



PROGRAMA 2019

Código: 2156

Materia: Técnica de Análisis de Semillas

Carrera: Técnico de Laboratorio

Carácter: Obligatoria

Dictada: Segundo Cuatrimestre

Carga horaria: 70 horas

Carga horaria semanal media: 5 horas

Modalidad: Clases teóricas, teórico-prácticas y prácticas.

Docentes:

Profesor Responsable: Ing. Dr. Sergio Alemano
Auxiliar docente: Dra. Andrea Andrade
Lic. Biotec. Maximiliano Escalante

Régimen de correlatividad: (para cursado)

Aprobada	Código	Regular	Código
Laboratorio I	2150	Laboratorio II	2146

A. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura se imparte en el segundo cuatrimestre del tercer año de la Carrera de Técnico de Laboratorio.

B. OBJETIVOS PROPUESTOS

OBJETIVOS GENERALES

1. Integración de conocimientos morfológicos y fisiológicos de las semillas. Conocer los organismos y las normativas que regulan la comercialización y tipificación de granos y semillas.
2. Aprender a utilizar metodologías para la tipificación de calidad de granos y semillas.
3. Adquirir destreza en el manejo de instrumental de laboratorio.
4. Desarrollar criterios para la interpretación de resultados y elaboración de certificado de análisis.
5. Demostrar una adecuada disposición para actuar en grupos de trabajo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Comprender las propiedades físico-químicas del agua desde el punto de vista biológico, diferenciando los mecanismos que gobiernan las relaciones hídricas a nivel celular y tisular.
2. Conocer la fisiología de germinación de las semillas, factores que la afectan y su impacto sobre el poder germinativo.
3. Conocer los organismos y la legislación relacionados con la Industria y Comercio de granos y semillas.
4. Identificar frutos y semillas de especies de interés agronómico, su ciclo de cultivo y principales zonas de producción.
5. Comprender los atributos que definen la calidad de una semilla.
6. Reconocer las causas del deterioro de una semilla. Conocer las formas de conservación de las mismas.
7. Entender las técnicas utilizadas en la determinación de la calidad de las simientes y su aplicación.

C. CONTENIDO BÁSICO DEL PROGRAMA A DESARROLLAR

Ejes temáticos estructurantes de la asignatura

Eje temático: Aspectos fisiológicos de la semilla en su entorno

Esta temática se centraliza en el estudio de las relaciones hídricas a nivel celular y suelo, con especial énfasis en la importancia del agua en el suelo y su absorción por parte de la semilla. También se desarrollarán los conceptos de capacidad de campo y punto de marchitez permanente en relación a los tipos de agua disponible para las plantas. Además se tratarán temas relacionados a la caracterización de frutos y semillas de interés agronómico, su importancia económica y área de distribución. Se abordarán procesos involucrados en la embriogénesis y germinación de semillas, analizando el metabolismo germinativo y los factores internos y externos que lo afectan, e influyen en el poder germinativo de una semilla.

Eje temático: Marco legal y organizacional

Básicamente se plantea el estudio de los distintos organismos (a nivel internacional y nacional) relacionados con la industria y comercio de granos y semillas, la legislación vigente, los principales hitos históricos como así también el organigrama de las estructuras gubernamentales que rigen dichas actividades. Asimismo se conocerán y describirán las instalaciones, equipamiento, materiales y reactivos necesarios para el montaje de un laboratorio para el análisis de semillas, de acuerdo a la normativa vigente.

Eje temático: Técnicas y métodos para el análisis de semillas

En este módulo se desarrollarán y profundizarán una serie de actividades teórico-prácticas tendientes a concretar los principios teóricos desarrollados. A tal fin, se abordará el fundamento y empleo práctico de las principales técnicas de análisis, especialmente en lo que respecta a muestreo, análisis de pureza, evaluación de poder germinativo, determinación de viabilidad y vigor, medición del contenido de humedad y concepto y aplicación del peso de mil semillas en la definición de la densidad de siembra.

