) Ilustrar la aplicación del análisis de solubilidad de fases para determinar la solubilidad y el grado de pureza de un soluto.
c) Ilustrar la aplicación de la refractometría para la determinación de solubilidad.

2. ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ELECTROLÍTICAS DE ALGUNOS CONSERVANTES ALIMENTARIOS.
Objetivos:
a) Incorporar conceptos tales cómo: resistividad, conductividad, conductividad específica, conductividad equivalente,resaltando las relaciones entre ellos, así como las unidades de medida.
b) Adquirir experiencia práctica de algunas de las principales aplicaciones de la conductimetría, a fin de reconocer el aporte de ésta técnica al estudio de problemas de interés industrial.
c) Calcular el grado de disociación y la constante de disociación de un electrolito débil. Reconocer las características electrolíticas de una solución a partir de medidas de conductividad.

3. DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN MICELAR CRÍTICA (CMC) DE UN AGENTE TENSIOACTIVO.
Objetivos:
a) Determinar la tensión superficial de distintas soluciones utilizando el tensiómetro de Du Nouy.
b) Observar la variación de la tensión superficial del agua en presencia de distintas concentraciones de un agente tensioactivo.
c) Observar la variación de la conductividad del agua en presencia de distintas concentraciones de un agente tensioactivo.
d) Determinar la cmc de dodecil sulfato de sodio en solución acuosa aplicando distintos métodos experimentales.

4. IDENTIFICACIÓN Y PROPIEDADES DE ALGUNAS EMULSIONES ALIMENTARIAS.
Objetivos:
a) Identificar los diferentes tipos de emulsiones alimentarias.
b) Analizar los factores que influyen en la estabilidad de las emulsiones alimentarias.
c) Observar el efecto de la temperatura sobre las emulsiones.

5. EFECTO DE LA TEMPERATURA Y LA CONCENTRACIÓN SALINA SOBRE LA ISOTERMA DE HIDRATACIÓN DE LEGUMBRES (CICER ARIETINUM) SECOS.
Objetivos:
a) Incorporar conceptos relacionados al contenido de agua en alimentos.
b) Determinar la isoterma de hidratación de garbanzos secos.
c) Analizar la variación de las isotermas con la temperatura y la concentración de cloruro de sodio.

6. INFLUENCIA DE LA CONCENTRACIÓN DE REACTIVOS SOBRE LA VELOCIDAD DE UNA REACCIÓN QUÍMICA.
Objetivos:
a) Aprender y aplicar las leyes básicas de cinética de reacción.
b) Ilustrar la aplicación de un método espectrofotométrico en la realización de un estudio cinético.
c) Determinar la velocidad específica y el orden de reacción del sistema en estudio.

7. INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA SOBRE LA VELOCIDAD DE OXIDACION DEL ACIDO ASCORBICO.
Objetivos:
a) Aprender y aplicar las leyes básicas de cinética de reacción.
b) Analizar la variación de la velocidad específica con la temperatura.

8. DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD Y COMPORTAMIENTO CINÉTICO DE POLIFENOLOXIDASA DE

FRUTAS.
Objetivos:
a) Facilitar el aprendizaje e integración de los aspectos teóricos y experimentales de las leyes básicas de la cinética enzimática.
b) Ejercitar el tratamiento de datos cinéticos experimentales.
c) Determinar la actividad de la polifenoloxidasa en muestras naturales.

SEGURIDAD EN LABORATORIOS: NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD
ELEMENTOS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO
-Antes de empezar el trabajo en el laboratorio familiarizarse con los elementos de seguridad disponibles.
-Localizar salidas principales y de emergencia, extintores, mantas antifuego, duchas de seguridad y lavaojos. (Ver cartelera del Laboratorio).
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
-Utilizar antiparras de seguridad para evitar salpicaduras.
-No utilizar lentes de contacto, ya que en caso de accidente las salpicaduras de productos químicos o sus vapores pueden pasar detrás de los lentes y provocar pasar detrás de los lentes y provocar lesiones en los ojos antes de poder retirar las lentes.
-Se debe usar guardapolvo en el laboratorio. No llevar ropa corta.
-El pelo largo supone un riesgo que puede evitarse fácilmente recogiéndolo en una cola.
-Es recomendable utilizar guantes, sobretodo cuando se utilizan sustancias corrosivas o tóxicas.
-Evitar que las mangas, puños o pulseras estén cerca de las llamas o de la máquina eléctrica en funcionamiento.
NORMAS HIGIÉNICAS-CONDICIONES GENERALES DE TRABAJO
-No comer ni beber en el laboratorio, ya que hay la posibilidad de que los alimentos o bebidas se hayan contaminado con productos químicos.
-Los recipientes de laboratorio nunca deben utilizarse para el consumo y conservación de alimentos y bebidas, tampoco las heladeras u otras instalaciones destinadas al empleo de los laboratorios.
-Lavarse las manos después de cada experimento y antes de salir del laboratorio.
-No fumar en el laboratorio por razones higiénicas y de seguridad.
-No inhalar, probar u oler productos químicos si no están debidamente informados.
-Cerrar herméticamente los frascos de productos químicos después de utilizarlos.
-El área de trabajo tiene que mantenerse siempre limpia y ordenada, sin libros, abrigos, bolsas, productos químicos vertidos,exceso de frascos de productos químicos, equipos innecesarios y cosas inútiles.
-Todos los productos químicos derramados tienen que ser limpiados inmediatamente.

