



Libertad y Orden

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial  
Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales  
República de Colombia

# Atlas Climatológico de Colombia



**SANDRA SUÁREZ PÉREZ**

Ministra de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

**OSCAR DARIO AMAYA NAVAS**

Viceministro de Ambiente

**CARLOS COSTA POSADA**

Director General Instituto de Hidrología, Meteorología  
y Estudios Ambientales

**FOTOGRAFÍAS**

Omar Jaramillo, Subdirección de Ecosistemas

Oscar Martínez, Subdirección de Hidrología

Subdirección de Ecosistemas

Carlos Duica, Dirección IDEAM

Jairo García, Subdirección de Estudios Ambientales

Myriam Torres, Oficina de Comunicaciones

**IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA**

Diseño Gráfico e Impresión

© Diciembre de 2005, Colombia

Atlas Climatológico de Colombia

ISBN 958-8067-14-6

Impreso en Colombia – Printed in Colombia

**Director General**  
CARLOS COSTA POSADA

**Subdirector de Meteorología**  
MAXIMILIANO HENRÍQUEZ DAZA

**Autores por Tema:**

Supervisión y Coordinación General – Maximiliano Henríquez Daza (Meteorólogo)

Red Meteorológica – Hugo Armando Saavedra Umba (Ing. Geógrafo)

Precipitación - Gonzalo Hurtado Moreno (Meteorólogo)

Temperatura - José Édgar Montealegre Bocanegra (Meteorólogo)

Humedad – Olga Cecilia González (Ing. Geógrafo)

Radiación – Gloria Esperanza León Aristizábal (Meteorólogo)

Vientos – José Franklin Ruiz (Físico MSc. en Meteorología), Jorge Aníbal Zea Mazo (Meteorólogo)

Evaporación – Hugo Armando Saavedra Umba (Ing. Geógrafo)

Agroclimáticos (ETP, Índice hídrico, Longitud período de crecimiento) – Gonzalo Hurtado Moreno (Meteorólogo)

Clasificaciones Climáticas– Gonzalo Hurtado Moreno, Olga Cecilia González (Ing. Geógrafo)

Confort – Olga Cecilia González (Ing. Geógrafo)

Ozono – Gloria Esperanza León Aristizábal (Meteorólogo)

Heladas – Ruth Mayorga Márquez (Geólogo, MSc. en Meteorología)

Sequías - Gonzalo Hurtado Moreno (Meteorólogo)

Circulación General en Colombia – Gloria Esperanza León Aristizábal (Meteorólogo), Jorge Aníbal Zea Mazo (Meteorólogo)

Factores Locales – Gloria Esperanza León Aristizábal (Meteorólogo), Jorge Aníbal Zea Mazo (Meteorólogo)

Variabilidad Climática – José Édgar Montealegre Bocanegra (Meteorólogo)

El Niño/La Niña en Colombia – José Édgar Montealegre Bocanegra (Meteorólogo)

Contaminación Atmosférica – José Franklin Ruiz (Físico-MSc. en Meteorología),

Henry Benavides (Ing. Químico MSc. en Meteorología), Luis Barreto (Ing. Químico MSc. en Meteorología)

Meteorología Marina – Jeimmy Yanelly Melo (Ing. Sistemas - MSc. en Meteorología), José Franklin Ruiz (Físico - MSc. en Meteorología)

Pronóstico del Tiempo – Gloria Esperanza León Aristizábal (Meteorólogo)

Cambio Global – Henry Benavides (Ing. Químico -MSc en Meteorología)

Material tercera parte – Gonzalo Hurtado Moreno (Meteorólogo), Olga Cecilia González (Ing. Geógrafo)

Información Gráfica y Tablas – Josué Alfredo Montaña Peraza (Téc. Meteorólogo)

