

Universidad Nacional de Salta
Facultad de Ciencias Naturales

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta
República Argentina

R- DNAT- 2014 - 1167

SALTA, 21 de Agosto de 2.014

EXPEDIENTE N° 1.596/2014

VISTO:

La presente actuación mediante la cual la docente responsable de la asignatura **MEJORAMIENTO GENETICO VEGETAL, ING. COLLAVINO, NORMA GRACIELA**, eleva programa de la cátedra para la aprobación, correspondiente al **Plan de Estudio 2.003** de la Carrera **Ingeniería Agronómica**, pertenecientes a la **Sede Sur Rosario de la Frontera Metan** y;

CONSIDERANDO:

Que la Escuela de Agronomía a fs. 29 aconseja aprobar la presentación;

Que tanto la comisión de Docencia y Disciplina e Interpretación y Reglamento a fs. 30, aconsejan aprobar la Matriz Curricular a fs. 1 a 3, Programa Analítico y sus objetivos particulares a fs. 4 a 9, Programa de Trabajos Prácticos a fs 10 a 20, Bibliografía a fs. 21 a 23 y Reglamento de Cátedra a fs. 24 a 26 de manera general y una vez emitida la correspondiente resolución vuelva a Comisión de Docencia y Disciplina e Interpretación y Reglamento para su tratamiento particular;

Que en virtud de lo expresado, corresponde emitir la presente de acuerdo a los términos estipulados en su parte dispositiva;

POR ELLO y en uso de las atribuciones que le son propias:

LA DECANA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

R E S U E L V E :

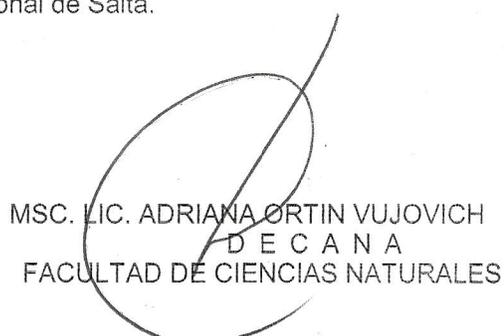
ARTICULO 1º: APROBAR y poner en vigencia a partir del periodo lectivo 2014 lo siguiente: Matriz Curricular, Programa Analítico, Programa de Trabajos Prácticos, Bibliografía y Reglamento de Cátedra; correspondiente a la asignatura **MEJORAMIENTO GENETICO VEGETAL**, para la carrera de **Ingeniería Agronómica -Plan 2003-** pertenecientes a la **Sede Rosario de la Frontera Metan**, elevados por la **ING. COLLAVINO, NORMA GRACIELA**, docente de dicha asignatura, que como Anexo, forma parte de la presente Resolución.

ARTICULO 2º: DEJAR INDICADO que **SI** se adjunta el archivo digital de los contenidos programáticos de la asignatura, dispuestos por Resolución **CDNAT-2013-0611**.

ARTICULO 3º: HAGASE saber a quien corresponda, por Dirección de Alumnos fotocópiase ocho (8) ejemplares de lo aprobado, uno para el **CUECNa**, Escuela de Agronomía, Biblioteca de Naturales, Dirección de Docencia, Cátedra, Dirección de Acreditación, Sede Sur Rosario de la Frontera Metan, para la Dirección de Alumnos y siga a la Comisión de Docencia y Disciplina para su toma de razón y demás efectos, publíquese en el Boletín Oficial de la Universidad Nacional de Salta.
nsc/mc



LIC. MARIA MERCEDES ALEMAN
SECRETARIA ACADEMICA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES



MSC. LIC. ADRIANA ORTIN VUJOVICH
DECANA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

Universidad Nacional de Salta
Facultad de Ciencias Naturales

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta
República Argentina

R- DNAT- 2014 – 1167

SALTA, 21 de Agosto de 2.014

EXPEDIENTE N° 1.596/2014

MATRIZ CURRICULAR

DATOS BÁSICOS DEL ESPACIO CURRICULAR		
Nombre: MEJORAMIENTO GENETICO VEGETAL		
Carrera: Ingeniería Agronómica	Plan de estudios: 2013	
Sede Sur Rosario de La Frontera Metan		
Tipo: Obligatoria	Número estimado de alumnos: 10	
Régimen: Cuatrimestral.	1° Cuatrimestre: X	2° Cuatrimestre:
CARGA HORARIA: Total: 65 horas		Semanal: 5 horas
Aprobación por:	Examen Final: Si	Promoción:

DATOS DEL EQUIPO DOCENTE			
Responsable a cargo de la actividad curricular: Ing. Agr. Liliana A. Pérez			
Docentes			
Apellido y Nombres	Grado académico máximo	Cargo (Categoría)	Dedicación en horas semanales
COLLAVINO, NORMA GRACIELA	MAGISTER	JEFE DE TRABAJOS PRACTICOS	40 hs
Auxiliares no graduados			
N° de cargos rentados:-----		N° de cargos ad honorem: -----	

DATOS ESPECÍFICOS/DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

OBJETIVOS:

Brindar las herramientas para el ejercicio profesional competente, que permita al futuro profesional desempeñarse correctamente y con los fundamentos teóricos necesarios en la práctica de la mejora genética de los cultivos, incluyendo la creación, la multiplicación y conservación de los materiales genéticos que sustentan la mejora continua y protegen la biodiversidad.

- Aportar de manera integrada habilidades en el uso de técnicas de experimentación y evaluación a campo y aplicación de tecnologías clásicas y no convencionales (aplicaciones de base molecular) para la generación de variabilidad y la selección de los materiales superiores que aseguren el progreso genético en cultivos de importancia económica.

Universidad Nacional de Salta
Facultad de Ciencias Naturales

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta
República Argentina

R- DNAT- 2014 - 1167

SALTA, 21 de Agosto de 2.014

EXPEDIENTE Nº 1.596/2014

- Concienciar al estudiante que la creación y multiplicación fitogenética es un campo profesional de alta complejidad tecnológica e importancia económica y estratégica cuya dirección y desarrollo es exclusiva incumbencia del Ingeniero Agrónomo por Ley 20247, ley de Producción de Semillas y Creaciones Fitogenéticas, por la que se establece que los Directores de las empresas, Criaderos y Semilleros, deben ser Ingenieros Agrónomos.

