

# ESTRUCTURA AMBIENTAL DE UN ECOSISTEMA

GIEN

Grupo de Investigación en Ecología Neotropical



¡VAMOS por la  
Acreditación  
Institucional!



CALIFICACIÓN  
**A+**  
Capacidad de pago  
Calificación a largo plazo  
Fitch Ratings  
COLOMBIA S.A.



**“La autonomía y la excelencia siempre lo primero” PERÍODO 2012 - 2016**

Semana	Valoración Seguimiento 1	Valoración
1 (ago. 7 y 9)	<p><b>Clase magistral:</b> Introducción a la ecología Presentación de la asignatura y de estudiantes.</p> <p>1. Taller introductorio 2. Taller de Cómputo. Análisis Climático Pautas para la asignación 1. Intro a Ecología</p>	<p>20 20</p>
2 (ago. 14 y 16)	<p><b>Clase magistral:</b> El clima en los ecosistemas 1. Taller de cómputo - análisis climático Entrega y socialización de la asignación 1. Intro 3. Mesa redonda - Organismos y el Ambiente Pautas para la asignación 3. Mesa redonda ambiente</p>	30
3 (ago. 21 y 23)	<p><b>Clase magistral:</b> Agua y Suelo en los ecosistemas Entrega y socialización de la asignación 1 (cont.) Entrega y socialización de la asignación 2. Climáticos</p>	
4 (ago. 28 y 30)	<p><b>Clase magistral:</b> Interacciones de organismos y ambiente. Retroalimentación de la clase. Entrega y socialización de la asignación 3. Ambiente</p>	
5 (sep. 4 y 6)	<p><b>Clase magistral:</b> Ecología de poblaciones. Modelos exponenciales. Entrega y socialización de la asignación 3 (cont.) 2. Taller de cómputo. Modelos exponenciales y logísticos 4. Pautas del foro de poblaciones Entrega de cuestionario de modelos exponenciales y logísticos</p>	0

Azul	Asignaciones
Verde	Entrega de asignaciones
Morado	Pautas de asignaciones
Naranja	Taller (computo, granja)

Semana	Valoración Seguimiento 1	Valoración
6 (sept. 11 y 13)	<b>Clase magistral:</b> Poblaciones. Modelos Logísticos. <b>Foro de la asignación 4. Ecología de poblaciones</b> <b>2. T. cómputo. Modelos exponenciales y logísticos (cont.)</b> <b>6. Tablas de vida y demografía de Homo sapiens</b>	
		<b>30</b>
7 (sep. 18 y 20)	<b>Clase magistral:</b> Poblaciones. Estructura de Edad Tablas de vida y modelos de edad <b>Control de tabulación de cementerios</b> <b>5. Parcial de ambiente y poblaciones</b>	<b>80</b>
	<b>Total Seguimiento 1</b>	<b>150</b>

Azul Asignaciones  
 Verde Entrega de asignaciones  
 Morado Pautas de asignaciones  
 Naranja Taller (computo, granja)

# FACTORES AMBIENTALES

## EL CLIMA



DE CLASE - JAVIER ODRICUEZ  
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN



# EL CLIMA

## INTRODUCCIÓN

¿Qué es lo que determina que una región geográfica en particular sea una selva tropical, una llanura cubierta de hierba o un paisaje árido de dunas de arena?

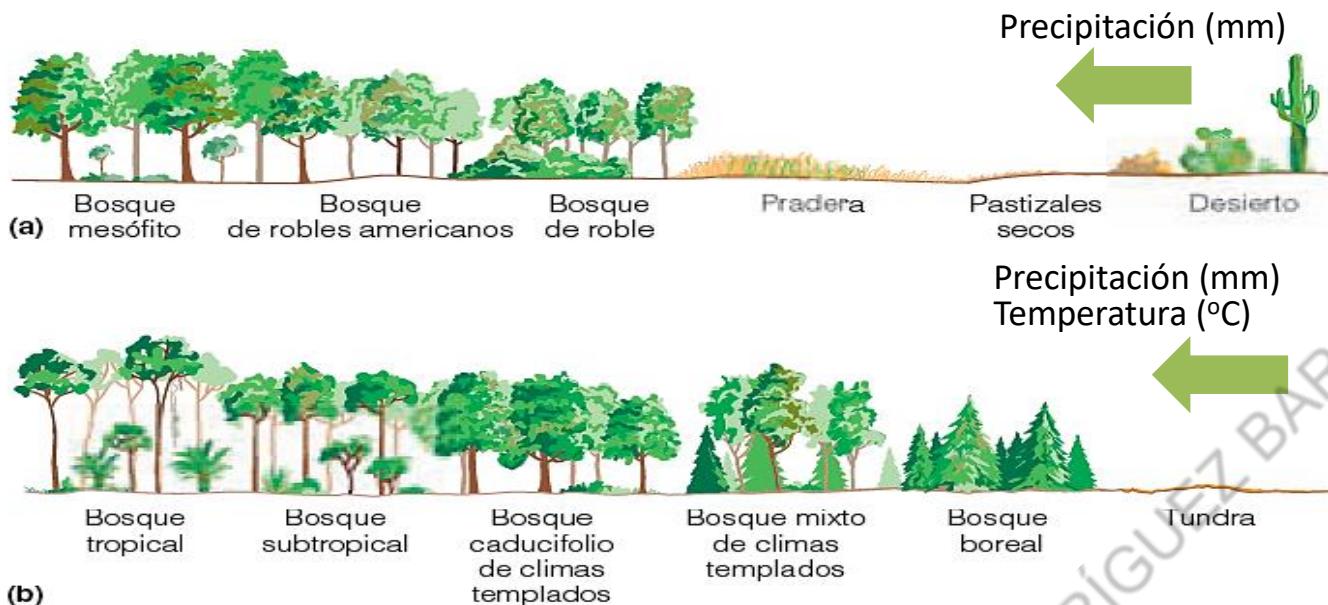
**El clima** es el factor físico que más influye en la distribución de los organismos de los ecosistemas. El clima hace que una región geográfica en particular sea una selva tropical, una llanura o un paisaje árido de dunas de arena.

**Variaciones geográficas del clima**, principalmente de temperatura y precipitación, determinan la distribución a gran escala de la vegetación, así como de la fauna y, por consiguiente, de la clasificación de los ecosistemas terrestres.

**La oferta de servicios** en la producción de recursos para las diferentes poblaciones silvestres y humanas, ocurre en la interacción entre el clima y la agricultura.



## PATRONES DEL CLIMA



Distribución de la energía solar que alcanza la atmósfera terrestre.

**Entradas:** radiación solar y de onda larga.

**Salidas:** calor de la evaporación y la energía térmica y de onda larga.

Fuente: Smith y Smith 2006.

Gradientes de la vegetación de Norteamérica de Este a Oeste y de Sur a Norte.

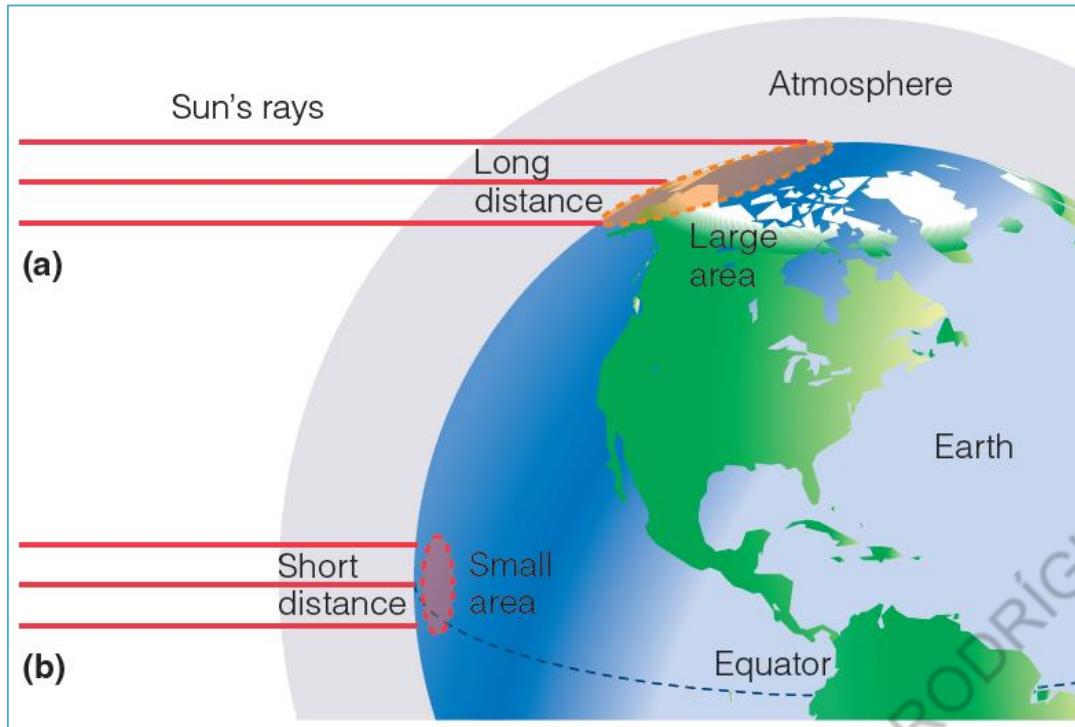
**(a)** Relación con gradiente de precipitación.

**(b)** Relación con temperatura y precipitación con el tamaño de la vegetación.

Fuente: Smith y Smith 2006.

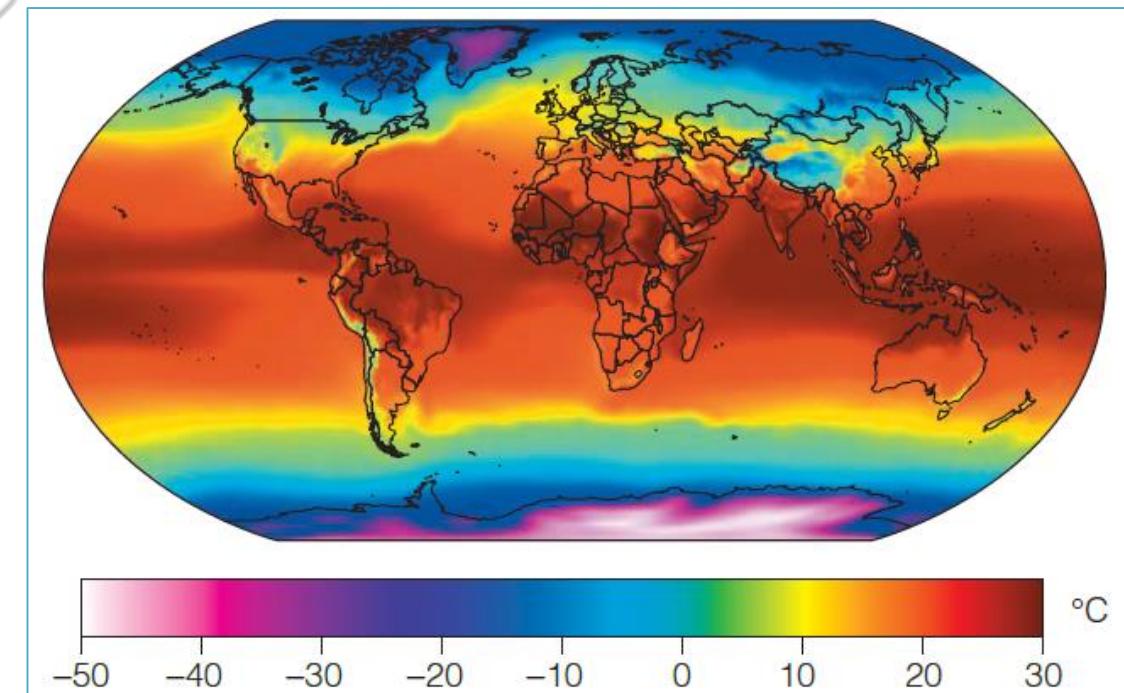


## PATRONES DEL CLIMA



**Figure 2.5** As one moves from the equator to the poles, there is a decrease in the average amount of solar (shortwave) radiation reaching Earth's surface. Two factors influence this variation. First, at higher latitudes (a), solar radiation hits the surface at a steeper angle, spreading sunlight over a larger area than at the equator (b). Second, solar radiation that penetrates the atmosphere at a steep angle must travel through a deeper layer of air.

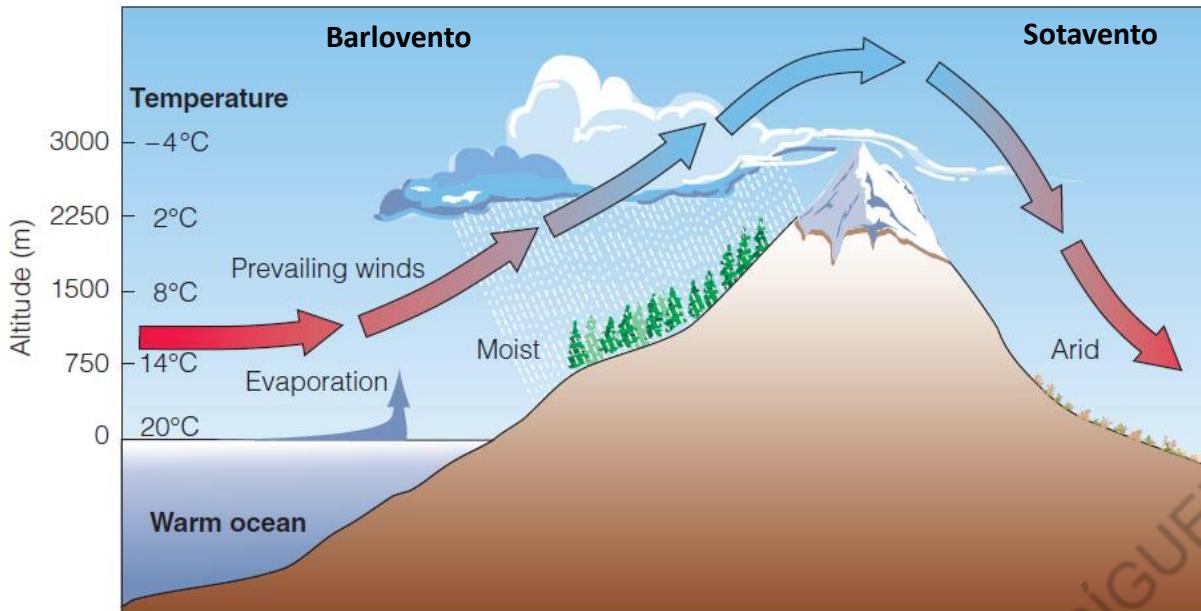
Fuente: Smith y Smith 2015.



**Figure 2.6** Global map of mean annual temperature (°C). Map based on annually averaged near-surface air temperature from 1961 to 1990.

Fuente: Smith y Smith 2015.

