

## UNIDAD 8: Clasificaciones Climáticas

**Clasificación climática. Su relación con factores astronómicos y geográficos. Clasificación climática de Köppen.**

### El sistema climático de Köppen

Köppen desarrolló su clasificación climática basada fundamentalmente en las diferentes formas y asociaciones que presentan los vegetales como respuesta al clima (temperatura y humedad).

Clasificación climática de Köppen							
		Humedad					
Temperatura		S	W	f	m	w	s
<b>A</b>	<b>Tropical</b>	–	–	Ecuatorial <i>Af</i>	Monzónico <i>Am</i>	Tropical de sabana <i>Aw</i>	Tropical de sabana <i>As</i>
<b>B</b>	<b>Seco</b>	Estepari o <i>BS</i>	Desértico <i>BW</i>	–	–	–	–
<b>C</b>	<b>Templado</b>	–	–	Subtropical sin estación seca (pampeano o chino) <i>Cfa</i> , Oceánico <i>Cf</i> <i>b</i>	–	Subtropical de altura <i>Cwa</i> , <i>Cwb</i>	Mediterráneo <i>Csa</i> , Oce ánico de veranos secos <i>Csb</i>
<b>D</b>	<b>Continental</b>	–	–	Continental <i>Dfa</i> , <i>Dfb</i> , Subártico <i>Df</i> <i>c</i> , <i>Dfd</i>	–	Manchuriano <i>Dwa</i> , <i>Dwb</i>	–
		<b>T</b>			<b>F</b>		
<b>E</b>	<b>Frío</b>	Clima de Tundra <i>ET</i>			Polar <i>EF</i>		

A: Climas tropicales lluviosos sin invierno

B: Climas secos.

C: Climas templados lluviosos sin capa de nieve regular (con invierno suave).

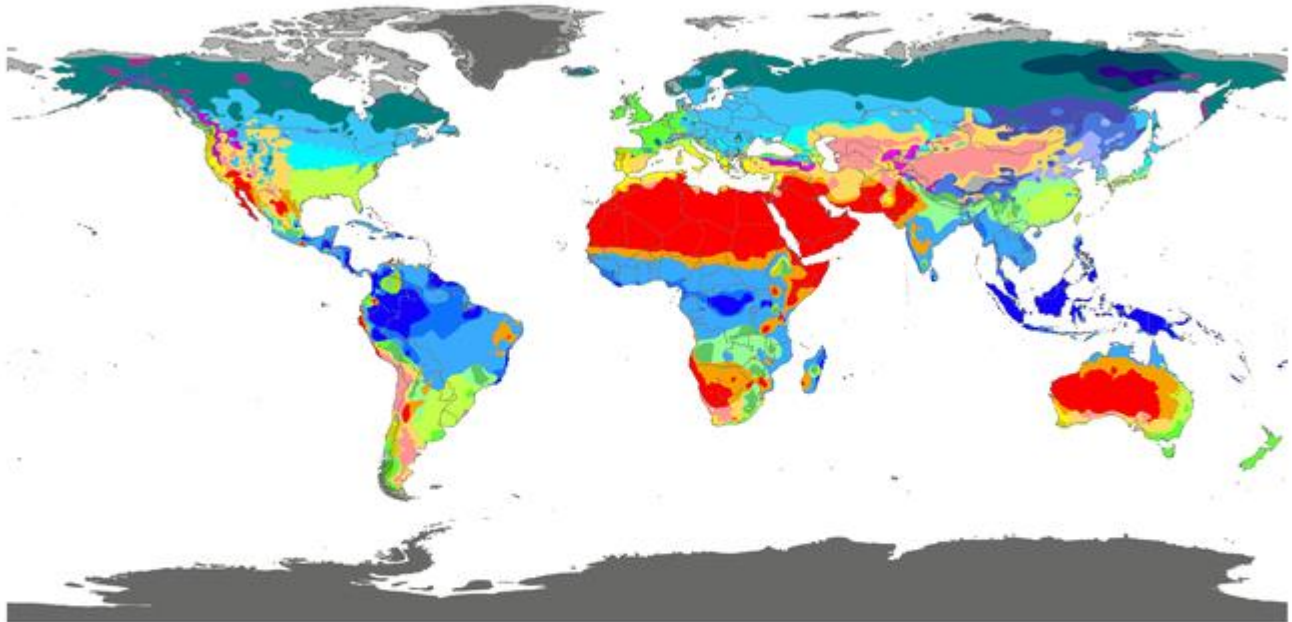
D: Climas boreales o de nieve y de bosque (con invierno severo).

E: Climas polares sin verano.

Cada uno de estos "grupos" es subdividido a su vez en los denominados "tipos climáticos" sobre la base de la existencia de una temporada seca y otra húmeda así como su relación con las estaciones calientes y frías.

f: sin estación seca (lluvias uniformes durante el año).  
 s: la estación seca es el verano.  
 w: la estación seca es el invierno.

World map of Köppen-Geiger climate classification



Af	BWh	Csa	Cwa	Cfa	Dsa	Dwa	Dfa	ET
Am	BWk	Csb	Cwb	Cfb	Dsb	Dwb	Dfb	EF
Aw	BSk	Cwc	Cfc	Dsc	Dwc	Dfc		
BSk		Dsd	Dwd	Dfd				

Contact : Murray C. Peel (mpeel@unimelb.edu.au) for further information

DATA SOURCE : GHCN v2.0 station data  
 Temperature (N = 4,844) and  
 Precipitation (N = 12,396)

PERIOD OF RECORD : All available

MIN LENGTH : ≥30 for each month.

RESOLUTION : 0.1 degree lat/long

## Clasificación agroclimática.

### CLIMAS TROPICALES (A)

No se ven afectados por heladas y poseen un régimen de humedad muy favorable.

#### Clima ecuatorial húmedo (Af, Am)

Este es el clima que origina la selva ecuatorial, bosque lluvioso o pluvisilva que se caracteriza por la exuberancia de la vegetación arbórea y la abundancia de especies a causa de la precipitación abundante y de las temperaturas cálidas. La vegetación está formada por árboles muy altos y muy juntos de manera que sus copas forman un canopeo continuo de hojas que proyecta una sombra muy espesa sobre el suelo sobre los estratos vegetales inferiores. Son típicas y abundantes las lianas y las epifitas. A causa de la copiosa de lluvia y de las temperaturas elevadas, la acción química sobre los suelos y las rocas es continua e intensa en las regiones ecuatoriales húmedas.

#### Clima húmedo-seco tropical (Aw)

La alternancia de las estaciones húmedas (monzón) y seca origina el desarrollo de una vegetación típica, generalmente conocida con el nombre de **Sabana** tropical o Sabana húmeda.

Está asociada a un régimen climático en el que la aridez es lo suficientemente importante como para impedir que crezcan los árboles que produzcan un elevado grado de cobertura. Los árboles esparcidos, bastante separados uno de otros, permiten el desarrollo de un denso estrato inferior que puede ser de hierbas o arbustos. En este tipo de clima es posible cultivar aquellas especies tropicales no resistentes a heladas como el café, caña de azúcar, bananas, etcétera.

## **CLIMAS SECOS (B)**

Abarca todo el rango térmico correspondiente a los climas A, C y D pero presenta limitantes hídricas, lo cual uniformiza la vegetación. Los climas secos constituyen el dominio de las xerófilas, sin bosques altos, con excepción de las cercanías de los ríos, así como el predominio de los desiertos, estepas y matorrales espinosos cuyas plantas poseen órganos de la más variada índole que sirven para restringir la transpiración.

### **Climas de estepa (BSh) y Desiertos tropicales (BWh)**

En fuerte contraste con el húmedo clima de la selva ecuatorial están los climas muy secos, predominantes en las áreas continentales dentro de las fajas de latitud comprendidas entre 13° de 25° centrados aproximadamente en los **Trópicos** de Cáncer y Capricornio. En el desierto los déficits abarcan todo el año y dan lugar a un suelo con escasa vegetación que consiste en rocas desnudas, gravas, arenas o dunas móviles. Esto no significa que no existe la vegetación; por el contrario, hay numerosas especies que se extienden muy dispersas y carentes de forraje que proteja u oscurezca el suelo desnudo. Las plantas que viven en el desierto están adaptadas a largos periodos de sequedad mediante tallos y hojas gruesas y carnosas que almacenan el agua durante mucho tiempo y que no permiten la evaporación a través la superficie en contacto con el aire. Los suelos de los desiertos carecen de humus y son de color pardo o rojizo.