PROGRAMA

Contenidos mínimos según Plan de Estudios

Fundamentos de la mejora de plantas. Recursos fitogenéticos. Bases metodológicas del mejoramiento. Tipos, naturaleza y análisis de la variación. Técnicas de mejora: Clásica y no convencionales (la biotecnología y la mejora genética de plantas). Legislación. Registro. Protección de variedades.

Introducción y justificación (Anexo I)

Programa Analítico con objetivos específicos por unidad (Anexo I)

Programa de Trabajos Prácticos /Laboratorios/Seminarios/Talleres con objetivos específicos (Anexo I)

ESTRATEGIAS, MODALIDADES Y ACTIVIDADES QUE SE UTILIZAN EN EL DESARROLLO DE LAS CLASES (Marcar con X las utilizadas)

Clases expositivas	X	Trabajo individual	X
Prácticas de Laboratorio	X	Trabajo grupal	X
Práctica de Campo	X	Exposición oral de alumnos	X
Prácticos en aula (resolución de ejercicios, problemas, análisis de textos, etc.)	X	Diseño y ejecución de proyectos	
Prácticas en aula de informática	X	Seminarios	X
Aula Taller	X	Docencia virtual	X
Visitas guiadas	X	Monografías	
Prácticas en instituciones		Debates	X
OTRAS (Especificar)			

Universidad Nacional de Salta
Facultad de Ciencias Naturales

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta
República Argentina

R- DNAT- 2014 – 1167

SALTA, 21 de Agosto de 2.014

EXPEDIENTE N° 1.596/2014

PROCESOS DE EVALUACIÓN

De la enseñanza

Seguimiento y evaluación del grado de interés y avances en la comprensión y aplicación de los contenidos mediante evaluación continua del docente de la respuesta del estudiante y su disposición a la participación en los debates y en la interacción coloquial.

Co-evaluación de pares dentro de seminarios, talleres, clases teóricas-prácticas orientadas por el docente.

Ejercicios de autoevaluación al final de clases magistrales, en clases teóricas-prácticas o prácticas.

Presentación organizada y sistemática de los informes con conclusiones críticas.

Diálogos con los estudiantes acerca de la comprensión e integración lograda durante el cursado de la materia y aportes para mejorar la misma.

Análisis crítico acerca del grado de cumplimiento de las actividades propuestas, dificultades y avances de los alumnos en reuniones mensuales de los docentes de la cátedra.

Del aprendizaje

Heteroevaluación:

- Aprobación de cuestionarios previos o posteriores a la realización de los trabajos prácticos.
- Aprobación de seminarios en todas sus fases.
- Aprobación de dos exámenes parciales de carácter globalizador conceptual.
- Se requiere una asistencia mínima del 80% a las clases teóricas-prácticas y prácticas.

BIBLIOGRAFIA (ANEXO II)

REGLAMENTO DE CATEDRA (ANEXO III)

ANEXO I
PROGRAMA ANALÍTICO

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El curso de Mejoramiento Genético Vegetal contribuye en forma directa y exclusiva al Perfil Profesional actual que demanda de tecnologías de producción de granos, frutas, hortalizas,

Filename: R-DEC-1167-2014

Universidad Nacional de Salta
Facultad de Ciencias Naturales

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta
República Argentina

R- DNAT- 2014 - 1167

SALTA, 21 de Agosto de 2.014

EXPEDIENTE N° 1.596/2014

forestales, fibras y diversos productos vegetales, como así de la semilla, para los avances necesarios que requiere la producción y la industria, con óptima rentabilidad y de manera sustentable.

El curso se encuentra alineado con la formación de un profesional capaz de planificar y desarrollar un proyecto de mejora genética en una especie vegetal, haciendo uso de los métodos clásicos y biotecnológicos, con una clara definición de objetivos, en el contexto de un desarrollo tecnológico y económico sustentable.

CAPITULO 1: OBJETO Y BASES CIENTIFICAS DE LA MEJORA GENÉTICA.

Objetivos: Conocer la importancia de la materia en la formación del profesional Ingeniero Agrónomo y sus competencias. Importancia de la disponibilidad de Recursos Genéticos para sustentar la mejor genética continúa de las especies.

Contenidos:

LA EVOLUCION DE LAS ESPECIES CULTIVADAS. DOMESTICACION Y MEJORAMIENTO. ORIGEN Y CARACTERISTICAS DE LAS VARIETADES AGRICOLAS. LOS RECURSOS FITOGENETICOS: SU IMPORTANCIA Y EROSION CRECIENTE. CONSERVACION Y EVALUACION.

CAPITULO.2: SISTEMAS REPRODUCTIVOS DE LAS PLANTAS CULTIVADAS.

Objetivos: Conocer las bases de los sistemas reproductivos de las plantas y su significado e importancia para los procesos de mejora genética de las especies cultivadas.

Contenidos:

GRUPOS SEXUALES Y ASEXUALES. APOMIXIS, SU IMPORTANCIA Y SIGNIFICADO. MECANISMOS FLORALES QUE FACILITAN LA AUTOPOLINIZACION Y LA POLINIZACION CRUZADA. ESPECIES AUTOGAMAS, PREFERENTEMENTE AUTOGAMAS Y ALOGAMAS. PORCENTAJE DE FECUNDACION CRUZADA. LA INCOMPATIBILIDAD. SISTEMAS GAMETOFITICO Y ESPOROFITICO. SU USO EN MEJORAMIENTO. ANDROESTERILIDAD: TIPO GENETICO, CITOPLASMICO Y GENETICO CITOPLASMICO. SU APROVECHAMIENTO EN FITOTECNIA. USO DE GAMETOCIDAS.

CAPITULO.3: HERENCIA DE LOS CARACTERES DE VARIACION CONTINUA.

Objetivos: Conocer los principales efectos genéticos que determinan la expresión y variabilidad de los caracteres cuantitativos. Establecer las bases de la respuesta esperada por selección y su relación con los principales métodos de mejora.

Contenidos:

FUENTES DE LA VARIACION CONTINUA. COMPONENTES DE ORDEN GENETICO Y AMBIENTAL. METODOS DE ESTIMACION. IMPORTANCIA DE LA INTERACCION GENOTIPO AMBIENTE. LA HEREDABILIDAD: CONCEPTO Y ESTIMACION. MODELOS DE ACCION GENICA: ADITIVO, DE DOMINANCIA Y SOBREDOMINANCIA. AVANCES GENETICOS POR MEDIO DE LA SELECCIÓN DIRECTA. VALOR PREDICTIVO DE LA RESPUESTA. LA CORRELACION GENETICA Y FENOTIPICA. RESPUESTA CORRELACIONADA.