Contenidos básicos:

Organismos relacionados con la industria y comercio de granos y semillas. Legislación. Ley de semillas y creaciones filogenéticas. Instalaciones, equipamiento, materiales y reactivos necesarios para el montaje de un laboratorio para el análisis de semillas. Relaciones hídricas a nivel celular y suelo. Especies de interés agronómico: su fruto, semillas, ciclo y zonas de producción. Fisiología de la germinación de semillas. La calidad de la semilla y su importancia en la productividad. Conservación de semillas. Muestreo. Pureza. Germinación. Vigor y viabilidad. Contenido de Humedad. Peso de mil semillas. Densidad de Siembra.

D. FUNDAMENTACIÓN DE LOS CONTENIDOS (Breve descripción del campo temático y metodológico específico de la asignatura, consignando competencias que se favorecen con relación al perfil del egresado, su práctica profesional y el alcance del título. Indicar los requisitos previos que se espera traigan los alumnos aprendidos de las asignaturas correlativas. Incluir criterios de selección de contenidos, actividades y forma de evaluación).

Los alumnos construirán sus conocimientos relativos a esta asignatura integrando conocimientos previos adquiridos en biología, física, química, matemática, laboratorio I y bromatología.

En particular, esta asignatura está orientada a aportar a los alumnos conocimientos sobre el marco normativo que reglamenta las determinaciones e instalaciones para el análisis de calidad de granos y semillas, las organizaciones encargadas de cumplir con tales normas, así como los principios básicos de la fisiología de la semilla. Por otra parte, se introducirá a los alumnos en todas aquellas metodologías que permiten analizar lo concerniente a la calidad de granos y semillas en el ámbito agroalimentario. Esto facilitará al alumno su futura inserción en el ámbito laboral público o privado asociado al control de calidad de simientes.

En líneas generales, se impartirán los fundamentos que describen y caracterizan los procesos de obtención, procesamiento y comercialización de semillas tanto de especies Mono como Dicotiledóneas.

Particularmente, se estudiarán temas relacionados al enfoque fisiológico de las relaciones hídricas a nivel celular y suelo y de la germinación de semillas. A partir de estos conocimientos, la temática de la asignatura se centraliza en el abordaje integral de la semilla y su relación con el entorno productivo, ello a través del aprendizaje teórico y posterior empleo de técnicas y métodos de muestreo, pureza, poder germinativo, vigor, viabilidad, determinación de humedad y peso de mil semillas. Estas técnicas están estandarizadas y avaladas por la normativa vigente tanto a nivel nacional como internacional, y en particular para cada familia de las principales especies de interés agronómico. Así se pretende alcanzar una visión integrada y orientada al manejo de las semillas principalmente desde su recepción post-cosecha hasta su comercialización.

Según la modalidad utilizada en la asignatura, los alumnos participarán activamente aplicando e integrando los conocimientos adquiridos y emplearán el método de solución de situaciones problema, haciendo uso de la comunicación oral y escrita. Al mismo tiempo, se fomentará el aprendizaje autónomo y grupal.

Esta asignatura brindará al alumno conocimientos y habilidades que le permitan desarrollar tareas técnicas en un laboratorio de análisis de semillas, utilizando para ello normativas nacionales e internacionales vigentes. Se encontrarán capacitados para identificar parámetros cualitativos y cuantitativos de granos y semillas y su relación con el uso industrial, y serán capaces de comprender los procesos que ocurren en plantas de almacenamiento y comercio de granos y semillas, entre otras competencias.

E. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

La asignatura está organizada en clases teóricas, teórico-prácticas y prácticas, éstas últimas incluyen viajes de integración de conocimientos.

Teóricos

Se le brindará al alumno un marco teórico actualizado en la temática en estudio, generando un espacio de integración de conocimientos previos y participación del alumno a partir del interrogatorio y posterior discusión.

Teórico-prácticos

Las técnicas a utilizar serán:

- Guías de aprendizaje, en las cuales se facilita marco teórico y procedimental.
- Técnicas grupales. La principal forma de trabajo es en pequeños grupos (no superiores a 5 personas), donde se favorece la intensa participación de los alumnos, se estimulan los enfoques críticos y se refuerzan actitudes de

intercambio, cooperación, aceptación, tolerancia y respeto, entre otras (Lafourcade, 1974).

