

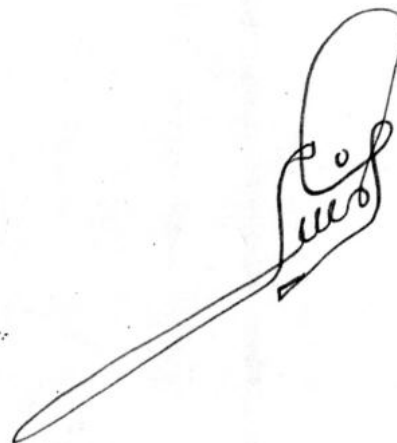


**Ministerio del Ambiente  
y de los Recursos  
Naturales Renovables**

**TIEMPO Y CLIMA EN EL  
CARIBE Y NORTE DE VENEZUELA**

MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES  
DIRECCION GENERAL SECTORIAL DE INVESTIGACION Y  
CONSERVACION DE AGUA, SUELO Y VEGETACION  
DIRECCION DE HIDROLOGIA Y METEOROLOGIA  
DEPARTAMENTO DE PREVENCION Y ALERTA CONTRA INUNDACIONES Y SEQUIAS

*TIEMPO Y CLIMA EN EL CARIBE Y NORTE DE SURAMERICA*

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Luis Felipe García', written over a long, thin horizontal line that serves as a baseline for the signature.

Trabajo elaborado por:

Ing. Luis Felipe García

Caracas, Noviembre de 1.991

INDICE GENERAL

PAG.

1.	INTRODUCCION	
2.	CLIMA Y VARIACION DEL TIEMPO.....	2
3.	SITUACIONES SINOPTICAS.....	3
4.	TIEMPO Y CLIMA EN VENEZUELA.....	6

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS (Gráficos sobre Situaciones Sinópticas en Venezuela)

### AGRADECIMIENTO

Agradecimientos muy especiales a la Ing. Carmen Ojeda, por su valiosa colaboración en la ordenación y redacción de los conceptos aquí emitidos, los cuales permitieron que este informe cumpla con su función de ser un resumen general del tiempo y el clima en Venezuela.

Igualmente se agradece a la Srta. Xiomara Schussler, por su valiosa colaboración en la presentación de este informe para que saliera lo mejor posible para su publicación.

## 1. INTRODUCCION.

El sol, con su influencia sobre la tierra, moldea los climas del mundo. La variación de la altura del sol y del ángulo de incidencia de sus rayos sobre la tierra a través del año, terminan por generar áreas permanentes con déficit de energía en los polos, asociadas a baja temperatura, aire pesado y denso, y alta presión atmosférica, la cual ocasiona un relativo buen tiempo en esas áreas.

Paralelamente generan también excesos de energía calórica en las regiones Ecuatoriales, asociadas a altas temperaturas, aire liviano, húmedo y poco denso, fácil de elevarse y formar nubes de gran desarrollo, y baja presión atmosférica; condiciones éstas productoras de mal tiempo.

En teoría, una vez formadas estas diferencias de presión, se producen movimientos del flujo de aire que intentan nivelarlas y terminan por formar el campo de viento, y la creación de cinturones de buen y mal tiempo alrededor del mundo.

Un cinturón de altas presiones calientes relacionadas con déficit de lluvias, se ubica entre los 20 y 30° de latitud, pasando al Norte de Cuba y la zona de la Florida en USA. Otro cinturón de bajas presiones frías relacionadas con mal tiempo, se ubica en las cercanías de los 60° de latitud, pasando a la altura de los Grandes Lagos en Canada.

La región del Norte de Suramérica y Mar Caribe (Zona de Estudio), se ubica entonces entre las Altas Presiones calientes y secas del Atlántico Subtropical, relacionadas con déficit de lluvias y las calientes y húmedas regiones de Bajas Presiones Ecuatoriales, relacionadas con cielos cubiertos de nubosidad y frecuentes precipitaciones intensas. Geográficamente se ubica entre los 0° y 20° de latitud Norte y los 50° y 80° de longitud Oeste.

## 2. CLIMA Y VARIACION DEL TIEMPO.

La zona de estudio presenta en su extremo Sur, un clima típico de las regiones ecuatoriales. Entre los 4° de latitud Norte en Santa Rosa de Amanadona en el Sur de la Amazonas Venezolana, Colombia, Brasil y las Guayanas, y la línea del Ecuador, siempre se observa la acción de la baja ecuatorial, la cual origina una temporada de lluvias que abarca todo el año.

Este clima se caracteriza por altas temperaturas, vientos débiles y por una alta frecuencia de formación de grandes núcleos de nubes de gran desarrollo vertical, productoras de intensos chaparrones. Se originan en estas áreas, grandes selvas húmedas con una alta pluviosidad durante todo el año.

