



Facultad de
Ciencias Agrarias
y Forestales



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

Expediente N° 200-683/24

LA PLATA, 11 de febrero de 2025.-

RESOLUCIÓN N°: 019

VISTO las presentes actuaciones por las cuales se tramita la propuesta de aprobación del Programa de la asignatura Mecanización Agraria de la Carrera de Ingeniería Agronómica Plan de Estudios 2023; y

ATENTO a la elevación efectuada por la Secretaria de Asuntos Académicos Dra. Cecilia Beatriz MARGARÍA;

El Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, que suscribe, y ad-referéndum del Consejo Directivo;

RESUELVE:

Artículo 1º.-: Aprobar el Programa de la asignatura Mecanización Agraria de la Carrera de Ingeniería Agronómica Plan de Estudios 2023, que figura como Anexo I, y que pasa a formar parte de la presente Resolución.-

Artículo 2º.-: Regístrese, comuníquese a: DIRECCIÓN OPERATIVA, DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA, ALUMNOS, SECRETARÍA DE ASUNTOS ESTUDIANTILES, SECRETARÍAS, PROSECRETARÍAS, BIBLIOTECA, DEPARTAMENTOS DOCENTES, CONCURSOS, CENTROS DE GRADUADOS Y ESTUDIANTES.

C.N

Dra. Cecilia Beatriz MARGARÍA
Secretaria de Asuntos Académicos
FCAyF – UNLP

Ing. Agr. Ricardo H. ANDREAU
Decano
FCAyF - UNLP



Facultad de
Ciencias Agrarias
y Forestales



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

ANEXO I: RES. N° 019/2025

Denominación de la Actividad Curricular: Mecanización Agraria

Carreras a la que pertenece: Carrera de Ingeniería Agronómica

Tipo de asignatura: Curso

Modalidad: Presencial

Carácter: Obligatorio

Planes de estudios a los que se aplica: Plan 2023

Ubicación curricular (Año): cuarto

Espacio Curricular de Formación: Tecnologías Aplicadas (formación aplicada)

Duración total (semanas): 16 semanas

Carga horaria total (horas): 80 h

Carga horaria semanal: 5 h

Cuatrimestre de inicio: primero

Asignaturas correlativas previas: Mecánica Aplicada

Objetivo general: Desarrollar una óptica sistémica de los procesos de Mecanización que atienda la conservación de los recursos naturales, a partir del análisis y valoración de la prestación de distintas alternativas de mecanización de las labores agrarias.

Actividades reservadas al título y alcances:

1. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas agropecuarios:
 - a. los insumos, procesos de producción y productos;
 - b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;
 - c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;
 - d. las condiciones de almacenamiento y transporte de insumos y productos;
 - e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.
2. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado o calidad de lo mencionado anteriormente.
3. Dirigir lo referido a seguridad e higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.
4. Certificar estudios agroeconómicos en lo referido a su actividad profesional.



Facultad de
Ciencias Agrarias
y Forestales



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

Contenidos mínimos

Mecanización de las labores Agrarias. Conformación de conjuntos tractor apero. Sistemas de Labranza. Laboreo primario. Labranza con implementos de casquetes y escarificadores. Labores complementarias. Descompactación. Aspectos energéticos y agronómicos. Siembra de cultivos a chorrillo y monograno. Prestaciones de diferentes dosificadores y órganos del tren de siembra. Sistemas para el cuidado y defensa de los cultivos. Principios de funcionamiento de los principales diseños. Análisis de prestación de los distintos mecanismos. Cosecha de plantas forrajeras. Procesos de henificación y ensilado. Cosecha de granos. Sistemas de trabajo. Localización y determinación de pérdidas. Agricultura de Precisión. Seguridad e Higiene en labores mecanizadas.

