

BIOCENOSIS

REVISTA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

volumen 5, números 1 y 2

Julio 1983-junio 1984 número especial

Programa de Educación Ambiental
UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA - Fundación de Parques Nacionales

BIOCENOSIS: comunidad de seres vivos o colectividad de plantas y animales diversos que comparten un mismo espacio vital, y eso es lo que somos: seres vivos que compartimos esta única tierra, tan deteriorada por la contaminación, la superpoblación, la indigencia y por qué no decirlo, por la injusticia.

NUESTRA PORTADA

El sector sureste de Costa Rica —básicamente toda el área que circunda el Golfo Dulce— desde el punto de vista climático se caracteriza por las abundantes precipitaciones durante todo el año. Estas se acentúan durante los meses de agosto a octubre debido principalmente a que sobre el Pacífico sureste de Costa Rica y Panamá se forma una célula de altas presiones que lleva masas nubosas cargadas de humedad a toda esta área. Ha esto le agregamos la influencia de la "vaguada ecuatorial", que para entonces se ubica en las latitudes en que se sitúa nuestro país.

La cercanía de los cerros de la fila Brunqueña, hace que las masas de nubes choquen y sean detenidas en todo este sector provocando lluvias orográficas ahí y convectivas en todo el espacio de tierras bajas.

La escasa pendiente del lugar, facilita las inundaciones cuando las precipitaciones son abundantes y/o continuas.

En la fotografía se puede observar una inundación sucedida en el mes de octubre en el sector de La Vaca y La Vaquita, en el valle de Coto-Colorado, península de Burica.



Fotografía
Propiedad del Periódico *La República*.

— BIOCENOSIS 5 (1-2) Julio 1983-Junio 1984

CONTENIDO

INTRODUCCION	3
ALGUNOS ASPECTOS GEOCLIMATICOS DE AMERICA MEDIA	4
CLASIFICACION DE LOS DESASTRES POR SU ORIGEN Y LOS DAÑOS POTENCIALES	8
MOVIMIENTOS SISMICOS	10
TSUNAMI O MAREMOTO	21
LAS MANIFESTACIONES VOLCANICAS	24
¿QUE ES UN HURACAN TROPICAL?	30
LAS GRANDES TORMENTAS LOCALES	36
LA REMOCION EN MASA E INUNDACIONES: DOS FENOMENOS TOPOGRAFICOS MUY COMUNES	42
EPILOGO	49
GLOSARIO	50
NUEVAS PUBLICACIONES	52

Los contenidos de este número especial de BIOCENOSIS fueron preparados por:

FLORENCIO MAGALLON M.
JUAN HUMBERTO CEVO G.
ESTHER JIMENO L.
JUAN CARLOS PARREAGUIRRE C.
CLAUDIO SEGURA S.

Agradecemos la colaboración brindada por el Programa de Geografía de la UNED

Directora
Estrella Guier
Editores.
Marta Soto S.
Adib Abdallah A.
Secretaria.
Liliana Bonilla

Ilustraciones:
Bernal Murillo y Florencio Magallón
Fotografías:
Florencio Magallón

BIOCENOSIS, publicación dedicada a la problemática del ambiente y los recursos naturales. Dirigida a docentes y personas interesadas en esta temática.

Artes finales:
Rafael A. Cascaño
Composición de texto:
Libra Madraz
Diagramación y
Diseño de la cubierta.
Carlos Fco. Zamora M.

Todo artículo que se reproduzca debe indicar: tomado de la Revista BIOCENOSIS Vol. ..N°

Los editores no se responsabilizan por las opiniones expresadas en los artículos firmados

Impreso en los Talleres Gráficos de la Editorial EUNED

INTRODUCCIÓN

Dadas las singulares características de nuestro planeta Tierra, además del irreflexivo comportamiento humano, no resulta extraño que en cualquier parte del mundo se produzca en determinado momento algún tipo de desastre, sea natural o provocado por el hombre.

Los daños que han sufrido las distintas regiones del mundo como consecuencia de desastres tales como *terremotos, inundaciones, sequías, erupciones volcánicas, incendios urbanos o forestales, temporales, etc.*, se traducen en muchos millones de dólares en pérdidas materiales y en miles de vidas humanas por año.

