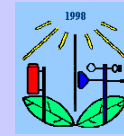




UNIVERSIDAD NACIONAL DE ENTRE RÍOS  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
CÁTEDRA DE CLIMATOLOGÍA AGRÍCOLA  
2010



# Clasificaciones climáticas

## **UNIDAD 8: Clasificaciones Climáticas**

**Clasificación climática. Su relación con factores astronómicos y geográficos. Clasificación climática de Köppen. Clasificación agroclimática. Agroclimatología de cultivos - trigo, girasol, soja, maíz. Períodos críticos. Rendimiento, productividad, resistencia y rusticidad.**

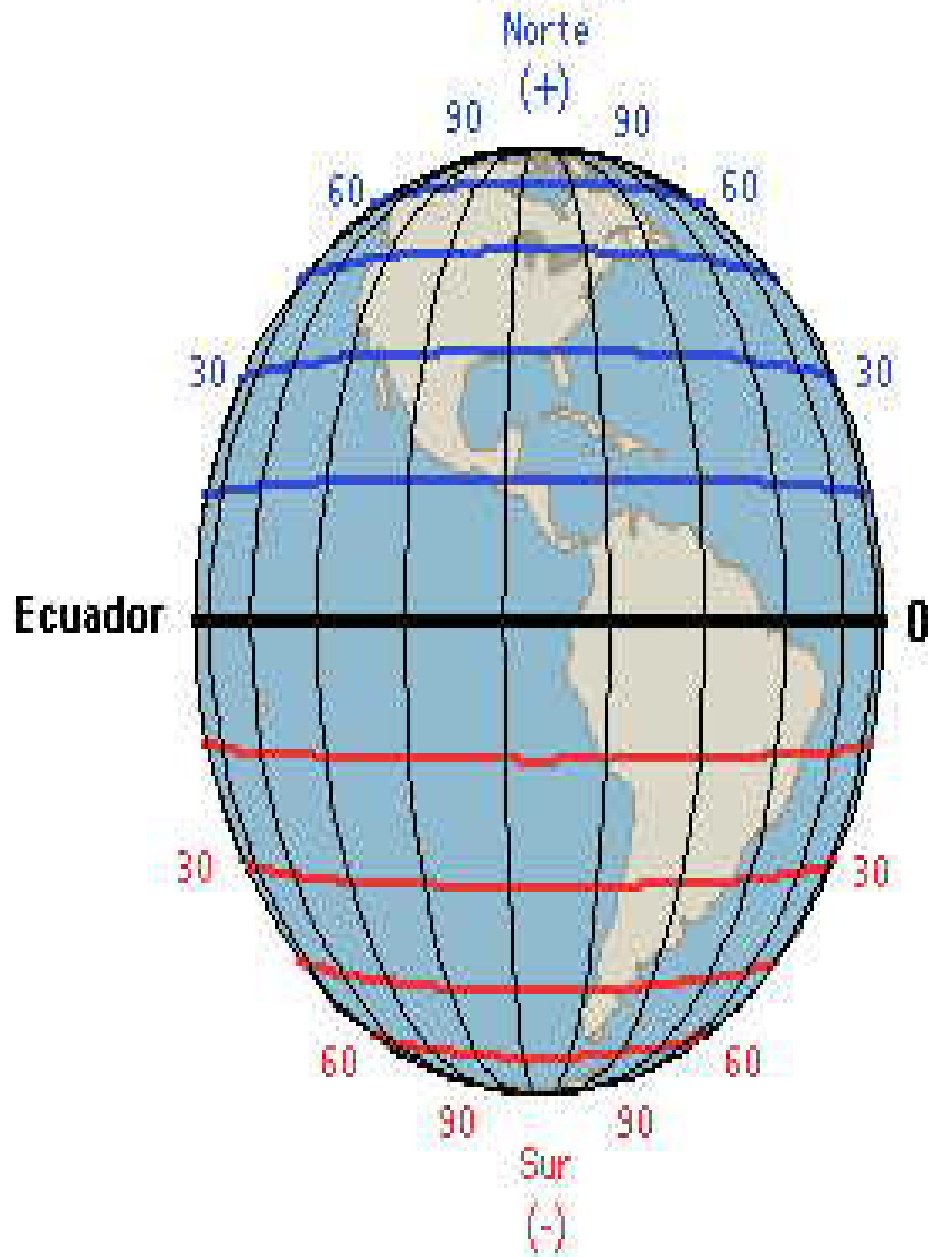
- **Clasificar: reconocer características comunes de los elementos y agruparlos en clases o tipos.**
- **Problema de las clasificaciones climáticas: *elección y definición de los límites***

**Durante muchos años se consideró la Tierra dividida en grandes zonas climáticas que se correspondían con los climas:**

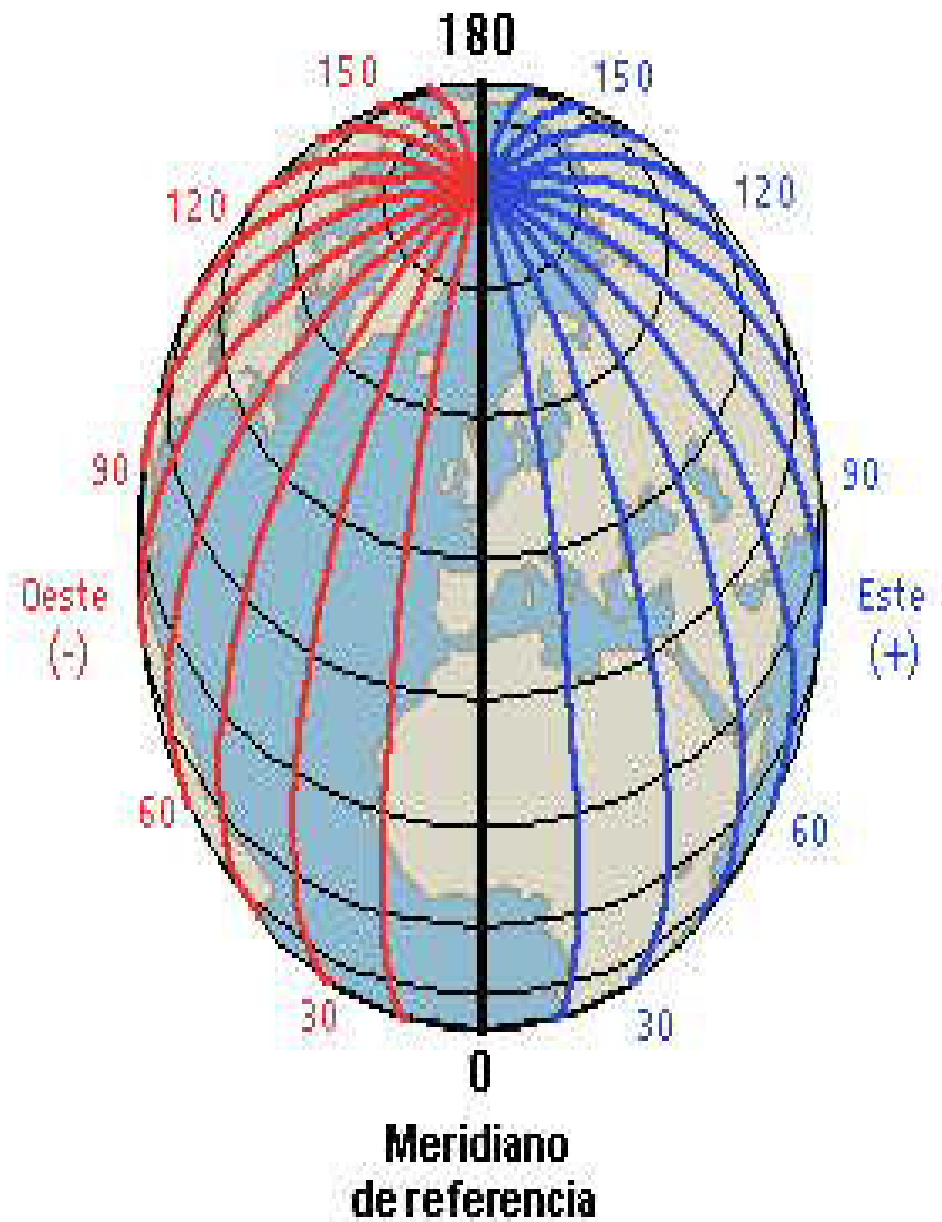
**frío, templado y tórrido,**

**limitadas por los círculos polares y los dos trópicos.**

## Latitud



## Longitud



## Zona climática.

- Area extensa de la tierra, que se caracteriza por la *marcada similitud*, no necesariamente por la identidad de los componentes esenciales del clima imperante.
- **Ejemplos: Tropical, Árida, Templada.**

## Tipos Climáticos.

- Poseen algunos componentes esenciales semejantes, se presentan en sectores aislados dentro de diferentes zonas climáticas.

**Por ejemplo, el clima *húmedo*, puede aparecer tanto en la zona tropical como en la templada o en la fría.**

- **"La finalidad en la clasificación consiste en la formación del resumen sinóptico de numerosos datos de difícil manejo, porque de esta manera se distinguen entre sí, con mayor claridad..." (Koppen).**

# CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS

- **Clasificaciones según temperaturas**
- **Clasificaciones según precipitaciones**
- **Clasificaciones Empíricas**
- **Clasificaciones Genéticas**

- **Las clasificaciones se basan en los elementos, como la *temperatura* y la *lluvia*, éstos se relacionan con los factores climáticos.**
- **Las clasificaciones basadas en temperaturas y precipitaciones son las más abundantes.**

- La vegetación expresa, en gran medida el clima de un lugar o una región.