Metodología de enseñanza

Las unidades didácticas se desarrollarán en función de objetivos y contenidos específicos de fuerte coherencia conceptual, en forma semanal. Dentro de cada semana se realizarán actividades en aula y a campo, según los objetivos cognitivos, valorativos u operacionales que se pretende alcanzar. En las actividades áulicas, se pretende efectuar el análisis y discusión de aspectos básicos de procesos de mecanización, a partir de lo cual los estudiantes estarán habilitados para desarrollar actividades en campo o gabinete. Las actividades en campo tendrán como principales objetivos el reconocimiento de mecanismos, visualización de procesos, resolución de dudas, operar sobre las máquinas, evaluar procesos, corroborar o refutar las hipótesis planteadas cuando resulte pertinente. Los trabajos en gabinete se basarán en la resolución grupal de casos y problemas.

Sistema de promoción

Serán promovidos sin examen final todos los estudiantes que alcancen o superen cada una de las evaluaciones parciales con 7 puntos.

Los estudiantes que obtengan entre 4 y 6 puntos en las evaluaciones parciales, podrán optar por realizar un único recuperatorio en cada parcial, contando también con la posibilidad de un parcial flotante (segundo recuperatorio) en una única instancia. Los alumnos que alcancen entre 4 y 6 puntos como resultado de la calificación obtenida en las evaluaciones parciales y recuperatorios, quedarán habilitados para promocionar la asignatura con examen final.

Expediente: 200-683/24

Resolución de aprobación: Resolución N° 019/25

Fecha de aprobación: 11/2/2025

Códigos SIU-Guaraní:



Fundamentación

La mecanización de los procesos de producción agropecuaria ha adquirido durante los dos últimos siglos un lugar de relevancia, que sigue hasta la actualidad, buscando optimizar desde el punto de vista técnico-económico las diversas etapas de la producción de cultivos, como así también, disminuir y mejorar las condiciones del trabajo rural. No existe prácticamente, actividad agrícola ganadera que no posea procesos de mecanización incorporados. Desde una visión conceptual, es un subsistema dentro de los sistemas agropecuarios, con problemas intrínsecos al mismo y soluciones científico tecnológicas que surgen desde su propia área del conocimiento, en el marco de la Ingeniería Rural. En acuerdo con lo expuesto, necesita de los conocimientos básicos de Edafología y Mecánica Aplicada; y en su interacción con los sistemas de producción, participa en los problemas y presenta soluciones compartidas con las áreas de Manejo y Conservación de Suelos, Riego y Drenaje, Dasonomía, Agroecología, Cereales de verano y de invierno, Forrajicultura, Oleaginosas, Horticultura, Fruticultura y Protección Vegetal entre otras. Por lo tanto, sería ideal, para el análisis de los procesos de Mecanización Agrícola, contar con los conocimientos básicos que dichas disciplinas aportan. No obstante ello, dichas áreas del conocimiento de la producción agropecuaria, también necesitan de los conocimientos básicos de la mecanización de la producción, para brindar una óptica sistémica del proceso productivo.

La materia tiene una fuerte correlación de actividades teóricas y prácticas, cumpliéndose los objetivos específicos y contenidos temáticos relacionados a los mismos en secuencias semanales y eventualmente quincenales en forma concatenada.

El enfoque es sistémico, identificando en primera instancia las necesidades de Mecanización, las alternativas posibles, las tendencias nacionales y mundiales. A partir de allí se analizan y discuten las distintas soluciones posibles, su fundamento teórico, sus implicancias técnicas, interacciones sociales, económicas y operativas. Por lo expuesto, el conocimiento de las máquinas agrícolas, es el primer paso y requerimiento previo para la discusión de los problemas de mecanización agrícola. Dicho requerimiento mínimo, es el que se brinda a los alumnos a través de la bibliografía básica que se debe estudiar previamente a las actividades presenciales teórico-prácticas.

Los ejes centrales de la materia son la conformación armónica de conjuntos tractor aperi, la disminución de la energía requerida para las labores, la conservación de los recursos naturales y la optimización desde la mecanización agrícola de distintas etapas y procesos productivos.