## VIENTOS

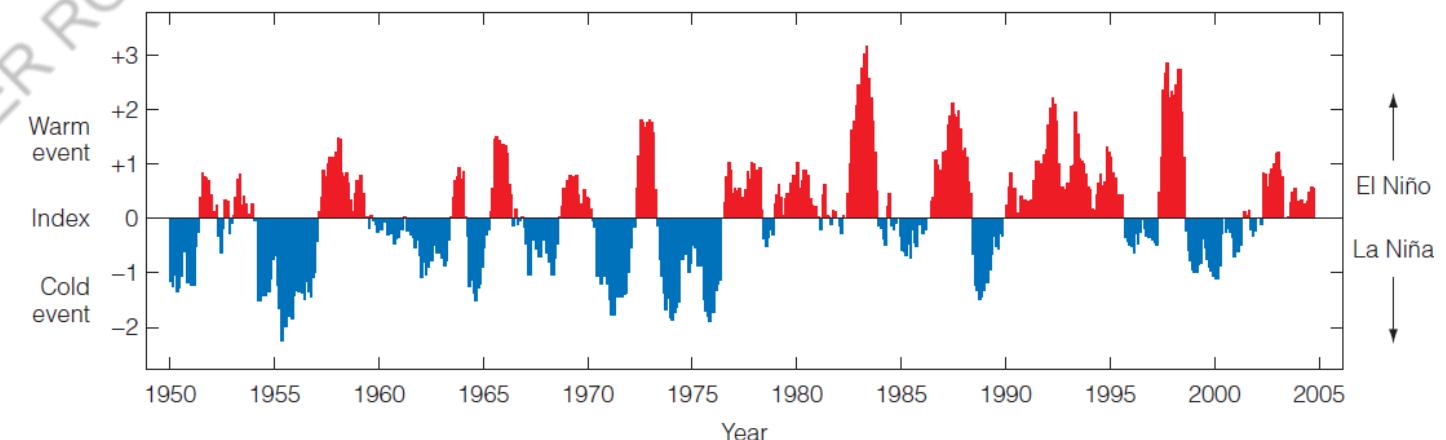


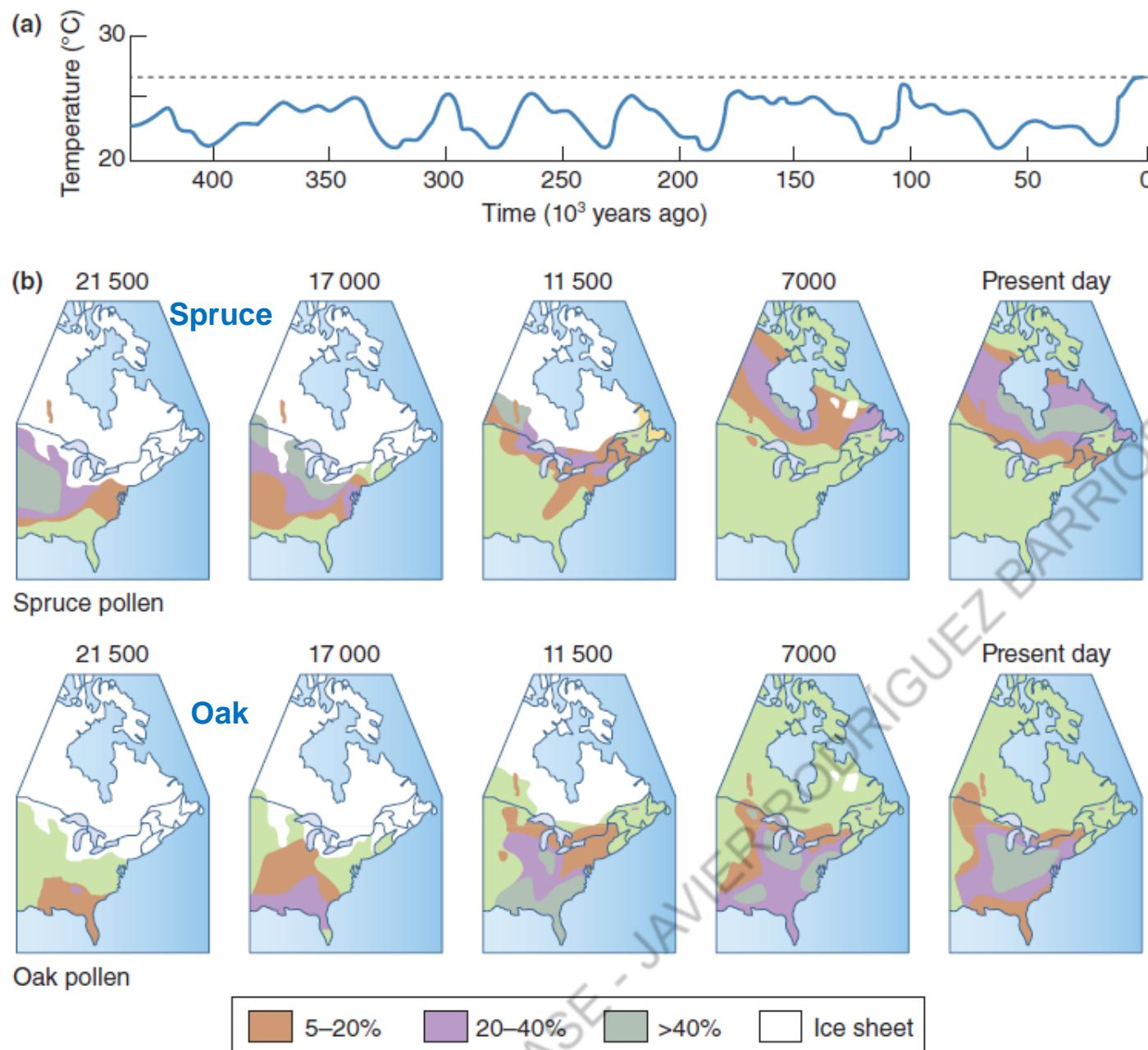
Precipitación y clima orográfico, en relación con masas de aire (Barlovento – sotavento).

Registro de los fenómenos El Niño-La Niña durante la segunda mitad del siglo XX.

**Índice ENO** asocia 8 factores:

- Temperatura del aire,
- Temperatura del agua,
- Presión a nivel del mar,
- Nubosidad y Velocidad y dirección del viento.





**Figure 1.17 Contrasting changes in the distribution of spruce and oak species in relation to the waning of an ice age.**

(a) Estimates of temperature during glacial cycles over the past 400,000 years, obtained by comparing oxygen isotope ratios in fossils taken from ocean cores in the Caribbean. Periods as warm as the present have been rare events, and the climate during most of the past 400,000 years has been glacial. The dotted line represents the temperature 10,000 years ago at the beginning of the present period of warming (b) Ranges in eastern North America, as indicated by pollen percentages in sediments, of spruce species (above) and oak species (below) from 21,500 years ago to the present. Note how the ice sheet contracted during this period. Source: (a) After Emiliani (1966) and Davis (1976). (b) After Davis & Shaw (2001). En: Begon et al. (2021)

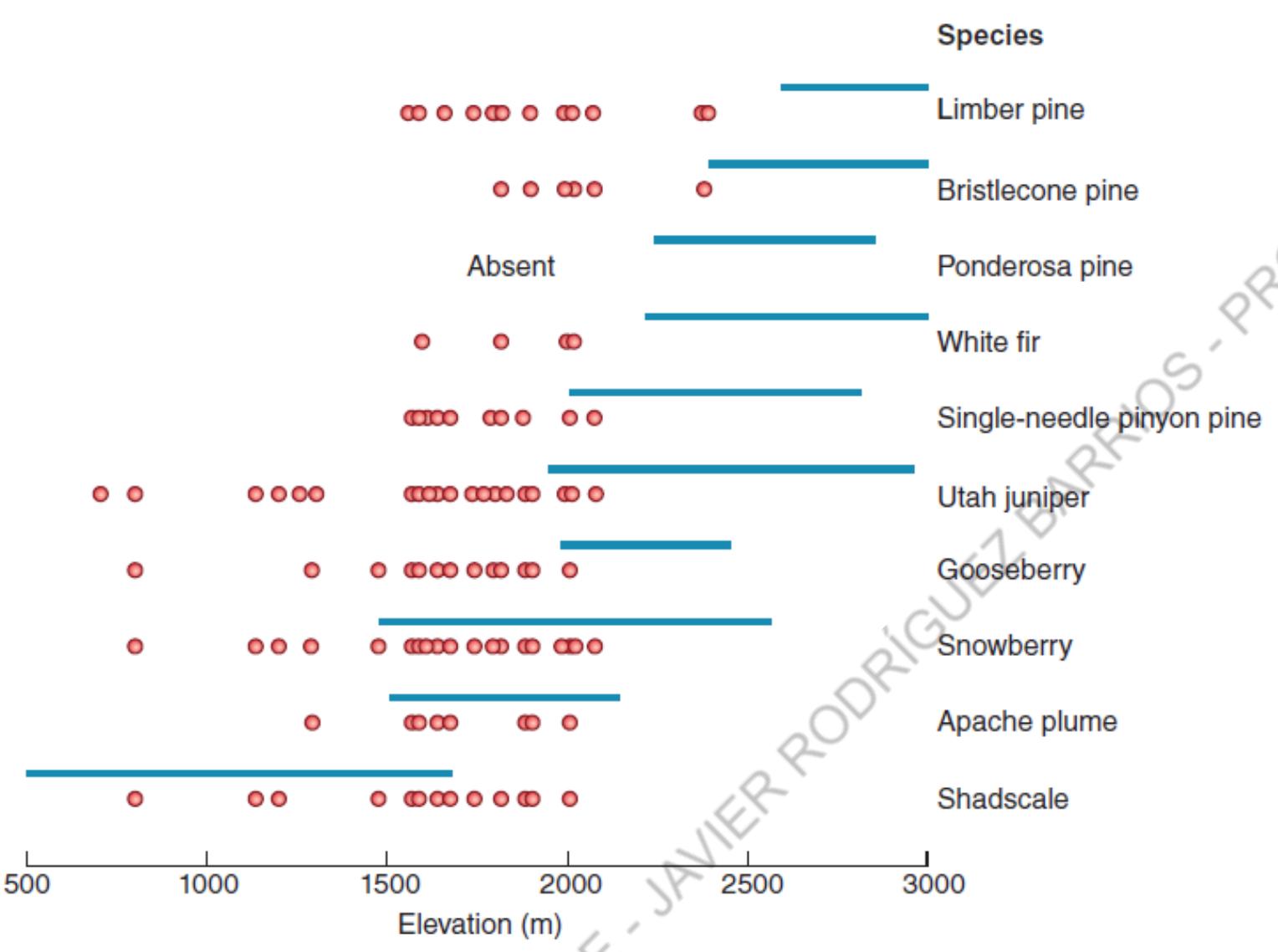
**Spruce - Abeto**



**Oak - Roble**



¿Se encuentra la vegetación y la fauna actual en algún tipo de equilibrio ante el clima actual?

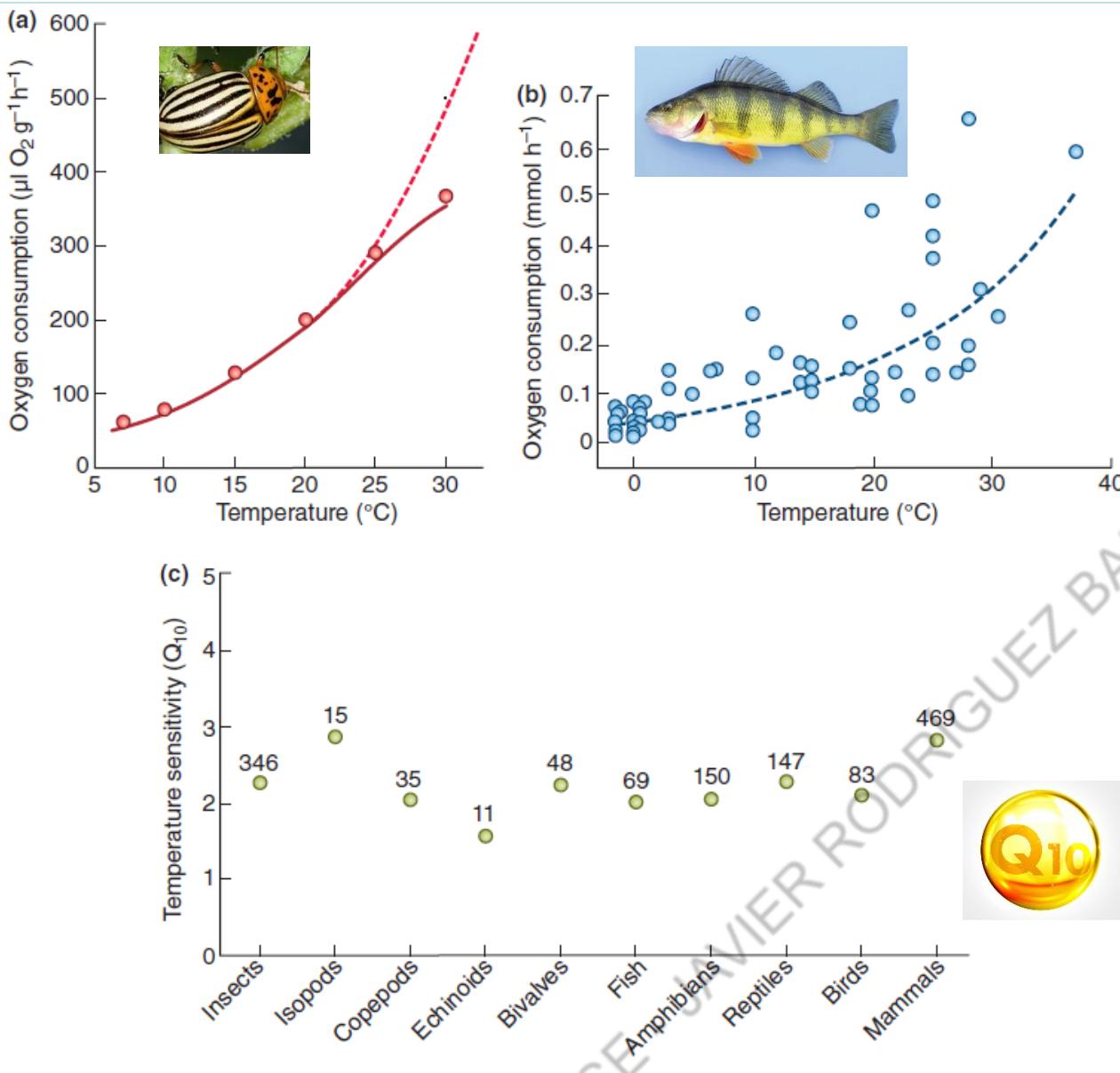


**Figure 1.18 Contrasting changes between fossil and current distributions of 10 species of woody plant from the mountains of the Sheep Range, Nevada.**

The red dots represent fossil records, while the blue lines show current elevational ranges. Source: After Davis & Shaw (2001). En: Begon et al. (2021)



¿Cómo sería el patrón de distribución de los bosques tropicales durante el cambio de clima? ¿Cómo se originaron los “puntos calientes” de endemismo?



**Figure 2.8 Exponential effects of temperature on metabolic reactions.**

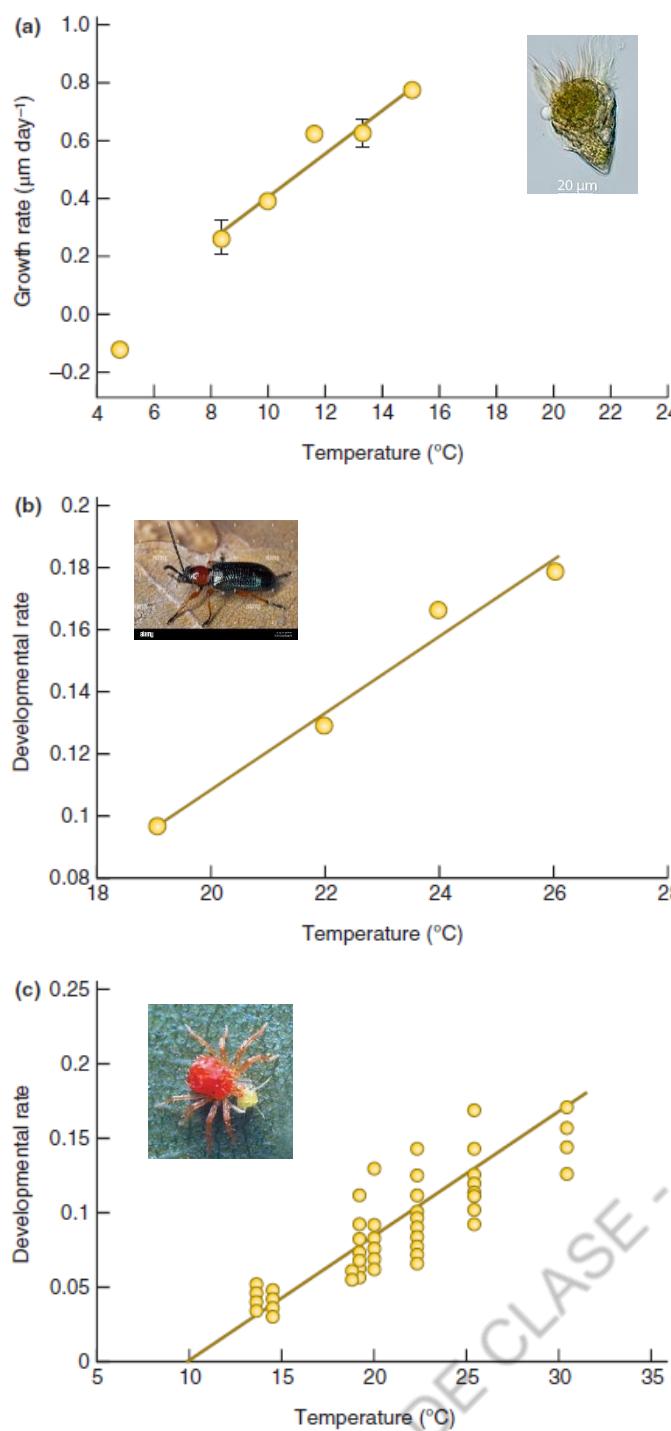
(a) The rate of oxygen consumption of the Colorado beetle (*Leptinotarsa decemlineata*), which doubles for every 10 °C rise in temperature up to 20 °C, but increases less fast at higher temperatures. (b) Relationship between resting oxygen consumption of teleost fish, plotted for a variety of species as oxygen consumption at their typical environmental temperature for a standardized 50 g fish. (c) Q<sub>10</sub> values for oxygen consumption of various invertebrate and vertebrate animal taxa, averaged across multiple published studies (numbers shown). Source: (a) After Marzusch (1952). (b, c) Data compiled from various sources by Clarke (2017).



