

DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PRODUCCION	
ÁREA: MECANIZACION AGRICOLA	
ASIGNATURA: MECANIZACION AGRICOLA	
CARRERA: INGENIERIA AGRONOMICA	
RÉGIMEN: SEMESTRAL	AÑO: 2021-2022
EQUIPO DE CÁTEDRA:	
Encargado de cátedra	
Nombre y apellido: Ing. Agr. MSc Sergio Behmer	
Cargo y dedicación: (PAD 1)	
Equipo docente:	
Nombre y apellido: Ing. Agr. Cesar Mignone	
Cargo y dedicación: (ASD 1)	
Nombre y Apellido: Ing Agr. Juan Esteban Magdalena	
Cargo y dedicación (AYP2)	
Colaboradores:	
- Dr. Ing. Agr. Jorge C. Magdalena. INTA Reg. Patagonia Norte	
- Ing Agr Pamela Fagotti. FCA. UNCo	
- Ing. Hugo Castro. FI, UNCo.	

PROGRAMA

1. FUNDAMENTACIÓN

El creciente grado de tecnificación que se observa en los procesos modernos de producción agropecuaria hace imprescindible que los profesionales alcancen un nivel adecuado de conocimientos en el campo de la Ingeniería Agrícola.

La Mecanización de los procesos de producción agropecuaria ha adquirido un lugar de relevancia al optimizar, desde el punto de vista técnico económico, las diversas etapas de la producción de cultivos, a la vez de mejorar las condiciones del trabajo rural. No existe prácticamente, actividad agrícola ganadera que no posea procesos de mecanización incorporados; en el caso de los cultivos intensivos, todas las labores son mecanizadas, incluso en la cosecha de frutas y hortalizas para consumo en fresco, donde la selección y recolección robótica aún es insipiente o en un nivel experimental, existen propuestas de ayuda mecanizadas que asisten a los cosechadores en esta agotadora labor. Por lo tanto, se considera de fundamental importancia el dictado de la asignatura Mecanización Agrícola a fin de integrar la formación del profesional Ingeniero Agrónomo.

Si bien la mecanización es una herramienta más para los sistemas agropecuarios productivos, resulta un subsistema que presenta problemas y soluciones científico tecnológicas que surgen desde su propia área del conocimiento, en el marco de la Ingeniería Rural. Además, en su interacción con los sistemas de producción, participa en los problemas y soluciones con las áreas de Manejo y Conservación de Suelos, Terapéutica Vegetal, Fruticultura, Horticultura, Producción de Cereales y Oleaginosas, Forrajes, entre otras.

De acuerdo con lo expuesto, necesita de los conocimientos básicos de Matemática, Cálculo Estadístico, Física, Mecánica Aplicada Topografía, Edafología, Electrónica, Hidráulica entre otras ciencias básicas y aplicadas.

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, 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.

Es por eso que desde este espacio curricular les invitaremos a problematizar sobre diferentes realidades, a generar preguntas y a buscar posibles respuestas y/o soluciones. Durante la cursada se pondrá especial énfasis en las prácticas agronómicas y las condiciones agroecológicas, sin dejar por ello de incluir a los demás factores intervinientes cuando sea requerido. Para ello, será primordial establecer relaciones interdisciplinarias, aprendiendo del y con el otro/a, conformando colectivos de aprendizaje en permanente intercambio de saberes y en revisión continua de esas realidades.

La asignatura 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 los fundamentos teóricos, sus implicancias técnicas, interacciones sociales, económicas y operativas.

Aspiramos a que el estudiante conozca los fundamentos mecánicos del funcionamiento del tractor y las maquinarias agrícolas y a partir de allí proponga el tipo de maquinaria a utilizar según el cultivo y la tarea, procurando realizar un trabajo mecanizado con la mayor eficiencia y las mínimas pérdidas, con el mayor respeto al ambiente y mediado por la responsabilidad y la ética. Los ejes centrales de la materia son la conformación armónica de conjuntos tractor y la maquinaria, el uso adecuado de la energía requerida para las labores, teniendo en cuenta la conservación de los recursos naturales; ya que, como profesionales de las Ciencias Agrarias, el

manejo de la maquinaria les permite aplicar métodos y técnicas adecuados para efectuar labores que no atenten contra el suelo y sus futuros usos.

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 teórico-prácticas.

El curso pretende poner en práctica una metodología que se soportará en actividades asincrónicas y su acompañamiento con encuentros sincrónicas y la revisión de fuentes documentales afines, que permitan ampliar y profundizar los contenidos temáticos abordados. Así mismo, desarrollará su autoaprendizaje, un trabajo colaborativo a partir de los grupos que le servirán para intercambiar y retroalimentarse de las experiencias de aprendizaje de sus compañeros y tutor, acompañamiento que se propiciará tanto individual como grupal.

A su vez, el acceso a recursos y dispositivos tecnológicos y el corrimiento de las barreras espaciales y temporales que posibilitan las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) nos invitan a pensar en el desarrollo de propuestas educativas que contemplen la diversidad de recorridos realizados por los estudiantes durante el cursado de una carrera universitaria. Esto necesariamente nos invita (casi de manera obligada en este contexto de distanciamiento social obligatorio) a reconfigurar el rol docente y el estudiantil, siendo estos los auténticos protagonistas, buscando promover el desarrollo de la autonomía y la autogestión como tácticas.