Objetivos

Que las/los estudiantes:

- Desarrollen una óptica sistémica de los procesos de mecanización agrícola.
- Relacionen sistemas productivos, problemas, máquinas, mecanismos, regulaciones y prestación de distintas alternativas de mecanización de las labores agrícolas.
- Desarrollen actitudes para el trabajo grupal y la resolución compartidas de problemas.
- Valoren la conservación de los recursos naturales, renovables y no renovables.



Desarrollo Programático

Unidad I. Sistemas de Labranza

Objetivos

- Conocer los principales diseños de las distintas máquinas agrícolas.
- Desarrollar criterios para la selección y utilización de las diferentes máquinas agrícolas en relación con distintos sistemas productivos.
- Relacionar elementos constitutivos, mecanismos, regulaciones y prestación de las diferentes máquinas de labranza
- Valorar los efectos de distintos sistemas de labranza sobre la conservación del recurso suelo.

Contenidos

Sistemas de labranza. Objetivos de la labranza. Efectos de la labranza sobre las propiedades físicas y mecánicas del suelo. Parámetros de caracterización de la labranza. Sistemas de enganche. Escarificadores. Cinceles, subsoladores de montantes rectos e inclinados. Principios de roturación del suelo. Patrones de roturación, eficiencia en la labranza. Concepto de profundidad crítica. Regulación y enganche. Análisis y evaluación de diseños. Implementos de casquetes. Rastras de doble acción, centradas y excéntricas, y nuevas rastras. Sistemas de fuerzas intervinientes en relación a su regulación y enganche. Análisis y evaluación de diseños. Laboreo secundario. Cultivadores, vibrocultivadores, fresadora, motocultores. Características de la labor.

Bibliografía

- Arnal Atares, P.V.; 2000. Laguna Blanca, A. Tractores y motores agrícolas. Ediciones Mundi-Prensa, Bilbao, 549 pp.*
- Bainer, R.; Kepner, R.A.; Barger, E.L. 1982. Principles of farm machinery. John Willey and Sons, Inc, New York. 571 pp.*
- Balbuena, M; Botta, G.; Rivero, E.R. 2009. Herramientas de labranza para la descompactación de suelo agrícola. Orientación Gráfica Editora. 216 pp.*
- De Simone, M.; Draghi, L.; Hilbert, J.; Jorajuría, D. 2017. El tractor agrícola: fundamentos para su selección y uso. INTA. 336 pp.*
- Hunt, D. 1983. Maquinaria agrícola: Rendimiento económico, costos, operaciones, potencia y selección del equipo. Editorial Limusa, México D.F., 451 pp.*
- Maroni, J.R; Medera, R. 1989. Manual práctico de máquinas para labranza. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires, 185 pp.*
- Renius K. 2020. Fundamentals of tractor design. Springer. Baldham, Germany. 297 pp *
- Srivastava, A.K.; Goering, C.E.; Rohrbach, R.P. 1993. Engineering principles of agricultural machines. American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph, 601 pp. *

*Disponible para los estudiantes en el curso



Unidad II. Siembra de cultivos

Objetivos

- Identificar los principales mecanismos de las máquinas sembradoras y sus posibilidades de regulación
- Valorar la regulación de la densidad de siembra y la homogeneidad de la distribución de semillas como factor determinante del rendimiento de los cultivos.
- Evaluar la aptitud de distintos diseños de máquinas sembradoras para la implantación de cultivos en diferentes sistemas.

Contenidos

Sistemas de siembra. Implantación de cultivos bajo diferentes condiciones de suelo y cobertura de residuos vegetales. Mecanismos distribuidores de semillas. Regulación de la densidad de siembra. Órganos de corte de residuos vegetales. Sistemas de apertura y cierre del surco. Accesorios del tren de siembra. Métodos de evaluación de la densidad de siembra y del grado de uniformidad en siembras de baja y alta precisión.