- Praderas

Tm: 20°C y Pp:600 mm anuales



- **Selvas**      **Tm: 25°C y Pp:2000-4500 mm anuales**



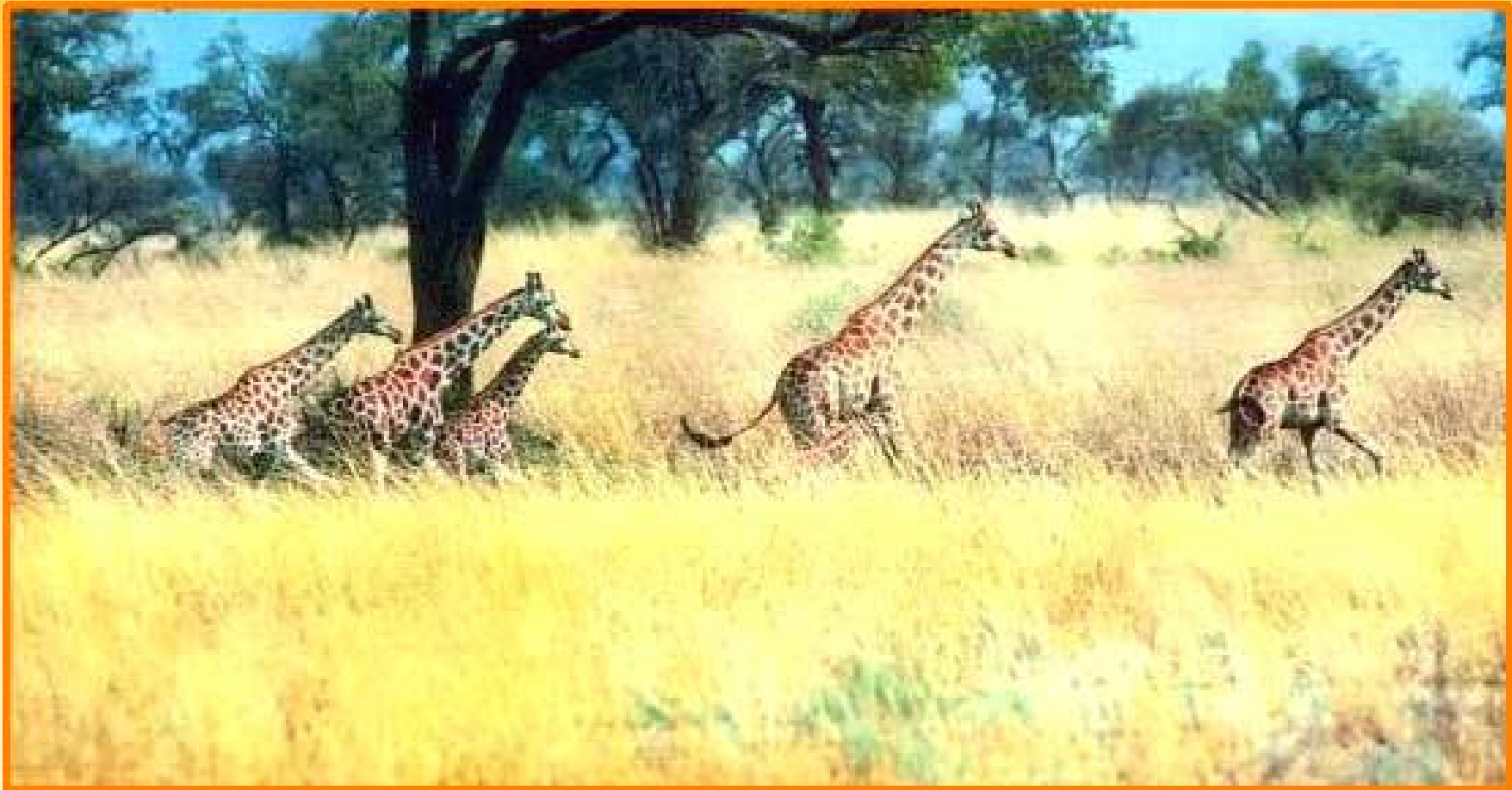
- **Bosques**

**Tm: 23°C y Pp:1000 mm anuales**



**Sabana**

**Tm: 23°C y Pp: 600 mm anuales**



- **Estepas**

**$P_p < ET$  anuales**

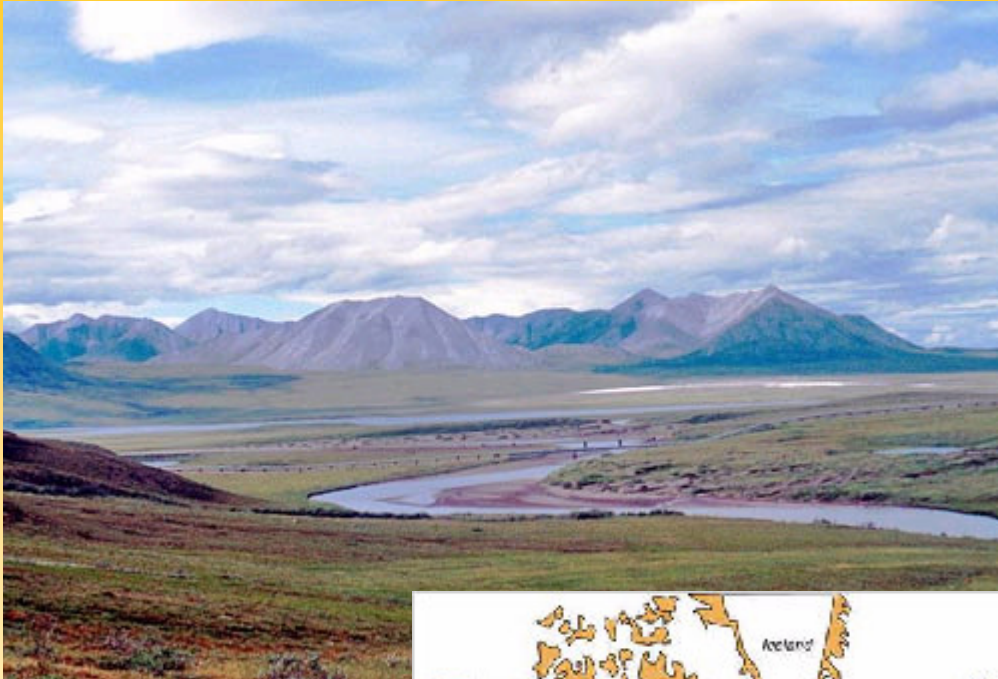


- **Desiertos**

**Tm: 30°C y Pp < 250 mm anuales**



# Tundra



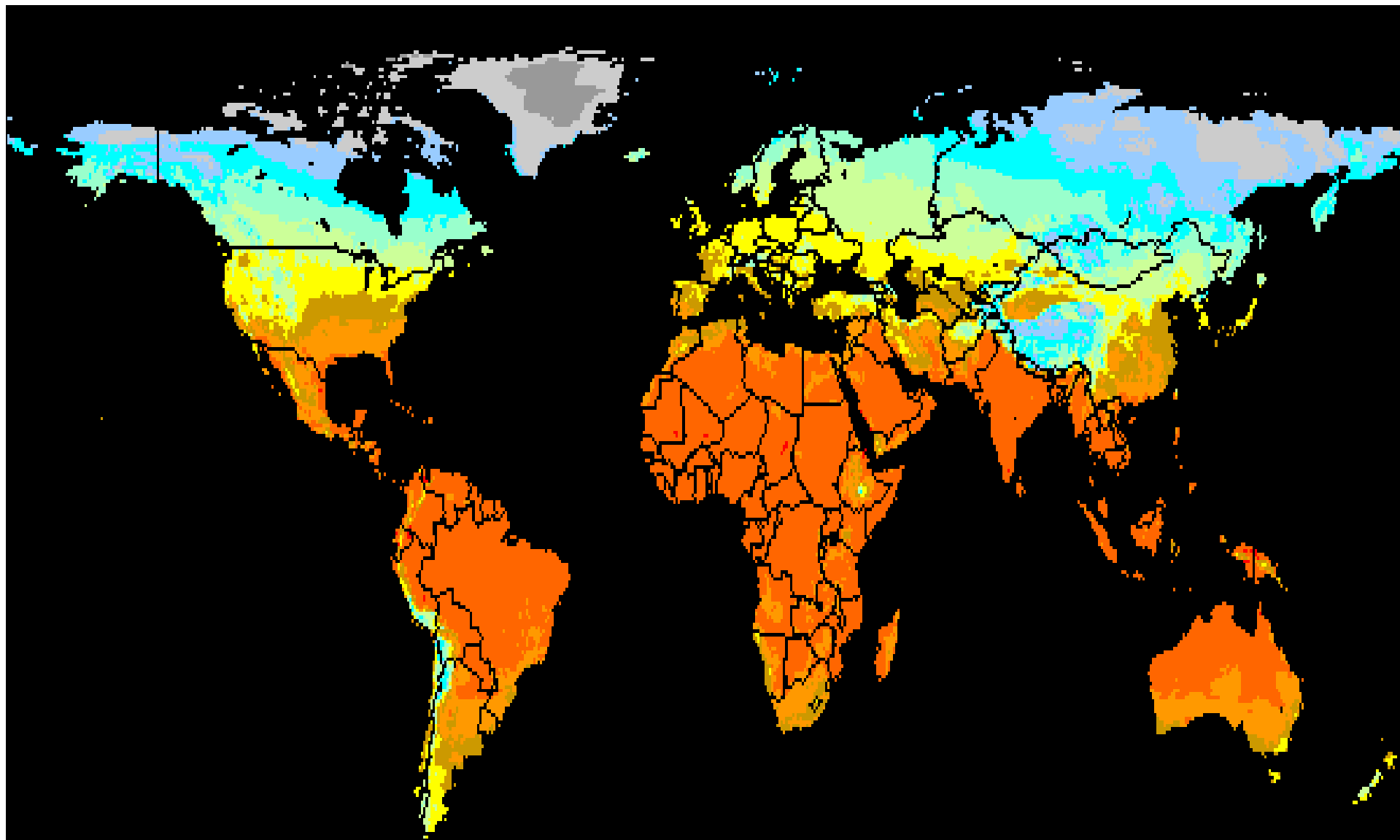
- **Clima Polar**    **Desierto Polar**

**temperaturas medias  $< 0^{\circ}$  C, con precipitaciones anuales escasas.**

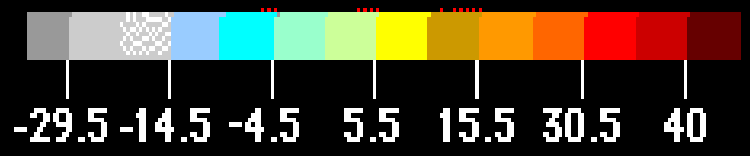


**Según las temperaturas se diferencian tres grandes grupos climáticos:**

- **1º CLIMAS SIN INVIERNO DE LAS BAJAS LATITUDES:** La temperatura media del mes más frío supera los 18°C.
- **2º CLIMAS SIN VERANO DE LAS ALTAS LATITUDES:** La temperatura media del mes más cálido no supera los 10°C.
- **3º CLIMAS CON VERANO E INVIERNO DE LAS LATITUDES MEDIAS:** Entre las dos Isotermas límites de los 10°C. y los 18°C.

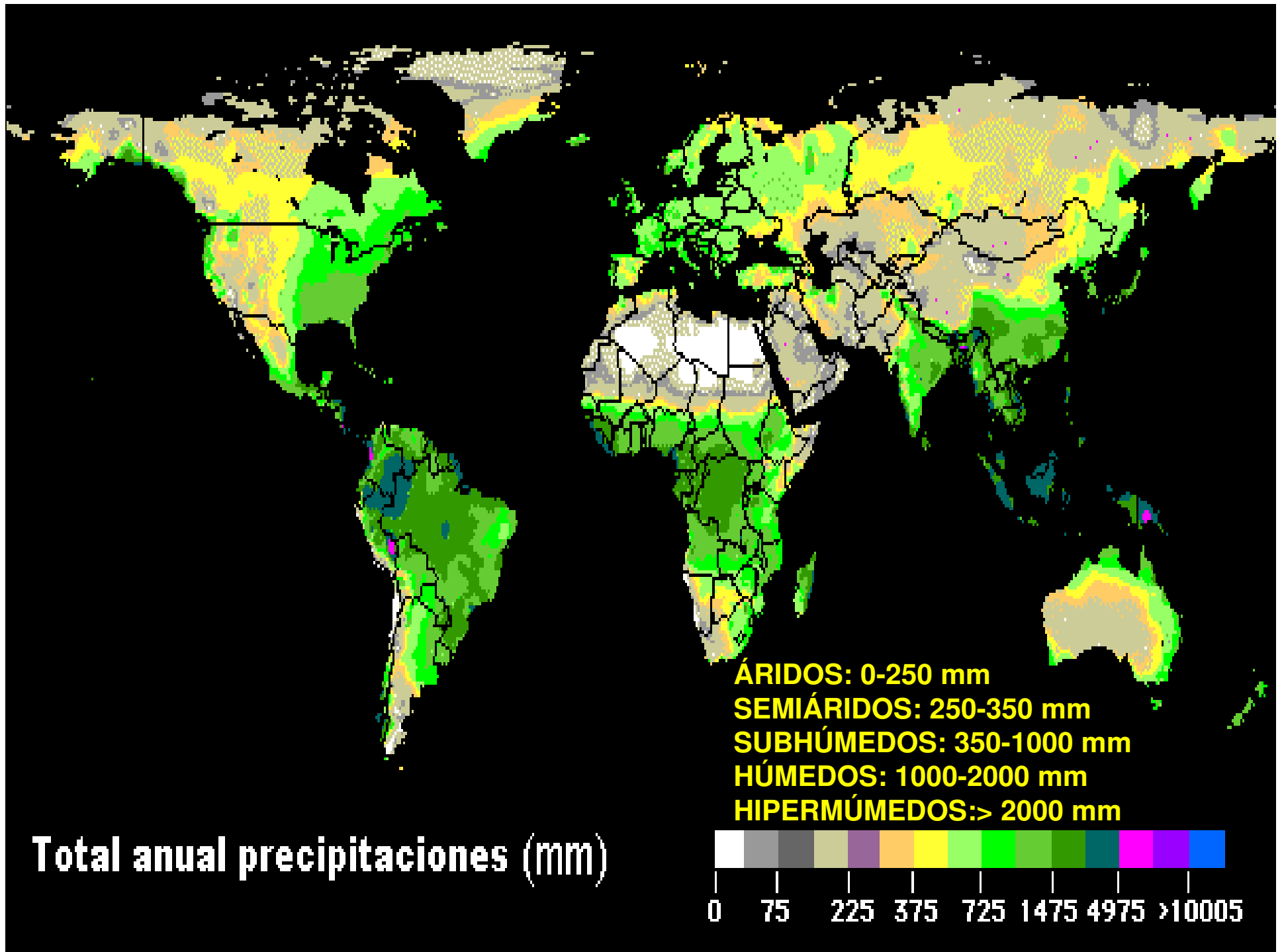


Valor anual de temperaturas (°C)



