



FACULTAD DE INGENIERÍA
CIVIL Y AMBIENTAL



ESCUELA
POLITÉCNICA
NACIONAL



ESCUELA POLITECNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL

**AMBD803: INTRODUCCIÓN A LA MOD.
ATMOSFÉRICA Y CLIMÁTICA**

Capítulo 9: Clasificaciones climáticas

Docente: Lenin Campozano PhD

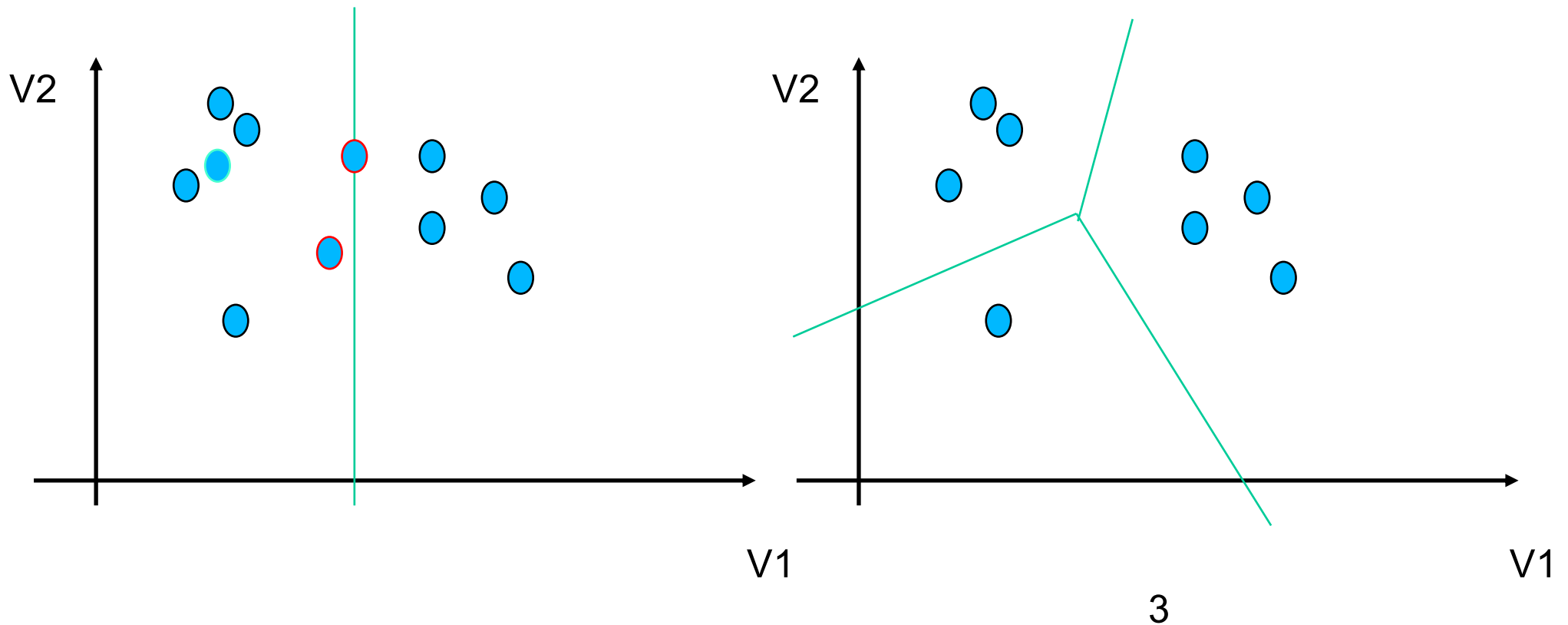
CONTENIDO DEL CAPITULO

- 9.1 Clasificaciones empíricas
- 9.2 Clasificación de Köppen
- 9.3 Climas del Ecuador

9.1 CLASIFICACIONES EMPÍRICAS

La reducción de la dimensionalidad

- Es el proceso de reducir el número de atributos en un conjunto de datos manteniendo la mayor cantidad posible de variación en el conjunto de datos original.
- Es un preprocesamiento de datos antes de entrenar un modelo