Escarabajo colorado



Peces teleósteos



**Figure 2.9** Effectively linear relationships between rates of growth and development and temperature.

(a) Growth of the protist *Strombidinopsis multiauris*. (b) Egg development in the beetle *Oulema duftschmidi*. (c) Egg to adult development in the mite *Amblyseius californicus*. The vertical scales in (b) and (c) represent the proportion of total development achieved in one day at the temperature concerned. Source: (a) After Montagnes et al. (2003). (b) After Severini et al. (2003). (c) After Hart et al. (2002). En: Begon et al. (2021).

## *Strombidinopsis multiauris*



*Oulema  
duftschmidii*



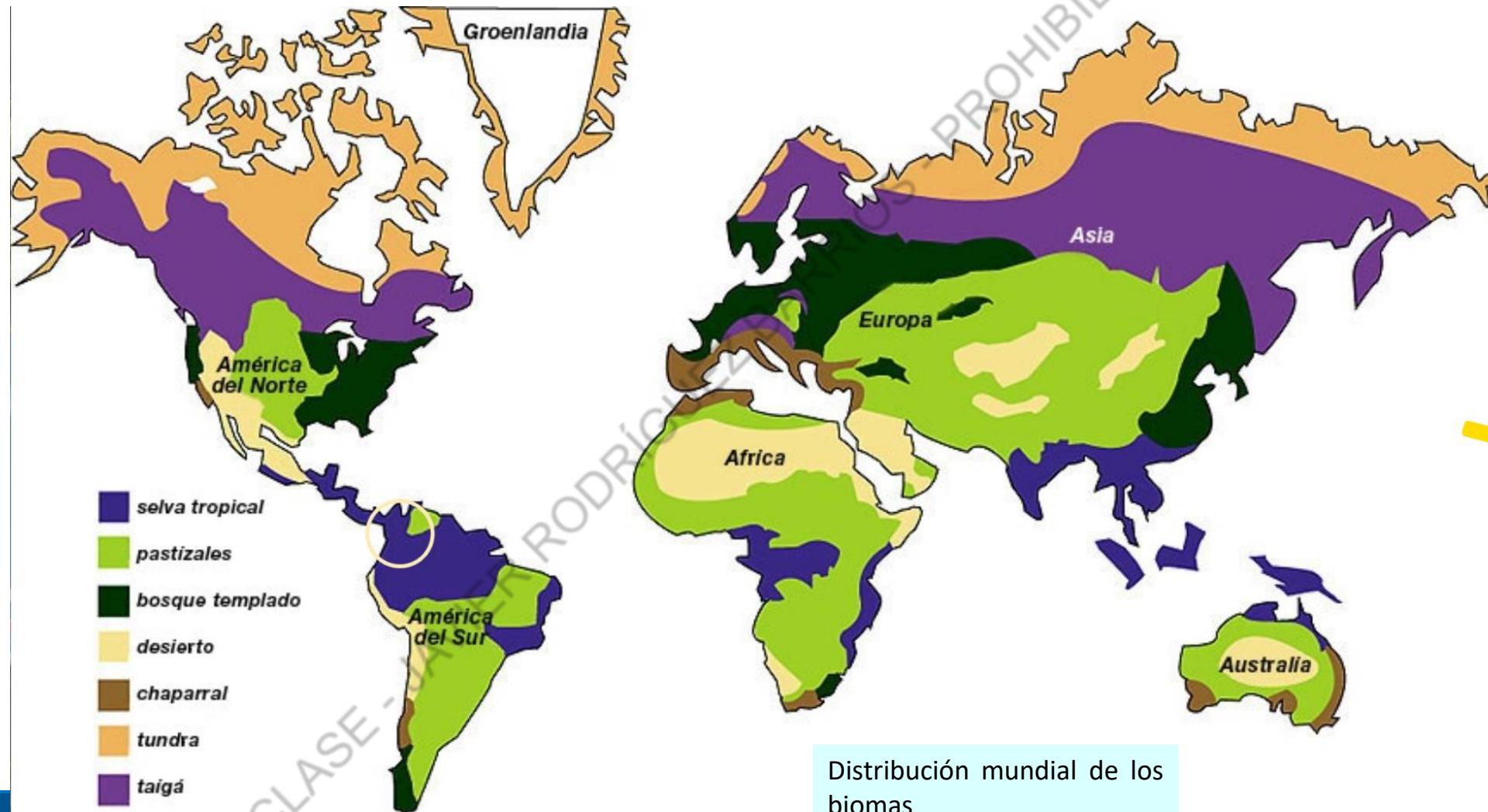
*Amblyseius  
californicus*



# CLIMA EN NIVELES DE ORGANIZACIÓN



## TIPOS DE BIOMAS



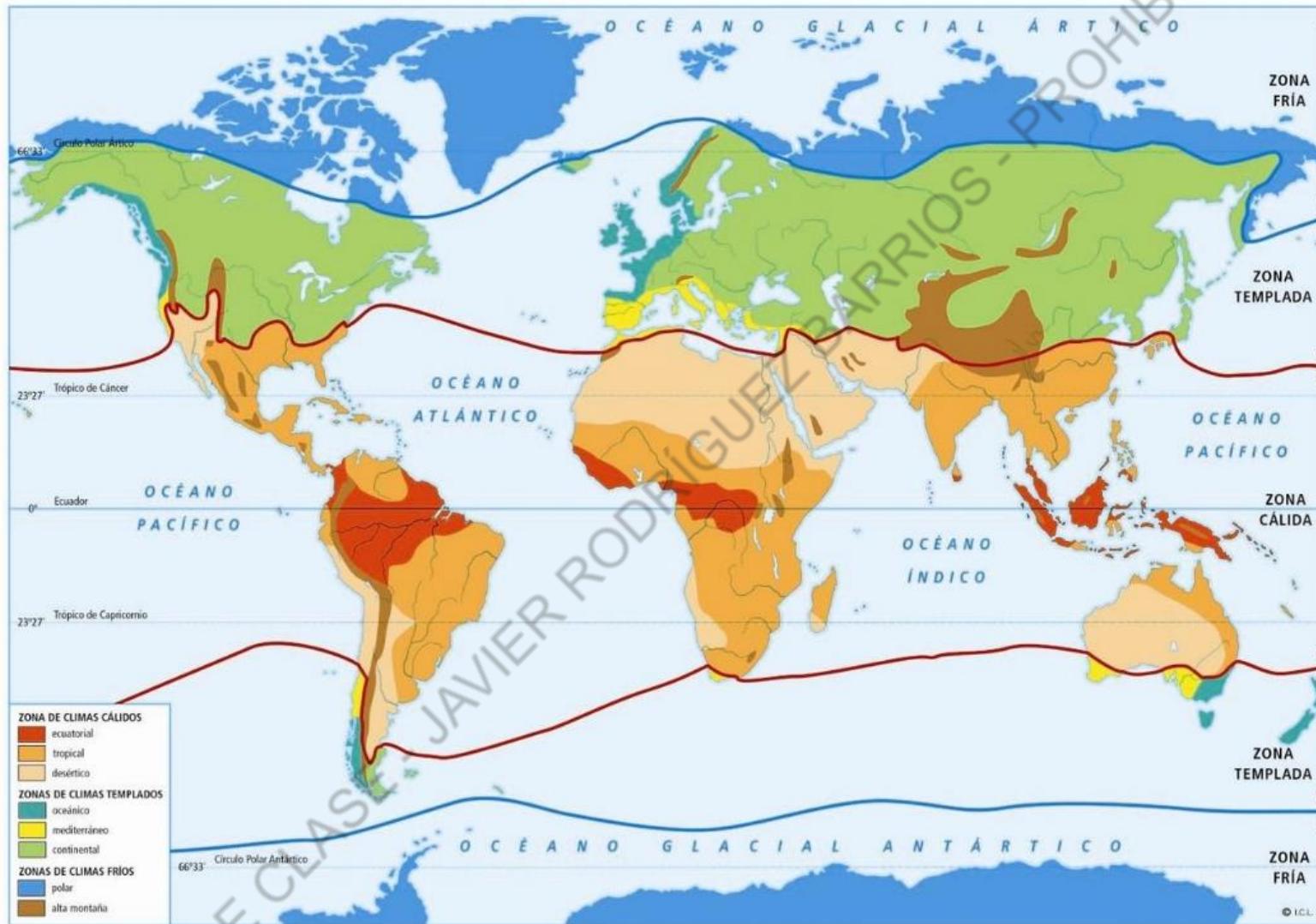
Distribución mundial de los  
biomas

Fuente: Smith y Smith 2006.

# CLIMA – ZONAS DE VIDA

## BIOMAS

### 13.- PLANISFERIO DE ZONAS CLIMÁTICAS DE LA TIERRA



#### CLIMAS FRÍOS

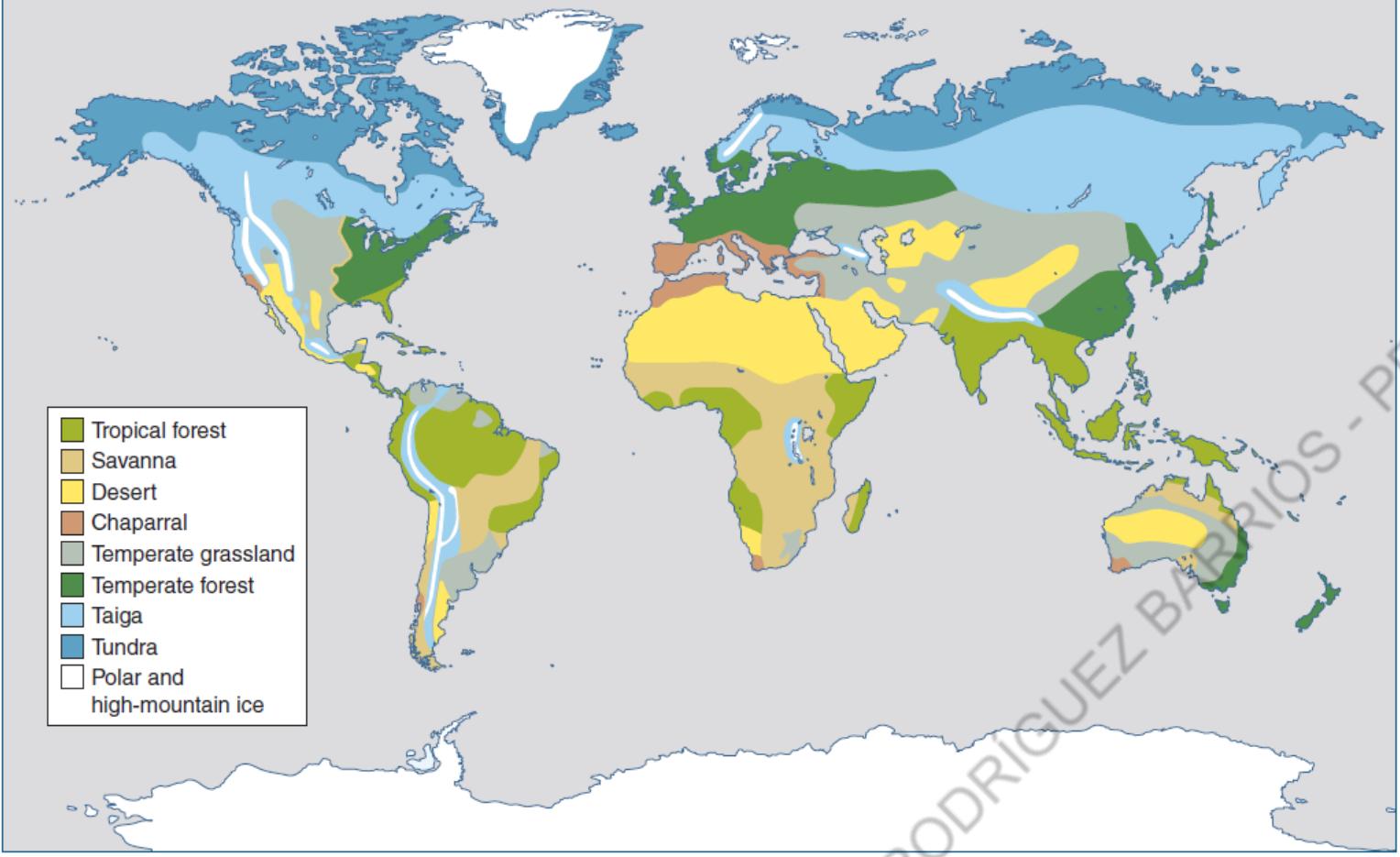
- Localización: Entre los 60° y 90° de latitud Norte y Sur. En alta montaña, por encima de 2.500 m.
- Temperatura media anual no supera los 0°C en zonas polares. En alta montaña disminuye con la altitud.

#### CLIMAS TEMPLADOS

- Localización: Entre los 30° y 60° de latitud Norte y Sur.
- Temperatura media anual entre 0° y 20°C.

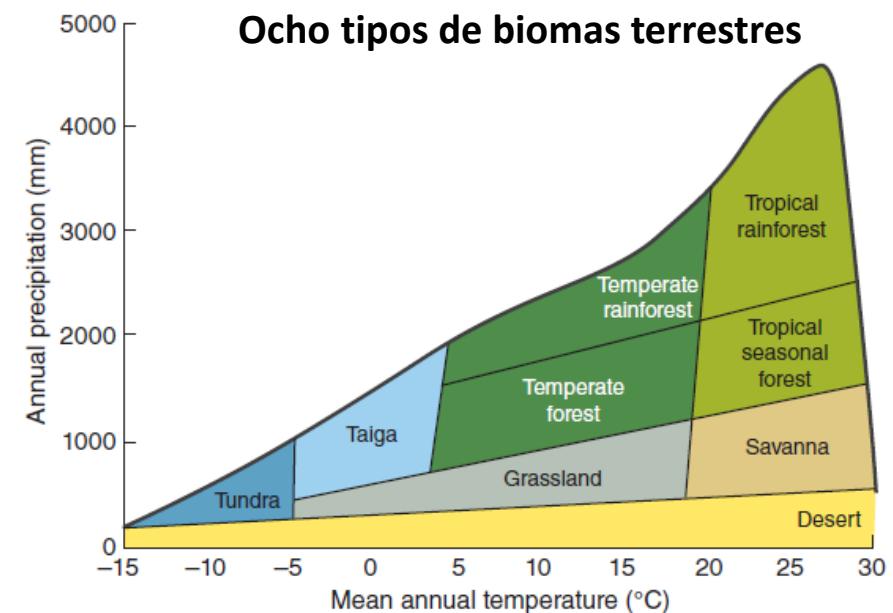
#### CLIMAS CÁLIDOS

- Localización: Entre los 0° y 30° de latitud Norte y Sur.
- Temperatura media anual superior a 20°C.



**Figure 1.23 Biomes in relation to rainfall and temperature.** The variety of environmental conditions experienced in terrestrial biomes can be described in terms of their annual rainfall and mean annual temperatures. *Source:* After Woodward & Lomas (2004). En: Begon et al. (2021).

**Figure 1.22 World distribution of the major biomes of vegetation.** *Source:* From <http://www.zo.utexas.edu/faculty/sjasper/images/50.24.gif>.



