



PRIMERA DIPLOMATURA UNIVERSITARIA EN AGRICULTURA REGENERATIVA

Introducción

La Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora (FCA – UNLZ) presenta la primera Diplomatura Universitaria en Agricultura Regenerativa. La Agricultura Regenerativa es un *sistema holístico* de prácticas agrícolas que tienen como *objetivo central el de regenerar la naturaleza en los agroecosistemas modernos*, mejorando el bienestar de plantas, animales, y comunidades, la salud del suelo y la calidad del agua, aumentando así la resiliencia de estos sistemas a los efectos detrimentales del cambio climático en el largo plazo.

Nuestro objetivo

Instruir y capacitar en tópicos relevantes para la agricultura regenerativa en Argentina y otras regiones productivas de América Latina.

DICTADO POR
**Universidad Nacional
de Lomas de Zamora**
Buenos Aires. Argentina

INICIO
4 OCTUBRE 2024
DURACIÓN
34 CLASES

■ **DIRECTOR ACADÉMICO**
Ing. Agr., MSc., Ph.D.
Martín L. Battaglia

■ **COCREADOR**
syngenta

■ **CERTIFICADO OFICIAL**
Universidad Nacional de
Lomas de Zamora

Destinatarios

Profesionales de las ciencias agrarias y otros actores de la cadena agropecuaria que priorizan, apoyan y promueven el uso de prácticas de Agricultura Regenerativa en sus operaciones y cadenas de suministro, con los múltiples objetivos de a) aumentar la productividad, rentabilidad y sostenibilidad agrícola, ganadera y/o forestal en el tiempo; b) mantener o aumentar la salud del suelo; c) abordar el cambio climático, aumentando el secuestro de carbono en suelo y reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero; d) mejorar la calidad del agua y del aire; e) salvaguardar la biodiversidad de nuestros agroecosistemas; y f) fomentar la equidad, respetar la diversidad y los enfoques multiculturales a nivel regional. Lograr estos objetivos generará beneficios notables para los agroecosistemas modernos, los agricultores y la sociedad, permitiendo construir cadenas de suministro agrícola y alimentario más resilientes y confiables a lo largo del tiempo.

Duración | Metodología de cursado y evaluación

Cursado (85 horas cátedra)

Cada clase tendrá una duración total máxima de 150 min (2 ½ horas), y consistirá en un componente teórico (máximo de 120 min) y un componente de charla abierta e interacción entre el docente y los asistentes a la clase (máximo de 30 min).

La Diplomatura Universitaria en Agricultura Regenerativa es de carácter virtual sincrónico, con un encuentro final del tipo híbrido. Se ha estructurado en 34 clases, a dictarse los viernes de 17:00 a 19:30, durante el periodo de Octubre - Diciembre 2024, y los viernes de 17:00 a 19:30 + sábados de 9:00 a 11:30 (hora Argentina) durante del período Febrero - Abril 2025.

2024

Octubre: 4 clases
Noviembre: 4 clases
Diciembre: 2 clases

2025

Febrero: 8 clases
Marzo: 8 clases
Abril: 8 clases

Evaluación de aprendizaje y resultados | 15 hs cátedra

La diplomatura, para su aprobación, contempla una evaluación integradora de los temas presentados, durante unas 15 horas de trabajo domiciliario. Al finalizar la diplomatura se realizará una evaluación de los temas presentados en base a las siguientes directrices:

- i. Cambio en los niveles de conocimientos y habilidades previas y post-diplomatura.
- ii. Desarrollo de métricas para evaluar los baches en el conocimiento y la posibilidad de capacitaciones de seguimiento.
- iii. Desarrollo de recursos para el uso en el trabajo y las actividades agropecuarias.

Duración total de la diplomatura

100 horas (85 horas de clases + 15 horas evaluación final).

Temario

Módulo 1: Bases fundacionales de la Agricultura Regenerativa (3 clases)

- **Clase 1.** Agroecosistemas en Argentina y Latinoamérica: pasado, presente y futuro.
 - i. Adopción histórica de tecnología y su impacto en la producción de cultivos y animal.
 - ii. La agricultura tradicional como una manera de trabajar la tierra en los últimos 10.000 años: ganadores y perdedores.

- **Clase 2.** Innovar para crecer: Agricultura Regenerativa, un modelo para armar.
 - i. ¿Qué es Agricultura Regenerativa? Orígenes, definiciones, y principios.
 - ii. Niveles de Agricultura Regenerativa.
 - iii. Agricultura Regenerativa vs. agricultura sostenible/conservativa, soluciones basadas en la naturaleza y agroecología.
 - iv. Escenarios pasados, presentes y futuros de la agricultura regenerativa en Argentina y Latinoamérica.
 - v. Análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades, y amenazas (FODA). ¿Estamos cumpliendo total, parcial o nulamente con los objetivos fundacionales de este modelo? ¿Qué estamos haciendo mal y cómo podemos mejorar?