CAPITULO 4: ENDOCRIA Y HETEROSIS. ASPECTOS GENERALES Y FUNDAMENTOS TEORICOS.

Filename: R-.DEC-1167-2014

Universidad Nacional de Salta
Facultad de Ciencias Naturales

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta
República Argentina

R- DNAT- 2014 – 1167

SALTA, 21 de Agosto de 2.014

EXPEDIENTE N° 1.596/2014

Objetivos: Conocer los procesos genéticos que explican la expresión y la variabilidad en diferentes sistemas reproductivos, como bases para la aplicación de los procesos de mejora.

Contenidos:

LA HETEROSIS Y LA DEPRESIÓN POR CONSANGUINIDAD: EFECTOS EN ESPECIES AUTOGAMAS Y ALOGAMAS. APLICACIONES. LA ENDOCRINA EN TETRAPLOIDES.

CAPITULO 5: TEORIA DE LA RESISTENCIA A ENFERMEDADES Y PLAGAS.

Objetivos: Conocer los mecanismos genéticos y estructurales de los diferentes tipos de resistencias a enfermedades y plagas y las bases para su aplicación efectiva en los procedimientos de mejora genética, estableciendo su eficacia esperada y limitaciones.

Contenidos:

CONCEPTOS BASICOS. RELACION HOSPEDANTE PATOGENO. VARIACION DE LAS POBLACIONES PATÓGENAS Y DE LA PATOGENICIDAD. HERENCIA DE LA RESISTENCIA. RESISTENCIA ESPECÍFICA Y NO ESPECÍFICA. INTERACCION HOSPEDANTE PATOGENO. RAZAS FISIOLÓGICAS: SU EVOLUCION. OBTENCION DE VARIETADES RESISTENTES: PRUEBAS TEMPRANAS Y TARDIAS. INFECCIOSOS-VARIETADES MULTILÍNEAS: SUS POSIBILIDADES.

CAPITULO 6.: MEJORAMIENTO EN ESPECIES AUTOGAMAS I.

Objetivos: Comprender, analizar y discutir las principales estrategias de mejora genética aplicadas en las especies autóгамas, sus variantes, fortalezas y limitaciones.

Contenidos:

TEORIA DE LA LINEA PURA. ORIGEN DE LA VARIABILIDAD GENETICA EN POBLACIONES AUTOGAMAS. INTRODUCCION: IMPORTANCIA, ANÁLISIS Y UTILIZACION. LA SELECCION MASAL: DEPURACION DE VARIETADES AGRICOLAS. SELECCION GENEALOGICA. SELECCION DE CARACTERES AGRONOMICOS. PRUEBA DE CALIDAD, RESISTENCIA A ENFERMEDADES Y OTROS AGENTES AMBIENTALES. VARIETADES PARA AMBIENTES ESPECIFICOS Y UNIVERSALES. VARIETADES MULTILINEAS.

CAPITULO.7: MEJORAMIENTO EN ESPECIES AUTÓGAMAS II.

Objetivos: Comprender, analizar y evaluar las principales estrategias de mejora en especies autóгамas haciendo uso de los mecanismos de hibridación artificial. Aplicaciones de los métodos y valoración de resultados.

Contenidos:

LA HIBRIDACION. CRUZAMIENTOS SIMPLES Y MULTIPLES. OBJETIVOS. APTITUD COMBINATORIA DE LOS PADRES. HERENCIA TRANSGRESIVA DE CARACTERES. MÉTODOS DE CRIANZA. VALORACIÓN DE LAS LINEAS SELECTAS. APROVECHAMIENTO DE LA HETEROSIS.

CAPITULO 8: MEJORA POR RETROCRUZA.

Objetivo: Analizar y evaluar el método de la retrocruza en sus diferentes variantes y aplicaciones en especies autóгамas y alógamas.

Universidad Nacional de Salta
Facultad de Ciencias Naturales

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta
República Argentina

R- DNAT- 2014 - 1167

SALTA, 21 de Agosto de 2.014

EXPEDIENTE N° 1.596/2014

Contenidos:

BASE GENETICA. CONDICIONES DEL PADRE RECURRENTE. CONSERVACION DEL CARACTER TRANSFERIDO. NUMERO DE RETROCRUZAS. TECNICAS EN AUTÓGAMAS Y EN ALÓGAMAS. METODOS CONTINUO Y ALTERNADO. CARACTERES QUE SE PUEDEN MANEJAR POR RETROCRUZA. NUMERO DE INDIVIDUOS POR GENERACION RETROCRUZADA.

CAPITULO 9: MEJORAMIENTO EN ESPECIES ALOGAMAS I. SIN CONTROL DE POLINIZACIÓN.

Objetivo: Comprender los métodos simples de mejora por selección, sus variantes y limitaciones, con evaluación de las características de los productos que se esperan obtener.

Contenidos:

SELECCION EN POBLACIONES: SELECCION MASAL Y SUS VARIANTES: VARIEDADES DE POLINIZACION LIBRE.

CAPITULO.10: MEJORAMIENTO EN ESPECIES ALOGAMAS II. CON CONTROL DE POLINIZACION.

Objetivo: Conocer, analizar y discutir los procedimientos avanzados de mejora genética en especies alógamas, variantes y productos que se esperan obtener.

Contenidos:

MEJORA POR SELECCION RECURRENTE EN POBLACIONES. SELECCION RECURRENTE FENOTIPICA. SELECCION RECURRENTE POR APTITUD COMBINATORIA. MEJORA INTERPOBLACIONAL: SELECCION RECURRENTE RECIPROCA. CICLOS DE SELECCIÓN Y LÍMITES DE AVANCE. VARIEDADES SINTETICAS: CONCEPTO, IMPORTANCIA Y VALOR ADAPTATIVO DE LAS MISMAS.

CAPITULO 11: MEJORAMIENTO EN ESPECIES ALOGAMAS III. AUTOINFERTILES.

Objetivos: Conocer y analizar los procedimientos avanzados de mejora genética en especies alógamas, variantes y productos que se esperan obtener.

Contenidos:

LA SELECCION RECURRENTE: FORMACION DE VARIEDADES SINTETICAS. VALORACION DE LOS PADRES: POLICRUZAMIENTO; PROGENIE A1 O S1 Y DE POLINIZACION LIBRE; TOPCRUZAS DIALÉLICAS.