9.1.1 TECNICAS DE REDUCCIÓN DE DIMENSIONALIDAD

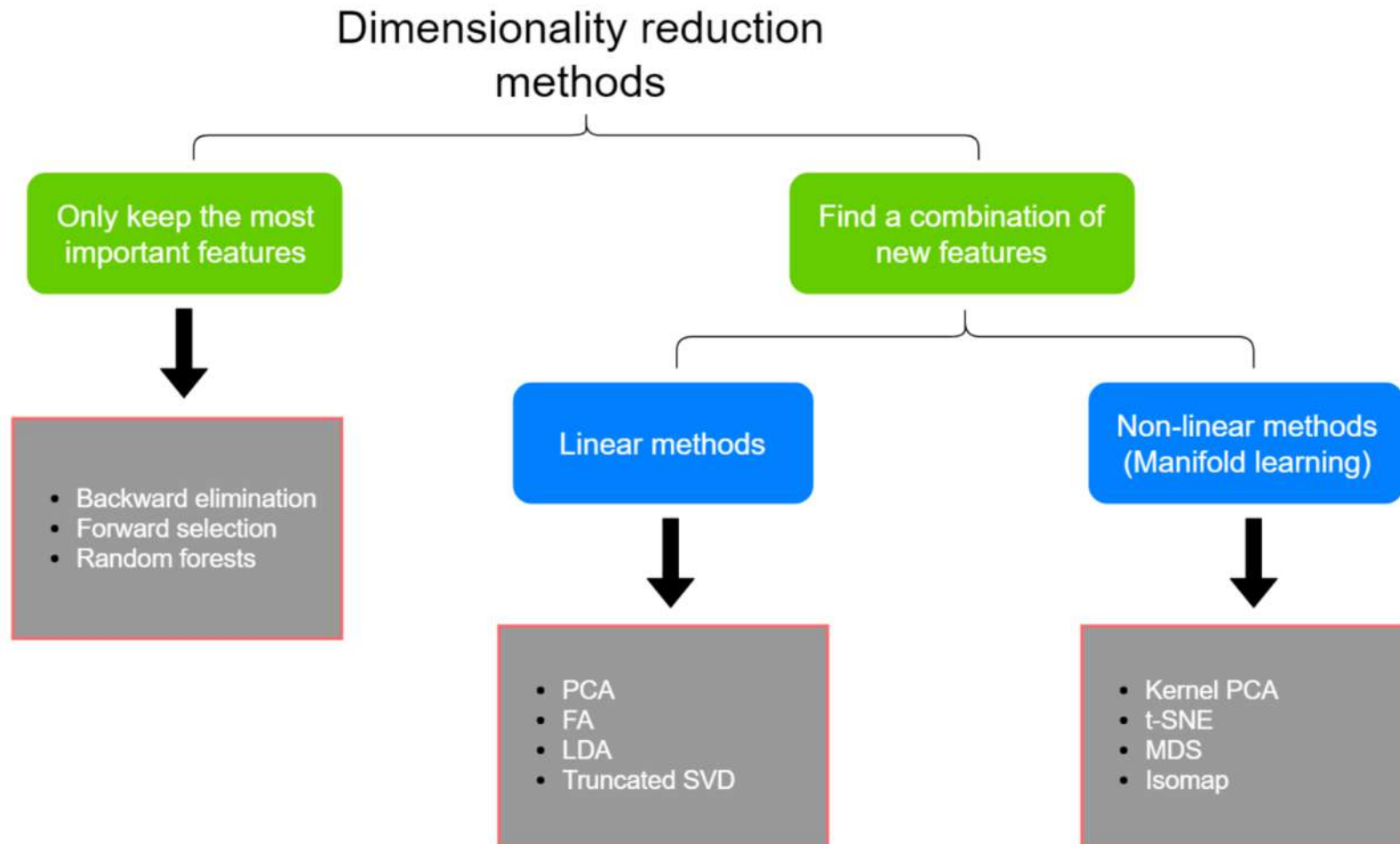
Importancia de la reducción de la dimensionalidad

Reducción de dimensionalidad de datos → perdemos cierto porcentaje (normalmente entre el 1% y el 15%), pero hay ventajas:

- Menor número de dimensiones significa menos tiempo de entrenamiento y menos recursos computacionales y aumenta el rendimiento general de los algoritmos de aprendizaje automático → modelo más simples
- Ayuda al problema de sobre entrenamiento
- Ayuda a la visualización de datos
- Reduce la multicolinealidad
- Ayuda al desarrollo de analysis factorial
- Ayuda a remover ruido en los datos
- Se puede usar para compresión de imagenes
- Ayuda a transformar datos no lineales a datos lineales separables

