



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Química Bioquímica y Farmacia  
 Departamento: Química  
 Área: Química Física

(Programa del año 2009)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
FISICOQUIMICA APLICADA	ING. EN ALIMENTOS	7/08	2009	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
GASULL, ESTELA ISABEL	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
GARRO, ADRIANA DEOLINDA	Responsable de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs
SANCHO, MATIAS ISRAEL	Responsable de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs
FILIPPA, MAURICIO ANDRES	Auxiliar de Laboratorio	A.1ra Semi	20 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	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
09/03/2009	19/06/2009	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 Alumno comprenda los conceptos básicos de la Fisicoquímica y su aplicación al estudio de sistemas no ideales y equilibrio de fases, e introducir al alumno en el estudio de Cinética Química" (Ord. CS N° 24/01).

Aplicando un método de enseñanza teórico-práctico transversal, procurar que los Alumnos 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 Alumnos conocimientos útiles para el desarrollo de Asignaturas posteriores vinculadas con las incumbencias específicas de la Carrera de Ingeniería en Alimentos.

## 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 Kohlrausch. 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. TENSIÓN SUPERFICIAL. PROPIEDADES COLOIDALES Y REOLOGÍA.**

Tensión superficial. Utilización del tensiómetro de Du Noüy. Contacto entre dos líquidos. Contacto entre un líquido y un sólido. Agentes tensioactivos. Estado coloidal. Estabilidad de emulsiones y suspensiones. Espumas. Emulsiones alimentarias. Reología. Reología de modelos simples: sólidos, fluidos, fluidos no newtonianos. Reología de alimentos. Medidas reológicas. Problemas de aplicación.

### **Tema 4. FENÓMENOS DE INTERFASES.**

Adsorción de Gases por Sólidos. Adsorción física y química. Isotermas de Freundlich, Langmuir y BET. Aplicaciones prácticas de las isotermas de adsorción sólido-gas. Adsorción de Solutos por Sólidos. Adsorción de solutos electrolitos y no electrolitos. Aplicación: Adsorción de ácido cítrico por hidroxiapatita desde soluciones acuosas diluidas. 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 primer y segundo orden. Ecuaciones Cinéticas Simplificadas de Pseudo-Orden. Velocidades iniciales, series del tiempo y vida media. Reacciones Reversibles. Reacciones Paralelas. Reacciones Consecutivas. Ecuaciones de velocidad y problemas de aplicación.

### **Tema 6. REACCIONES BIOLÓGICAS.**

Desarrollo de Microorganismos. Velocidad de crecimiento y muerte. Mecanismos de acción bacteriostática y velocidades de inhibición específica. Ejemplos. Actividad antimicrobiana de flavonoides y benzofenonas. 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. Inhibición de xantina oxidasa por o-hidroxi-benzofenonas.

### **TEMA 7. REACCIONES FOTOQUÍMICAS.**

Conceptos Básicos Asociados a Estados Electrónicos Excitados. Estado Singulete. Transición vertical y Principio de Franck-Condon. Fenómeno de conversión interna. Fluorescencia. Estado triplete y cruce intersistema. Fosforescencia. Reacciones Fotoquímicas. Estado fotoestacionario. Diradical. Reacciones de Norrish tipos I y II. Rendimiento cuántico. Sensibilizadores de Tripletes. Problemas de aplicación.

### **Tema 8. PRINCIPIOS FÍSICOQUÍMICOS EN EL PROCESADO DE ALIMENTOS.**

Principios Básicos. Características organolépticas y propiedades nutritivas de los alimentos. Características organolépticas. Textura. Sabor, bouquet y aroma. Color. Características nutritivas. Balances de masa y energía. Transferencia de calor. Conducción. Efecto del Calor sobre los Microorganismos. Efecto del calor sobre las propiedades nutritivas y organolépticas. Actividad de Agua. Efecto de la actividad de agua sobre los alimentos. Procesado continuo y discontinuo. Irradiación de Alimentos. Ejemplos y aplicaciones.

### **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. Cinética de las

reacciones y efecto de la presión parcial de oxígeno. Detalle de las modificaciones de ácidos grasos 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. Mecanismo de las reacciones. Factores que influyen en el pardeamiento no enzimático. Evaluación y prevención del pardeamiento no enzimático. Pardeamiento Enzimático. Introducción. Sustratos fenólicos y pigmentos. Mecanismos de las reacciones. Función fisiológica de las polifenol oxidasas y las reacciones de pardeamiento enzimático. Prevención del pardeamiento enzimático. Ejemplos.