CAPITULO 12: MEJORAMIENTO EN ESPECIES ALÓGAMAS IV. CON CONTROL DE POLINIZACION.

Objetivos: Conocer, valorar y discutir los procedimientos modernos de la mejora genética en especies alógamas, con aprovechamiento de efectos genéticos particulares. Revisión de técnicas utilizadas en la práctica de la mejora genética para la producción de variedades comerciales.

Contenidos:

ENDOCRIA: DESARROLLO DE LINEAS ENDOCRIADAS. EVALUACION DE LINEAS ENDOCRIADAS: APTITUD COMBINATORIA. ELECCION DE LINEAS PARENTALES: PREDICCIÓN DEL RENDIMIENTO. TECNICAS NO CONVENCIONALES DE OBTENCION

Universidad Nacional de Salta
Facultad de Ciencias Naturales

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta
República Argentina

R- DNAT- 2014 – 1167

SALTA, 21 de Agosto de 2.014

EXPEDIENTE N° 1.596/2014

DE LINEAS ENDOCRIADAS. FORMACION DE HIBRIDOS. USO DE LA ESTERILIDAD MASCULINA EN LA PRODUCCION DE HIBRIDOS. MEJORA EN ESPECIES DIOICAS.

CAPITULO 13: METODOS DE MEJORAMIENTO EN PLANTAS DE REPRODUCCION ASEXUAL.

Objetivos: Conocer y discutir las particularidades de la mejora genética en especies de reproducción asexual, procedimientos utilizados y características de los materiales mejorados en especies de interés regional.

Contenidos:

COLECCION Y ESTUDIO DEL MATERIAL. SELECCION CLONAL. HIBRIDACION.

CAPITULO 14: BASES DE LAS TECNICAS ESPECIALES Y BIOTECNOLÓGICAS DE MEJORA GENÉTICA.

Objetivo: Conocer y analizar críticamente las principales estrategias alternativas que se pueden implementar en la mejora genética de las especies, sus características y limitaciones. Integrar los procedimientos alternativos y clásicos de la mejora.

Contenidos:

SELECCIÓN PARA FACTORES AMBIENTALES ADVERSOS: RESISTENCIA A LA SEQUIA Y CALOR. MEJORA CUALITATIVA. USO DE LA POLIPLOIDIA EN EL MEJORAMIENTO. HIBRIDACION INTERGENÉRICA E INTERESPECIFICA. MEJORA POR MUTACIONES INDUCIDAS. IDIOTIPOS. APLICACIONES DEL CULTIVO DE EMBRIONES, ANDROGÉNESIS Y CULTIVO DE ANTERAS: HIBRIDACION SOMATICA. SELECCIÓN ASISTIDA POR MARCADORES. INGENIERIA GENETICA Y SUS APLICACIONES. ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS: CULTIVARES TRANSGÉNICOS.

CAPITULO 15: PRACTICA DE PRODUCCION DE SEMILLAS.

Objetivo: Conocer y analizar críticamente la legislación vigente.

Contenidos:

LEY DE SEMILLAS Y CREACIONES FITOGENÉTICAS: CATEGORIAS DE SEMILLAS. ORGANISMOS RELACIONADOS CON LA FISCALIZACIÓN DE SEMILLAS. CRIADEROS Y SEMILLEROS. MANTENIMIENTO Y MULTIPLICACIÓN DE SEMILLA ORIGINAL. PURIFICACION VARIETAL.

El Programa de Examen Final es el mismo que el Programa Analítico, por considerarlo más adecuado desde un punto de vista pedagógico.

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Trabajos prácticos dictados para los alumnos de las carreras de Ing. Agronómica y alumnos de otras carreras que la cursen como materia optativa.

Práctico N° 1: Recursos Fitogenéticos. Conservación y Evaluación.

Modalidad: Teórico Practico.

Gabinete y Campo Experimental.

Filename: R-DEC-1167-2014

Universidad Nacional de Salta
Facultad de Ciencias Naturales

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta
República Argentina

R- DNAT- 2014 - 1167

SALTA, 21 de Agosto de 2.014

EXPEDIENTE Nº 1.596/2014

Objetivos:

Que el alumno reconozca la importancia de los Recursos Fitogenéticos.

Que comprenda el rol geopolítico en el mundo y la necesidad de su preservación como recurso vital, dentro del concepto de sustentabilidad.

Que adquiera habilidades en cuanto a las condiciones y técnicas requeridas en la Conservación del Germoplasma.

Que analice un descriptor y lo aplique en una especie de interés regional.

Contenidos:

RR.FF.: Definición. Clasificación. Caracterización y evaluación. Disponibilidad: Genepool primario, secundario y terciario. Distribución. Conservación in situ, ex situ. Preservación y utilización.

Visita: Banco de Germoplasma "ex situ" de caña de azúcar, que mantiene la cátedra en predio de la universidad, con 70 accesiones u otra visita como Banco de Germoplasma de INTA Cerrillos.

Práctico Nº 2: Incompatibilidad Genética: Sus implicancias fitotécnicas.

Modalidad: Teórico Práctico.

Gabinete.

Objetivos:

Que el alumno logre aprender y diferenciar los distintos Sistemas de Incompatibilidad y su uso en Mejora.

Que adquiera habilidades para resolver problemas de Incompatibilidad y sus consecuencias genéticas.

Contenidos:

Definiciones. Sistemas de Incompatibilidad: Heteromórfica y Homomórfica. Clasificaciones. Resolución de situaciones problemáticas.

Práctico Nº 3: Tecnología de cruzamientos: Hibridación artificial. Trabajo en arveja, tabaco, poroto, maíz y kenaf. (Las mismas varían en función de la disponibilidad a campo).

Modalidad: Teórico Práctico.

Campo experimental e invernáculo.

Objetivos:

Que el alumno adquiera habilidades en técnicas de cruzamiento de especies autógamas y alógamas.

Que comprenda los objetivos de la hibridación artificial.

Que por asociación y analogía descubra y establezca diferencias en las técnicas para otras especies.

Contenidos:

Descripción de la morfología floral. Polinización. Técnicas de hibridación y autofecundación. Instrumental. Práctica en distintas especies.

Práctico Nº 4: Sistemas de Androesterilidad: Sus implicancias y usos fitotécnicos.