9.1.1 TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE DIMENSIONALIDAD

Métodos de reducción de dimensionalidad



9.1.1 TECNICAS DE REDUCCIÓN DE DIMENSIONALIDAD

AGRUPAMIENTO POR KMEANS

- Uno de los algoritmos **no supervisados** más usados para separar datos en k grupos
- Clasifica objetos similares dentro de un mismo grupo y disimilares entre grupos
- En kmeans cada cluster está representado por su centro que es el promedio de los punto del grupo

9.1.1 TECNICAS DE REDUCCIÓN DE DIMENSIONALIDAD

AGRUPAMIENTO POR KMEANS

¿Cómo funciona ?

- Especificar el número de clústeres (K) a crear (por el analista)
- Selecciona aleatoriamente k objetos del conjunto de datos como centros de cluster iniciales o medios
- Asigna cada observación a su centroide más cercano, basándose en la distancia euclidiana entre el objeto y el centroide
- Para cada uno de los k clusters actualiza el centroide del cluster calculando los nuevos valores medios de todos los puntos de datos del cluster. El centroide de un k^o cluster es un vector de longitud p que contiene las medias de todas las variables para las observaciones del k^o cluster; p es el número de variables.
- Iterativamente minimizar el total dentro de la suma de cuadrados. Es decir, iterar los pasos 3 y 4 hasta que las asignaciones de cluster dejen de cambiar o se alcance el número máximo de iteraciones. Por defecto, el software R utiliza 10 como valor por defecto para el número máximo de iteraciones.

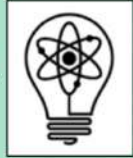
9.1.1 TECNICAS DE REDUCCIÓN DE DIMENSIONALIDAD

AGRUPAMIENTO POR KMEANS: ejemplo

- PRIMERO INSTALAR R
- SEGUNDO INSTALAR RSTUDIO

<https://www.datanovia.com/en/lessons/k-means-clustering-in-r-algorith-and-practical-examples/>

DESARROLLA



We'll use the demo data sets "USArrests". The data should be prepared as described in chapter @ref(data-preparation-and-r-packages). The data must contains only continuous variables, as the k-means algorithm uses variable means. As we don't want the k-means algorithm to depend to an arbitrary variable unit, we start by scaling the data using the R function *scale()* as follow:

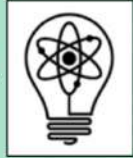
9.1.1 TECNICAS DE REDUCCIÓN DE DIMENSIONALIDAD

AGRUPAMIENTO POR KMEANS:

Ejemplo datos precipitación Ecuador

- Encontrar las estaciones de regiones homogéneas de precipitación en Ecuador continental
- Trabajar la actividad con datos proporcionados

DESARROLLA

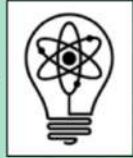


9.1.1 TECNICAS DE REDUCCIÓN DE DIMENSIONALIDAD

AGRUPAMIENTO POR KMEANS:

Ejemplo datos precipitación Izobamba

DESARROLLA



Objetivo: caracterizar tipos de años observados por agrupamiento en estación Izobamba

- 1- Descargar datos
- 2- Poner en formato adecuado para procesamiento
- 3- Cargar datos
- 4- Determinar el número óptimo de clusters
- 5- Correr K-means
- 6- Obtener la caracterización de los años
- 5- Interpretación de resultados en relación a influencias climáticas

9.2 CLIMAS DEL ECUADOR (VER DIAPOSITIVAS ANEXAS)

9.3 CLASIFICACIÓN DE CLIMAS KOPPEN

- Sistema empírico basado en observaciones de temperatura y precipitaciones → facilidad de medición y registro
- Propuesto a principios del siglo XX, ha sido modificado posteriormente por el Koppen y completado por otros climatólogos como Geiger y Pohl.
- Método cuantitativo que dados los datos, permite situar el lugar al clima correspondiente dentro de la clasificación.
- Reconoce la relación que existe entre el clima y la vegetación, y trata de que los distintos climas se correspondan con los tipos de vegetación.
- Es el sistema más utilizado con fines descriptivos.
- Divide los climas en los cinco grupos A, B, C, D, E
- Todos los grandes grupos están clasificados según la temperatura, a excepción del grupo B, que está definido por la aridez.
- Posteriormente se ha incluido un grupo de clima de montaña, denominado H
- Estos seis grupos tienen subdivisiones

9.3 CLASIFICACIÓN DE CLIMAS KOPPEN

Cuadro 9.1: Los grandes grupos de la clasificación climática de Koeppen.