- **Clase 3.** Transición desde una Agricultura Tradicional a una Regenerativa.
 - i. ¿Cómo facilitamos un amplio acceso a la información adecuada para una transición hacia un sistema de agricultura regenerativa que optimice simultáneamente los objetivos agronómicos, ambientales y económicos?
 - ii. Mecanismos que determinan el éxito o el fracaso en la transición a un sistema regenerativo ¿Cuánto puede durar esa transición y cómo podemos acortarla?
 - iii. Barreras para la adopción de prácticas de AR en diferentes regiones agrícolas. Estrategias y enfoques para superar esas barreras.
 - iv. ¿Cuáles son las soluciones para mostrar impactos regenerativos positivos en la productividad de los cultivos y salud del suelo en el corto plazo (<2 años) con productores modelo que sirvan de motivación para otros productores?

Módulo 2: Suelos (4 clases)

- **Clase 4.** Suelos I: Los fundamentos.
 - i. ¿Qué es el suelo? Tipos, funciones, componentes, e interacciones.
 - ii. ¿Qué es la salud del suelo? ¿Qué es la calidad del suelo?
 - iii. Breve introducción al muestreo de suelos y protocolos de muestreo.
 - iv. Protocolos para evaluaciones de la salud del suelo.

- **Clase 5 – 7.** Suelos II: Parámetros de salud de suelo .
 - i. Parámetros físicos de salud del suelo: textura del suelo, porosidad, capacidad de retención de agua, infiltración y percolación de agua, agregación y estabilidad de agregados, y densidad aparente.
 - ii. Parámetros químicos de salud del suelo: pH, salinidad, materia orgánica del suelo, materia orgánica particulada, C y N orgánico, relación C:N, capacidad de intercambio catiónico y saturación de bases, conductividad eléctrica, disponibilidad de nutrientes.
 - iii. Parámetros biológicos de salud del suelo: biomasa y respiración microbiana, nitrógeno potencial mineralizable, enzimas del suelo, lombrices, raíces.

Módulo 3: Sistemas de Agricultura Regenerativa (10 clases)

- **Clase 8 – 9.** Sistemas de Agricultura Regenerativa I: prácticas de labranza
 - i. Adopción, tendencias, y enseñanzas de los últimos 40 años en Argentina y Latinoamérica.
 - ii. Revisión de literatura: impactos positivos y compensaciones en rendimiento de cultivos, cantidad y calidad del agua, emisiones de gases de efecto invernadero, salud del suelo y fertilidad, y biodiversidad.
 - iii. Impactos de las prácticas de labranza regenerativa en la economía agropecuaria. Costos iniciales y tiempo esperable de retorno de la inversión.

- iv. Estudio de caso en sistemas lecheros: ¿son compatibles la siembra directa y la labranza de conservación reducida con la inyección e incorporación de estiércol?
- v. Estudios de casos en sistemas de cultivos.

- **Clase 10 – 11. Sistemas de Agricultura Regenerativa II: cultivos de servicios**

- i. Experiencias en los últimos 20 años: adopción, tendencias, conclusiones.
- ii. Escenarios de largo plazo para los cultivos de servicios de verano e invierno en maíz, trigo y soja en Argentina.
- iii. Manejo agronómico (especies, densidad y época de siembra, época y métodos de cosecha/terminación) y manejo del agua.
- iv. Revisión de la literatura: impactos positivos y compensaciones en rendimientos de cultivos, cantidad y calidad del agua, emisiones de gases de efecto invernadero, salud del suelo y fertilidad, y biodiversidad.
- v. Análisis económico-financiero de los cultivos de servicios: costos reales, mitos y percepciones.
- vi. Estudios de casos en sistemas de cultivos.

- **Clase 12 – 15. Sistemas de Agricultura Regenerativa II: cultivos de servicios**

- i. Enfoques para la diversificación agrícola (horizontal, vertical, otros).
- ii. Diversificación temporal de cultivos (rotación de cultivos, cultivos intermedios, cultivo doble o múltiple, cultivo de relevo).
- iii. Diversificación espacial de cultivos (cultivos en callejones, intercultivos, cultivo mixto, mezcla varietal, cultivos trampa).