Si a estas pérdidas se agregan los daños indirectos, tales como interrupción de jornada laboral, paralización de sistemas de montaje y de mercados, mano de obra calificada, accidentes de tránsito, etc., las cifras suben muchísimo más.

A menudo, las pérdidas humanas *no ocurren como producto directo de las catástrofes*, sino que más bien *son el resultado de un mal comportamiento durante el fenómeno*, bien porque no hemos recibido instrucción acerca de lo que éste significa o porque somos presa del pánico.

Uno de los mayores peligros ante cualquier tipo de desastre natural lo constituye el salir corriendo alocadamente, pues al hacerlo no evaluamos las diversas situaciones a que nos exponemos, por lo que posiblemente pongamos en peligro nuestra vida y la de los demás.

En virtud de lo anterior, el presente número de *Biocenosis* pretende lograr dos objetivos: *por un lado, brindar una base científica e informativa sobre los diferentes fenómenos, y por otro, crear conciencia sobre lo que es el fenómeno, a la vez que orientar el comportamiento individual y colectivo que conviene seguir antes, durante y después de su desarrollo.*

El nivel de profundidad se circunscribe a la descripción y explicación de los diferentes tipos de desastres naturales, *sus causas y efectos, el comportamiento indicado ante cada uno de ellos y los ejemplos nacionales respectivos.*

NOTA EDITORIAL

Para conmemorar los cinco años de publicación de Biocenosis, presentamos a ustedes este volumen especial dedicado al tema de "Catástrofes naturales".

La posición geográfica y las características geomorfológicas de Costa Rica determinan la ocurrencia relativamente frecuente de fenómenos catastróficos tales como: inundaciones, terremotos, fenómenos de desprendimientos de tierras, entre otros. De ahí la especial relevancia que reviste el informe a la ciudadanía sobre las causas y efectos de estos fenómenos. Al mismo tiempo, se hace imprescindible dar a conocer cómo deben comportarse las personas en cada situación para aminorar las posibles consecuencias que se derivan de una catástrofe.

La preparación de estos contenidos ha estado a cargo de los compañeros del Programa de Geografía de la Universidad Estatal a Distancia (UNED), equipo de gran experiencia y conocedor profundo de estos temas, por lo que, a no dudarlo, la lectura de estos trabajos captará el interés de todos ustedes.

Es nuestro deseo, además, cumplir no sólo con el objetivo de informar, sino también con el de motivar a nuestros lectores, en especial a los maestros, para que a su vez actúen como multiplicadores de este mensaje.

Estrella Guier

Se inicia con una introducción general que incluye aspectos geológicos y climáticos básicos de América Media, los cuales nos ayudarán a comprender el porqué de los desastres naturales en esta región, una clasificación de estos fenómenos y los daños que producen.

Con base en esta clasificación, se enfocan los desastres telúricos y tectónicos como la sismicidad, tsunamis o maremotos y manifestaciones volcánicas. Luego se explican los desastres meteorológicos como los huracanes y las grandes tormentas tropicales, incluidos los temporales, tornados, tormentas eléctricas y tronadas. Finalmente se analizan los desastres de origen topográfico como la remoción en masa y las inundaciones.

Todo lo anterior se presenta con un lenguaje sencillo que convierte el desarrollo de este tema tan actual e importante en una lectura de sumo interés.

ALGUNOS ASPECTOS GEOCLIMÁTICOS DE AMÉRICA MEDIA

A. ASPECTOS GEOLOGICOS

Desde el punto de vista geológico, se puede afirmar que América Central presenta dos porciones claramente definidas. Así, en cuanto a su estructura e historia geológica la región septentrional aparece formando parte de América del Norte, y la porción meridional está asociada con el Caribe, el Pacífico y el norte de Colombia. Se considera que el límite de estas dos regiones está ubicado en Nicaragua, aproximadamente a los $12^{\circ}30'$ de latitud norte. Por razón de que la parte meridional tiene una historia común, como resultado de la subducción de la placa de Cocos bajo la del Caribe,

se le ha designado como el *Orógeno Sur Centroamericano*, del cual forman parte el sur de Nicaragua, toda Costa Rica y Panamá y la parte noroccidental de Colombia, hasta las márgenes del Atrato.