- Técnicas de resolución de problemas en laboratorio. En base a sus conocimientos teóricos cada grupo deberá interpretar el problema y presentar un pormenorizado análisis de los mismos, lo cual implicará la exposición y defensa de posturas no sólo frente al profesor, sino también al de los demás alumnos, favoreciéndose con este tipo de actividad también la interacción alumno-alumno. Esta metodología de trabajo permite a los alumnos adquirir experiencias que posteriormente podrá utilizar en su futuro laboral. Por otra parte, se deberá elaborar un informe grupal que puede incluir esquemas, tablas y gráficos y cuadros sinópticos. Los resultados obtenidos se discutirán a fin de que el alumno alcance una integración de los conceptos impartidos.
- La temática que versará la parte práctica serán aspectos técnicos y metodológicos para efectuar los distintos análisis que pueden realizarse a una muestra de semillas. Para ello, se realizarán prácticos experimentales utilizando dos muestras de semillas remitidas por el docente. Cada grupo trabajará todo el cuatrimestre con dichas muestras representando una situación real de un laboratorio de análisis de semillas desde la recepción de la muestra hasta la emisión del certificado final.

Prácticos

Las actividades meramente de carácter práctico consistirán en la realización de al menos dos viajes educativos que permitirán a los alumnos integrar y relacionar los conocimientos adquiridos a lo largo del cuatrimestre a través de la observación e interacción directa con profesionales a cargo de laboratorios de control de calidad de granos y semillas, como los técnicos a cargo de las diferentes especialidades de análisis. Por otra parte, se intentará acceder a plantas de almacenamiento y/o procesamiento de granos y semillas, donde en algunos casos se realizan no sólo tareas correspondientes al mercado local, sino también para la exportación de las mismas.

Recursos materiales

- Uso de pizarrón
- Monocañón
- Material y equipamiento de mano

Tipo de comunicación

- *Interacción:* Interrogatorio; Diálogo
- *Comunicación directa:* Interrogatorio; Diálogo
- *Grupal:* Grupos medianos

Clases de consultas

Se establecerán los horarios en común acuerdo con los alumnos y tienen como finalidad apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje favoreciendo la interpretación de las temáticas en las cuales existan dudas, tanto en la teoría como en la práctica.

F. NÓMINA DE TRABAJOS PRACTICOS

1. Frutos y semillas de interés agronómico
2. Comercialización de granos
3. Pureza
4. Poder germinativo y peso de mil semillas
5. Evaluación de poder germinativo y viabilidad de semillas
6. Vigor y humedad
7. Integración y discusión de resultados
7. Viaje de Trabajo Práctico, Provincia de Córdoba
8. Viaje de Trabajo Práctico, Rosario

G. HORARIOS DE CLASES:

Miércoles 11 hs y 14.30 hs y Viernes 10.00 hs y 14.00 hs.*

* Se indicará a los alumnos en el dictado de la asignatura, el uso de los horarios de clases teóricas y prácticas según la semana que corresponda y según se trabaje con una comisión o dos, ello a partir de que los horarios indicados no se usan todas las semanas y ello depende de las técnicas que se abordan

Los horarios de clases de consulta se acuerdan con los alumnos.

H. MODALIDAD DE EVALUACIÓN:

Se realizarán evaluaciones durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, que tienen por objetivo ir monitoreando como se desarrollaron las diferentes etapas y si son necesarias adecuaciones o correcciones. De este modo, el grupo docente luego de interpretar los datos de este tipo de evaluación, podrá decidir acerca de la revisión de un tema o de la reiteración en la enseñanza del mismo si fuera necesario, la recomendación de bibliografía o información para reforzar algún aprendizaje y poder continuar con otros (Ruiz de Pinto, 1997).

Modalidad de los exámenes parciales

- Durante el cuatrimestre se tomarán dos exámenes parciales escritos, tanto de contenidos teóricos como prácticos. El segundo de ellos será acumulativo de los temas desarrollados e integrador de contenidos.

Modalidad de los Exámenes Finales:

Los exámenes finales de los alumnos regulares podrán ser orales o escritos. En los exámenes libres los alumnos deberán aprobar primero una evaluación de temas prácticos y luego de la temática teórica de la asignatura.