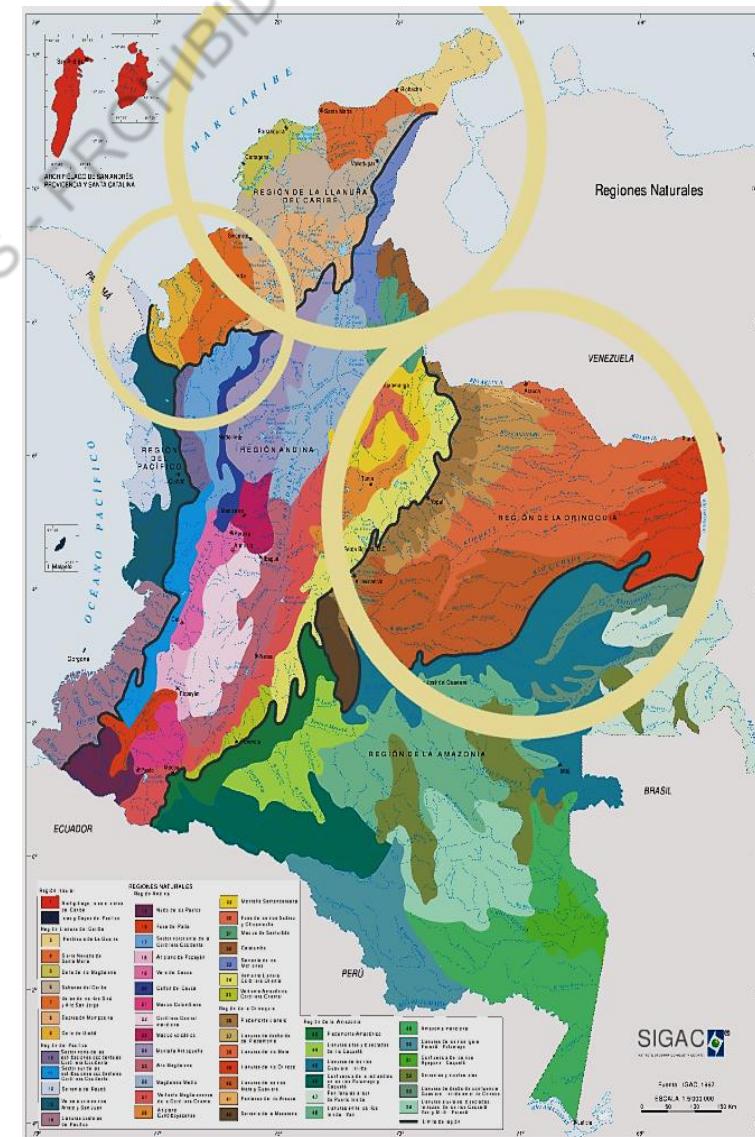


# ZONAS CLIMÁTICAS - COLOMBIA

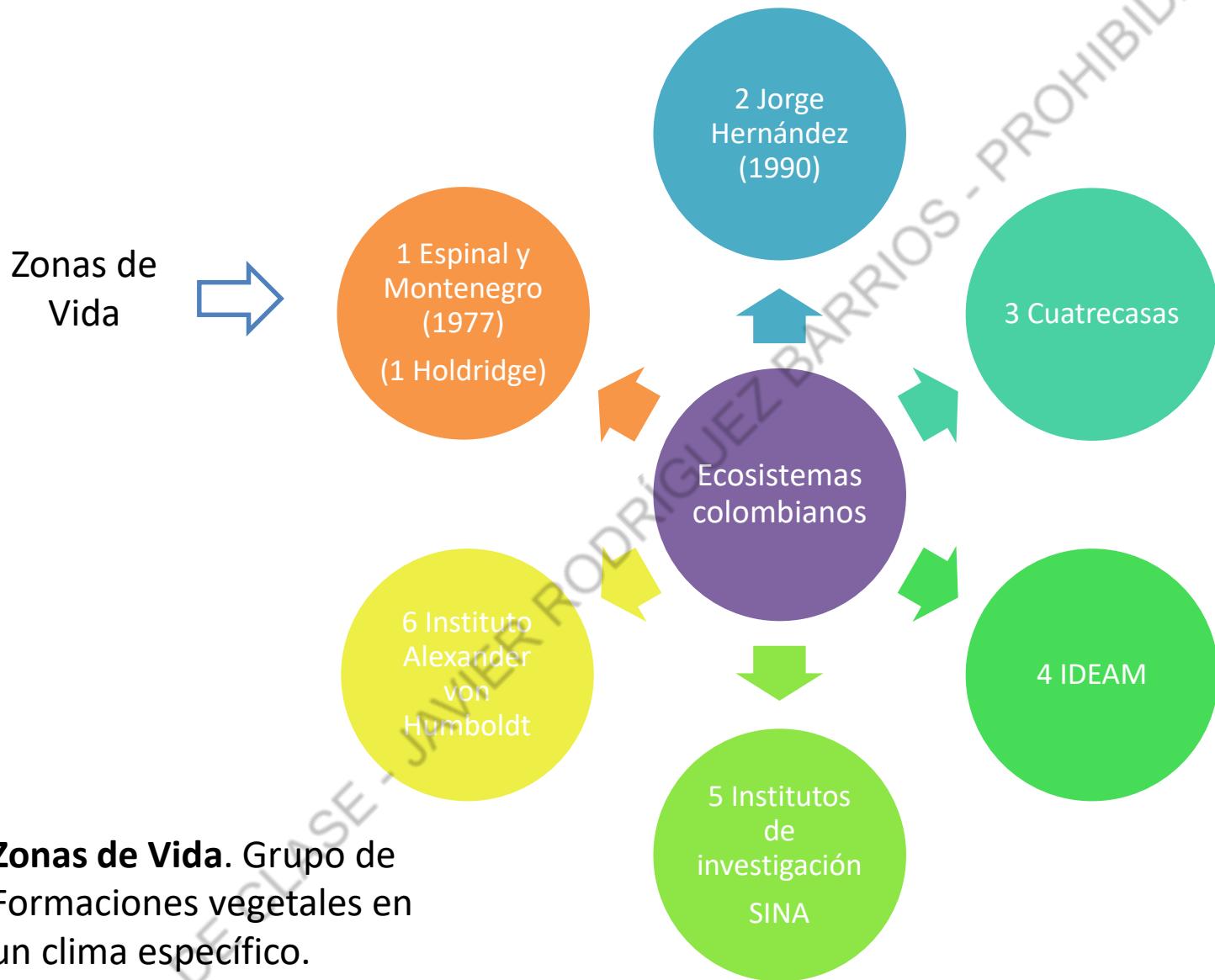
**HOLDRIDGE:** Clasifica áreas terrestres (zonas de vida), según su relación bioclimática

## CONTAMOS CON TODOS LOS PISOS TÉRMICOS

1. **Tropical (Caliente)=** 0 – 1000 m,  $t > 24^{\circ}\text{C}$
2. **Premontano (Templado)=** 1000 – 2000 m,  $18 - 24^{\circ}\text{C}$
3. **Montano bajo (Frío)=** 2000 – 3000 m,  $12 - 18^{\circ}\text{C}$
4. **Montano (Sub páramo)=** 3000 – 4000 m,  $6 - 12^{\circ}\text{C}$
5. **Sub Alpino (Páramo)=** 4000 – 4500 m,  $3 - 6^{\circ}\text{C}$
6. **Sub Alpino (Súper páramo)=** 4500 – 4800 m,  $1,5 - 3^{\circ}\text{C}$
7. **Nival (Nevados)=**  $> 4800$  m, Nieve permanente



## CLASIFICACIÓN DE LOS BIOMAS (ECOSISTEMAS) COLOMBIANOS

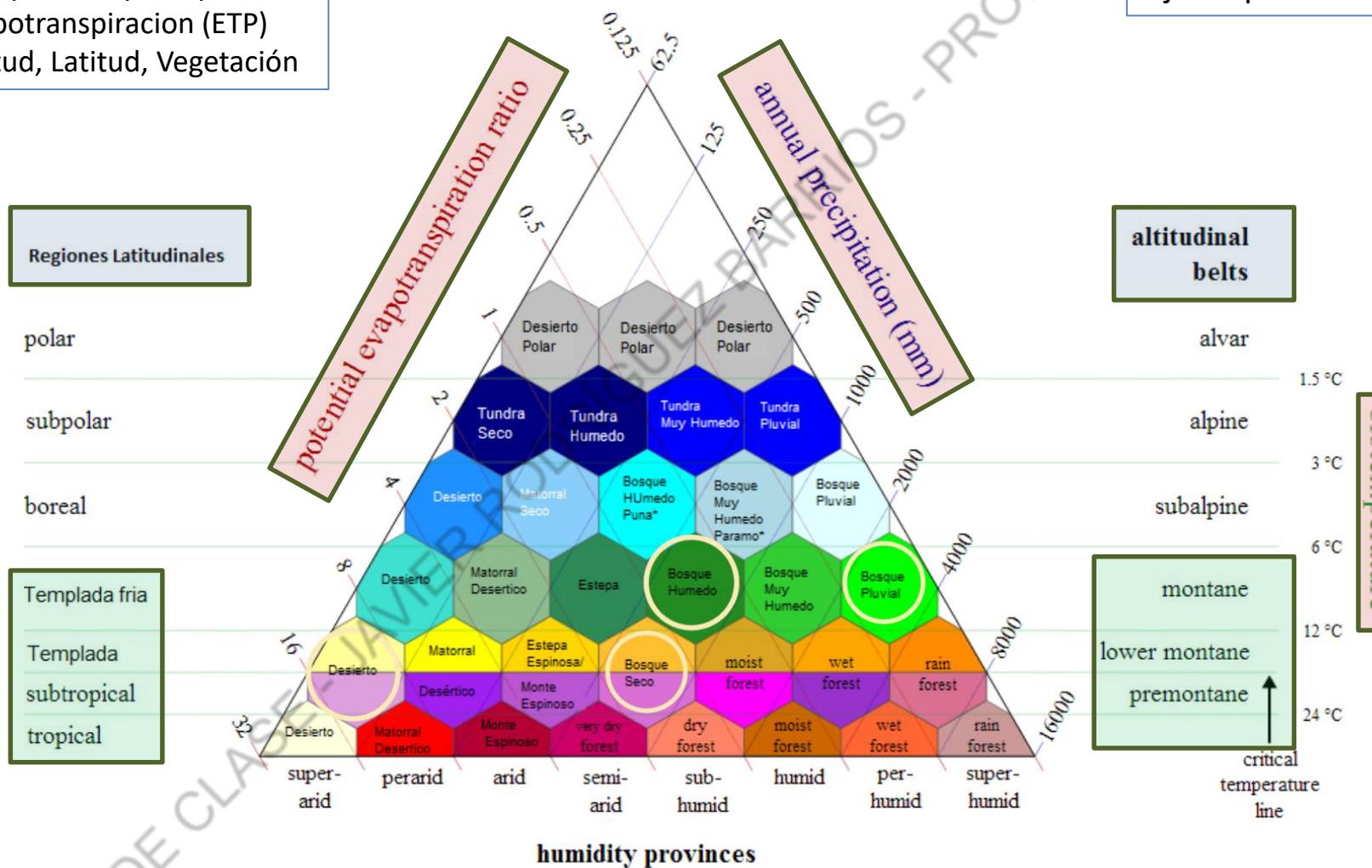


# CLASIFICACIÓN DE HOLDRIDGE

**HOLDRIDGE:** Clasifica áreas terrestres (zonas de vida), según su relación bioclimática

**Factores considerados:**  
 Precipitación y Temperatura  
 Evapotranspiración (ETP)  
 Altitud, Latitud, Vegetación

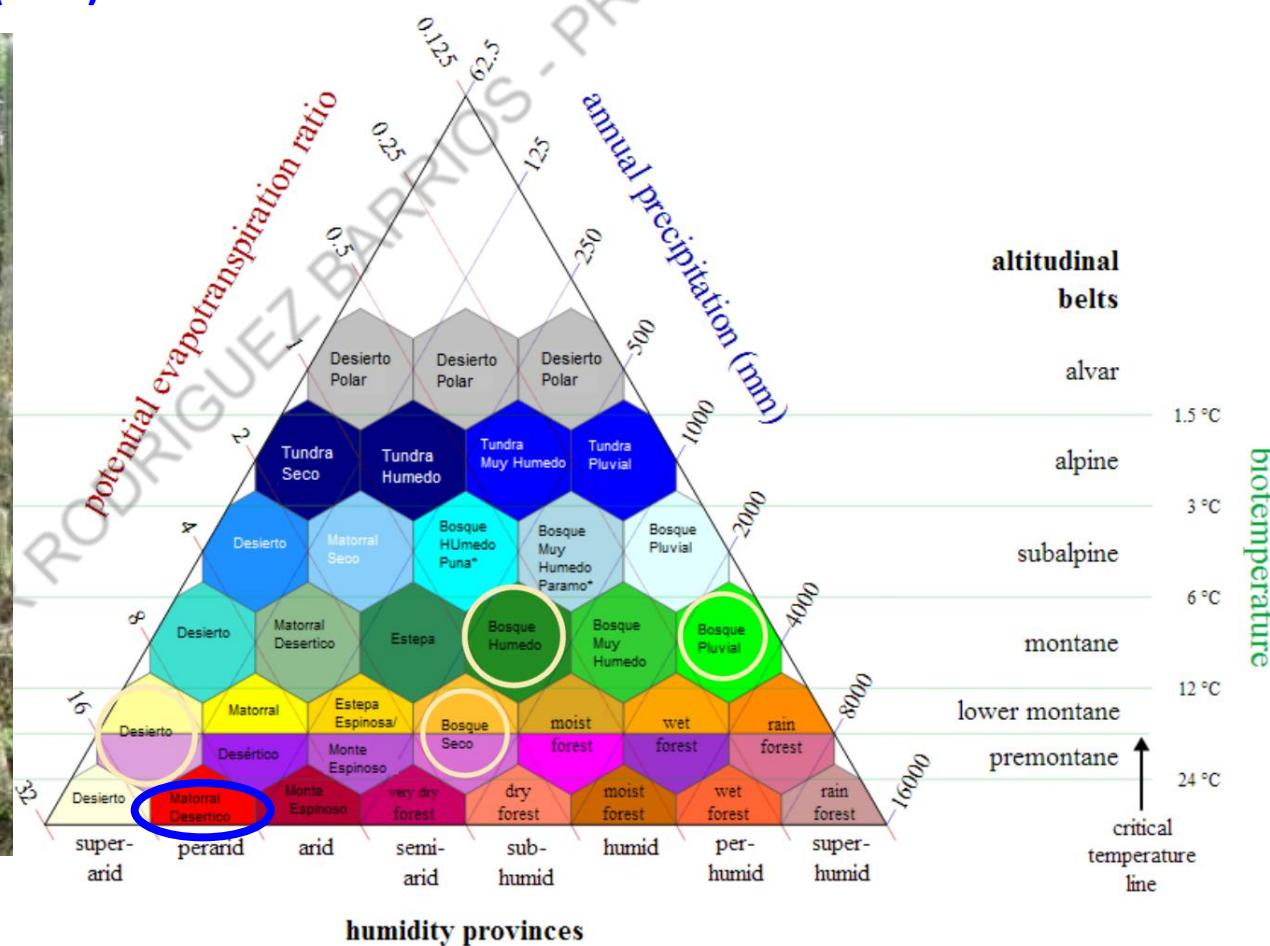
**Espinal y Montenegro:**  
 Ajuste para Colombia



