

CRÓNICAS DE PLUVIOMETRÍA VENEZOLANA*

Sergio Foghin-Pillin

...al pasar por un camino de bachacos (...) exclamó mi tío: -hoy llueve. -¿Por qué lo sabe? -Porque los bachacos se están mudando. -¿Y esa es una regla? - Infallible (...) cuando el bachaco se muda y la hoja de la yuca se amortigua, hay lluvia segura. (...) Me fui a la mesa rumiando la lección de meteorología que acababa de darme mi tío (...)
M. V. ROMERO GARCÍA. PEONÍA.

Introducción

A PRINCIPIOS DE 2007, los profesores Yolanda Barrientos y Rogelio Altez nos honraron con la solicitud de escribir la presentación para el primer volumen de la obra *Perspectivas venezolanas sobre riesgos: reflexiones y experiencias* (Vicerrectorado de Investigación y Postgrado UPEL, 2008). Anotamos, entonces, que en esa primera entrega echábamos de menos “la participación de las ciencias de la atmósfera” y augurábamos que en el segundo volumen -ya anunciado por los mencionados colegas coordinadores del trabajo-, estas importantes disciplinas ambientales se encontrarían “debidamente representadas” (*ob. cit.*, p. 17).

Al darse la señal de partida a este segundo volumen, fuimos convocados –no diremos que con sorpresa-, para presentar una contribución sobre dichos temas. “Ten cuidado con lo que deseas...” reza sabiamente el viejo dicho. Así que, al agradecer a los profesores Barrientos y Altez esta invitación, sólo esperamos poder estar, en razonable medida al menos, a la altura de las expectativas que podría generar la última expresión reproducida, entre comillas, en el párrafo anterior.

El título de este libro que acoge nuestro aporte, al igual que en su primer volumen, incluye el término *riesgo*, de creciente presencia en la literatura ambiental desde hace algunos años, conjuntamente con otros dos, estrechamente relacionados: *amenaza* y *vulnerabilidad*. Hemos preferido soslayarlos, sin embargo, en nuestro encabezamiento,

* Capítulo del libro: *Perspectivas venezolanas sobre riesgos: reflexiones y experiencias Vol. II*, pp. 295-322. Caracas: Sociedad Venezolana de Historia de las Geociencias/CENAMB-UCV, 2012.

dado que carecemos de la familiaridad necesaria en su manejo, como para comprometernos con estos conceptos desde el título mismo de nuestra contribución. Pero no habrá de echarse en falta, en nuestro propio equipo, quien interprete y jerarquice adecuadamente, en concordancia con la definición oficial de términos relacionados con la gestión de riesgos, emergencias y desastres (FONDONORMA, 2001), las condiciones pluviométricas que se discutirán en estas páginas, específicamente en consideración a sus potenciales impactos y efectos sobre el medio ambiente y, por ende, sobre la población.

Las precipitaciones, precisamente por la posibilidad de presentar episodios capaces de generar impactos catastróficos, han sido desde tiempos inmemoriales la mayor fuente de riesgos y amenazas de origen atmosférico, para el ser humano y su medio ambiente. Desastrosas inundaciones ocurridas en tiempos remotos, documentadas por investigaciones paleoclimáticas, geomorfológicas y arqueológicas (McInnis, 1998), podrían haber dado origen a los mitos sobre los grandes diluvios, en sus múltiples versiones, como las que se narran en el libro del Génesis y en la leyenda de Gilgamesh, de la mitología sumeria, así como el mito de Amalivaca, en la cosmogonía de los indios tamanacos, “en donde se refiere la historia del diluvio con semejanzas sorprendentes con el mito griego de Deucalión y Pirra.” (Arteaga, 2001, p. 122).

Las condiciones pluviométricas opuestas, es decir, los prolongados períodos de sequía y los déficit hídricos asociados, han sido catalogados como un tipo de impactos lentos, menos apreciados como desastres, en el sentido técnico (Altez, 2008). Tales condiciones, quizá se encuentren también menos representadas en la mitología universal, pero, sin lugar a dudas, pueden representar graves amenazas ambientales, como lo saben los vulnerables habitantes de la Venezuela de principios de 2010.

Bien por los eventos de extraordinaria magnitud o por los prolongados períodos deficitarios, las precipitaciones también constituyen el elemento climatológico de mayor presencia en los medios de comunicación venezolanos, de allí la inclusión del término *crónicas* en el título de estas páginas.

Sirvan, pues, las consideraciones anteriores, a modo de justificación para la escogencia del mencionado elemento atmosférico y el comentario de algunas de sus condiciones en el territorio venezolano, como base de la presente contribución al segundo volumen de la obra *Perspectivas venezolanas sobre riesgos: reflexiones y experiencias*.

Complejidad de la pluviometría venezolana

En el territorio venezolano, por su localización intertropical, la pluviosidad constituye un factor ambiental de la mayor importancia, puesto que se trata, en primer lugar, del elemento climatológico que, respecto a sus valores medios anuales (totales o montos) presenta los mayores contrastes espaciales, además de que, en cualquier región del país, independientemente del tipo pluviométrico de que se trate, pueden presentarse notables variaciones interanuales respecto de los montos medios.

En lo tocante a las variaciones espaciales, ofrecen un buen ejemplo, entre los muchos que pueden encontrarse, los marcados contrastes pluviométricos presentes en las tierras pre-litorales y litorales que se extienden aproximadamente entre los meridianos 66°15'W y 67°00'W, en una estrecha banda latitudinal comprendida entre los 10°30'N y los 10°36'N. Hacia el extremo oriental de esta reducida franja territorial se localiza la estación de Birongo (estado Miranda), con 1.911 milímetros (mm) de precipitación media anual y condiciones cercanas a los climas tropicales siempre lluviosos, mientras que en el extremo occidental se encuentra la estación de Maiquetía (estado Vargas), con un total medio anual de lluvia de 512 mm y características de clima tropical semiárido¹.

Tan notable diferencia está determinada, fundamentalmente, por la disímil exposición que presentan ambas estaciones frente a los vientos dominantes, de componente zonal este, ya que dada la orientación de la línea costera, mientras sobre Maiquetía aquellas corrientes atmosféricas inciden en forma paralela, Birongo las recibe bajo un ángulo pronunciado, lo que fuerza el ascenso del aire húmedo contra las estribaciones orientales de la serranía del Litoral y produce el llamado efecto *stau*: la conocida situación barloventeña.

Sin embargo, la distribución de ambos montos a lo largo del año, revela la influencia de otros factores pluviométricos, más bien comunes, tal como se desprende de los no muy diferentes porcentajes de precipitación recibidos durante el lapso mayo-

¹ Fuente: SINAHIME. Períodos: Maiquetía, 1951-1984; Birongo, 1951-1987.