Bibliografía

- American Society of Agricultural Engineers. 1993. ASAE Standards. St. Joseph.*
- Ferrari H.; Ferrari. C. 2011. Manual de equipos para la siembra de granos. INTA. 121 pp.**
- Moraes da Silveira, G. 1989. As máquinas para plantar. Editora Globo, Rio de Janeiro, 257 pp.*
- Phillips, R.E.; Phillips, S.H. 1986. Agricultura sin laboreo. Principios y aplicaciones. Ediciones Bellaterra, Barcelona, 316*
- Tour, M.C; Nardón, G.F.; Botta, G.; Balubena, R.H.; Ressia, J.M.; Rivero, E.R.; Stadler, S. 2011. Sembradoras: generalidades y desempeño. Orientación Gráfica Editora. 208 pp.*

*Disponible para los estudiantes en el curso.

** Disponible para los estudiantes en versión electrónica.

Unidad III. Cuidado y defensa de cultivos

Objetivos

- Reconocer los diferentes diseños de máquinas para la aplicación de productos fitosanitarios.
- Comprender los principios de producción y transporte de gotas.
- Valorar los parámetros de caracterización de la pulverización en relación al objeto de aplicación y a la contaminación ambiental.
- Desarrollar aptitudes para la selección, regulación y control de las variables implícitas en la aplicación de agroquímicos.

Contenidos

Clasificación de las máquinas para la aplicación de agroquímicos. Principios de producción y transporte de gotas. Parámetros de caracterización de la pulverización.

Máquinas para la aplicación en cultivos altos y bajos. Elementos constitutivos. Características de diseño. Variables que inciden sobre la eficiencia y uniformidad de la aplicación. Evaluación de la aplicación. Distribución de abonos minerales, sólidos, líquidos y gaseosos. Mecanismos básicos. Principios de



distribución. Eficiencia de la distribución. Metodologías de evaluación.

Bibliografía

- American Society of Agricultural Engineers. 1993. ASAE Standards. St. Joseph.*
- Balbuena, R.; Palancar, T.; Mur, M; Merani, V. 2020. Aplicaciones de fertilizantes sólidos. Apunte de cátedra. 40 pp.**
- Bogliani, M., Hilbert, J. 2005. Aplicar eficientemente los agroquímicos. INTA, Bs. As. 383 pp.
- CYTED. 2010. Tecnología de aplicación de Agroquímicos. Editorial INTA. 196 pp.*
- Graeme Tepper. 2014. Whether essentials for pesticide application. GRDC. 28 pp.**
- Márquez Delgado, L. 2001. Maquinaria para la preparación del suelo, la implantación de los cultivos y la fertilización. B & H editores, Madrid.*
- Matthews, G.A.; E.C. Hislop. 1993. Application Technology for Crop Protection. CAB International, Wallingford, Oxon OX10 8DE, 359 pp.**

*Disponible para los estudiantes en el curso.

** Disponible para los estudiantes en versión electrónica.

Unidad IV. Máquinas Precisas

Objetivos

- Reconocer las diferentes tecnologías de precisión aplicadas a la mecanización agraria
- Valorar el efecto de las tecnologías de precisión sobre la eficiencia en el uso de los recursos naturales y la mejora en la capacidad de trabajo en los procesos mecanizados en la agricultura.
- Desarrollar aptitudes para la selección de alternativas tecnológicas en relación con diferentes tareas y sistemas productivos

Contenidos

Tecnologías que mejoran la eficiencia de los procesos mecanizados: Sistemas de guiado de maquinaria agrícola y de automatización de su operación. Sensores de navegación. Corte por sección. Vehículos autómatas. ISOBUS. TIM. Telemetría. Tecnologías que permiten ajustar los procesos mecanizados a la variabilidad espacial del terreno para un uso más eficiente de los recursos naturales: Sensores para relevar la variabilidad espacial. Software para analizar la información. Maquinaria para variar la dosis y el manejo. Criterios para la variación de dosis de aplicación de insumos.