Modalidad: Teórico Práctico.

Universidad Nacional de Salta
Facultad de Ciencias Naturales

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta
República Argentina

R- DNAT- 2014 – 1167

SALTA, 21 de Agosto de 2.014

EXPEDIENTE Nº 1.596/2014

Gabinete.

Objetivos:

Que el alumno comprenda la utilidad, las ventajas y desventajas de los distintos Sistemas de Androesterilidad.

Que valore las implicancias fitotécnicas del uso de la Androesterilidad en la producción de semilla híbrida para el aprovechamiento de la heterosis.

Que el alumno adquiera habilidades para resolver las distintas situaciones problemáticas que pueden presentarse en la construcción de híbridos.

Contenidos:

Definiciones. Sistemas de Androesterilidad. Clasificaciones. Situaciones problemáticas.

Práctico Nº 5: Herencia de caracteres de variación continua.

Modalidad: Teórico Práctico.

Gabinete.

Objetivos:

Que el alumno comprenda como se estudia y analiza un carácter cuantitativo.

Que logre manejar las herramientas metodológicas con claridad y precisión.

Que conozca las consecuencias genéticas de la aplicación de los distintos modelos en la toma de decisiones en la práctica de la mejora genética.

Contenidos:

Fuentes de la variación continua. Componentes de orden genético y ambiental. Métodos de estimación. La heredabilidad: concepto y estimación. Modelos de acción génica: aditivo, de dominancia y sobredominancia, epistasis. Análisis de experimentos clásicos y estima de los principales parámetros genéticos.

Práctico Nº 6: Respuesta a la selección o avance genético.

Modalidad: Teórico Práctico.

Gabinete.

Objetivos:

Que el alumno logre comprender la utilidad que tiene la predicción de la Respuesta a la Selección en una población de especies alógamas o autógamias o de reproducción agámica, a partir del conocimiento de sus determinantes.

Contenidos:

Respuesta a la Selección. Resolución de problemas experimentales en gabinete y asistidos por ordenadores, para permitir la simulación de procesos básicos en la respuesta a la selección para afianzar los conceptos obtenidos.

Programa de simulación: GENE UP

Práctico Nº 7: Técnica de mejora por Retrocruza.

Modalidad: Teórico Práctico.

Gabinete.

Objetivos:

Que el alumno comprenda la técnica de Retrocruza en especies autógamias y su utilidad

Universidad Nacional de Salta
Facultad de Ciencias Naturales

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta
República Argentina

R- DNAT- 2014 - 1167

SALTA, 21 de Agosto de 2.014

EXPEDIENTE Nº 1.596/2014

mediante el análisis de casos reales.
Que pueda hacer extensiva su aplicación a especies alógamas y proponga modificaciones.
Contenidos:
Concepto. Base genética. Condiciones del padre recurrente. Conservación del carácter transferido y su heredabilidad. Número de retrocruzas. Número de individuos por generaciones retrocruzadas. Técnicas en autógamias y en alógamas. Métodos continuo y alternado.
Aplicación práctica.

Práctico Nº 8: Resistencia a enfermedades y plagas.

Modalidad: Teórico Práctico.
Gabinete y campo experimental.
Objetivos:
Que el alumno comprenda algunos mecanismos de resistencias de las plantas y cómo encarar un proyecto de mejora por resistencia.
Contenidos: Relación hospedante patógeno. La base genética de la resistencia. Relación gen a gen. Tipos de resistencia. Estabilidad de la resistencia específica o vertical, horizontal y transgénica. Obtención de variedades resistentes: pruebas tempranas y tardías, infectarios variedades multilíneas: sus posibilidades.
Exposición de casos.

Práctico Nº 9: Mejoramiento en especies autógamias. Métodos de Selección e Hibridación.

Modalidad: Teórico Práctico.
Gabinete.
Objetivos:
Que conozca los métodos de mejora, sus limitaciones y posibilidades de aplicación en especies autógamias.
Que el alumno logre interpretar el aprovechamiento de la heterosis en especies autógamias y establezca sus limitaciones y dificultades.
Contenidos:
Selección masal: depuración de variedades agrícolas. Selección genealógica. Selección de caracteres agronómicos. Prueba de calidad, resistencia a enfermedades y otros agentes ambientales. Variedades multilíneas. La hibridación. Cruzamientos simples y múltiples.
Métodos de crianza. Valoración de las líneas selectas.

Práctico Nº 10: Aplicación de la endocría en especies alógamas: Formación de híbridos y predicción de rendimiento de híbridos dobles en maíz.

Modalidad: Teórico Práctico.
Gabinete.
Objetivos:
Que conozcan las bases para la obtención de líneas endocriadas.
Que el alumno comprenda el método de obtención de híbridos simples y resuelva un caso práctico en un modelo tipo maíz.
Que pueda predecir el rendimiento de los híbridos dobles y justificarlos con fundamentos

Filename: R-.DEC-1167-2014

Universidad Nacional de Salta
Facultad de Ciencias Naturales

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta
República Argentina

R- DNAT- 2014 – 1167

SALTA, 21 de Agosto de 2.014

EXPEDIENTE Nº 1.596/2014

teóricos.

Que puedan relacionar por analogía la obtención de líneas puras en alógamas y autógamias.

Contenidos:

Metodología para obtener los híbridos simples, dobles y triples y predicción del rendimiento de híbridos dobles. Cálculos. Conclusiones.

Práctico Nº11: Práctica de Producción de semillas.

Modalidad: Teórico Práctico.

Gabinete.

Objetivos:

Que el alumno conozca los principales contenidos y alcances de la Ley Nacional de Semillas y Creaciones Fitogenéticas.

Identifique y esquematice las etapas de intervención de organismos reguladores del Estado en un programa de mejora de una especie determinada.

Asocie las distintas categorías de semilla y su pureza con la calidad y naturaleza genética en distintos casos prácticos.

Que realice un análisis con extensión a la difusión de OGMs e investigue el rol de la CONABIA en la liberación de cultivares transgénicos.

Contenidos:

Ley de semillas y creaciones fitogenéticas: categorías de semillas. Organismos relacionados con la fiscalización de semillas. Criaderos y semilleros. Mantenimiento y multiplicación de semilla original. Purificación varietal. Variedades transgénicas. Normas de bioseguridad agrícola para su difusión.

Práctico Nº 12: Aplicación de los marcadores moleculares en el Mejoramiento Genético Vegetal.