Un poco más al Norte sobre el continente Suramericano, predominan los climas tropicales, los cuales se caracterizan por estar influenciados durante los meses de Abril a Noviembre, por los efectos del mal tiempo de las bajas ecuatoriales, mientras que en el resto del año se hace sentir la influencia de las alta presión del Atlántico con su relativo buen tiempo.

La acción del mal tiempo originada por la baja presión ecuatorial disminuye hacia el Norte, hasta llegar a los 20° de latitud, a la altura de las islas de Cuba, Santo Domingo y Haití, y Puerto Rico, donde el factor dominante es una mayor influencia del buen tiempo originada por la Alta Presión Subtropical.

Más al Norte de estas islas, se ubican los grandes centros de alta presión relacionadas con temperaturas muy calientes, áreas muy secas y con un marcado déficit de precipitaciones. Estas áreas están relacionadas con los grandes desiertos del mundo.

El Mar Caribe y Norte de Suramérica, está afectado por un campo de viento proveniente del Noreste, el cual pertenece a la parte Sur del flujo de vientos en sentido de las agujas del reloj, alrededor de las altas presiones subtropicales. Este viento es muy regular y está relacionado con estabilidad atmosférica y buen tiempo. Es conocido como el "Viento Alisio", y varía en intensidad dependiendo de la posición de los centros de alta presión en el Atlántico, y de la baja ecuatorial sobre el continente Suramericano.

De Noviembre a Abril, este viento se intensifica sobre el Sur del Caribe y costa del Norte de Suramérica; mientras que durante los meses restantes el viento disminuye dando paso a un viento más débil relacionado con la penetración de

la influencia de la baja ecuatorial y de la temporada de lluvias. En los mapas anexos se aprecia el desplazamiento típico de estos sistemas meteorológicos.

Más hacia el Norte del Caribe, en la cercanía de las Antillas Mayores, la influencia de la circulación de los vientos, alrededor de la alta presión del Atlántico, es más significativa; razón por la cual, los vientos Alisios se hacen más persistentes durante el año, y las condiciones meteorológicas tienden a estar relacionadas con buen tiempo.

### 3. SITUACIONES SINOPTICAS.

Las situaciones meteorológicas que afectan la zona de estudio son muy variadas, pero se pueden resumir en: influencia de la Baja Ecuatorial y de la Convergencia Intertropical de los Alisios sobre mar, Ondas del Este, Depresiones y Tormentas Tropicales, Huracanes, Restos de Frentes Fríos provenientes del Norte, y las Vaguadas. Estas situaciones aparecen esquematizadas en los mapas anexos.

La baja ecuatorial siempre presente en las cercanías del Ecuador, logra penetrar durante Abril y Mayo sobre el extremo Norte de Suramérica (Venezuela, Guayana Francesa, Surinam, Guyana, y Colombia), iniciando la temporada de lluvias en esa zona.

La temporada se mantiene hasta principios de Noviembre, sin embargo es durante Junio a Octubre cuando realmente logra penetrar sobre las cadenas de islas al Sur del Caribe, tales como Trinidad y Tobago, Grenada, Barbados, Aruba, Curazao y Bonaire, entre otras.

Paralelamente, la convergencia de los vientos alisios del Noreste del hemisferio Norte, con los alisios del Sureste del hemisferio Sur, forman un cinturón alrededor del mundo (ITC), de nubosidad y precipitaciones muy bien definidas sobre el Atlántico y Pacífico Ecuatorial.

Esta franja no es tan bien definida sobre continente por la influencia de la orografía y otros factores. En el Mar Caribe no se aprecia muy bien, debido a la influencia de la continentalidad de Suramérica.

Justo en el borde Norte de la Convergencia de los Alisios sobre mar, se generan las tormentas tropicales y huracanes. Estas se desarrollan sobre las cálidas aguas tropicales cuando sobrepasan los 26°C, y cuando se cumplen otros requisitos dinámicos.

Entre estos requisitos se pueden mencionar: la formación de un campo de viento en circulación cerrada alrededor de un centro, disminución de la presión, fuertes corrientes convectivas, las cuales son sustituidas por aire que converge desde los alrededores, cambio de fase del agua desde agua de mar a vapor durante la evaporación, y luego desprendimiento de energía en la fase de condensación, la cual la usa la tormenta para transformarla en energía de movimiento.

Estas perturbaciones se presentan inicialmente, como una ondulación en el campo de vientos de los alisios, formando las conocidas Ondas del Este. Estas se identifican como una franja de nubosidad, de unos 200 a 300 kms de ancho, orientada Norte-Sur, y que se desplazan desde el Este a unos 20 KPH sobre la costa Norte de Suramérica y Mar Caribe, originando precipitaciones por los lugares donde pasan.

Si estas perturbaciones logran desarrollarse y producir circulación alrededor de un centro, aumentan su capacidad de convección, y forman las Depresiones y Tormentas Tropicales. Estas últimas presentan vientos sostenidos de más de 60 KPH alrededor de su centro, y debido a su peligrosidad, son bautizadas e identificadas con un nombre, según una lista diseñada por el Centro Nacional de Huracanes de Miami.

