

PLANIFICACIÓN DE CÁTEDRA

AÑO: 2021

1. Identificación

- 1.1. Asignatura: ECOSISTEMAS AGRICOLAS Y FORESTALES (Bases teóricas y prácticas para una agricultura sustentable)
- 1.2. Carácter: Obligatoria
- 1.3. Ciclo: Profesional
- 1.4. Carrera: Técnico Universitario en Fitosanidad
- 1.5. Plan de Estudio: 2017
- 1.6. Año y Semestre: 2 Año, 2º Cuatrimestre
- 1.7. Carga Horaria: 6 hs semanales, 15 semanas, Total 90 hs reloj
- 1.8. Sistema de Aprobación: Promocional y Examen Final
- 1.9. Correlativas:
Anteriores: Botánica y Botánica Sistemática
Posteriores: No corresponde

2. Equipo Docente:

- Prof. Dr. Tiedemann José Luis
- Dr. Ing. Cristian Savino

3. Marco conceptual e importancia curricular de la asignatura

La agroecología es una disciplina que provee los principios ecológicos básicos para estudiar, diseñar y manejar agroecosistemas que sean productivos y conservadores de los recursos naturales, y que también sean culturalmente sensibles, socialmente justos y económicamente viables.

La agroecología se basa en aplicar conceptos y principios ecológicos con el fin de optimizar las interacciones entre las plantas, los animales, los seres humanos y el ambiente, teniendo en cuenta los aspectos sociales que deben abordarse para lograr un sistema alimentario justo y sostenible. Mediante la creación de sinergias, la agroecología puede apoyar la producción de alimentos y la seguridad alimentaria y la nutrición a la vez que restaura los servicios ecosistémicos y la biodiversidad que son esenciales para una agricultura sostenible. Puede asimismo desempeñar una función importante en el fomento de la resiliencia y la adaptación al cambio climático.

La agroecología se basa en el diseño y la organización en función de un contexto específico de la producción de cultivos y ganado, las explotaciones agrícolas y los territorios. Emplea soluciones que conservan la biodiversidad por encima y por debajo del suelo, así como la diversidad cultural y de conocimientos, prestando especial atención al papel de las mujeres y los jóvenes en la agricultura.

Para aprovechar los múltiples beneficios con vistas a lograr la sostenibilidad que se derivan de los enfoques agroecológicos, se necesita un entorno favorable, que incluya políticas, inversiones públicas, instituciones y prioridades de investigación adecuadas.

4. Objetivos

- 4.1 Conocer las bases que posibiliten el desarrollo de sistemas agroalimentarios sólidos desde los puntos de vista ambiental, económico, social y agroeconómico
- 4.2 Aplicar conceptos y principios agroecológicos con el fin de optimizar las interacciones entre las plantas, los animales, los seres humanos y el ambiente
- 4.3 Caracterizar a los ecosistemas de producción tradicionales de Argentina.

- 4.4 Reflexionar sobre sus características y detectar la influencia de la agricultura moderna en función a la agroecología o agricultura sustentable
- 4.5 Comprender que es un agroecosistema en el contexto agroecológico.
- 4.6 Entender como está estructurado y cómo funcionan los agroecosistemas.
- 4.7 Conocer los diferentes recursos que hacen parte del agroecosistema.
- 4.8 Identificar y explicar los procesos ecológicos que se presentan en los agroecosistemas.
- 4.9 Conocer y entender las bases para el diseño de agroecosistemas

5. Contenidos principales

Ecosistemas y agroecosistemas: conceptos y componentes. Servicios ecosistémicos: marco conceptual y clasificación. Enfoque sistémico. Sostenibilidad de Agroecosistemas. Manejo sustentable del suelo y agua. Bases teóricas de la Agroecología: agricultura sustentable, sistemas alternativos de producción. Manejo ecológico de plagas, enfermedades y malezas. Ecosistemas forestales y silvopastoriles: clasificación y características, componentes, interacciones. Sistemas agroforestales: manejo de las interacciones para la producción primaria y secundaria. Creación conjunta e intercambio de conocimientos. Eficiencia e innovación en prácticas agroecológicas, reciclaje de nutrientes, valores humanos y sociales, cultura y tradición agroalimentaria, economía circular y solidaria.