Bibliografía

- Bongiovanni, R., Churtuni Mantovanil, E., Best, S., Roel, A., Cova, J., Panique, E. 2006. Agricultura de precisión: integrando conocimientos para una agricultura moderna y sustentable. Prociur/IICA. 246 p.**
- De Queiroz, D.M., Valente, D.S.M., de Carvalho Pisto, F. & Borém, A. 2021. Agricultura digital. 2da. Edição actualizada e ampliada. 352 p.**
- Gerhards, R., Menz, G., & Sikora, R. A. (Eds.). 2010. Precision Crop Protection-The challenge and use of heterogeneity (Vol. 5). Springer.**
- Vázquez, J.M. 2019. Manejo Sitio Específico en la Agricultura. Ed. UNLu. 200 p.*



Facultad de
Ciencias Agrarias
y Forestales



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

*Disponible para los estudiantes en el curso.

** Disponible para los estudiantes en versión electrónica.

Unidad V. Cosecha

Objetivos

- Reconocer las máquinas utilizadas en los procesos de conservación del forraje.
- Relacionar diferentes mecanismos y diseños básicos con las características que definen la calidad del forraje cosechado.
- Identificar los diferentes sistemas de trabajo de las máquinas cosechadoras de granos.
- Comprender las variables operativas y su relación con la eficiencia de la labor
- Valorar las pérdidas de granos como herramienta de intervención en el proceso de cosecha de granos.

Contenidos

Cosecha de plantas forrajeras: Procesos de conservación del forraje. Henificación y Ensilado. Máquinas para el corte, acondicionamiento y empaquetado del forraje. Principios de corte. Diseños constructivos básicos. Eficiencia de trabajo. Pérdidas de forraje. Acondicionadores. Características de trabajo y regulación de los diseños actuales. Máquinas para el corte y picado de las plantas forrajeras. Principales mecanismos, características de diseño y operación. Regulación del tamaño de picado. Conformación de conjuntos tractor picadora

Cosecha de granos: Máquinas cosechadoras de granos: unidades de trabajo. Mecanismos de corte y alimentación, trilla, separación, limpieza y almacenamiento. Diseños constructivos de mayor difusión. Principios de trabajo y regulación de las principales unidades. Transmisión de la potencia. Plataformas específicas para la recolección de maíz, soja y girasol: características y regulación. Pérdidas de cosecha. Metodología de determinación. Causas y soluciones.

Bibliografía

- Bragachini, M.; Cattani, P.; Gallardo, M.; Peiretti, J. 2008. Forrajes conservados de alta calidad y aspectos relacionados al manejo nutricional. INTA Precop II. 321 pp.*
- Márquez Delgado, L. 1999. Maquinaria para la recogida y el manejo del forraje. B & H editores, Madrid, 165 pp.*
- Vázquez, J.M. 2024. Cosecha de Granos. Apunte de cátedra. 62 pp.**

*Disponible para los estudiantes en el curso.

** Disponible para los estudiantes en versión electrónica.

Metodología de Enseñanza

Las unidades didácticas se desarrollarán a partir de actividades efectuadas semanalmente, en función de objetivos y contenidos específicos de fuerte coherencia conceptual. Dentro de cada semana se realizarán actividades en el aula y a campo, según objetivos cognitivo, valorativo u operacional que se pretenden alcanzar. En forma general, y en relación con la disponibilidad de elementos didácticos que se



cuenta para el desarrollo del curso, se pretende efectuar una actividad áulica de análisis y discusión de los aspectos básicos del proceso de mecanización, a partir de la cual los alumnos se encontrarán habilitados para participar de actividades en campo. En las mismas, se realizan actividades de reconocimiento, identificación de mecanismos, análisis de problemas y casos, discusión de propuestas de solución y obtención de conclusiones. Las demostraciones, en el caso que resulten pertinentes, son llevadas a cabo principalmente por los docentes, en acuerdo con las propuestas efectuadas por los estudiantes y eventualmente por los mismos. Para cumplir con esta propuesta metodológica, es indispensable el conocimiento básico de los temas, por parte de los estudiantes, al inicio de la actividad semanal. A partir de esta premisa, el docente podrá desarrollar diversos aspectos de la mecanización de las labores agrícolas y construir, al poner en juego los conocimientos previos, nuevos aportes, análisis y discusión del problema en conjunto con los estudiantes, un nuevo aprendizaje. A partir del mismo, el estudiante podrá, en conjunto con los docentes, desarrollar actividades en campo o en gabinete. Las actividades en campo tendrán como principales objetivos visualizar el proceso, resolver dudas, operar sobre las máquinas, evaluar el proceso, corroborar o refutar las hipótesis planteadas cuando resulte pertinente. Los trabajos en gabinete, se basarán en la resolución de casos y problemas, favoreciendo el análisis y resolución compartida de los mismos.