Creemos en la importancia de centrarnos en la cultura del aprendizaje y no en la cultura de la calificación y este es un proceso que deberemos efectuar como comunidad: docentes y estudiantes. Durante el proceso de enseñanza y de aprendizaje, pretendemos que sean los estudiantes quienes procedan con autonomía en la regulación de su aprendizaje, en el cual podrán detectar sus errores y encontrar sus propios caminos de mejora, con la guía de los docentes y la de sus compañeros/as. Si concebimos a la evaluación de esta manera, el error pasa a ocupar un lugar diferente en el aprendizaje, ya no como algo negativo a erradicar, sino como un indicador de los obstáculos con los que se van encontrando y los aspectos a seguir trabajando.

2. OBJETIVOS

Generales:

Que los alumnos:

- 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.
- Entiendan el principio de funcionamiento de las distintas máquinas y reconozcan el momento oportuno y el tipo de máquina a utilizar en situaciones determinadas.
- Desarrollen actitudes para el trabajo grupal y la resolución compartida de problemas, valorando la formación interdisciplinaria
- Valoren la conservación de los recursos naturales, renovables y no renovables.

3. CONTENIDOS MÍNIMOS:

La mecanización agrícola, su rol dentro del proceso productivo nacional y regional. Conceptos de física aplicada. Motores térmicos de ciclo Diesel; estudio de sus componentes y análisis de sus prestaciones. Materiales utilizados para la fabricación de máquinas agrícolas. Higiene y Seguridad en el medio rural; factores de riesgo en maquinaria agrícola. El tractor agrícola; estudio de sus componentes y análisis de sus prestaciones. Máquinas para desmonte y movimiento de suelos, su elección de acuerdo al tipo de sistematización; análisis operativo. Labranza, objetivos, máquinas utilizadas, parámetros de evaluación. Implantación de cultivos y fertilización, aspectos técnicos, máquinas utilizadas, parámetros de evaluación. Protección de cultivos, tecnología y equipos utilizados, factores que afectan su eficiencia. Cosecha y reserva de forrajeras, procesos y equipos

utilizados, su eficiencia. Cosecha de hortalizas y de fruta, calidad de proceso. Cosecha de cereales y oleaginosas. Utilización de principios de Agricultura de Precisión en tareas mecanizadas. Aspectos económicos de la maquinaria agrícola, incidencia de las labores mecanizadas sobre el costo de producción.

4. PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA MECANIZACIÓN AGRÍCOLA.

Importancia de la mecanización de las labores en el desarrollo agrícola. Evolución y estado actual del proceso de mecanización agrícola a nivel nacional y en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén. Obsolescencia y vida útil del parque de tractores y máquinas agrícolas.

UNIDAD 2: CONCEPTOS DE MECÁNICA. SU APLICACIÓN EN MAQUINARIA AGRÍCOLA.

Mecanismos. Aplicación de conceptos de la estática en mecanismos frecuentes en tractores y máquinas, máquinas simples, sistema biela-manivela. Centro de gravedad, estabilidad estática y dinámica. Conceptos básicos que definen la potencia. Transmisión de la potencia. Relación de transmisión. Eficiencia de la transmisión. Relación entre par motor, régimen y potencia motora y conducida. Clasificación y uso de las transmisiones. Engranajes, cadenas y correas. Aplicaciones, ventajas y desventajas. Acoplamiento cardánico. Resistencias pasivas en mecanismos. Resistencia del medio, adherencia.

Elementos de hidráulica: Principio de Pascal. Su aplicación. Sistemas hidráulicos. Componentes básicos de un circuito. Aplicaciones en el tractor y las máquinas agrícolas. Potencia hidráulica. Rendimientos.

Elementos de termodinámica: calor y trabajo, Equivalente mecánico del calor y térmico del trabajo, energía interna, transformaciones térmicas, ciclos Otto y Diesel, sus rendimientos..

UNIDAD 3: MOTORES TÉRMICOS.

Motores de 4 y de 2 tiempos. Partes constitutivas. Parámetros característicos de un motor: cilindrada, relación de compresión, régimen, relación diámetro-carrera del pistón. Combustión: combustible, poder calorífico, potencial térmico. Par motor. Potencia: indicada, efectiva, térmica y absorbida por resistencias pasivas. Curvas características de un motor, su análisis. Consumo de combustible. Rendimientos. Alimentación de aire: por aspiración, turbo compresor, sistemas de post enfriado. Sistemas de: alimentación de combustible, refrigeración, lubricación y eléctrico. Sistemas de control electrónico de inyección.

UNIDAD 4: MATERIALES UTILIZADOS EN MÁQUINAS AGRÍCOLAS.

Materiales utilizados en las máquinas agrícolas. Acero. Plásticos. Cerámicos. Propiedades de los materiales: dureza, tenacidad, plasticidad, flexibilidad, etc. Conceptos de Resistencia de materiales. Tracción. Corte. Compresión. Ensayos.