Si observamos con un poco de detenimiento un mapa de la región, veremos que ésta se presenta como una especie de S más o menos estilizada, que nos muestra arcos cóncavos hacia el Caribe, a la altura de Costa Rica y hacia el Pacífico en Panamá. Se ha llegado a la conclusión de que esta forma obedece a líneas tectónicas mayores, las cuales ejercieron influencia cuando los territorios estaban todavía en formación. (Vea figura 1).

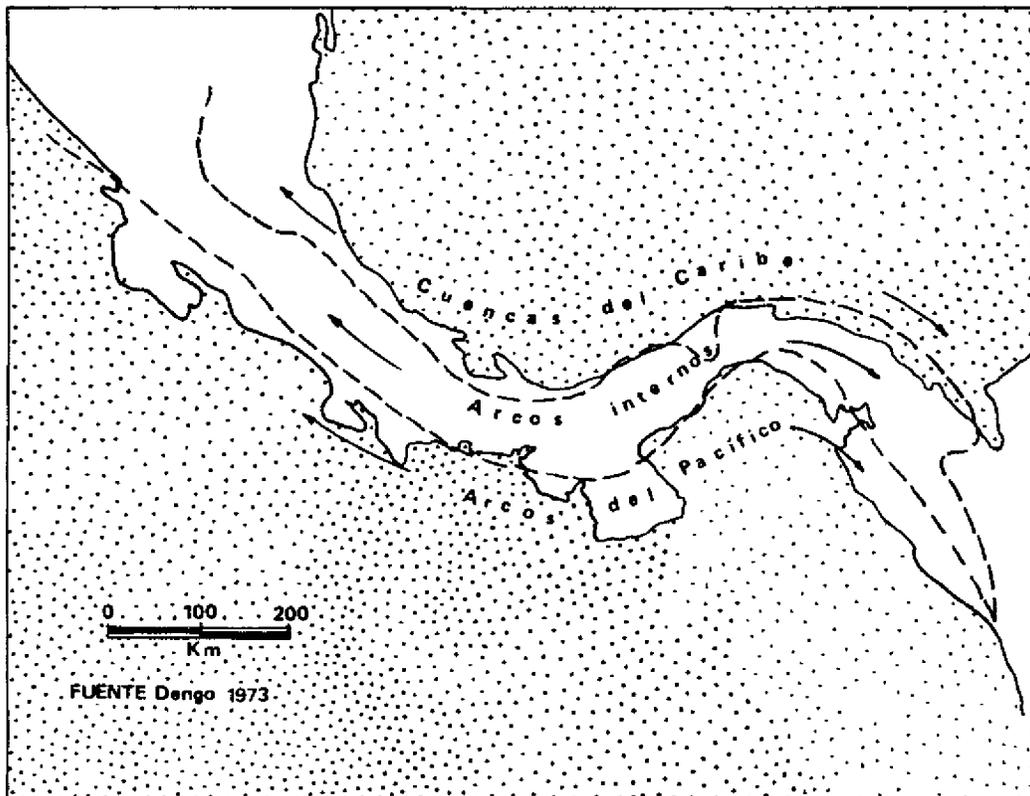


FIGURA 1. Elementos estructurales de América Media Meridional.

Geológicamente esta región está constituida por un basamento de rocas ígneas básicas y por sedimentos marinos del Cretácico, además de diversos depósitos de origen volcánico, tanto antiguos como reciente. Hasta el momento, la teoría más aceptada acerca del origen del territorio costarricense es la que tiene relación con la presencia de un promontorio submarino en el Pacífico y sobre el cual se ubicaron una serie de islas de origen volcánico, similar a lo que observamos hoy día en una parte de las Pequeñas Antillas. La ubicación de

estas islas, posiblemente, está dada por las penínsulas de Nicoya, Osa y Azuero. La combinación de diversos procesos, entre los que se destacan el vulcanismo y la sedimentación, dio como resultado lo que se conoce hoy como formación Complejo de Nicoya.

Esto significa, entre otras cosas, que desde ese tiempo —Cretácico hasta comienzos del Terciario— un gran canal que algunos han designado como Canal Centroamericano, comunicaba el Pacífico con el Caribe. (Vea figura 2).