6. Programa Analítico

Unidad 1. Desarrollo sustentable/agricultura sustentable.

El desarrollo rural sustentable: la construcción del concepto, comisión Brutland y nuestro futuro en común, Tomas Malthus, David Ricardo, teoría de la renta diferencial, el dualismo, revolución verde, optimismo tecnológico. Las consecuencias de la artificialización de los sistemas agropecuarios. La insustentabilidad de los modelos agrícolas actuales. Línea ambiental y el escepticismo prudente. El desarrollo sustentable en la práctica. Agroecología/agricultura sustentable vs. Agricultura Convencional. Producción convencional y agroecológica. Sustentabilidad fuerte y débil. Requisitos para una agricultura sustentable. Cambios en el enfoque y análisis de los agroecosistemas. La aplicación de criterios ecológicos en las actividades agropecuarias. La Agroecología como una ciencia integradora de los aspectos ecológico-productivos, económicos y socio-culturales. Aspectos sociales: capital social, su importancia. Aspectos económicos: limitaciones de la economía neoclásica para valorar alternativas sustentables, propuestas alternativas: enfoque de la economía ecológica.

Unidad 2. Agroecosistemas (AE). Sistemas de Producción predominantes en Argentina

Definición de agroecosistema, estructura y funcionamiento (factores determinantes de los AE). Recursos de los AE. Procesos ecológicos de los AE. Diseño y manejo de AE sustentables. Elementos de la sustentabilidad de los AE. Factores que afectan positiva y negativamente a los AE. Modelos de AE sustentables. Pautas agroecológicas para su manejo. Teoría general de sistemas. Ciclos biogeoquímicos. Clasificación de AE: agrícolas, agro ganaderos de carne, agro ganaderos lecheros, deportivos. AE de rumiantes menores, mono gástricos menores, animales de granja y exóticos. AE extensivos, semi extensivos/intensivos e intensivos.

Unidad 3. Flujos energéticos y manejo de agroecosistemas

La energía como recurso esencial de los ecosistemas. Distintas fuentes de energía. Leyes de la termodinámica: importancia y aplicación en agroecosistemas. Flujo de energía a través de los

agroecosistemas. Energía y productividad. Niveles de energía según los componentes del sistema y su nivel trófico. Energía natural y artificial. Diferencias entre ecosistemas naturales y agroecosistemas. Eficiencia energética de agroecosistemas agrícolas. Eficiencia energética y sustentabilidad. Obtención de energía derivada de biomasa.

Flujos energéticos en sistemas agrícola/pastoriles/ganaderos. Factores que afectan el uso eficiente de la energía. Perdidas de energía por captación ineficiente y mala utilización de sistemas agrícola/pastoriles. Estrategias de implantación: elección del lote (ambiente), clima, cultivo antecesor, elección genética, productividad y calidad, persistencia, sanidad, estacionalidad. manejo de semilla, sistemas de labranza, cultivos de servicio. Interacción planta-planta: competencia intra e intraespecífica, efectos, asociaciones. Factores que afectan la productividad de biomasa: Interacción cultivo-variables climáticas: precipitaciones, temperatura, luz, precipitaciones, humedad. Tasa relativa de crecimiento, uso eficiente de la luz. Índice de Área Foliar, IAF óptimo. Coeficiente de extinción. Interacción cultivo-animal: consumo animal, preferencia, selectividad, cantidad, disponibilidad, accesibilidad, calidad o digestibilidad, palatabilidad, densidad. Estado reproductivo del animal, porte, especie, etc. Temperatura, humedad, distancias a recorrer, sombra, etc. Interacción animal-cultivo: Sistemas de pastoreo. Manejo de la productividad (brote y rebrote) en función de la morfología y fisiología de las especies que componen los sistemas agrícolas/pastoriles, IAF remanente y área efectiva pastoreada. Asignación de áreas. Carga animal, presión de pastoreo, óptima presión de pastoreo o receptividad. Pisoteo, contaminación, severidad y frecuencia

Unidad 4. Biodiversidad en agroecosistemas.