## **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 como: 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. EQUILIBRIO DE ADSORCIÓN. ISOTERMAS DE ADSORCIÓN PARA LA RETENCIÓN DE MELANOIDINAS DE FRUTAS.**

Objetivos:

- a) Facilitar el aprendizaje e integración de los aspectos teóricos y experimentales de conceptos básicos de fenómenos de superficies.
- b) Ejercitar el tratamiento de datos adsorptivos experimentales para la obtención de isotermas de adsorción.

### **5. 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.

### **6. DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD Y COMPORTAMIENTO CINÉTICO DE LA 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 polifenoloxidasas 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 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 CÁTEDRA

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 del alumno.
2. Toda comunicación o citación de la Cátedra, horarios y fechas de Trabajos Prácticos, de problemas y exámenes parciales, o cualquier otra observación que fuera necesaria, se hará por medio del avisador de la misma.
3. Cada Comisión de Trabajos Prácticos estará constituida como máximo por cuatro alumnos.
4. El Personal Docente de la Asignatura establecerá oportunamente horas de consulta, en los días y horarios que convenga a

la mayoría de los alumnos, 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 alumno deberá responder a un cuestionario escrito sobre el tema de trabajo. Sólo podrán realizar el trabajo experimental, aquellos alumnos que contesten satisfactoriamente el referido cuestionario.
6. En ningún caso los alumnos iniciarán un trabajo experimental, sin la autorización previa del Jefe de T.P. Caso contrario, cualquier daño al instrumental utilizado será responsabilidad de la Comisión, la cual estará obligada a costear su reparación.
7. Cada alumno 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 del Asignatura y/o al procesamiento de los datos experimentales obtenidos en el laboratorio.
9. Cada alumno deberá llevar dos cuadernos de anotaciones. Uno dedicado exclusivamente a los Trabajos Prácticos de Aula. El otro, a los Trabajos Prácticos de Laboratorio. En este último cuaderno el Alumno confeccionará previamente a cada Trabajo Práctico, un esquema de las operaciones a realizar y consignará en forma ordenada todos los valores experimentales que obtenga. Una vez finalizada la experiencia, realizarán los cálculos y las correspondientes gráficas, si fueran necesarios.
10. Los cuadernos de Trabajos Prácticos de Aula y de Laboratorio, deberán ser visados por el Jefe de Trabajos Prácticos toda vez que se complete un Trabajo. Se podrá rechazar el informe presentado a la firma, cuando no se haya cuidado el orden y/o los resultados obtenidos no fueran satisfactorios.

Sobre la aprobación de los Trabajos Prácticos.

11. Un Trabajo Práctico de Laboratorio, se dará por aprobado si el alumno 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 alumno deberá realizar nuevamente el trabajo práctico.
12. Un Trabajo Práctico de Aula se dará por aprobado si el alumno 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.

13. Para dar por satisfechos los Trabajos Prácticos de la materia, el alumno deberá aprobar el 100 % del plan ejecutado por la Cátedra.
14. El alumno 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 realizados por la Cátedra 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 exámenes parciales.

15. Durante el desarrollo del Asignatura, se tomarán tres parciales escritos sobre los Trabajos Prácticos, cuyas fechas se darán

a conocer con 7 (siete) días de anticipación. Podrán rendir cada examen parcial aquellos alumnos que hayan realizado el 100 % de los Trabajos Prácticos de Laboratorio y de Aula, correspondientes a dicho parcial.

16. La Cátedra ofrecerá al alumno dos posibilidades de recuperación de exámenes parciales o sus equivalentes. Tendrá derecho a la primera recuperación el Alumno que en primera instancia haya aprobado un mínimo del 50 % (o su fracción entera menor) de los exámenes parciales o sus equivalentes del plan. Tendrán derecho a una segunda recuperación los alumnos que hayan aprobado el 75% (o su fracción entera menor) de los exámenes parciales o sus equivalentes del mismo. La Cátedra considerará dentro de su crédito horario los días destinados a estas recuperaciones al final del plan del Asignatura.

