



ESPERANZA, 29 de diciembre de 2025

**VISTO** que el Ing. Agr. Guillermo Daniel TOFFOLI, eleva la Planificación 2026 de la asignatura optativa “**Cambio climático y los sistemas productivos**”, correspondiente a la carrera de Ingeniería Agronómica; y

**CONSIDERANDO** que cuenta con el aval del Departamento de Ciencias del Ambiente y el informe técnico realizado por la Dirección de la Carrera de Ingeniería Agronómica,

Que la presente se ajusta a lo dispuesto en los artículos 11° a 13° del Reglamento de la carrera de Grado de la Facultad aprobado por Resolución de Decano n° 449/13,

**POR ELLO** y teniendo en cuenta lo sugerido por la Comisión de Enseñanza, como así también lo acordado en sesión ordinaria del día 15 de diciembre del año en curso,

#### **EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

##### **RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1°:** Aprobar la Planificación 2026 de la asignatura optativa “Cambio climático y los sistemas productivos”, elevada por el Ing. Agr. Guillermo Daniel TOFFOLI, correspondiente al Plan de Estudios aprobado por Resolución CS n°438/09 y que como Anexo forma parte de la presente.-

**ARTÍCULO 2°:** Inscribábase, comuníquese. Notifíquese al responsable de la asignatura, a la Directora de Carrera de Ingeniería Agronómica y al Director del Departamento de Ciencias del Ambiente. Gírese a la Dirección de Carrera de Ingeniería Agronómica. Cumplido, archívese.-

**RESOLUCIÓN “C.D.” N° 581/25**



## ANEXO RESOLUCIÓN CD N° 581/25

### PLANIFICACION DE ASIGNATURA OPTATIVA

**PLAN DE ESTUDIO:** 2009

**AÑO ACADÉMICO:** 2026

**Asignatura:** “Cambio climático y los sistemas productivos”

**Régimen:** Cuatrimestral

**N° de semanas:** 14 (se propone cursado intensivo de 10 semanas)

**Carga Horaria total:** 50 horas

**Carga horaria semanal:** 3.5 horas (en darse cursado intensivo de 5 horas en 10 semanas)

#### a) **Objetivos del aprendizaje:**

##### **Objetivos General:**

Comprender el cambio climático como un proceso antropogénico y su impacto en los sistemas productivos.

##### **Objetivos específicos:**

- Definir y clasificar los componentes del sistema climático.
- Distinguir los conceptos de cambio climático, calentamiento global y variabilidad climática.
- Analizar las implicancias de la acción antropogénica sobre los componentes del sistema climático.
- Identificar el impacto actual y previsible del cambio climático, en función de la vulnerabilidad de los diferentes sistemas, relacionando las estrategias de mitigación y adaptación para enfrentarlo.
- Analizar la participación de los sistemas de producción agrícola - ganadera como causantes y como víctimas del cambio climático.
- Análisis de leyes nacionales e internacionales referidas al cambio climático.

#### b) **Contenidos:**



## b.1 Contenidos mínimos

<b>Área de Formación: Aplicada</b>				
Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación.	X	X		
11. Agroclimatología.	X	X		
13. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.	X	X		
<b>Área de Formación: Profesional</b>				
Contenidos y habilidades	Aprende	Observa	Resuelve	Ejecuta
1. Manejo sustentable de sistemas agropecuarios.	X	X	X	
3. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas).	X	X	X	X
8. Aplicación de marcos legales a los sistemas agropecuarios	X			
13. Estudios de impacto ambiental de los sistemas agropecuarios.		X	X	

## b.1 Programa analítico

**Módulo 1. Nociones del clima y Variabilidad.** Oscilaciones, variación y fluctuación climática. Sistema climático y componentes. Efecto invernadero. Gases de efecto invernadero (GEI) Fuentes de emisiones GEI (naturales y antropogénicos).

**Módulo 2. Variabilidad natural del clima.** Causas. Escalas espaciales y temporales. Sistemas acoplados y teleconexión. Fenómenos de El Niño y La Niña. Cambio



climático. Concepto y características. Bases físicas. Calentamiento global.

**Módulo 3. Aspectos políticos del cambio climático.** Impactos: Amenazas, riesgos, vulnerabilidad, desastre, resiliencia y adaptación. Participación de los sistemas económicos y productivos.

Fenómenos y efectos derivados del cambio climático. Eventos extremos. Vulnerabilidad al cambio climático. Riesgo y adaptación al cambio climático. Situación en nuestro país: inundaciones, sequías y tormentas.

Modelización y posibles escenarios de proyección hacia el futuro. Principales tratados internacionales ratificados por la Argentina. Aprobación del Protocolo de Kyoto y Acuerdo de París. Aprobación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Acuerdo Marco sobre Medio Ambiente del Mercosur. Leyes Nacionales y Provinciales.