Si las tormentas continúan su desarrollo, y sus vientos alrededor de su centro sobrepasan los 120 KPH, pasan a la categoría de Huracán. Se pueden identificar en las fotografías de satélite, por un gran núcleo de nubosidad de unos 400 kms de diámetro, y por sus espirales de nubosidad alrededor de su centro. En los mapas anexos se puede observar un esquema de ellas.

La temporada de huracanes en el Caribe, se inicia en Junio, y perdura hasta Noviembre, pero su mayor actividad está enmarcada dentro de los meses de Agosto, Septiembre y Octubre.

Es usual observar durante la temporada de huracanes, un poco más de una decena de tormentas, de las cuales unas 7 a 8 logran llegar a la categoría de huracán. Inicialmente estos huracanes se desplazan desde el Este hacia el Oeste-Noroeste, pero luego cuando están un poco más alejados de la zona ecuatorial y debido a los efectos de la rotación de la tierra, se desvían hacia su derecha, hasta alcanzar una dirección de desplazamiento hacia el Norte o Noreste, o desaparecer sobre tierra.

Estas perturbaciones causan intensas precipitaciones, ráfagas de vientos peligrosas y oleaje de gran altura sobre las costas, originando desastres por las islas por donde se

desplazan. Sin embargo, actualmente con la ayuda de las imágenes de satélite cada media hora, y de los servicios meteorológicos, estas perturbaciones son seguidas en su desarrollo, permitiendo pronósticos acertados de su trayectoria hasta por 48 horas.

La zona del Caribe y Costa Norte de Suramérica, se encuentra afectada también, por las situaciones de mal tiempo provenientes de las zonas templadas más al Norte de las Antillas Mayores. Durante el invierno astronómico, y con cierta frecuencia, se pueden observar situaciones de restos de frentes fríos penetrando desde las latitudes medias, hasta estas áreas.

Estas situaciones se identifican en las imágenes de satélites, como una franja de unos 200 kms de ancho, orientadas desde el Noreste hacia el Suroeste, originadas por avances de masas de aire frío desde el Norte, alcanzando y generando inestabilidad en su contacto con masas de aire más calientes. Estas franjas están asociadas a formación de nubes convectivas productoras de precipitaciones intensas sobre las islas del Norte del Caribe. Cuando logran llegar hasta el Sur del Caribe y la costa de Venezuela, a pesar de haber perdido sus características originales, son capaces de producir abundante nubosidad y precipitaciones débiles a moderadas de poca intensidad pero de larga duración.

Cuando estos sistemas de restos de frentes fríos, logran penetrar sobre el Caribe y llegar hasta el Norte de Venezuela, es usual observar situaciones de dos y tres días con lluvias débiles a moderadas pero continuas sobre la costa.

Asociadas a los restos de frentes, generalmente se presentan las denominadas "Vaguadas en la Atmósfera Alta", la cual constituye una ondulación en el campo de los vientos del Oeste, presentes en latitudes medias al Norte de las Antillas Mayores, y que en ocasiones penetran sobre los trópicos, creando condiciones favorables para la formación de nubosidad y precipitaciones.

Estas vaguadas pueden presentarse solas en cualquier época del año, originando con su flujo desde las latitudes medias sobre los trópicos, y con su obligatorio retorno hacia el las latitudes medias, una situación de circulación ciclónica que favorece la ocurrencia de mal tiempo en los sitios donde se ubica.

Todas estas situaciones meteorológicas, terminan por definir un régimen de las precipitaciones para la zona de estudio, la cual varía un poco por latitud, ocasionada por una mayor o menor influencia de los fenómenos meteorológicos involucrados.

Se observa así, que sobre la región del continente Suramericano dentro de la baja ecuatorial, cerca del Ecuador geográfico, se presenta un régimen con precipitaciones durante todo el año y con máximos antes de Mayo. Más al Norte de los 4° de latitud Norte (Santa Rosa de Amanadona), los máximos de precipitación ocurren de Mayo a Noviembre, con buen tiempo el resto del año.

Para las islas al Norte del Mar Caribe (Antillas Mayores), la influencia de la baja ecuatorial es casi imperceptible, predominando más bien la acción de las altas subtropicales, creando un régimen de poca pluviosidad con acumulados mensuales distribuidos uniformemente durante el año. Esta precipitación generalmente es acentuada por la influencia que ejerce el efecto de la topografía y la exposición de las laderas, al viento alisio.

Las precipitaciones máximas en las islas al Norte del Caribe (Antillas Mayores), se ubican en las laderas orientadas hacia el Noreste, mientras que las mínimas en el lado de sotavento. Durante el invierno astronómico, cuando la razón de las lluvias son por las situaciones Nortes, estas precipitaciones se distribuyen uniformemente sin importar la orografía.