A	Climas lluviosos tropicales	La temperatura del mes más frío excede los 18 °C y la precipitación supera la evaporación
B	Climas secos	La evaporación supera la precipitación y no hay excedentes de agua.
C	Climas templados húmedos	Temperatura media del mes más frío es mayor que -3°C y menor que 18°C . Hay verano e invierno.
D	Climas fríos húmedos	Temperatura media del mes más frío es menor que -3°C y la del mes más cálido mayor que 10°C .
E	Climas polares o de nieve	La temperatura media del mes más cálido es inferior a 10°C . No hay verano.

9.3 CLASIFICACIÓN DE CLIMAS KOPPEN

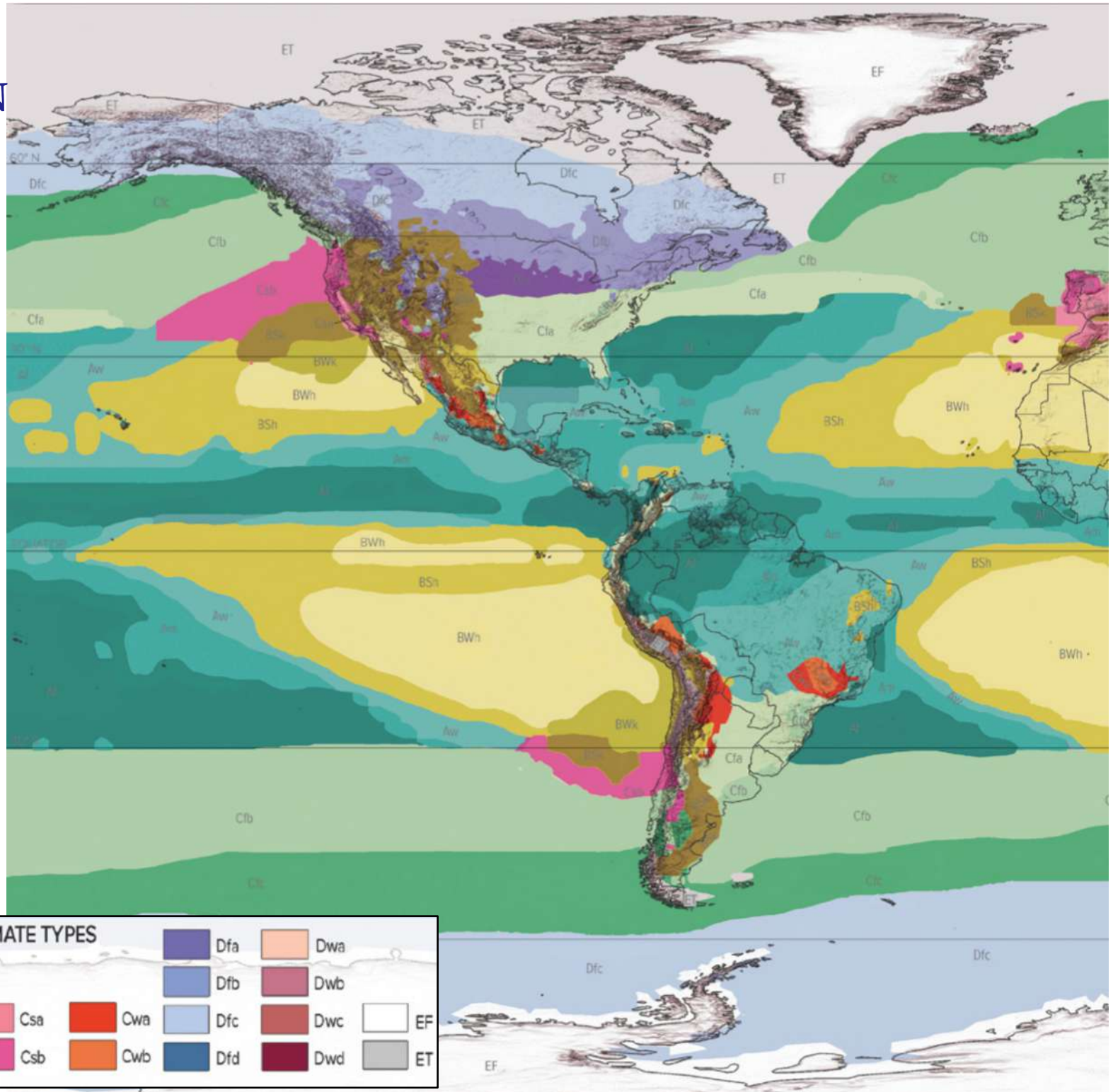
Cuadro 9.2: Nomenclatura utilizada en las subdivisiones de los grupos de climas según Koeppen. En las columnas segunda y tercera se indica entre paréntesis el grupo al que se aplica cada subdivisión.