**Una clasificación en función de las *precipitaciones* incluye los tipos:**

- **CLIMAS ÁRIDOS: 0-250 mm**
- **CLIMAS SEMIÁRIDOS: 250-350 mm**
- **CLIMAS SUBHÚMEDOS: 350-1000 mm**
- **CLIMAS HÚMEDOS: 1000-2000 mm**
- **CLIMAS HIPERMÚMEDOS: > 2000 mm**



- **Köppen y Geiger definieron seis grandes grupos de climas, asociados a la vegetación.**
- **Thornthwaite se interesó en el problema del agua.**
- **Bagnouls y Gaussen, toman en cuenta la temperatura así como los períodos de humedad y sequía.**

# Clasificación climática de Köppen

- **clasificación de tipo empírico,**
- **se basa en precipitaciones y temperaturas y**
- **caracteriza cada región por la vegetación natural resultante.**

# **Zonas climáticas**

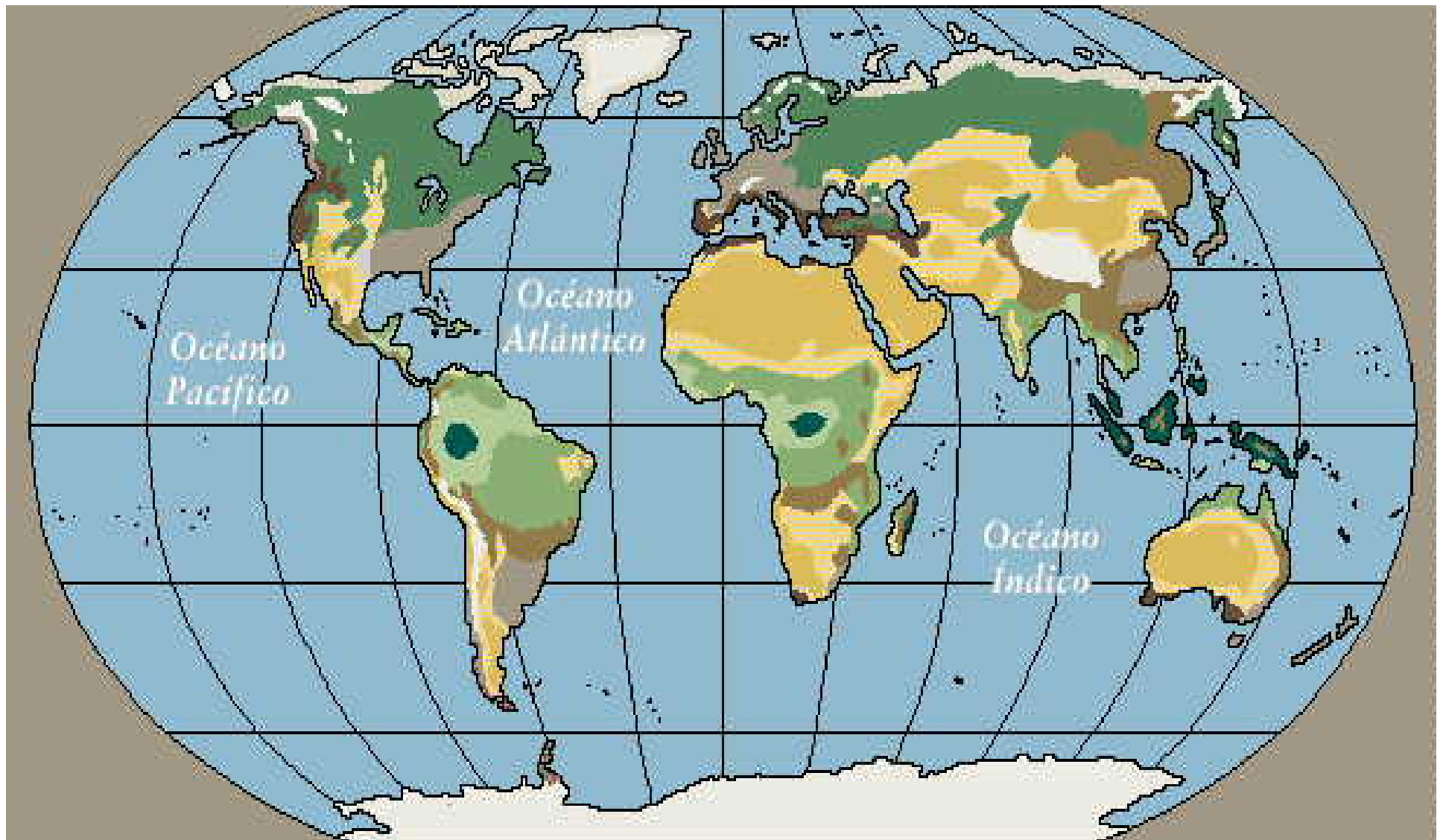
**(Köppen y Geiger, 1936)**

- **A... . Tropical**
- **B... . Árida**
- **C... . Mesotermal (templada)**
- **D... . Microtermal (fresca)**
- **E... . Polar**
- **H... . de Altas Mesetas y Montañas**

# Tipos

(Köppen y Geiger, 1936)

- **c... . Cálido**
- **f... Frío**
- **h... Húmedo**
- **t .....Tundra**
- **sa....Semiárido**
- **vh...Verano húmedo**
- **vt....Verano templado**
- **d.... Desértico**
- **g.... Glaciarario (helado)**
- **s ..... Seco, árido**
- **sh..... Semihúmedo**
- **is..... Invierno seco**
- **vs.....Verano seco**



**CÁLIDO Y HÚMEDO**  
(Pluviosilva y sabana)

- Sin estación seca
- Estación seca breve
- Invierno seco

**TEMPLADO Y HÚMEDO**  
(Bosque mixto y praderas)

- Sin estación seca
- Invierno más seco
- Verano más seco

**FRÍO Y HÚMEDO**  
(Bosques de hoja  
aciular y mixtos)

- Sin estación seca
- Invierno más seco

**SECO**  
(Estepas y  
desiertos)

- Semiárido
- Árido

**POLAR Y ALPINO**  
(Tundra y casquetes  
polares)

- Picos y permafrost
- Algo de crecimiento

# El sistema climático de Koppen

- *a) Cada especie vegetal se asocia a una combinación de elementos climáticos que son los más favorables para su crecimiento, así como ciertos extremos –calor, frío o sequía- más allá de los cuales el vegetal no puede sobrevivir.*
- *b) Que las plantas tienden a adaptar su forma física a las oscilaciones climáticas y por ello encontramos que existe una amplia variedad de formas.*
- *c) Que la forma general o hábito refleja estrechamente el clima.*

# Cinco grandes grupos

- La clasificación de Köppen se basa en la subdivisión de los climas terrestres en cinco grandes grupos. Están representados por las letras mayúsculas A, B, C, D y E. Cada uno de estos tipos de clima, excepto el B, está definido por umbrales de temperatura.

# Cinco grandes grupos

**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.**

• *Grupos climáticos y Tipos climáticos fundamentales*

**A Climas tropicales lluviosos**

**Af: sin estación seca sin invierno**

**Aw: con invierno seco**

**B Climas secos**

**BS: climas de estepas**

**BW: climas de desiertos tropicales**

**C Climas templados lluviosos con invierno suave.**

**Cf: sin estación seca**

**Cw: con invierno seco**

**Cs: con verano seco**

**D Climas boreales o de nieve**

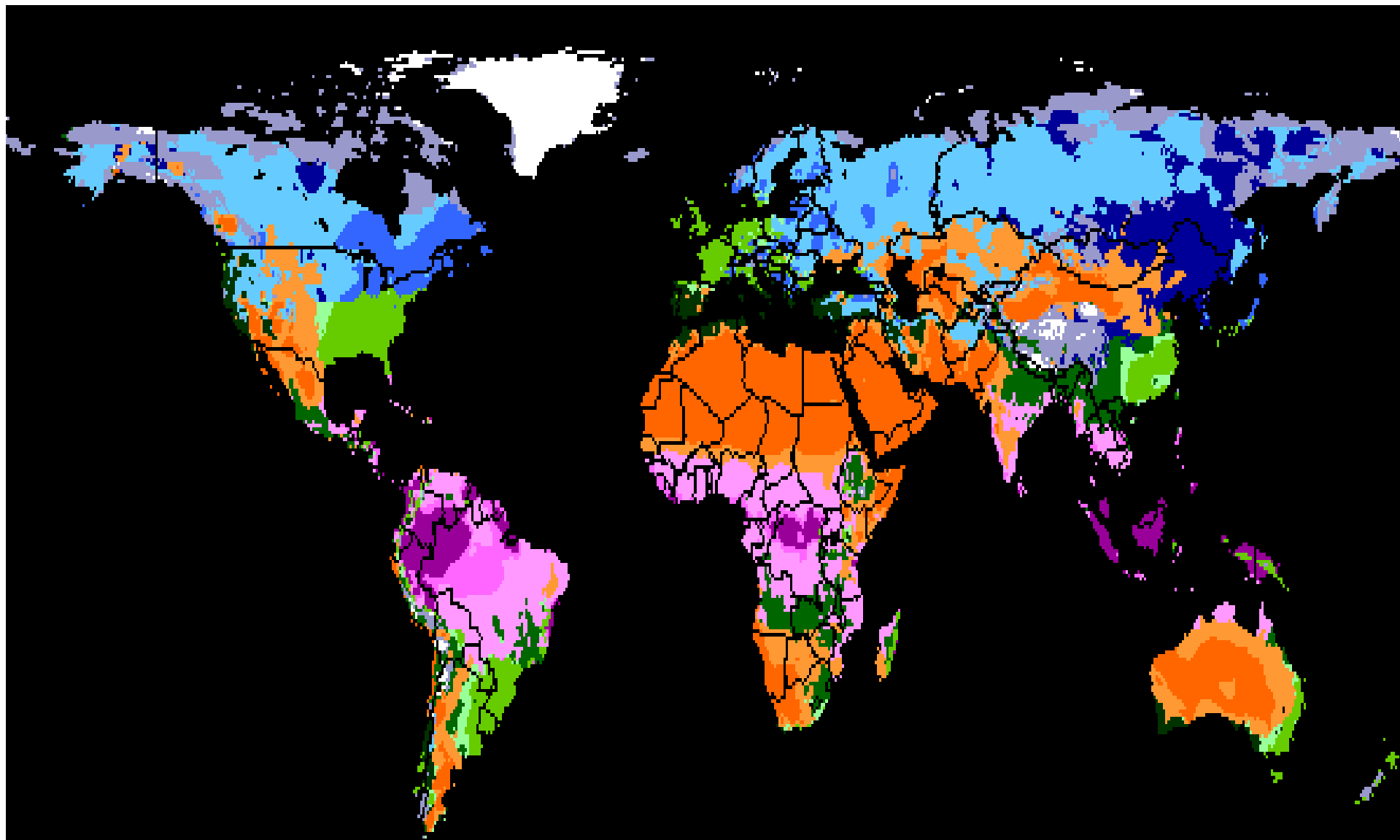
**Df: sin estación seca y de bosque(\*)**