**Miembros del Grupo de Investigación en Meteorología y Climatología, IDEAM**



# CONTENIDO

## CONTENIDO

	Pág.
PRESENTACIÓN	XI
PRIMERA PARTE: ASPECTOS NACIONALES	
Introducción: Generalidades del tiempo y el clima	3
1. 1. Red Meteorológica	4
Tabla 1. Tipo de instrumental por categoría de estación	5
Tabla 2. Composición de la red de observaciones, mediciones y vigilancia meteorológica nacional	6
Tabla 3. Distribución de áreas operativas del Ideam	6
Mapa 1. Red Meteorológica	8
1.2. Circulación general en Colombia	9
1.3. Factores locales	14
1.4. Variabilidad climática	16
SEGUNDA PARTE: DISTRIBUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LAS VARIABLES DEL CLIMA	
2.1. Precipitación y número de días con lluvia en Colombia	21
Mapa 1. Distribución espacio-temporal de la precipitación	23
Mapa 1a. Distribución mensual de la lluvia en Colombia	24
Tabla 1. Precipitación mensual promedio para principales ciudades	25
Tabla 2. Promedio de número de días con lluvia para principales ciudades	26
2.2. Temperatura del aire	
Tabla 3. Temperaturas aproximadas en diferentes niveles altitudinales	29
Mapa 2. Temperatura media	30
Mapa 3. Temperatura mínima media	32
Mapa 4. Temperatura máxima media	33
Tabla 4. Promedios de temperatura media para principales ciudades	34
Tabla 5. Promedios de temperatura mínima media para principales ciudades	35
Tabla 6. Promedios de temperatura máxima media para principales ciudades	36
2.3. Humedad	37
Mapa 5. Humedad relativa	39
Mapa 6. Tensión de vapor	40
Tabla 7. Promedios de humedad relativa para principales ciudades	41
2.4. Radiación y brillo solar	43
Mapa 7. Brillo solar	46
Mapa 8. Radiación	47
Tabla 8. Promedios de brillo solar total mensual para principales ciudades	48
2.5. Vientos	49
Tabla 9. Escala Beaufort para la fuerza del viento, con indicación de las velocidades equivalentes en metros por segundo	50
Mapa 9. Velocidad media	53

	Pág.
Mapa 10. Rosa de viento	54
Tabla 10. Velocidad media del viento en principales ciudades	55
2.6. Evaporación	56
Mapa 11. Evaporación media	58
Tabla 11. Promedios mensuales de evaporación para principales ciudades	59
2.7. Agroclimatología	60
2.7.1. Evapotranspiración potencial	61
Mapa 12. Evapotranspiración potencial	63
Tabla 12. Promedios mensuales de evapotranspiración potencial para principales ciudades	64
2.7.2. Índice hídrico	65
Mapa 13. Disponibilidad hídrica en la capa agrícola del suelo	69
Mapa 13a. Agua neta en el suelo - mensuales	70
2.7.3. Índice de aridez y longitud de periodo apto de crecimiento	71
Mapa 14. Índice de aridez	72
Mapa 15. Longitud de período de crecimiento	74
Tabla 13. Índices agroclimáticos medios en principales ciudades	75
Tabla 14. Índice de aridez promedio decadal en principales ciudades	76
2. 8. Clasificaciones climáticas	77
Tabla 15. Clasificación de Caldas	78
Tabla 16. Clasificación de Lang	78
Tabla 17. Clasificación de Caldas-Lang	78
Tabla 18. Clasificación de Martonne	78
Tabla 19. Clasificación de Köeppen	79
Mapa 16. Clasificación de Lang	80
Mapa 17. Clasificación de Martonne	81
Mapa 18. Clasificación de Köeppen	82
Mapa 19. Clasificación de Holdridge	83
Tabla 20. Clasificación climática según rangos de Holdridge	84
Tabla 21. Distribución porcentual departamental por tipo de clima	85
Tabla 22. Distribución porcentual de climas en Colombia	86
2.9. Confort	86
Mapa 20. Confort térmico anual	87
Tabla 23. Clasificación bioclimática	88
2. 10. Ozono	88
Tabla 24. Valores medios de las concentraciones de ozono (mPa) para Bogotá	88
Tabla 25. Concentración típica de ozono para una altitud de 25 km	91
Mapa 21. Columna de ozono	92
2. 11. Anomalías de El Niño/La Niña en Colombia	93
Tabla 26. Épocas de ocurrencia de anomalías positivas en la temperatura superficial del mar océano Atlántico	94
Tabla 27. Épocas de ocurrencia de anomalías positivas en la temperatura superficial del mar océano Pacífico	97
Mapa 22. Alteraciones más probables de la precipitación debidas a un evento El Niño	98
Mapa 23. Alteraciones más probables de la temperatura debidas a un evento El Niño	99
Mapa 24. Alteraciones más probables de la precipitación debidas a un evento La Niña	100
Mapa 25. Alteraciones más probables de la temperatura debidas a un evento La Niña	101
2.12. Fenómenos adversos	102
2.12.1 La helada meteorológica	102
Mapa 26. Áreas susceptibles de heladas en Colombia y probabilidad de presentación de un año con helada	105
2.12.2. La sequía meteorológica	106
Tabla 28. Clasificación de la lluvia por deciles	107
Tabla 29. Clasificación del índice SPI	108