#### 4. TIEMPO Y CLIMA EN VENEZUELA.

La ubicación de Venezuela justo al Norte de Suramérica, le permite disfrutar de un clima tropical muy agradable, y no como en las regiones un poco más al Sur, cerca del Ecuador, donde se presentan las situaciones extremas con precipitaciones intensas durante todo el año; o como un poco más al Norte sobre el Caribe, que están expuesta a los frecuentes pasajes de perturbaciones tropicales durante la temporada de huracanes.

En Venezuela se presenta un régimen de precipitaciones, originado por el avance de la baja ecuatorial desde el Sur. Inicialmente estas bajas, asociadas a una franja con exceso de calor y formación de nubes convectivas, se encuentra actuando sobre Brasil y Sur del Amazonas, pero al avanzar hacia el Norte siguiendo el movimiento aparente del sol, se inicia la temporada de lluvias en Venezuela.

Las regiones del río Siapa, y alto Orinoco en el Territorio Amazonas, al Sur de los 4° de latitud Norte, siempre se encuentran bajo la acción de las bajas ecuatoriales, originando una estación de lluvias que abarca todo el año.

Al desplazarse la zona de las bajas ecuatoriales hacia el Norte, se da comienzo a la temporada de lluvias en la mayor parte del país. Esta se inicia en Abril sobre la gran parte del Sur del país y también sobre la depresión del Zulia. Luego se presenta para el mes de Mayo sobre el Centro y Occidente, y por último se presenta en la región de Oriente.

Las precipitaciones perduran hasta principios de Noviembre, mes en el cual la acción de la baja ecuatorial se retira de nuevo hacia el Sur del Amazonas y Brasil, motivado por la penetración desde el Norte de la alta del Atlántico. Esto origina cielos despejados de nubosidad, y una brisa persistente del Noreste, que no son más que los vientos alisios.

La precipitación en Venezuela se distribuye dependiendo de una mayor o menor influencia de las bajas ecuatoriales asociadas a mal tiempo.

Así se tiene que en la región del Territorio Amazonas y Macizo Guayanes al Sur de Venezuela, se originan climas muy húmedos donde las precipitaciones anuales sobrepasan los 4.000 mm, y los días con precipitación son mayores de 250 días al año.

Se observa un cambio hacia los llanos de Venezuela, con una disminución gradual de la precipitación, con climas húmedos y totales anuales reducidos entre los 1200 y 1600 mm. Sobre la costa de Venezuela, los climas son los semi-húmedos y semi-áridos, con precipitaciones menores de 1000 mm al año. Se tienen valores menores de 300 mm al año (climas áridos), en las regiones de Falcón, Lara, y Nororiental.

La orografía juega un papel importante en el aumento de la precipitación. Las laderas de los Andes orientadas hacia los llanos y expuestas a los vientos alisios, presentan una situación favorable para la ocurrencia de climas muy húmedos; éstos se presentan cerca de la altitud de los 2400 m, reduciéndose las precipitaciones hacia los Páramos.

Igual sucede con la cordillera de la Costa, con máximos de precipitación a los 1200 m de altitud, sobre las laderas expuestas a los vientos de componente Este.

Por el contrario, cuando las laderas montañosas o valles están protegidas del viento (laderas de sotavento), las precipitaciones se reducen al mínimo, tal como sucede en Cariaco, valles de Lara, y en el Golfo de Venezuela. En estos lugares son frecuentes las precipitaciones anuales del orden de los 300 mm.

En esta variedad de climas definidos por la precipitación, hay que agregar las producidas por la temperatura, e influenciadas por la orografía del terreno.

En Venezuela están presentes los pisos térmicos entre tropical con temperaturas entre los 24 y 27°C en sitios como Maracaibo y Santa Elena de Uairén, pasando por subtropical y templado en Mérida y Colonia Tovar, hasta llegar al piso de páramo y gélido en las cimas Andinas.

La variación de la temperatura entre los meses mas frío y cálido en Venezuela, por lo general no sobrepasan los 4 a 5°C en su valor medio, mientras que su variación diaria puede llegar hasta 13°C en sitios como los llanos.

La temperatura puede alcanzar eventualmente valores extremos cercanos a los 40°C. Así se tienen los valores de 39°C en Puerto Ayacucho y San Fernando, 40°C en Carrizal en los Llanos, y 40.4°C en Coro. Las mínimas dependen de los pisos térmicos, pero se pueden mencionar entre otros, los 8°C para Caracas.

Los meses mas fríos resultan ser Enero y Febrero, con un segundo mínimo en Julio para las horas del amanecer. Esto es originado por la inclinación de los rayos del sol para esas fechas. Los máximos se alcanzan en Marzo y Septiembre, para las horas de la media tarde. En este caso es producido por la perpendicularidad de los rayos del sol para esa época del año.