**Dw: con invierno seco**

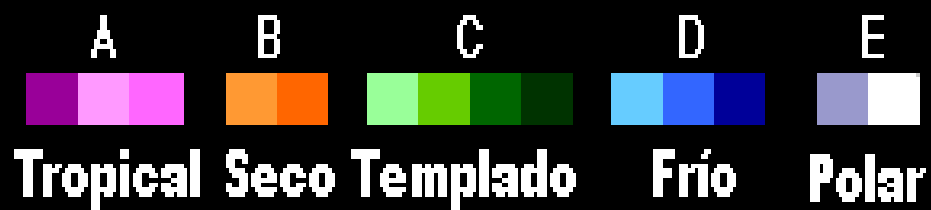
**E Climas polares**

**ET: tundra**

**EW: desierto polar hielos perpetuos.**



**CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPPEN**



**A**

**B**

**C**

**D**

**E**

**f**

**W**

**s**

**s**

**T**

**m**

**w**

**w**

**F**

**w**

**S**

**f**

**f**

**H**

**h**

**a**

**a**

**k**

**b**

**b**

**c**

**c**

**d**

## Subtipos

- a. con verano caluroso
- b. con verano cálido
- c. con verano corto y fresco
- d. con invierno muy frío
- h. caluroso y seco
- k. frío y seco

**A**

**B**

**C**

**D**

**E**

**f**

**m**

**w**

Los climas del tipo A (Cálidos) están diferenciados por la estacionalidad de las precipitaciones:

Af (sin estación seca),

Am (estación seca corta), o

Aw (estación seca invernal).

**h**

**k**

**a**

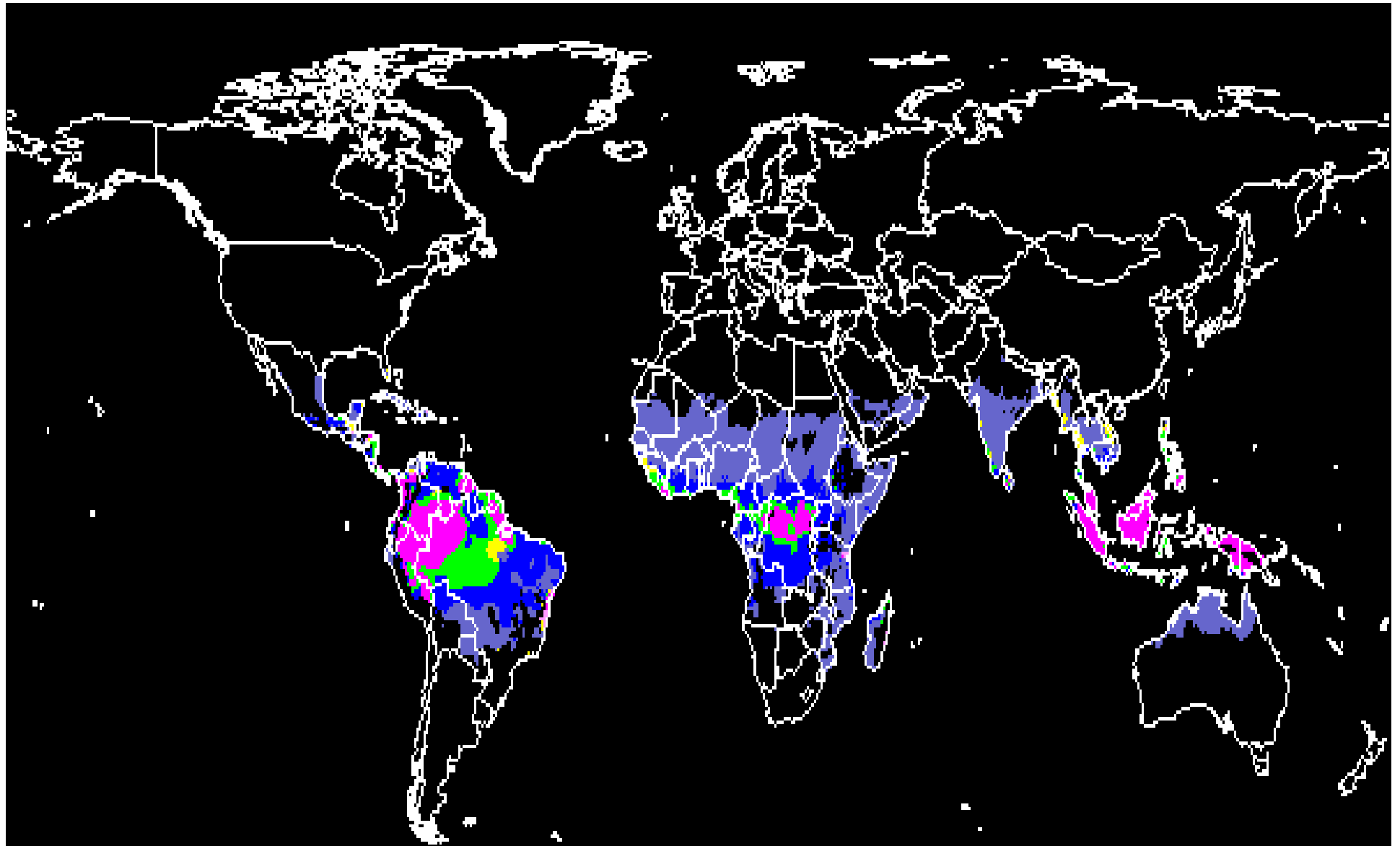
**b**

**c**

**a**

**b**

**c**

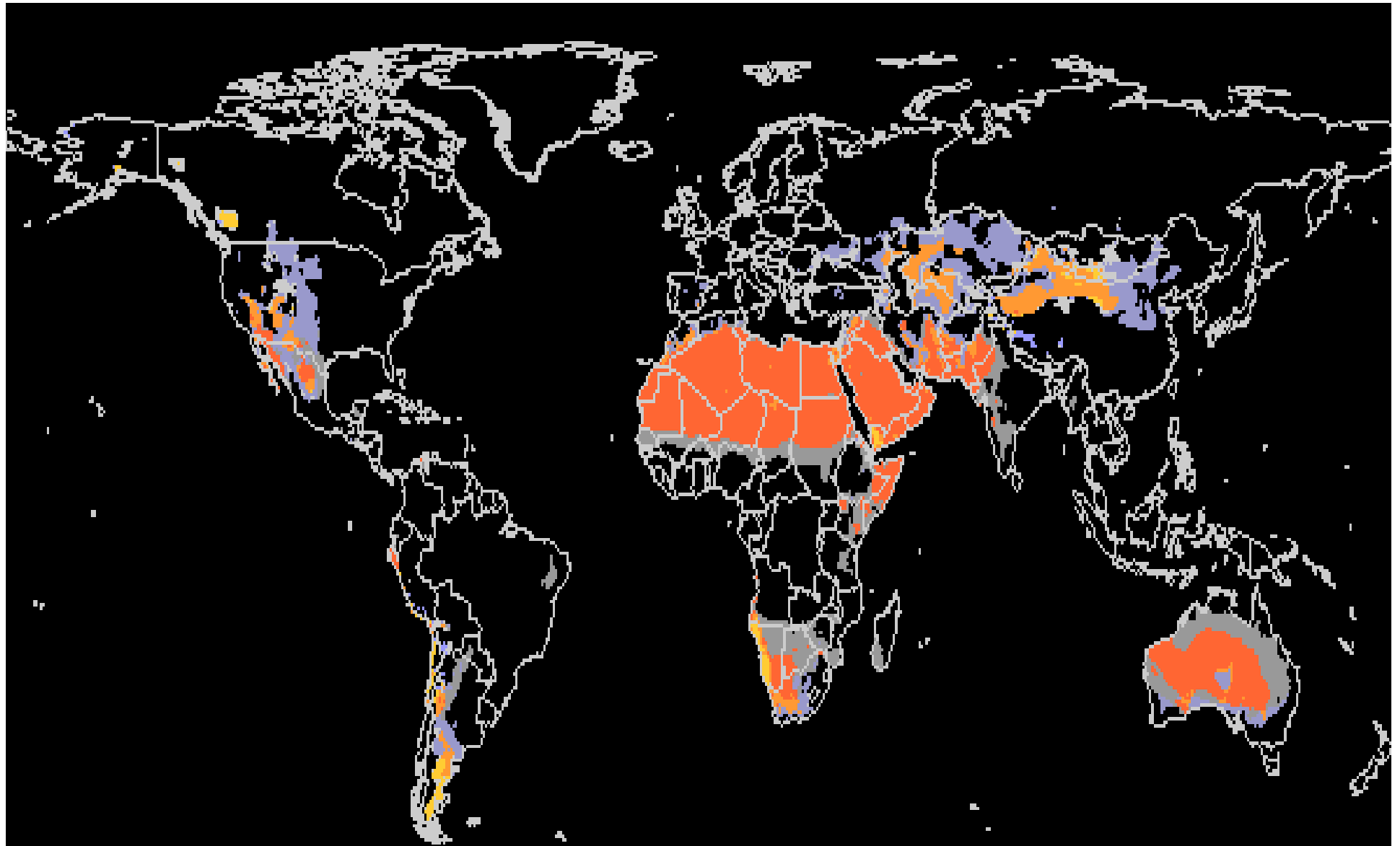


## Koeppen's Climate Classification: Class A: Tropical

by FAO - SDRN - Agrometeorology Group - 1997

# El tipo B está basado en precipitaciones

- **Clima con escasas lluvias. El factor determinante de la vegetación es la falta de agua y las bajas temperaturas.**
- **Los climas secos se subdividen a su vez en áridos(BW) y semiáridos (BS), y cada uno puede diferenciarse aún más añadiéndole un tercer código, *h* para cálido y *k* para frío.**



## Koeppen's Climate Classification: Class B: Dry

by FAO - SDRN - Agrometeorology Group - 1997

# Los otros tipos están basados en temperaturas

- **La temperatura define los otros cuatro grandes tipos climáticos.**
- **Estos son subdivididos, con letras adicionales, usadas para designar varios subtipos.**