I. CONDICIONES DE REGULARIDAD:

- 80% de asistencia y aprobaciones a clases teórico-prácticas y prácticas.
- Aprobación de 80 % de los informes y evaluaciones de los trabajos prácticos.
- Aprobación de dos exámenes parciales. El alumno tendrá derecho al menos a una instancia de recuperación para cada evaluación que acredite sus conocimientos de la asignatura.
- Se realizará una evaluación parcial escrita aproximadamente a mediados del cursado y una evaluación escrita final integradora de todos los contenidos a la culminación del cursado.

J. CONDICIONES DE PROMOCIÓN:

- 80% de asistencia a clases teóricas.
- 80% de asistencia y aprobaciones a clases teórico-prácticas y prácticas.
- Asistencia al 100 % de los prácticos que contemplen viajes ó actividades indicadas por el docente que compense tal inasistencia, cuando a criterio del docente es considerada justificada.
- Aprobación de 80 % de los informes y evaluaciones de trabajos prácticos.
- Aprobación de dos exámenes parciales con nota seis (6) o superior. Obtención de una calificación promedio de siete puntos (sin registrar instancias evaluativas de aprobaciones con notas inferiores a seis puntos). Un estudiante que no hubiere alcanzado la nota mínima de seis puntos pero no inferior a 5 cinco, tendrá derecho al menos a una instancia de recuperación para mejorar sus aprendizajes y mantenerse así en el sistema de promoción.
- Se realizará una evaluación parcial escrita aproximadamente a mediados del cursado y una evaluación escrita final integradora de todos los contenidos a la culminación del cursado.

PROGRAMA ANALÍTICO

CONTENIDO ANALÍTICO:

Modulo I. Relaciones hídricas a nivel celular y suelo

Importancia del agua para las plantas; significación biológica. Estructura molecular del agua y propiedades físico-químicas. Movimiento del agua: difusión y flujo masal. Características osmóticas de la célula vegetal. Relaciones hídricas a nivel intercelular. Potencial agua. Potencial de turgencia. Potencial de soluto u osmótico. Potencial mátrico; imbibición. Plasmólisis y turgencia; valores habituales y factores que influyen sobre el potencial agua. Agua disponible para las plantas. Conceptos de capacidad de campo y punto de marchitez permanente.

Modulo II. Fisiología de la germinación de semillas

Concepto. Estructura de una semilla. Imbibición. Composición química de las semillas. Metabolismo de las semillas en germinación (hidratos de carbono, lípidos, proteínas y otros compuestos orgánicos), enzimas involucradas. Factores que afectan la germinación. Acción del fotocromo y de algunas hormonas sobre la germinación. Factores externas e internas. Latencia. Dormición. Tipos de dormición. Conceptos de poder germinativo.

Modulo III. Especies de interés agronómico; su fruto, semillas, ciclo y zonas de producción

Frutos de especies de interés agrícola. Semilla; su estructura. Semillas y plántulas de plantas dicotiledóneas y monocotiledóneas. Principales especies de interés agronómico, su ciclo, principales zonas de producción.

Modulo IV. La calidad de la semilla y su importancia en la productividad

Definición de calidad. Atributos de calidad; componentes genéticos, físicos, sanitarios y fisiológicos: en precosecha, madurez fisiológica a cosecha, humedad de la semilla, temperaturas extremas, daño por insectos, pájaros, microorganismos. Cosecha, secado, procesamiento, almacenamiento, distribución y siembra.

Modulo V. Aspectos legales, organizaciones, comercialización de granos y semillas

Organismos relacionados con la Industria y comercio de granos y semillas. Evolución del fitomejoramiento y la producción de semillas en Argentina. Ley de semillas y creaciones filogenéticas. Convenios Internacionales. Organigrama de la estructura gubernamental relacionados con la industria y comercio de semillas y granos. Instalaciones, equipamiento, materiales y reactivos necesarios para el montaje de un laboratorio para el análisis de semillas. Comercialización de granos y semillas.

Modulo VI. Muestreo

Objetivos: Definiciones. Instrumentos y métodos para el muestreo de lotes de granos. Disposiciones relativas al envío de las muestras a laboratorio. Confección de fichas de recepción. Almacenamiento de muestras. Preparación del material para trabajar en especies forrajeras, hortícolas y forestales.