Grupos principales	Subdivisión por precipitación	Subdivisión por temperatura
A - Tropical	W - Árido o desértico (B)	h - árido caliente (B)
B - Seco	S - Semiárido o estepa (B)	k- árido frío (B)
C - Templado	f - húmedo (A,C,D)	a - verano caliente (C,D)
D - Frío	s - verano seco (A,C,D)	b - verano templado (C,D)
E - Polar	w - invierno seco (A,C,D)	c - verano frío (C,D)
H - Alta montaña	m - monzónico (A)	d - continental extremo (D)
		F - helado (E)
		T - tundra (E)

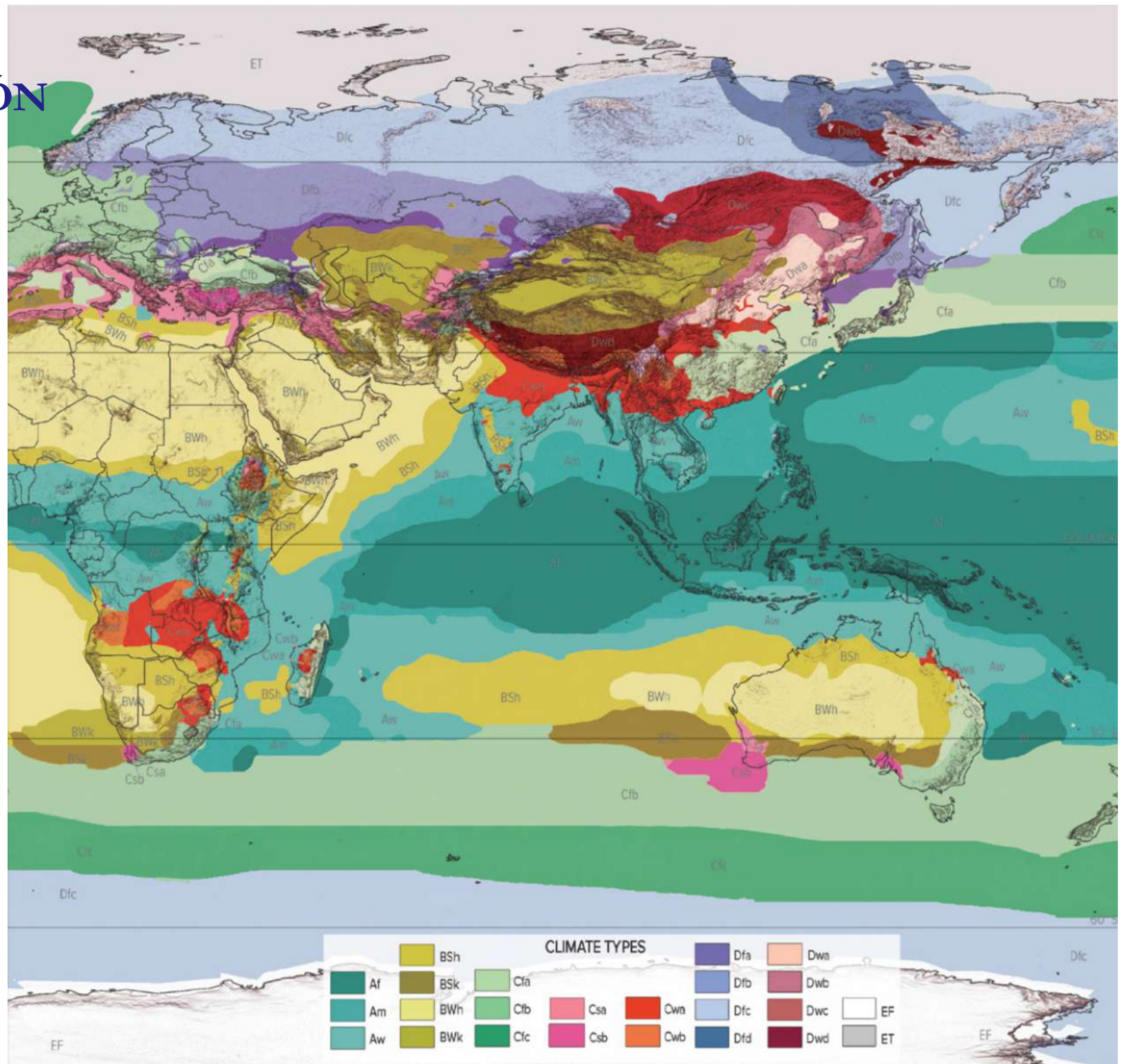
9.3 CLASIFICACIÓN DE CLIMAS KOPPEN

DESARROLLA 

Determinar la
relación del
tipo de clima
Koppen con el
modelo
Aquaplanet de
3 celdas



9.3 CLASIFICACIÓN DE CLIMAS KOPPEN



9.3 CLASIFICACIÓN DE CLIMAS KOPPEN

Clase A: Tropical lluvioso

- Este grupo es el más caluroso.
- La temperatura del mes más frío es superior a 18 °C.
- Por la distribución anual de las precipitaciones se divide en tres tipos: (Af) sin estación seca, (Am) con una estación seca corta y (Aw) con una estación invernal seca.

Clima tropical húmedo (Af)

- No hay estación seca y la precipitación supera los 60 mm en el mes más seco ($p_{\min} > 60$ mm). Latitudes bajas → ecuador, selva Amazónica, la cuenca del Congo en África y algunas zonas de Sumatra y Nueva Guinea.