**A**

f  
m  
w

**B**

w  
s

**C**

s  
w  
f

**D**

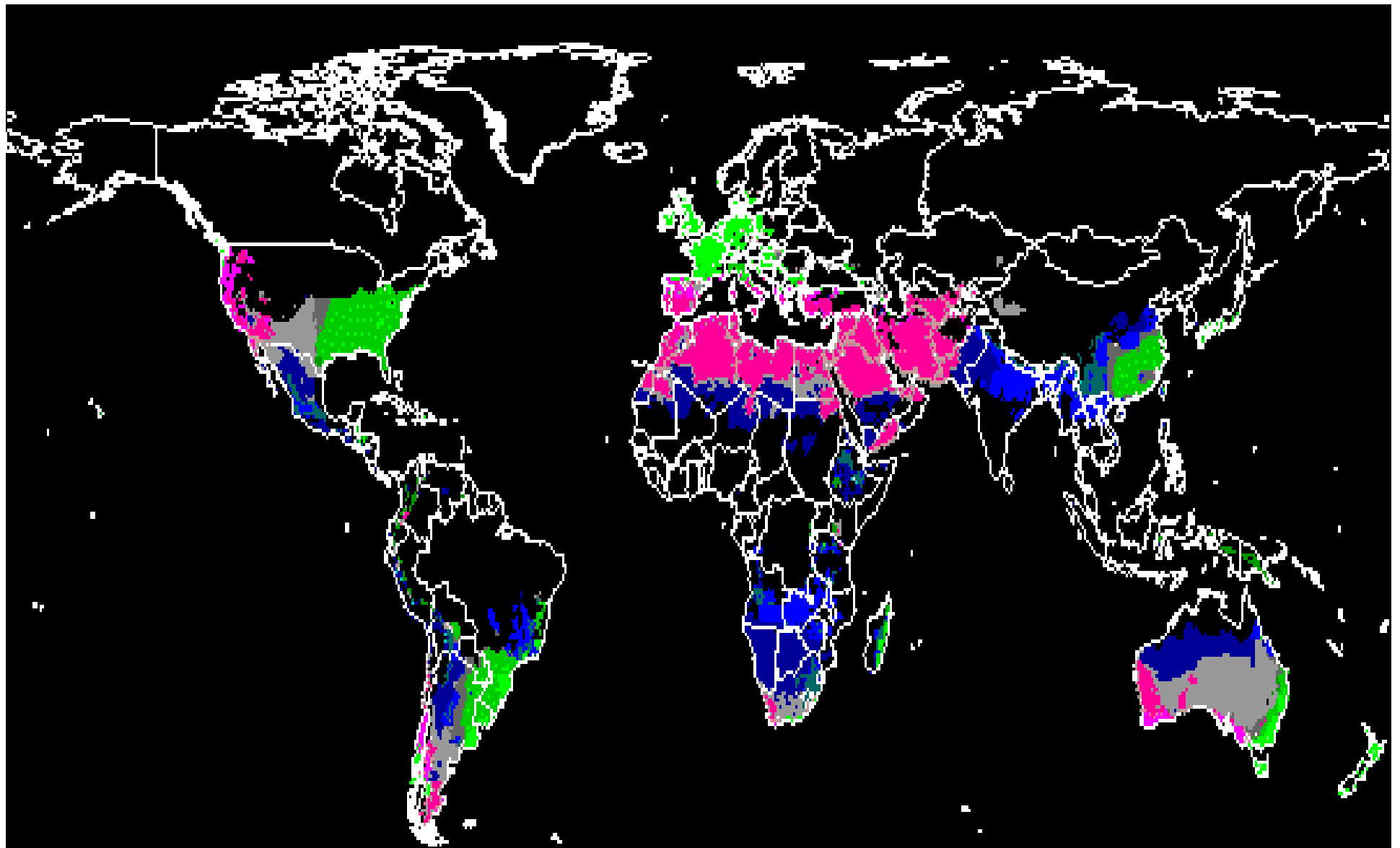
**E**

Los climas del tipo C (Templados) Cf (sin estación seca), Cw (estación seca de invierno), o Cs (verano seco),

El tercer símbolo (a,b,c) indica:  
a: verano caluroso,  
b: verano cálido.  
c: verano corto y fresco

h  
k

a  
b  
c



## Koeppen's Climate Classification: Class C: Temperate

by FAO - SDRN - Agrometeorology Group - 1997

**A**

**B**

**C**

**D**

**E**

Los climas del tipo D (Fríos)  
Df (sin estación seca),  
Dw (estación seca de invierno), o  
Ds (verano seco),

El tercer símbolo indica:

- a: verano caluroso,
- b: verano cálido.
- c: verano corto y fresco
- d: invierno muy frío