**Módulo 4. El cambio climático y el sector agropecuario.** Cambio climático tiene consecuencias sobre la producción animal y agrícola. Concepto de Bienestar animal, comportamiento. Respuesta de los animales a los eventos extremos: Calor y Tormentas. Producción de gases con efecto invernadero. Ecofisiología a las altas temperaturas (frutales – horas de frío): Cultivos extensivos, cultivos intensivos. Incidencias en el manejo de los cultivos. Desarrollo agropecuario sustentable y sostenible: Agroecología. Manejo de agua, cuencas hidrográficas y balance hídrico.

**Módulo 5. Estrategias de mitigación del cambio climático. Desarrollo sustentable.** Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Identificación de medidas de reducción de emisiones de GEI. Huella de carbono. Definición Metodologías de cálculo y estándares internacionales (PAS 2060 y normas ISO14064). Cálculo de huella de carbono de la organización conforme a los estándares internacionales. Mitigación y compensación de emisiones. Proyectos de reducción y compensación de emisiones conforme a las normas PAS 2060 e ISO 14064-2. Propuestas de mitigación y adaptación al cambio climático. Uso de energías renovables. Gestión integral de los residuos urbanos. Turismo responsable y sustentable. La Infraestructura Verde Urbana (Soluciones Basadas en la Naturaleza): Beneficios de los bosques urbanos.

b.2 Programa de trabajos prácticos

**Taller 1:** “Debate de las causas y consecuencias del Cambio Climático. Marco Legal”.

**Taller 2:** “Respuestas de los distintos sistemas para adaptarse al cambio climático”.

**Taller 3:** “Cálculo de la huella de carbono y huella hídrica para los diferentes sistemas” Utilización de software.

**Taller 4:** “Sistemas de modificación ambiental para mejorar el confort en ganadería”.

**Taller 5:** “Debate de las nuevas propuestas en los Sistemas agrícola-ganadero. Agroecología”.



**b) Bibliografía básica y complementaria recomendada.**

Título	Autores	Editorial	Ejemplares disponibles	Año de edición	Si se encuentra disponible en línea indique la modalidad de acceso y el link.
<i>El cambio climático global.</i>	Barros, V.	Buenos Aires: Libros del Zorzal.	1	(2005)	
Cambios antropogénicos del clima de América del Sur.	Budyko, M. I... [et al.]	En: Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Buenos Aires, N.º 19.	1	(1994)	
<i>Las heladas en la Argentina</i>	Burgos, J. J.	2ª ed. Buenos Aires: Orientación Gráfica Editora.	6	(2011)	
<i>Caracterización climática de la Provincia de Santa Fe.</i>	Cáceres, L. M.	Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección general de suelos y aguas. Departamento aguas.	3	(1980)	
<i>Climatología</i>	Cuadrat, J. M., Pita, M. F.	6ª ed. Madrid: Cátedra.	1	(2011)	
<i>Bases biológicas de la producción animal en zonas tropicales.</i>	McDowell, R. ...[et al.]	Zaragoza: Acribia.	1	(1971)	
<i>Meteorología.</i>	Miller, A.	2ª ed. Barcelona: Labor.	2	(1977)	
<i>Atlas agroclimático de la Argentina</i>	Murphy, G. M. ... [et al.]	1ª ed. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.	3	(2008)	
<i>Meteorología: Formaciones nubosas y otros fenómenos meteorológicos. Situaciones meteorológicas generales. Pronóstico del tiempo.</i>	Roth, G. D. ...[et al.]	1ª ed. Barcelona: Omega.	1	(2003)	



<i>Señales de cambio climático en la provincia de Santa Fe. tendencias del periodo 1960-2019</i>	Toffoli, G. D...., [et al.]	Revista de Geografía Universidad de Murcia	1	(2024)	<a href="https://revistas.um.es/geografia/article/view/609991">https://revistas.um.es/geografia/article/view/609991</a>
--	-----------------------------	--	---	--------	---

