

# Programa de Asignatura



## 1. Identificación Asignatura

<b>Nombre:</b>	Climatología		<b>Código:</b>	CN1034
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Forestal / Agronomía	<b>Unidad Académica:</b>	Departamento de Ciencias Naturales y Tecnología	
<b>Ciclo Formativo:</b>	Inicial	<b>Línea formativa:</b>	Básica	
<b>Semestre</b>	I	<b>Tipo de actividad:</b>	Obligatoria	
<b>N° SCT:</b>	5	<b>Horas Cronológicas Semanales</b>		
		<b>Presenciales:</b>	3	<b>Trabajo Autónomo:</b>
<b>Pre-requisitos</b>				

## 2. Propósito formativo

El propósito de esta asignatura es que el futuro profesional conozca los conceptos básicos de climatología, sus elementos y relaciones topológicas, para que pueda comprender y cuantificar fenómenos físicos del ambiente, y su relación con los ecosistemas silvoagropecuarios y las variabilidades asociadas a las cubiertas vegetales tales como estepa, pradera, matorral, bosque siempre verde y caducifolio, y a los manejos que pudieran aplicarse.

Con este objetivo, la asignatura contará semanalmente con un componente teórico y uno práctico, promoviéndose la exploración individual y el trabajo grupal, mediante el análisis de información, el uso de algunos softwares, la lectura reflexiva de documentos y publicaciones científicas y el diálogo.

Los aprendizajes esperados contribuyen a la formación fundamental del Ingeniero Agrónomo e Ingeniero Forestal, contribuyendo a la toma de decisiones fundamentadas en agroecología y ecosistemas forestales.

Esta asignatura complementa los aprendizajes desarrollados en la asignatura de Geografía y Geomorfología, entregando una interpretación espacial y temporal del fenómeno climático que ocurre en distintas escalas territoriales. De igual forma, es un requisito indispensable de asignaturas de otros semestres como Hidrología y Manejo de Cuencas Hidrográficas.

## 3. Contribución al perfil de egreso

Esta asignatura contribuye a los siguientes desempeños declarados en el Perfil de Egreso de las carreras de Agronomía e Ingeniería Forestal:

- Concibe e implementa respuestas sustentables a los problemas complejos que afectan el desarrollo local, regional, nacional y global, con foco en el diseño de soluciones ambientalmente amigables y que contribuyan a las comunidades.
- Demuestra un sólido dominio de las ciencias básicas y de las ciencias de la ingeniería, especialmente en lo relacionado con su aplicación en el medio ambiente.

## 4. Resultados de aprendizaje específicos

Resultado de Aprendizaje Específico	Criterios de evaluación	Evidencia
1.- Comprende las diversas escalas de análisis climático y usa estrategias efectivas para incorporar esta ciencia en los desafíos agrícolas y forestales.	1.1 Usa adecuadamente las bases de datos meteorológicos. 2.2 Interpreta adecuadamente los datos meteorológicos usando estadísticos básicos y representaciones gráficas.	Registro de participación. Informe de trabajo práctico. Autoevaluación.

<p>2.- Identifica los elementos del clima, concluyendo singularidades climáticas en ecosistemas silvoagropecuarios.</p>	<p>2.1 Hace buen uso conceptual de los elementos del clima y sus características. 2.2 Usa características de los elementos del clima para comprender y explicar procesos microclimáticos en ecosistemas silvoagropecuarios.</p>	<p>Registro de participación. Informe de trabajo práctico. Informe de lectura. Interrogación de práctico. Prueba parcial. Autoevaluación.</p>
<p>3.- Comprende los factores del clima en Chile, con énfasis en la Región de Aysén.</p>	<p>3.1 Reconoce las causas de la diversidad climática de Chile. 3.2 Reconoce las causas de la diversidad climática en la Región de Aysén. 3.3 Caracteriza el cambio climático y su manifestación en la Región de Aysén.</p>	<p>Registro de participación Informe de trabajo práctico. Interrogación de práctico. Informe de lectura. Autoevaluación</p>
<p>4.- Caracterizar elementos de la fenología con énfasis en condiciones de Chile austral.</p>	<p>4.1 Identifica aspectos de la fenología asociada a la radiación solar. 4.2 Identifica aspectos de la fenología asociada a la temperatura y heladas. 4.3 Identifica aspectos de la fenología asociada al balance hídrico. 4.4 Identifica aspectos de la fenología asociada a la productividad climática. 4.5 Identifica aspectos de la fenología asociada al cambio climático.</p>	<p>Registro de participación Informe de trabajo práctico. Interrogación de práctico. Informe de lectura.</p>