S

W

f

T

F

H

a

b

c

d

S

W

f

a

b

c

W

S

f

a

b

k

f

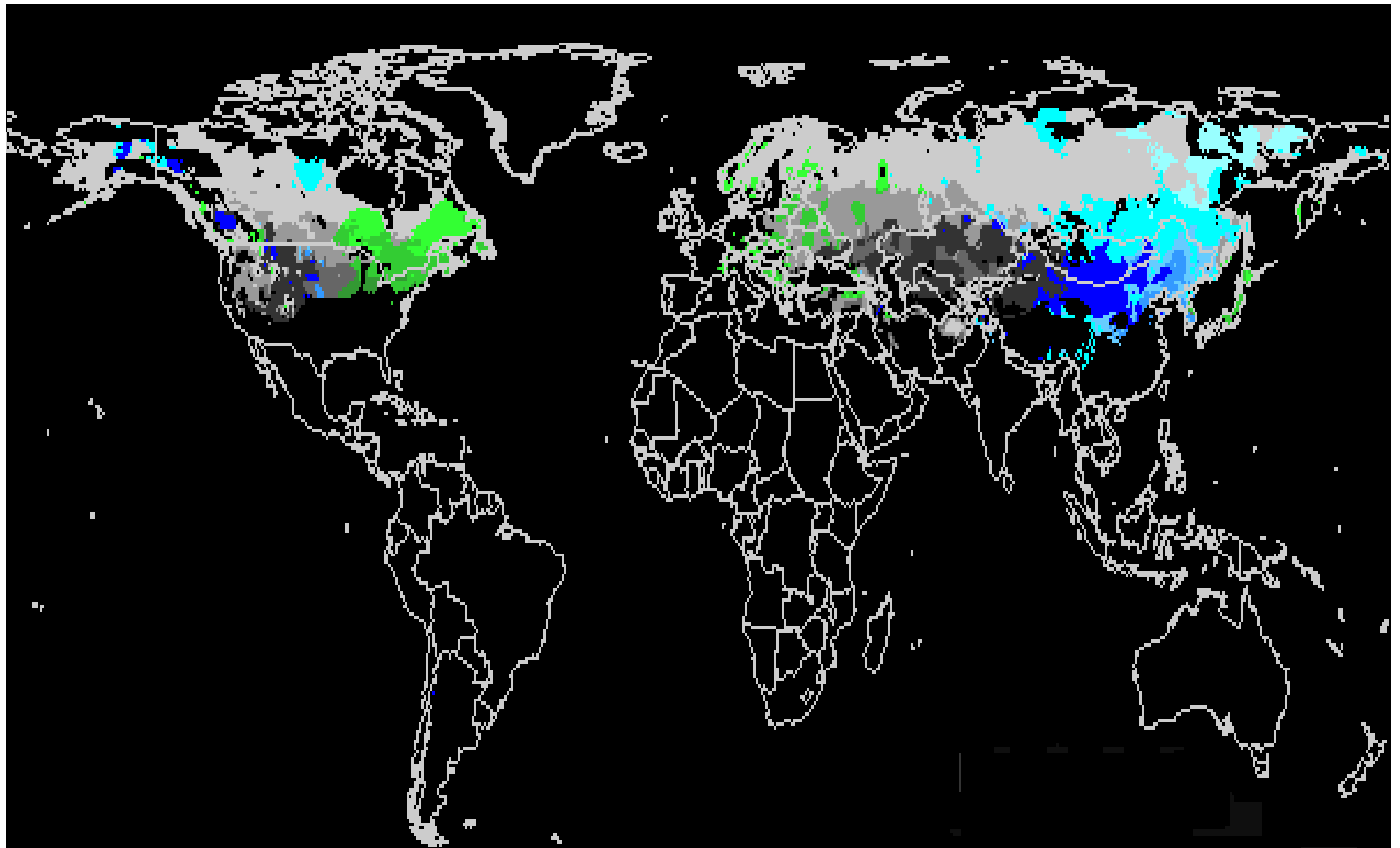
W

S

a

b

c



## Koeppen's Climate Classification: Class D: Cold

by FAO - SDRN - Agrometeorology Group - 1997

**A**

**B**

**C**

**D**

**E**

Los climas del tipo E (los más fríos)  
son convencionalmente separados en

**T: Tundra (ET)**

**F: Inlandsis (EF)**

**T**

**F**

**H**

W

S

S

h

a

a

b

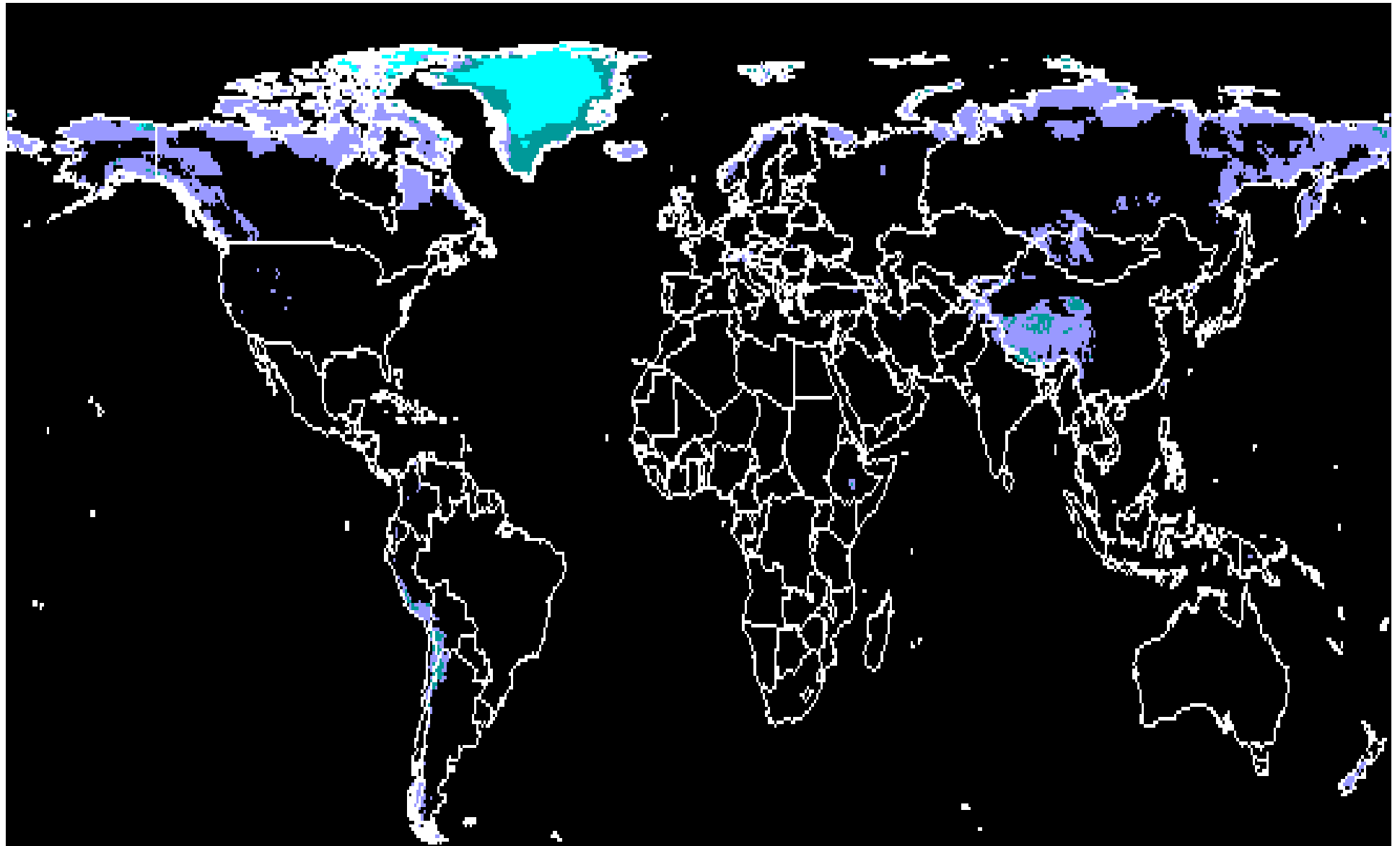
b

k

c

c

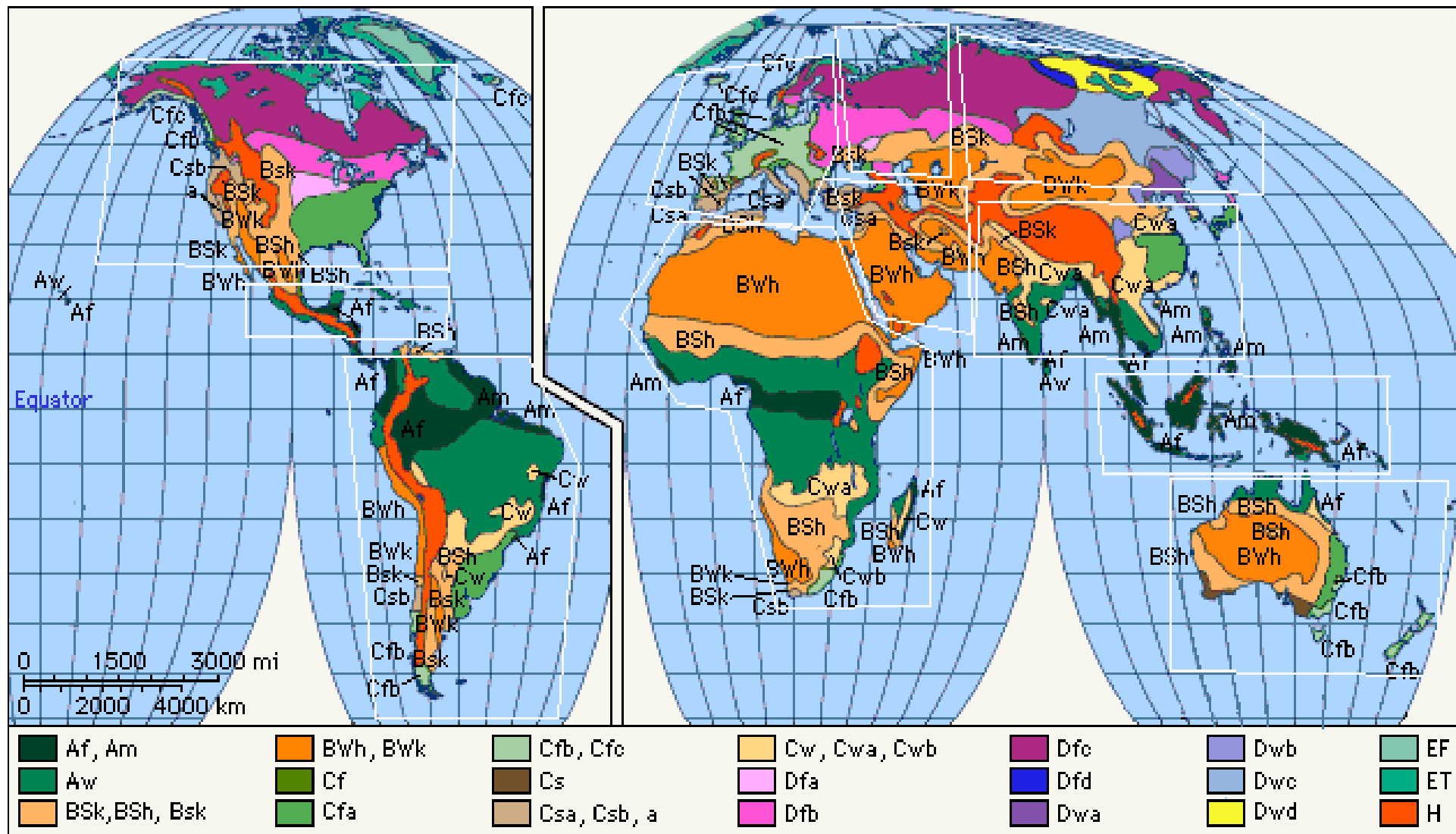
d



## Koeppen's Climate Classification: Class E: Polar

by FAO - SDRN - Agrometeorology Group - 1997

# CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖEPPEN





**Cálido sin  
estac. seca**

**Cálido est. Seca  
en invierno**

**Templado (húmedo)  
sin estación seca,  
verano caluroso**

**Templado estac.  
seca en verano y  
verano cálido**

**Seco**

# CLASIFICACION CLIMÁTICA DE KOPPEN

## ARGENTINA

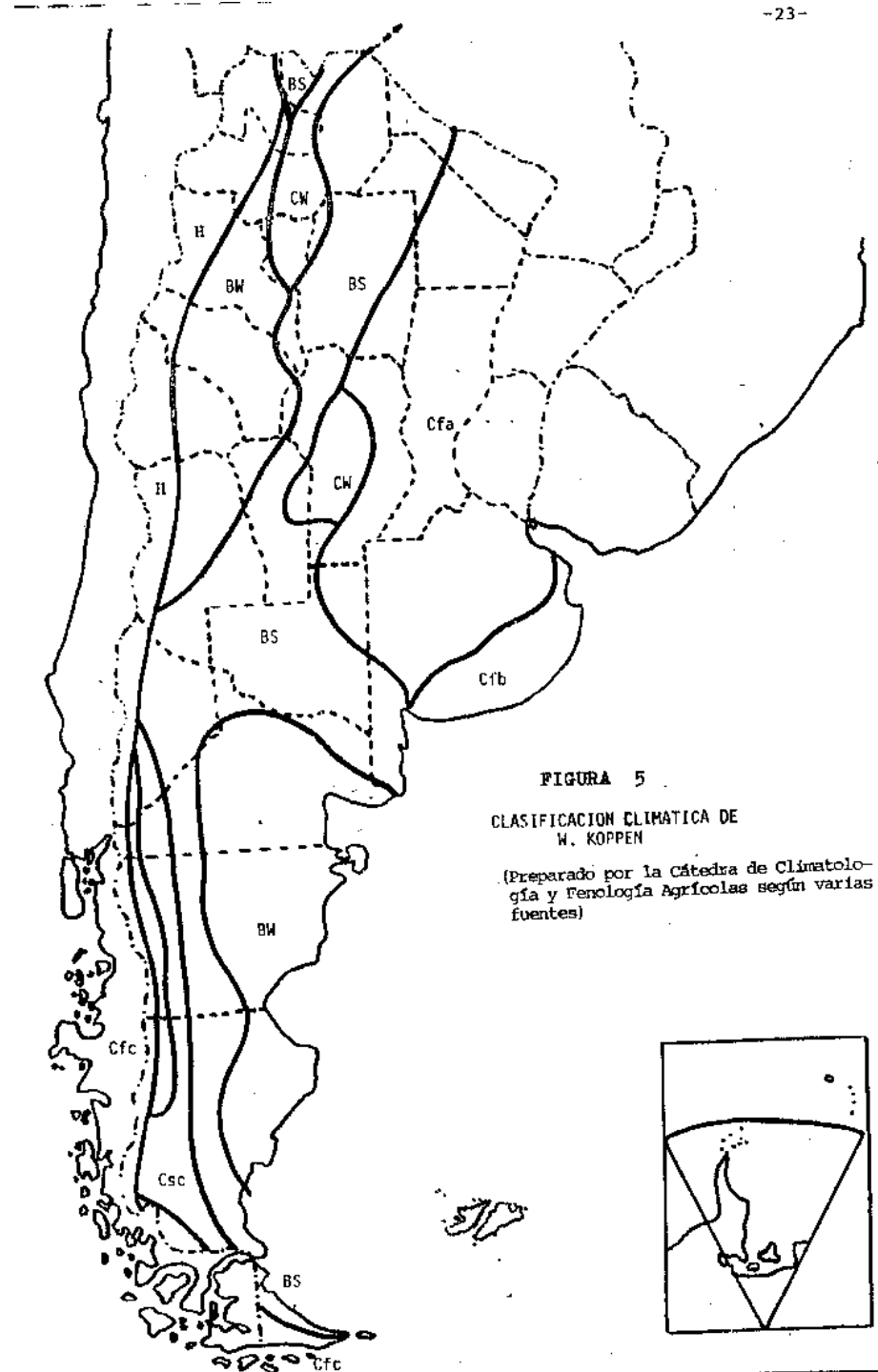


FIGURA 5  
CLASIFICACION CLIMATICA DE  
W. KOPPEN  
(Preparado por la Cátedra de Climatología y Fenología Agrícolas según varias fuentes)

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

AGROCLIMATOLOGÍA DEL CULTIVO DE TRIGO EN LA REPÚBLICA ARGENTINA 107

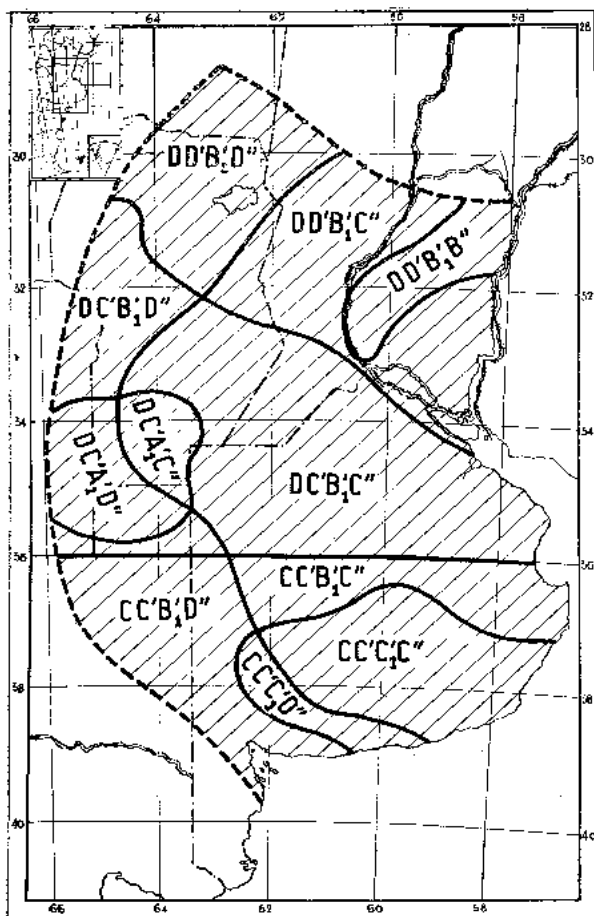


Fig. 31. Tipos agroclimáticos de la región triguera argentina.