### **Clima desértico de la costa occidental (BWk, BWh)**

En todas las costas occidentales en las latitudes que van de los 15° a los 30° extremadamente secas. Los desiertos litorales son relativamente fríos, (BWk) siendo los del interior algo más caliente (BWh).

### **Clima de desierto (BWk) y estepa de latitudes medias (BSk)**

La continentalidad es el rasgo dominante de los climas de estepa y desierto de las latitudes medias. Las estepas tienen una vegetación de hierba baja, apta para el pastoreo (de ovinos por ejemplo), pero inadecuada para la agricultura si no se riegan o se emplean métodos especiales de cultivo en seco. Las hierbas de la estepa no cubren por completo el suelo se alternan el suelo desnudo y el cubierto por la vegetación. Un pastoreo excesivo una serie de años de sequía reduce a menudo su cantidad lo suficiente como para permitir la acción de la erosión sobre el suelo.

## **CLIMAS TEMPLADOS LLUVIOSOS CON INVIERNO SUAVE (C)**

Limitan con los D donde comienza la cobertura de nieve efectiva y con los A por la desaparición de un período con heladas.

### **Clima subtropical húmedo (Cfa)**

El clima Cfa no tiene estación seca, se describe como templado lluvioso con verano caluroso. Los suelos de las partes más cálidas y húmedas son suelos rojo amarillos fuertemente lixiviados relacionados con latosoles de los climas ecuatoriales y tropicales húmedos. El bosque es la

vegetación natural de la mayor parte de las áreas que tienen clima tropical húmedo, siendo el bosque lluvioso tropical.

### **Clima marítimo de la costa occidental (CFb-Cfc)**

Se producen generalmente en las costas occidentales de los continentes entre los 40°-45°y los 60°de latitud. Estos climas carecen de estación seca. En Europa la vegetación característica del clima marítimo de la costa occidental es el bosque de hoja caduca. En los bosques chilenos y neocelandeses se destaca el tipo de bosque lluvioso templado.

### **Clima mediterráneo (clima subtropical con verano seco) (Csa-Csb)**

Es de destacar que este tipo de clima y, en parte también los dos anteriores (CFa-Cfb), son propios de las zonas donde se realiza nuestra agricultura tradicional.

## **CLIMAS DE NIEVE Y DE BOSQUES (D)**

### **Clima subártico continental (Dfc, Dfd, Dwc, Dwd)**

Este tipo de climas posee variaciones muy amplias de temperaturas en las distintas estaciones, inviernos muy rigurosos y una escasa precipitación anual concentrada en los meses cálidos. El verano es muy corto, existiendo la posibilidad de ocurrencia de heladas en cualquier momento durante el mismo. El gran número de horas de sol acelera de tal forma el crecimiento de las plantas que hace posible la agricultura, a pesar de la cortísima estación de crecimiento.

### **Climas continentales húmedos (DFa, Dfb, Dws, Dwa)**

Se producen fuertes contrastes entre las temperaturas de distintas estaciones de estas regiones. Las precipitaciones son abundantes todo el año en los climas Dfa y Dfb que son fríos y con nieve, el primero con verano caluroso y el segundo con verano cálido. Los climas Dwa y Dwb son climas de bosques fríos y con nieve, con invierno seco. Los suelos son el tipo pardo de bosque y podzólico grispartido, ricos en humus y moderadamente lixiviados. En esta región, la utilización más favorable de la tierra tiene lugar en granjas. En las zonas correspondientes a las partes más frías de la zona continental húmeda (Dfb) se extienden los bosques acicuifolios. Las zonas más secas del clima continental húmedo (Dwa, Dwb) tienen una vegetación de altas hierbas llamada pradera, que se transforma al oeste en las estepas de hierba corta. Las praderas, el sentido estricto, están constituidas de vegetación herbácea alta y los árboles y arbustos están casi totalmente ausentes. Las hierbas tienen profundas raíces y forman un césped continuo y denso. Florecen en primavera a comienzos del verano. Las praderas de hierba alta pasan gradualmente a la de hierba baja y finalmente a la estepa de gramíneas, siempre en sentido de aridez creciente.

## **CLIMAS POLARES (E)**

Existen en el globo tres vastas regiones de hielo, son los casquetes de hielo continentales de Groenlandia y la Antártida y la extensa zona de hielos flotantes del polo norte.

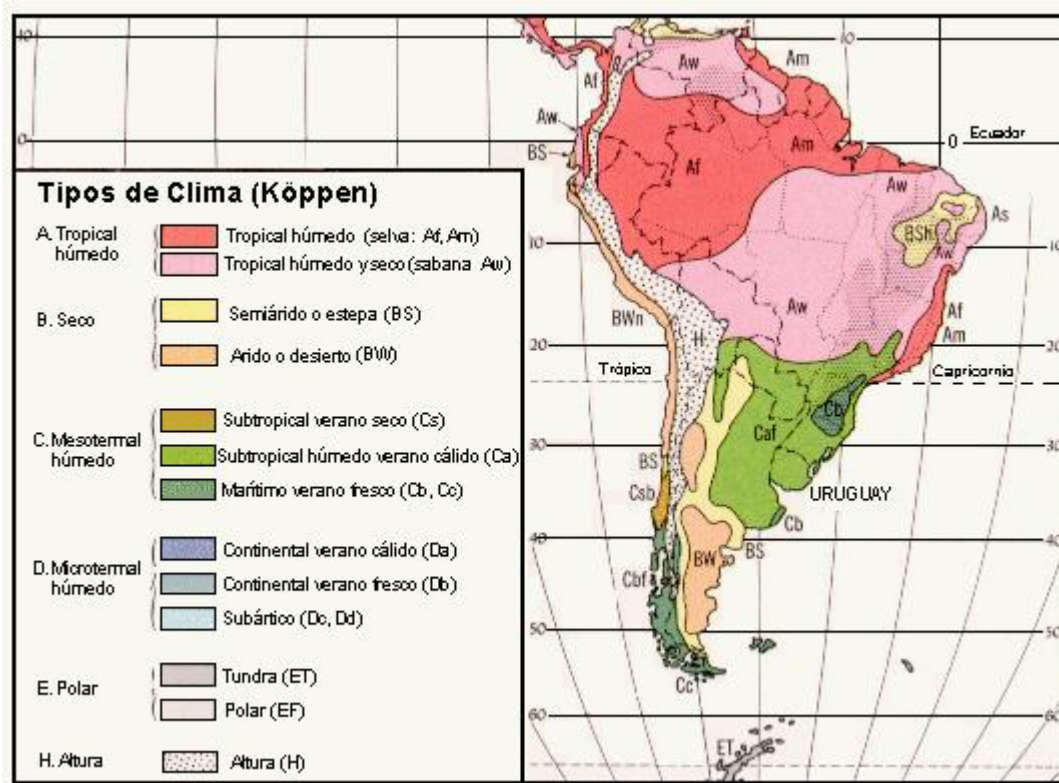
### **Clima de tundra (ET)**

**Tundra herbácea:** Restringida a climas muy fríos que poseen gran cantidad de humedad y a menudo son suelos saturados. La tundra herbácea de las regiones árticas se desarrolla bajo un régimen de varios días de verano en los que se funde una delgada capa superficial de hielo que impregna el suelo. El humus se acumula en un estrato bien desarrollado. Las plantas de la tundra

herbácea ártica son de pequeño tamaño y en su mayor parte herbáceas aunque en algunos lugares se encuentran Sauces enanos.

**Tundra ártica:** Es el equivalente ártico del desierto seco. La tundra ártica está constituida por superficies rocosas entre las que existen sólo pequeñas manchas de suelo mineral de textura fina. La vegetación es muy dispersa, y está formada en su mayor parte por líquenes, musgos y unos pocos arbustos de pequeño tamaño.

## CLASIFICACION CLIMÁTICA DE KOPPEN DE SUDAMERICA Y ARGENTINA.



Las principales regiones climático-botánicas están representadas por:

- 1) la tundra, desde el mar de Bering al golfo de San Lorenzo;
- 2) el bosque boreal (el S. de Chile);
- 3) la pradera (llanuras de la Pampa);
- 4) el desierto, en la costa peruana y en la Patagonia;
- 5) la selva ecuatorial en la Amazonia;
- 6) la sabana en los Llanos venezolanos y los campos limpios brasileños.