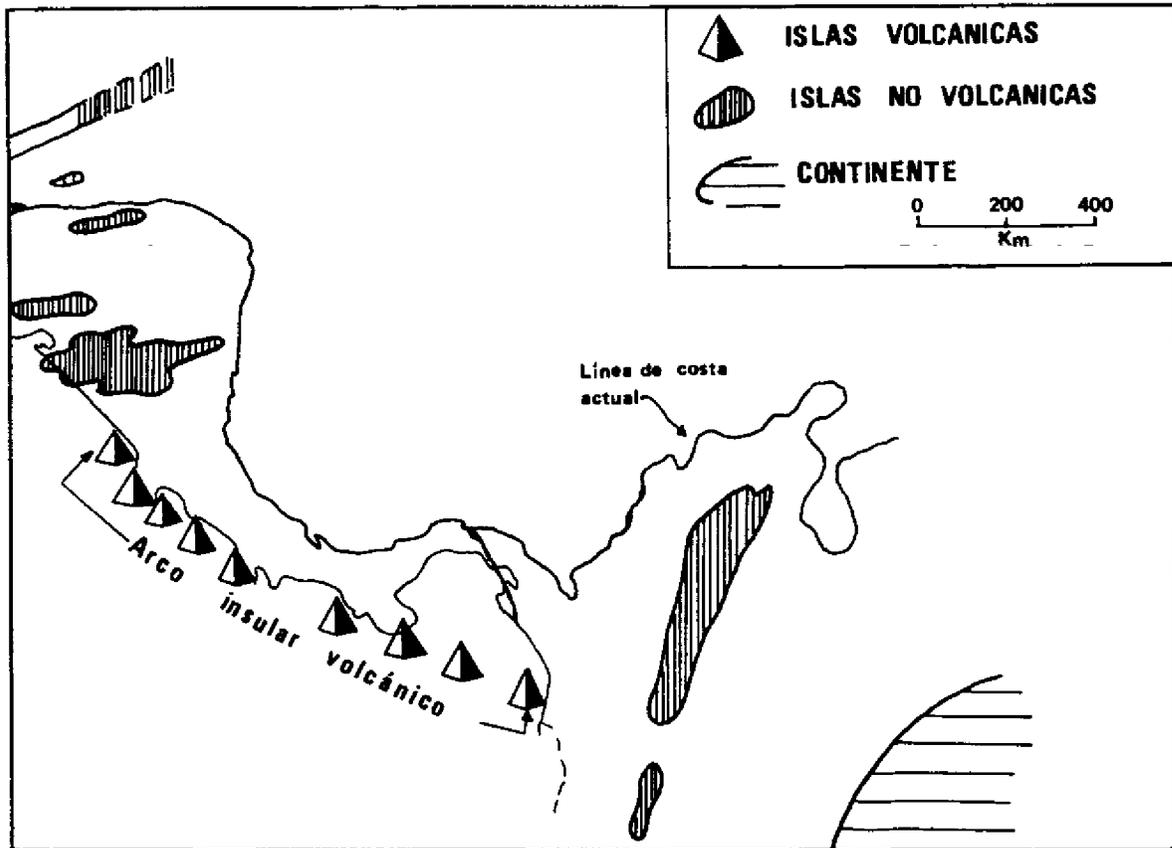


FIGURA 2. Esquema de América Media Meridional durante el cretácico.

A todo este gran periodo geológico se le ha llamado *fase protectónica*.

Como es natural, estos procesos siguieron su curso dando lugar a lo que se conoce como *fase orogénica*, durante la cual, se originará la formación de la parte montañosa del país lo cual tuvo su clímax en el Eoceno, es decir, a inicios del Terciario. Este periodo se caracteriza por una intensa actividad volcánica, acompañada por una serie de disturbios tectónicos, además de una sedimentación subsecuente que provocó la formación de una serie de cuencas como Limón-Bocas del Toro; Térraba-Chiriquí etc. De esta época data la cordillera de Talamanca, la cual estuvo sometida a diversos procesos, como solevamientos, erosiones, intenso vulcanismo.