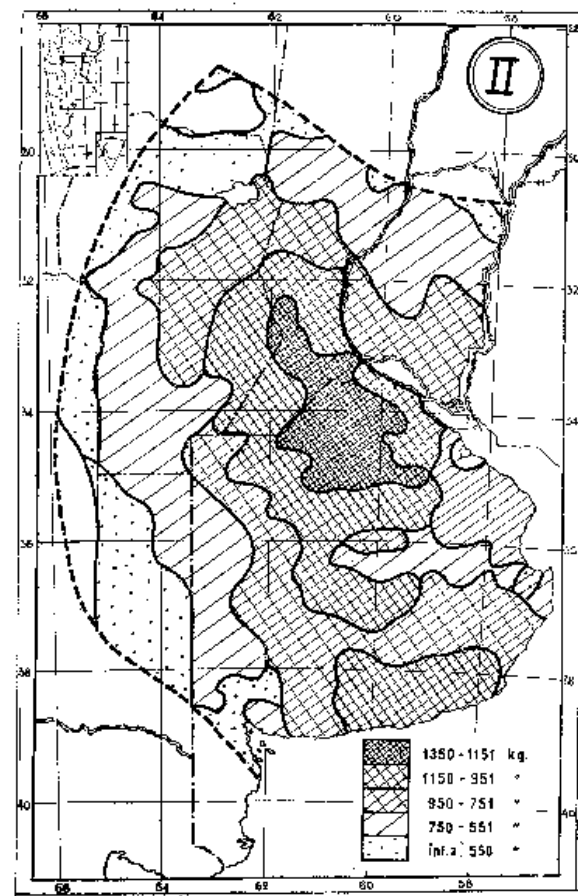
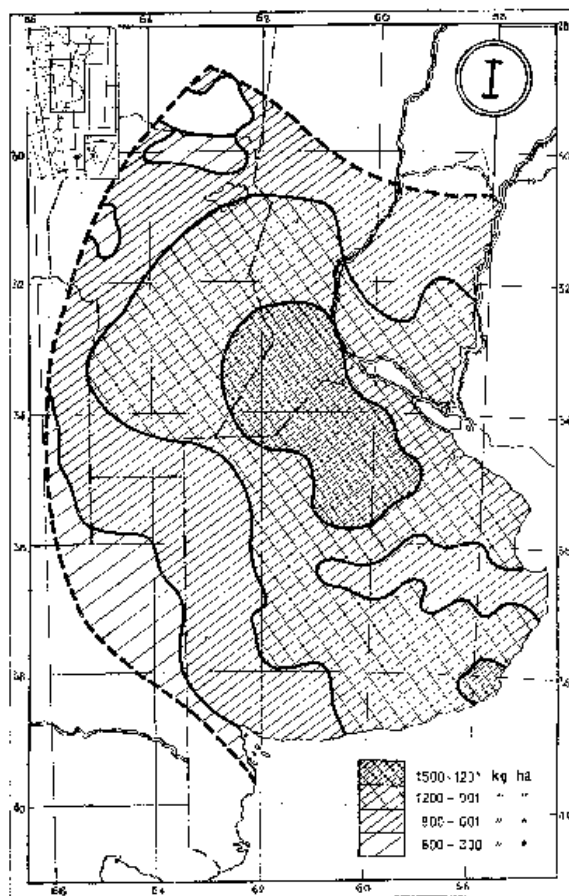


Fig. 32. I - Rendimiento normales por hectárea cosechada de trigo. II - Aptitud normal de producción cuantitativa por hectárea sembrada de trigo. (Riles, 1950).

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

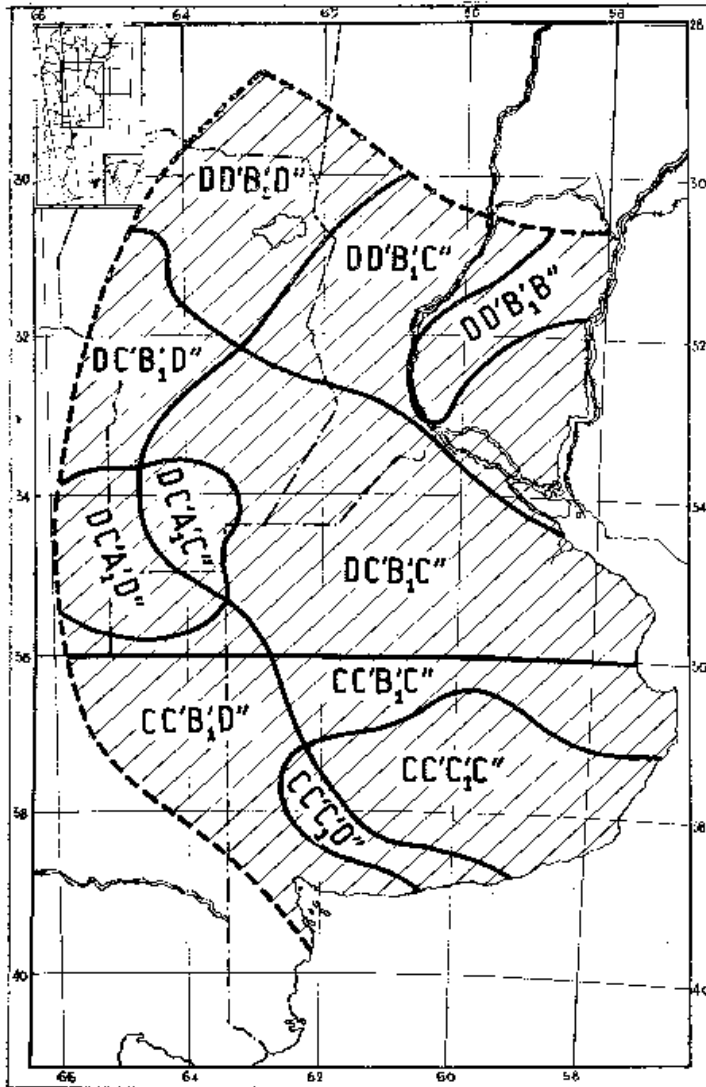


Fig. 31. Tipos agroclimáticos de la región triguera argentina.

## 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          |

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

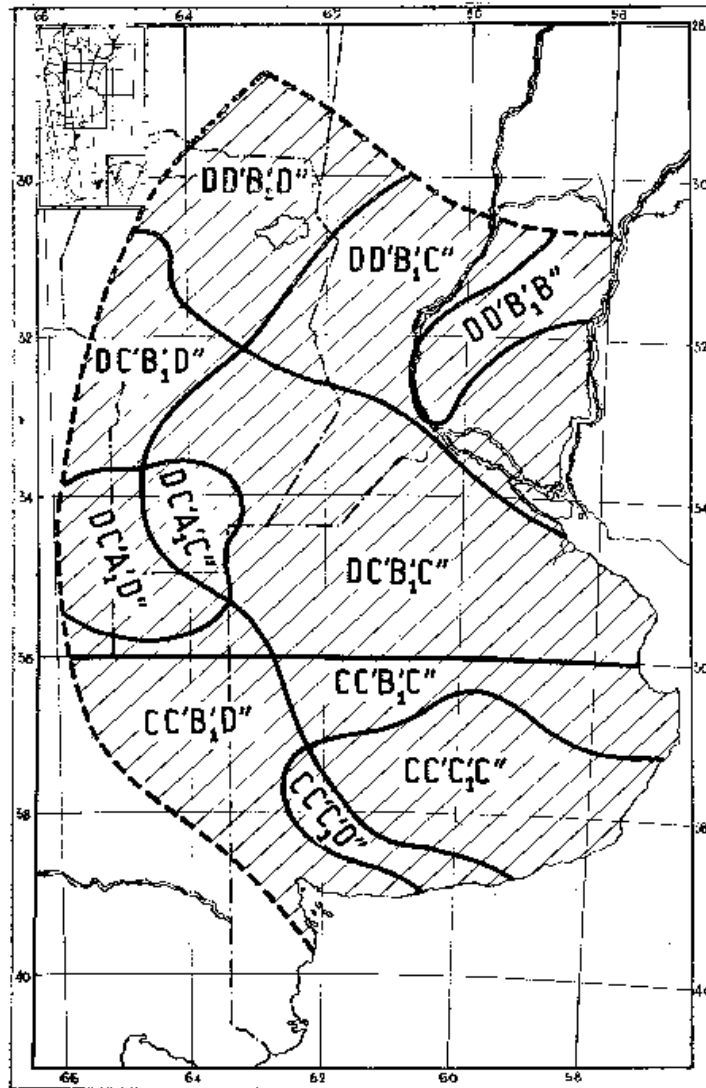


Fig. 31. Tipos agroclimáticos de la región triguera argentina.

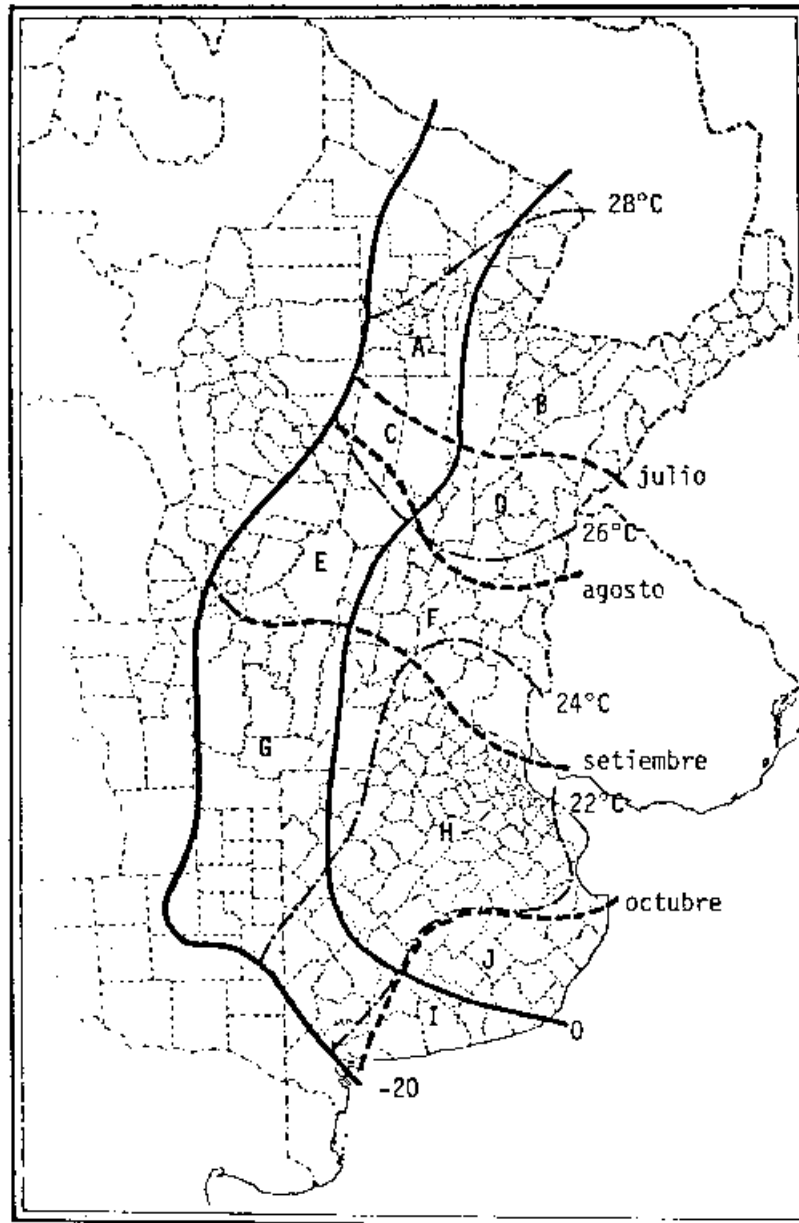
## II b. Termofase positiva del ciclo: temperatura media del mes más cálido (tmc) y temperatura media del trimestre posterior al equinoccio de primavera (tme)

| CODIGO DE ZONAS | INDICE CLIMATICO   | TIPO DE AGROCLIMA |
|-----------------|--|-------------------|
|                 | con $t_{mf} < 5^{\circ}\text{C}$                                     |                   |
|                 | $5,1^{\circ}\text{C} < t_{mf} < 10^{\circ}\text{C}$                  |                   |
|                 | $t_{mc}$   |                   |
|                 | $t_{me}$   |                   |
| A1              | $t_{mc} \text{ ó } t_{me} > 20^{\circ}\text{C}$                      | Caliente          |
| B1              | $17^{\circ}\text{C} < t_{mc} \text{ ó } t_{me} < 20^{\circ}\text{C}$ | Templado          |
| C1              | $t_{mc} \text{ ó } t_{me} < 17^{\circ}\text{C}$                      | Frio              |