## EL CLIMA EN LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS

La Provincia de Entre Ríos se encuentra ubicada dentro de los climas de dominio Atlántico que deben la diferenciación de sus distintos tipos a la existencia de un gradiente térmico que acusa las variaciones latitudinales de la radiación solar, combinados marcadas diferencias hídricas. Una pequeña franja al N de la provincia corresponde al clima subtropical húmedo de llanura (inviernos benignos, la amplitud térmica no alcanza valores altos. Predomina en los departamentos de Federación, Feliciano, Federal, y el Norte de La Paz), y otra que cubre el resto de su territorio y corresponde al clima templado húmedo de llanura (buena aptitud para el cultivo de secano de cereales y forrajeras).

**Temperatura:** Debido a su situación geográfica, en la provincia la temperatura disminuye de Norte a Sur. Las temperaturas medias en el mes más cálido son 26.3 °C para Concordia, 25.5 °C Paraná y 25.5 °C Gualeguaychú. Las temperaturas medias en el mes más frío son 12.2 °C, 11.2 °C y 10.6 °C para las mismas localidades. La temperatura está relacionada con el crecimiento y desarrollo de las plantas y se expresa a través del termoperiodismo. Este puede ser anual, diario o asincrónico. El termoperiodismo anual resulta de considerar las temperaturas medias mensuales conjuntamente con el valor medio anual.

Temperatura media anual: 20 °C

Temperatura media de invierno: 12 °C a 13 °C

Amplitud térmica: 13 °C a 15 °C

Temperatura media del mes más cálido (Enero): 26 °C a 27 °C

**Precipitación:** Dentro de los elementos climáticos, la precipitación es probablemente el hidrometeoro que más afecta a la producción agropecuaria. En nuestra región existen dos épocas bien definidas en el año: una lluviosa, primavera-verano, y otra menos lluviosa, otoño-invierno. La época lluviosa va de octubre a abril, con el 73% del total anual, mientras que en el período mayo a setiembre se registra el 27%. El ciclo pluvial comienza en Julio, aumentando progresivamente las precipitaciones hacia el verano, y termina en Junio. La precipitación media mensual durante la década 1981-1990. Durante los meses de diciembre, febrero, enero y noviembre se presentan las deficiencias hídricas más importantes. Las localidades con mayores problemas son Concordia, Victoria, Paraná, Villaguay y Concepción del Uruguay y los meses con mayor probabilidad de exceso de agua son septiembre, junio, octubre, agosto, mayo y abril. Precipitación anual: 1200 mm a 1300 mm

**Viento:** Entre Ríos se halla bajo la influencia de vientos regulares que a lo largo del año provienen con mayor frecuencia del NE y del SE, son importantes también los del N y S con frecuencias algo inferiores. Las componentes O, NO y SO presentan, en general, frecuencias bajas mientras que las del E son más altas en primavera y verano que en las otras dos estaciones. En invierno aumenta la frecuencia de los vientos S y SE, en primavera y verano se incrementan las frecuencias de los vientos del E La velocidad del viento es mayor en los meses de agosto, septiembre y octubre, los valores menores se producen en verano. Los promedios diarios que oscilan entre 10 y 12 km/h

## CONCORDIA DATOS ESTADISTICOS (Período 1981/1990)

Mes	Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)	Viento medio (km/h)	Número de días con			Precipitación mensual (mm)
	Máxima media	Media	Mínima media			Cielo claro	Cielo cubierto	Precipitación	
E	32.8	26.3	19.6	62	10.3	10	7	9	117.7
F	30.8	24.8	19.1	70	9.6	9	8	9	161.2
M	28.9	22.7	16.9	71	8.7	13	5	8	157.1
A	24.5	18.8	13.8	78	8.2	11	6	9	150.8
M	21.1	15.4	10.2	79	8.2	11	8	8	109.8
J	17.5	12.2	7.4	81	7.7	8	11	8	53.2
J	17.8	12.3	7.4	79	10.2	11	10	8	53.5
A	20.1	14.1	8.7	76	10.9	10	10	7	73.7
S	21.1	15.3	9.5	73	12.6	11	8	6	90.3
O	25.3	19.0	12.7	69	12.0	11	7	8	109.0
N	27.7	21.9	15.5	69	11.6	11	7	8	152.0
D	30.9	24.4	17.4	63	10.8	12	5	7	79.7

El mes con radiación más alta es diciembre (6.8 kWh/m<sup>2</sup>) y el de menor radiación es junio (2.4 kWh/m<sup>2</sup>).

Período con riesgo de heladas: desde mayo a setiembre.

Direcciones de los vientos predominantes: S, E, N y NE –en orden de importancia-.

### Agrometeorología del trigo:

## Tipos agroclimáticos de la región triguera, mapas de rendimientos normales y de aptitud productiva

AGROCLIMATOLOGÍA DEL CULTIVO DE TRIGO EN LA REGIÓN ARGENTINA 107

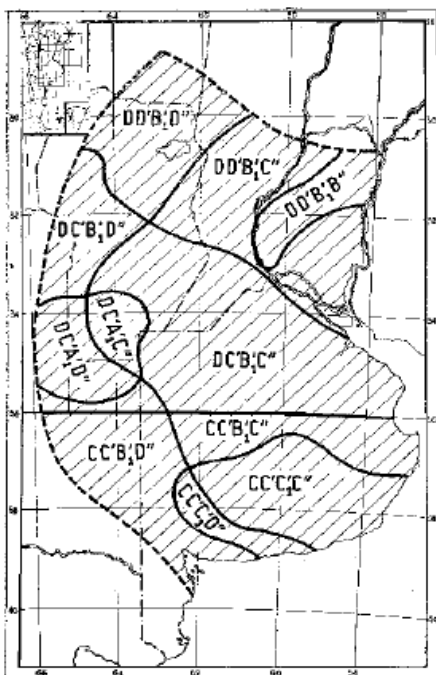


Fig. 31. Tipos agroclimáticos de la región triguera argentina.

#### AMPLITUD FOTOPERIODICA ANUAL

AF es la diferencia entre la duración del día más largo del año respecto de la del día más corto.

CODIGOS DE ZONAS	INDICE CLIMATICO	TIPO DE AGROCLIMA
A	$AF > 8 \text{ hs}$	Fotoperiodo muy largo
B	$6 \text{ hs } 30' < AF < 8 \text{ hs}$	Fotoperiodo largo
C	$5 \text{ hs } < AF < 6 \text{ hs } 30'$	Fotoperiodo mediano
D	$3 \text{ hs } 30' < AF < 5 \text{ hs}$	Fotoperiodo corto
E	$AF < 3 \text{ hs } 30'$	Fotoperiodo muy corto

#### II a. Temperatura media del mes más frío tmf que caracteriza la termofase negativa..

CODIGOS DE ZONAS	INDICE CLIMATICO	TIPO DE AGROCLIMA
A'	$tmf < 0^{\circ}\text{C}$	Muy frío
B'	$0^{\circ}\text{C} < tmf < 5^{\circ}\text{C}$	Frío
C'	$5,1^{\circ}\text{C} < tmf < 10^{\circ}\text{C}$	Templado
D'	$tmf > 10^{\circ}\text{C}$	Sin frío



**Regiones fotoperiódicas:** La característica fotoperiódica del cultivo de trigo puede ser representada por la diferencia entre la duración del día de la espigazón y la correspondiente a la del día más corto con tejidos vegetativos expuestos a la luz. Para ello puede utilizarse la 'amplitud fotoperiódica' entre los días más largo y más corto del año que presenta buena correlación con el fotoperíodo del cultivo.

### **Regiones térmicas:**

**Termofase negativa:** El trigo es una especie paratermocíclica, por lo que en su desarrollo tienen influencia las temperaturas de las termofases negativa y positiva del termoperíodo anual. Las categorías desde 0 °C a más de 10 °C, con intervalos de 5 °C fueron confeccionadas considerando la temperatura media del mes más frío del año en °C (IIa).