Se puede decir que en Venezuela predominan los vientos del Este y Noreste, con vientos del Este en las islas como la Orchila, y a lo largo de la costa como Maiquetía y Guiria. Hacia el Sur del país, en sitios como Puerto Ayacucho, el viento se hace más variable y calmado debido a una mayor influencia de las bajas ecuatoriales donde predominan vientos débiles, y una menor influencia de los vientos alisios del Noreste, que predominan sobre el mar al Norte de la costa de Venezuela.

La nubosidad se hace máxima en Amazonas, con valores de 6 a 7 octavos de cielo cubierto. Esto es originado por la cercanía a las bajas ecuatoriales asociadas con mal tiempo. Sobre la región del Catatumbo, se observa también un máximo de nubosidad, y de formación de tormentas la cual es originada por efectos locales de convergencia de vientos.

La mayor frecuencia de tormentas en el país se sucede precisamente en la cuenca del río Catatumbo, y en la región central del Territorio Amazonas. La mínima se encuentra en el valle de Carora en Lara, y en las montañas del Turimiquire en Sucre.

Se observa que la insolación se hace mayor en la región de Anzoátegui, mientras que los máximos de radiación se ubican cerca de los 11° de latitud Norte, abarcando el Norte de Falcón, y cadena de islas Venezolanas incluyendo a Margarita.

La humedad relativa en Venezuela es por lo general muy alta, encontrándose valores mayores de 80 % en los Andes, Sur del Lago de Maracaibo, río Caura en Bolívar. Los mínimos pueden llegar hasta 2 % en sitios como Barcelona y Carora.

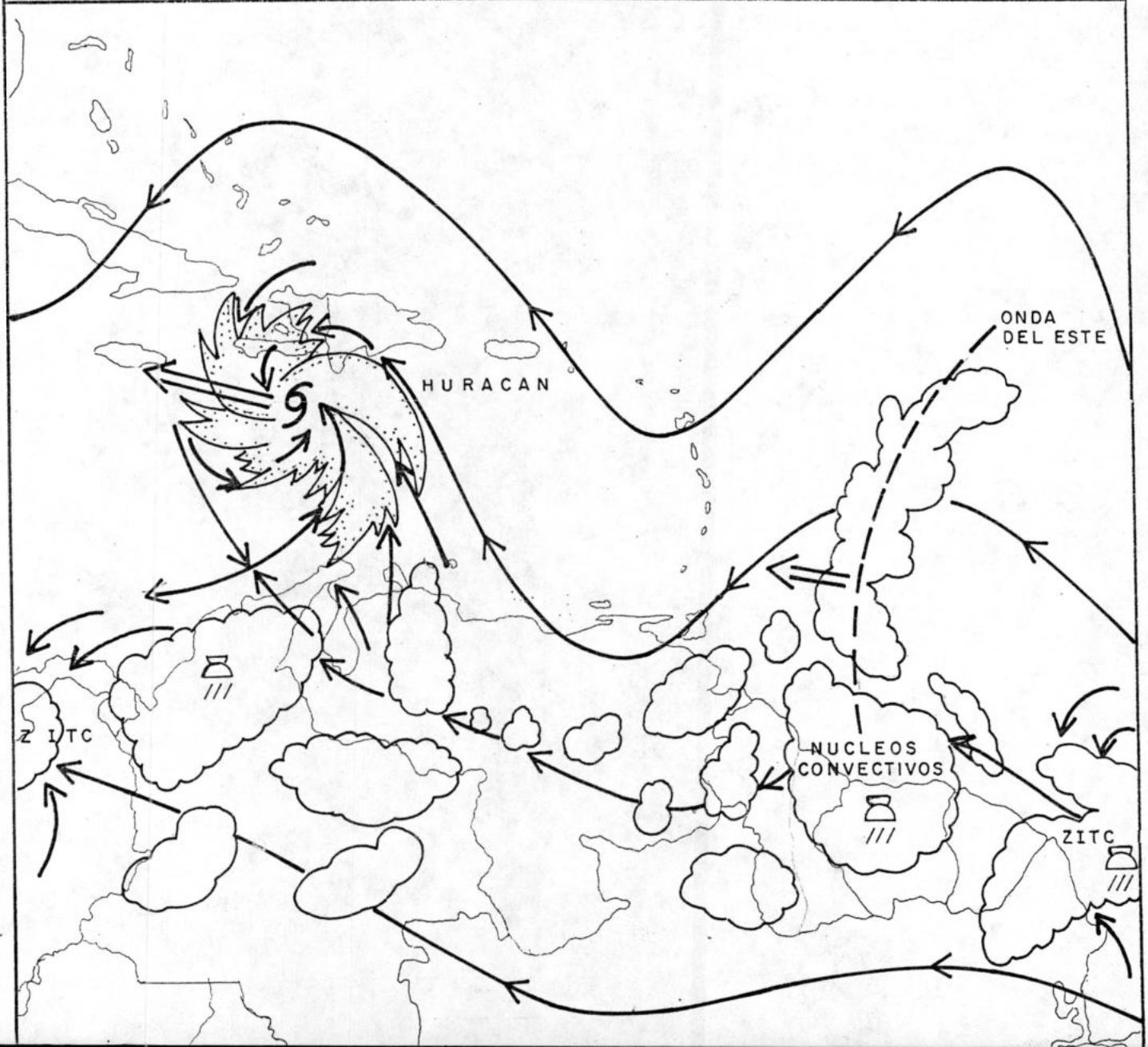
En líneas generales, Venezuela se encuentra limitada por el Norte y por el Sur con climas donde predominan situaciones extremas de mal tiempo; tales como ocurrencia de precipitaciones severas durante casi todo el año, o por el desplazamiento de los peligrosos huracanes en el Caribe. Sin embargo, se podría decir que el clima sobre el país, presenta las características de ellos, sin llegar los extremos dañinos.