## VIII - Regimen de Aprobación

REGLAMENTO INTERNO DE LA ASIGNATURA
Consideraciones generales.
1. Son Trabajos Prácticos los ejercicios, problemas, experimentos de laboratorio, exposiciones, búsquedas bibliográficas, etc., realizados en cantidad, calidad y forma que más convenga a la enseñanza de una asignatura, de manera que, conjuntamente con las clases teóricas, tiendan a la mejor formación de los estudiantes.
2. Toda comunicación o citación por parte de los docentes de la asignatura, horarios y fechas de Trabajos Prácticos, de problemas y exámenes parciales, o cualquier otra observación que fuera necesaria, se hará por medio de la cartelera o plataforma digital de la asignatura.
3. Cada Comisión de Trabajos Prácticos estará constituida como máximo por cuatro estudiantes.
4. El personal docente de la asignatura establecerá oportunamente horas de consulta, en los días y horarios que convenga a la mayoría de los estudiantes, para responder las dudas vinculadas con la interpretación y/o realización de los diferentes Trabajos Prácticos.
Sobre la realización de los Trabajos Prácticos.
5. Antes de la realización de un trabajo experimental, todo estudiante deberá responder a un cuestionario escrito sobre el tema de trabajo. Sólo podrán realizar el trabajo experimental, aquellos estudiantes que contesten satisfactoriamente el referido cuestionario.
6. En ningún caso los estudiantes iniciarán un trabajo experimental, sin la autorización previa del Jefe de TP. Caso contrario, cualquier daño al instrumental utilizado será responsabilidad de la Comisión, la cual estará obligada a costear su reparación.
7. Cada estudiante dejará su sector de trabajo y el material utilizado en cada experiencia, en las mismas condiciones que le fuere entregado, guardando el orden y la limpieza en todas las operaciones.

8. Los Trabajos Prácticos de Aula consistirán en la resolución de problemas, aplicando los conocimientos desarrollados por el personal docente, de acuerdo al programa teórico de la Asignatura y/o al procesamiento de los datos experimentales obtenidos en el laboratorio.
Sobre la aprobación de los Trabajos Prácticos.
9. Un Trabajo Práctico de Laboratorio, se dará por aprobado si el estudiante cumple con los requisitos siguientes: a) rinde satisfactoriamente el cuestionario previo; b) realiza la parte experimental correctamente; c) presenta un informe ordenado, con las operaciones fundamentales, cuadro de valores, gráficas, errores cometidos,etc. Los valores obtenidos experimentalmente deben ser coherentes con los tabulados. De no satisfacerse estos requisitos, el estudiante deberá realizar nuevamente el trabajo práctico.
10. Un Trabajo Práctico de Aula se dará por aprobado si el estudiante cumple con los siguientes requisitos:
a) posee un conocimiento teórico mínimo de los problemas a resolver.
b) presenta un informe correcto.
Sobre las recuperaciones y aprobaciones de Trabajos Prácticos.
11. Para dar por satisfechos los Trabajos Prácticos de la materia, el estudiante deberá aprobar el 100 % de los mismos.
12. El estudiante tendrá una primera posibilidad de recuperar los Trabajos Prácticos en que hubiere resultado reprobado, a condición de que haya aprobado en Primera Instancia no menos del 50 % de los Trabajos Prácticos o su fracción entera menor. Tendrán derecho a una segunda recuperación sólo quienes hayan aprobado como mínimo el 80 % de los Trabajos Prácticos del plan mencionado, luego de la primera recuperación.
Sobre las examinaciones parciales.
13. Durante el desarrollo del asignatura, se tomarán dos parciales escritos sobre los Trabajos Prácticos, cuyas fechas se darán a conocer con 7 (siete) días de anticipación. Podrán rendir cada examen parcial aquellos estudiantes que hayan realizado el 100% de los Trabajos Prácticos de Laboratorio y de Aula, correspondientes a dicho parcial.
14. Se ofrecerá al estudiante dos posibilidades de recuperación de para cada examen parcial o sus equivalentes. Se considerará dentro del crédito horario de la asignatura los días destinados a estas recuperaciones al final del plan de la Asignatura.
15. Los temas 8, 9 y 10 del Programa serán evaluados a través de la presentación de un Seminario integrador, el que podrá ser presentado en grupos de dos o tres estudiantes.
Sobre la Promoción
16. Los estudiantes que obtuvieron nota de 8 (ocho) o superior en los parciales de primera instancia, tienen la posibilidad de aprobar la materia por promoción si rinden un Parcial Teórico Integrador obteniendo como calificación nota 8 (ocho) o superior. Para acceder a la promoción, deben cumplir con las correlatividades fijadas en el Plan de Estudios.
Sobre las examinaciones libres.
17. Un estudiante podrá rendir en Condición de Libre la Asignatura solamente en el caso de que, habiendo cursado la totalidad de la misma, haya perdido la regularidad.
El estudiante que en condición de libre, se presente a rendir la Asignatura, deberá aprobar:
a) un examen práctico.
b) un examen teórico.
Del examen práctico:
Este consistirá de una Examinación sobre los Trabajos Prácticos de Aula. El estudiante deberá resolver satisfactoriamente, una serie de problemas tipo, como los desarrollados a lo largo de la Asignatura.
El examen práctico se dará por aprobado o no-aprobado. La aprobación del mismo, es condición necesaria para poder pasar al examen teórico.
Del examen teórico:
Será de las mismas características que la evaluación por examen final, para los estudiantes regulares.