**Termofase positiva del ciclo vegetativo:** El aumento de la temperatura conduce a la espigazón y maduración. Se acepta como temperatura media óptima para la maduración a los 18 °C. Las categorías utilizadas en este caso son tres: mayor a 20 °C, entre 17 °C y 20 °C e inferior a 17 °C. Se utilizó el índice climático del trimestre más caliente -cuando la temperatura media del mes más frío es inferior a 5 °C- o la temperatura media del trimestre posterior al mes del equinoccio de primavera -si la temperatura media del mes más frío es entre 5.1 °C y 10 °C (IIb).

**Regiones hidrológicas:** Las condiciones de humedad en que se desarrollan los cultivos de trigo representan el parámetro climático más variable y que en gran medida influye en el rendimiento. Para categorizar las diferentes situaciones hídricas que tienen relación definida con el cultivo se utilizaron los déficits o excesos mensuales obtenidos de un balance hidrológico de Thornthwaite y Mather, en particular los que corresponden al mes de espigazón. Estos valores tomados desde -25 mm hasta más de 50 mm dan lugar a diferentes zonas o regiones hídricas tanto en el Hemisferio Norte como en el Hemisferio Sur. Algunas zonas como la A" y la B" significan posibles excesos hídricos que trae aparejado enfermedades y dificultades en la maduración y cosecha.

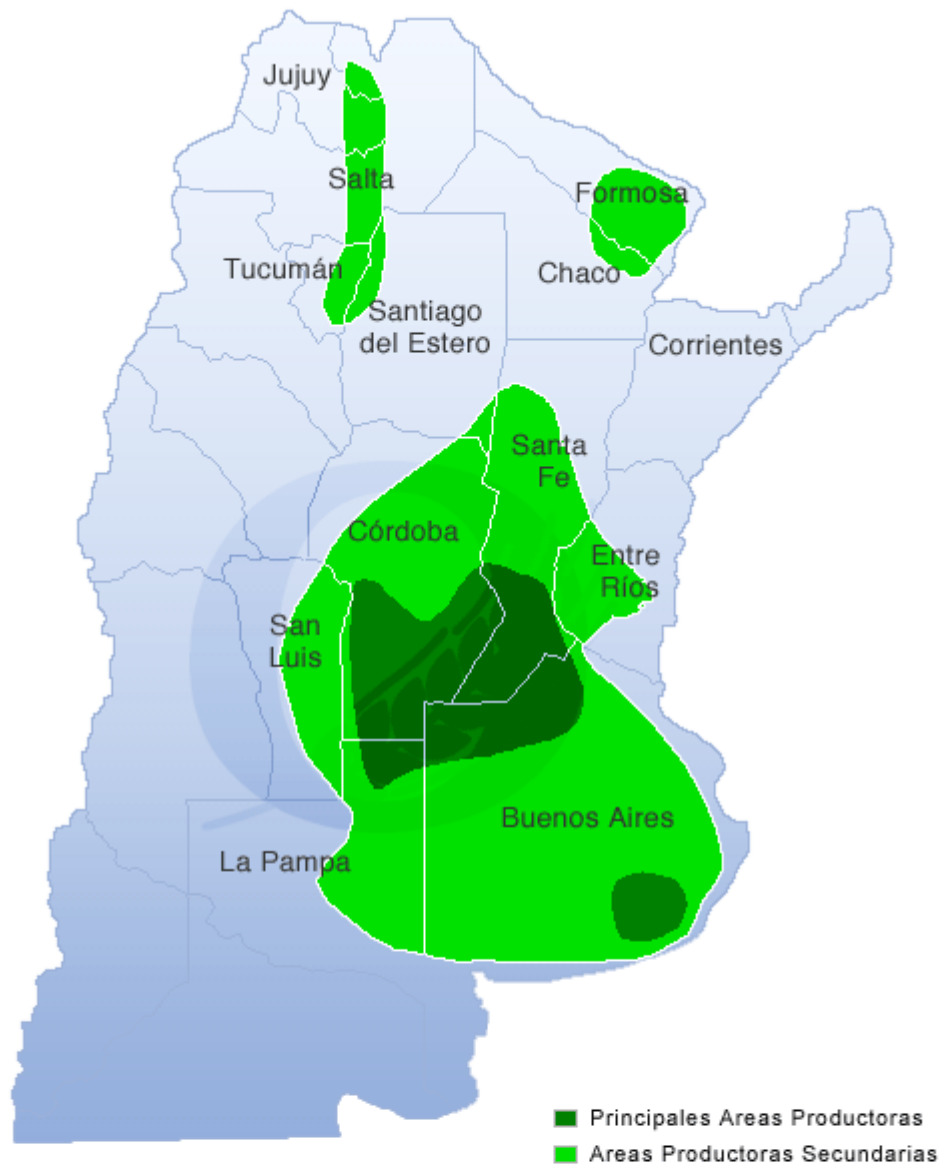
### **Agrometeorología del maíz:**

**Nutrientes:** Es muy exigente en calidad y cantidad de nutrientes.

**Luz:** Es muy eficiente en la captación de luz por ser una C4. Es una planta que necesita mucha luz.

**Temperatura:** Para la germinación la temperatura del suelo debe tener más de 10°C. La óptima de crecimiento está entre 25 y 29°C. Desde emergencia hasta madurez fisiológica debe acumular temperatura, con noches frescas para evitar la respiración de las altas temperaturas. Las heladas afectan la planta cuando ésta tiene 30 cm de altura porque su ápice está por encima de la superficie.

**Agua:** 10kg de grano por mm de agua disponible. De los cuales el 45% debe estar disponible entre 15-20 días antes de aparición de panoja y 15-20 días posteriores a la polinización.



### Calendario de Cultivo de maíz para la mayor parte de Argentina



## Agrometeorología de la soja:

**Fotoperíodo:** La soja es una especie de días cortos con respuesta cuantitativa por lo que cada cultivar tiene un fotoperíodo crítico por debajo del cual el período emergencia-floración no ve incrementada su duración por efecto fotoperiódico. El desarrollo de los órganos de floración se retrasa. Latitudes altas se adaptan mejor a cultivares con fotoperíodos altos y bajas latitudes con fotoperíodos cortos.

**Temperatura:** La temperatura bajo las cuales el desarrollo es más rápido oscilan entre 26-34°C diurnos y entre 22-30°C nocturnos.

**Humedad:** Necesita 500 mm en el total del ciclo y 5 mm/día en el período crítico.



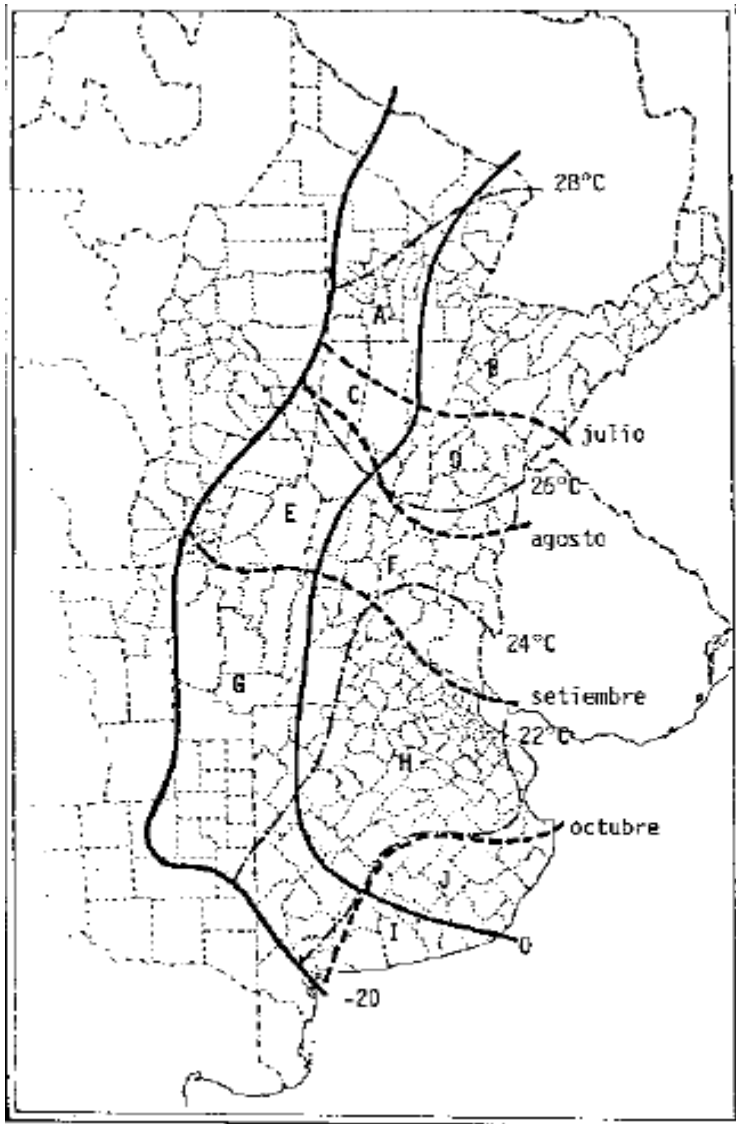
## Agroclimas del cultivo de girasol en la Argentina

En cuanto a las características bio-climáticas del girasol se puede decir en primer lugar sobre 'intensidad lumínica' que el girasol alcanza la saturación lumínica con altas intensidades, a la vez que el fototropismo de sus hojas hace que la intercepción de la radiación solar sea mayor que la de otros cultivos, características que le permiten efectuar un eficiente aprovechamiento de este importante elemento bio-climático, dentro de una amplia gama de intensidades.