La Biodiversidad en los agroecosistemas, concepto, importancia, dimensiones. La naturaleza y función de la biodiversidad. Componentes, funciones y manejo de la biodiversidad en agroecosistemas. Efecto del manejo y prácticas culturales de AE sobre la diversidad. Importancia de la diversidad para la agricultura. Hipótesis de heterogeneidad de hábitat, de la depredación, de la productividad y de la estabilidad. Biodiversidad y enemigos naturales. Biodiversidad vegetal y estabilidad de poblaciones. Diversidad de cultivos y control biológico. Estructura de paisaje y biodiversidad. Agricultura tradicional y la agrobiodiversidad. Conservación y manejo de la agrobiodiversidad: Conservación in situ y ex situ, almacenamiento en colección, banco de germoplasma, otras formas de almacenamiento. El enfoque por ecosistemas. La importancia de la biodiversidad cultural. Biotecnología y biodiversidad.

Unidad 5. Calidad y manejo de suelos.

Suelos sanos o de buena calidad. Propiedades que afectan la calidad del suelo. Características físicas, químicas y biológicas de los suelos. Factores ambientales y de suelos que influyen sobre productividad y manejo. Factores que influyen en la erosión del suelo, control de erosión. Implementos, sistemas de labranza y siembra y efectos sobre propiedades físicas de los suelos. Índices de calidad del suelo. La materia orgánica del suelo (MO) como índice de calidad. Naturaleza de la MO. Organismos del suelo, consumidores primarios, secundarios, terciarios. Materia orgánica activa y descompuesta. Función de la Materia orgánica en la calidad del suelo. Efectos físicos, nutricionales y químicos, y biológicos. Flujo de nutrientes y ciclos. Manejo estratégico del uso del suelo y cultivos para mejorar calidad: Sistemas de cultivos en cobertura y mulch. Sistema de rotación de cultivos. Relación Carbono/nitrógeno. Barreras físicas. Integración de animales a los sistemas de cultivo. Uso de abonos Verdes. Uso de las tierras por capacidad. Lluvias, captación de agua de lluvia. Superficies de captación. Calculo de volúmenes, pendientes. Estructuras, filtrados, métodos de extracción y desinfección.

Unidad 6. Principios de Manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas.

Control cultural de plagas. Diversidad vegetal y problemas de plagas. Monocultivos. Diversidad y poblaciones de insectos. Teoría ecológica. Interferencia en el comportamiento de búsqueda de huésped. Interferencia en el desarrollo de población y supervivencia. La diversificación del

agroecosistema y el control biológico de plagas. El rol de los depredadores y parasitoides. Estrategias de control biológico, control biológico clásico, aumentativo. Semioquímicos y Nanotecnología. Conservación y manejo de hábitat. Estudios de la interacción cultivo-maleza-insectos. Dinámica de insectos en los policultivos anuales. Herbívoros en sistemas de cultivos complejos perennes. Diversidad y enfermedades de plantas. Ecología y manejo de malezas, competencia cultivo/maleza, alelopatía. Manejo y ecología de las enfermedades de los cultivos. Las malezas como fuentes de plagas insectiles en los agroecosistemas. El rol de las malezas en la ecología de los enemigos naturales. Manejo de malezas para regular las plagas insectiles. Epidemiología y manejo de las enfermedades. Control cultural de las enfermedades de las plantas. Control biológico de fitopatógenos. Mejoramiento de la eficiencia energética. Modificación Ambiental.

Unidad 7. Diseño y manejo de sistemas alternativos de producción.

Sistemas agroforestales (SAF): estructura, sustentabilidad, productividad, adaptabilidad socio-económica. Clasificación de los SAF. El rol vital de los árboles. Ventajas ambientales, sociales y económicas de los SAF. Diseño e innovación de SAF. Competencia Intra e inter específica
Sistemas de policultivos: ventajas y estabilidad en la producción. El uso de recursos, hipótesis de concentración de recursos. Efectos de los policultivos sobre: los insectos plagas, patógenos y malezas. Sistemas pastoriles para reservas estratégicas o pastoreo directo. Rendimiento relativo total. Árboles frutales. Bordes o cercos vivos. Plantación de árboles domésticos/industriales en estratos múltiples. Desmalezado selectivo. Plantaciones estratégicas para leña y postes.