Nota: en lo sucesivo se utilizará este acrónimo para identificar el banco de datos del Sistema Nacional de Información Hidrológica y Meteorológica.

noviembre: 69,4% en Birongo y 65,4% en Maiquetía. Dichos factores están representados por las situaciones meteorológicas a escala sinóptica y meso-sinóptica, tales como la convergencia intertropical, las ondas tropicales, las perturbaciones ciclónicas tropicales, además de las perturbaciones de origen extratropical, como los frentes fríos, vaguadas y líneas de discontinuidad. Estas situaciones meteorológicas, modificadas en diferentes grados por la acción del relieve regional y local, son las causantes de las lluvias de extraordinaria magnitud en Venezuela (Goldbrunner, 1960).

Entre los casos más recientes de precipitaciones excepcionales en Venezuela, destacan por la severidad de sus impactos el evento del seis de septiembre de 1987, que afectó el parque nacional Henri Pittier y la cuenca del río Limón, en el estado Aragua (Servicio de Meteorología de la Fuerza Aérea Venezolana, 1988); la tormenta tropical Bret, la cual impactó varios sectores de la ciudad de Caracas, los días ocho y nueve de agosto de 1993 (Foghin, 2002) y las precipitaciones de diciembre de 1999, causantes de los flujos torrenciales que devastaron áreas costeras densamente pobladas del estado Vargas (Salcedo, 2000; Servicio de Meteorología de la Fuerza Aérea Venezolana, 2000; Foghin, 2001). Los dos primeros fenómenos respondieron a la dinámica de la circulación tropical (perturbaciones ciclónicas tropicales), mientras que el tercero fue causado por una situación meteorológica de origen extratropical (vaguada).

Cabe destacar que, particularmente en los eventos extraordinarios de 1987 y de 1999, la magnitud de las precipitaciones registradas presentó notorias diferencias a escala local. Así, la tormenta que impactó intensamente la cuenca del río Limón, prácticamente no causó daños en la aledaña cuenca del río Castaño, en la misma ciudad de Maracay, a la vez que las precipitaciones asociadas a la vaguada de diciembre de 1999, afectaron en mucho menor grado la vertiente sur de la fila del Ávila.

Tales variaciones espaciales de los impactos pluviométricos, determinados por una misma situación meteorológica, resaltan la importancia del papel modificador del relieve sobre la mayor o menor actividad de estas situaciones y ponen de manifiesto la inoperatividad de los pronósticos meteorológicos emitidos a un nivel muy general, sobre la base de entidades federales (<http://www.inameh.gob.ve>) o de regiones constituidas por varias entidades federales (<http://www.meteorologia.mil.ve>) y, por ende, su escaso valor para prevenir impactos.

Considérese, para ilustrar lo antedicho, el caso de la ya mencionada tormenta tropical Bret, la cual, a su paso por Venezuela, causó inundaciones y pérdidas materiales en los estados Monagas, Sucre, Nueva Esparta, Miranda, Distrito Federal, Aragua, Carabobo, Cojedes, Lara y Falcón (Foghin, 2002), “con un saldo de por lo menos 120 muertos, varios centenares de heridos y más de 4.000 damnificados” (Hernández, 1993).

Si bien nombres como La Tormenta (1877), El Ciclón Oriental (1933), huracán Hazel (1954), tormenta tropical Alma (1974) y huracán David² (1979), entre otros, ya estaban inscritos en los anales meteorológicos venezolanos y en las crónicas de sucesos, en la madrugada del ocho de agosto de 1993 la tormenta tropical Bret puso definitivamente en evidencia que algunas de las regiones más pobladas y vulnerables del territorio venezolano no se encuentran al margen de la ruta de los huracanes (figura 01), como se había supuesto (Vila, 1960; Pacheco, 1976), a la vez que su influencia sobre las precipitaciones en el país dista considerablemente de ser “más bien nula” (Aguilera, 1970, p. 10).

Sin embargo, resulta evidente que el impacto de Bret debe haber sido, por citar sólo algunos ejemplos, muy diferente en las vertientes meridionales del Macizo Oriental, que en las tierras llanas del sur de Monagas; en los valles de Aragua, que en la prolongación de este estado hacia el Alto Llano; en las llanuras aluviales de Barlovento y valles del Tuy, respecto de los Altos de Mirandinos; o bien en las sierras de Buena Vista y de San Luís, en Falcón, comparativamente con las planicies áridas de Paraguaná.

Debido a las deficiencias de la red de observación hidrometeorológica en grandes extensiones de los mencionados estados afectados por Bret, lo anterior sólo puede conjeturarse a partir de los gradientes pluviométricos que representan las isoyetas mensuales y anuales (Goldbrunner, 1984), las cuales, en muchas regiones del territorio venezolano, dibujan en el mapa las grandes unidades de relieve, tal si fuesen curvas de nivel. Todo lo cual, desde luego, en nada despeja la incertidumbre sobre los futuros estudios acerca de la pluviometría venezolana.

² David, el huracán más intenso de 1979, alcanzó la categoría 5 en la escala Saffir-Simpson (Dirección de Hidrografía y Navegación, 1984) y ocasionó cerca de 2.000 muertos, la mayoría en República Dominicana. Isla de Aves (15°40'8,6"N-63°36'58,6"W), perteneciente a Venezuela, resultó severamente erosionada por el oleaje que generó David. Isla de Aves ha sido calificada como un “milagro en el mar”, bajo la consideración de que: “Tan pronto como quede establecida (...) la zona económica exclusiva hasta 200 millas náuticas (...) las cuatro hectáreas incompletas que conforman todo el territorio de esta avanzada ínsula venezolana, aportarán, solas, la tercera parte del futuro mar patrimonial de Venezuela.” (Nweihed, 1974, p. 17).

Por lo que se refiere a la variabilidad pluviométrica interanual, considerada particularmente con base en los montos mensuales, puede decirse que en sus extremos superiores se encuentra el origen de las inundaciones y de los procesos de vertientes, más o menos graves, que frecuentemente impactan diferentes regiones del país, mientras que en sus extremos negativos reside la causa de los severos períodos de sequía que afectan, esporádicamente, vastas áreas del territorio venezolano, como en el caso de la temporada seca 2009/2010. A escala sinóptica, tales oscilaciones pluviométricas están controladas por las fluctuaciones del sistema acoplado océano-atmósfera. En décadas recientes, las causas de algunos períodos de sequía en Venezuela, al igual que en otros países de la región, han sido asociadas al fenómeno de El Niño (Poveda, 1997; EDELCA, 1997), cuyo más reciente episodio se encuentra aún en desarrollo al momento de redactar este trabajo (NOAA, 2010).

En el arco andino-costero, en el cual se localizan los mayores centros urbanos del país, la variabilidad pluviométrica mensual depende, en alto grado, de eventos lluviosos puntuales de gran intensidad y con frecuencia, aunque no siempre como se verá, de difícil predicción a escalas locales, los cuales suelen causar desde desbordamientos de quebradas e interrupciones del tránsito automotor, hasta el desplome de viviendas y pérdidas de vidas humanas.