La tercera etapa, es decir, la *fase postorogénica*, se caracteriza por una serie de episodios tec-

tónicos y que dieron como resultado la formación del sistema montañoso que hoy conocemos, producto de intensos movimientos verticales y de un vulcanismo extenso a lo largo de la gran fractura o depresión de Nicaragua, que en nuestro país ocasionó el surgimiento de la sierra Volcánica de Guanacaste y Central. La formación final del puente terrestre que unió definitivamente América del Sur con América del Norte se produjo hacia finales del Terciario.

Posteriormente, la actividad volcánica continuó durante el Cuaternario, así como un intenso periodo de depositación, lo cual significó que grandes cantidades de estos materiales volcánicos empezaron a ser trasladados a vastas extensiones del territorio nacional.

Dado que, geológicamente hablando, éste es un territorio muy joven y sujeto a la acción de diversos fenómenos como sismicidad, vulcanismo, tectonismo, etc., los procesos tienden a reactivarse en cualquier momento y provocar diversas catástrofes naturales.

B. ASPECTOS CLIMATICOS

Dada la situación latitudinal de América Media, entre los 5° y los 23° de latitud norte, en la zona de convergencia intertropical, el clima está determinado por ésta en sus rasgos más peculiares. Entre ellos tenemos: a) la existencia de un centro de bajas presiones, llamado también *vaguada ecuatorial* o *centro de convergencia* y un centro de altas presiones o *anticiclón de las Azores*; b) temperaturas elevadas, ocasionadas por la perpendicularidad con que caen los rayos solares; c) precipitaciones abundantes, superiores a los 750 mm en el año; d) predominio de un ambiente marítimo.

Circulación general de la atmósfera

En general, toda la América Media queda bajo la influencia de los vientos *Alisios*, que se originan en las altas presiones subtropicales; describen una trayectoria hacia la *vaguada ecuatorial* y, por efecto de la rotación de la Tierra, adquieren una dirección del NE. hacia el SO. (*Efecto de Coriolis*).

Durante el mes de julio y en los meses precedentes y posteriores (mayo a octubre), el centro de altas presiones de las islas Azores se encuentran muy constreñido y con muy altas presiones; al mismo tiempo, la *vaguada ecuatorial*, que normalmente se localiza un par de grados al norte del ecuador, se ha desplazado más al norte, hasta los 10° de latitud (altura de Costa Rica) provocando en consecuencia un *gran gradiente barométrico*, lo cual finalmente va a traer como resultado la presencia de los vientos Alisios muy cargados de humedad y un período de abundantes precipitaciones (*Vea figura 3*).