	Pág.
TERCERA PARTE: ASPECTOS DEPARTAMENTALES	
3. 1. Amazonia	113
Mapas precipitación, No. días, temperatura, clima	
Climadiagramas principales ciudades	
Tabla 1 Promedios principales ciudades	
3. 2. Antioquia	117
Mapas precipitación, No. días, temperatura, clima	
Climadiagramas principales ciudades	
Tabla 2 Promedios principales ciudades	
3. 3. Atlántico	121
Mapas precipitación, No. días, temperatura, clima	
Climadiagramas principales ciudades	
Tabla 3 Promedios principales ciudades	
3. 4. Bolívar	124
Mapas precipitación, No. días, temperatura, clima	
Climadiagramas principales ciudades	
Tabla 4 Promedios principales ciudades	
3. 5. Boyacá	127
Mapas precipitación, No. días, temperatura, clima	
Climadiagramas principales ciudades	
Tabla 5 Promedios principales ciudades	
3. 6. Cauca	131
Mapas precipitación, No. días, temperatura, clima	
Climadiagramas principales ciudades	
Tabla 6 Promedios principales ciudades	
3. 7. Cesar	134
Mapas precipitación, No. días, temperatura, clima	
Climadiagramas principales ciudades	
Tabla 7 Promedios principales ciudades	
3. 8. Chocó	137
Mapas precipitación, No. días, temperatura, clima	
Climadiagramas principales ciudades	
Tabla 8 Promedios principales ciudades	
3. 9. Córdoba	140
Mapas precipitación, No. días, temperatura, clima	
Climadiagramas principales ciudades	
Tabla 9 Promedios principales ciudades	
3. 10. Cundinamarca	143
Mapas precipitación, No. días, temperatura, clima	
Climadiagramas principales ciudades	
Tabla 10 Promedios principales ciudades	
3. 11. Eje Cafetero: Caldas, Quindío y Risaralda	148
Mapas precipitación, No. días, temperatura, clima	
Climadiagramas principales ciudades	
Tabla 11 Promedios principales ciudades	
3. 12. Huila	152
Mapas precipitación, No. días, temperatura, clima	
Climadiagramas principales ciudades	
Tabla 12 Promedios principales ciudades	