# CLASIFICACIÓN DE HOLDRIDGE

**HOLDRIDGE:** Clasifica áreas terrestres (zonas de vida), según su relación bioclimática

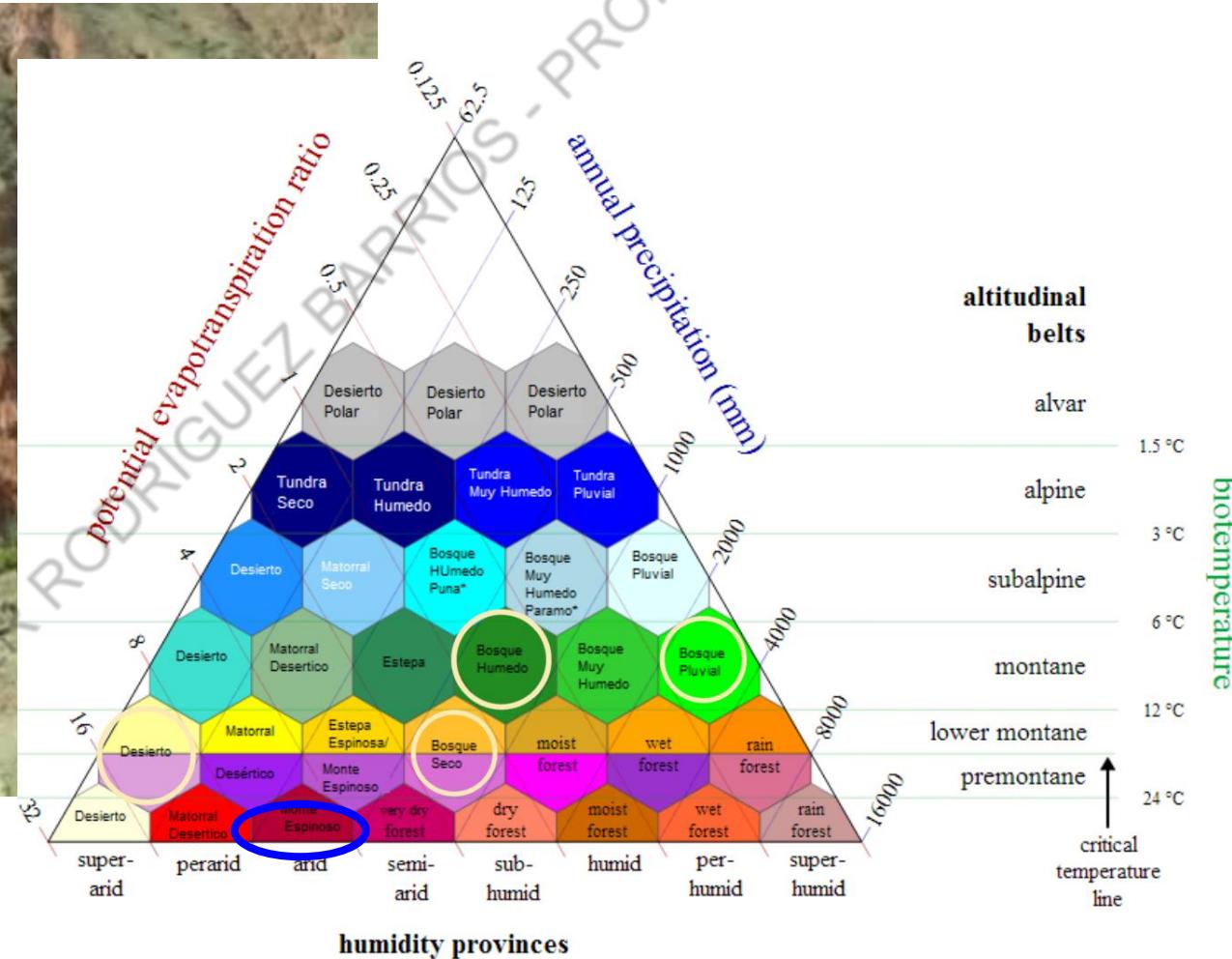
## 1. Matorral Desértico Tropical (mdt)



# FORMACIONES VEGETALES - COLOMBIA

**HOLDRIDGE:** Clasifica áreas terrestres (zonas de vida), según su relación bioclimática

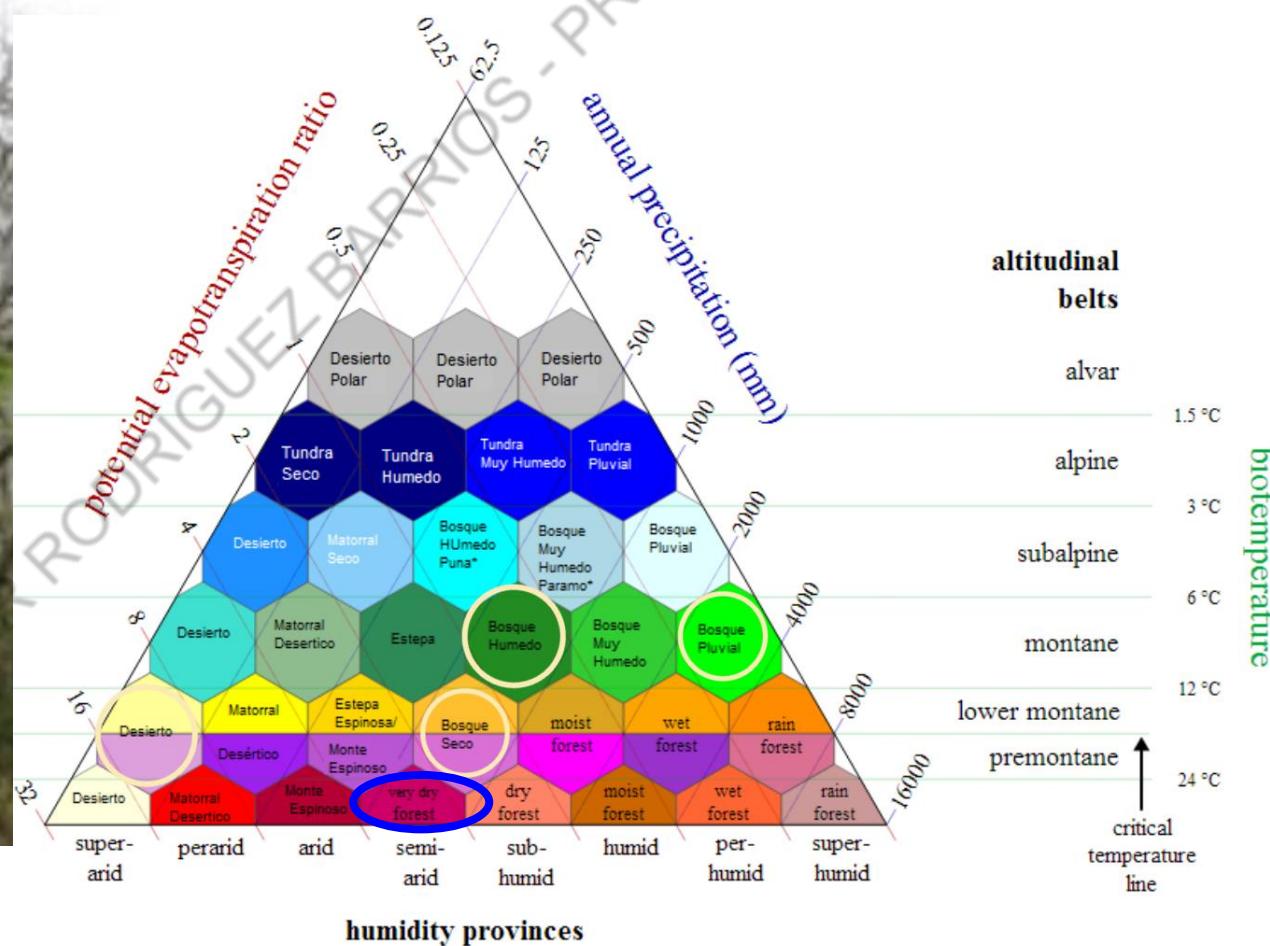
## 2. Monte espinoso tropical (me-t)



# FORMACIONES VEGETALES - COLOMBIA

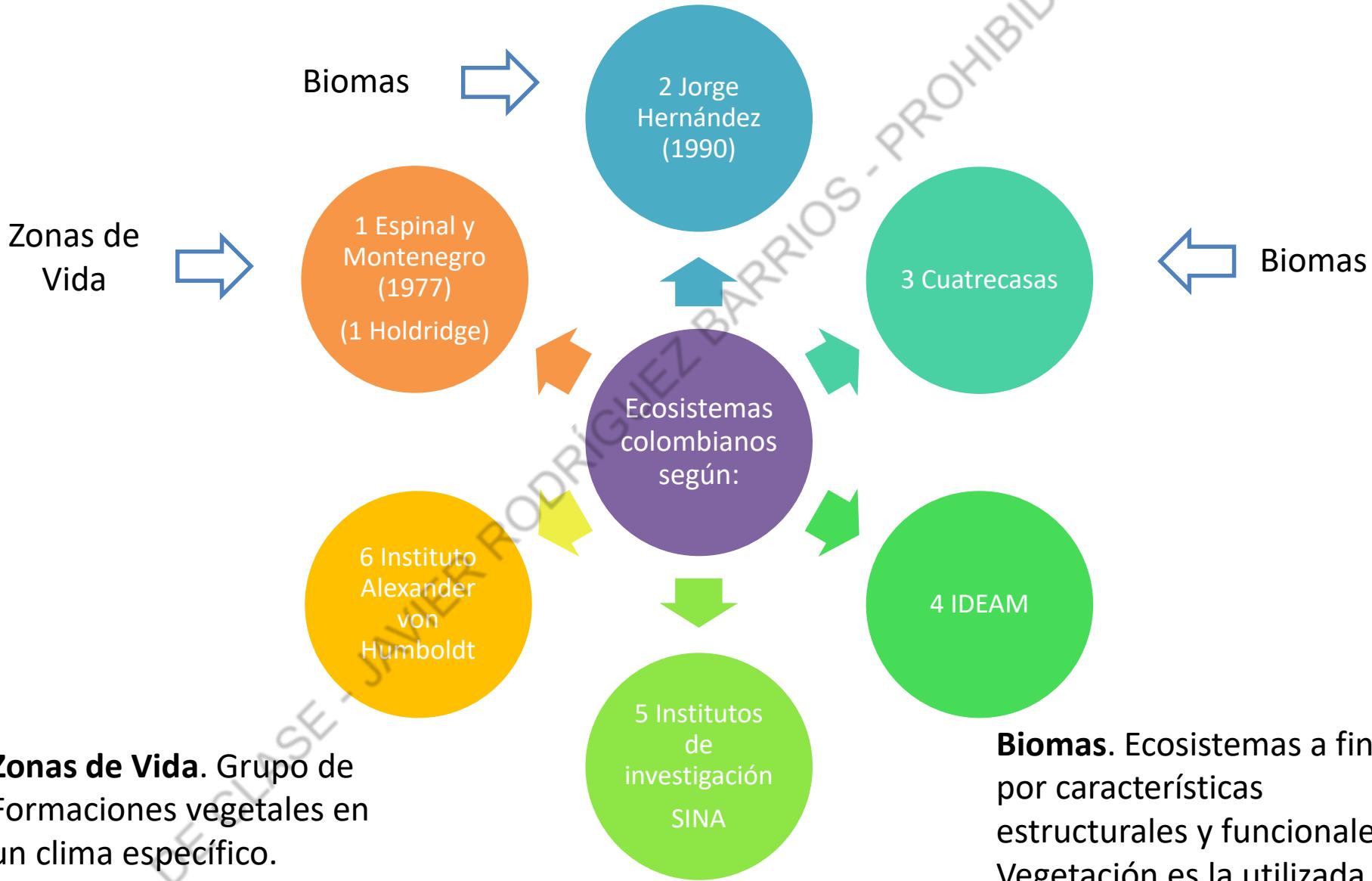
HOLDRIDGE: Clasifica áreas terrestres (zonas de vida), según su relación bioclimática

## 3. Bosque muy seco tropical (bmS-T)



# CLASIFICACIÓN DE HERNANDEZ

## CLASIFICACIÓN DE LOS BIOMAS (ECOSISTEMAS) COLOMBIANOS





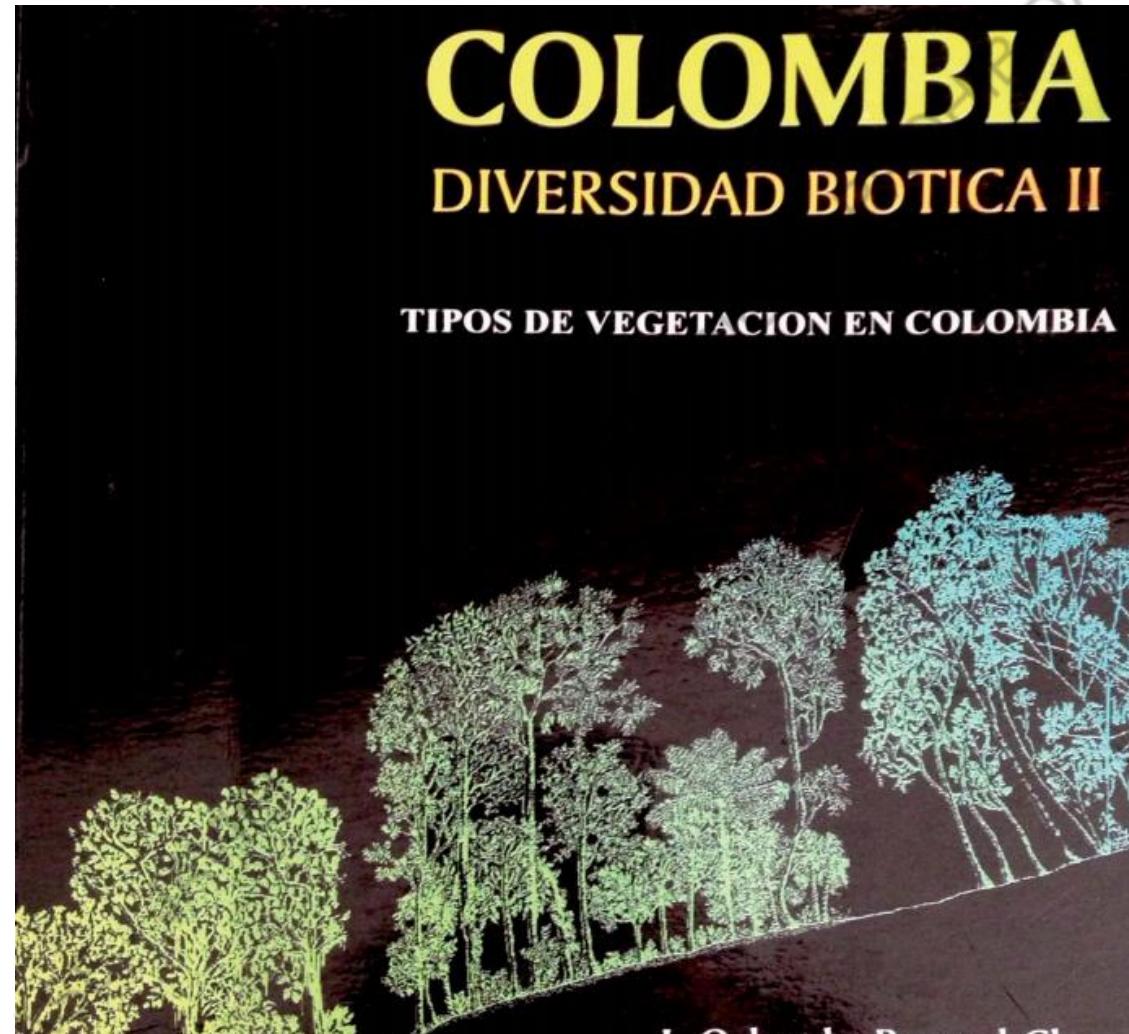
# CLASIFICACIÓN DE HERNÁNDEZ

NO.	TIPO GENERAL DE BIOMA	BIOMA	CARÁCTERISTICAS
1.	<b>ZONOBIOMAS</b>	<b>Zonoecotono subxerofíticos tropicales</b>	Precipitación < Evapotranspiración, 6 o más meses. Especies de follaje pequeño y muchas poseen espinas, agujones.  <a href="#">Bosque muy seco tropical de Holdridge.</a>
2.	<b>BIOMAS AZONALES PEDOBIOMAS DEL PISO TÉRMICO CÁLIDO</b>	<b>Pedobiomas de Sabanas</b>	Piso térmico cálido. Pastos entremezclados con arbustos, árboles y palmeras.  Bosque seco Tropical de Holdridge.
1.	<b>OROBIOMAS</b>	Orobiomas del piso Térmico Templado Higrofítica, Mesófila(selva Subandina)	Selva con epífitas, quiches y especies de aráceas, selva Subandina.  Corresponde a: Bosques Húmedos, muy húmedos y pluviales de Holdridge.