## III Regiones Hidrológicas: Exceso o deficiencia de agua que resulta del balance, utilizando CC=300 mm, correspondiente al mes de ocurrencia de la espigazón .

| Latitud                             | periodo BH según floración |
|-------------------------------------|----------------------------|
| $30^{\circ} < \varphi < 32^{\circ}$ | 15 Set - 15 Oct            |

| CODIGOS DE ZONAS | INDICE CLIMATICO                             | TIPO DE AGROCLIMA |
|------------------|--|-------------------|
| A''              | $\text{Exc} > 50 \text{ mm}$                 | Muy húmedo        |
| B''              | $26 \text{ mm} < \text{Exc} < 50 \text{ mm}$ | Húmedo            |
| C''              | $0 \text{ mm} < \text{Exc} < 25 \text{ mm}$  | Subhúmedo-húmedo  |
| D''              | $1 \text{ mm} < \text{Def} < 25 \text{ mm}$  | Subhúmedo-seco    |
| E''              | $\text{Def} < 25 \text{ mm}$                 | Seco              |



- Índice hídrico de Thornthwaite
- - - Mes de ocurrencia de la temperatura media de 14° C
- · - · Temperatura media del mes más cálido

**Zonificación agroclimática del cultivo de girasol en la región oriental de secano**

# Entre Ríos

Aspectos del Clima y de los  
Recursos Naturales

# Atlas estadístico de la República Argentina





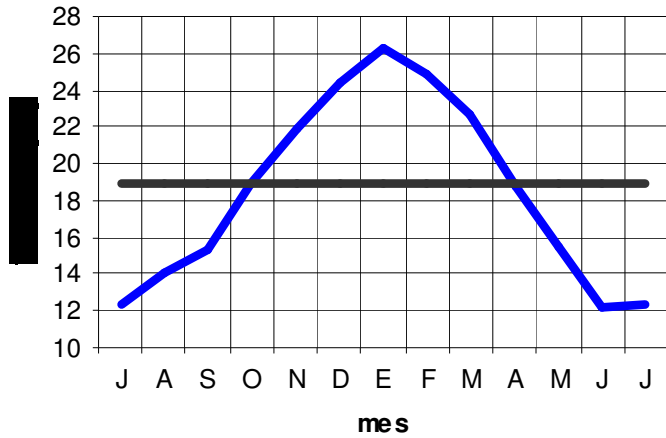
**Distribución espacial del promedio mensual de radiación solar global diaria en junio (kWh/m<sup>2</sup> día).**



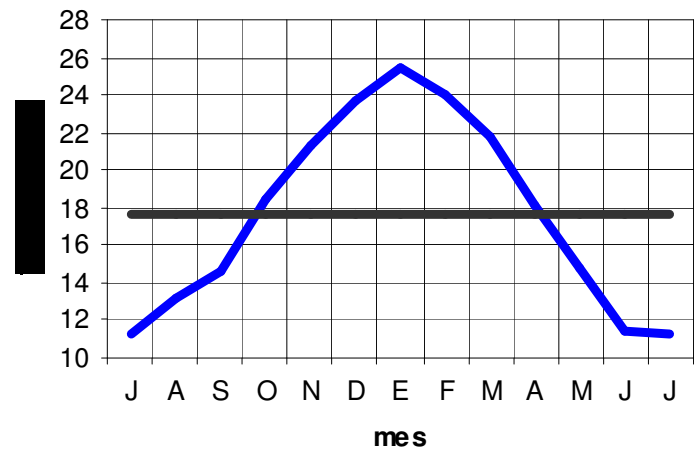
**Distribución espacial del promedio mensual de radiación solar global diaria en diciembre (kWh/m<sup>2</sup> día).**

# TEMPERATURA

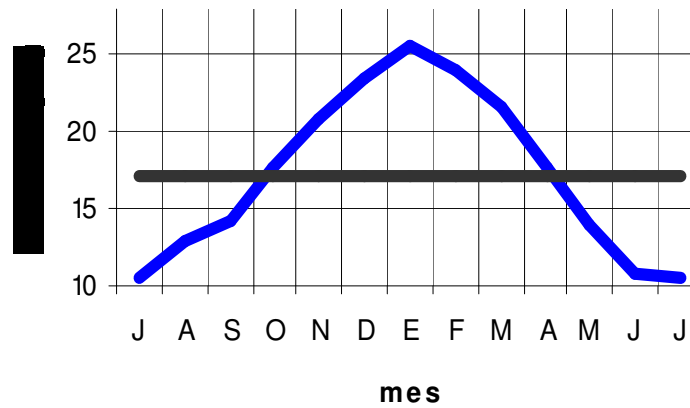
## Concordia



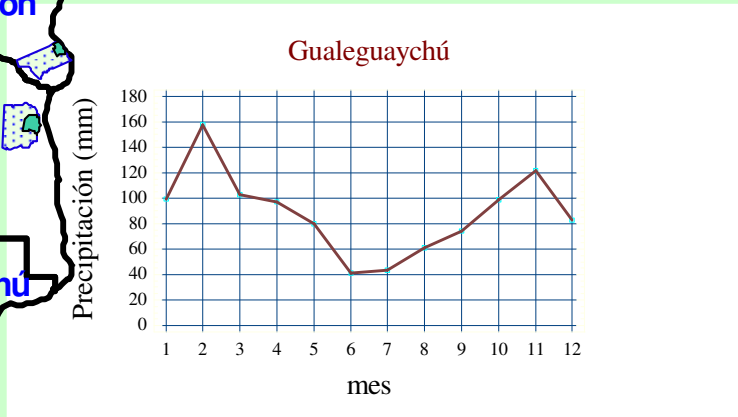
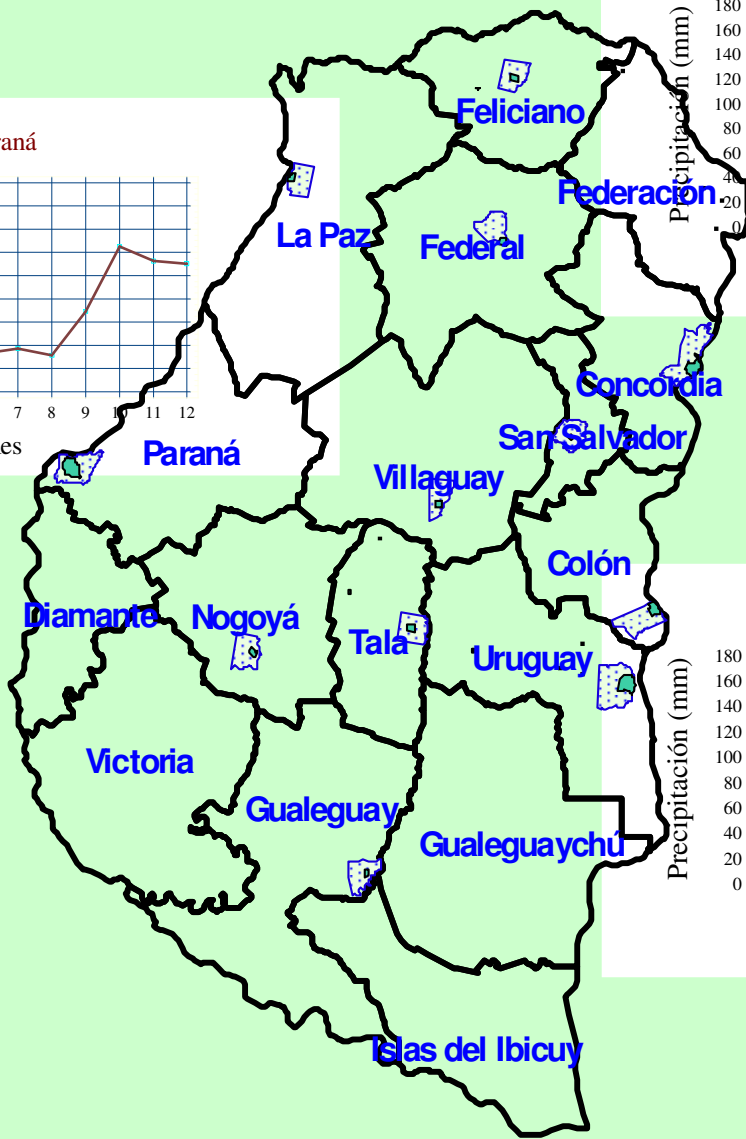
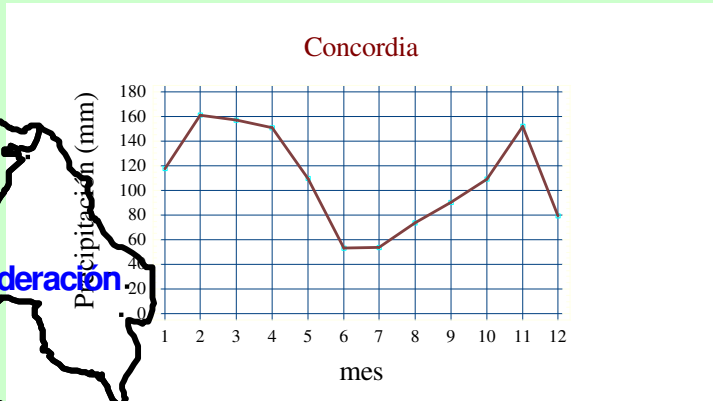
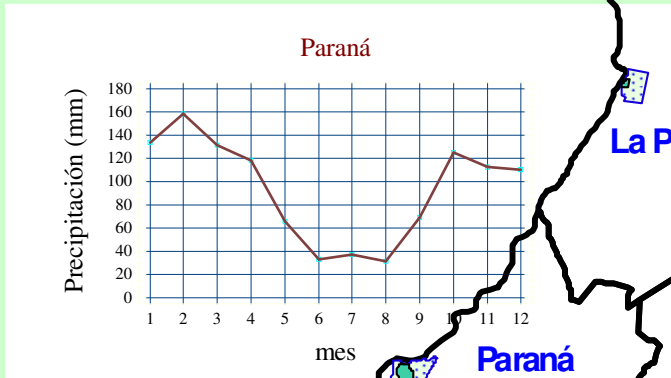
## Paraná



## Gualeguaychú



# PRECIPITACION



### ***subtropical húmedo de llanura***

•inviernos benignos \* amplitud térmica no alcanza valores altos.

\* Los veranos son cálidos con temperaturas medias altas.

Departamentos de Federación, Feliciano, Federal y Norte de La Paz.

|  |                          |
|--|--------------------------|
| <b>Temperatura media anual:</b>                          | <b>20 °C</b>             |
| <b>Temperatura media de invierno:</b>                    | <b>12 °C a 13 °C</b>     |
| <b>Amplitud térmica:</b>                                 | <b>13 °C a 15 °C</b>     |
| <b>Temperatura media del<br/>mes más cálido (Enero):</b> | <b>26 °C a 27 °C</b>     |
| <b>Precipitación anual:</b>                              | <b>1200 mm a 1300 mm</b> |

### ***templado húmedo de llanura***

- las variables presentan valores medios típicos de los climas templados
- no se presentan situaciones fuera de los límites normales
- tiene buena aptitud para el cultivo de secano de cereales y forrajeras.

|  |                      |
|--|----------------------|
| <b>Temperatura media de invierno:</b>                    | <b>10 °C a 12 °C</b> |
| <b>Temperatura mínima media de Invierno:</b>             | <b>6 °C a 8 °C</b>   |
| <b>Temperatura media de verano:</b>                      | <b>23 °C a 26 °C</b> |
| <b>Amplitud térmica:</b>                                 | <b>14 °C a 16 °C</b> |
| <b>Temperatura media del mes<br/>más cálido (Enero):</b> | <b>25 °C a 26 °C</b> |
| <b>Precipitación anual</b>                               | <b>900 a 1100 mm</b> |