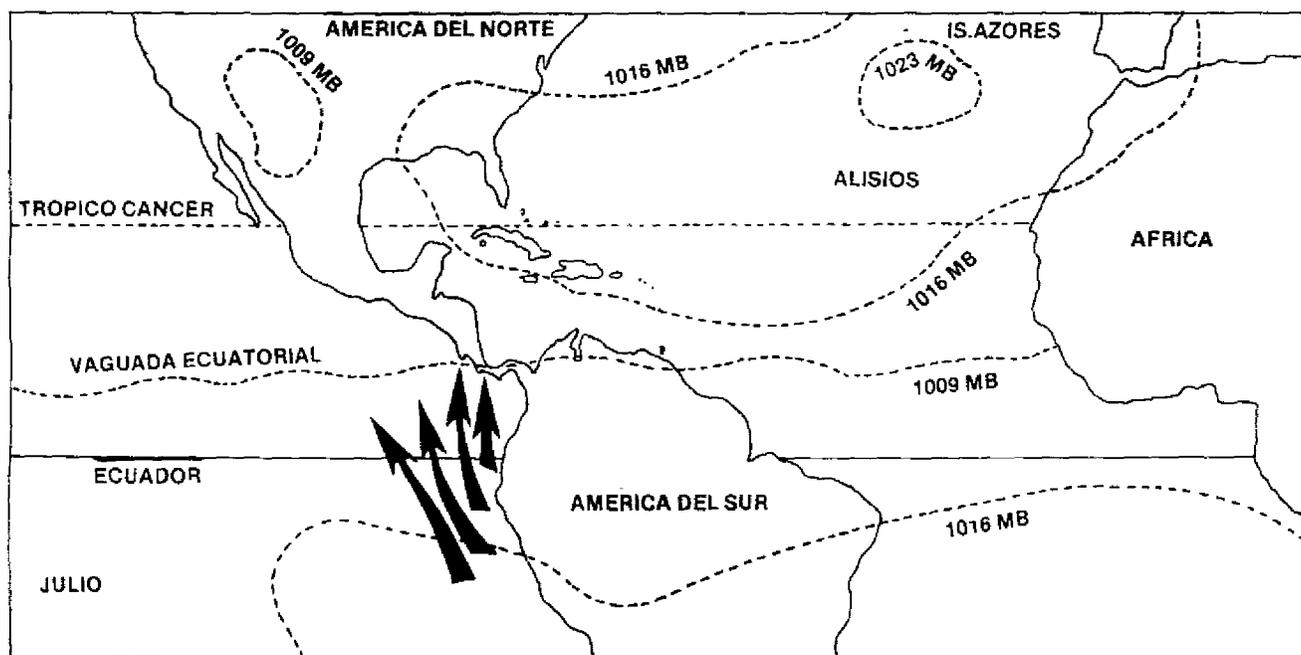


FIGURA 3. PRESIONES MEDIAS EN EL MES DE JULIO En el mes de julio, verano del Hemisferio norte, las altas presiones se encuentran reducidas a manera de una célula sobre las Azores; por otra parte, la vaguada ecuatorial se ha desplazado hacia el norte (aparentemente por causa del desplazamiento del Sol), provocando un gran gradiente barométrico y la persistencia del Alisio que, al desplazarse sobre un ambiente marítimo, rápidamente se carga de humedad. Este viento con dirección NE-SO, al chocar con tierras emergidas, provoca una abundante precipitación.

Durante el mes de enero y en los meses precedentes y posteriores (noviembre-abril), el centro de altas presiones se encuentra diluido y cubre una superficie mucho mayor; a su vez la vaguada ecuatorial ha vuelto a su posición normal, es decir, como una faja estrecha, dos o tres grados al norte del ecuador. Bajo estas circunstancias el *gradiente barométrico es débil* y por lo tanto el Alisio apenas si se deja sentir. (*Vea figura 4*).

Ambiente marítimo

Por otra parte, el *dominio de un ambiente marítimo* sobre el terrestre es uno de los factores que más inciden en el clima de América Media. Si miramos por ejemplo un mapa de la región, comprobaremos que las tierras emergidas son muy escasas, pues la parte ístmica, más la insular, apenas si se destacan frente a las dos grandes masas oceánicas, la del Pacífico y la del Atlántico.