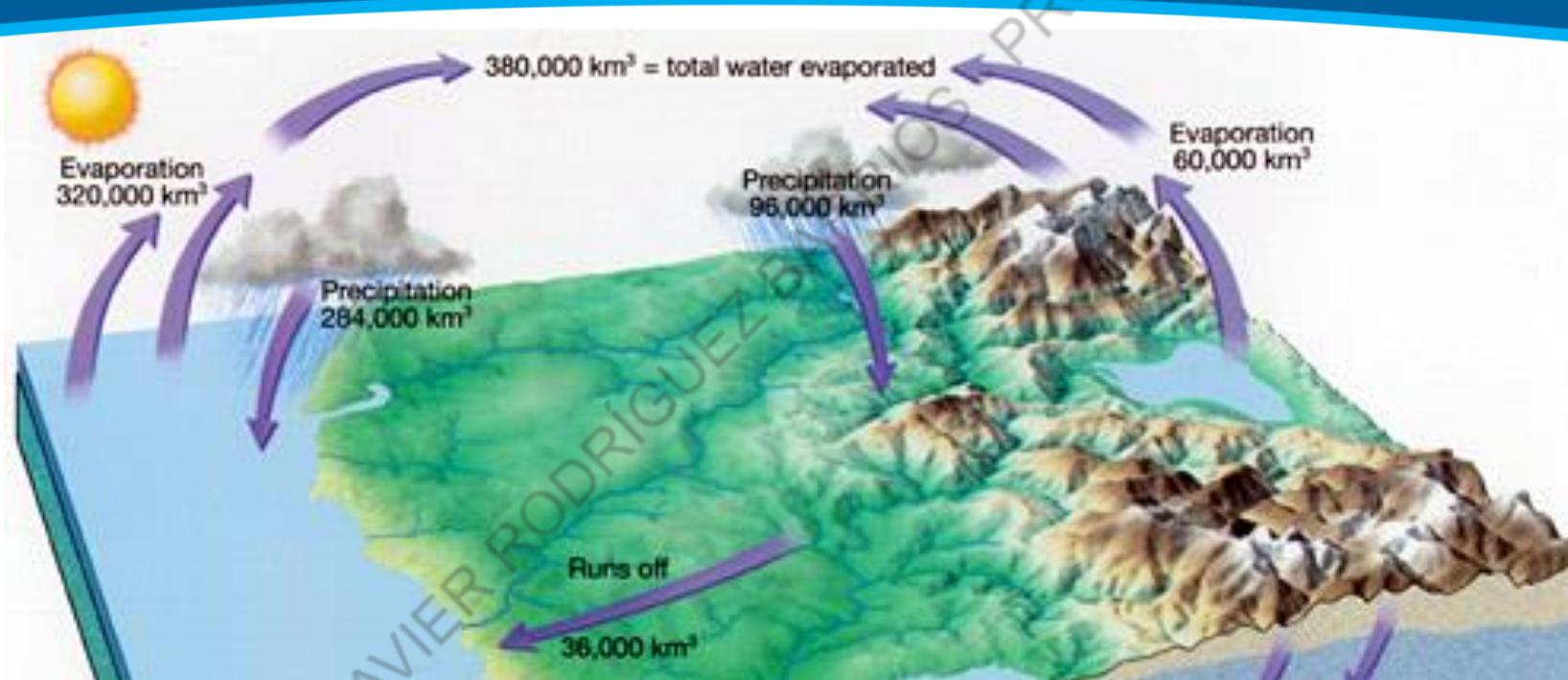


# FORMACIONES VEGETALES - COLOMBIA

<http://www.uneditorial.net/pdf/Tomoll.pdf>



# CICLO HIDROLÓGICO





# CLIMA - GENERALIDADES

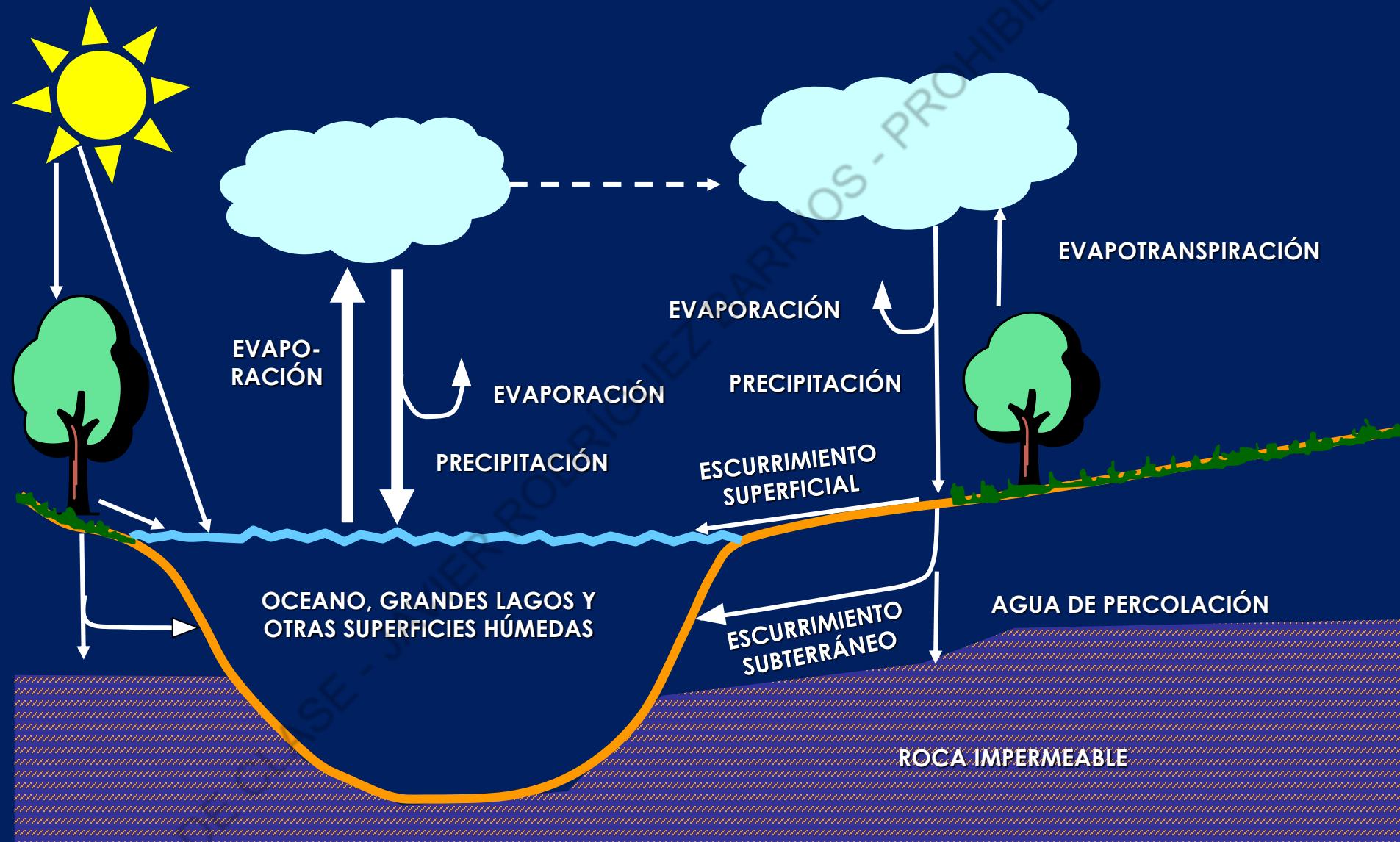
## CICLO HIDROLÓGICO

### EL AGUA EN LA BIOSFERA

	Volumen (miles de Km <sup>3</sup> )	% Total	Tiempo de renovación
Océanos	1'370.000	97,61	37.000 años
Hielo polar, glaciares	29.000	2,08	16.000 años
Aguas subterránea	4.000	0,29	300 años
Lagos de agua dulce	125	0,009	1-100 años
Lagos salados	104	0,008	10-100 años
Agua de suelo y subsuelo	67	0,005	280 días
Ríos	1,2	0,00009	12-29 días
Vapor de agua atmosférico	14	0,0009	9 días