## BIBLIOGRAFIA

1. Goldbrunner, Antonio, "Atlas Climatológico" (1951 - 1970), Servicio Meteorológico de la F.A.V., Maracay 1.984.
2. García, Oswaldo, "Atlas of Highly Reflective Clouds for the Global Tropics: 1.971 - 1.983", U.S. Department o Commerce, NOAA-ERL, Colorado, USA, 1.985.
3. Goldbrunner, Antonio, "Las causas Meteorológicas de las LLuvias de Extraordinaria Magnitud en Venezuela", Publicación Especial Nº 2, Servicio Meteorológico de la F.A.V., Maracay.

- TEMPORADA DE LLUVIAS EN VENEZUELA -

- Mayo a principio de Noviembre
- Vaguada ecuatorial asociada a nubes convectivas y chaparrones. Está relacionada a la convergencia de los Alisios sobre el mar.
- Son frecuentes el pasaje sobre El Caribe de Ondas del Este, depresiones ( $V \leq 61$  KPH), tormentas tropicales ( $63 \text{ KPH} < V < 120$  KPH) y huracanes ( $V \geq 120$  KPH).

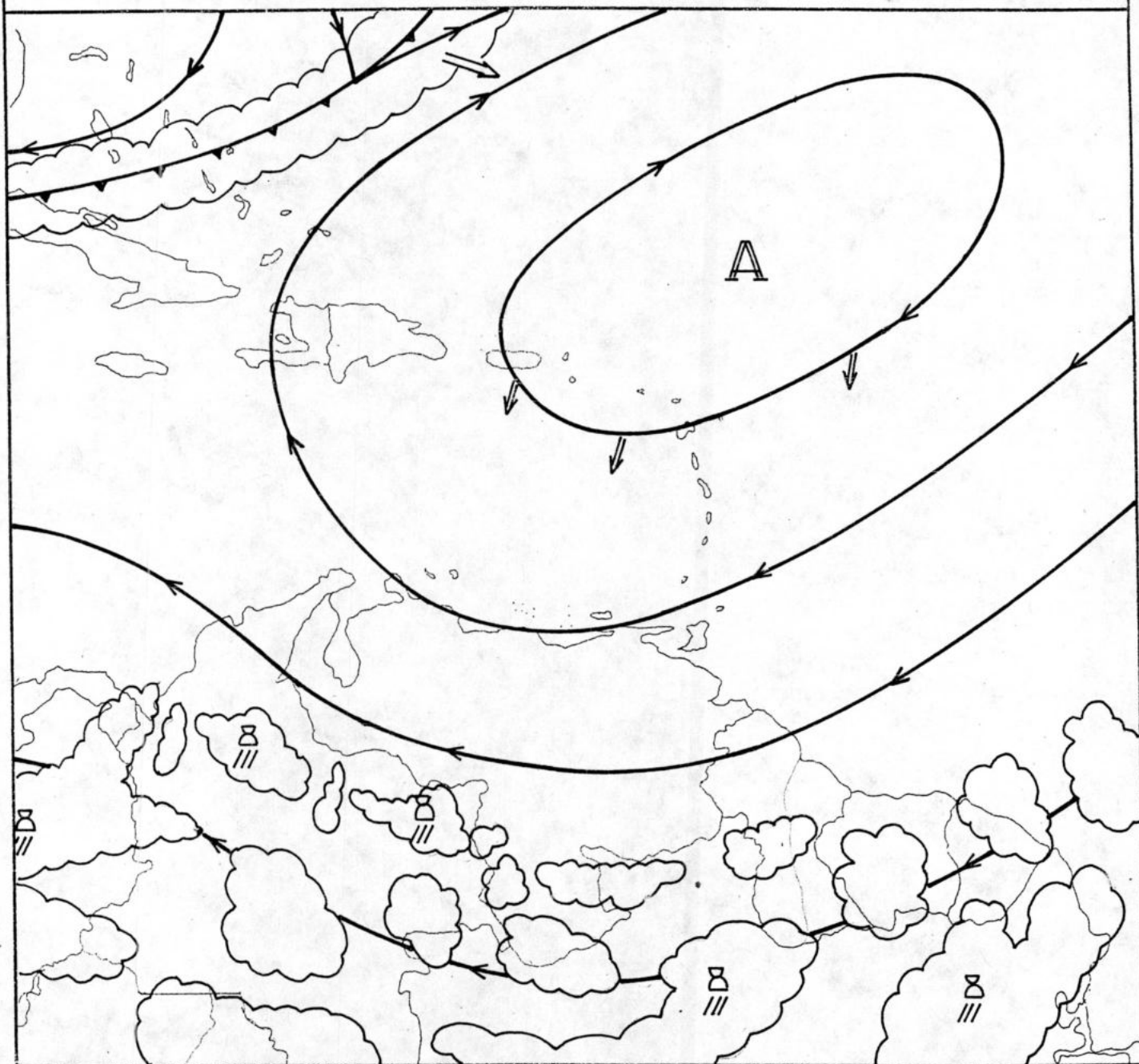


- TEMPORADA SECA EN VENEZUELA -

- Finales de Noviembre a Abril.
- Se Caracteriza por la penetración de la alta del Atlántico originando buen tiempo sobre Venezuela. La franja del mal tiempo de la temporada de lluvia se retira hacia el Brasil.