Como ejemplo ilustrativo de lo anterior, puede anotarse el caso de la tormenta registrada en los Altos de Miranda el día seis de noviembre de 2009, la cual descargó 67,7 mm (67,7 litros por metro cuadrado). Estas precipitaciones, caídas en apenas un hora (13:40 a 14:40 HLV)³, representaron el 60,8% del total mensual de la localidad, que ascendió a 111,3 mm y provocaron el desbordamiento de la quebrada La Veguita y la interrupción del tránsito vehicular durante varias horas, a la altura del kilómetro 13 de la carretera Panamericana. La tormenta en cuestión se desarrolló aisladamente, en el seno de la convergencia intertropical y, a los efectos de lo que se discute, resulta significativo el hecho de que, el mismo día, en la ciudad de Caracas sólo se observaron lluvias ligeras.

En la misma localidad mirandina, el 20 de octubre de 2008 un “pertinaz aguacero que comenzó a las 6 y 45 de la tarde (...) y que a las 10 de la noche se mantenía, produjo un colapso total en la carretera Panamericana...” (Guarino, 2008, p. 10). Esta tormenta,

³ Observación efectuada por el autor, en San Antonio de los Altos, estado Miranda (10,37N-66,97W-1.400 m/nm), con un pluviómetro de cántaro *Will-Lambrecht*, registrado bajo el serial SINAIHME-MARNR 5191.

generada por la actividad de una onda tropical, descargó 109 mm en aproximadamente cinco horas. “Las fuertes lluvias (...) provocaron el desbordamiento de una quebrada en el sector La Oveja Negra, donde resultaron afectados más de 20 vehículos...” (Bejarano, 2008, p. 3-1). El total de lluvia indicado, representa el 74,6% del monto medio del mes de octubre durante el lapso 1984-2007⁴.

Además de intensas precipitaciones, que pueden incluir fuertes granizadas, estas tormentas locales ocasionalmente generan violentas ráfagas de viento, de gran poder destructivo, fenómeno que en la literatura especializada se ha denominado microrreventones (Caracena, 1987). Un evento de este tipo azotó la ciudad de San Cristóbal (estado Táchira) el día 14 de octubre de 2009, causando considerables daños (INAMEH, 2009).

Otro caso, de diferentes características, lo representan las fuertes precipitaciones caídas en la madrugada del ocho de marzo de 2010, en la ciudad de Puerto Cabello. Bajo el titular de “Torrencial aguacero de seis horas inundó varios sectores del litoral carabobeño”, en el diario *El Universal* del 10 del mismo mes, se lee:

El inesperado y prolongado aguacero que cayó en la ciudad de Puerto Cabello dejó saldo de 16 familias afectadas en el sector Gañango y otras 10 en Patanemo, así como varias embarcaciones de pequeño calado, propiedad de pescadores, naufragaron sin víctimas que lamentar (...) La lluvia comenzó en la madrugada y se prolongó por seis horas causando inundaciones en viviendas, calles y avenidas, comercios, entidades bancarias y colegios que debieron suspender sus actividades cotidianas, en virtud de que el nivel del agua (...) estaba por encima de las aceras de la capital porteña. (Rodríguez, 2010, p. 1-6).

Este evento lluvioso, que interrumpió localmente el período de intensa sequía, se produjo en el sector anterior de un extenso frente cuasi-estacionario, el cual, desde varios días descendía en latitud a través del Caribe, en dirección sureste, aproximándose a la región noroccidental del territorio venezolano (figura 02). Dicha situación sinóptica se extendía hasta por lo menos el nivel de 500 hPa, en el cual se apreciaba una vaguada somera en correspondencia con el frente en superficie. Evidentemente, bajo tales condiciones era dado prever altas probabilidades de precipitaciones fuertes en la región, por lo cual el referido evento lluvioso no debió resultar “inesperado”. Como es lógico, dadas las condiciones de sequía ya mencionadas, las precipitaciones en cuestión podrían constituir

⁴ Registros obtenidos por el autor, en la estación identificada en la nota No. 2.

una muy alta proporción, y aun la totalidad, del monto pluviométrico mensual correspondiente, para la estación de Puerto Cabello.

Las esporádicas lluvias que ocurren durante los meses de sol bajo, derivadas de situaciones como las descritas, se conocen en el habla popular venezolana como “nortes”.

Muy distintas, en cambio, resultan las condiciones ambientales determinadas por la sucesión de varios meses con total ausencia de precipitaciones, o bien con montos significativamente bajos. Sus episodios extremos, en palabras de Eduardo Röhl (1948), constituyen los veranos ruinosos en Venezuela.

Aún en climas áridos o semiáridos, como en el caso de la península de Paraguaná, la prolongada falta de lluvias genera fuertes impactos que afectan severamente a la población. Al respecto, es conocida la secuela de calamidades que asolaron las tierras peninsulares en 1912:

...quedó casi desierta la península; cuadros dantescos se presentaban a cada paso: el hambre y la sed bajo los aspectos más feroces. Ni una brizna de pasto. Los pozos vacíos. Los graneros exhaustos. Los rebaños desaparecieron en el 90% y la población humana murió de hambre en gran parte o migró. (Tamayo, 1941, p. 26).

Dicha situación climatológica dejó marcada huella en el imaginario popular, ya que dio origen a la leyenda de las Ánimas del Guasare y a la elevación del santuario que se mantiene hasta el presente:

‘Toda la península de Paraguaná era un lienzo de soledad y tristeza. No valía de nada poseer dinero. El hambre y la sed cada día cobraban nuevas víctimas’, describe Eudes Navas Soto en su libro *Ánimas de Guasare*, en el que recoge ‘testimonios que coinciden al reseñar las penurias de los años 1911 y 1912 como un mal divino, insoportable para cualquier mortal’.- Esa historia, transmitida por los ancestros, hizo surgir la fe de miles de creyentes, que depositan en las ánimas la confianza para que transmitan a Dios su petición. (Millán, 2009, p. 4).

Historia que presenta *–mutatis mutandis–* ciertos fundamentos comunes con las rogativas convocadas, casi un siglo más tarde, entre el personal de Edelca, empresa gestora del embalse del Guri, creada a principios de la década de 1960, sobre la base de “la urgente necesidad nacional de contar con energía eléctrica en cantidades suficientes para el desarrollo económico y social del país (...) a bajo costo y con garantía de provisión a largo plazo...” (Edelca, 1982):

Trabajadores de Edelca oraron por el Guri y la electricidad. Elevaron sus plegarias para pedir se resuelva la crisis eléctrica nacional. (...) Pasadas las 4 de la tarde, y tal como

les pidió Edelca a sus trabajadores, el minicine de la empresa congregó a quienes confían en Dios para solventar la crisis energética que vive el país. Un considerable número de trabajadores se hizo presente para ‘orar’ por la mejoría del estado del embalse de Guri y la solución de la situación eléctrica de Venezuela. (Uribarrí, 2010).

Tales rogativas recuerdan, también, las que, en la Caracas colonial, se dirigían “a la virgencita de Copacabana (...) que sacaban en procesión (...) para que lloviera, cuando a causa del estío caluroso y prolongado se agostaba la yerba de los campos y morían los animales por ausencia completa de agua...”⁵.