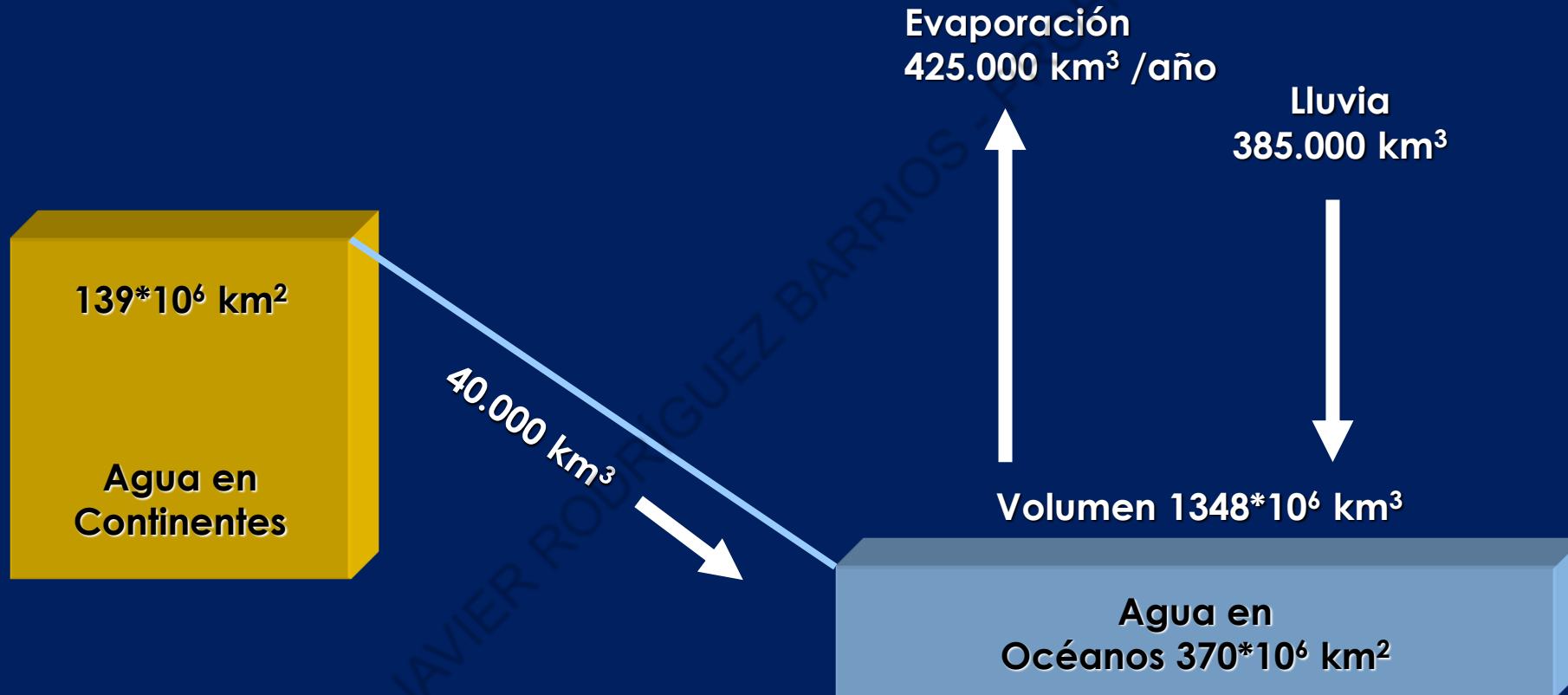
# CLIMA - GENERALIDADES

## CICLO HIDROLÓGICO

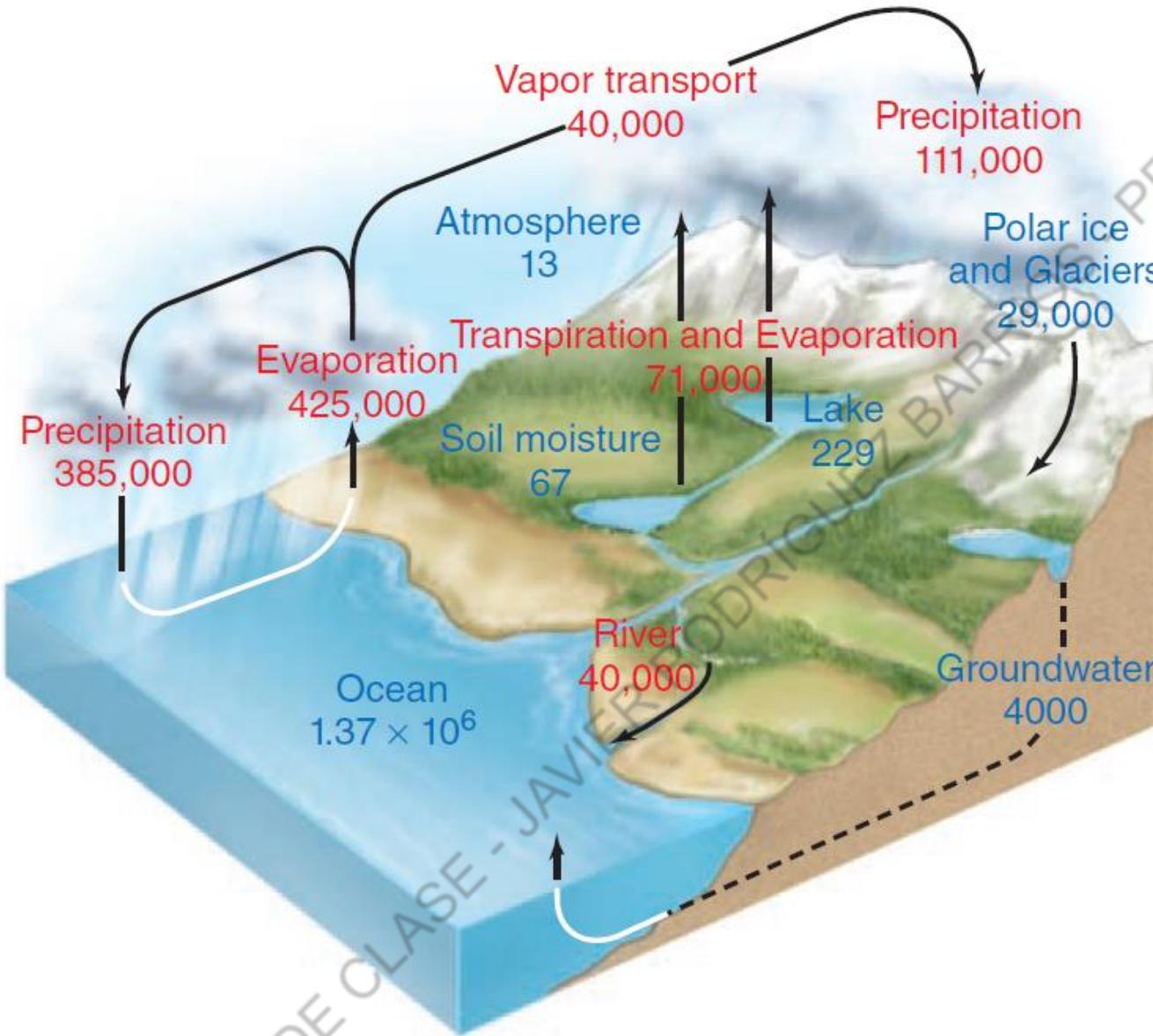


# CLIMA - GENERALIDADES

## CICLO HIDROLÓGICO

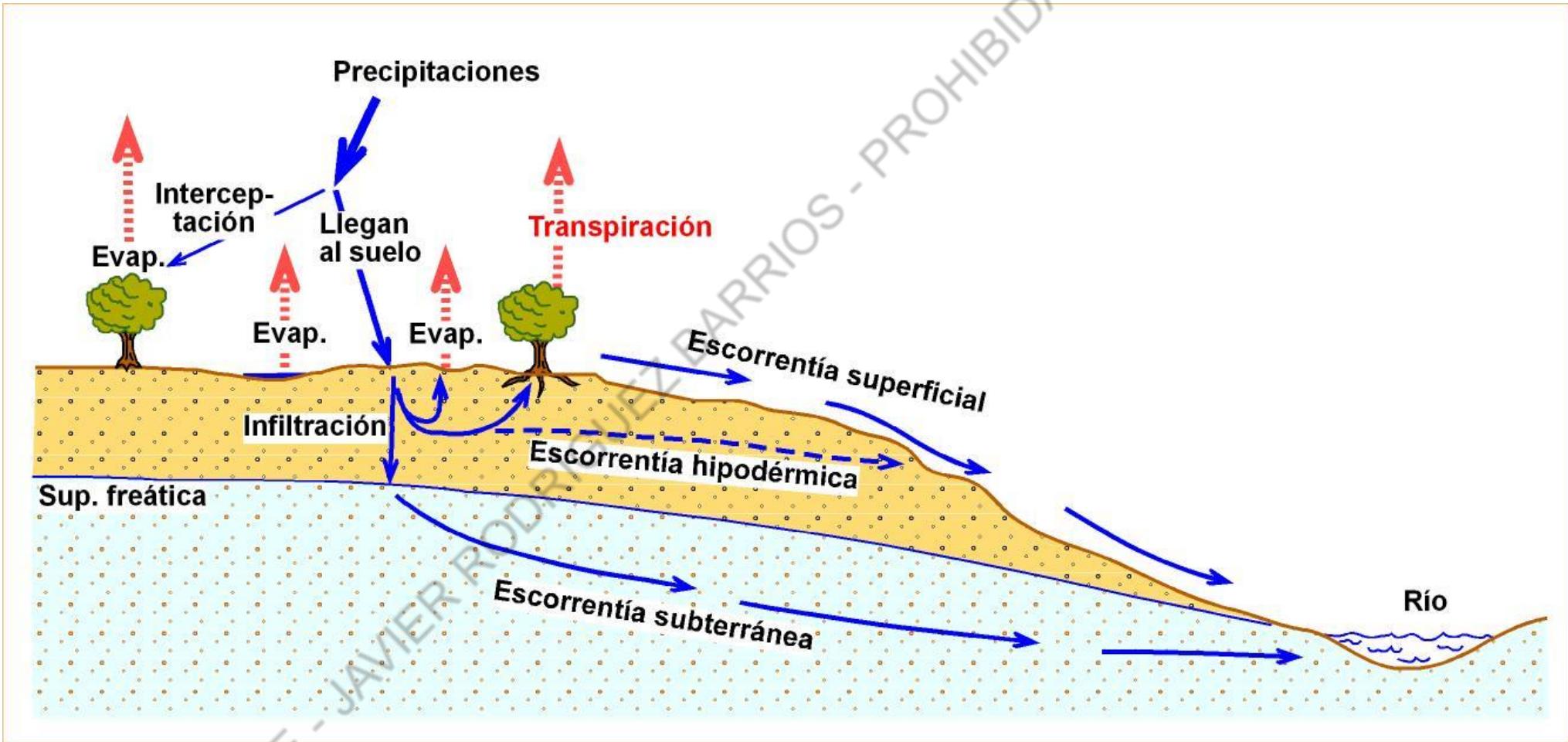


# CLIMA - GENERALIDADES



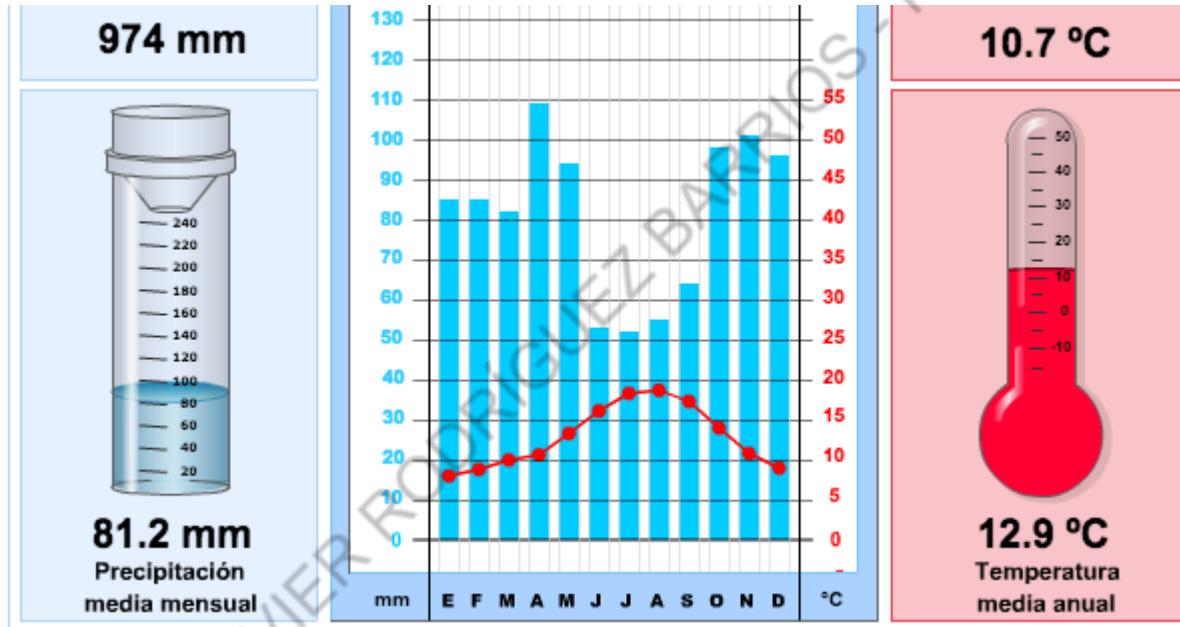
**Figure 3.2** Global water cycle. Values for reservoirs (shown in blue) are in  $10^8$  km<sup>3</sup>. Values for fluxes (shown in red) are in km<sup>3</sup> per year. En Smith y Smith (20015).

# CICLO HIDROLÓGICO



Los tres tipos de escorrentía generalmente acaban alimentando un cauce superficial

# CLIMATOGRAMAS





## TEMARIO

### ZONAS DE VIDA CLIMÁTICAS

- *Biomas*
- *Pisos térmicos*
- *Formaciones vegetales*

### CICLO HIDROLÓGICO

- *Precipitación*
- *Evapotranspiración (ETP)*

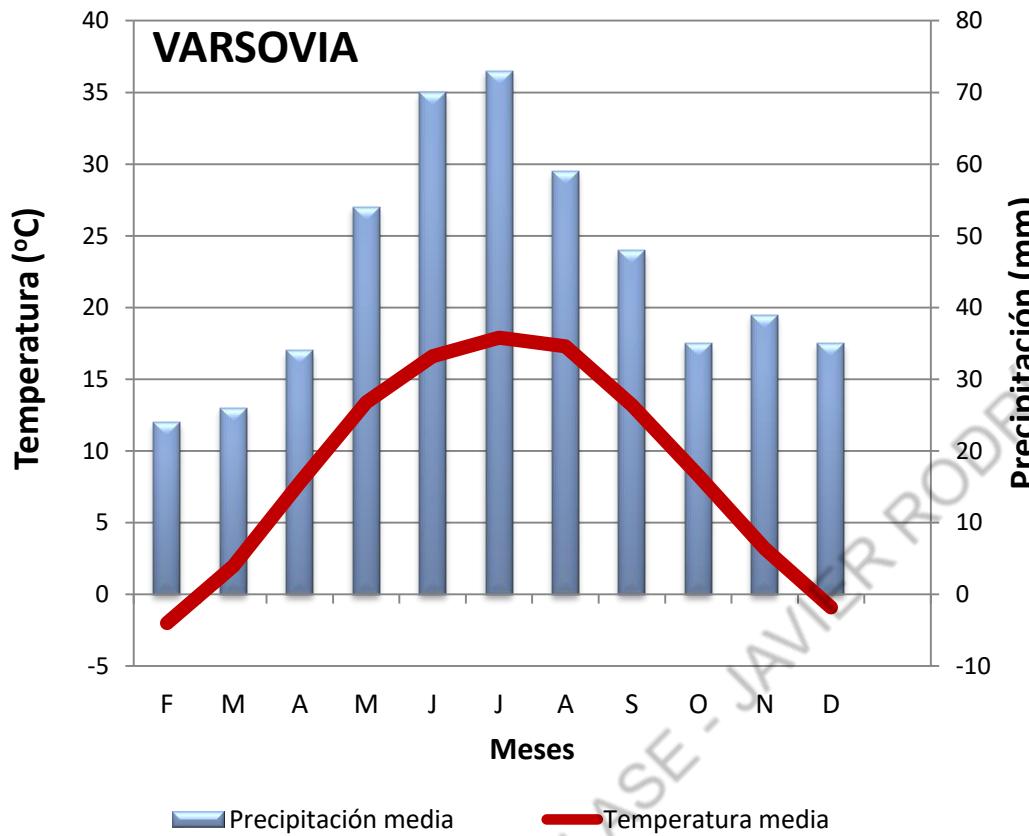
### CLIMATOGRAMAS

- *Índice de aridez*
- *Índice de pluviosidad*

### ETP y BALANCE HÍDRICO

# CLIMATOGRAMAS

Son **figuras** que relacionan las precipitaciones y las temperaturas de un lugar en periodos mensuales de un año. Puede denominarse Diagrama Climático, Ombrograma. Los meses secos son aquellos donde la precipitación es menor que mitad de la temperatura, calculados a partir del índice de aridez.



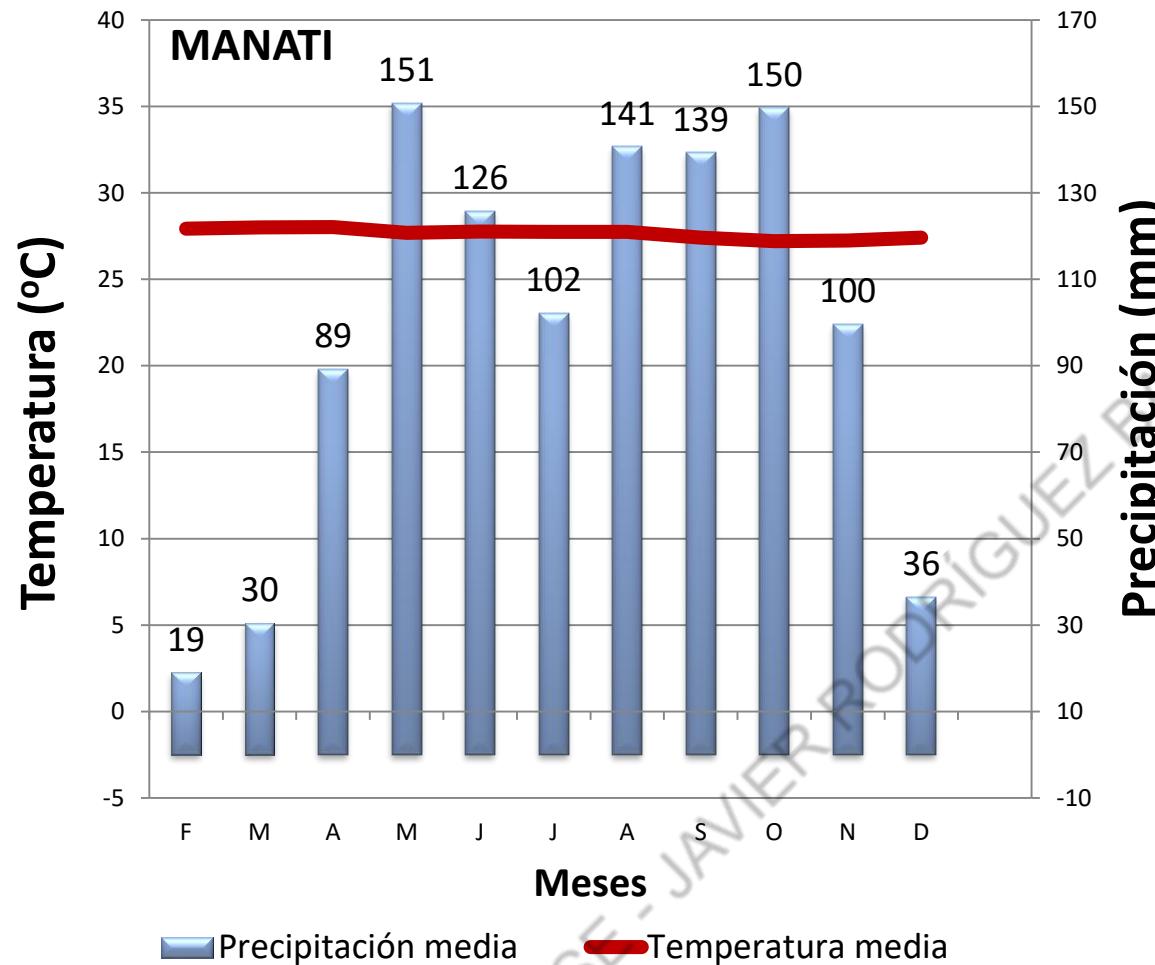
Temp. Media anual (Tm):	7,79
Total precipitaciones (P):	521

Índices de aridez Lang (1915)	66,87
Lang (1915)	

**Regla de Gausen para la figura:**  
Mes seco cuando precipitaciones son  
menos que el doble de las temperaturas

FACTOR DE LANG (R)	CLASES DE CLIMA
0-20	Desertico
20 - 40	Árido
40 - 60	Semiarido
60 - 100	Semi-húmedo
100 - 160	Húmedo
>160	Bosques muy húmedos

# CLIMATOGRAMAS



Temp. Media anual (Tm):	27,7
Total precipitaciones (P):	1102,2

Índices de aridez Lang (1915)	
Lang (1915)	39,9

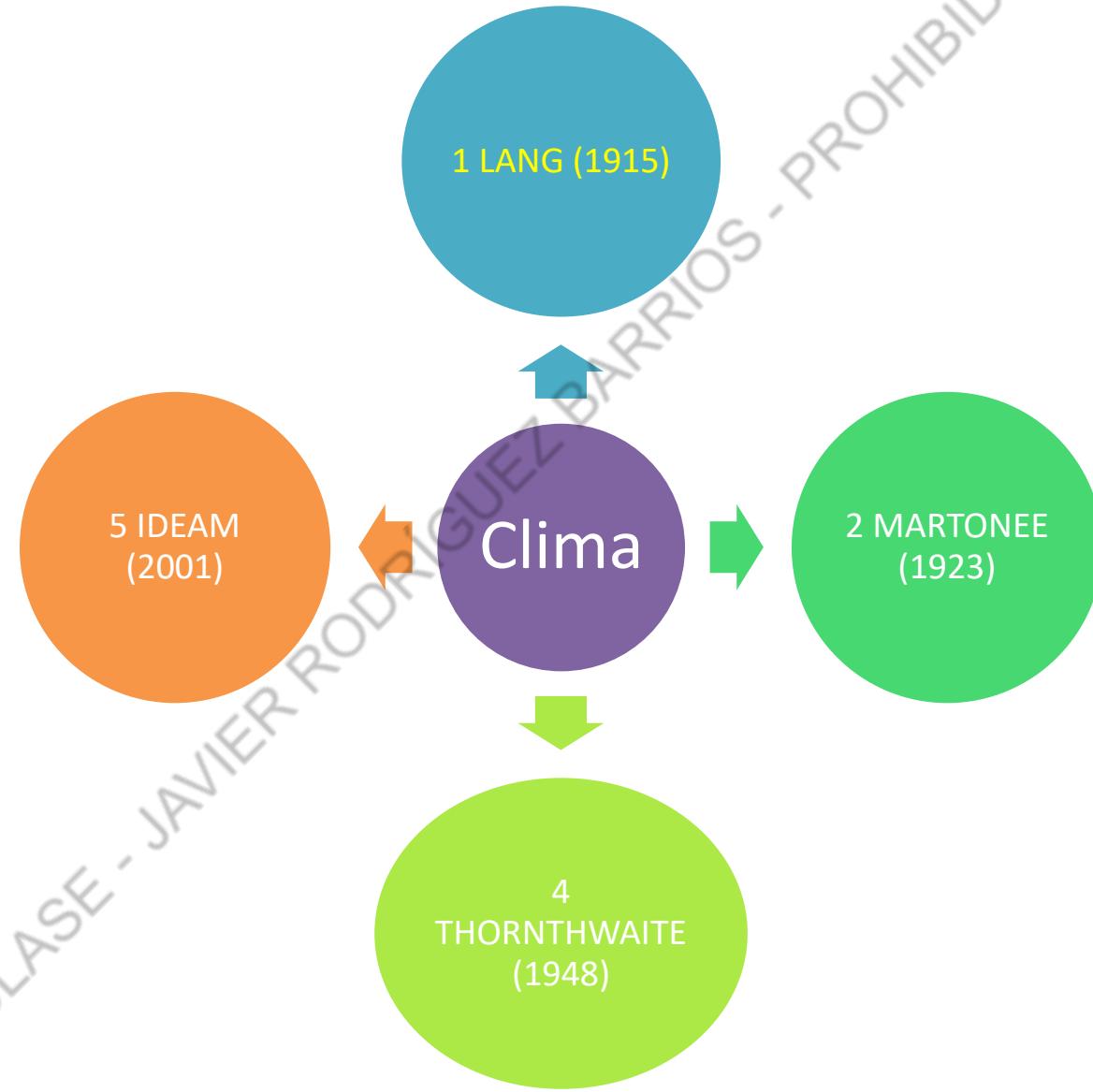
Regla de Gausen para la figura:  
Mes seco cuando precipitaciones son  
menos que el doble de las temperaturas

FACTOR DE LANG (R)	CLASES DE CLIMA
0-20	Desertico
20 - 40	Árido
40 - 60	Semiarido
60 - 100	Semi-húmedo
100 - 160	Húmedo
>160	Bosques muy húmedos