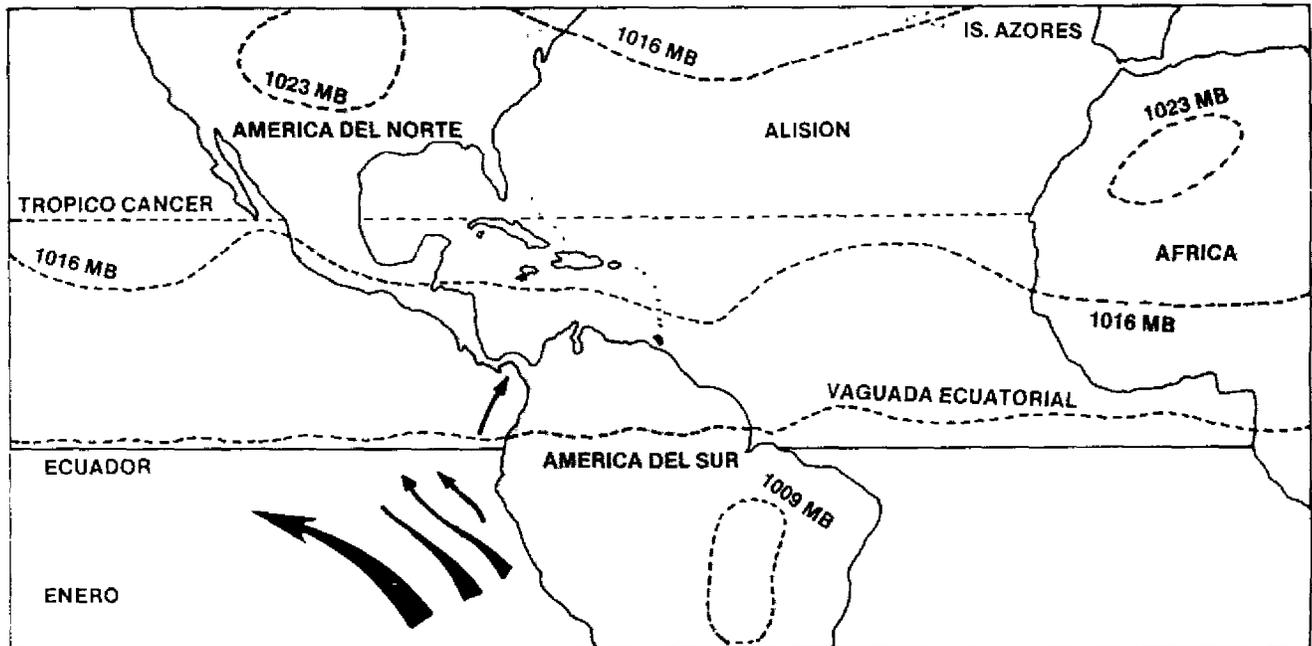


FIGURA 4. PRESIONES MEDIAS EN EL MES DE ENERO Durante este mes, invierno del Hemisferio norte, el centro de altas presiones de las Azores se encuentra ubicado en una superficie mucho mayor y con presiones un tanto más bajas que en el mes de julio. A su vez la vaguada se ha desplazado hacia el sur, a su posición normal, dando como resultado en América Media que el Alisio sea muy débil.

Esto, unido a la gran cantidad de energía solar que recibe esta parte del Planeta, provoca una enorme evaporación de agua en los océanos, que rápidamente se incorpora a la atmósfera produciendo una enorme y permanente humedad relativa, lo que por lo menos tendrá dos repercusiones: a) que en la atmósfera habrá suficiente agua como para que el ambiente sea muy lluvioso y b) que una atmósfera así no es propicia para cambios bruscos en la temperatura, dando lugar más bien a una gran homogeneidad térmica. El hecho de que no exista un *gran sistema montañoso*, unido a la persistencia de los vientos de NE, da como resultado que la influencia marítima se sienta prácticamente en todos los lugares, lo que explica en parte que la fachada de barlovento sea lluviosa durante todo el año y no exista en ella una estación seca marcada.

Verano lluvioso-invierno seco

En general, en el mundo intertropical predomina un ambiente cálido porque durante todo el año los rayos *caen* en estas latitudes más o menos perpendicularmente. Por otra parte, las lluvias dominantes en dicho medio son las de *tipo convectivo*, es decir, aquellas que se producen como resultado del gran caldeoamiento de la superficie terrestre. El aire, al entrar en contacto con este suelo recalentado *toma* parte del calor, se dilata y tiende a ascender por razón de su menor peso y al encontrarse con capas más frías provoca copiosas precipitaciones. (Vea figura 5).

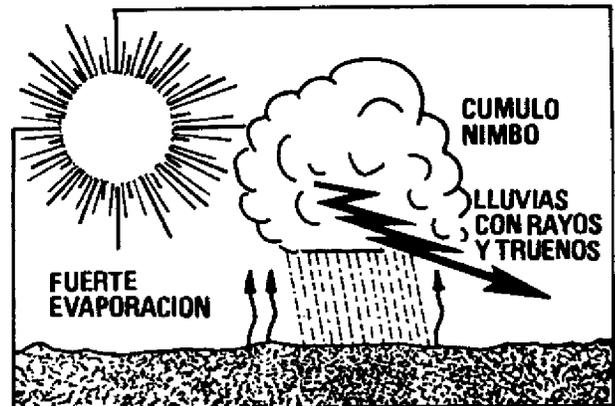


FIGURA 5 LLUVIAS CONVECTIVAS La intensa radiación solar genera una gran evaporación, la cual tiende a ascender por razón de su menor peso y a ser reemplazada por masas de aire más frías, que a su vez también es recalentada. En la medida que asciende, se enfría y forma nubes llamadas cúmulonimbos que se precipitan violentamente con gran abundancia de rayos y truenos. Es el característico aguacero del mundo intertropical.