UNIDAD 5: EL TRACTOR AGRÍCOLA.

Tipos, constitución y parámetros característicos. Cualidades de explotación: indicadores que la caracterizan. Estática del tractor y equilibrio dinámico.

Tracción simple (2WD), tracción delantera asistida (FWA), tracción con cuatro ruedas iguales (4WD). Transmisión. Rodados. Dirección. Frenos. Sistemas hidráulicos. Enganche de tres puntos: categorías, fuerzas actuantes, controles. Potencia traccional - barra de tiro. Potencia rotacional - toma de potencia: categorías, accionamiento, potencia disponible en el motor al régimen normalizado de la toma de potencia.

Relación rueda-suelo. Características mecánicas del suelo: cohesión, rozamiento interno, esfuerzo de corte, resistencia a la penetración. Resistencia a la rodadura. Predicción del esfuerzo de rodadura. Patinamiento. Acción de la rueda sobre el suelo. Análisis de las curvas de tracción. Coeficiente de tracción. Eficiencia tractiva global. Armonización de conjuntos. Unidades electrónicas de control.

Ensayo de tractores. Par motor, potencia, consumo horario y consumo específico. Normas de ensayo.

UNIDAD 6: SEGURIDAD Y ERGONOMIA.

Higiene y seguridad en el medio rural. Accidentes rurales y enfermedades profesionales originados en el uso de la maquinaria, consecuencias. Factores de riesgo. Actos inseguros (descuidos, exceso de confianza, fatiga, etc.). Condiciones inseguras (falta de elementos de protección). Elementos esenciales de seguridad que deben contemplarse en la fabricación de la maquinaria agrícola. Normas de seguridad.

Factores ambientales: ruido, vibraciones, campo visual, comodidad, contaminación. Sus consecuencias.

UNIDAD 7: MÁQUINAS PARA DESMONTE Y MOVIMIENTO DE SUELOS.

Máquinas y equipos: conjunto a utilizar en función de los objetivos agrícolas buscados y de las condiciones del medio. Tractores y topadoras. Palas transportadoras y niveladoras: de accionamiento manual y asistido. Equipos varios. Accesorios: hojas topadoras, rastrillos frontales, escarificadores, cadenas, unidades de nivelación laser.

Operaciones de desmonte y de movimiento de suelo para distintas técnicas de sistematización y puesta en cultivo. Capacidad de trabajo y tiempo operativo. Costo.

UNIDAD 8: MÁQUINAS PARA LABRANZA.

Labranza: definición, clasificación, objetivos. Clasificación de las herramientas de labranza. Arados de vertedera y de disco. Arado - rastra. Cultivador rotativo. Arado de Cinceles. Subsolador. Rastra de discos. Cultivadores, vibrocultivadores y rastras de dientes. Surcadoras y bordeadoras. Herramientas combinadas. Descripción, análisis funcional, regulaciones y utilización de las herramientas para labranza. Parámetros de evaluación: coeficiente de labranza, tamaño de agregados, energía específica.

UNIDAD 9: MÁQUINAS PARA IMPLANTACIÓN Y FERTILIZACIÓN.

Implantación de cultivos. Consideraciones técnicas generales. Siembra: densidad, distribución y profundidad. Formas de implantación.

Máquinas sembradoras para cultivos en manto y en escarda. Máquinas para siembra directa e interseembra. La precisión en la siembra. Dosificación mecánica y neumática. Mecanismos y terminología de uso común en máquinas sembradoras. Equipos integrales para la siembra de especies hortícolas. Regulaciones.

Fertilización. Maquinarias para la aplicación de fertilizantes y enmiendas. Clasificación, ensayos y regulaciones.

Sistemas de dosificación automática según necesidades del cultivo y del sitio específico.

Descripción y análisis funcional de plantadoras y transplantadoras.

UNIDAD 10: MÁQUINAS PARA PROTECCIÓN Y CUIDADO DE LOS CULTIVOS.

Maquinarias intervinientes: Pulverizadores, espolvoreadores, extirpadores, carpidores, aporcadores, desmalezadoras. Otras técnicas y equipos para el control de malezas.

Características generales de las pulverizaciones. Fundamentos técnicos. Análisis de la población de gotas. Caracterización de la pulverización. Métodos de pulverización de líquidos: pulverización mecánica y neumática, otros principios de pulverización. Transporte de la pulverización: por proyección, por corriente de aire, por carga eléctrica. Descripción y análisis funcional de: pulverizadores de mochila, pulverizadores para cultivos bajos, pulverizadores para árboles y arbustos. Boquillas pulverizadoras. Ensayos de boquillas y equipos. Factores climáticos que afectan a las pulverizaciones agrícolas. Deriva, sus causas y tecnologías para su mitigación.

Control de equipos pulverizadores y parámetros que intervienen en su calibración. Asistencia de la aplicación, sistemas pasivos y activos, sensores de presencia y/o caracterización del objetivo y direccionamiento satelital.

UNIDAD 11: MÁQUINAS PARA LA COSECHA Y RESERVA DE FORRAJERAS.