De vuelta a la geografía falconiana, a menos de 20 kilómetros al sur del santuario de las Ánimas de Guasare, en la base del istmo de los Médanos, se localiza Coro, la estación tipo de los mesoclimas áridos, según la clasificación de Sánchez Carrillo (1981), la cual promedia, para el período 1921-1990, un monto anual de lluvia de 397 mm (Servicio de Meteorología de la Fuerza Aérea Venezolana, 1993). Sin embargo, en un lapso de sólo cuatro años, se registraron los extremos absolutos de dicha serie, con 127 mm en 1941 y 838 mm en 1944.

De estos datos dimanan dos conceptos muy importantes: por una parte el de aridez, de fundamentos estadístico-climatológicos, y por la otra el de sequía, vinculado a la compleja dinámica atmosférica, por lo que se denomina, específicamente, sequía meteorológica, “...una característica temporal causada por anomalías en el clima usual de la región.” (Hare, 1993).

En los tipos pluviométricos marcadamente estacionales -los Aw según la conocida clasificación de Köppen-, característicos de toda la depresión central llanera, de norte a sur los montos medios anuales de precipitación van de los 1.000 a los 2.000 mm, aunque durante el lapso diciembre-abril, la estación seca en estas latitudes, se recibe menos del 10% de esos totales. También en esta vasta región, el dominio de las sabanas, la variabilidad pluviométrica interanual llega a ser notoria. Tómense, por ejemplo, los totales anuales de San Fernando de Apure, con un monto medio anual de 1.413 mm (1921-1990), en dos años consecutivos: 1931: 1.676 mm; 1932: 840 mm (Servicio de Meteorología de la Fuerza Aérea Venezolana, 1993).

⁵ Rojas, Arístides. (Edic. 1988). *Crónica de Caracas*. Caracas: Ministerio de Educación/Academia Nacional de la Historia, p. 3.

Durante el año 1972 se desarrolló uno de los episodios de El Niño (ENOS)⁶ más intensos del siglo XX (Gommes, 1998). Bajo tales condiciones, similares a las que se asocia el período de sequía 2009-2010, en la capital apureña el monto pluviométrico anual sólo alcanzó 739 mm. Considérese, a título comparativo, que durante el mes de julio de 1943 cayeron sobre la capital llanera 687 mm, aunque Francisco Tamayo apunta que aquella temporada de lluvias no fue tan copiosa como la de 1892:

Los viejos ganaderos de Parmana recuerdan que (...) entonces las lluvias eran tan frecuentes que ‘a las cobijas les salían gusanos’ pues los intervalos entre un aguacero y otro eran tan cortos que no daban tiempo para secar aquel típico aparejo que el llanero usa (...) para protegerse de la lluvia. (1972, p. 29).

La región costera central, donde se emplaza la capital del país, también se encuentra expuesta a notables fluctuaciones temporales de su pluviometría. En un trabajo ya clásico en este campo, en el cual analizó registros del Observatorio Cagigal, en Caracas, durante el período 1891-1967, Ferdinand Grosske concluía: “Las precipitaciones en Caracas se presentan en forma sumamente irregular hasta el extremo de que la distinción entre temporada pluviosa y temporada seca no vale en forma absoluta, sino en forma general, es decir, con excepciones.” (1968, p. 140).

Con un monto anual medio de 837 mm (Servicio de Meteorología de la Fuerza Aérea Venezolana, 1982), la estación del Observatorio Cagigal ha registrado también notorias variaciones en sus totales pluviométricos anuales de años consecutivos, tales como las que se anotan: 1933: 1.128 mm; 1934: 497,1 mm. También: 1938: 1.269 mm; 1939: 503,3 mm. Y lo que es más importante aún a los efectos de las reservas hídricas, es decir, varios años consecutivos con registros pluviométricos bastante por debajo de los valores medios: 1912: 641,9 mm; 1913: 664,8 mm y 1914: 458,9 mm. Otro trienio seco: 1939: 503,3 mm; 1940: 595,4 mm; 1941: 584,6 mm.

Parece relevante destacar, así mismo, que para los años 1982 y 1983, cuando se produjo el fenómeno de El Niño más intenso del siglo XX, el denominado “episodio cálido 82-83”, los totales pluviométricos registrados por el Observatorio Cagigal fueron,

⁶ El Niño-Oscilación Meridional. La oscilación meridional se refiere a la diferencia de presión atmosférica entre las estaciones de Tahití (Polinesia Francesa) y Darwin (Australia). El índice puede ser negativo o positivo y evidencia el inicio de episodios cálidos (El Niño) o episodios fríos (La Niña).

respectivamente, de 601,6 y 616,7 mm, es decir, entre 24 y 28 por ciento inferiores al valor medio.

Sin embargo, no sólo la región de Caracas ha visto mermadas significativamente sus precipitaciones durante recientes episodios de El Niño. Investigaciones realizadas por Edelca (1997) han puesto de manifiesto que la cuenca del río Caroní, generadora de un 70% aproximadamente de la energía hidroeléctrica que consume el país, se ve afectada por condiciones de sequía bajo la influencia del citado fenómeno oceánico-atmosférico. De allí que organismos multilaterales como la Corporación Andina de Fomento, hubiesen advertido sobre la vulnerabilidad del sistema ante la incidencia del fenómeno ENOS (Zerpa, 2010).

El episodio El Niño 2009-2010 comenzó a manifestarse desde el mes de mayo de 2009 y para septiembre del mismo año se encontraba extendido a todo el Pacífico tropical. Con fecha del 17 de septiembre el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam), de Colombia, emitió su primer boletín sobre las características y posibles impactos del fenómeno, documento que concluía con importantes recomendaciones (2009, pp. 5-6):

...se hace un llamado de atención a las empresas operadoras de acueductos y al público en general, para una vigilancia de las reservas de agua y uso adecuado de la misma en los siguientes meses, en particular inicios del año 2010.

De igual manera, se recomienda a los agricultores especialmente los ubicados en las zonas bajas de las cuencas de los ríos Magdalena y Cauca y en las llanuras del Caribe, para que tengan en cuenta la reducción en la oferta hídrica, las temperaturas altas, el bajo contenido de humedad en el suelo y en la cobertura vegetal y el estado de los ríos.

En 2009, el déficit de precipitaciones, presumiblemente asociado a la activación del más reciente fenómeno de El Niño (Graterol y Martínez, 2009), comenzó a hacerse sentir tempranamente en el territorio venezolano, tal como parecen probarlo los datos registrados en San Antonio de los Altos. Para esta estación, seguidamente se anotan los promedios mensuales de lluvia (mm) para el período 1984-2007 (fila superior), los registros correspondientes al año 2009 (fila intermedia) y el número de días por mes con precipitación $\geq 0,1$ mm, para el mismo año (fila inferior):

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
24,4	19,5	22,7	41,9	111,8	178,1	169,4	158,0	137,7	146,2	110,5	56,6	1.176,8
33,2	30,0	5,1	4,1	74,5	39,6	114,5	151,3	117,3	19,7	111,3	25,0	725,6
4	7	5	1	6	8	13	22	10	7	11	13	107

Fuente: Datos de la estación S. Antonio de los Altos- SINAIHME-MARNR 5191. Elaboración propia.