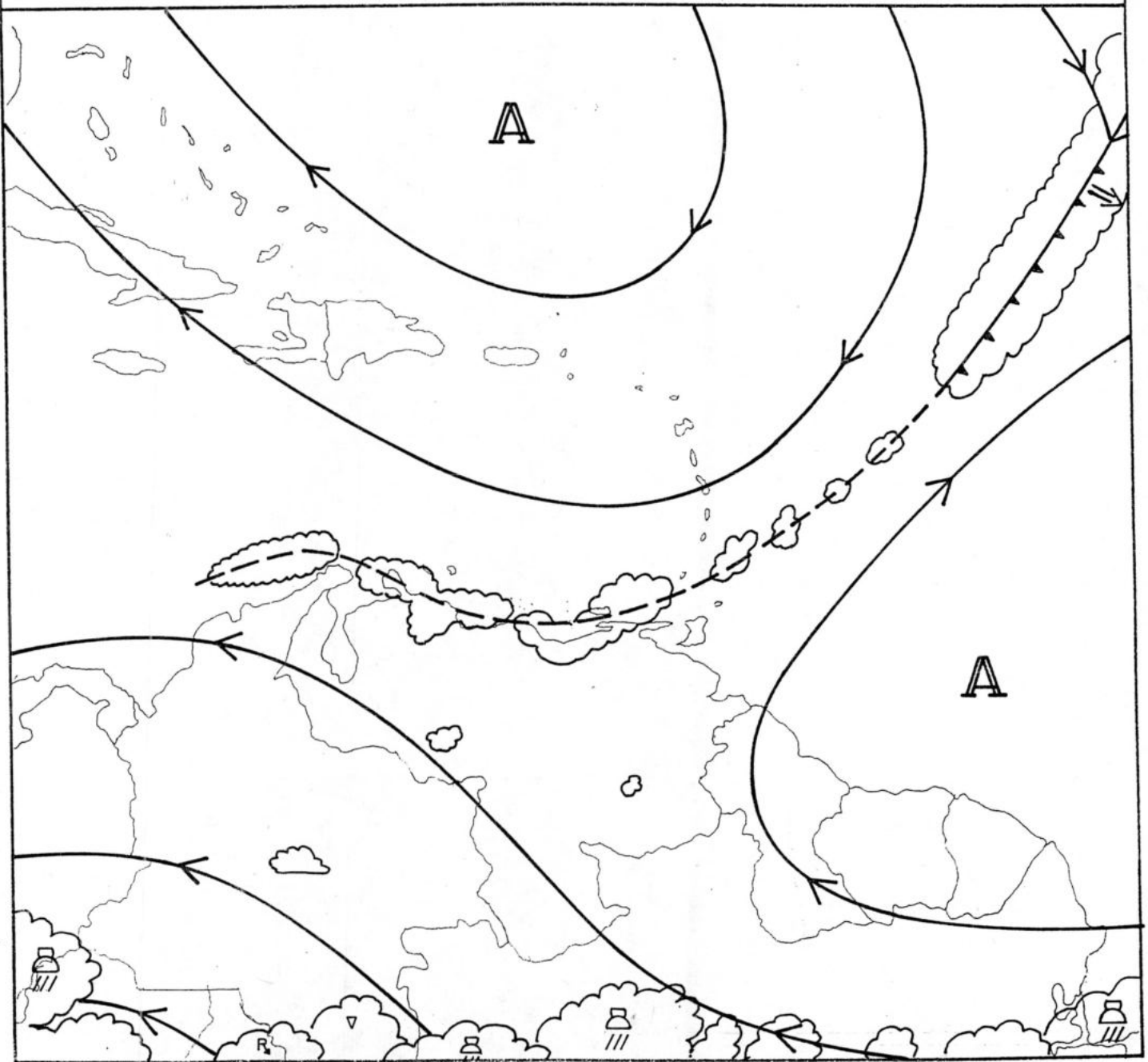
A Alta Presión

— F F F F — Frente frío



- RESTOS DE FRENTE FRIO SOBRE LA COSTA -

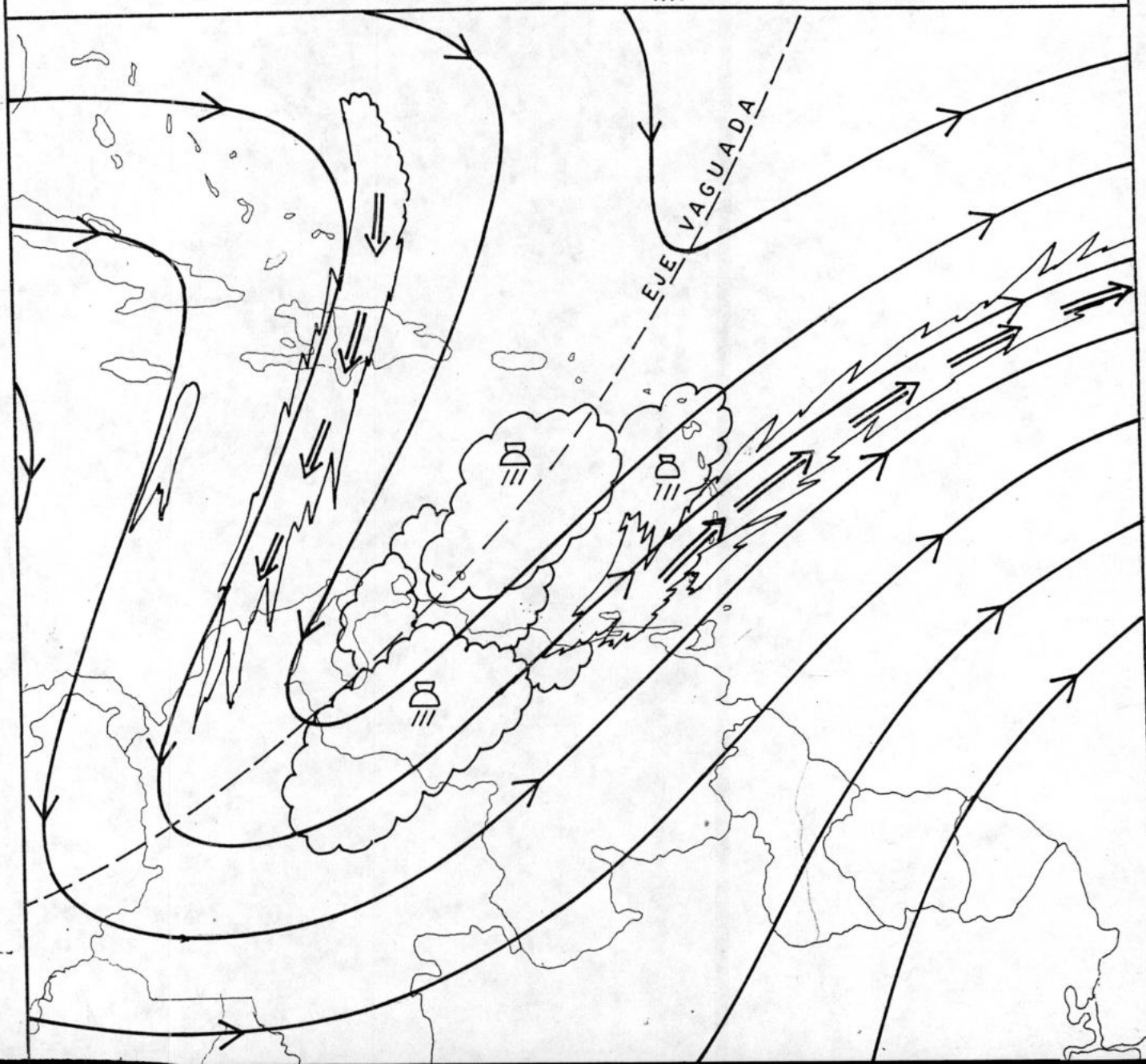
- Finales de Noviembre a Abril. (Temporada seca).
- Línea de mal tiempo asociada a un frente frío debilitándose en El Caribe y reactivándose sobre la costa.
- Genera lloviznas y lluvias continuas hasta por tres días a lo largo de las laderas montañosas del Norte del País.



- EJE DE VAGUADA EN LA ALTURA -

- Cualquier época del año.
- Ondulación en el campo de vientos del Oeste en la altura, penetrando desde las latitudes medias a los trópicos.
- Generan mal tiempo delante del eje de la Vaguada.

→ Viento en la Altura      ☁ Nubes de Chaparrón



ANEXOS

(GRAFICOS SOBRE SITUACIONES SINOPTICAS EN VENEZUELA)