Unidad 8. Técnicas de evaluación y muestreo de agroecosistemas

Determinaciones cualitativas: composición florística. Determinaciones cuantitativas: frecuencia, densidad, cobertura y productividad de biomasa aérea (materia seca digestible, energía, proteínas, fibra). Técnicas destructivas y no destructivas de muestreo, sistemas de muestreo y tipos, cuadrantes, círculos, transectas, jaulas, talla, forma y número óptimo de muestra, efecto borde. Valoración de la condición y tendencia. Fenología, vegetación fotosintéticamente activa y productividad primaria neta aérea (ANPP) de los sistemas pastoriles. Extracción de datos satelitales, procesamiento de los datos, análisis estadísticos, presentación de resultados, discusión y conclusión de los mismos. Construcción y aplicación de indicadores de sustentabilidad. Técnicas de diálogo, observación y dinámica de grupo de aplicación general. Diagnóstico participativo: aspectos generales de la comunidad - aspectos sociales. Diagnóstico participativo: manejo de recursos naturales. Diagnóstico participativo de: sistemas de producción agrícola, animal, forestal y perspectiva de género. Análisis de problemas y soluciones. Planificación. Monitoreo y evaluación participativos

Unidad 9. Sistemas forestales y silvopastoriles

Servicios ecosistémicos de los bosques. Productividad primaria neta, fenología y respuesta ante variables climáticas extremas (sequías). Uso de SIG en la prevención y control de eventos climáticos extremos. Impactos del Cambio Climático Global sobre los sistemas forestales y silvopastoriles. Uso de software libre (Google Earth pro) como respaldo en la planificación.

10. Programa de trabajos prácticos.

TP N° 1. Análisis de las diferentes definiciones sobre Desarrollo Sustentable

TP N° 2. Cuestionario sobre agroecosistemas y teoría general de sistemas

TP N° 3. Diagrama de flujos energéticos de agroecosistemas tradicionales de Argentina

TP N° 4. Búsqueda de especies en peligro de extinción en Argentina

TP N° 5. Búsqueda sobre el avance de Nanotecnologías aplicadas al agro

TP N° 6. Evaluación de agroecosistemas mediante indicadores de sustentabilidad

TP N° 7. Uso de software libre (Google Earth pro) como respaldo en la planificación

11. Estrategias metodológicas

- Mediante talleres/seminarios y con información obtenida de predios típicos de la macro región NOA, lo alumnos realizarán los diagnósticos, y a partir de ellos deberán resolver problemas existentes mediante propuestas innovadoras con tecnologías alternativas.
- Lecturas de artículos y análisis de situaciones: En el desarrollo de este curso se le asigna fundamental importancia a despertar la capacidad crítica del alumno, así como su capacidad de análisis y discusión de distintos documentos y su asociación con la realidad agropecuaria.

Distribución de carga horaria

- Teórico 50%
- Teórico/Práctica 50%

12. Cronograma

Semanas	1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	15
Unidad 1	X													
Unidad 1		X												
Unidad 2			X											
Unidad 3				X										
Unidad 3					X									
Unidad 4						X								
Unidad 5							X							
Unidad 6								X						
Unidad 7									X					
Unidad 8										X				
Unidad 9											X			
Viaje 1												X		
Parcial I													X	
Recuperatorio														X

13. Evaluaciones

- Los alumnos serán evaluados semanalmente con notas conceptuales y mediante un examen parcial y su respectivo recuperatorio

14. Condiciones de Promoción y Regularidad

- Asistencia al 80% de las clases teóricas y teórico-prácticas.
- Asistencia al 80 % de los viajes
- Para promoción deben aprobar el 80 % de prácticos y el parcial con nota igual o superior a 8 (ocho)
- Para regularizar deben aprobar el 80 % de prácticos y el parcial con nota igual o superior a 6 (seis) o recuperatorio

10. Salidas a terreno

Viaje 1. Visita a establecimiento agroganadero y agroindustrial de alta tecnificación (Salta)

Viaje 2. Visita a establecimiento agroganadero y agroindustrial de la agricultura familiar (SDE)