- Temperaturas altas, hasta 27°C, con pocas variaciones estacionales inferiores a 3°C, menores que la variación diaria.
- Régimen de altas temperaturas y abundantes precipitaciones a lo largo del año permiten el desarrollo de la llamada selva tropical húmeda

9.3 CLASIFICACIÓN DE CLIMAS KOPPEN

Clima tropical monzónico (Am)

- Corta estación seca, pero suficiente humedad como para mantener la tierra húmeda durante todo el año.
- La precipitación media en el mes más seco es inferior a 60 mm
- La temperatura uniforme todo el año.
- Como climograma típico representamos el de Cochin, en la costa sur de India.

Clima tropical con estación seca o de sabana tropical (Aw)

- A este clima le corresponde el 11,5% de la superficie terrestre. Existe una estación seca en invierno y una estación húmeda en verano, con precipitación por debajo de los 60 mm
- Epoca seca considerable → temporada de sequía, que hace que la vegetación sea la típica de la sabana, esto es, compuesta de hierbas altas y árboles resistentes a la sequía

9.3 CLASIFICACIÓN DE CLIMAS KOPPEN

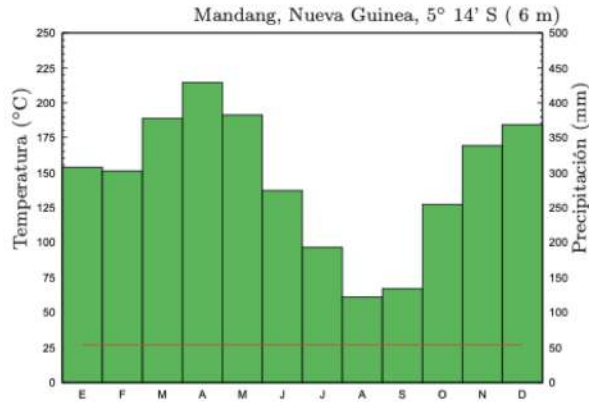


Figura 9.3: climograma típico de clima tropical húmedo (Af), corresponde a Mandang (Nueva Guinea). La temperatura media es de 27,5 °C, la variación anual es de 0,5 °C y la precipitación anual de 1076 mm.

