

**Programa de la Asignatura: FÍSICO QUÍMICA**  
**Carrera: INGENIERO AGRONOMO**

<b>1. Identificación de la Asignatura</b>		
<b>1.1. Denominación de la actividad curricular</b>		
<i>Tal como figura en la resolución de aprobación del Plan de Estudio de la Carrera</i>		
<b>FÍSICO QUÍMICA</b>		
Código de la Asignatura: 116	Código Asignaturas correlativas: 107	
<b>1.2. Carrera en cuyos Planes de Estudio se incluye la actividad curricular</b>		
Carrera:	Plan de Estudio:	Carácter: <i>obligatoria/optativa</i>
<b>INGENIERO AGRONOMO</b>	2003	obligatoria
<b>1.3. Cátedra y/o Departamento</b>		
Cátedra	Departamento	
FÍSICA II	BIOLOGÍA	
<b>2. Característica de la Asignatura</b>		
<b>2.1. Ubicación de la materia en el Plan de Estudio</b>		
Segundo Año – Segundo cuatrimestre		
<b>2.2. Duración de la Asignatura</b>		
Cuatrimestral	Anual	Bimestral
X		
<b>2.3 Horas totales</b>		
60		
<b>2.4 Horas dedicadas a Actividades Prácticas</b>		
30		
<b>3. Fundamentación (Contribución al perfil del egresado)</b>		
<p>Adiestrar y agilizar al futuro profesional en técnicas fisicoquímicas, fundamentos de equipos instrumentales, su uso, manejo y posibilidades para que el Ingeniero Agrónomo sea capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Realizar, interpretar y evaluar estudios y análisis de suelos y aguas con fines agropecuarios y forestales.</li> <li>◆ Realizar, interpretar y evaluar estudios y análisis de productos vegetales y residuos de insumos de uso agropecuario.</li> <li>◆ Realizar relevamiento de suelos y programar, ejecutar y evaluar métodos de conservación, manejo, recuperación y habilidades de los mismos con fines agropecuarios y forestales.</li> <li>◆ Programar, ejecutar y evaluar las acciones de control y medidas de prevención de plagas y enfermedades que afectan las especies vegetales, semillas y órganos de propagación vegetal.</li> <li>◆ Determinar características, tipificar, fiscalizar y certificar calidad, pureza y sanidad de los productos forestales y de los productos y subproductos agrícolas.</li> <li>◆ Determinar las condiciones de almacenamiento, conservación y transporte de granos, forrajes, frutos, semillas y otros productos vegetales y su correspondiente tratamiento sanitario.</li> <li>◆ Asesorar en la elaboración de productos químicos, productos biológicos, fertilizantes, y enmiendas destinadas al uso agrícola y forestal; programar ejecutar y evaluar su aplicación; efectuar la</li> </ul>		

certificación de uso y determinar las condiciones de almacenamiento, conservación y transporte de los mismos.

**Articulación con materias correlativas** (expresar cuáles son sus aportes a materias ubicadas posteriormente en el plan de estudios y cuál es la vinculación con las correlativas previas)

Esta asignatura tiene una estrecha vinculación con los contenidos de asignaturas posteriores en el plan de estudio: Fisiología Vegetal, Terapéutica, Edafología, Climatología, etc., ya que, el proceso de enseñanza y aprendizaje, está organizado principalmente, para que el alumno adquiera conocimientos, destrezas y actitudes, con la finalidad que desarrollen capacidades que les permitan resolver problemas, tanto a nivel social como personal. Por ejemplo, realizar un análisis cualitativo y cuantitativo a las problemáticas que se le presentarán en las distintas áreas de las asignaturas del ciclo Superior.

El desarrollo de este espacio curricular, tiene un enfoque basado en competencias y descriptores de conocimiento, donde se vincula estrechamente con las asignaturas dictadas previamente, Matemática, Física General, Química Básica, Química Analítica y Agrícola, pues en conjunto se colabora para que el alumno pueda elegir, movilizar sus recursos personales, de redes (datos, teorías, especialistas, entre otros) y realizar con estos una atribución contextualizada en un espacio, tiempo y sustentado en una relación para la transferencia de esas capacidades en la resolución de problemas.

**4. Objetivos y Resultados de aprendizaje** (Objetivos a lograr por los estudiantes durante el cursado de la asignatura. Los específicos van orientados hacia la adquisición de competencias relacionadas con el perfil del egresado)

**OBJETIVOS GENERALES:**

Suministrar al alumno las bases teóricas fisicoquímicas necesarias, para que pueda comprender y resolver situaciones problemáticas que se le plantean en disciplinas posteriores.