Henificación, henolaje y silaje. Definiciones. Sistemas de corte y acondicionado del forraje. Rastrillos hileradores. Sistemas de confección de reservas. Enfardadoras. Enrolladoras. Cosechadoras-picadoras. Confección de silos. Empaquetadoras. Transportadores. Moledoras de rollos. Máquinas embolsadoras de forrajes. Eficiencia y calidad de proceso.

UNIDAD 12: MÁQUINAS PARA COSECHA Y PROCESO DE EMPAQUE DE FRUTAS Y HORTALIZAS. MÁQUINAS PARA COSECHA DE CEREALES Y OLEAGINOSAS.

Cosechadoras de hortalizas. Cosechadoras de uva. Ayudas mecanizadas para cosecha de frutas. Traslado de fruta dentro del huerto. Máquinas para cosecha de frutos secos. Consideraciones técnicas, económicas y de calidad del proceso de cosecha y recolección de frutos.

Líneas de empaque para frutas de pepita, diferentes secciones que la componen: alimentación, limpieza y secado. Clasificación y tamañado: sistemas mecánicos y electrónicos. Equipos complementarios: autoelevadores, carretillas hidráulicas, transportadores aéreos, rieles mecanizados y llenadores de bins; máquinas flejadoras, encoladoras, abrochadoras y clavadoras.

Cosechadoras de cereales y oleaginosas. Cabezales de corte y recolección. Sistema de trilla. Sistema de separación y limpieza de granos. Sistemas de asistencia de cosecha y de posicionamiento satelital; mapas de productividad. Sistema de transporte. Tecnologías de almacenamiento.

UNIDAD 13: LA MECANIZACION AGRICOLA Y LA AGRICULTURA DE PRESICION.

Sistemas electrónicos que asisten al funcionamiento y a la operatividad de las máquinas y equipos agrícolas. Sensores remotos y proximales, sensores en tiempo real. Su aplicación en cultivos intensivos.

UNIDAD 14: ASPECTOS ECONÓMICOS DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA.

Capacidad de trabajo y tiempo de operación, factores determinantes. Costo operativo del tractor y de las principales máquinas de uso en la región. Planificación de las labores agrícolas y elección de los equipos más adecuados.

BIBLIOGRAFIA BASICA

ASHBURNER, John E. ; SIMS, Briang. Elementos de diseño del tractor y herramientas de labranza. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, Costa Rica, 1984.

BALASTREIRE, L.A. 1990. Máquinas Agrícolas. Editora Manole Ltda. Brasil.

BALSARI, Paolo; AIROLDI, Gianfranco. Macchine per la distribuzione dei fitofarmaci e per il controllo delle malerbe nelle colture erbacee. Ed. Save. 1993.

BARAÑAO, Teófilo; CHIESA, Carlos A. Maquinaria Agrícola. Ed. Hemisferio Sur. Bs. As. 1982.

BOTTA, G.F. 2007. Tractores. Diseños básicos y utilización. 1º ed. Edit. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. 171 p.

BRAGACHINI, M.; CATTANI, P.; GALLARDO, M.; PEIRETTI, J. 2008. Forrajes conservados de alta calidad y aspectos relacionados al manejo nutricional. INTA-PRECOP II, Manual Técnico N° 6. Ed INTA. ISSN 1667-9199. 395 pp.

DELAFOSSÉ, Roberto M. Máquinas sembradoras de grano grueso. FAO, Santiago de Chile. 1986.



DE SIMONE, M.; DRAGHI, L; HILBERT, J.; JORAJURIA COLLAZO, D.. 2006. El Tractor Agrícola. Fundamentos para su selección y uso. Ediciones INTA. ISBN 10: 987.521-211-3. 256 pp.

DI PRINZIO, A.P.; MAGDALENA, J.C.; BEHMER, S.N. 2011. El Tractor en Cultivos Intensivos. Nociones de uso y funcionamiento y Mantenimiento. 1º Ed. INTA, ISBN 978-987-679-060-4. 100 pp.

DI PRINZIO, A.P; FRASSETTO, E. 1994. Revisión de la física aplicada. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Comahue. 67 p.

dos REIS, A.V.; MACHADO, A.L.; TILLMANN, C.A.; BRENNER de MORAES, M. 2005. Motores, Tratores, Combustiveis e Lubrificantes. 2ª Ed. Editorial Universitaria, UFPEL. Pelotas, Brasil. 307 pp.

FRANK, R. Costos y administración de la maquinaria agrícola. Editorial Hemisferio Sur. 1ra. edición. Buenos Aires 1977.

FRASSETTO, E.; DI PRINZIO, A.P. 1994. Materiales. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Comahue. 30 p.

FRULIANI, V.E. y MONOPOLI, V. 1972. Relevamiento tecnologico nacional aplicado a equipos de empaque de peras y manzanas y problemas asociados. CIATI-INTI Villa Regina.

GHOSH, B. Maquinaria para el procesamiento de cosechas. IICA. 1986.

GIL SIERRA, J. Maquinaria para el cultivo y recolección de la vid. Ediciones Mundi - Prensa. 1990.