## IX - Bibliografía Básica


**[1]** 'Organic Reactions. Equilibria, Kinetics and Mechanism'. F. Ruff and I.G. Csizmadia. Elsevier, London, 1994.
**[2]** 'Química Física'. P. W. Atkins.y J. de Paula, 8º ed., Oxford University Press, USA, 2006.
**[3]** 'Chemical Kinetics'. Keith J. Laidler. 3rd ed. Harper Collins. NY, 1987.
**[4]** 'Physical Chemistry of Surfaces'. A. W. Adamson. 5th ed., Wiley & Sons, USA, 1990.
**[5]** 'Fisicoquímica' G. W. Castellan, Addison-Wesley Iberoamericana, USA, 1987.
**[6]** 'Fisicoquímica para Biólogos´. J. G. Morris. Ed. Reverté. 1982.
**[7]** 'Tecnología del Procesado de los Alimentos: Principios y Prácticas', P. Fellows, 1ra. Ed., Edit. Acribia, Zaragoza, España,1994.

**[8]** 'Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos', Tomos I y II. J.C. Cheftel y H. Cheftel, 4ta.Reimpresión de la 1ra. Ed., Edit. Acribia, Zaragoza, España, 2000.
**[9]** 'Introducción a la Ingeniería de los Alimentos', R.P. Singh y D.H. Heldman, 2da. Ed., Edit. Acribia, Zaragoza,España,1998.
**[10]** ´Métodos Experimentales en la Ingeniería Alimentaria´, A. Ibarz, G.V. Barbosa, S. Garza y V. Gimeno,1ra. Ed., Edit. Acribia, Zaragoza,España, 2000.
**[11]** 'Physical Chemistry of Foods', P.Walstra, Edit. M. Dekker, New York, 2003.
**[12]** 'Biotecnología:Curso de Prácticas de Laboratorio',J.M.Becker, G.A. Caldwell,E.A.Zachgo,2da.Ed.,Edit.Acribia,Zaragoza, España,1999.
**[13]** 'Physical Pharmacy', A. Martin, 4 th Ed.,Lippincott Williams Wilkins, USA, 1993.
**[14]** 'Consideraciones Sobre el Significado de Algunas Constantes Fisicoquímicas'. Inf. Tecnol. (Chile), 8, 43-48, 1997.
**[15]** Guía de TP de Laboratorio y de Problemas de la Cátedra.