**Temperatura:** El girasol se adapta muy bien a siembras tempranas, pues puede germinar con temperaturas del orden de 4°C, lo que unido a una elevada resistencia frío, tolerando descensos térmicos de hasta -5°C cuando la planta es joven, constituyen componentes de la plasticidad del cultivo. No obstante, debe señalarse que el proceso de germinación es óptimo entre 8 y 10 °C, pero la emergencia es más segura alrededor de los 15 °C. Debe señalarse también que temperaturas sobre 35 °C producen una disminución sensible en el porcentaje de aceite y rendimiento, especialmente en el caso de cultivares de climas templados, lo cual constituye una de las limitaciones al cultivo hacia el norte de nuestro país.

**Fotoperíodo:** El fotoperíodo no afecta sensiblemente la duración del ciclo del girasol.

**Requerimientos hídricos:** El girasol utiliza aproximadamente 600 gramos de agua por gramo de materia seca producida, lo cual resulta un valor moderado con respecto a otros cultivos de metabolismo fotosintético C-3. Aunque la falta de agua durante la germinación puede comprometer seriamente la producción, el sub-periodo crítico en lo que hace a la satisfacción de los requerimientos hídricos va desde unos 20 días antes hasta unos 20 días después de la floración.



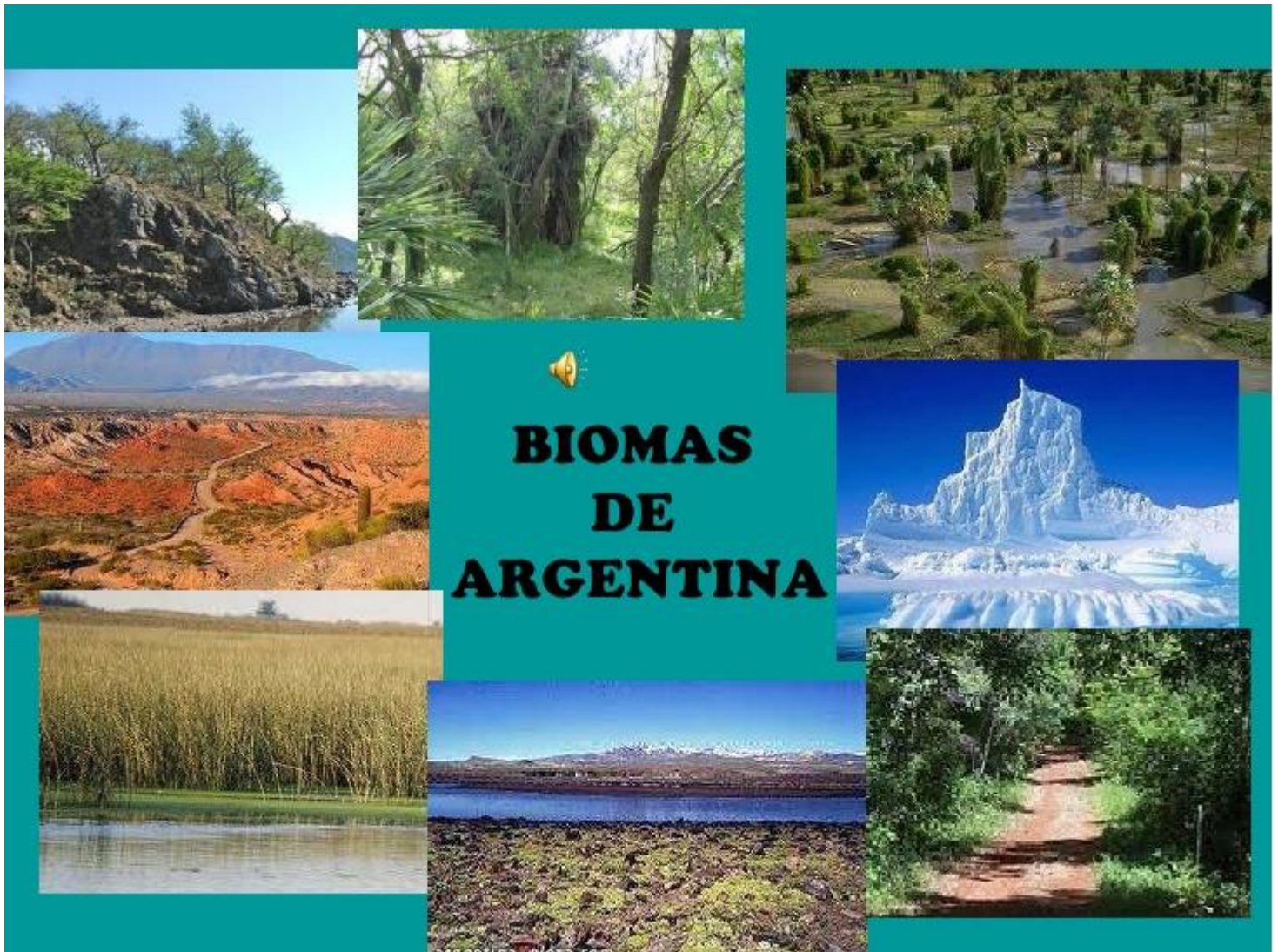
**Zona A** la superficie sembrada puede considerarse como media a alta, la evolución de los rendimientos en aumento con rendimientos bajos, veranos calientes, temperatura del mes más cálido de 26 a 28 °C, época de siembra invernal, régimen hídrico subhúmedo seco y aptitud climática regular.

**Zona B** superficie sembrada reducida, evolución del área sembrada en aumento, rendimientos regulares al oeste y bajos al este, veranos calientes, temperatura del mes más cálido 26 a 28 °C, siembra invernal, régimen hídrico subhúmedo húmedo, aptitud climática buena.

**Zona D** superficie sembrada reducida en Santa Fe muy reducida en el resto, evolución del área sembrada: en aumento en Santa Fe, rendimientos: bajos, característica térmica del verano: caliente, temperatura media del mes más cálido: 26 a 28 °C, época de siembra: invernal tardía, régimen hídrico: subhúmedo húmedo, aptitud climática: regular a buena.

**Zona F.** Superficie sembrada: reducida, evolución del área: indefinida, rendimientos: regulares, verano: templado cálido, temperatura media del mes más cálido: 24 a 26 °Cs al norte y 22 a 24 °C al sur, época de siembra: primaveral, régimen hídrico: subhúmedo seco, aptitud climática buena.

Las zonas **H, I y J.** presentan alta superficie sembrada, incremento en la evolución del área sembrada, rendimientos buenos, veranos templados a frescos, temperaturas menores a 24 grados centígrados, siembra primaveral, régimen hídrico subhúmedo húmedo (H, J), seco (I), aptitud climática muy buena.



### **Bioma**

Espacio ecológico con características geográficas, vegetales y faunísticas distintivas, como lo son los desiertos, sabana, estepa, praderas, selvas, taiga, tundras, bosques, etc.