Nótese que a partir de marzo, todos los meses, excepto noviembre, presentan registros deficitarios, culminando el año con un déficit de 38,3% respecto de la media de 24 años. Con relación al total de lluvia de noviembre, cabe resaltar que una tormenta local, de una hora de duración, produjo más del 60% de ese monto, como se comentó anteriormente.

La posible extrapolación a escala nacional de las condiciones que reflejan los datos de San Antonio de los Altos, encuentra bases en varios reportajes y artículos publicados en periódicos de circulación nacional, durante la temporada lluviosa, en los cuales se da cuenta de la situación crítica en que ya se encontraban embalses como La Mariposa (Meneses, 2009; Otero y Murolo, 2009), Camatagua (Murolo, 2009) y Guri (León, 2009).

Al referirse a la situación del embalse de Guri para octubre de 2009, un ex gerente de la Oficina de Operación de Sistemas Interconectados declaraba:

Actualmente la cota del embalse oscila entre 264 y 265 metros sobre el nivel del mar (...) este indicador ‘no sería preocupante si se dispusiera de un parque térmico (...) capaz de compensar la baja hidrología el próximo año, pero como ese segmento se encuentra en precarias condiciones’, entonces ‘hasta las cotas altas (271 msnm) pasan a ser preocupantes de ocurrir dos años secos consecutivos... (León, 2009, p. 1-11).

Dos años secos consecutivos. O, “si el verano es dilatado”⁷, como diría Luís Alberto Crespo, desde su sensibilidad poética. Ya se ha visto, en la historia climatológica de Caracas, que el “verano” puede ser dilatado.

Durante la misma temporada lluviosa, el “invierno”, que Goldbrunner (1976), partiendo del habla vernácula venezolana integrara a su clasificación basada en los “pisos térmicos”, en la prensa capitalina, bajo el título “El Guárico en emergencia”, se señalaba: “La sequía ha devastado la economía de los cerealeros. 60% de la cosecha se perdió y los cálculos de Guayana se aproximan a las mismas cifras.” (Bello, 2009, p. N-12).

Desde el mismo sector económico, otras noticias evidencian la total exclusión de las previsiones agrometeorológicas en la planificación de ciertas siembras. En este caso, desde

⁷ Crespo, Luís Alberto. (1968). *Si el verano es dilatado*. Colección Actual. Departamento de Publicaciones. ULA.

el estado Carabobo se refiere la pérdida de gran parte de la cosecha de papa en la localidad de Chirgua, donde, según declaraciones de voceros de la asociación de cultivadores del tubérculo “...muchos productores apostaron al ciclo de lluvias para que sus siembras salieran airosas...” (El Universal, 22 de febrero de 2010, p. 1-9). Evidentemente se sembró sin considerar en absoluto la incidencia de un severo período de sequía, altamente previsible, por añadidura, dado que el fenómeno de El Niño se había hecho presente desde mediados del año 2009, como ya se ha señalado.

La estación seca que regularmente impera en gran parte de Venezuela, desde diciembre hasta abril o mayo, según las distintas regiones, tiene su origen en el desplazamiento meridional de la convergencia intertropical, el gran sistema meteorológico generador de las precipitaciones estacionales en estas latitudes, al tiempo que grandes núcleos anticiclónicos (figura 03) se emplazan, en altura, sobre las zonas septentrionales y centrales de la geografía venezolana. La dinámica de estos anticiclones genera estabilidad atmosférica, la cual suprime la convección profunda; de aquí la ausencia de nubosidad de gran desarrollo vertical y de precipitaciones de consideración.

De manera que resulta completamente normal la ausencia de lluvias durante los meses de sol bajo, en la mayor parte del territorio venezolano (Aguilera, 1970; Barry, Riehl y Pulwarty, 1990; Goldbrunner, 1976; Jahn, 1918; Riehl, 1973; Röhl, 1948; Sánchez, 1981; Sifontes, 1929; Tamayo, 1972; Vila, 1975; Vila, 1960). Por otra parte, la activación del fenómeno de El Niño determina, previsiblemente, una mayor intensidad y duración de dichas condiciones, a la vez que la extensión de su influencia hasta las regiones más meridionales de Venezuela (figura 04). Bajo tal situación sinóptica, se torna evidente que las posibilidades de éxito de los intentos para estimular artificialmente núcleos nubosos, el denominado “bombardeo de nubes” (*El Nacional*, Enero 11, 2010), son prácticamente nulas.

Tal como ocurrió durante el evento pluviométrico de marzo de 2010, en Puerto Cabello, ya comentado, ocasionalmente las condiciones propias de la estación seca pueden verse interrumpidas por la irrupción de masas de aire frío procedentes del hemisferio boreal, con la presencia de precipitaciones más o menos importantes: los populares “nortes”. Pero sembrar a escala de mercado, confiando en los “nortes”, pareciera reflejar un

fuerte arraigo de lo que podría llamarse la cultura o mentalidad de la agricultura de subsistencia.

Principales impactos regionales y locales del evento cálido (ENOS) 2009-2010 en Venezuela

Hacia finales de 2009 y principios de 2010, el fenómeno de El Niño parecía hallarse en su fase culminante (NOAA, 2009; 2010). Durante las primeras semanas de 2010, los medios de información internacionales reportaron fenómenos meteorológicos de inusual intensidad, que generaron considerables impactos ambientales en diferentes países. Entre estos destacaron las intensas nevadas y ventiscas que paralizaron la costa atlántica de los Estados Unidos (El Nacional, 2010, Febrero 11) y la tormenta *Xynthia*, que causó decenas de víctimas fatales en Europa (El País, 2010, Marzo 01). Se reportaron también lluvias de extraordinaria magnitud en Sicilia, Italia, así como mortíferas avalanchas en el norte de Afganistán. Las denominadas “teleconexiones”, extienden los efectos de El Niño, con consecuencias muy disímiles, hasta las más distantes regiones del orbe.

En Venezuela, el mayor impacto originado por el prolongado déficit pluviométrico se relaciona con el acusado descenso del nivel del embalse de Guri, sobre el río Caroní, y con la consiguiente crisis hidroeléctrica, la cual motivó, a escala nacional, un severo racionamiento energético, aún en ciernes, cuyos costos económicos, sociales y políticos son difícilmente cuantificables (Nougues, Hernández y Díaz, 2010). Al mismo tiempo, el abastecimiento hídrico de las principales ciudades venezolanas se ha visto severamente afectado, imponiéndose restricciones sin precedentes en el suministro de agua potable, de manera oficial, desde inicios del último trimestre de 2009 (Albornoz y Salazar, 2009).