# CLASIFICACIÓN DEL CLIMA

## CLASIFICACIÓN DEL CLIMA EN COLOMBIA – ÍNDICE DE ARIDEZ



# CLASIFICACIÓN DEL CLIMA

## Clasificación de Lang

$$R = P / T_m$$

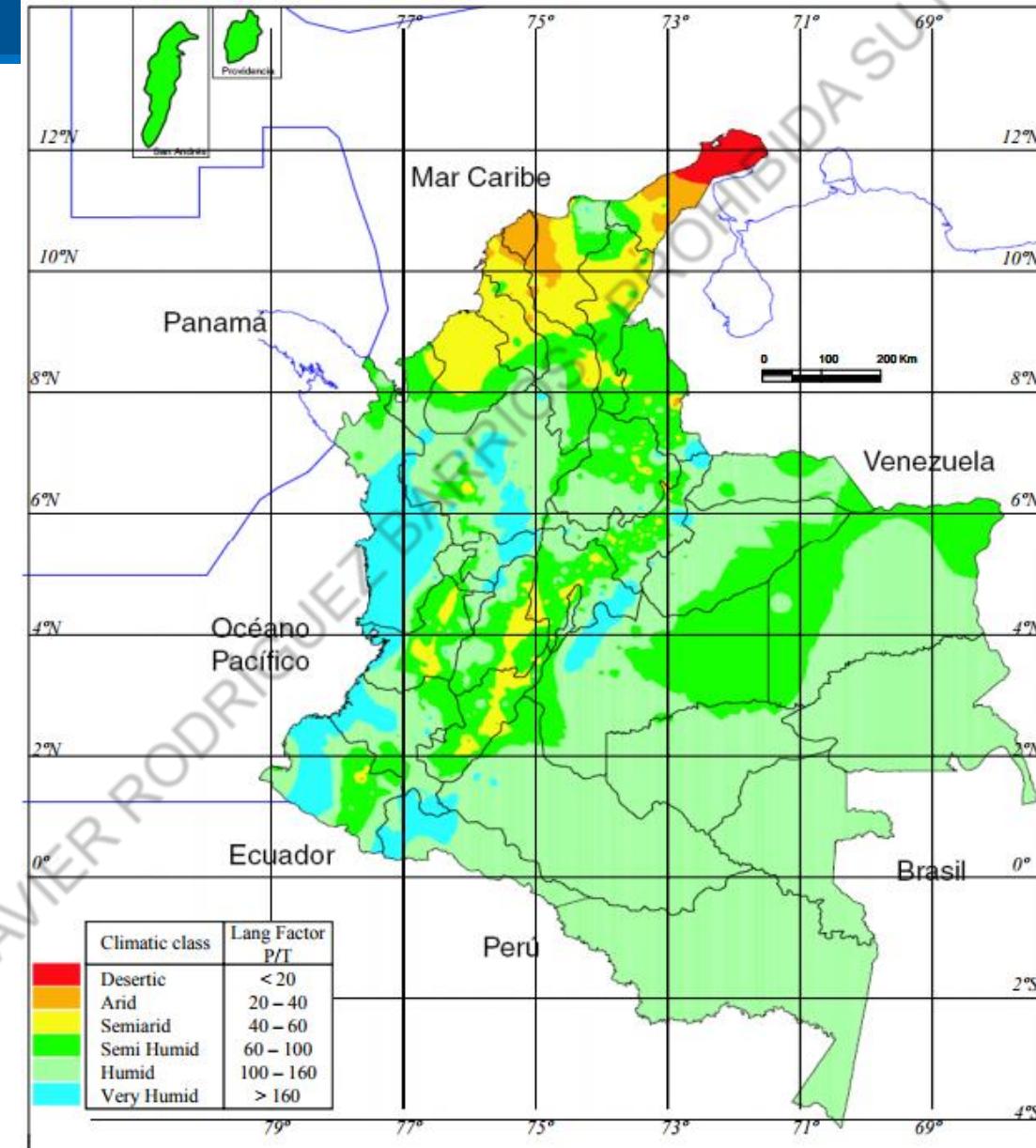
P= Precipitaciones anuales.

Tm= temperatura media anual.

### Índice de aridez

### Índice Pluviométrico

Suficiencia de precipitación para sostener ecosistemas



# EL CLIMA EN COLOMBIA





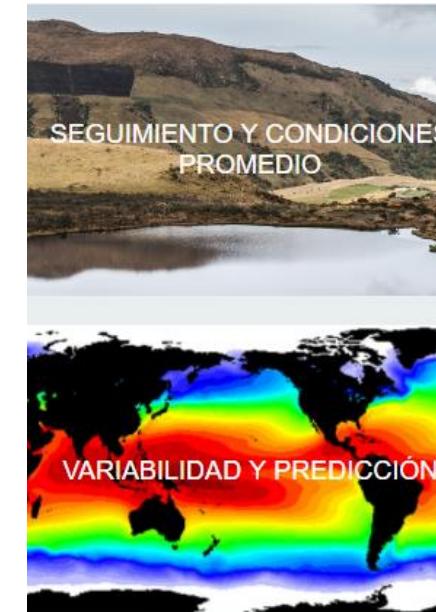
# CLIMA EN COLOMBIA

## CLIMA

<http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/clima>



El **clima** es el conjunto fluctuante de las condiciones atmosféricas, caracterizado por los estados y evoluciones del estado del tiempo, durante un periodo de tiempo y un lugar o región, y controlado por los denominados factores forzantes, factores determinantes y por la interacción entre los diferentes componentes del denominado sistema climático (atmósfera, hidrosfera, litosfera, criósfera, biosfera y antropósfera).



## BOLETINES

- Climatológico Mensual
- Predicción Climática
- Condiciones Climáticas Proyecciones Actuales

## PROMEDIOS CLIMATOLÓGICOS

- 1971 - 2000
- 1981 - 2010



ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

## SOLICITUD DE INFORMACIÓN

<http://www.ideam.gov.co/solicitud-de-informacion>

 IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

## BOLETÍN DE PREDICCIÓN CLIMÁTICA Y ALERTAS para planear y decidir

SSN 1009 - 3314

### Publicación N° 269

Julio de 2017

Afiliado a la Oficina Presidencial para la Gestión del Riesgo de Desastres

#### REGION CARIBE

**Climatología de la precipitación:** Durante el mes de julio las precipitaciones se mantienen muy similares al mes anterior en casi toda la región. Los registros más bajos, entre 0 y 100 milímetros se localizan al norte, en la península de La Guajira y en sectores del litoral de los departamentos del Magdalena y Atlántico; al sur de la región en el centro de los departamentos de Córdoba, Bolívar y Sucre, al norte de Antioquia y en la Sierra Nevada de Santa Marta las lluvias continúan siendo frecuentes y abundantes, en promedio superiores a los 200 milímetros. En el Archipiélago de San Andrés y Providencia, disminuyen ligeramente en San Andrés y se mantiene iguales en Providencia, entre los 150 y 200 milímetros.

**Predicción de la precipitación:** Se estima un comportamiento ligeramente por debajo de lo normal para el extremo norte y oriente de la región con una probabilidad del **45%**; una probabilidad de normalidad que alcanzará un valor del **49%** para el centro-norte del departamento de Magdalena, y un comportamiento

**Encuentre en este número**

- Resumen condiciones Océano Pacífico Tropical.....	1
- El Océano Pacífico Tropical en junio.....	1
- Predicción climática, estado de los ríos, suelos y ecosistemas a corto plazo (julio de 2017).....	2
- Predicción climática, estado de los ríos, suelos y ecosistemas a mediano plazo (agosto - septiembre de 2017).....	5
- Predicción climática, estado de los ríos, suelos y ecosistemas a largo plazo (octubre-noviembre-diciembre de 2017).....	8
- Lo más destacado de junio 2017.....	8
- El IDEAM recomienda.....	9
- Mapas.....	11



# CLIMA EN COLOMBIA

## SIAC – SISTEMA NACIONAL AMBIENTAL

- Agua
- Aire
- Suelo
- Biodiversidad
- Cambio climático
- Residuos
- Capa de ozono
- Calidad urbana



SIAC  
Sistema de Información Ambiental de Colombia

Inicio Atención al ciudadano Normativa Temas de interés



MINAMBIENTE



TODOS POR UN  
NUEVO PAÍS  
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

Cifras y estadísticas ambientales

Geovisor y consultas en línea

Informes sobre el estado del ambiente y los recursos naturales

Nuestros recursos naturales

<http://www.siac.gov.co/>

VIDEO

El Sistema de Información Ambiental de Colombia (**SIAC**) “Es el conjunto integrado de actores, políticas, procesos, y tecnologías involucrados en la gestión de información ambiental del país, para facilitar la generación de conocimiento, la toma de decisiones, la educación y la participación social para el desarrollo sostenible”.



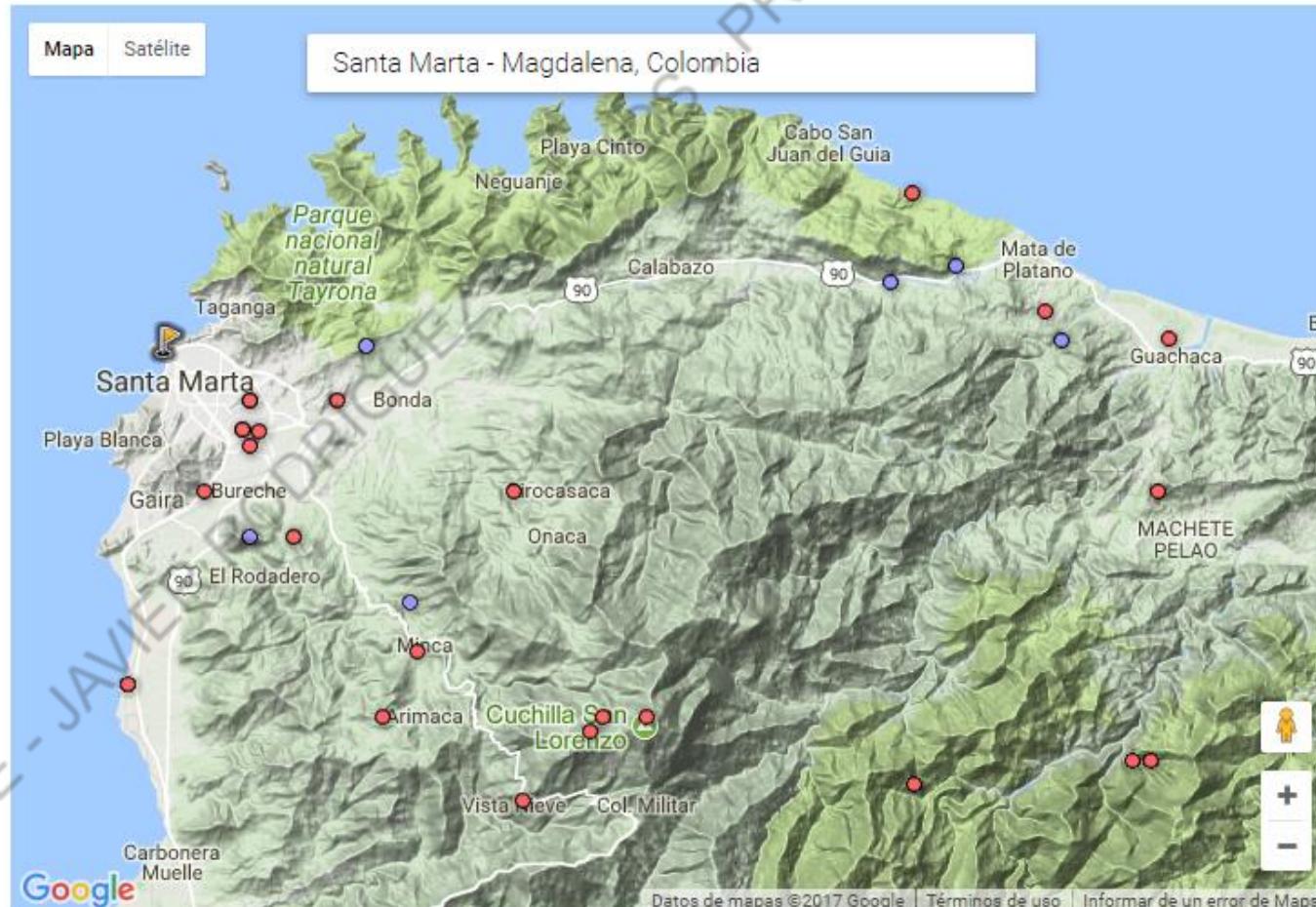
# CLIMA EN COLOMBIA

SOLICITUD DE INFORMACIÓN

<http://www.ideam.gov.co/solicitud-de-informacion>



SOLICITUD DE INFORMACIÓN



Clase de estación: Meteorológica ●, Hidrológica ○, Hidrometeorológica ●



# CLIMA EN COLOMBIA

## SOLICITUD DE INFORMACIÓN

<http://www.ideam.gov.co/solicitud-de-informacion>



The screenshot shows the homepage of the IDEAM website. At the top, there is a banner featuring the IDEAM logo, the text "Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales", the MINAMBIENTE logo, and several service icons: "Pronósticos y Alertas" (orange), "Meteorología Aeronáutica" (green), and "Cambio Climático" (blue). Below the banner, there is a login form titled "Ingreso / Registro" with fields for "Usuario" and "contraseña", and buttons for "Ingresar", "Recordar contraseña", and "Regístrate". To the right of the login form, a yellow box contains the message "Debe Iniciar sesión en el sistema para acceder a esta opción" (You must log in to the system to access this option) with an exclamation mark icon. At the bottom left, there is a blue sidebar with links: "Click aquí para iniciar el Trámite de Solicitud de Información", "Descargue el instructivo del Trámite", "Formato de Solicitud de parámetros Hidrometeorológicos", "Evalúe Nuestros Servicios", and "Trámite Solicitud de Información".



# MEDICIÓN DEL CLIMA

## MEDIO TERRESTRE

### INSTRUMENTOS DE MEDIDA DE LOS ELEMENTOS DEL CLIMA

#### LOS ELEMENTOS DEL TIEMPO

La **temperatura** del aire

La **presión** atmosférica

El tipo y la intensidad de las **precipitaciones**

La **humedad** del aire

El **estado del cielo**

El **viento**, su intensidad y dirección

#### INSTRUMENTOS DE MEDIDA

El higrómetro

El anemómetro y la veleta

La observación

El barómetro

El termómetro

El pluviómetro



## EQUIPAMIENTO



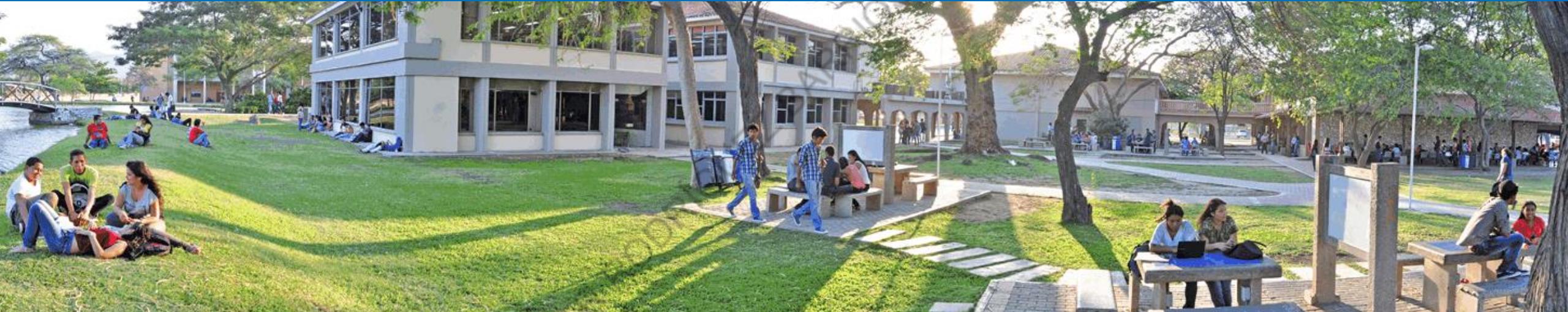
Vineyard-WS-Kit



### Estación meteorológica WeatherLink

1. Date: Fecha de la captura de datos.
2. Time: Hora de la captura.
3. Temp Out: temperatura ambiente (°C).
4. Hi Temp: temperatura máxima (°C).
5. Low Temp: temperatura mínima (°C).
6. Out Hum: Humedad relativa amb. (%).
7. Dew Point o Punto de rocío:
8. Wind Speed: Velocidad del viento - m/s
9. Wind Dir: Dirección del viento
10. Hi Speed: velocidad de viento mas alta.
11. Rain: Cantidad de lluvia
12. Solar Rad: Cantidad de radiación solar.
13. Solar Energy o energía solar.
14. Hi Solar Rad: Radiación solar máxima.
15. ET: Evapotranspiración. cantidad de

# GRACIAS



¡VAMOS por la  
Acreditación  
Institucional!



"La autonomía y la excelencia siempre lo primero" PERÍODO 2012 - 2016