**c) Recursos humanos y materiales existentes.**

Apellido y Nombre	Cargo			Dedicación		Responsable		Situación		
	Prof.	Tit.		Exclusivo		Si		Por concurso		
Toffoli, Guillermo (Agrometeorología)	Prof.	Tit.		Exclusivo	X	Si	X	Por concurso		
		Aso.		Semi		No		Interino		
		Adj.	X	Simple				Contratado	X	
	J.T.P.									
	Ayudante catedra									
	Ayudante alumno									
Mendez, Lautaro (Agrometeorología)	Prof.	Tit.		Exclusivo		Si		Por concurso		
		Aso.		Semi		No	X	Interino		
		Adj.		Simple	X			Contratado	X	
	J.T.P.			X						
	Ayudante catedra									
	Ayudante alumno									
Costamagna, Dianela (Agrometeorología)	Prof.	Tit.		Exclusivo		Si		Por concurso		
		Aso.		Semi		No	X	Interino		
		Adj.		Simple	X			Contratado	X	
	J.T.P.									
	Ayudante catedra			X						
	Ayudante alumno									
Gariglio, Norberto (Cultivos Intensivos)	Prof.	Tit.	X	Exclusivo	X	Si	X	Por concurso	X	
		Aso.		Semi		No		Interino		
		Adj.		Simple				Contratado		
	J.T.P.									
	Ayudante catedra									
	Ayudante alumno									
Buyatti, Marcela (Cultivos Intensivos)	Prof.	Tit.	X	Exclusivo	X	Si	X	Por concurso	X	
		Aso.		Semi		No		Interino		
		Adj.		Simple				Contratado		



	J.T.P.							
	Ayudante catedra							
	Ayudante alumno							
Dellaferrera, Ignacio (Cultivos Extensivos)	Prof.	Tit.	Exclusivo	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	Por concurso	<input checked="" type="checkbox"/>
	Aso.		Semi	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>	Interino	<input type="checkbox"/>
	Adj.	<input checked="" type="checkbox"/>	Simple	<input type="checkbox"/>			Contratado	<input type="checkbox"/>
	J.T.P.							
	Ayudante catedra							
	Ayudante alumno							
Pietrobon, Marianela (Cultivos Extensivos)	Prof.	Tit.	Exclusivo	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	Por concurso	<input checked="" type="checkbox"/>
	Aso.		Semi	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>	Interino	<input type="checkbox"/>
	Adj.	<input checked="" type="checkbox"/>	Simple	<input type="checkbox"/>			Contratado	<input type="checkbox"/>
	J.T.P.							
	Ayudante catedra							
	Ayudante alumno							
Marano, Roberto (D. y T. de Aguas)	Prof.	Tit.	Exclusivo	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	Por concurso	<input checked="" type="checkbox"/>
	Aso.	<input checked="" type="checkbox"/>	Semi	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	Interino	<input type="checkbox"/>
	Adj.		Simple	<input type="checkbox"/>			Contratado	<input type="checkbox"/>
	J.T.P.							
	Ayudante catedra							
	Ayudante alumno							
Oscar, Zen (D. y T. de Tierras)	Prof.	Tit.	Exclusivo	<input type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	Por concurso	<input checked="" type="checkbox"/>
	Aso.		Semi	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	Interino	<input type="checkbox"/>
	Adj.	<input checked="" type="checkbox"/>	Simple	<input checked="" type="checkbox"/>			Contratado	<input type="checkbox"/>
	J.T.P.							
	Ayudante catedra							
	Ayudante alumno							
Nicolier, Juan (Edafología)	Prof.	Tit.	Exclusivo	<input checked="" type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	Por concurso	<input type="checkbox"/>
	Aso.		Semi	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	Interino	<input type="checkbox"/>
	Adj.	<input checked="" type="checkbox"/>	Simple	<input type="checkbox"/>			Contratado	<input checked="" type="checkbox"/>
	J.T.P.							
	Ayudante catedra							



	Ayudante alumno								
Ghiberto, Pablo (Edafología)	Prof.	Tit.	X	Exclusivo	X	Si	X	Por concurso	X
		Aso.		Semi		No		Interino	
		Adj.		Simple				Contratado	
	J.T.P.								
Ayudante catedra									
Ayudante alumno									
Berongaray, Gonzalo (Edafología)	Prof.	Tit.		Exclusivo		Si		Por concurso	
		Aso.		Semi		No	x	Interino	
		Adj.	x	Simple	X			Contratado	X
	J.T.P.								
Ayudante catedra									
Ayudante alumno									
Dimundo, Carlos (Producción de Carne)	Prof.	Tit.		Exclusivo	X	Si	X	Por concurso	X
		Aso.	X	Semi		No		Interino	
		Adj.		Simple				Contratado	
	J.T.P.								
Ayudante catedra									
Ayudante alumno									
Araujo, Jonicelia (Dasonomía)	Prof.	Tit.		Exclusivo	x	Si	x	Por concurso	x
		Aso.		Semi		No		Interino	
		Adj.	x	Simple				Contratado	
	J.T.P.								
Ayudante catedra									
Ayudante alumno									
Gariglio, Lucia (Agrometeorología-Fo rrajes)	Prof.	Tit.		Exclusivo		Si		Por concurso	
		Aso.		Semi	x	No	x	Interino	
		Adj.		Simple				Contratado	X
	J.T.P.		X						
Ayudante catedra									
Ayudante alumno									
Aiello, Fernando (Ecología)	Prof.	Tit.		Exclusivo		Si		Por concurso	



		Aso.		Semi	X	No	x	Interino	
		Adj.		Simple				Contratado	x
	J.T.P.	x							
	Ayudante catedra								
	Ayudante alumno								

**Además, contamos con la colaboración de docentes externos de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Litoral:**

-Licenciada en Ciencias de la atmosfera **Natalia Gattinoni** (Universidad del Salvador, Universidad de Morón de Buenos Aires, Área de Agrometeorología del Instituto de Clima y Agua del INTA Castelar).