La ausencia de precipitaciones no sólo afectó el caudal del río Caroní y las reservas hídricas de los principales embalses del país, sino que además de la dramática merma del Kerepacupay Merú, el emblemático y mundialmente célebre Salto Ángel y consiguientemente, del flujo turístico (García, 2010), también restringió los desplazamientos fluviales de importantes comunidades indígenas guayanesas, asentadas en las cuencas de ríos como el Caura, el Paragua y el Cuyuní (Singer, 2010), las cuales también se vieron afectadas por fallas en el suministro eléctrico, debido a la disminución del caudal de los afluentes del alto Caroní, que activan microcentrales como las de Arautamerú, Kavanayén, Kamarata, Cuao, Wonkén, Canaima y otras.

Las mismas condiciones sinópticas determinaron la supresión de la actividad tormentosa al sur del lago de Maracaibo, lo que, además de la disminución de las precipitaciones, ocasionó la desaparición temporal del famoso electrometeoro conocido como el Relámpago del Catatumbo o Faro de Maracaibo (Bermúdez, 2010).

Debido a la prolongada ausencia de precipitaciones, los incendios forestales se multiplicaron durante la estación seca 2009-2010, arrasando miles de hectáreas de vegetación en varios parques nacionales (Guillén, 2010; Delgado, 2010; Noguera, 2010) al tiempo que el humo de las quemas incrementaba la extensión e intensidad del fenómeno de la calina, o bruma, habitual durante estos meses, causando alarma entre la población y molestias relacionadas con alergias e irritación ocular (Brassesco, 2010). La peligrosidad de los numerosos incendios que afectaron el parque nacional Waraira Repano, durante la tercera década de marzo de 2010, también determinó la prohibición de acceso para los excursionistas y los usuarios habituales de las sendas avileñas (Hernández, 2010, p. 3-1).

En el sector agrícola, además de las pérdidas de cosechas, ya señaladas, en algunos estados la falta de pastos obligó al sacrificio intempestivo de centenares de bovinos, incluyendo vacas en edad reproductiva, lo que a mediano plazo podría afectar la estabilidad del rebaño (Contreras, 2010), mientras que la producción de carne y leche, para el primer trimestre de 2010, experimentó significativos descensos, particularmente en los estados Apure y Guárico (Hernández, 2010).

Finalmente, otro factor ambiental concomitante con la sequía lo representan las altas temperaturas, las cuales podrían haber superado los valores estadísticamente esperables para estos meses, causando un aumento de ciertas emergencias médicas (Luengo, 2010), aunque no existe aún información comprobada respecto a que en las diferentes localidades venezolanas se hayan superado los registros máximos absolutos. La llamada “sensación térmica”, podría haberse incrementado debido a la disminución de la velocidad de los vientos alisios, una de las condiciones más notorias asociadas a la presencia de El Niño, a la vez que a la ausencia de precipitaciones, las cuales, en la termometría del territorio venezolano, ejercen un marcado efecto moderador (Foghin-Pillin, 2002).

A manera de conclusión: la desinformación meteorológica, un problema educativo

La indefensión de la población ante los fenómenos atmosféricos desfavorables o potencialmente peligrosos, se acrecienta por la ignorancia y la desinformación. Con base en esta premisa, hace varios años se propuso la inclusión de los riesgos de origen meteorológico como tema en los programas de Educación Ambiental en Venezuela (Foghin-Pillin, 2000). Diez años después, las deficiencias que pueden encontrarse en los contenidos y en la redacción de las noticias sobre temas meteorológicos en los medios impresos, señalan expresamente la importancia del factor educativo en esta problemática.

La cuestión trasciende las frecuentes confusiones sobre los conceptos de tiempo y clima, que jalonan las notas de los más importantes diarios venezolanos: “Metereología (sic) estima que la tormenta Gustav no afectará el clima en el país.” (Meneses, 2008, p. 3-3). O de dislates por el estilo de “El Instituto de Hidrología y Meteorología pronosticó que, como es costumbre⁸, la época de lluvias comenzará dentro de 10 días” (Azuaje, 2009, p. Ciudadanos-2).

Así, en una nota de prensa de mediados de febrero de 2010, en pleno asueto de Carnaval, se lee:

Pasada la hora de mediodía y cuando la costa lucía en su máxima capacidad, la Capitanía de Puerto de La Guaira y los Bomberos Marinos declararon medidas de prevención en balnearios como Camurí Chico B, Alí Babá, Caribe y Coral por un incremento inusual de oleaje que fue achacado a la presencia del fenómeno climático mar de fondo. (Noriega 2010, p. 3-2).

Más allá del error conceptual que supone calificar el mar de fondo como “fenómeno climático”, el calificativo de “inusual” en referencia al incremento del oleaje en esta temporada, independientemente de quien emita el concepto, revela no sólo un evidente desconocimiento de las características meteorológicas y oceanográficas típicas de la temporada, en el Caribe meridional, sino también la carencia de pronósticos meteorológicos oportunos, a la vez que la inconciencia acerca de sus beneficios para la sociedad.

El mar de fondo que afectó levemente las costas centrales de Vargas durante los días de Carnaval de 2010, constituía una situación completamente previsible si se considera que el Caribe occidental se encontraba atravesado por un frente cuasi-estacionario, tanto más cuanto que el impacto de una situación sinóptica similar, en las mismas costas centrales, originó la siguiente nota de prensa a finales de diciembre de 2009:

⁸ Subrayado nuestro. Lógicamente, si algo es costumbre, no requiere ser pronosticado.

Aunque ayer no se registraron pérdidas humanas, cinco quioscos de expendio de alimentos, en playa La Zorra (Catia La Mar) fueron arrasados por las olas y una inmensa franja marrón marcaba la costa desde La Guaira hasta Macuto a consecuencia de la erosión de los terrenos ganados al mar. Además, una parte de los quioscos de playa Sheraton, en Caraballeda, se inundó con la oleada. (Noriega, 2009, p. 3-1).

Cabe destacar, además, que las situaciones meteorológicas como las descritas en las páginas precedentes, aparecen representadas en diferentes sitios de Internet y actualizadas varias veces al día, con distintos niveles de detalle y accesibles en forma completamente gratuita para los organismos o personas interesadas. La disponibilidad de estos recursos debería constituir un poderoso incentivo para incluir los contenidos meteorológicos como parte de los programas de estudio de las asignaturas relacionadas con el medio ambiente, en los diferentes niveles del sistema educativo.

Por último, cabría señalar también que, en medio de la sequía que padece el territorio venezolano, la cual, mediando el mes de marzo de 2010 no parece dar señales de remisión, podría considerarse irónica la expresión: “continúa el buen tiempo”, usada día tras día por los meteorólogos, para auspiciar la ausencia de precipitaciones.