Modalidad: Teórico Práctico.

Gabinete.

Objetivos:

Que el alumno conozca las nuevas herramientas o técnicas no convencionales que se aplican en la Mejora Vegetal moderna y su complementación con la mejora convencional.

Que adquiera conocimientos sobre la utilidad y aplicación de los marcadores moleculares en programas de mejora de especies de interés agrícolas.

Contenidos:

Definición de marcador genético. Tipos de marcadores genéticos. Característica de los Marcadores basados en ADN. Aplicación y uso de los marcadores moleculares en el mejoramiento de las plantas. Utilización de marcadores moleculares para manejo de recursos fitogenéticos. Selección Asistida por Marcadores Moleculares (MAS). MAS en la Recuperación del Genoma del Padre Recurrente. MAS en la Mejora de especies autógamias.

Práctico Nº 13: La Ingeniería Genética una herramienta experimental para la transferencia controlada de genes deseables.

Objetivos:

Universidad Nacional de Salta
Facultad de Ciencias Naturales

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta
República Argentina

R- DNAT- 2014 - 1167

SALTA, 21 de Agosto de 2.014

EXPEDIENTE N° 1.596/2014

Introducir al alumno en el campo de las nuevas herramientas o técnicas no convencionales de Mejora Vegetal, como herramientas complementarias de la mejora clásica, en los principales grupos económicos de las especies cultivadas.

Que adquiera sentido de responsabilidad profesional, en el manejo de cultivos transgénicos, con criterio de bioseguridad agrícola.

Contenidos:

Obtención de plantas transgénicas y evaluación de riesgos. Adopción de la tecnología de cultivos transgénicos en el mundo. Proceso de obtención de una variedad transgénica. Métodos basados en el empleo de Agrobacterium. Bombardeo de genes. Estrategias para la mejora de características específicas, resistencia a bacterias y hongos, resistencia a plagas, resistencia a herbicidas. Ejemplo práctico: Obtención de plantas de arroz resistentes al Taladro y Pyricularia

Percepción social de la Biotecnología. Coexistencia: implicaciones sociales y económicas.

Aplicación a un caso práctico: Evaluación del flujo genético en los cultivos de maíz.

Presentación en "Power Point" del tema.

Seminarios/Talleres/Visitas a criaderos

Los Seminarios/Talleres cambian de temática según las disponibilidades de los docentes e interés de los alumnos. Serán presentados por docentes o profesionales de otras instituciones, empresas privadas o alumnos de la materia.

Las temáticas más frecuentes se presentan a continuación:

Tema: Genética de Caracteres Cuantitativos.

Objetivos:

Que el alumno aprenda a resolver e interpretar los resultados de un análisis genético cuantitativo.

Que logre manejar las herramientas metodológicas con claridad y precisión.

Contenidos: Aplicaciones prácticas para estimaciones de varianzas genéticas y ambientales, estimación de la heredabilidad y de la repetibilidad, avances probables por selección (absolutos y relativos) y correlaciones entre caracteres componentes del rendimiento.

Las actividades se desarrollarán con la participación del Ing. J. A. Mariotti como profesional invitado. Los alumnos participarán en grupos con la resolución de casos y posterior presentación y discusión general de la clase.

Total de horas: 6 horas.

Tema: Utilización de marcadores bioquímicos y moleculares en la Mejora Vegetal.

Objetivos:

Que el alumno entienda la base genética y el principio de la técnica.

Que el alumno participe en laboratorio de Marcadores Moleculares de los procedimientos de aplicación de esta técnica.

Que interprete zimogramas sencillos.

Contenidos:

Introducción. Historia. Definiciones. Marcadores: Clasificación. Características de los marcadores más usados. Aplicaciones. Bibliografía.

Universidad Nacional de Salta
Facultad de Ciencias Naturales

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta
República Argentina

R- DNAT- 2014 – 1167

SALTA, 21 de Agosto de 2.014

EXPEDIENTE N° 1.596/2014

Total de horas: 4 horas.

Tema: Cultivo de anteras su uso en Mejoramiento Vegetal.

Objetivos:

Comprender la aplicación de la técnica del Cultivo de anteras en el mejoramiento vegetal como herramienta complementaria de la mejora clásica.

Contenidos:

Introducción. Descripción de los medios de cultivo y el equipo de laboratorio necesario.

Ejemplos de la aplicación de la técnica en el mejoramiento vegetal. Procedimientos para la producción masiva de haploides dobles. Conclusiones. Bibliografía.

Total de horas: 2 horas.

Tema: Resistencia a Enfermedades y Plagas.

Exposición de casos:

Presentación del Proyecto de Investigación "Resistencia genética del tomate a la polilla del tomate (*Scrobipalpus absoluta Meyr*) por parte de la directora Lic. Graciela Caruso, Lic. Viviana Broglio.

Presentación en el Marco del Proyecto: "Bases genéticas y ecofisiológicas de la productividad, calidad y resistencia a factores bióticos y abióticos, en relación a resistencia genética de la caña de azúcar a la roya (*Puccinia melanocephala*) Ing. Norma Collavino.

Tema: Caracterización de la apomixis y su aplicación en mejoramiento vegetal.

Objetivos:

Comprender la aplicación de la apomixis en el mejoramiento vegetal de especies de interés agrícola.

Contenidos:

Definición de apomixis. Grupos sexuales y asexuales. La apomixis, su importancia y significado. Mejoramiento genético de especies naturalmente apomícticas. Usos potenciales de la apomixis en el mejoramiento de plantas naturalmente sexuales. Mejoramiento genético en plantas forrajeras de reproducción apomíctica.

Ejemplos de la aplicación de la técnica en el mejoramiento vegetal. Conclusiones.

Bibliografía.

Total de horas: 1 hora.

Tema: Obtención de plantas resistentes a insectos.

Objetivos:

Comprender la aplicación de las técnicas de biotecnología en la obtención de plantas resistentes a insectos.

Contenidos:

Introducción sobre manejo de plagas en agricultura y sistemas de control. Aplicaciones de la biotecnología en el control de insectos plaga. Cultivos genéticamente modificados comercializados. Manejo integrado de plagas. Programa de Refugios. Elementos típicos de

Universidad Nacional de Salta
Facultad de Ciencias Naturales

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta
República Argentina

R- DNAT- 2014 - 1167

SALTA, 21 de Agosto de 2.014

EXPEDIENTE N° 1.596/2014

un plan de manejo de resistencia El manejo de la resistencia a insectos en Argentina.
Ejemplos de la aplicación de la técnica en el mejoramiento vegetal. Beneficios y problemas de la tecnología desde el interés social. Conclusiones. Bibliografía.
Total de horas: 1 hora.