-Doctora en Ciencias Agrarias **Elizabet, Walker** (Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Ciencias Hídricas).

-Doctora en Ingeniería **Virginia Venturini** (Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Ciencias Hídricas).

-Doctora en geografía **Mercedes Cardoso** (CONICET-Laboratorio de Geografía Física, FHUC-UNL).

**e) Cronograma por semana y responsable de cada actividad.**

Semana	Actividad *	Temario (Tema / Unidad)	Responsable
1	Teoría-Taller	MÓDULO 1	Equipo docente
2	Teoría-Taller	MÓDULO 1	Equipo docente
3	Teoría-Taller	MÓDULO 2	Equipo docente
4	Teoría-Taller	MÓDULO 3	Equipo docente
5	Teoría-Taller	MÓDULO 4	Equipo docente
6	Teoría-Taller	MÓDULO 4	Equipo docente
7	Teoría-Taller	MÓDULO 5	Equipo docente
8	Teoría-Taller	MÓDULO 5	Equipo docente
9	Teoría-Taller	CONSULTA	Equipo docente
10	Teoría-Taller	Exposición Grupal	Equipo docente



\* Teoría, Trabajo práctico, Taller

e.1. Carga horaria de la actividad curricular.

e.1.1. Carga horaria total de la actividad curricular según sus contenidos

Área temática / otra formación	Carga horaria	
	Presencial	No Presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	15	11
Formación Profesional	13	11
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	28	22

e.1.2. Carga horaria total de las actividades de formación práctica

Área temática / otra formación	Carga horaria	
	Presencial	No Presencial
Formación Básica		
Formación Aplicada	8	
Formación Profesional		
Formación Complementaria		
Otros contenidos		
Carga horaria total	8	

e.1.3. ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica

Los ámbitos donde se desarrollarán las actividades de resolución de problema o análisis de casos es en el aula o gabinete de informática.

e.1.4. carga horaria semanal total y de actividades de formación práctica

	Presencial	No presencial
Carga horaria semanal total	2	1.6
Carga horaria semanal destinada a la formación práctica	1	

#### f) Estrategias de enseñanza-aprendizaje a emplear.

La metodología a utilizar es de clases de exposición combinadas con trabajos de interpretación y discusión. También se va a utilizar videos como disparadores para la



resolución de situaciones problemas. Al comenzar la clase, cada docente realizara un marco conceptual de lo dado hasta el momento.

Los recursos utilizados como apoyo serán: videos – diapositivas en multimedia –fotografías - guías de estudio - revistas - material de consulta. Además, se utilizará el Aula virtual UNL como mecanismo de interacción y centro de recursos didácticos.

- Clases de consulta

Semanalmente se fijan un horario para las consultas, disponibles durante todo el año.

**g) Tipo y número de evaluaciones parciales exigidas durante el cursado**

Los estudiantes deberán aprobar un Trabajo Integrador final (con el 60%).

**h) Requisitos para el cursado**

h.1 Tener aprobadas las siguientes asignaturas: Agrometeorología, Ecología y Edafología.

h.2 Tener regularizadas las siguientes asignaturas:

**i) Exigencias para obtener la regularidad, promoción parcial o total, incluyendo criterios de calificación y porcentaje de aprobación.**

**i.1 Requisitos para regularizar:**

Asistir al 75 % de las clases teórica-prácticas. Las inasistencias deberán ser debidamente justificadas.

**i.2 Requisitos para promocionar:**

Asistir al 75 % de las clases teórica-prácticas, Aprobar el trabajo integrador final.

**j) Modalidad de los exámenes finales para alumnos regulares, libres y oyentes, incluyendo programa de examen si correspondiera**

**Alumnos promocionados:**

Sin examen final.

**Alumnos regulares:**

Será de acuerdo al programa analítico vigente y con la modalidad ORAL (nota de 60%) y defensa del trabajo integrador realizado en el cursado.

**Alumnos libres:**

Los alumnos libres deberán entregar con una anticipación de al menos 15 días hábiles a la fecha del examen informe de características similares al trabajo final integrador de la asignatura, el cual se aprobará con el 60 % del puntaje. De aprobarlo rendirán un examen similar al de los alumnos regulares.