Referencias

- Aguilera, J. A. (1970). *Distribución estacional y espacial de la pluviosidad en Venezuela*. Caracas: Dirección de Cartografía Nacional.
- Albornoz, M. y Salazar, B. (2009, Octubre 06). Racionamiento de agua en Caracas se oficializará en 15 días. *El Universal*, p. 3-5.
- Altez, R. (2008). Vivir en el post-desastre. Reflexiones sobre los aprendizajes de una tragedia aún vigente. El caso Vargas, Venezuela. En: *Perspectivas venezolanas sobre riesgos: reflexiones y experiencias*. Vol. I. pp. 225-272. Caracas: Vicerrectorado de Investigación y Posgrado-UPEL.
- Arteaga Q., M. (2001). Naturaleza y mito. El mundo navega sobre las aguas de un río. *Aula y Ambiente*. 1(2): 121-125.
- Asuaje, L. (2009, mayo 04). Con las lluvias volvieron derrumbes. *El Nacional*, p. Ciudadanos/2.
- Barry, R., Riehl, H., Pulwarty, R. (1990). *Synoptic-climatological studies of precipitation regimes in Venezuela*. Boulder: Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences.
- Bejarano D., E. (2008, Octubre 21). Quebrada arrastró 20 carros y colapsó la Panamericana. *El Universal*, p. 3-1.
- Bello, R. (2009, Octubre 04). Guárico en emergencia. *El Nacional*, p. N-12.
- Bermúdez, M. (2010, Marzo 04). El Niño está ‘apagando’ al Relámpago del Catatumbo. *Panorama*. (Documento en Línea). Disponible: <http://www.panorama.com.ve/05-03-2010/594747.html> (Consulta: 2010, Marzo 18).

- Brassesco, J. (2010, Marzo 08). La calima se ha acentuado debido a los incendios. *El Universal*, p. 3-1.
- Caracena, F. (1987). Los microrreventones como un peligro para la aviación y el problema de su predicción. *Boletín de la Organización Meteorológica Mundial*. 36(4): 293-300.
- Contreras, A. (2010, Febrero 26). Aumenta matanza de ganado por efecto de la sequía en el campo. *El Universal*, p. 1-11.
- Delgado, E. (2010, Enero 07), Piden apoyo a Edelca para sofocar incendio en páramo. *El Nacional*, p. Regiones/05.
- Dirección de Hidrografía y Navegación. (1984). *Influencia de ciclones tropicales en Isla Aves y costa venezolana*. Caracas: DHN. Comandancia General de la Armada.
- Edelca. (1982). *Desarrollo del potencial hidroeléctrico del río Caroní*. Caracas: Autor.
- Edelca. (1997). *El Niño y la Oscilación del Sur. Principales definiciones. Influencia sobre el comportamiento de los caudales en la cuenca del Río Caroní*. Caracas: Autor.
- El Nacional (2010, Enero 11). Bombardearon nubes sobre el Guri. *El Nacional*, p. Ciudadanos/04.
- El Nacional (2010, Febrero 11). Nieve paralizó Nueva York y Washington. *El Nacional*, p. Nación/10.
- El Nacional (2010, Febrero 11). Afganistán. Avalanchas causaron 166 muertos. *El Nacional*, p. Nación/10.
- El País. (2010). Sarkozy promete investigar las causas de la "catástrofe" causada por la tormenta Xynthia. (Documento en línea). Disponible: <http://www.elpais.com/articulo/internacional/Sarkozy/promete/investigar/causas/catastrofe/ causada/tormenta/Xynthia/elpeuint/20100301elpeuint 4/Tes>. (Consulta: 2010 Marzo 01).
- El Universal. (2010, Febrero, 17). Región de Sicilia en emergencia a causa de las lluvias de los últimos días. *El Universal*, p. 1-10
- Esteves, J., (1980). *Paraguáná en el tiempo*. Coro: Universidad Francisco de Miranda.
- Foghin-Pillin, S. (2000). Algunos contenidos fisiográficos y biogeográficos para desarrollar temas de educación ambiental en Venezuela. *Sapiens Revista Universitaria de Investigación*. 1 y 2: 57-67.
- Foghin-Pillin, S. (2002). *Tiempo y Clima en Venezuela*. Caracas: UPEL-Instituto Pedagógico de Miranda JMSM.
- Fondonorma. (2001). Gestión de riesgos, emergencias y desastres. Definición de términos. *Norma Venezolana COVENIN 3661:2001*. Caracas: Autor.
- García, N. (2010, marzo, 15). Salto Ángel opacado. *Correo del Caroní*. (Documento en línea). Disponible: http://www.correodelcaroni.com/component/option,com_wrapper/Itemid,174/?id=14918 5 (Consulta: 2010 Marzo 18).
- Gibbs, J., (1987). Definiendo el clima. *Boletín de la Organización Meteorológica Mundial*. 36(4): 306-312. Ginebra: OMM.
- Goldbrunner, A. W. (1960). *Las causas meteorológicas de las lluvias de extraordinaria magnitud en Venezuela*. Caracas: Ministerio de Obras Públicas.
- Goldbrunner, A. W. (1976). *El clima de Venezuela y su clasificación*. Caracas: Instituto Universitario Pedagógico de Caracas/Servicio de Meteorología y Comunicaciones de la Fuerza Aérea Venezolana.
- Goldbrunner, A. W. (1984). *Atlas climatológico de Venezuela 1951-1970*. Maracay: Servicio de Meteorología de la Fuerza Aérea Venezolana.