GRACIA LOPEZ, C. y PALAU MARTIN-PORTUGUES, E. Mecanización de los Cultivos Hortícolas. Ediciones Mundi-Prensa. 1983.

LAGUNA BLANCA, A. y ALTARES A. P. Tractores y motores agrícolas. 2da. Edición. Editorial Mundi - Prensa. 1989.

MACHADO, A.L.; REIS, A.G.; BRENNER de MORAES, M.; ALONCO, A. 2005. Máquinas para Preparo do Solo, Semeadura, Aduacao e Tratamentos Culturais. 2ª Ed. Editorial Universitaria UFPEL. Pelotas, Brasil. 253 pp.

MAGDALENA, J.C. (Ed. Resp.) 2010. Tecnología de aplicación de agroquímicos. Red CYTED "Pulso" 107RT0319. Ed. EEA Alto Valle, INTA, Argentina. 196 pp.

MAGDALENA, J.C. y DI PRINZIO, A.P. Pulverizadoras Frutícolas, características y operación. Ed. INTA-UNC. 1992.

MARONI, J.R. y MEDERA, R. Manual Práctico de máquinas para la labranza. Editorial Hemisferio Sur. 1989.

MARQUEZ, L. Máquinas para la recogida y manejo del forraje. 1999. B&H Editores. 165 pp.

ONORATO, A. y TESOURO, O. 2006. Pulverizaciones Agrícolas Terrestres. Ediciones INTA. ISBN 10: 987-521-198.2. 159 pp.

ORTIZ CAÑAVATE, Jaime. Técnica de la Mecanización Agraria. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Madrid. 1975.

ORTIZ CAÑAVATE, Jaime. Las máquinas agrícolas y su aplicación. 4ta. Edición. Ediciones Mundi - Prensa. Madrid. 1993.

PELLIZZI, G. Meccanica Agraria. Volume I per la 4a. Classe. Richiami di Fisica Applicata I Materiali I Motori e I Trattori. Edagricole - Edizioni Agricole 1992.

PELLIZZI, G. Meccanica Agraria. Volume II per la 5a. Classe. Le Macchine Operatrici di Campo le Macchine e gli Impianti Fissi a Ziendali. Edagricole - Edizioni Agricole 1993.

PICCAROLO, P. y GUIDOBANO CAVALCHINI, A. Macchine per raccolta e fienagione foraggi. Ramo Editoriale degli Agricoltori (REDA) 1982.

PRANKE FERREIRA, M. F.; dos SANTOS ALONÇO; TAVARES MACHADO, A.L. 2003. Maquinas para silagem. Ed. Universitaria. UFPEL. Pelotas, Brasil. 98 pp.

BIBLIOGRAFIA DE CONSULTA

BARGER, E.L.; BAINER, Roy; KEPNER, R.A. Principles of farm machinery. Ed. Avi Publishing Co. 3ra. ed. 1978.

BELL, Brian; COUSINS, Stewart. Machinery for Horticulture. Farming Press. First Published 1991.

DURAN TORRELLARDONA, S. 1983. Frigoconservación de la fruta. Ed. Aedos.

GILL, W.R. y VANDEN BERG, G E. Soil Dynamics in Tillage and Traction. United States Department of Agriculture. 1968.

KADER, A.A. 1996. Post-harvest technology of horticultural crops. Second ed. University of California. Division of agricultural and natural resources publications, 3311.

KUIPERS, H.; KOOLEN, A.J. Agricultural Soil Mechanics. Springer-Verlag. Berlin 1983.

LILJEDAHL, John B.; TURNQUIST, Paul K.; SMITH, David W.; HOKI MAKOTO. Tractors and Their Power Units. Fourth Edition. An AVI Book. Published by Van Nostrand Reinhold. New York. 1992.

MARQUEZ, L. Tractores agrícolas: Tecnología y utilización. B-H Editires. 2011. 844 pp.

MATTHEWS, G.A. Métodos para la aplicación de pesticidas. Compañía Editorial Continental S.A. México. 1987.

MATTHEWS, G.A. Pesticide Application Methods. 1992, 2ª Ed. Editorial Logman. .

MATTHEWS, G.A. Pest Management. Editorial Logman. 1991

Mc KYES, E. Soil Cutting and Tillage. Canadá. 1985.

Mc KYES, E. Agricultural Engineering Soil Mechanics. E. Elsevier Science Publishing Company inc. 655. New York. USA.

MUSSILLAMI, S. Les Traitements par Pulverization et les Pulverisateurs en Agriculture. CEMAGREF, Francia. 123 pp.

PERSSON, S. Mechanics of Cutting Plant Material. ASAE 1987.

TERZAGHI, K. y PECK, R. Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica. Editorial El Ateneo. 1986.

THOMPSON, A.K. 1998. Tecnología de post-cosecha de frutas y hortalizas. Convenio SENA - Reino Unido. Primer Edición. Publicado en CD.

PUBLICACIONES PERIODICAS

Agricultural Engineering Abstracts. C.A.B. International Information Services. Inglaterra.

Revista di Ingegnería Agraria. Asos. Italiana de Genio Rurale (AIGR). Edagricole S.p.A. Italia.