Sobre las exámenes libres.

17. El Alumno 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 constará de dos partes a saber:

A. Examinación sobre los Trabajos Prácticos de Aula.

El alumno deberá resolver satisfactoriamente, una serie de cinco problemas tipo, como los desarrollados a lo largo de la Asignatura.

B. Examinación sobre Los Trabajos Prácticos de Laboratorio.

Del conjunto de trabajos experimentales que forman parte del plan de Trabajos Prácticos de la materia, se seleccionará por sorteo uno de ellos. El alumno deberá realizarlo en forma total.

El examen práctico se dará por aprobado o no-aprobado. La aprobación del mismo, es condición 'sine qua nom' para poder pasar al examen teórico.

Del examen teórico:

Será de las mismas características que la evaluación por examen final, para los alumnos regulares

OBSERVACIONES.

A) Sobre los cuestionarios previos a la realización de un Trabajo Práctico.

Dichos cuestionarios se rendirán en una jornada previa a la realización del Trabajo Práctico en consideración. De resultar reprobado, el alumno podrá recuperarlo al comienzo de la jornada de ejecución del Trabajo Práctico correspondiente o en la fecha asignada para su recuperación. Cualquiera sea el caso, siempre se tendrá presente el número de Trabajos Prácticos posibles de recuperar, de acuerdo al total de los realizados por la Cátedra.

B) Sobre los elementos con los cuales debe contar cada alumno.

Durante el desarrollo de los Trabajos Prácticos los alumnos deberán contar con los elementos necesarios para hacer efectivo el trabajo individual: cuaderno o carpeta, elementos de dibujo y escritura, papel milimetrado, calculadora, etc. En particular, el alumno deberá presentarse al laboratorio de la Cátedra con un guardapolvo y un elemento de limpieza (repasador o similar).

C) Sobre los informes previos y finales.

Se presentará un informe previo antes de comenzar la ejecución de cada Trabajo Práctico de Laboratorio y en él se consignarán:

Los fines perseguidos.

La fundamentación de los métodos escogidos para las mediciones experimentales, incluyendo de ser posible, un esquema del equipo a utilizar.

Las operaciones a realizar, en forma esquemática.

Las posibles conclusiones a las que supuestamente se podrían arribar.

En los informes finales se consignarán cálculos, tablas de valores experimentales, gráficos y conclusiones, en forma ordenada y clara, para ser presentados al Jefe de Trabajos Prácticos para su visado y aceptación.

D) Sobre los exámenes parciales y sus recuperaciones.

El alumno podrá optar por rendir los exámenes parciales en primera instancia en las fechas que se comunicarán durante el periodo lectivo o al final del mismo, sin perjuicio propio. Dado que habrá fechas para las tres exámenes parciales al final del Asignatura (aparte de las recuperaciones), se aclara que ningún alumno podrá efectuar la primera recuperación de un examen parcial sin haber rendido en primera instancia los tres que establece el plan. Por otra parte, aquellos alumnos que estén en condiciones reglamentarias de hacerlo, podrán adelantar las recuperaciones dentro de las fechas antes mencionadas, teniendo en cuenta el examen parcial que se rinde en cada una de ellas. Por el contrario, no se podrán rendir exámenes parciales en primera instancia dentro de las fechas destinadas a las recuperaciones; dichas fechas revisten el carácter nominado: recuperaciones. En las mismas no se podrá rendir más de un examen parcial por día.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] 'Organic Reactions. Equilibria, Kinetics and Mechanism'. F. Ruff and I.G. Csizmadia. Elsevier, London, 1994.
- [2] 'Physical Chemistry'. P. W. Atkins. 6th ed., Oxford University Press, USA, 1998.
- [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] 'Biotecnología: Curso de Prácticas de Laboratorio', J.M. Becker, G.A. Caldwell, E.A. Zachgo, 2da. Ed., Edit. Acribia, Zaragoza, España, 1999.
- [12] 'Physical Pharmacy', A. Martin, 4th Ed., 1993.
- [13] 'A theoretical and experimental study of adsorption from dilute cyclohexane solutions of non-electrolytes: 4-X-chalcones on silica gel', J. Molec. Struct. (Theochem), 579(1), 121-137, 2002.
- [14] 'Adsorption of Simple Flavonoids. Heterogeneous Isomerization of Flavanone in 2'-Hydroxychalcone'. J. Colloid Interf. Sci., 180, 144-148, 1996.
- [15] 'Consideraciones Sobre el Significado de Algunas Constantes Fisicoquímicas'. Inf. Tecnol. (Chile), 8, 43-48, 1997.
- [16] 'A theoretical and experimental study on the solubility, dissolution rate, structure and dipolar moment of flavone in ethanol', J. Molec. Struct. (Theochem), 585(1-3), 1-13, 2002.
- [17] 'Antibacterial activity of flavonoids against methicillin-resistant Staphylococcus aureus strains', J. Theor. Biol., 205(2), 231-240, 2000.
- [18] K.J. Hall, T.I. Quickenden and D.W. Watts, J. Chem. Educ. 1976, 53, 493-494.
- [19] V. Thomsen, Phys. Teach. 1994, 32, 24-25.
- [20] A.D. Attie and R.T. Raines, J. Chem. Educ. 1995, 72, 119-124.
- [21] R.A. Day and A.L. Underwood, J. Chem. Educ. 1995, 72, 596-598.
- [22] R. Sorensen and N. Novak, Biochem. Educ. 1996, 24, 26-28.
- [23] Guía de TP de Laboratorio y de Problemas de la Cátedra.