Utilizar los conceptos de la Fisicoquímica para elaborar una interpretación científica de los principales fenómenos naturales, así como analizar y valorar algunos desarrollos y aplicaciones tecnológicas de relevancia.

**Objetivos Específicos**

Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.

Comunicarse con efectividad.

Aprender en forma continua y autónoma.

Adquirir conocimientos básicos fundamentales en:

- Termodinámica.
- Equilibrio Químico
- Cinética Química
- Electroquímica
- Sistemas de Superficies.
- Manejo de Instrumental de medición en laboratorio
- Diseño y elaboración de informes (tabla de datos y confección de gráficas)
- Interpretación y obtención de conclusiones a partir del estudio de los informes realizados.

**Resultados de aprendizaje** (Competencias que el alumno debería adquirir luego de cursar la materia, en concordancia con los *alcances del título*)

- Formular y comprender problemas y situaciones, pudiendo crear y desarrollar estrategias para resolverlos.

- Predecir, estimar y verificar procedimientos y resultados, pudiendo describirlos y discutirlos, utilizando el vocabulario específico.
- Conocer y poder operar con los distintos objetos Físicoquímicos, usando sus relaciones, propiedades, aplicaciones, generalizaciones, particularizaciones, y distintas formas de representación, utilizarlos para resolver problemas.

5. **Contenidos Teóricos**(Programa analítico organizado por Unidades Didácticas. Puede presentar alguna representación gráfica que indique la interrelación entre unidades)

**Unidad Temática 1:** Gases Ideales. Ley de Boyle-Mariotte. Leyes de Charles-Gay Lussac. Ley de Avogrado. Ley combinada de los gases. Mezclas de gases. Ley de Dalton. Ley de Amagat. Ley de Difusión de Graham. La constante de los gases. Gases Reales. Ecuación de van der Waals. Temperatura de Boyle. Peso molecular exacto: método de las Densidades límites. Licuación de gases. El principio de los estados correspondientes. Ecuación de estado reducida. Presión de vapor. Determinación de la presión de vapor: Método Dinámico y Método Estático. Ecuación de Clausius-Clapeyron. Aplicaciones.

**Unidad Temática 2:** Termodinámica. Sistemas Termodinámicos. Estado de un sistema. Propiedades de un sistema. Propiedades Termodinámicas y diferenciales completas. Primer Principio de la Termodinámica Energía Interna. Reversibilidad Termodinámica. Trabajo: reversible de expansión, máximo e isotérmico. Cambios térmicos a presión y volumen constante. Entalpía. Capacidad calorífica a volumen y presión constante. Diferencia entre las capacidades caloríficas. Efecto de la temperatura sobre la capacidad calorífica de un gas ideal. Procesos adiabáticos. Efecto Joule Thompson. Termoquímica. Leyes termoquímicas. Distintos calores de reacción. Calor integral y diferencial de solución. Efecto de la temperatura sobre el calor de reacción. Ecuación de Kirchoff., sus aplicaciones: Temperatura de llama y Temperatura de explosión. Aplicaciones.

**Unidad Temática 3:** Segundo Principio de la Termodinámica. Procesos espontáneos e irreversibles. Ciclo de Carnot. Rendimiento máximo de una máquina térmica. Entropía. Cambio entrópico en procesos irreversibles. Cambio entrópico en un gas ideal. Entropía de Mezclas. Variaciones de la entropía con la presión, volumen y temperatura. Entropía y capacidad calorífica. Tercer Principio de la Termodinámica. - Energía Libre de Helmholtz y Gibbs. Ecuación de Gibbs - Helmholtz. Potencial Químico. Condiciones de equilibrio. Equilibrio entre fases: ecuación de Clausius - Clapeyron. Regla de Trouton. Termodinámica de sistemas no ideales: concepto de Fugacidad y Actividad. Aplicaciones.

**Unidad Temática 4:** Equilibrio Químico. La constante termodinámica de equilibrio. Equilibrios Homogéneos. Efecto de los gases inertes sobre el equilibrio. Variación de la cte. de equilibrio con la temperatura: ecuación de Van't Hoff. Aplicaciones.