Agricultural Engineering. Technology for Food and Agriculture. Publisher Roger R. Castenson. St. Joseph. USA.

Máquinas y Tractores Agrícolas. Edagricole. España.

Macchine e motori agricoli. Edagricole S.p.A., Bologna - Italia.

Journal of Terramechanics. Published of behalf of the International Society for Terrain - Vehicle Systems. Pergamon Press. Oxford. UK.

Crop Protection. Publicado por Elsevier Ltd.

Transactions of the ASAE. General Edition. Publicado bimestralmente por American Society of Agricultural Engineers. USA.

Biosystems Engineering. ISSN 1537-51110. Silsoe Research Institute. Publicado por Elsevier Ltd.

Revista Brasileira de ENGENHARIA AGRICOLA E AMBIENTAL. Ed. Universidad Federal de Paraíba, Centro de Ciencia e Tecnología, Dpto de Engenharia Agrícola.

Agro-Ciencia. Revista científica. Ed. Facultad de Ingeniería Agrícola. Universidad de Concepción. Campus Chillán, Chile ISSN 07160-1689.

Chilean Journal of Agricultural Research. Publicación trimestral. Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. ISSN 0365-2807.

PROPUESTA METODOLÓGICA

Debido a las restricciones sanitarias se ha tenido que recurrir para el dictado de este curso a una propuesta de clases no presenciales, mediante el uso de los recursos y actividades que ofrece la plataforma PEDCo. En este marco de no presencialidad se recurrirá tanto a modalidades de clases sincrónicas y asincrónicas.

La oferta Asincrónica presentará a las distintas unidades temáticas en Módulos de Contenidos Educativos, en los cuales se incluirán diferentes recursos informativos que ayuden a los estudiantes a comprender los contenidos de la asignatura (apuntes o documentos de cátedra, documentación bibliográfica, presentaciones multimedia, representaciones gráficas, mapas o redes conceptuales, videos o animaciones, sitios web que el equipo docente de la cátedra ofrecerá al alumnado mediante hipervínculos, etc.).

Dichos módulos contemplarán una dimensión práctica la que incluirá las siguientes herramientas de participación activa de los estudiantes, que contribuirán a la autoevaluación de los aprendizajes:

:

- Herramientas de aplicación: actividades de resolución de ejercicios y problemas, elaboración de informes, reseñas y análisis de publicaciones de divulgación, análisis y resolución de consignas en Foros, y otra.
- Herramientas colaborativas: resolución de ejercicios y/o análisis de casos reales; presentación de un trabajo grupal integrador, participación activa de foros de evaluación de los trabajos integradores, etc

Para acompañar a estos procesos asincrónicos de autogestión y autoevaluación, y contribuir a que los estudiantes se sientan acompañados en su paso por la asignatura, se contemplará una oferta de CLASES SINCRONICAS, la que respetará el horario habitual de las clases prácticas utilizadas durante la presencialidad fuera del protocolo de distanciamiento social. Durante las mismas se utilizarán diferentes estrategias de abordaje de los problemas habituales del proceso de enseñanza aprendizaje: revisión de la resolución de ejercicios resolver de los Módulos de Contenido Educativo, explicitación de procedimientos de resolución de problemas complejos del área de conocimientos de la asignatura, atención de consultas de los contenidos semanales, etc.

Evaluación y acreditación de la cursada:

Efectuaremos una evaluación continua y esencialmente formativa. Las actividades de evaluación se relacionan con la metodología empleada:

- **Evaluación de los trabajos realizados:** resolución de actividades practicas semanales, participación en foros, presentaciones grupales, etc., siempre siguiendo una rúbrica de evaluación u otro criterio que se informará en el momento correspondiente.
- **Instancias de evaluación entre estudiantes o coevaluación.** Participación activa del auditorio en la instancia de presentación pública del trabajo grupal integrador. Se explicitará la metodología, el instrumento y los criterios de evaluación oportunamente junto con las consignas del trabajo a realizar.
- **Evaluación y autoevaluación permanentes:** utilizaremos una Rubrica de evaluación que contiene aquellos aspectos que serán evaluados y autoevaluados del proceso realizado por cada uno de los estudiantes durante el curso. Las docentes completaremos la rúbrica, basadas en el rendimiento de todas las actividades propuestas y la participación en aquellas orientadas a la comunicación y la colaboración. Cada estudiante recibirá la Rúbrica Integradora que figura a continuación, con la calificación

correspondiente a través del Aula de PEDCo al finalizar el cursado de cada unidad temática.

- Los alumnos que terminen la cursada en calidad de *Promoción* deberán presentar y defender un **coloquio integrador**, de un tema a su elección que integre los conocimientos adquiridos en la cursada con otros relacionados a su formación.
- Los alumnos que terminen la cursada en condición de *Regulares* deberán rendir una **evaluación integral** de la asignatura inscribiéndose en la mesa evaluadora correspondiente a su elección.