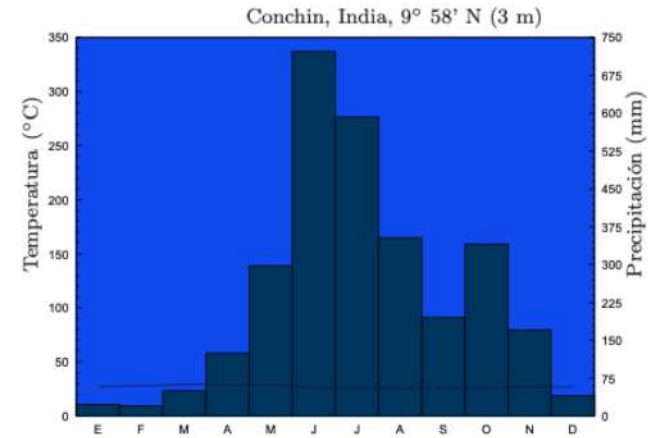


Figura 9.4: Clima (Am) de Conchin (India). La temperatura media es 27,5 °C con una variación anual de 3,5 °C y la precipitación media anual es de 2926 mm.

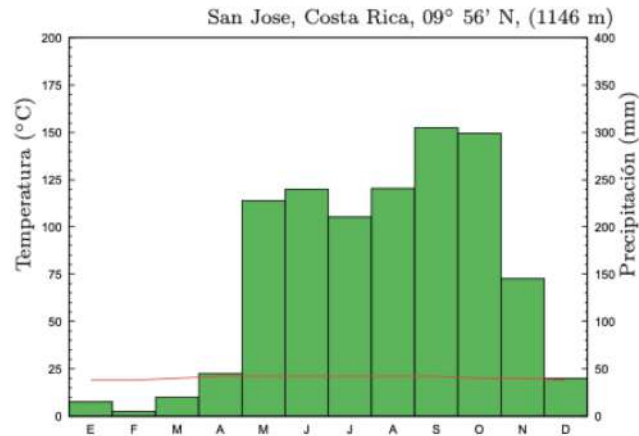


Figura 9.5: Clima Aw. San José, Costa Rica, temperatura media 20 °C, con variación de 2,5 °C.. Precipitación anual de 1793 mm.

9.3 CLASIFICACIÓN DE CLIMAS KOPPEN

Climas secos (B)

- Estos climas se caracterizan porque la evaporación supera la precipitación
- Este grupo se subdivide según la aridez en dos tipos: desierto (BW) o zonas áridas, y estepa o clima semiárido (BS)
- Hay una tercera división que diferencia entre climas fríos (k) y cálidos (h), según que la temperatura media anual sea o no inferior a 18°C.
- La mayor extensión climática corresponde a los desiertos cálidos con el 14,2 % de la superficie terrestre.

Climas templados (C)

- La temperatura media del mes más frío se encuentra entre 18°C de máxima y – 3°C de mínima.
- Hay una primera clasificación según estacionalidad precipitación:
- Cs, clima templado con verano seco
- Cw, clima templado con invierno
- Cf, clima templado sin estación seca, cuando no es Cs ni Cw.

9.3 CLASIFICACIÓN DE CLIMAS KOPPEN

Climas fríos (Grupo D)

- La temperatura del mes más frío es inferior a -3°C y la del mes más cálido supera los 10°C .
- Están nevados gran parte del año. Desde las costas hacia el interior de los continentes se aprecia una gradación del tipo marítimo al continental con progresivo aumento de la variabilidad anual y diaria de la temperatura.
- Se clasifican en los siguientes grupos:
 - Climas fríos con verano seco (Ds)
 - Climas fríos con invierno seco (Dw)
 - Climas fríos con precipitación uniforme (Df), los que no son Ds ni Dw, aquellos cuya precipitación no cumple ninguna de las dos condiciones anteriores.
- Con una tercera letra se indica la estacionalidad de la temperatura según el siguiente código: (a) con verano caluroso, (b) verano templado, (c) frío y (d) invierno muy frío y verano frío.

9.3 CLASIFICACIÓN DE CLIMAS KOPPEN

El clima polar (E)

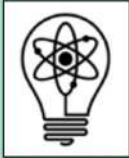
- Se define porque la temperatura media mensual máxima T_{max} es menor de 10°C . Se subdivide en dos tipos ET, EF
- ET: clima de tundra, delimitado por $0 < T_{max} < 10^{\circ}\text{C}$
- EF: clima de hielo perpetuo, $T_{max} \leq 0^{\circ}\text{C}$
- En el aire frío de las regiones polares hay muy poca humedad, de manera que hay pocas precipitaciones. Sin embargo, la evaporación es incluso menor y estos climas no llegan a ser desérticos.