Carga horaria discriminada por actividad curricular

Carga horaria discriminada por actividad curricular	Ámbito en que se desarrollan			
	Aula	Laboratorio/Gabinete computación/Otros	Campo	Total
Desarrollo teórico de contenidos	40			40
Ejercitación práctica	8	4	20	32
Proyectos				
Práctica de Intervención profesional			8	8
Carga horaria total	48	4	28	80

Materiales didácticos

- Tractor John Deere 6300
- Tractor New Holland 55
- Arado de reja y vertedera montado de 4 cuerpos Gherardi
- Arado de reja y vertedera montado de 3 cuerpos John Deere
- Arado de reja y vertedera montado de 3 cuerpos Chalero
- Escarificador de cinceles montado de 7 arcos Chalero
- Escarificador de cinceles de arrastre de 5 a 11 arcos Cantábrica
- Subsolador de arrastre de 1 arco Halcón
- Accesorios: Diferentes diseños de cuerpos de arado, arcos y rejas de escarificador. Cuerpos de descompactador (montantes angulados rectos y montantes angulados curvos)
- Rastra de discos de doble acción de tiro centrado de arrastre



Facultad de
Ciencias Agrarias
y Forestales



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

- 2 rastras de discos de doble acción montadas
- 2 Fresadoras montadas
- 3 motocultores
- Pulverizadora de botalón montada marca "Kubota"
- Pulverizadora de botalón montada marca "Hatsuta"
- Pastillas de pulverización, banco para ensayos en campo de picos de pulverización, equipo para calibración de pulverizadoras.
- Plato fertilizador con 2 paletas
- Bandejas para calibración de máquinas fertilizadoras centrífuga
- Balanza de campo
- Balanza de precisión de campo
- Máquina sembradora marca "Gaspardo"
- Trenes de siembra: Bertini y Indecar.
- Accesorios para la siembra: diferentes diseños y diámetros de cuchillas, dosificador para grano fino roldana, dosificador para grano fino rodillo, placas de siembra.
- Software para calibración de fertilizadoras de proyección y softwares para calidad de aplicación de agroquímicos.
- Computadora Notebook y cañón de proyección para uso en gabinete

Evaluación

Parciales integradores de unidades de aprendizaje

Se realizarán 2 parciales, uno al final de las unidades correspondientes a Sistemas de Labranza y Siembra de Cultivos y otro al finalizar el desarrollo de las unidades de Cuidado y Defensa de Cultivos, Máquinas Precisas y Cosecha. Tendrán como objetivo evaluar aspectos cognoscitivos, operacionales y valorativos. Cada evaluación parcial contará con un recuperatorio, más la posibilidad de rendir una evaluación parcial flotante, de alguna de las dos evaluaciones parciales. El tipo de evaluación comprenderá problemas y casos para resolver sin bibliografía.

Examen final

La modalidad de evaluación en examen final consistirá en una primera parte escrita de resolución de una problemática basada en situaciones reales de alguna de las unidades temáticas del curso, y una segunda instancia oral donde se evalúan conocimientos teórico-prácticos a partir de la exposición por parte del estudiante de algún tema específico dentro del programa de la asignatura (opcional) y luego preguntas integradoras sobre otras unidades temáticas.

Sistema de promoción

Serán promovidos sin examen final todos los estudiantes que alcancen o superen una nota mínima de 7/10 en cada una de las evaluaciones parciales. Los estudiantes que alcancen entre 4 y 6 puntos como resultado de la calificación obtenida en la evaluación parcial o sus instancias de recuperación, quedarán habilitados para promocionar la asignatura con examen final. Asimismo, se aplicarán los porcentajes de asistencia establecidos por la Resolución Vigente (144/2024) para los regímenes de promoción sin y con examen final (80 y 60%, respectivamente).