A partir de los 5° de latitud aproximadamente, tanto norte como sur, y conforme nos alejamos del ecuador y nos acercamos a los trópicos, comienza a hacerse sentir una estación seca, la cual se prolonga más y más a medida que aumenta la proximidad a los trópicos. Este fenómeno está explicado en parte por el movimiento aparente del Sol.

En términos generales el 23 de junio el Sol se encuentra en el trópico de Cáncer; el 23 de septiembre está en el ecuador; el 23 de diciembre está en el trópico de Capricornio y el 23 de marzo, otra vez en el ecuador; el 23 de junio, nuevamente está en el trópico de Cáncer y así continúa el ciclo. (Vea figura 6).

Como las precipitaciones dependen del calentamiento causado por el Sol, variarán a lo largo del año, según el desplazamiento del Sol. De esta manera cuando el Sol se encuentra cerca de un determinado lugar comenzará el periodo lluvioso (Vea figura 6).

En las latitudes bajas del hemisferio norte tenemos que *la época lluviosa se inicia con el solsticio de verano o verano astronómico*, es decir, cuando el Sol se encuentra en el trópico de Cáncer —entre el 21 y 23 de junio. En cambio, entre el 21 y 23 de diciembre el Sol se encuentra en el trópico de Capricornio, por lo cual el recalentamiento en el medio intertropical del Hemisferio norte es menor y no se producirán las lluvias convectivas, salvo ocasionalmente; *este es el momento en que se inicia el invierno del hemisferio norte, el cual en el medio intertropical es seco.* (Vea figura 6).

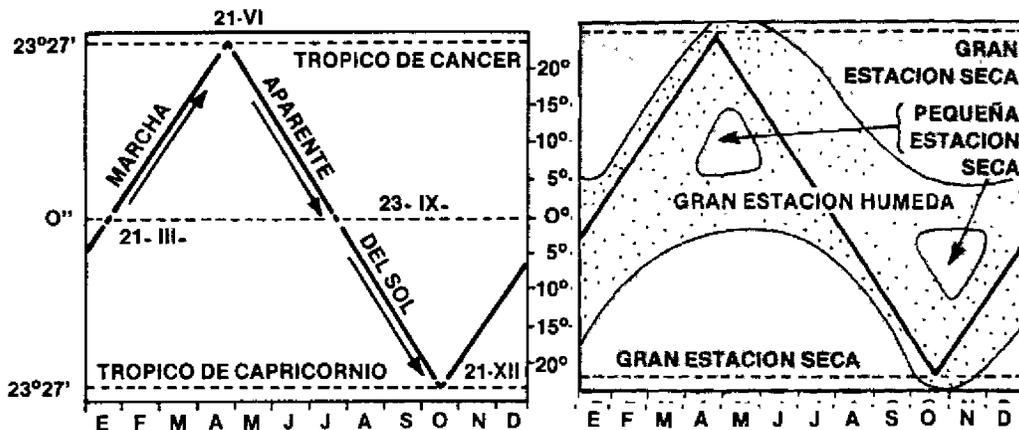


FIGURA 6. EL RECORRIDO APARENTE DEL SOL Y LAS LLUVIAS EN EL MUNDO INTERTROPICAL. A la izquierda de la figura tiene el movimiento aparente del Sol; a la derecha tiene la forma en que se distribuyen las lluvias. Observe que el ecuador es lluvioso durante todo el año; en cambio entre los 5° y 18° de latitud N. y S. se observa una estación seca y una estación húmeda.

Durante este invierno del Hemisferio norte (diciembre a marzo) América del Norte se comporta como un centro de altas presiones, por causa principalmente, del enfriamiento que ha sufrido esta parte del continente. Este centro generará una gran cantidad de masas de aire frío que, en una de sus partes, se dirigen hacia la América Media, causando *ondas de frío* que comúnmente se conocen como *los nortes*. Este hecho es el que termina por caracterizar el clima de esta parte del

mundo durante *el invierno astronómico: seco y templado, en contraste con el verano astronómico húmedo y cálido.*

En ocasiones, los fenómenos explicados tienen un comportamiento distinto del normal, lo cual provoca un huracán o un fuerte temporal, con consecuencias relativamente graves para la población y las actividades económicas que se realicen en ese espacio geográfico.