16. Bibliografía

- ✓ **Altieri M.A.** 2002. Agroecología.
Disponible: agroeco.org/wp-content/uploads/2010/10/Libro-Agroecologia.pdf
- ✓ **Arévalo Y.P.; Marelli S.E.; Suarez S.A.; Sanabria E.S.; Gómez R.; Vásquez M.J.; Valencia R.D.; Tiedemann J.L.** 2018. Utilización de variedades de sorgo (*Sorghum sp L*) como alternativa doble propósito (forraje- abono verde) en el área de riego de Santiago del Estero. 4° Congreso del Foro de Universidades Nacionales para la Agricultura familiar. 29 y 30 de Mayo, La Rioja.
- ✓ **Estelí. 2008.** Diagnóstico rural participativo (DPR) y planificación comunitaria. Disponible: www.fao.org/3/a-at795s.pdf
- ✓ **Fernández, Franco R. y Tiedemann, JL.** 2019. Propuesta de diseño de un biodigestor tubular destinados a los sistemas de producción de agricultura familiar en Santiago del Estero. XIV Jornadas de Ciencia y Tecnología de las Facultades de ingeniería del NOA. 05-06 Sep, Tucumán, Arg. Resúmenes ISBN: 978-987-754-203-5
- ✓ **Geilfus F.** 2002. 80 Herramientas para el desarrollo participativo: Diagnóstico Planificación Monitoreo Evaluación.
Disponible: ejoventut.gencat.cat/permalink/aac2bb0c-2a0c-11e4-bcfe-005056924a59
- ✓ **González-Esquivel C.E, Gutiérrez J.G, Gutiérrez Cedillo y Aguilera Gómez L.I.** 2008. Agroecología y sustentabilidad. Disponible: www.researchgate.net/publication/26549106
- ✓ **Guzmán Casado G, M González de Molina y E Sevilla Guzmán.** 2000. Agroecología y Desarrollo rural sostenible. Disponible: www.researchgate.net/profile/Gloria_Guzman/publication/270256177
- ✓ **Restrepo J. M, Ivan Angel D. S, Prager M.M.** Agroecología. 2000. Actualización Profesional en Manejo de Recursos Naturales, Agricultura Sostenible y Pobreza Rural. Disponible: www.fao.org/fileadmin/user_upload/training_material/docs/Agroecologia.pdf
- ✓ **Sarandón SJ.** 2002. AGROECOLOGIA: El camino hacia una agricultura sustentable. Disponible: www.researchgate.net/publication/324896530
- ✓ **Segovia D y Ortega G.** 2012. La agroecología, camino hacia el desarrollo sustentable. Disponible: biblioteca.clacso.edu.ar/Paraguay/base-is/20170330040915/pdf_70.pdf
- ✓ **Tiedemann JL., Leguizamón-Carate N, Salinas F y F. Frau.** 2021. Relating goat milk production according to the Normalized Difference Vegetation Index and precipitations in the Chaco forest throughout the 2016-2018 period. Revista de la Facultad de Agronomía, UNLP. Aceptado, en prensa. DOI: 10.13140/RG.2.2.32346.36801
- ✓ **Tiedemann J.L., Arévalo Y., Medina F., et al.** 2020. Evaluación de cultivares de trigo (*Triticum aestivum L.*) y sorgo granífero (*Sorghum spp*) en el área de riego de Santiago del Estero. Revista CODINOA 6:427-433. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/351330344>
- ✓ **Tiedemann J.L, Vásquez, M^a José y Valencia, Rubén D.** 2020. Transferencia y adopción de tecnología en sistemas agroganaderos de la agricultura familiar. En: hacer transferencia desde la universidad. aportes y desafíos del proyecto DTEC-UNSE en la agricultura familiar santiagueña. Ed. EDUNSE. UNSE. Aceptado, en prensa
- ✓ **Tiedemann J.L.** 2019. Índices RGB derivados de cámara digital y su relación con la productividad primaria neta aérea de cultivares de trigo (*Triticum aestivum L.*). Anales de CAI. ISSN2525-0949. Disponible en: <http://48jaiio.sadio.org.ar/Anales/Cai/Contribuciones>
- ✓ **Tiedemann JL, Arévalo, Yesica, Suarez, Silvia, Medina, Sofía, Chunque Figueroa, Fidel.** 2019. Evaluación de rendimiento de cultivares de trigos Klein (*Triticum aestivum L.*) en el área de riego del Rio Dulce de Santiago del Estero. XIV Jornadas de Ciencia y Tecnología de las