## 5. Unidades de Aprendizaje

<p>Unidad 1. Introducción a la Climatología La Climatología. Las escalas de los estudios climáticos. Tipo y origen de los datos climáticos y meteorológicos.</p> <p>Unidad 2. Elementos del clima. Radiación solar. Balance de radiación de la Tierra. La temperatura del aire. La temperatura del suelo y heladas. Humedad de aire. Precipitación y redistribución de las precipitaciones. Evaporación y evapotranspiración. Balance Hídrico. Masas de aire y viento.</p> <p>Unidad 3. El clima en Chile. Clasificaciones climáticas. Clasificaciones climáticas de Chile y la Región de Aysén. Productividad climática. Cambio climático a nivel global, nacional y local.</p>
--

## 6. Recursos de Aprendizaje

### Biografía obligatoria.

- 1.- Ayllón, T. 2014. Elementos de Meteorología y Climatología. Trillas. 216 p.
- 2.- Ledesma, M. 2017. Principios de meteorología y climatología. Paraninfo. 531 p.
- 3.- Dirección Meteorológica de Chile, 2022. Manual de agrometeorología. 132 p.

Se entregarán artículos científicos de lectura obligatoria de acuerdo al calendario de la asignatura.

### Biografía recomendada.

- 1.- Strahler, A.; Strahler, A. 1992. Geografía Física. Omega. 555 p.
- 2.- Barry, R.; Chorley. J. 1999. Atmósfera, tiempo y clima. Omega. 500 p.
- 3.- Castilla, J, 2019. Cambio climático en Chile: ciencia, mitigación y adaptación. Ediciones UC. 476 p.

Se entregarán artículos científicos de lectura recomendada de acuerdo al calendario de la asignatura.

## 7. Comportamiento y ética académica:

Se espera que los estudiantes actúen en sus diversas actividades académicas y estudiantiles en concordancia con los principios de comportamiento ético y honestidad académica propios de todo espacio universitario y que están estipulados en el Reglamento de Estudiantes de la Universidad de Aysén, especialmente aquellos dispuestos en los artículos 23°, 24° y 26°. Todo acto contrario a la honestidad académica realizado durante el desarrollo, presentación o entrega de una actividad académica del curso sujeta a evaluación, será sancionado con la suspensión inmediata de la actividad y con la aplicación de la nota mínima (1.0).

## Planificación del curso

## 8. Responsables

<b>Académico (s) Responsable (s) y equipo docente</b>	Ramiro Trecamán Villanueva		
<b>Contacto</b>	<a href="mailto:ramirotrecaman@gmail.com">ramirotrecaman@gmail.com</a>		
<b>Año</b>	2023	<b>Periodo Académico</b>	Semestre I.
<b>Horario clases</b>	Martes 14:30 – 17:45	<b>Horario de atención estudiantes</b>	A definir con los estudiantes
<b>Sala / Campus</b>	A definir		

## 9. Metodología de Trabajo:

<b>La asignatura contiene:</b>			
Actividades de vinculación con el medio		Actividades relacionadas con proyectos de investigación	x
<p>Semanalmente se realizarán clases teóricas presenciales y talleres prácticos respecto de los aprendizajes esperados a partir del diálogo reflexivo, el análisis de casos y el trabajo individual y grupal.</p> <p>Los talleres prácticos se basarán en el análisis de datos climatológicos y el análisis de artículos científicos relevantes relacionados y complementarios a las clases teóricas.</p> <p>Los estudiantes deberán desarrollar trabajo autónomo para complementar los trabajos prácticos y profundizar algunos aspectos mediante la indagación y lectura comprensiva.</p>			

Se incluye una salida a terreno para realizar un trabajo de observación meteorológica en un transecto longitudinal representativo de la Región.

## 10. Evaluaciones:

### a) Evaluaciones y ponderaciones:

- El curso contará con 2 prueba de cátedra (Evaluación 1 y 2), correspondientes a controles escritos de preguntas de alternativa y desarrollo, sobre los contenidos de las clases teóricas y prácticas del período. Las fechas de cada prueba se encuentran en la planificación de actividades.

- En la parte práctica del curso, los estudiantes deberán desarrollar al menos 10 trabajos prácticos y/o informes de lectura de acuerdo a la planificación de actividades, los que serán evaluados y cuyo promedio constituirá el "Promedio de trabajos prácticos". El informe de salida a terreno será considerado como un trabajo práctico más. En el caso de la no entrega de un informe dentro del plazo establecido será calificado con nota mínima.