**Unidad Temática 5:** Regla de las Fases. Diagrama de fases. Sistemas de uno, dos y tres componentes. Soluciones Ideales. Ley de Raoult. Aplicación de la Ley de Raoult a ambos constituyentes de una solución ideal. Composición del vapor y de la solución en equilibrio. Influencia de la temperatura. Desviaciones del comportamiento ideal. Diagramas: Presión de Vapor - Composición y Punto de Ebullición - Composición. Propiedades Coligativas de las soluciones: Descenso relativo de la Presión de Vapor, Aumento Ebulloscópico, Descenso Crioscópico, Presión Osmótica. Sistemas Dispersos. Aplicaciones.

**Unidad Temática 6:** Cinética Química. Orden y Molecularidad. Reacciones de primero, segundo y tercer orden. Reacciones pseudomoleculares, opuestas, consecutivas y paralelas. Efecto de la temperatura sobre la velocidad de reacción. Energía de Activación. Catálisis homogénea y heterogénea. Reacciones de enzimas. Ecuación de Michaelis - Menten. Aplicaciones.

**Unidad Temática 7:** Electroquímica. Conductividad de los electrolitos en solución. Ley de Kohlrausch. Número de transporte: método del límite móvil. Conductividad iónica y número de transporte. Actividades iónicas. Aplicaciones de las medidas de conductividad: grado de disociación, determinación de solubilidades, titulaciones conductimétricas.

Pilas electroquímicas. Fuerza electromotriz y su medición. Electrodo reversibles. Reacciones de las pilas y convención respecto al signo de la fem. Termodinámica y fuerza electromotriz. Clasificación de los electrodos. Pilas electroquímicas con y sin transferencia. Pilas de concentración con y sin transferencia. Potencial de unión líquida. Aplicaciones.

**Unidad Temática 8:** Química de superficie. Adsorción. Distintos tipos de adsorción. Isotermas de adsorción: Isoterma de Langmuir. Fenómenos de Superficie y de Transporte. Aplicaciones

6. **Contenidos de Trabajos Prácticos**(listado de T.P. y competencias que el alumno adquiriría en cada uno en relación con los alcances del título y el perfil profesional)

### **PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO**

- 1) Determinación de Cp/Cv. Método de Clement y Desormes.
- 2) Conductividad de Electrolitos. Número de Transporte.
- 3) Adsorción. Isoterma de Langmuir.
- 4) Conductividad de Electrolitos. Determinación de Conductividades Equivalentes y Solubilidad de sales poco solubles.
- 5) Presión de Vapor de Líquido Puros. Método Dinámico.
- 6) pHmetría. Determinación de la Constante de Disociación de Aminoácidos.
- 7) Cinética Química. Velocidad de saponificación de ésteres.
- 8) Fotocolorimetría. Ley de Lambert – Beer.
- 9) Termoquímica. Calor de Neutralización de ácidos.
- 10) Conductividad de Electrolitos. Titulaciones Conductimétricas.
- 11) Regla de las Fases. Sistemas Ternarios.

### **NOMINA DE PRÁCTICOS DE PROBLEMAS**

- 1-PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINAMICA
- 2-TERMOQUIMICA
- 3-ENTROPIA - ENERGIA LIBRE
- 4-EQUILIBRIO QUIMICO
- 5-REGLA DE LAS FASES
- 6-CINETICA QUIMICA
- 7-ELECTROQUIMICA
- 8-PILAS ELECTROQUIMICA

La realización de los trabajos prácticos de laboratorio y de problemas, son implementados de tal manera que el alumno al realizarlos, logre desarrollar las siguientes competencias:

**Comunicarse con efectividad.** Estas capacidades se promueven con la elaboración de los informes de Laboratorio, el fomento del uso del vocabulario y la terminología específicas, integrando, en la interpretación de los resultados de las prácticas, el empleo de diagramas, gráficos y lenguaje escrito y formal adecuado. Se enfatiza, en la interpretación y justificación de los resultados obtenidos.

En este contexto, para realizar las actividades mencionadas, los estudiantes deberán tener un adecuado manejo de programa, procesadores de textos, planillas de cálculos, y otros recursos y herramientas informáticas.

Competencia para identificar, formular y resolver problemas. Durante los trabajos prácticos de problemas, se propician situaciones de aprendizaje para resolver problemas, identificando, organizando y relacionando los datos pertinentes, analizando siempre su contexto y características. Se estimula la participación activa de los estudiantes, supervisados por los docentes, ellos plantean los problemas facilitando su interpretación, luego discuten, fundamentan e implementan una estrategia de resolución, cuestionando, corrigiendo apropiadamente el procedimiento llevado a cabo en el pizarrón o planteando soluciones alternativas. Se analizan las características específicas de cada ejercicio para poder formular supuestos, hipótesis y simplificaciones y elegir la técnica más efectiva de resolución con el debido fundamento conceptual.

**Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.** En la resolución de los ejercicios de lápiz y

papel, como la realización de los ensayos experimentales, se promueve la organización de los estudiantes en grupos de trabajo de manera efectiva. Reunidos explican, justifican, argumentan, proponen alternativas o modificaciones sobre el procedimiento implementado en el pizarrón, consensuando puntos de vista y opiniones con sus compañeros. Asimismo, en la realización de las experiencias de laboratorio es esencial desarrollar una metodología de trabajo para distribuir y realizar las tareas del práctico experimental en tiempo y forma, siempre supervisados por el docente.

**Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación** de la ingeniería. Se propicia que los estudiantes identifiquen y accedan a las fuentes de información necesarias (tablas, diagramas, etc.) para implementar adecuadamente las técnicas y métodos seleccionados con el fin de resolver los problemas abordados. En la práctica, se resalta la necesidad de reflexionar y fundamentar adecuadamente sobre la elección de los procedimientos y métodos empleados, analizando y justificando crítica mente la conveniencia y la validez de las mismas según el problema analizado. Un aspecto de fundamental importancia abordado durante el cursado de la asignatura es el análisis crítico, la interpretación adecuada y la justificación de los resultados obtenidos, tanto en los ensayos y cálculos realizados en el trabajo práctico experimental como en los ejercicios y problemas de la clase práctica.

**Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social.** La asignatura contribuye a esta competencia mediante las prácticas experimentales, allí se estimula que los estudiantes comprendan la necesidad de actuar responsable y éticamente, cumpliendo con las normas de seguridad estipuladas en la manipulación de reactivos químicos y al realizar las operaciones de laboratorio. El trabajo allí favorece que los estudiantes internalicen estas pautas de conducta, para garantizar la seguridad propia y de sus compañeros. Asimismo, se procura la integridad y honestidad personal, enfatizando en el registro veraz y exacto de los resultados y observaciones obtenidas del práctico, siendo inaceptable tanto la copia de informes como falsear estos últimos

**7. Metodología y técnicas de enseñanza** (enumerar en forma detallada la metodología de enseñanza, cómo se articulan teoría y práctica, técnicas didácticas empleadas, etc.)

**CLASES TEORICAS:** Con una frecuencia de dos veces por semana y una duración de una horas y 15 minutos cada una, en la cual se desarrolla de manera progresiva el programa analítico de la asignatura, lo que permite enfocar cualquier problemática fisicoquímica en fenómenos de la naturaleza. -

**CLASES TEORICO-PRACTICAS:** Se basan en la explicación y resolución de problemas relacionados a la materia, como un modo de afianzar y conocer la utilización práctica de los conocimientos adquiridos en las Clases Teóricas, y acostumbrar al alumno a razonar frente a un problema presentado. Consisten en clases de una hora de duración. -

**PRACTICAS DE LABORATORIO:** Se realizan en comisiones de dos a tres alumnos cada una, una vez por semana para cada comisión. Su objetivo es agilizar al alumno en técnicas Fisicoquímicas, se le enseña además el fundamento, uso y manejo de los distintos equipos instrumentales, posibilidades de utilización y aplicación.

En estas prácticas se realizan determinaciones cuantitativas a los efectos de comprobar la validez de las deducciones teóricas al constatarlas con los valores experimentales. Se adiestra además al alumno en la presentación de informes, tabulación de resultados, realización de gráficas e interpretación de las mismas. Los prácticos de laboratorio son rotativos, se realizan en forma simultanea los once laboratorios, su desarrollo se basa en el modelo de aprendizaje por descubrimiento.

En la enseñanza de resolución de problemas, el alumno debe entender el problema, buscar información faltante, tratar de resolverlos, e intercambiar ideas con los pares durante el proceso. El docente actúa como facilitador, guía y orientador en la búsqueda de soluciones

**8. Evaluación** (condiciones para aprobación y/o promoción, detalle del o los tipos y modalidades de evaluación)

## CRITERIOS Y MECANISMOS DE EVALUACION

- a) **DE PRACTICAS DE LABORATORIO:** Se hacen mediante pruebas de seguimiento y objetivas. Consisten en un doble interrogatorio individual: oral y escrito; oral al comenzar el experimento y escrito al presentar el informe del mismo. -
- b) **DE RESOLUCION DE PROBLEMAS:** Se prevén la realización de dos exámenes parciales. Después del dictado de una cantidad determinada de clases Teórico-Prácticas equivalente a aproximadamente la mitad de las mismas, se realiza un primer examen parcial de tipo escrito y de resolución individual por parte del alumno y al finalizar el dictado de la materia, se realiza otro de similares características.
- c) **DE TEMAS TEÓRICOS:** Conjuntamente con la resolución de problemas en los exámenes parciales se incluirán preguntas de tópicos teóricos, para que el alumno exponga el nivel de aprendizaje alcanzado en cuanto a comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los mismos.