### **Biomos de Argentina**

La vegetación, acorde con la variedad de climas y de relieves, ofrece distintos aspectos. Las zonas típicamente arbóreas, como el bosque y la selva, son relativamente poco extensas, mientras que la estepa, tanto herbácea como arbustiva, ocupa una alta región. La selva subtropical aparece en Misiones y en el faldeo oriental del sistema de los sistemas montañosos de Salta, Jujuy y Tucumán. Alternan con árboles que sobrepasan a veces los 40 m (pinos, cedros, talas, lapachos, laureles, etc.), helechos, cañas tacuaras y plantas epifitas. Son muy

comunes los monos, murciélagos, yagaretés, pumas, garzas, chajás, cotorras, y numerosos ofidios e insectos. El bosque cubre la cordillera Patagónica (coihues, lengas, arrayanes, ciprés de la cordillera, etc.). Hay bosques también en el Chaco (quebrachos blanco y colorado, urunday, algarrobo, etc.) y la selva Misionera (cedro misionero, pino, peteribí, lapacho, guayacán, viraró, ibirá-pitá, timbó, palo rosa, sauces, alisos, ceibos, palmeras, etc.).

La fauna es muy rica en reptiles. Una inmensa estepa, herbácea en el este y arbustiva en el oeste, ocupa gran parte del territorio. En la parte occidental se encuentran el algarrobo y el caldén, abundantes cactus y gramíneas duras. Son comunes el guanaco, la liebre, el cuis, la comadreja, y en elevadas partes el cóndor, el halcón, el chorlito, y el loro. La estepa herbácea constituye la llamada Pampa Húmeda, zona de pastos que abarca la provincia de Buenos Aires y regiones adyacentes. Mulitas, peludos, zorros, comadrejas, ñandúes, martinetas, perdices y patos habitan esta región. Hacia el norte, en la Puna, crecen cactus, yaretas, tolas, viven guanacos, vicuñas, alpacas, llamas, etc. La Patagonia constituye una estepa arbustiva; en ella se encuentran liebres, zorros, pumas, guanacos, etc. La fauna de la costa del mar argentino no se encuentra adaptada a la variación climática (pingüinos, focas, cormoranes, ballena franca austral, elefantes y lobos marinos).

En nuestro país se reconocen cuatro grandes biomas. Tres de ellos están formados por biomas donde domina un tipo de vegetación, ya sean árboles, arbustos o hierbas. Los biomas que forman el cuarto, conocidos como biomas de transición: en ellos se reconocen varios tipos de vegetación.

Los biomas con dominio de árboles son los bosques, que se distribuyen en el territorio argentino en forma discontinua. Las selvas se desarrollan en regiones de clima cálido y de precipitaciones abundantes; en el norte de nuestro país se encuentran la selva misionera y la selva tucumana. Las caracteriza una gran diversidad de especies vegetales y animales. La vegetación es muy densa y está distribuida en estratos. En el nivel superior sobresalen árboles que superan los treinta metros de altura. A su amparo se desarrollan árboles menores y estratos arbustivos y herbáceos, unidos por lianas y epifitas. Todos compiten por la luz y el espacio, para lo que desarrollan diversas adaptaciones, como hojas anchas, tallos delgados y raíces aéreas. En general, la fauna tiene hábitos arborícolas, debido a que la exuberante vegetación dificulta la circulación por el suelo.

Los bosques se extienden donde las lluvias son más escasas y estacionales. A diferencia de la selva, el bosque tiene una menor variedad de especies; generalmente está formado por un solo estrato arbóreo y posee menor volumen de lianas y epifitas. En la Argentina, el bosque se presenta en dos áreas netamente diferenciadas. En el norte del país se encuentra el bosque chaqueño o bosque subtropical, formado por especies de maderas duras que se adaptan a inviernos secos y a veranos con lluvias escasas. En los Andes patagónicos, donde el clima es frío y húmedo, se extiende el bosque austral. En ambos casos, la estacionalidad climática es marcada, lo que limita la actividad vegetal. Para sobrevivir en la estación adversa, la vegetación se ve obligada a adaptarse, o al invierno muy frío del sur, o al invierno seco del norte.

Entre la selva misionera y el bosque chaqueño se presentan los parques y sabanas subtropicales. Se trata de un bioma de transición, donde coexisten bosques chaqueños en las zonas altas, pastizales en las áreas planas de altura intermedia, y pajonales y esteros en los bajos y cuencas donde se acumula el agua.

Los biomas que presentan predominio de arbustos son los que tienen una mayor difusión en nuestro país. Se extienden desde la Puna hasta la meseta Patagónica, en coincidencia con la diagonal árida. Son, los biomas del semidesierto. Si bien se caracterizan por la sequedad general del ambiente que limita el desarrollo vegetal- presentan diferencias notables según la temperatura, el relieve o el tipo de suelo. En estos biomas, la vegetación no cubre totalmente el

suelo; las plantas xerófilas y la fauna escasa deben adaptarse a las condiciones ambientales extremas.

Las hierbas que cubren la llanura pampeana, favorecidas por un clima templado entre húmedo y sub-húmedo, conforman el bioma del pastizal pampeano. Éste se destaca por su vastedad y por la continuidad del tapiz herbáceo.

El pastizal está rodeado por un bioma de transición, el espinal, donde, junto a las hierbas, crecen también árboles y arbustos. Entre los árboles predominan los algarrobos y los caldenes.

Todos los biomas de nuestro país se encuentran profundamente modificados por el hombre. Los pastizales pampeanos, por ejemplo, han sido reemplazados por cultivos y pasturas implantadas; los bosques y las selvas fueron talados para extraer madera y leña o para utilizar las tierras para cultivo y ganadería.

Muchos de estos biomas se han transformado en áreas productivas; otros se han degradado y fueron perdiendo sus mejores especies vegetales y animales hasta convertirse, en algunos casos, prácticamente en desiertos.

Nuestro país cuenta con una importante cantidad de áreas naturales protegidas por el sistema de Parques Nacionales. En ellas se preservan las especies más características de nuestra flora y fauna.

### **Selva Misionera**

La selva misionera se encuentra en la provincia de Misiones, y es el bioma de mayor riqueza en flora y fauna, tanto por el número de individuos como por el número de especies. Este bioma se desarrolla en un clima cálido y húmedo durante todo el año, que favorece la reproducción y el crecimiento de la vegetación. Las características del clima también permiten una mayor diversidad de especies.

La vegetación es una masa impenetrable que se distribuye en estratos y ocupa todo el espacio disponible entre el suelo y las copas de los árboles más altos. Los niveles superiores están integrados por árboles de distinta altura; los de mayor porte son el guatambú blanco, el laurel negro, el cedro, el incienso y los lapachos; de porte algo menor son el laurel amarillo, el peteribí y las palmeras, como el pindó. Una variedad de helechos arborescentes de menor tamaño crecen en un ambiente de penumbra-, por debajo de los estratos arbóreos: conforman un sotobosque junto a las cañas y los arbustos. En los estratos inferiores se desarrollan plantas herbáceas, como las gramíneas, de hojas anchas que, junto a helechos, musgos, líquenes, cubren el suelo. Entre los distintos niveles se entrelazan lianas y enredaderas, además de una gran cantidad de epifitas. En las zonas más altas (sierras del noreste de Misiones) se desarrolla el pino misionero o araucaria y la yerba mate.

La selva que se extiende a orillas de los ríos (bosque en galería) incorpora especies higrófilas, como el ceibo y el sauce, y llega hasta el delta del Paraná.

La fauna también es variada en especies y abundante en individuos. Las flores y los frutos que ofrece la vegetación constituyen un importante recurso alimenticio para los insectos (hormigas y termitas), las aves (loros y tucanes) y algunos mamíferos, como monos y algunas variedades de ciervos. En este bioma también encontramos aves rapaces, reptiles (como la víbora yarará y la de la cruz), pequeños mamíferos (como el coatí y mamíferos carnívoros (como el puma, el gato montés y el yagareté). Todos ellos desarrollaron mecanismos de adaptación para buscar sus presas en los distintos niveles de la selva.

La selva misionera ha sido explotada muy intensamente por el hombre. En primer término fueron extraídas las especies más valiosas de las zonas vírgenes; luego se realizaron talas masivas para reemplazar la vegetación natural con reforestaciones de distintos tipos de pinos. Éstos son mucho más productivos para el hombre, pero menos ricos en especies y más vulnerables al fuego o a las plagas de la selva natural.