Tema: Visita a criaderos, semilleros u otra institución que desarrolle actividades en Mejora Genética Vegetal:

Modelo: Caña de azúcar.

Modalidad: Teórico Práctico.

Visita a un criadero: Caso Chacra Experimental de Colonia Santa Rosa

Objetivos: conocer "in situ" una empresa que se dedica a actividades de mejora convencional y biotecnológica en la producción de semilla genética.

Que integre las distintas actividades y operaciones fitotécnicas de un programa conjuntamente con el manejo agronómico del cultivo en un contexto económico empresarial. Que el alumno esté en contacto directo con los problemas y soluciones que se presentan al encarar un proyecto de mejora en una determinada especie.

Que sea capaz de realizar un informe sobre el tipo de empresa, características agroecológicas de su emplazamiento, especies a las que se dedica, líneas de investigación y desarrollo. Escala de producción.

Contenidos: Integración de conocimientos adquiridos. Proyecto de Mejoramiento para una especie de importancia regional.

ANEXO II
BIBLIOGRAFIA

Básica:

1. Allard, R.W. 1975. **Principios de la Mejora Genética de las Plantas**. Ediciones Omega S.A. Barcelona.
2. Brauer, O. **Fitogenética Aplicada**. Editorial Limusa..Willey S.A. México.
3. Brewbaber, J.L. 1967. **Genética Agrícola** . UTEHA. México.
4. Cubero J.I..2003. **Introducción a la Mejora Genética Vegetal**. Ediciones Mundi Prensa. Madrid.
5. Echenique V., Rubinstein C., y Mroginski L. (Eds.) 2004. **Biotecnología y Mejoramiento Vegetal** . Ediciones INTA. Argentina.
6. Elliot, F.C. 1964. **Mejoramiento de las Plantas y Citogenética**. Compañía Editorial Continental S.A. México.
7. Falconer D. S. ; Mackay T.F.C. 2006. **Introducción a la Genética Cuantitativa**. Ed. ACRIBIA S.A.
8. Hayes, H.K. e Immer F.R. 1943. **Métodos Fitotécnicos**. Editorial Acmé. Argentina.
9. Lacadena, J.R. 1970. **Genética Vegetal: Fundamentos de su aplicación** . Editorial A.G.E.S.A. Madrid.
10. Lawrence, W.J.C. 1951. **Fitotecnia Práctica**. Librería del Colegio. Argentina.
11. Levitus G., Echenique V., Rubinstein C., Hoopp E. y Mroginski L. (Eds.) 2009. **Biotecnología y Mejoramiento Vegetal II**. Ediciones INTA. Argentina.

Universidad Nacional de Salta
Facultad de Ciencias Naturales

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta
República Argentina

R- DNAT- 2014 – 1167

SALTA, 21 de Agosto de 2.014

EXPEDIENTE N° 1.596/2014

12. Mariotti, Jorge A. 1986. **Fundamentos de Genética Biométrica – Aplicaciones al Mejoramiento Vegetal**. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington D.C.. Editora Eva V. Chesneau.
13. Moreno Martinez F., Martel Solis I. 2010. **Mejora Genética Vegetal para Ingeniería Agronómica**. Ediciones Universidad de Sevilla. España.
14. Nuez F. , Perez de la Vega M.; Carrillo J. M. (Eds.) 2004. **Resistencia Genética a Patógenos Vegetales**. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. España.
15. Poehlman, J.M. 1965. **Mejoramiento Genético de las Cosechas**. Editorial Limusa Willey S.A. México.
16. Rapela M.A., Schotz. 2006. **Innovación y Propiedad Intelectual en Mejoramiento Vegetal y Biotecnología Agrícola**. Editores Heliasta. Universidad Austral. Bs.As. Argentina.
17. Robles, C. 1969. **Biometría y Técnica Experimental**. Serie Didáctica N° 4. Facultad de Agronomía y Zootecnia. U.N.T.
18. Sanchez Monge, P. 1965. **Fitogenética**. Editorial Salvat. Barcelona.
19. Snedecor, G.W. 1964. **Métodos Estadísticos**. Editorial Acmé. Argentina.
20. Steel y Torrie. 1986. **Bioestadística. Principios y Procedimientos**. Ed. Mc Graw Hill. Primera Edición en Español
21. Williams, W. 1965. **Principios de Genética y Mejora de las Plantas**. Editorial Acribia. Zaragoza.

Complementaria:

1. Brush S. B. Ph.D. (Ed). 2000. **Genes in the Field, On Farm Conservation of Crop Diversity**. Edited by IPGRI, IDRC, Lewis Publishers.
2. Caballero J.L., Valpuesta V. y Muñoz Blanco J. (Eds).2001. **Introducción a la Biotecnología Vegetal: Métodos y Aplicaciones**. Editorial CajaSur.
3. Falconer, D.S. Mackay. 1996. **Introducción a la Genética Cuantitativa**. Editorial ACRIBIA, S.A.Zaragoza, España
4. Frankel, R. and Galum. 1977. **Pollination Mechanism, Reproduction and Plant Breeding**. Editorial Frankel R. (Coordinating Editors).
5. Frey, K.J. 1981. **"Plant Breeding II"**. The Iowa State University Press.
6. García Lobo J. M., Serrano J. L.. 1992. **Manual de Genética Molecular**. Editorial Síntesis. Colección Ciencias de la Vida. Madrid
7. Gatehouse A. M. R., Hilder V. A. and Boulter D. (Eds), 1992. **Plant Genetic Manipulation for Crop Protection**. C.A.B. International.
8. Hammerschlag F. A. and Litz R. E. (Eds). 1992. **Biotechnology of Perennial Fruit Crops**. Biotechnology in Agriculture N° 8. C.A.B. International.
9. Hayward M.D., Bosemark N.O. and Romagosa I. (Eds). 1994. **Plant Breeding, Principles and Prospects**. Plant Breeding Series 1. Chapman & Hall.
10. Lerner, M.I. 1964. **La Base Genética de la Selección**. Editorial GEA. Barcelona. España.
11. Levitus G., Echenique V., Rubinstein C., Hopp E. y Mroginski L. (Eds). 2010. **Biotecnología y Mejoramiento Vegetal II**. Ediciones Instituto Nacional de Tecnología

Universidad Nacional de Salta
Facultad de Ciencias Naturales

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta
República Argentina

R- DNAT- 2014 - 1167

SALTA, 21 de Agosto de 2.014

EXPEDIENTE N° 1.596/2014

Agropecuaria.