Evaluación del curso

Se realiza en acuerdo con la encuesta aprobada por el Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP.

Cronograma de actividades

Semana	Unidad Temática	Contenidos
1	Unidad I. Sistemas de Labranza	Análisis funcional de las máquinas. Sistemas de enganche de conjuntos. Análisis y evaluación de diseños básicos. Sistemas de labranza. Objetivos de la labranza. Efectos de la labranza sobre las propiedades físicas y mecánicas del suelo. Parámetros de caracterización de la labranza. Predicción de la prestación tractiva en campo.
2	Unidad I. Sistemas de Labranza	Rastras de doble acción, centradas y excéntricas, y nuevas rastras. Sistemas de fuerzas intervinientes en relación a su regulación y enganche. Análisis y evaluación de diseños. Laboreo secundario. Cultivadores, vibrocultivadores, fresadora, motocultores. Características de la labor.
3	Unidad I. Sistemas de Labranza	Escarificadores. Cinceles, subsoladores de montantes rectos e inclinados. Principios de roturación del suelo. Patrones de roturación, eficiencia en la labranza. Concepto de profundidad crítica. Regulación y enganche. Análisis y evaluación de diseños.
4	Unidad II. Siembra de cultivos	Órganos de corte de residuos vegetales. Sistemas de apertura y cierre del surco. Accesorios del tren de siembra. Siembra de cultivos de conducción masal. Regulación de la densidad de siembra
5	Unidad II. Siembra de cultivos	Sistemas de siembra. Implantación de cultivos bajo diferentes condiciones de suelo y cobertura de residuos vegetales. Mecanismos distribuidores de semillas. Siembra de precisión. Regulación de la densidad de siembra.
6	Primera Evaluación Parcial	
7	Unidad III. Cuidado y defensa de cultivos	Máquinas para la aplicación de agroquímicos. Principios de producción y transporte de gotas. Parámetros de caracterización de la pulverización. Máquinas de botalón. Características de diseño. Variables que



		inciden sobre la eficiencia y uniformidad de la aplicación. Regulación de la máquina pulverizadora.
8	Unidad III. Cuidado y defensa de cultivos	Máquinas para la aplicación en cultivos altos. Elementos constitutivos. Características de diseño. Variables que inciden sobre la eficiencia de aplicación. Selección de pastillas y resolución de problemas de aplicación. Evaluación de la calidad de aplicación.
9	Unidad III. Cuidado y defensa de cultivos	Distribución de abonos minerales, sólidos, líquidos y gaseosos. Mecanismos básicos. Principios de distribución. Eficiencia de la distribución. Metodologías de evaluación.
10	Unidad IV. Máquinas precisas	Máquinas precisas. Sistemas de guiado y de automatización. Sensores de navegación. Corte por sección. ISOBUS. Telemetría. Sensores para relevar la variabilidad espacial. Maquinaria para variar la dosis y el manejo.
11	Unidad V. Cosecha	Procesos de conservación del forraje: Henificación. Máquinas para el corte, acondicionado y empaquetado del forraje. Principales, mecanismos y características de diseño y operación.
12	Unidad V. Cosecha	Procesos de conservación del forraje: Ensilado. Máquinas para el corte y picado de las plantas forrajeras. Principales mecanismos, características de diseño y operación. Regulación del tamaño de picado. Conformación de conjuntos tractor picadora
13	Unidad V. Cosecha	Máquinas cosechadoras de granos: unidades de trabajo. Mecanismos de corte y alimentación, trilla, separación, limpieza y almacenamiento. Transmisión de la potencia. Regulación de las distintas unidades de trabajo
14	Unidad V. Cosecha	Plataformas específicas para la recolección de maíz, soja y girasol: características y regulación. Pérdidas de cosecha: localización y metodología de determinación
15	Visita a Feria de Maquinaria Agrícola	
16	Segunda Evaluación Parcial	