- iv. Práctica específica: Rotación agrícola.
 - a. ¿Cuántos cultivos necesitamos tener en una rotación sustentable?
 - b. Cereales, y legumbres vs. no-legumbres en la rotación.
 - c. Rotaciones agrícolas, y agrícolas-ganaderas. Casos de estudio en Argentina y otros países de Latinoamérica.
 - d. Revisión de la literatura: impactos positivos y compensaciones en cantidad y calidad del agua, emisiones de gases de efecto invernadero, salud del suelo y fertilidad, diversidad y riqueza microbiana, relación bacteria: hongos de suelo, y C:N.
- v. Práctica específica: Intercultivos
 - a. Diferentes cultivos y ordenamientos espaciales.
 - b. Conceptualización del sistema intercultivos [tasa de uso de suelo (land use ratio; LUR); uso de radiación solar, agua, y nutrientes; costos].
 - c. Impactos en rendimientos de cultivos, infiltración y almacenaje de agua, salud de suelo y fertilidad, eficiencia en el uso de nutrientes, y biodiversidad.
 - d. Barreras y oportunidades de los intercultivos.
 - e. Análisis económico-financiero de los sistemas de intercultivos.
 - f. Estudios de casos en Argentina y otros países.
- **Clase 16 – 17. Sistemas de Agricultura Regenerativa IV: prácticas de borde de cultivos**
 - i. ¿Qué son las prácticas de borde de cultivos?
 - ii. Definición de prácticas y revisión de impactos agrónomos y ambientales:
 - a. Biorreactores.
 - b. Biofiltros.
 - c. Zonas saturadas y vegetadas de amortiguamiento.
 - d. Humedales.
 - e. Franjas de pradera.zonas de amortiguamiento ribereñas).

- iii. Análisis económico-financiero de las prácticas de borde de cultivos.
- iv. Estudios de caso en Argentina y otros países.

Módulo 4: Manejo Regenerativo de nutrientes y agua (10 clases)

- **Clase 18 – 19.** Las 4R's del manejo de nutrientes (dosis correcta - right rate)
 - i. Eficiencia en el uso de nitrógeno: eficiencia basada en el rendimiento vs. máximo retorno de N. Otras formas de medirla.
 - ii. Enfoque del balance parcial de N para estimar las emisiones de N₂O.
 - iii. Reducir las dosis de aplicación para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero: ¿por qué no siempre funciona?
 - iv. Tasas óptimas vs. tasas supraóptimas: impactos en rendimientos de cultivos, salud de suelo, y costos de la empresa agropecuaria.
 - v. Herramientas y enfoques para decidir la dosis correcta de nutrientes a aplicar (análisis de suelo, expectativas de rindes, otros enfoques).
 - vi. Ley de los rendimientos decrecientes.
 - vii. Estudios de caso.

- **Clase 20 – 21.** Las 4R's del manejo de nutrientes (fuente correcta- right source)
 - i. Fertilizantes nitrogenados de mayor eficiencia
 - a. Inhibidores de ureasa.
 - b. Inhibidores de nitrificación.
 - c. Estabilizadores de nitrógeno.
 - d. Fertilizantes de liberación lenta y controlada.
 - e. Impactos agronómicos y en las emisiones directas e indirectas de gases de efecto invernadero [lixiviación de nitrato (NO₃-), emisiones de N₂O y volatilización de amoníaco (NH₃)]
 - f. ¿Cuándo si y cuándo no?

- ii. Combinaciones de fertilizantes que ofrecen los mejores resultados.
- iii. El tiempo de los biológicos
 - a. Bacterias solubilizadoras de P y K.
 - b. Bacterias promotoras de crecimiento vegetal.
 - c. Mitigadores de estreses abióticos.
 - d. Compost, ácidos húmicos y fúlvicos.
 - e. Impactos en crecimiento y rendimiento de cultivos, manejo de plagas, enfermedades, y estreses abióticos, y en eficiencia del uso de nutrientes.
- iv. Estudios de caso.
 - **Clase 22 – 23.** Las 4R's del manejo de nutrientes (ubicación correcta – right place)
 - i. Ubicar y mantener los nutrientes donde los cultivos puedan usarlos: zonas de alta concentración de nutrientes, rizosfera.
 - ii. ¿Cómo diferentes suelos, pendientes de terreno y cultivos impactan la ubicación correcta del fertilizante?
 - iii. Índice de P para el manejo de nutrientes en cultivos anuales y sistemas lecheros.
 - iv. Calibrado y mantenimiento adecuado del equipamiento agrícola para aplicar los nutrientes en el lugar adecuado.
 - v. Aplicación al voleo (con y sin incorporación), aplicación en la línea de siembra a diferentes profundidades, y aplicación foliar en diferentes estadios del cultivo: impactos agronómicos, económicos y en eficiencia de uso de nutrientes.
 - **Clase 24 – 25.** Las 4R's del manejo de nutrientes (momento correcto – right time)
 - i. Aplicación de estiércol animal en otoño vs. primavera.
 - ii. Aplicación de N en maíz: ¿todo a la vez o aplicaciones divididas?