También la agricultura avanzó sobre la selva, que fue desbrozada para implantar cultivos, como la yerba mate, el té, el tung y el tabaco.

### **Selva Tucumano-Oranense**

La selva tucumano-oranense se encuentra en las provincias de Salta, Jujuy, Tucumán y Catamarca, y se desarrolla en las sierras Sub andinas (Salta, Jujuy y Tucumán) y en los cordones más orientales de las sierras Pampeanas de Tucumán y Catamarca. La selva trepa por los faldeos de las sierras y quebradas, conformando diversos pisos de vegetación según la altura. La ubicación de las sierras con respecto a los vientos húmedos del este impone también variaciones en la vegetación. Como las precipitaciones son estivales, la actividad vegetal hace una pausa invernal. Esto se manifiesta en un menor número de especies y en un crecimiento más lento que en la selva misionera.

Al pie de los montes y en los cerros bajos se desarrolla la selva de transición, con ejemplares de tipa, cebil, palo blanco palo amarillo. Este piso se encuentra muy modificado por la acción humana. Por encima éste se desarrolla la selva montaña, con dominio de tipa y cebil en los lugares bajos, laureles más arriba y mirtáceas nivel superior. Es una formación muy densa y húmeda y está cubierta de vapor del verano lo que favorece la profusión lianas, enredaderas y epifitas.

Entre los 1.200 y los 2.500 metros de altura, la selva montaña se empobrece y es emplazada por formaciones boscosas. Encima de estas alturas se desarrollan pastizales.

La selva tucumano-oranense también sido profundamente alterada por la acción del hombre. Luego de que sus especies valiosas fueran extraídas (explotación total), los cultivos de azúcar y tabaco reemplazaron a la selva. En la actualidad, proceso de avance sobre la selva continental siendo la principal frontera en expansión agrícola de nuestro país.

### **Bosque Austral**

El bosque austral, también conocido como subantártico o andino-patagónico, se encuentra en las provincias de Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego, y se desarrolla sobre la estrecha franja cordillerana que se extiende desde Neuquén hasta la Isla de los Estados. La región presenta clima frío con precipitaciones invernales en el sector norte, mientras que, en el sector sur, éstas se reparten durante todo el año. El frío invernal impone fuertes límites a la actividad vegetal. Las especies mejor adaptadas a estas condiciones son las coníferas, como el pehuén o araucaria, el ciprés y el alerce, y las caducifolias (de hojas caducas), como el flire, el raulí y la lenga.

El sector norte, desde Neuquén hasta Chubut, es la zona más húmeda. Allí se desarrolla el bosque valdiviano, que es muy rico en especies; coexisten árboles caducifolios y perennifolios, hay un denso sotobosque de cañas coihue y arbustos y hay, también, plantas trepadoras y parásitas, hongos y musgos. En los lugares más altos existen formaciones casi puras de pehuén o araucaria, aunque hoy sólo es posible encontrarlos en áreas protegidas.

En el sector sur, desde Santa Cruz hasta Tierra del Fuego, se extiende el llamado bosque magallánico, en el que predominan el guindo, la lenga y el ñire. En este sector el sotobosque es menos denso.



La fauna está representada por pumas, zorros y nutrias. Los mamíferos herbívoros son escasos, aunque todavía se encuentran huemules y ciervos enanos o pudúes, que por su escasa altura viven ocultos en el sotobosque. Entre las aves se cuentan el pájaro carpintero, el tapacola, la avutarda y varias clases de aves rapaces.

El hombre ha modificado notablemente este bioma. Por un lado, la extracción de maderas sólo evitada en los parques nacionales puede provocar la desaparición del bosque, pues esta formación vegetal tiene un ritmo de renovación muy lento. Por otro lado, el hombre modificó el bioma con la introducción de especies exóticas de animales y vegetales. Entre los animales podemos mencionar el ciervo colorado, el jabalí, el castor, la liebre europea y varios salmónidos. Entre los vegetales se destacan la rosa mosqueta, la margarita, el llantén y el ajeno. Todas estas especies ya están totalmente aclimatadas.

### **Bosque Chaqueño**

El bosque Chaqueño, o bosque subtropical, es el más extenso de la Argentina. Se encuentra en las provincias de Formosa, Chaco, Salta, Santiago del Estero y Córdoba, y está en contacto con el bioma de la selva por el oeste, con el espinal por el sudoeste y el sur, y con el Parque por el este. La franja de transición entre el bosque subtropical y los otros biomas muestra un empobrecimiento del número de especies, una menor cobertura arbórea y la coexistencia de especies de los distintos biomas.

La vegetación predominante es el bosque xerófilo, es decir, adaptado a las condiciones de sequía. Predominan las especies caducifolias, de hojas pequeñas o transformadas en espinas. Las formaciones vegetales se empobrecen de este a oeste en estrecha relación con la disminución de las lluvias.

La comunidad típica es el quebracho, integrada por el quebracho colorado chaqueño, el quebracho colorado santiagueño y el quebracho blanco; también se encuentran el guayacán, el palo santo, el guayaibí y el algarrobo. Es frecuente encontrar comunidades de palmeras o ejemplares aislados en el bosque. Las gramíneas, que cubrían algunas áreas, han sido reemplazadas por arbustos espinosos, como la tusca, el chañar y el vinal, a causa del intenso pastoreo del ganado.

El bosque chaqueño ha sido muy explotado y modificado. Fueron taladas especies, de alto valor comercial, principalmente quebrachos, por sus maderas duras y por su nido de tanino, que se utiliza en el de cueros. La explotación se realizó a muy superior a las tasas de reno de estas especies, lo que provocó la desaparición de varias, pues, como son árbol madera dura, su crecimiento es muy lento. La cría extensiva de ganado también es desarrollada intensamente en las zonas montadas y en los bordes boscosos. Como la actividad se basa en forrajes naturales, en invierno los animales se internan en los bosques y allí ingieren los frutos de las leguminosas, como el algarrobo, y ramonean brotes tiernos de árboles y arbustos, dividiendo su regeneración.

### **Parques y Sabanas Subtropicales**

Estos biomas se encuentran en el sector oriental de Chaco y Formosa y el noreste de Corrientes; se caracterizan por la coexistencia de bosques y pastizales. En el parque los árboles aparecen agrupados, generalmente en las zonas más altas, y están rodeadas por el bioma del pastizal. En las sabanas, en cambio, los árboles aparecen aislados. El clima cálido, y las precipitaciones abundantes, favorecen el crecimiento de la vegetación.

La vegetación está integrada por ejemplares de quebracho, guayarán, urunday, viraró, etc., mezclados con palmeras. Los arbustos, como el vinal el garabato negro, también son abundantes

y forman densas matas. En los suelos mas bajos, y fácilmente inundables, hay bosques de algarrobo y palmares de caranday.

A los bosques y pastizales hay que agregarles la vegetación herbácea acuática, que se desarrolla en los esteros, las lagunas y las orillas de los ríos. Los camalotes y los embalsados son ejemplos de vegetación acuática. Los primeros están compuestos por plantas flotantes, como el irupé o el aguapey. Los embalsados, en cambio, son verdaderas islas flotantes, con suelo y vegetación.

La fauna es similar a la del bosque chaqueño, pero son más abundantes los animales del ambiente acuático.

El hombre ha ocupado este bioma y lo ha modificado mucho. Las áreas boscosas se encuentran prácticamente arrasadas, tras la explotación forestal, que buscaba maderas duras y tanino; esta explotación empezó sobre la zona de los puertos de los grandes ríos, y se fue internando hacia el oeste. Actualmente la agricultura predomina en los altos, mientras que la ganadería se extiende

Sobre las zonas restantes, en general, más bajas.

### **Pastizal Pampeano**

El pastizal pampeano se encuentra en las provincias de Entre Ríos, Santa Fe, Córdoba y Buenos Aires, y es un bioma donde predomina la vegetación herbácea. Incluye especies vegetales que crecen e la altura, formando manojos y pajonales, y especies que crecen al ras del suelo, cubriéndolo totalmente. Es el bioma herbáceo más importante del país, aunque presenta el mayor grado de modificación del hombre casi no hay áreas que mantengan la formación primitiva. La cubierta original ha sido reemplazada por cultivos o por el pastoreo; las especies de pastos, arboles, y arbustos que actualmente la pueblan, han sido implantadas por el hombre.