## X - Bibliografía 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] T. Cseharti, E. Forgacs. `Use of multivariate mathematical methods for evaluation of retention data matrices´.
- [7] Advances in Chromatography, 36, 1-63, (1996).
- [8] P. W. Carr. `Solvatochromism, linear solvation energy relationships´, Microchem. Journal, 48, 4-28 (1993).
- [9] `Influencia del pH en la Transformación Microbiológica de Flavanona y 2-Hidroxichalcona por A.niger NRRL 3´, Rev. Microbiol., Sao Paulo, 21(2), 175-182, 1990.
- [10] `Alternative Application of the Michaelis and Menten Equation on Enzyme-Catalyzed Reaction Analysis´ Com Biol (Bs Aires), 11(4), 321-355, 1993.
- [11] `Acción de la Permitividad del Disolvente sobre la Disociación del Acido Pírico´, An. Asoc. Quím. Argent., 83(3), 129-134, 1995.
- [12] `Conformational Equilibrium and Intramolecular Hydrogen Bond of 4-X and 4-X substituted 2(OH) chalcones´, J. Molec. Struct. (Theochem), 493, 187-197, 1999.

## XI - Resumen de Objetivos

"Lograr que el Alumno comprenda los conceptos básicos de la Físicoquímica y su aplicación al estudio de sistemas no ideales y equilibrio de fases, e introducir al alumno en el estudio de Cinética Química" (Ord. CS N° 24/01).

Aplicando un método de enseñanza teórico-práctico transversal, procurar que los Alumnos 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 Alumnos conocimientos útiles para el desarrollo de Asignaturas posteriores vinculadas con las incumbencias específicas de la Carrera de Ingeniería en Alimentos".

## 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 Potenciométricas. Aplicaciones potenciométricas en la industria alimentaria.

Tema 3. TENSIÓN SUPERFICIAL. PROPIEDADES COLOIDALES Y REOLOGÍA.

Tensión superficial. Estado coloidal. Reología.

Tema 4. FENÓMENOS DE INTERFASES.

Adsorción de Gases por Sólidos. Adsorción de Solutos por Sólidos.

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. REACCIONES BIOLÓGICAS.

Desarrollo de Microorganismos. Ejemplos. Reacciones Enzimáticas. Mecanismo de Michaelis-Menten. Inhibición Enzimática.



**TEMA 7. REACCIONES FOTOQUIMICAS.**

Conceptos Básicos Asociados a Estados Electrónicos Excitados. Reacciones Fotoquímicas.

**Tema 8. PRINCIPIOS FISICOQUÍMICOS EN EL PROCESADO DE ALIMENTOS.**

Principios Básicos. Efecto del Calor sobre los Microorganismos. Efecto del calor sobre las propiedades nutritivas y organolépticas. Actividad de Agua. 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. Pardeamiento Enzimático. Mecanismos de las reacciones.

**XIII - Imprevistos**

--

**XIV - Otros**

--