- Durante el semestre se desarrollarán 3 interrogaciones escritas sobre las conclusiones del práctico anterior y la materia teórica complementaria, sin previo aviso. Además, los estudiantes deberán exponer dos de sus trabajos prácticos y/o informes de lectura de acuerdo a un calendario que se definirá. El promedio de estas cinco notas constituirá el "Promedio de evaluaciones de práctico"

### - Ponderaciones

Evaluación 1: 30%

Evaluación 2: 30%

Promedios de trabajos prácticos: 20%

Promedios de evaluaciones de práctico: 20%

La nota obtenida de acuerdo a estas ponderaciones, constituye la Nota de Presentación a Examen establecida en el Reglamento General de Estudios de Pregrado y que se calculará de la siguiente forma:

$$NPE = \text{Evaluación 1} * 0,3 + \text{Evaluación 2} * 0,3 + \text{Promedios de trabajos prácticos} * 0,2 + \text{Promedios de evaluaciones de práctico} * 0,2$$

### b) Examen:

El examen es una prueba escrita, con preguntas de alternativa y desarrollo, que incluye todos los contenidos de la asignatura, tanto en clases prácticas como teóricas.

Estarán eximidos de la obligación de rendir examen, conservando su nota de presentación, los estudiantes que tengan un promedio ponderado igual o superior a 5,0 y que no tengan nota inferior a 4,0 en cada uno de los cuatro elementos que se ponderan.

### c) Ponderación de Nota Final de la Asignatura:

- Nota de Presentación: 70%

- Nota de Examen: 30%

### d) Requisitos de aprobación (calificaciones y asistencia):

- Se exigirá nota mínima 4,0 en el Examen para aprobar la asignatura, independientemente de si una nota menor a 4,0 en el examen permite una nota final superior a 4,0 (artículo 46 del Reglamento de Pregrado).

- La asistencia mínima exigida para aprobar la asignatura es de 70% en las clases teóricas y 100% en las clases prácticas.

### e) Disposiciones reglamentarias de calificaciones y aprobación

Todas las calificaciones, incluidos los promedios ponderados, se expresarán en cifras con un decimal. La centésima igual o mayor a cinco se aproximará a la décima superior y la menor a cinco se desestimará.

En casos debidamente justificados ante la Secretaría Académica, el estudiante que no haya asistido a una evaluación tendrá derecho a rendir al menos una evaluación recuperativa en fecha establecida por el docente. Dicha evaluación tendrá una ponderación equivalente a aquella no rendida y deberá cubrir los mismos objetivos de evaluación. Se considerarán debidamente justificadas las inasistencias ante la Secretaría Académica aquellas que estén respaldadas con certificados médicos, laborales o algún documento validado por la Unidad de Acceso y Desarrollo Estudiantil. Las inasistencias no justificadas a evaluaciones harán que ésta sea calificada con la nota mínima (1.0).

## 11. Otros aspectos asociados al funcionamiento del curso:

La asistencia a las clases prácticas y a la salida a terreno es obligatoria. En el caso de que el estudiante esté presente en la parte teórica y ausente en la actividad práctica del mismo día, su informe de práctico y/o la eventual interrogación de práctico serán evaluadas con nota mínima y deberá tramitar la justificación de acuerdo a Reglamento. Las clases teóricas y prácticas se iniciarán puntualmente en el horario señalado, por lo que estudiantes con retrasos superiores a 15 minutos no podrán ingresar al aula, siendo considerados como inasistencias. Estará prohibido utilizar teléfonos celulares, tablets, notebooks salvo expresa autorización del profesor. El uso computadores personales será de uso obligatorio en los prácticos que se indiquen, siendo responsabilidad de estudiante informar alguna dificultad al respecto con antelación al inicio de la clase. En el desarrollo de las evaluaciones, los estudiantes no podrán hacer abandono del aula, salvo situaciones excepcionales consideradas por el profesor responsable, y deberán mantener orden y silencio. No está permitido comer durante las clases. Como estas medidas se consideran de alta relevancia para facilitar el desarrollo de la asignatura, a los estudiantes que no cumplan lo exigido se les solicitará abandonen la sala y se considerará como ausente. Además, se espera de parte que los estudiantes contribuyan a un ambiente de respeto, no discriminación, esfuerzo y excelencia.