### REGIMEN DE PROMOCION:

#### Promoción Directa

Tener aprobada la asignatura correlativa del año precedente

- a) Se considerará aprobada la asignatura a los alumnos que obtengan en cada uno de los exámenes parciales una calificación igual o superior a siete (7) teniendo posibilidad de una recuperación en cada caso, si en el primer intento obtiene una calificación mayor o igual a cinco (5) y menor que siete (7), y aprobados el 80% de los Trabajos Prácticos de Laboratorio realizados.
- b) El alumno que en uno de los exámenes parciales resultara desaprobado y en la recuperación obtuviere una nota igual o superior a siete (7), puede optar por la promoción aprobando el otro examen parcial en primera instancia con una nota igual o superior a siete (7) y presentando una monografía sobre un tema a determinar por la cátedra.

### REGIMEN DE REGULARIDAD:

Se considerará regularizada la asignatura a los alumnos que obtengan en cualquiera de los exámenes parciales o en su recuperación una nota igual o superior a cinco (5) y aprobados el 80 % de las Prácticas de Laboratorio realizadas.

#### Promoción Indirecta (con Examen final)

Para alumnos que no alcancen las condiciones de promoción en la asignatura y hayan alcanzado la condición de regular se realizará mediante un Examen final escrito, en las mesas de exámenes establecidas por la FAZyV.

**Alumnos Libres:** Los alumnos que en los exámenes parciales obtuvieran una calificación inferior a cinco (5) o un porcentaje de Trabajos Prácticos de Laboratorio realizados inferior al 60%, no pueden continuar con el cursado quedando automáticamente libres.

Los alumnos en la condición de **rendir exámenes libres**, se evaluarán en dos instancias: 1º- evaluaciones de los teóricos prácticos realizados durante el cursado y 2º- una evaluación integradora de los temas del programa analítico de la asignatura, y en las mesas de exámenes establecidas por la FAZyV..

## 9. Bibliografía (incluir textos con no más de 5 años)

- “APUNTES DE FÍSICA II” para los alumnos de la carrera de Ingenieros Agrónomo y Zootecnista., Cátedra de Física II de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la U.N.T. Editado en CD. (2017).
- "GUÍA DE PRÁCTICOS DE LABORATORIO DE FISICOQUÍMICA”, para los alumnos de la carrera de Ingenieros Agrónomo y Zootecnista, Cátedra de Física II de la Facultad de Agronomía y Zootecnia, UNT. Imprenta de la FAZ. (2022).
- “GUÍA DE PROBLEMAS DE FISICOQUÍMICA”, para los alumnos de la carrera de Ingenieros Agrónomo y Zootecnista, Cátedra de Física II de la Facultad de Agronomía y Zootecnia, UNT. Imprenta de la FAZ. (2021)
- “Guía de Estudio de Físicoquímica”, compilación de clases teóricas para alumnos de Ingeniería



Agronómica y Zootecnista, Cátedra Física II de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la UNT.  
Disponible en el aula virtual de la Faz. Edición 2022

- PRINCIPIOS DE FISICOQUÍMICA –Hans Kuhn – Horst- Dieter Forsterling – David H. Waldeck- Segunda Edición. CENGAGE Learning. Edición 2011.
- MATERIA Y MOLÉCULAS- Fernández Prini- Marceca – Corti- Eudeba- 2010.
- FUNDAMENTOS DE FISICO QUIMICA -S. H. Maron y G.F. Prutton - LIMUSA; Edición 1st (1 enero 2014)
- FISICOQUÍMICA BÁSICA - Alberto L. Capparelli – Editorial de la Universidad Nacional de la Plata – 2013.
- Termodinámica, 6ta Edición - Yunus A. Çengel y Michael A. Boles-Editorial McGraw-Hill - 2009

LIC. JESÚS MANUEL ARROYO

PROF. ASOCIADO CATEDRA FÍSICA II