12. Lindsey K., Jones M. G. K. 1992. **Biología Vegetal Agrícola**. Editorial Acribia, S. A.. Zaragoza, España.

13. Mettler y Gregg. 1973. **Genética de Poblaciones y Evolución**. Serie Biológica. Editorial UTEHA.

14. Murrell J. C., Roberts L. M. 1993. **Introducción a la Ingeniería Genética**. Editorial Limusa. México, Argentina

15. Nuez F., Pérez de la Vega; Carrillo J.M. (Eds). 2004. **Resistencia Genética a Patógenos Vegetales**. Editorial. Universidad Politécnica de Valencia. Universidad de León.

16. Persley G. J. (Ed). 1993. **Agricultural Biotechnology: Opportunities for International Development**. Biotechnology in Agriculture N° 2. C.A.B. International.

17. Rutishauser, A. 1987. **Introducción a la Embriología y Biología Reproductora de las Angiospermas**. Ed. Hemisferio Sur.

18. Stalker H. T. and Murphy J. P. (Eds). 1993. **Plant Breeding in the 1990s**. C.A.B. International.

19. Thorpe T. A. (Ed). 1981. **Plant Tissue Culture, Methods and Applications in Agriculture**. Academic Press, Inc. New York.

ANEXO III
REGLAMENTO DE CATEDRA

1.- De los Trabajos Teóricos –Prácticos y Prácticos:

1.1 La asistencia a los Trabajos Teóricos - Prácticos y Trabajos Prácticos es obligatoria, y debe concurrirse de acuerdo con los turnos, horarios y lugares pre-establecidos. El alumno no podrá cambiar de comisión sin aviso previo, salvo en casos de fuerza mayor, y con debida autorización de los docentes responsables.

1.2 El alumno deberá presentarse con los elementos de trabajo indicados en cada caso y habrá una tolerancia de hasta quince minutos en el horario pre establecido. De lo contrario será considerado "ausente".

1.3 En los casos en que hubiere evaluación en los Trabajos Teóricos - Prácticos o Trabajos Prácticos previo a su realización, el alumno que no aprobare se considerará "desaprobado" y "ausente".

1.4 Los alumnos podrán recuperar hasta dos Trabajos Teóricos - Prácticos o Trabajos Prácticos, los mismos podrán ser recuperables o no de acuerdo a su naturaleza, estando los alumnos en conocimiento de esta situación con anterioridad.

1.5 Los alumnos deberán aprobar por lo menos el 80% de los Trabajos Prácticos y Teórico-Prácticos.

2.- De los Seminarios.

2.1 La elaboración y presentación de los Seminarios es de carácter Obligatorio para todos los alumnos.

Universidad Nacional de Salta
Facultad de Ciencias Naturales

Avda. Bolivia 5150 – 4400 Salta
República Argentina

R- DNAT- 2014 – 1167

SALTA, 21 de Agosto de 2.014

EXPEDIENTE Nº 1.596/2014

2.2 Los alumnos en forma individual o en grupos investigarán sobre temas indicados por la cátedra, analizarán, discutirán y presentaran los resultados frente a los docentes y a sus pares.

2.3 Se presentará el informe correspondiente con 15 días de anticipación para que el docente lo evalúe y acepte. De no cumplir este requisito no se podrá defender el seminario.

3.- De la Carpeta de Informes

3.1 Cada alumno deberá llevar una carpeta de informes donde colocará ordenados convenientemente, todos los ejercicios de aplicación realizados, durante los trabajos prácticos, como así también los informes requeridos con posterioridad a los mismos.

3.2 Los informes se realizarán con los elementos indicados en cada caso, con buen nivel de organización y legibilidad.

3.3 Los informes serán calificados como "Aprobado" o "Insuficiente", debiendo presentarlos para ser revisados en las fechas que se indiquen.

3.4 Cada alumno deberá contar en su carpeta con los informes correspondientes a la totalidad de los Trabajos Teóricos - Prácticos y Trabajos Prácticos.

4.- De las Pruebas Parciales

4.1 Durante el desarrollo del curso se tomarán dos (2) Pruebas Parciales que abarcarán los temas desarrollados previamente en los trabajos prácticos con sus fundamentos teóricos. Las fechas se darán a conocer al inicio del cursado de la materia.

4.2 Las Pruebas Parciales se calificarán como Aprobado o Insuficiente. Las condiciones para obtener el aprobado son las de haber contestado correctamente por lo menos el 60 % de las preguntas formuladas.

4.3 Después de cada Prueba Parcial se tomará una Prueba Parcial Recuperatoria para aquellos alumnos que no aprobaron, en una fecha que se fijará de manera de no alterar la reglamentación vigente respecto del Calendario Académico.

5.- De las condiciones para ser considerado Alumno Regular.

5.1 Haber asistido y aprobado, como mínimo el 80 % de los Teóricos- Prácticos y Prácticos.

5.2 Haber aprobado la totalidad de los Informes y Coloquios realizados sobre los Trabajos Teóricos - Prácticos y Trabajos Prácticos.

5.3 Haber presentado y defendido frente a sus pares el Seminario.

5.4 Haber aprobado las dos Pruebas Parciales o los recuperatorios de las mismas.

6.-De las condiciones para la aprobación de la materia.

6.1 Los alumnos en condición de regulares en la materia deberán aprobar un examen final integrador sobre temas teóricos y prácticos, pudiendo el mismo ser escrito u oral según lo estipule la cátedra.

6.2 Los alumnos en condición de libres en la materia deberán:

6.2.1 Aprobar un examen escrito donde se evaluarán conocimientos relacionados con los temas desarrollados en los Trabajos Teóricos – Prácticos, Trabajos Prácticos y Seminarios con una calificación mínima de 70/100. El mismo se tomará en fecha y hora estipulada por la cátedra.

6.2.2 Aprobado el examen escrito deberán aprobar un examen final integrador sobre temas teóricos y prácticos, pudiendo ser el mismo escrito u oral según se estipule.