## 12. Planificación de las actividades de enseñanza- aprendizaje y de evaluación

Semana / Sesión	Resultado(s) de Aprendizaje	Tema (Unidades de aprendizaje) y actividades	Recursos utilizados o lecturas	Actividad(es) de Trabajo Autónomo
1.- 7 de marzo	Comprende las diversas escalas de análisis climático y usa estrategias efectivas para incorporar esta ciencia en los desafíos agrícolas y forestales.  Identifica los elementos del clima, concluyendo singularidades climáticas en ecosistemas silvoagropecuarios.	<b>Unidad 1. Introducción a la Climatología</b> La Climatología. Las escalas de los estudios climáticos. Tipo y origen de los datos climáticos. <b>Actividad:</b> Comparar fuentes de datos climáticos. Interpretar datos climáticos.	Bases de datos meteorológicos.  Selección de publicaciones científicas representativas de diversas escalas y fuentes de datos climáticos.	Exploración en páginas web sobre pronósticos de tiempo.
2.- 14 de marzo	Comprende los factores del clima en Chile, con énfasis en la Región de Aysén.	<b>Unidad 2. Elementos del clima. Radiación solar.</b> <b>Actividad:</b> Determinar el impacto del relieve sobre la radiación solar recibida.	Bases de datos para modelamiento de movimiento aparente del sol y cálculos de radiación potencial y global.  Texto digital. "Irradiancia solar en territorios de la república de Chile". CNE / PNUD / UTFSM, 2008	Exploración de bases de datos meteorológicos referidos a radiación solar.

			Diagrama y software de Trayectoria Solar.	
<b>3.- 21 de marzo</b>	Identifica los elementos del clima, concluyendo singularidades climáticas en ecosistemas silvoagropecuarios. Caracterizar elementos de la fenología con énfasis en condiciones de Chile austral.	<b>Unidad 2. Elementos del clima.</b> Balance de radiación y el impacto de la radiación solar sobre los vegetales. <b>Actividad:</b> Calcular el balance de radiación de diversas coberturas silvoagropecuarias.	Análisis de información microclimática asociada a cultivos, bosques plantaciones y coberturas artificiales.	Elaboración de informe sobre radiación solar en localidades de la Región de Aysén.
<b>4.- 28 de marzo</b>	Identifica los elementos del clima, concluyendo singularidades climáticas en ecosistemas silvoagropecuarios. Comprende los factores del clima en Chile, con énfasis en la Región de Aysén.	<b>Unidad 2. Elementos del clima.</b> La temperatura del aire. <b>Actividad:</b> Determinar de cursos anuales y diarios de temperatura en diversas coberturas silvoagropecuarias y condiciones geográficas.	Bases de datos de temperatura del aire. Modelos de continentalidad.	Exploración de bases de datos meteorológicos referidos a cursos diarios de la temperatura del aire.
<b>5.- 4 de abril</b>	Identifica los elementos del clima, concluyendo singularidades climáticas en ecosistemas silvoagropecuarios. Caracterizar elementos de la fenología con énfasis en condiciones de Chile austral.	<b>Unidad 2. Elementos del clima.</b> La temperatura del suelo y las heladas. <b>Actividad:</b> Determinar flujos de calor en el suelo bajo diferentes condiciones y establecer probabilidad de heladas.	Bases de datos sobre temperatura del suelo y heladas. Texto digital: "Control de heladas en agricultura". INIA.	Autoevaluación.
<b>6.- 11 de abril</b>	<b>Evaluación</b>			
<b>7.- 18 de abril</b>	Evaluación parcial. Retroalimentación evaluación  Identifica los elementos del clima, concluyendo singularidades climáticas en ecosistemas silvoagropecuarios.	<b>Unidad 2. Elementos del clima.</b> Humedad de aire. <b>Actividad:</b> Identificar las diversas formas de interpretar la humedad en el aire, reconocer nubes y sus características.	Medición de la humedad del aire bajo diversas condiciones. Cálculo de humedad y entalpía del aire. Texto digital: "Guía de observación de nubes". NOAA-NASA.	Recopilación de fotografías de nubes, con énfasis en la Región de Aysén.
<b>8.- 25 de abril</b>	Identifica los elementos del clima, concluyendo singularidades climáticas en ecosistemas silvoagropecuarios. Comprende los factores del clima en Chile, con énfasis en la Región de Aysén.	<b>Unidad 2. Elementos del clima.</b> Precipitación y redistribución de las precipitaciones. <b>Actividad:</b> Modelar la distribución temporal y espacial de la precipitación, considerando diferentes coberturas	Base de datos de precipitación. Base de datos de redistribución de las precipitaciones. Texto de uso interno	Práctica en planillas Excel de acuerdo a orientaciones.
<b>9.- 2 de mayo</b>	<b>Receso</b>			