Rubrica Integradora

Condición	Promoción	Regular	Insuficiente	Abandonó
Participación	Participa en al menos el 80 % de las actividades.	Participa en el al menos el 60 % de las actividades.	Participa en más del 40% de las actividades.	Participa en menos del 40 % de las actividades.
Actitud	Demuestra respeto por las opiniones e ideas de otros/as. Opina constructivamente. Opina con frecuencia, lo hace de manera clara y con terminología técnica.	-Demuestra respeto por las opiniones e ideas de otros/as. -Opina constructivamente. -Opina sólo a veces y/o de manera poco clara y con poca terminología técnica.	-No demuestra respeto por las opiniones e ideas de otros/as. -No opina o no lo hace constructivamente. -Las opiniones no son claras y no usa terminología técnica.	
Tiempo de entrega de trabajos	Entrega todos los trabajos en el tiempo estipulado.	Entrega la mayoría de los trabajos en el tiempo estipulado.	Se retrasa en la mitad o más de los trabajos estipulados.	
Calificaciones de trabajos.	Aprueba todas las actividades con al menos 8 puntos.	Aprueba el 60% de las actividades propuestas con al menos 6 puntos.	Obtiene menos de 6 puntos en el 40% o más de las actividades propuestas.	
Calificación trabajo Integrador.	Muy Bueno o superior. Ver Rubrica Trabajo Integrador	Bueno o Regular. Ver Rubrica Trabajo Integrador	Insuficiente. Ver Rubrica Trabajo Integrador	
Coloquio	Muy Bueno o superior.	No corresponde.	No corresponde.	No corresponde.

Rúbrica del Trabajo Grupal Integrador (TGI)

Calificación TGI	Excelente /Muy Bueno	Bueno / Regular	Insuficiente
Elaboración	Participación activa y colaborativa. Secuencia de trabajo completa, ordenada y coherente.	Participación activa. Secuencia de trabajo completa. Alcance de los objetivos buscados.	Poca participación. Secuencia de trabajo incompleta. No alcanza los objetivos buscados.

Calificación TGI	Excelente /Muy Bueno	Bueno / Regular	Insuficiente
	<p>Demuestra alcance profundo de los objetivos buscados.</p> <p>Se apropia de nuevos conceptos, reflexiona y relaciona con conocimientos previos.</p> <p>El tema y/o el abordaje es original e interesante.</p> <p>La información esta contextualizada, muy bien organizada y de fácil interpretación.</p>	<p>Demuestra adquisición de los conceptos nuevos y relaciona con conocimientos previos.</p> <p>El tema o el abordaje es interesante.</p> <p>La información está organizada y puede interpretarse.</p>	<p>No evidencia incorporación de los contenidos particulares de la asignatura.</p> <p>El tema y su abordaje fueron poco interesante.</p> <p>La información no es del todo ordenada y dificulta la interpretación.</p>
Presentación escrita	<p>Muy bien organizada, muy buen uso de terminología técnica y de fácil lectura.</p> <p>Utiliza tablas, gráficos e imágenes. Los mismos están correctamente descriptos, aportan información y ayudan /refuerzan mensajes y/o conceptos. (Algunos de estos recursos son de elaboración propia).</p>	<p>Organizada, con uso correcto de terminología técnica.</p> <p>Utiliza tablas, gráficos e imágenes. Sin embargo algunos no aportan información relevante.</p>	<p>Poco organizada, de difícil lectura, escaso uso de terminología técnica.</p> <p>Deficiente utilización de tablas, gráficos e imágenes.</p> <p>En algunas se evidencien errores y/o confunden el mensaje.</p>
Presentación oral	<p>Plena participación de todos los integrantes.</p> <p>Muy buen aprovechamiento del tiempo.</p> <p>Fluida y ordenada.</p> <p>Uso apropiado de recursos audio-visuales, ayudan a mejorar la presentación.</p> <p>Todos los integrantes responden correctamente la mayoría de las consultas y preguntas pertinentes.</p>	<p>Todos los integrantes participan.</p> <p>Buen aprovechamiento del tiempo.</p> <p>Ordenada.</p> <p>Uso apropiado de recursos audio-visuales.</p> <p>La mayoría de los integrantes responden correctamente las consultas y preguntas pertinentes.</p>	<p>No todos los integrantes participan y/o hay asimetrías marcadas en la participación.</p> <p>Poco ordenada.</p> <p>No aprovechamiento del tiempo.</p> <p>Uso inapropiado de recursos audio-visuales.</p> <p>Las consultas y/o preguntas se responden equivocadamente o de manera poco clara.</p>
Bibliografía citada	<p>La bibliografía es pertinente, actualizada, en número suficiente y de fuentes diversas.</p> <p>Las citas siguen un criterio y son correctas.</p>	<p>La mayoría de la bibliografía es pertinente, actualizada y en número suficiente.</p> <p>Se evidencian errores en las citas bibliográficas.</p>	<p>Poca bibliografía pertinente y/o desactualizada.</p> <p>No hay citas bibliográficas.</p>

CRONOGRAMA TENTATIVO Curso 2021-2022

La distribución de las actividades tendrá una duración semanal o quincenal, estimando una dedicación mínima de 8 (ocho) horas por semana, Incluidas las 3 hs de la actividad sincrónica semanal o la video conferencia correspondiente a la semana.