Facultades de ingeniería del NOA. 05-06 Sep, Tucumán, Arg. Resúmenes ISBN: 978-987-754-203-5

- ✓ **Tiedemann JL, Frau F, Pece N.** 2019. Producción estacional de leche caprina en función del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada del Bosque Chaqueño Semiárido. XIV Jornadas de Ciencia y Tecnología de las Facultades de ingeniería del NOA. 05-06 Sep, Tucumán. Resúmenes ISBN: 978-987-754-203-5
- ✓ **Tiedemann JL.** 2018. Biomasa forrajera aérea de alfalfa (*Medicago sativa* L) derivada de Índices de vegetación RGB. In: ebook Sig Day. https://www.researchgate.net/profile/Jose_Tiedemann2
- ✓ **Tiedemann J. L.** 2018. Productividad de biomasa forrajera aérea de variedades de trigo (*Triticum aestivum* L) y su relación con coordenadas cromáticas derivadas de cámara digital. Ecol. apl. 17: 61-68.
- ✓ **Tiedemann JL.** 2018. Productividad de biomasa forrajera aérea integrada de alfalfa (*Medicago sativa* L) y sensores cercanos. XIII Jornadas de Ciencia y Tecnología de las Facultades de ingeniería del NOA. 13-14 Sep, SDE. Disponible: www.researchgate.net/profile/Jose_Tiedemann2/research
- ✓ **Tiedemann JL, Frau F, Pece N.** 2018. Producción de leche caprina estacional en función del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada y variables climáticas. XIII Jornadas de Ciencia y Tecnología de las Facultades de ingeniería del NOA. 13-14 Sep, SDE. Disponible: www.researchgate.net/profile/Jose_Tiedemann2/research
- ✓ **Tiedemann J L; Torregosa N; Mateo A & André C.** 2017. Información local de rendimientos de cultivares de Trigo (*Triticum aestivum* L) como una herramienta para prevenir y/o mitigar adversidades climáticas extremas, Metán, Salta, Argentina. II Congreso Internacional del Gran Chaco Americano: Territorio e Innovación. UNSE, UCSE, Gobierno de Santiago del Estero e INTA. Santiago del Estero 5 y 6 de octubre. Disponible: www.researchgate.net/profile/Jose_Tiedemann2/research
- ✓ **Valencia RD, Vásquez MJ, Gómez R, Suarez S, Sanabria E, Arévalo Y, Marelli S, Tiedemann JL.** 2018. Evaluación del Rendimiento de Diferentes Híbridos de Maíz (*Zea mays* L) en un Predio de la agricultura familiar de Los Pereyra, Santiago del Estero. XIII Jornadas de Ciencia y Tecnología de las Facultades de ingeniería del NOA. 13-14 Sep, SDE.
- ✓ **Valencia R.D; Vásquez M.J; Tiedemann J.L; Albanesi A.S.** 2017. Alternativa tecnológica para el procesamiento de residuos orgánicos en sistemas productivos de la agricultura familiar. Encuentro de Jóvenes Investigadores/14. Fundación el colegio de Santiago/ CONICET / FHCSYS- INDES- UNSE. Biblioteca Sarmiento, Santiago del Estero. 11 al 13 de octubre.
- ✓ **Vásquez MJ, Valencia RD, Gómez R, Suarez S, Sanabria E, Arévalo Y, Marelli S, Tiedemann JL.** 2018. Biofertilización en sorgo forrajero (*Sorghum vulgare* L.) en un predio de la agricultura familiar Los Pereyra Dpto. Robles, Santiago del Estero, Argentina. XIII Jornadas de Ciencia y Tecnología de las Facultades de ingeniería del NOA. 13-14 Sep, SDE.
- ✓ **Vásquez M.J; Valencia R.D; Tiedemann J.L; Albanesi A.S.** 2017. Biofertilización en sistemas de producción familiar como alternativa tecnológica que contribuye al desarrollo sustentable. Encuentro de Jóvenes Investigadores/14. Fundación el colegio de Santiago/ CONICET / FHCSYS- INDES- UNSE. Biblioteca Sarmiento. Santiago del Estero, 11 al 13 de octubre.