- iii. ¿Cómo decidir el mejor momento de aplicación?
 - a. Ajuste a las necesidades fisiológicas de las plantas,
 - b. Disponibilidad y suministro de nutrientes en suelo y aportados por fertilizantes,
 - c. Riesgos de ineficiencias, y
 - d. Logística del manejo de la fertilización a campo.
- iv. Test de nutrientes durante y al final del ciclo del cultivo.
- v. Impactos de diferentes momentos de fertilización en rendimientos de cultivos y eficiencia de uso de nutrientes.

- **Clase 26 – 27. Agua**

- i. Drenaje agrícola y cosecha de agua. Estudios de caso.
- ii. Componentes del ciclo de drenaje de agua (precipitación, evaporación, transpiración, infiltración, escorrentía superficial, infiltración lateral, percolación profunda, ascenso capilar, almacenamiento superficial y de perfil, y descarga de drenaje) y balance hídrico.
- iii. El costo de la sequía y del anegamiento y encharcado superficial. Estrategias para mitigar sus impactos agronómicos y económicos.
- iv. El costo de la erosión hídrica. Estrategias para mitigar impactos agronómicos y en salud de suelo.
- v. Calidad de agua: impactos en crecimiento, calidad y rendimiento de cultivos.

Módulo 5: Más allá del lote - las dimensiones económico-financiera y social de la Agricultura Regenerativa (6 clases)

- **Clase 28 – 29.** Impacto económico-financiero de la Agricultura Regenerativa en el corto, mediano, y largo plazo.
- **Clase 30 – 31.** Conectando a granjeros con recursos regenerativos
 - i. Políticas e investigación pública (INTA, CONICET, SAGPyA, etc).
 - ii. Organizaciones sin fines de lucro (AAPRESID, CREA, Fundación Producir Conservando, etc).

- iii. Políticas de empresas privadas.
 - iv. Bonos de carbono y otras estrategias para monetizar los impactos positivos de la Agricultura Regenerativa.
-
- **Clase 32 – 33.** Impactos sociales de la Agricultura Regenerativa.
 - i. ¿Cuál es el impacto que puede tener la agricultura regenerativa al involucrar a los jóvenes en sistemas más diversos que mejoran la biodiversidad y los ecosistemas?
 - ii. Un sistema de agricultura regenerativa justo que brinde beneficios a la comunidad inmediata.
 - iii. Impactos en pequeños productores y comunidades nativas.
 - iv. Equidad, género y diversidad.
-
- **Clase 34.** Conclusiones
 - i. ¿Qué hemos aprendido? ¿Cómo podemos transformar nuestros esquemas de producción y empresas para convertirnos en campeones de la Agricultura Regenerativa?



DIRECTOR ACADÉMICO

Ph.D. Martín L. Battaglia

Consultor científico en agricultura regenerativa, emisiones de gases de efecto invernadero y secuestro de carbono, salud del suelo, agua y biocombustibles. A principios de 2024, Dr. Battaglia y otros colegas del mundo académico y de organizaciones no gubernamentales en US crearon la empresa "Regenerable", con la misión de escalar el uso de la Agricultura Regenerativa en el mundo entero. Anteriormente, Dr. Battaglia se desempeñó como científico de sostenibilidad global en The Nature Conservancy e investigador en Cornell University. Martín ha publicado más de 100 artículos académicos, publicaciones de extensión y capítulos de libros y ha encabezado proyectos en Agricultura Regenerativa en más de 20 países. Dr. Battaglia es Ingeniero Agrónomo egresado de la Universidad Nacional de Buenos Aires y obtuvo sus grados de master science (MSc.) por University of Kentucky y doctor filosófico (Ph.D) por Virginia Tech, ambos en Ciencias de las Plantas y el Suelo. Dr. Battaglia realizó investigación en diversos temas, incluyendo la respuesta del maíz a diferentes manejos agronómicos y estreses abióticos, biocarbón, cultivos bioenergéticos perennes como Miscanthus y Switchgrass, rendimientos potenciales y brechas de rendimiento en maíz, cultivos de cobertura, biofertilizantes, intercultivos, impactos agronómicos, económicos y ambientales de los biocombustibles de primera y segunda generación, índice de fósforo y manejo de estiércol animal en sistemas lecheros, entre otros. Actualmente, es editor y revisor de más de 5 revistas científicas y es codirector de una estudiante de doctorado y mentor de varios estudiantes de maestría.

Linkedin

www.linkedin.com/in/martin-battaglia-605a9637/

Researchgate

www.researchgate.net/profile/Martin_Battaglia2

Google Scholar

<https://scholar.google.com/citations?hl=en&user=e6J4DIIAAAJ>