	Pág.
3. 13. La Guajira	155
Mapas precipitación, No. días, temperatura, clima	
Climadiagramas principales ciudades	
Tabla 13 Promedios principales ciudades	
3. 14. Magdalena	158
Mapas precipitación, No. días, temperatura, clima	
Climadiagramas principales ciudades	
Tabla 14 Promedios principales ciudades	
3. 15. Nariño	161
Mapas precipitación, No. días, temperatura, clima	
Climadiagramas principales ciudades	
Tabla 15 Promedios principales ciudades	
3. 16. Norte de Santander	164
Mapas precipitación, No. días, temperatura, clima	
Climadiagramas principales ciudades	
Tabla 16 Promedios principales ciudades	
3. 17. Orinoquia	167
Mapas precipitación, No. días, temperatura, clima	
Climadiagramas principales ciudades	
Tabla 17 Promedios principales ciudades	
3. 18. San Andrés, Providencia y Santa Catalina	171
Mapas precipitación, No. días, temperatura, clima	
Climadiagramas principales ciudades	
Tabla 18 Promedios principales ciudades	
3. 19. Santander	173
Mapas precipitación, No. días, temperatura, clima	
Climadiagramas principales ciudades	
Tabla 19 Promedios principales ciudades	
3. 20. Sucre	177
Mapas precipitación, No. días, temperatura, clima	
Climadiagramas principales ciudades	
Tabla 20 Promedios principales ciudades	
3. 21. Tolima	180
Mapas precipitación, No. días, temperatura, clima	
Climadiagramas principales ciudades	
Tabla 21 Promedios principales ciudades	
3. 22. Valle del Cauca	184
Mapas precipitación, No. días, temperatura, clima	
Climadiagramas principales ciudades	
Tabla 22 Promedios principales ciudades	
 CUARTA PARTE: TEMAS RELACIONADOS	
4. 1. Contaminación atmosférica	191
Tabla 1. Normas de calidad vigentes en el país	191
Tabla 2. Número de equipos automáticos por corporación	192
Tabla 3. Número de equipos semiautomáticos por corporación	193
Tabla 4. Ubicación de las estaciones que componen la Red de Calidad del Aire del DAMA en Bogotá	195



	Pág.
Tabla 5. Características de las zonas en donde se encuentran ubicadas las estaciones	195
Tabla 6. Concentración de MP <sub>10r</sub> , NO <sub>2r</sub> , SO <sub>2</sub> y CO en Yumbo y Palmira	198
Tabla 7. Concentración de MP <sub>10r</sub> , NO <sub>2r</sub> , SO <sub>2</sub> y CO en el area metropolitana de Bucaramanga	199
4. 2. Meteorología marina	199
Tabla 8. Unidades de medición más utilizadas en las variables meteomarinas	201
Tabla 9. Constantes que usa el algoritmo MCSST	201
Mapa 1. Distribución espacial de la TSM mensual multianual	203
Mapa 2. Altura de la ola (m)	204
Mapa 3. Periodicidad de la ola (s)	206
Mapa 4. Velocidad del viento (m/s)	207
Tabla 10. Tabla de frecuencias en porcentaje (%) de dirección predominante del viento y oleaje en aguas marítimas de Colombia	208
4. 3. Pronóstico del tiempo	209
Tabla 11. Lista de fenómenos meteorológicos para los cuales el IDEAM emite boletines de pronósticos, avisos y alertas	209
4. 4. Cambio global	211
Tabla 12. Cambios en la atmósfera, clima y sistema biológico terrestre durante el siglo XX	212
 BIBLIOGRAFÍA	 217



# PRESENTACIÓN

Dentro de la actual institucionalidad del sector ambiental, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, adscrito al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, se ha consolidado como una institución de investigación científica cuya función está orientada a prestar apoyo científico al Sistema de Información Ambiental, mediante el acopio, procesamiento y análisis de información, con el fin de que toda decisión en materia ambiental esté debidamente sustentada y responda a cada necesidad en particular.

Otra de las tareas que el IDEAM debe cumplir dentro de las funciones que por ley le han sido encomendadas, la constituye la oferta de información ambiental especializada a sectores como el industrial, turístico, energético, agropecuario, transporte, de obras e infraestructura, entre otros.

En una respuesta a las anteriores responsabilidades, la Subdirección de Meteorología del IDEAM ha editado el presente Atlas Climatológico Nacional como un aporte destinado a los usuarios del sector productivo nacional. Este Atlas ha sido posible gracias al valioso aporte de colaboradores y funcionarios de todos los niveles, desde el observador de la estación meteorológica, hasta el especialista que interpreta y analiza la información. Se espera que esta publicación se convierta en herramienta de consulta inmediata de estudiantes, técnicos y científicos de las más diversas especialidades.