## X - Bibliografia Complementaria

**[1]** 'Interfacial Forces and Fields: Theory and Applications (Surfactant Science Series,V.85)',Jyh-Ping Hsu(Editor),Marcel Dekker Inc., NY, 1999.
**[2]** 'Particle and Surface Characterization Methods', R.H. Müller and W. Mehnert (Editor's), Medpharm Scientific Publishers,Stuttgart, Germany, 1997.
**[3]** 'Biotecnología Alimentaria', M. García, R. Quinteros y A. López-Munguía, 2da. Reimpresión, Edit.Limusa,México,1999.
**[4]** Y. Marcus, 'The properties of organic liquids that are relevant to their use as solvating solvents',Chem.Soc.Rev.,22,409 (1993).
**[5]** W. Linert, 'Mechanistic and structural Investigations based on the isokinetic relationship', Chem. Soc. Rev., 429(1994).
**[6]** P. W. Carr.'Solvatochromism, linear solvation energy relationships', Microchem. Journal, 48, 4-28 (1993).
**[7]** 'Influencia del pH en la Transformación Microbiológica de Flavanona y 2-Hidroxichalcona por A.niger NRRL3',Rev.Microbiol., Sao Paulo,21(2),175-182,1990.
**[8]** 'Alternative Aplication of the Michaelis and Menten Equation Catalized Reaction Analysis' Com Biol on Enzyme-Catalized Reaction Analysis´Com Biol (Bs Aires), 11(4), 321-355, 1993.
**[9]** 'Acción de la Permitividad del Disolvente sobre la Disociación del Acido Pícrico', An. Asoc. Quím. Argent.,83(3),129-134,1995.

## XI - Resumen de Objetivos

Lograr que el Estudiante comprenda los conceptos básicos de la Fisicoquímica.
Aplicando un método de enseñanza teórico-práctico transversal, procurar que los Estudiantes aprendan de forma amena y fácil, a) Las leyes fisicoquímicas básicas que permiten precisar el comportamiento de un sistema; b) Los fenómenos y propiedades esenciales que los caracterizan; c) Cómo se establecen y analizan los mecanismos de deterioro de alimentos. De esta forma, proporcionar a los Estudiantes conocimientos útiles para el desarrollo de Asignaturas posteriores vinculadas con las incumbencias específicas de la Carrera Ingeniería en Alimentos (Ord. CD Nº 38/11).

## XII - Resumen del Programa

Tema 1. BASES DE LOS EQUILIBRIOS Y REACCIONES EN SISTEMAS HETEROGÉNEOS.
Soluciones de líquidos en líquidos. Soluciones de Sólidos no Electrólitos. Ley de Velocidad de Noyes y Whitney.
Tema 2. PROCESOS ELECTROQUÍMICOS.
Conductancia eléctrica de las disoluciones.Mediciones potenciomé tricas.Aplicaciones potenciométricas en la industria alimentaria.
Tema 3. FENÓMENOS DE SUPERFICIE.
Tensión superficial. Contacto entre dos líquidos y entre un líquido y un sólido.Agentes tensioactivos.Sistemas coloidales. Emulsiones alimentarias.
Tema 4. FENÓMENOS DE INTERFASES.
Adsorción de Gases por Sólidos. Adsorción de Solutos por Sólidos.Isotermas de adsorción.Isotermas de adsorción del agua.
Tema 5. BASES DE LA CINÉTICA DE REACCIÓN.
La Ecuación de Velocidad Integrada. Ecuaciones Cinéticas Simplificadas de Seudo-Orden. Reacciones

Reversibles.Reacciones Paralelas. Reacciones Consecutivas.
Tema 6. EFECTO DE LA TEMPERATURA Y DEL MEDIO DE REACCIÓN.
Efecto de la temperatura sobre la velocidad de reacción. Efecto del solvente. Influencia de la fuerza iónica.Efecto de la constante dieléctrica. Catálisis homogénea.
Tema 7.REACCIONES BIOLÓGICAS.
Desarrollo de Microorganismos. Ejemplos. Reacciones Enzimáticas. Mecanismo de Michaelis-Menten. Inhibición Enzimática.
Tema 8. PRINCIPIOS FISICOQUÍMICOS GENERALES EN ALIMENTOS.
Principios Básicos.Criterios de calidad de un alimento. Evaluación de la calidad. Principios básicos de fotoquímica. Irradiación de Alimentos.
Tema 9. MECANISMOS DE DETERIORACIÓN DE ALIMENTOS I.
Oxidación de Lípidos. Esquema general de las reacciones de oxidación de lípidos. Mecanismo de las reacciones.Antioxidantes. La oxidación de los lípidos en la tecnología de alimentos.
Tema 10. MECANISMOS DE DETERIORACIÓN DE ALIMENTOS II.
Pardeamiento no Enzimático. Mecanismo de las reacciones. Evaluación y prevención del pardeamiento no enzimático.
Pardeamiento Enzimático. Mecanismos de las reacciones.Prevención del pardeamiento enzimático.

## XIII - Imprevistos

## XIV - Otros

| ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA | |
|---|---|
| | **Profesor Responsable** |
| Firma: | |
| Aclaración: | |
| Fecha: | |