Cada nueva actividad estará disponible en el Aula de Mecanización Agrícola (PEDCo) los martes a partir de las 09:00 hs con la siguiente programación:

Los días Jueves de 9.00 a 11.00, a través de un encuentro sincrónico en la sala de videoconferencias del Aula Virtual de Mecanización Agrícola, plataforma PEDCo, se realizara un seguimiento y profundización de las actividades prácticas correspondientes a la unidad temática semanal.

Semana	TEMA	(Hs)
Modulo 1 17/08/2021	Unidad 1 Introducción al estudio de la mecanización agrícola. Clase 1 Unidad 1 Introducción al estudio de la mecanización agrícola Clase 2	8
Modulo 2 24/08/2021	Unidad 2. Conceptos de Mecánica Aplicada. Análisis de Mecanismos.	8
Modulo 3 C1 31/08/2021	Unidad 3 Motores térmicos. Principios de funcionamiento Mantenimiento Dimensionamiento. Potencia térmica e Indicada	8
Modulo 3 C2 07/09/2021	Unidad 3: Motores térmicos. Análisis de prestaciones. Par motor y Potencia efectiva. Análisis de las Curvas características del motor	8
Modulo 4 C1 14/09/2021	Unidad 5 El tractor agrícola. Tipos, constitución y parámetros característicos. Cualidades de explotación. Estática del tractor y equilibrio dinámico.	8
Modulo 4 C2 28/09/2021	Unidad 5: Transmisión. Rodados. Enganches, Tomas de potencia.. Potencia de tracción y rotacional -Sistemas hidráulicos	8
Modulo 4 C3 05/10/2021	Unidad 5 Teoría de tracción. Resistencia a la rodadura. Patinamiento. Análisis de las curvas de tracción. Armonización de conjuntos.	8
Modulo 5 12/10/2021	Unidad 6: Higiene y seguridad en el medio rural. Evaluación de riesgos durante la operación y mantenimiento de equipos agrícolas.	8
Modulo 6 19/10/2021	Unidad 12 Video-Conferencia Máquinas para empaque de frutas y hortalizas. Tecnología en maquinaria de empaques de frutas de pepita. Unidad 7 Video conferencia: Máquinas para Desmonte y puesta en cultivo. Nivelaciones	6
Modulo 7 26/10/2021	Unidad 8 Herramientas de labranza primaria y secundaria. Descripción, análisis funcional, regulaciones y parámetros de evaluación:	8
Modulo 8 02/11/2021	Unidad 9 Máquinas para implantación y fertilización. Tipos, descripción y análisis de funcionamiento y regulaciones Clase 1 Sembradoras y Clase 2 Fertilizadoras	8
Modulo 9 C1 09/11/2021	Unidad 10 Máquinas para la protección de los cultivos Formación transporte y evaluación de gotas	8

Semana	TEMA	(Hs)
Módulo 9 C2 16/11/2021	Unidad 10 Máquinas para la protección de los cultivos. Equipos descripción y análisis de funcionamiento y regulaciones	8
Modulo 10 23/11/2021	Unidad 11 y 12 Maquinaria utilizada cosecha de forrajeras, cereales, oleaginosas, frutas y hortalizas. Análisis funcional de los equipos. Videoconferencia	6
Modulo 11 30/11/2021	Unidad 14 Costos de la Maquinaria agrícola	6
Modulo 12 02/12/2021	Videoconferencia: Mecanización y Agricultura de precisión	4
Semana 17 08/02/2022	Trabajo Grupal Integrador	6
Semana 18 15/02/2022	Trabajo Grupal Integrador	6
Semana 19 22/02/2021	Trabajo Grupal Integrador	6
Total Horas		136

Horas de Clase

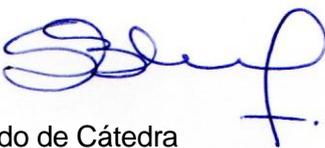
Se espera que el estudiante cumpla al menos con 5 horas semanales asincrónicas de autoformación más 3 hs mínimas de actividades prácticas asincrónicas con la posibilidad de clases tutoradas sincrónicas ya sea para resolver las actividades practicas planteadas en las actividades asincrónicas, como para resolver dudas de los temas teóricos de autoformación. Estos espacios horarios podrán ser utilizados para los módulos que correspondan videoconferencias con profesores invitados, lo cuales se comunicarán oportunamente

Organización de los tiempos de estudio:

- Martes 9.00 Inicio de actividad semanal asincrónica en el Aula Virtual de Mecanización Agrícola en la Plataforma
- Jueves de 9.00 a 11.00 actividad sincrónica apoyo actividad práctica
- Lunes: 24.00 hs Finalización plazo de la actividad asincrónica iniciada el Martes pre anterior
- Martes o Jueves de 9.00 a 11.00 hs, según corresponda videoconferencias en línea de temas puntuales oportunamente comunicados

HORARIOS DE CONSULTA

Lunes Miércoles y Viernes, a través de foros de consulta en plataforma PEDco en días y horarios fijos acordados oportunamente.

 Encargado de Cátedra	 Director de Departamento
---	--