<b>10.- 9 de mayo</b>	Identifica los elementos del clima, concluyendo singularidades climáticas en ecosistemas silvoagropecuarios. Caracterizar elementos de la fenología con énfasis en condiciones de Chile austral.	<b>Unidad 2. Elementos del clima.</b> Evaporación <b>Actividad:</b> Representar el balance hídrico de diversas coberturas.	Datos meteorológicos diarios de evaporación otros elementos climáticos.	Interpretar diagramas de balance hídrico anual.
<b>11.- 16 de mayo</b>	Identifica los elementos del clima, concluyendo singularidades climáticas en ecosistemas silvoagropecuarios. Comprende los factores del clima en Chile, con énfasis en la Región de Aysén.	<b>Unidad 2. Elementos del clima.</b> Balance Hídrico. <b>Actividad:</b> Representar el balance hídrico de diversas localidades representativas de la Región de Aysén.	Base de datos de balance hídrico. Texto digital: “Actualización del balance hídrico nacional” (DGA)	Lectura de extractos de publicaciones científicas Práctica en planillas Excel de acuerdo a orientaciones.
<b>12.- 23 de mayo</b>	Identifica los elementos del clima, concluyendo singularidades climáticas en ecosistemas silvoagropecuarios. Comprende los factores del clima en Chile, con énfasis en la Región de Aysén.	<b>Unidad 2. Elementos del clima.</b> Masas de aire y viento. <b>Actividad:</b> Evaluar el impacto de cortinas cortaviento sobre el viento.	Base de datos sobre viento y cortinas cortaviento.	Lectura: “Diseño, establecimiento y manejo de cortinas cortaviento”. INFOR. 2020.
<b>13.- 30 de mayo</b>	Caracterizar elementos de la fenología con énfasis en condiciones de Chile austral. Comprende las diversas escalas de análisis climático y usa estrategias efectivas para incorporar esta ciencia en los desafíos agrícolas y forestales.	<b>Unidad 3. El clima en Chile.</b> <b>Actividad:</b> Interpretar clasificaciones climáticas de Chile y la Región de Aysén, incorporando aspectos de la productividad climática.	Atlas geográficos de Chile y de la Región de Aysén.	Autoevaluación sobre unidad 2.
<b>14.- 3 de junio (Sábado)</b>	Salida a terreno (09:00 – 17:00)	<b>Actividad:</b> Observación de meteorológica.	Guía de observación meteorológica.	Elaboración de informe de salida a terreno.
<b>14.- 06 de junio</b>	Valora el impacto climático global y sus consecuencias. Caracterizar elementos de la fenología con énfasis en condiciones de Chile austral.	<b>Unidad 3. El clima en Chile.</b> <b>Actividad:</b> Analizar información estadística asociada al cambio climático, a nivel global, nacional y local.	Bases de datos meteorológicos.	Trabajo con base de datos meteorológicos e indagación de información complementaria.
<b>15.- 13 de junio</b>	Comprende las diversas escalas de análisis climático y usa estrategias efectivas para incorporar esta ciencia en los desafíos agrícolas y forestales. Valora el impacto climático global y sus consecuencias. Caracterizar elementos de la fenología con énfasis en condiciones de Chile austral.	<b>Unidad 3. El clima en Chile.</b> <b>Actividad:</b> Analizar problemáticas microclimáticas en el marco del cambio climático.	Publicaciones científicas de acuerdo a interés	Trabajo con base de datos meteorológicos e indagación de información complementaria.

<b>16.- 20 de junio</b>	<p>Comprende las diversas escalas de análisis climático y usa estrategias efectivas para incorporar esta ciencia en los desafíos agrícolas y forestales.</p> <p>Valora el impacto climático global y sus consecuencias.</p> <p>Caracterizar elementos de la fenología con énfasis en condiciones de Chile austral.</p>	<p><b>Unidad 3. El clima en Chile.</b></p> <p><b>Actividad:</b> Analizar problemáticas microclimáticas en el marco del cambio climático.</p>	Publicaciones científicas de acuerdo a interés	<p>Elaboración de presentación de Cambio Climático.</p> <p>Autoevaluación.</p>
<b>17.- 27 de junio</b>	Evaluación final.			
<b>18.- 4 de julio</b>	Repaso.			
<b>19.- 11 de julio</b>	Examen.			