La fauna, perfectamente adaptada por el medio, es predominante herbívora y posee hábitos cavadores, corredores y saltadores; la mayor variedad se concentra en lagos o bañados. Hay insectos, aves (como el pato, la gallareta, el ñandú, y la cigüeña) y aves de presa (como el halcón, el chimango y la lechuza de las vizcacheras), roedores (como la liebre, y la vizcacha), y carnívoros (como el zorro, el gato montés, y el puma, ya casi extinguidos).

### **Espinal**

Se encuentra en las provincias de Corrientes, Santa Fe, Córdoba, La Pampa y Buenos Aires, y en los bordes de los pastizales pampeanos, es muy heterogéneo y de transición.

Está formado por bosques abiertos, con un único estrato de árboles relativamente bajos. La variedad y riqueza de especies disminuye de norte a sur, en estrecha relación con las características climáticas de la zona que ocupa: cálido y húmedo, al norte, y templado y seco, al sur. En el estrato arbóreo siempre predomina una leguminosa, que va variando de norte a sur: en la Mesopotamia y en el centro de Santa Fe es el ñandubay; luego es el algarrobo, hasta el norte de San Luís; finalmente, en el sur de San Luís y en La Pampa, es el calden. Los talaes en el margen del Río de La Plata también suelen ser asociados a esta formación. Los estratos arbustos y herbáceos son ricos y de gran valor forrajero. Este bosque xelofiro alterna con palmares y áreas de sabanas.

Estos bosques han sido muy explotados y en muchas áreas han desaparecido totalmente, como ha ocurrido con el grupo de caldenes y algarrobos. Estos árboles fueron talados para extraer su madera y por el avance de actividades agrícolas y ganaderas. La ganadería fue practicada sobre pasturas naturales y sobre los renovables del bosque, lo que impidió su reproducción.

## **Semidesiertos**

Es el conjunto de biomas de climas áridos, que reciben entre 250mm y 500 mm de precipitaciones anuales, generalmente concentradas en unos pocos meses del año. Se desarrollan en áreas de relieve irregular y de terreno pobre en materia orgánica.

Las especies xerófilas predominan en las formaciones vegetales de estos biomas. Para adaptarse a la falta de agua, las plantas desarrollan determinadas características: talla pequeña y esquelética; hojas reducidas, transformadas en espinas o con sustancias resinosas; tallos fotosintéticos y acumuladores; raíces muy ramificadas y profundas. La cobertura del suelo es escasa, para evitar la competencia por el agua. Donde la sequía es extrema, las plantas se adaptan presentando ciclos vitales brevísimos, que tienen inicio inmediatamente después de alguna lluvia, y permanecen el resto del año en forma de semillas.

También la fauna es escasa y sigue diversas estrategias para adaptarse al ambiente, que presenta grandes variaciones de temperatura, intensa radiación solar de día, y lluvias escasas. Tienen hábitos cavadores y nocturnos, y su pelaje es espeso. Son frecuentes los hábitos migratorios que permiten a los animales a evitar las estaciones desfavorables.

En nuestro país hay varios biomas semiáridos: la puna, el semidesierto alto andino, el monte y la estepa Patagónica.

## **Puna**

Este bioma conforma un hábitat sumamente adverso, ya que a las condiciones de aridez se suma la altura. En los sitios más favorables hay arbustos, como el cardón y la quinoa, y en las riberas de los escasos arroyos se desarrollan totorales. La fauna está dominada por camélidos, como la vicuña, el guanaco, y la llama; también hay roedores, aves y carnívoros, como el puma el gato de los pajonales.

## **Semidesierto Alto andino**

Este bioma se desarrolla en zonas de alta montaña. En la porción norte ocupa áreas por encima de los 4.500 m de altura, mientras que en el sector sur se presenta en formas más aisladas y con alturas menores.

En las laderas abruptas de las laderas domina la estepa arbustiva. Los pastizales, en cambio, crecen en faldeos y lomadas suaves y en las zonas con agua, estas últimas conocidas como "vegas cordilleranas". La vegetación se adapta a las condiciones climáticas de aridez, del frío y del fuerte viento. Por esto, las plantas crecen al ras del suelo, formando matas circulares y compactas, para reducir su parte aérea. La fauna presenta características similares a la puneña.

El hombre aprovecha los pastizales para alinear el ganado ovino y caprino (campos de veranda) hasta que, con las primeras nieves el ganado se traslada a zonas más bajas.

## **Monte**

Es un bioma de gran extensión, que ocupa los bolsones, los valles y las laderas de las sierras Pampeanas y de la Precordillera y las mesetas Patagónicas hasta el valle del río Chubut.

Su formación típica es el matorral o estepa arbustiva, que deja grandes manchones de suelo desnudo; no crecen árboles, excepto a lo largo de los ríos permanentes.

Los arbustos predominantes son la jarilla, el retamo y varias formas de algarrobos arbustivos.

La fauna incluye numerosos roedores, como la mara (en especial, en el sector austral), la vizcacha, el cuis y el tuco-tuco, además de otros mamíferos, como el zorro, la comadreja overa, el hurón y el gato de los pajonales.

En las áreas más altas y expuestas los vientos húmedos del este, aparecen pastizales de altura, con mayor desarrollo vegetal, que son aprovechados para la ganadería.

El monte ha sido explotado por muy diversas actividades, como la extracción de leña, la cría de ganado caprino y la caza. Todas estas actividades fueron realizadas muy intensamente produjeron cambios negativos para este bioma, que en general es muy pobre en recursos.

La extracción de leña eliminó casi totalmente la cobertura vegetal, lo que dio lugar a procesos de desertificación. También el ganado caprino, que come los pastos al ras del suelo y destruye con los pisoteos, ha colaborado en esos procesos. Como consecuencia de esto, las condiciones ambientales se han deteriorado, disminuyendo la productividad y sus potencialidades de uso.

En las zonas de contactos con los biomas más ricos al este, los procesos de deterioro han facilitado el avance del monte sobre estos; de este modo, se han ampliado las áreas de transición.

#### Estepa Patagónica

Es el dominio de la estepa de arbustos bajos, adaptados a la aridez y a los fuertes vientos. Las plantas en cojín y los arbustos pigmeos, como la leña de piedra y el coapiche, se presentan junto a otros arbustos, como la mata mora, el neneo, el calafate, o la mata guanaco.

En el sector occidental de la meseta (en contacto con Los Andes) y en el norte de Tierra del Fuego, donde la humedad es mayor, se desarrolla un manto de gramíneas. Lo mismo pasa en el fondo de los cañadones, donde la presencia de manantiales o vertientes permite el crecimiento de vegetación muy verde: estas áreas son llamadas localmente "mallines".

Entre la fauna predominan los animales corredores y cavadores, como el guanaco, la comadreja overa y la marmota. Entre las aves se destacan las avutardas. La zona costera presenta una fauna característica: distintas variedades de pingüinos, cormorales, lobos, y elefantes marinos que han sido explotados desmedidamente; la disminución de ejemplares ha puesto en peligro a varios de estas especies.

La estepa Patagónica soporta una inmensa carga de actividad ganadera ovina, cuyos rebaños se alimentan de la vegetación natural. Esto ha provocado fuertes alteraciones y degradación de las fuentes naturales, lo que ha activado procesos erosivos.



Calentamiento Global

<https://www.youtube.com/watch?v=pipynZtQQAw>

<https://www.youtube.com/watch?v=4vmMKEVIsY>

Oscilación del sur "El Niño"

<https://www.youtube.com/watch?v=nDJUPk6iVRQ>

**Bibliografía:**

Regiones Fitogeográficas Argentinas. Cabrera, 1976', Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería, 2da. Edición, Tomo II, Fascículo 1, ACME.

Informe Climático de la Provincia de Entre Ríos. A.Rojas y J Saluso, 1987, Publicación Técnica Nº14, INTA Paraná.

Enciclopedia Salvat - Editores Salvat-, 1995.

Agroclimatología del cultivo de trigo en la República Argentina. A Pascale y E. Damario, 1961.

Revista de Agronomía y Veterinaria, UBA.

Agroclimas del cultivo de girasol en la Argentina. E. Sierra y G. Murphy, 1986, Revista de la Facultad de Agronomía de la UBA, 7 (1): 25-44

Geografía Física General, J. Polanski, 1974. EUDEBA