Con tal fin, se ha tratado de escribir esta obra en lenguaje sencillo y accesible a toda clase de usuarios, con abundante material gráfico y cartográfico que instruyan sobre los más diversos tópicos de que trata la climatología y la meteorología, en lo posible aplicados a nuestro país o al menos a las latitudes tropicales.

La obra está dividida en cuatro partes, a saber:

**PRIMERA PARTE:** Aspectos nacionales. Se describen conceptos generales de clima, los factores que mayor influencia ejercen en el clima colombiano y se establecen los patrones de circulación predominantes en las latitudes tropicales con especial énfasis en Colombia. También se ha incluido la descripción de la red de medición operada por el IDEAM.

**SEGUNDA PARTE:** Distribución espacio-temporal de las variables del clima. Se analizan las variables más representativas de la temática climatológica, a saber: precipitación total, número de días con lluvia, temperatura media, máxima media y mínima media, humedad relativa y tensión de vapor, radiación global, brillo solar, evaporación, dirección y velocidad de los vientos, y por supuesto, las diferentes clasificaciones climáticas, aplicadas a nuestro país; adicionalmente, en un apartado especial referente a la agrometeorología, se analizan variables deducidas, de especial utilidad para la agricultura, tales como la evapotranspiración potencial, el índice hídrico y el índice de aridez y la longitud del período apto de crecimiento. Finalmente, se discuten y analizan fenómenos de especial significancia para el comportamiento climático del país, tales como el fenómeno de El Niño y de La Niña y fenómenos adversos de origen meteorológico, como son la helada y la sequía.

Cada variable se expone en la siguiente forma:

- Descripción de su comportamiento espacial. Se representa por medio de mapas de isolíneas o isoregiones. Los mapas fueron trabajados con el módulo Arcview e interpolados por el método IDW. Son válidos a la escala que se presentan, por lo cual no permiten detectar microclimas o comportamientos locales. Su utilidad básica es la identificación de patrones generales de comportamiento así como su comparación espacial con otras regiones de similar extensión. En ciertos casos, algunos mapas pueden presentar los denominados "ojos de pescado", los cuales se ha preferido no eliminar, luego de su respectiva validación, precisamente porque identifican comportamientos locales que en casos particulares requerirán estudios más detallados.
- Adicionalmente, se incluyen cuadros estadísticos con los valores representativos de la variable analizada, para las principales ciudades del país. Los estadísticos utilizados se refieren al período 1961-

2000, en la mayor parte de las variables. Sin embargo, en ciertos casos ha sido necesario utilizar períodos menores, en vista de la escasez de información. En cualquier caso, se ha acudido a las herramientas estadísticas idóneas, con el fin de asegurar la confiabilidad y estabilidad de los promedios presentados.

TERCERA PARTE: Aspectos departamentales. El objetivo de este capítulo es el de caracterizar el comportamiento espacio-temporal de la climatología en forma más detallada para cada departamento individualmente considerado. Para cada departamento se incluye:

- Mapas de las variables climatológicas más representativas del medio tropical: precipitación total anual, número de días con lluvia, temperatura media anual y clasificación climática por pisos térmicos y precipitación.
- Estadísticas de precipitación, temperatura media, máxima media y mínima media, para los municipios de cada departamento con información confiable disponible.
- Climadiagramas de precipitación y temperatura para los principales municipios y ciudades de cada departamento. Esta representación gráfica es ampliamente utilizada en climatología y permite la comparación de climas diferentes según sea la distribución en la gráfica de las curvas de precipitación y temperatura medias mensuales.

CUARTA PARTE: Temas relacionados. Se desarrollan en forma simple y con un objetivo didáctico, algunos temas que permiten al usuario de cualquier nivel, comprender ciertos tópicos no muy conocidos, relacionados con las aplicaciones de la Meteorología en aspectos de reconocida actualidad en la temática medioambientalista del país. Dentro de estos aspectos se cuenta la contaminación atmosférica, el cambio global y la Meteorología marina. También se ha creído útil incluir algunas ideas sobre las metodologías de pronóstico utilizadas en el trabajo operativo del Servicio Ambiental del IDEAM.