Modulo VII. Pureza

Objetivo. Definición de términos. Procedimiento. Instrumental. Cálculo y expresión de resultados. Pureza en muestras simples y en mezclas. Definición de unidad de semillas múltiple. Determinación de otras especies en número.

Modulo VIII. Germinación

Objetivo. Definición de términos. Procedimiento. Instrumental y equipamiento necesario. Cálculo y expresión de resultados. Evaluación de plántulas. Utilización del Handbook de germinación. Estándares de germinación. Concepto de dormancia; tipos, causas y métodos para superarla.

Modulo IX. Conservación de semillas

Historia de las formas de conservación de semillas. Concepto de deterioro de las semillas. Causas físicas y bioquímicas relacionados al deterioro de la viabilidad de las semillas. Factores que afectan la viabilidad en semillas almacenadas. Conceptos básicos de almacenamiento. Conservación de los granos en atmósfera normal (sistema tradicional); aireación, secado de granos, control de plagas. Conservación de los granos en atmósfera modificada (bolsas plásticas). Bancos de germoplasma. Red de bancos de germoplasma en Argentina.

Modulo X. Vigor y viabilidad

Concepto de viabilidad. Metodología para determinarla (Métodos bioquímicos). Cálculos y expresión de resultados. Conceptos de vigor. Metodologías para determinar vigor. Interpretación de resultados.

Modulo XI. Contenido de Humedad

Objetivo. Definición. Principio. Equipos. Procedimientos. Pesadas. Muestras de trabajo. Molido. Pre-secado. Método de estufa a baja temperatura constante. Método de estufa a alta temperatura constante. Cálculo de resultados.

Modulo XII. Peso de mil semillas

Concepto. Objetivos. Metodología de trabajo. Cálculo y expresión de los resultados. Confección de planillas. Cálculos de densidad de siembra.

CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES Y PARCIALES:

Semana	Teórico	Teóricos – Prácticos	Prácticos - Viajes.	Evaluaciones
1	Introducción a la Asignatura. Relaciones hídricas			
2	Fisiología de la germinación			
3	Calidad de granos y semillas			
4	Legislación y organizaciones	Frutos y semillas de interés agronómico		
5	Comercialización de granos y semillas	Comercialización de granos y semillas		
6		Comercialización de granos y semillas		
7	Muestreo y Pureza	Muestreo y Pureza		Primer Parcial
8	Poder germinativo y conservación granos y semillas	Poder germinativo y peso de mil semillas		
9		Poder Germinativo Viabilidad de semillas		Recuperatorio Primer Parcial
10	Vigor de semillas	Vigor de semillas Humedad de granos y semillas		
11		Reconocimiento de semillas (Evaluación práctica).	Viaje a laboratorios y/o plantas de procesamiento de granos y semillas en la Provincia de Córdoba	
12		Integración resultados de calidad de semillas	Viaje a laboratorios y/o plantas de procesamiento de granos y semillas en Rosario	
13				Segundo parcial
14				Recuperatorio Segundo Parcial

Bibliografía sugerida:

- ¿Qué significa calidad de semillas? J.G. Hampton. Seed News SEP/OCT 2001. Ed. Becker & Peske Ltda.
- Agro biodiversidad. Conservación y utilización sustentable. 1997. Campo y Tecnología. INTA.
- Biochemistry and Molecular Biology of Plants. Buchanan B., Gruissem W., Jones R. 2000. American Society of Plant Physiologist. 15501 Monona Drive. Rockville, Maryland 20855-2768. USA.
- Control de calidad de semillas de soja. Prueba topográfica por tetrazolio. Patrones para la especie soja. 1995. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Cosechadoras de trilla y separación longitudinal. L.T. Machado. Seed News JUL/AGO 2003. Ed. Becker & Peske Ltda.
- Diccionario de Botánica. Font-Quer P., 1995. Editorial Marbán. Madrid.
- Directrices para convertirse en laboratorio miembro ISTA. ISTA Accreditation Guidelines. Versión: 1.0. Aprobado 28.05.2002. Internacional Seed Testing Association. <http://www.seedtest.org> (Lectura: 04.04.2005).
- Dormancia en Semillas. D. Dias. Seed News JUL/AGO 2005. Ed. Becker & Peske Ltda.
- Ecología microbiana de los alimentos. ICMSF. 1983. Volumen2: Productos alimenticios. Zaragoza, Ed. Acribia.
- Estructura de las Plantas Útiles. Capitulo IV. Anatomía de la Flor y del Fruto. Hayward, H.E. 1953. Editorial ACME S.A.
- Evaluación de la calidad de las semillas. A.N. Esalq. Seed News MAY/JUN 2001. Ed. Becker & Peske Ltda.
- Fisiología de las plantas. Salisbury F., Ross C., 2000. Vol. 1, 2, y 3. Editorial Paraninfo.
- Fundamentos de Fisiología Vegetal. Azcoón-Bieto J., Talón M. 2000. Mc. Graw-Hill. Interamericana de España. Edificio Valreality. Basauri 17. 1er. Planta. 28023 Aravaca. Madrid. España.
- Germinación, Deterioro y Vigor de semillas. J. C. Delouche. Seed News NOV/DIC 2002. Ed. Becker & Peske Ltda.
- Identificación de frutos y semillas de las principales malezas del centro de la Argentina. C.A. Bianco, C.O. Nuñez, T.A. Kraus. 2000. Editorial de la Fundación de la Universidad Nacional de Río Cuarto.
- Lafourcade, P., 1974. Planeamiento y conducción y evaluación en la enseñanza superior. Editorial Kapelus, Bs.As.
- Maduración de semillas. D. Dias. Seed News NOV/DIC 2003. Ed. Becker & Peske Ltda.
- Manual de Calidad. Daños y defectos comerciales. Cámara Arbitral de Cereales. Bolsa de Comercio de Rosario. <http://www.bcr.com.ar/pagcentrales/cac/catalogo.asp> (Lectura: 04.04.2005).
- Manual de evaluación para semilla de soja. Prueba de tetrazolio. R.M. Craviotto, H.G. Varela, C.R. Fanconi. 1991. Laboratorio de semillas, Estación Experimental Agropecuaria INTA Oliveros.
- Manual del control de calidad, muestreo, metodología, análisis y comercialización de cereales y oleaginosas y subproductos. Ciencia y Técnica 1997.
- Manual para el análisis de semillas. INTA. A. Peretti. 1994. Hemisferio Sur.
- Manual para la evaluación de plántulas en análisis de germinación. 1980. Instituto Nacional de semillas y plantas de vivero. España.

- Normas de calidad para la comercialización de granos y Subproductos. Res. SAGyP N° 1075/94 y actualizaciones.
- Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists (A.O.A.C.) Washington, 1975. 12th. Edition.
- Plant Physiology. L. Taiz & E. Zeiger. 1991. Ed. The Benjamin / Cummings.
- Plant Physiology. L. Taiz & E. Zeiger. 1998. Ed. The Benjamin / Cummings.
- Principios de Fisiología Vegetal. Montaldi E. 1995. Ediciones Sur.
- Resúmenes de los trabajos presentados en el XV Congreso Venezolano de Fitopatología. Maracaibo, Edo. Zulia. 23-27 noviembre 1997. http://www.redpav-fpolar.info.ve/fitopato/v102/xv_congreso.html
- Ruíz de Pinto, L. 1997 Evaluación y Autoevaluación. Revista de Posgrado de la VI Cátedra de Clínica Médica de la Facultad de Medicina de la U.N.N.N.E.
- Rules for Seed Testing 1993. Internacional Seed Testing Association. Seed Science & Technology, 21, Supplement. Internacional.
- Secado de granos. Seed News MAR/ABR 2002 K. Weber. Ed. Becker & Peske Ltda.
- Seed Development, dormancy and germination. Bradford & Nonogaki. Annual Plant Reviews, Vol. 27, 2007.
- Seed vigour testing. 1995. Internacional Seed Testing Association. Taller de control de calidad 1996. L.A.S.I.D.Y.S., Universidad Nacional de Córdoba.
- Seeds. Physiology of development and germination. J. Bewley & M. Black 1994. Ed. Plemun Press.
- Taller de Control de Calidad. 1996. Guía Teórico-Práctica. L.A.S.I.D.Y.S. Universidad Nacional de Córdoba.