Climas de montaña (H)

- La temperatura disminuye con la altitud a una tasa de 1°C cada 100m.
- El clima de montaña es bastante complejo, alta variación a escala local
- En general, la oscilación térmica diaria es muy elevada debido a una menor densidad del aire.




9.3 CLASIFICACIÓN DE CLIMAS KOPPEN

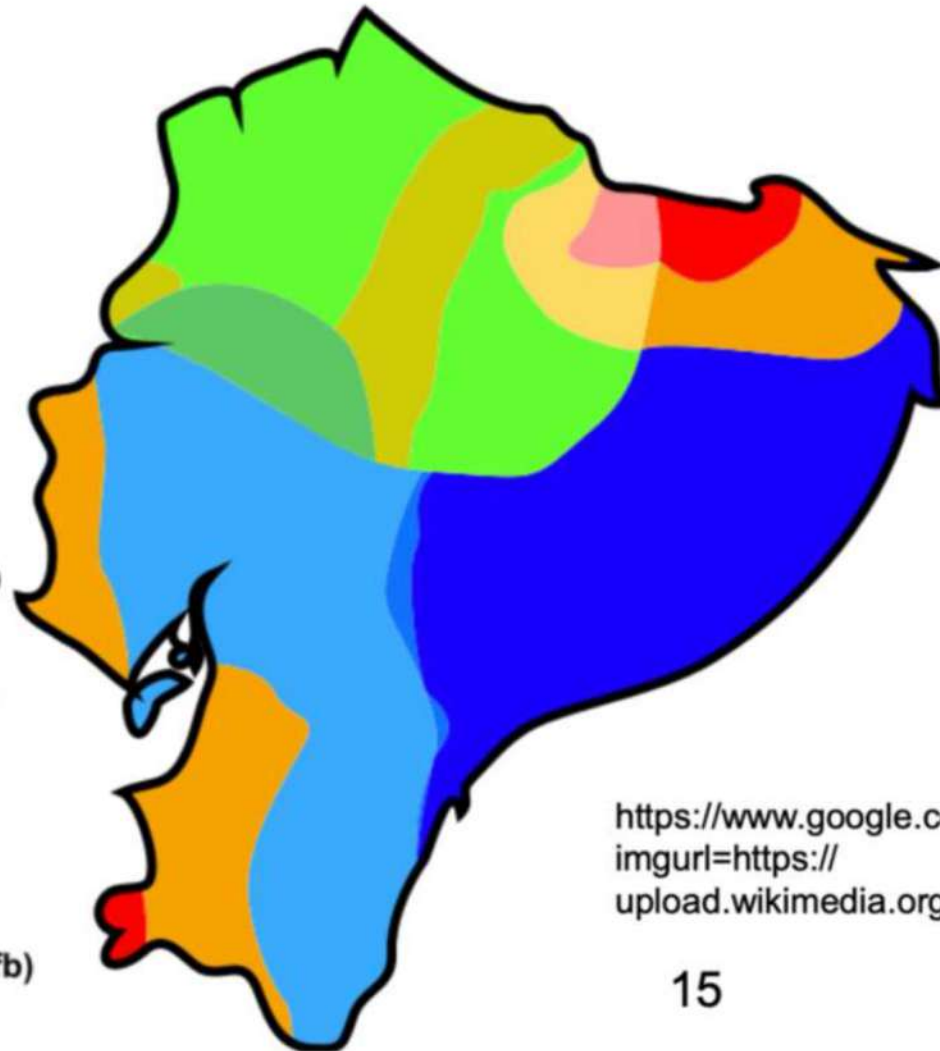
DESARROLLA



Evaluar esta
clasificación
Koppen

Ecuador map of Köppen climate classification

-  Equatorial climate (Af)
-  Monsoon climate (Am)
-  Tropical savanna climate (Aw)
-  Warm desert climate (BWh)
-  Warm semi-arid climate (BSh)
-  Cold desert climate (BWk)
-  Cold semi-arid climate (BSk)
-  Temperate mediterranean climate (Csb)
-  Temperate oceanic climate (Cfb)
-  Cool oceanic climate (Cfc)



<https://www.google.com/imgres?imgurl=https://upload.wikimedia.org/>

REFERENCIAS

- Stull.R Practical Meteorology (2017)
- Zuñiga & Crespo (2015): Meteorología y climatología
- PÁGINAS WEB CITADAS EN EL TEXTO