- Gommes, R., Bakun, A., & Farmer, G. (1998). An El Niño primer. (Documento en línea). Disponible: <http://www.fao.org/sd/eidirect/EIan0008.htm> (Consulta: 2009 Diciembre 13).
- Graterol, G., J. y Martínez, L. M. (2009, Octubre 20). Fenómeno El Niño es responsable de la sequía. *El Nacional*, p. Ciudadanos/02.
- Grosske, F. (1968). *Sobre la pluviosidad en Caracas*. Caracas: Edición del Concejo Municipal del Distrito Federal.
- Guarino, M. E. (2008, Octubre 21). Colapso por pertinaz aguacero. *Últimas Noticias*, p. 10.
- Guillén, E. (2010, Marzo 01.) Incendio consumió 3 mil hectáreas del parque Henri Pittier. *El Universal*, p. 1-6.
- Hare, F, K. (1993). *Variaciones climáticas, sequía y desertificación*. OMM-No. 653. Ginebra: Organización Meteorológica Mundial.
- Hernández, B. (1993, Agosto 09). En El Valle la miseria de los barrios se vistió de muerte. *El Diario de Caracas*, p. 08.
- Hernández F., A. (2010, Marzo 25). Restringen todos los accesos al Ávila hasta nuevo aviso. *El Universal*, p. 3-1.
- Hernández, K. (2010, Marzo 19). Cae producción de carne y leche por sequía. *El Nacional*, p. Nación/05.
- Ideam. (2009). Boletín informativo sobre el fenómeno de El Niño. No. 1. Septiembre 17 de 2009. (Documento en línea). Disponible: www.ideam.gov.com (Consulta: 2009 Diciembre 13).
- Inameh. (2009). Situación Sinóptica del día 14 de octubre de 2009 en el Estado Táchira. (Documento en línea). Disponible: <http://www.inameh.gob.ve/web/index.php?pag=tachira>. (Consulta: 2010 Enero 20).
- Jahn, A. (1918). Climatología de Venezuela. *Cultura Venezolana* No. 1.
- León, M. (2009, octubre 25). Insuficiente generación térmica no resguarda desnivel de Guri. *El Universal*, p. 1-11.
- L'Osservatore Romano. (2010, Febrero 13). Neve su Roma. Il fenomeno più intenso da ventiquattro anni a questa parte. L'Osservatore Romano. (Documento en línea). Disponible: http://www.vatican.va/news_services/or/or_quo/text.html#7 (Consulta: 2010 Febrero 13).
- Luengo, M. T. (2010, Marzo 15). Altas temperaturas aumentan emergencias médicas en Zulia. *El Universal*, p. 1-6.
- McInnis, D. (1998). And the waters prevailed. *Earth*. 7(4): 47-54.
- Meneses, D. (2008, agosto 30). Esperan fin de semana nublado con lluvias moderadas nocturnas. *El Universal*, p. 3-3.
- Meneses, D. (2009, Noviembre 08). La ciudad enfrenta la peor crisis del agua. *El Universal*, p. 4-1.
- Murolo, D. (2009, Julio 07). Camatagua se acerca a nivel crítico. *El Nacional*, p. Ciudadanos/05.
- Noaa (2009). Current Operational SST Anomaly Charts for the Year 2009. Documento en línea. Disponible: <http://www.osdpd.noaa.gov/ml/ocean/sst/anomaly.html>.
- Noaa (2010a). Current Operational SST Anomaly Charts for the Year 2010. Documento en línea. Disponible: <http://www.osdpd.noaa.gov/ml/ocean/sst/anomaly.html>.
- Noaa. (2010b). EL NIÑO/SOUTHERN OSCILLATION (ENSO) DIAGNOSTIC DISCUSSION: (Documento en línea). Disponible:

- http://www.cpc.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/ (Consulta: 2010 Marzo 10).
- Noguera, L. (2010, Enero 26) Ardió vegetación del pico Naiquatá. *El Nacional*, p. Ciudadanos/ 02.
- Noriega, A. N. (2009, Diciembre 30). Mar de fondo no alejó a usuarios de playas de Vargas. *El Universal*, p. 3-1.
- Nougues, D., Hernández, K. y Díaz, A. (2010, Febrero 09). Chávez anunció medidas de emergencia para crisis eléctrica. *El Nacional*, p. Nación/06.
- Nweihed, K. (1974, Noviembre 17). Isla de Aves, milagro en el mar. *El Universal*, p. 2-10.
- Otero, A. y Murolo, D. (2009, Julio 02). En niveles críticos embalses que surten la región capital. *El Nacional*, p. Ciudadanos/02.
- Pacheco, P. P. (1976). *Características de la precipitaciones en Venezuela*. Caracas: Instituto Universitario Pedagógico de Caracas/Servicio de Meteorología de la Fuerza Aérea Venezolana.
- Poveda Jaramillo, G. (1997). ¿Atractores extraños (caos) en la hidroclimatología de Colombia? *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*. 21(81): 431-444.
- Riehl, H. (1973). Controls of the Venezuela rainy season. *Bulletin of the American Meteorological Society*. 54(1): 9-11.
- Rohl, E. (1948). Los veranos ruinosos de Venezuela. *Boletín de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales*. 11(32): 427-447.
- Rodríguez, M. (2010, Marzo 10). Torrencial aguacero de seis horas inundó varios sectores del litoral carabobeño. *El Universal*, p. 1-6.
- Salcedo, A. (2000). Hidrometeorología de una catástrofe. *Vertientes (la revista de Hidrocapital)*, No. 3.
- Sánchez C., J. (1981). *Mesoclimas en Venezuela*. Maracay: Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
- Servicio de Meteorología de la Fuerza Aérea Venezolana. (1982). *Promedios climatológicos de Venezuela 1951-1980*. Maracay: Autor.
- Servicio de Meteorología de la Fuerza Aérea Venezolana. (1988). *Origen sinóptico de las precipitaciones extraordinarias ocurridas en Maracay, el día 06 de septiembre de 1987*. Mimeo. Maracay: Autor.
- Servicio de Meteorología de la Fuerza Aérea Venezolana. (1993). *Estadísticas climatológicas de Venezuela 1961-1990*. Maracay: Autor.
- Servicio de Meteorología de la Fuerza Aérea Venezolana. (2000). *Análisis de las situaciones meteorológicas que afectaron al área norte costera del país durante el mes de diciembre del año 1999*. [Documento en línea]. Disponible: <http://www.geocities.com/sermetfav/boletín-informativo> [Consulta: 2000, Mayo 22].
- Sifontes, E. (1929). *Venezuela meteorológica*. Caracas: Empresa El Cojo.
- Singer, F. A. (2010, Marzo, 13). Ríos secos dificultan el tránsito de indígenas. *El Nacional*, Ciudadanos/03.
- Tamayo, F. (1941). Exploraciones botánicas en la península de Paraguaná. Estado Falcón. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales*. 47: 1-78.
- Tamayo, F. (1972). *Los Llanos de Venezuela*. Caracas: Monte Ávila Editores.
- Urribarrí N., S. (2010, Febrero 13). *Trabajadores de Edelca oraron por el Guri y la electricidad*. (Documento en línea). Disponible: http://www.eluniversal.com/2010/02/13/eco_art_trabajadores-de-edel_1762351.shtml. (Consulta: 2010, Febrero 14).

Vila, P. (1960). *Geografía de Venezuela* Tomo I. Caracas: Ministerio de Educación.

Vila, M. A. (1975). *Las sequías en Venezuela*. Caracas: Fondo Editorial Común.

Zerpa, F. (2010, Marzo 08). La CAF alertó sobre vulnerabilidad del sistema eléctrico por El Niño. *El Nacional*, p. Nación/01.

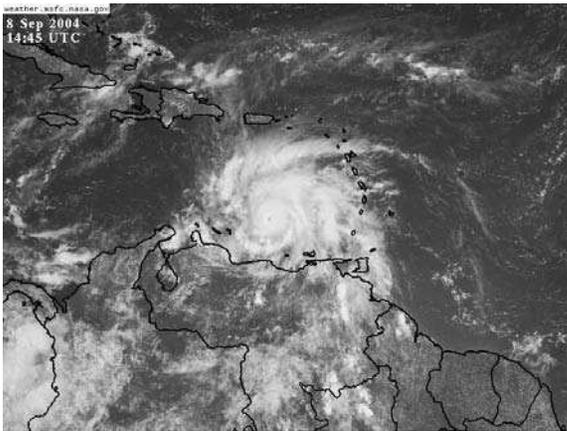


Fig. 01. Imagen de satélite del huracán Iván, a su paso por las costas venezolanas el ocho de septiembre de 2004. Iván alcanzó la máxima categoría en la escala de Saffir-Simpson y generó intensas lluvias y vendavales que obligaron a la suspensión del tráfico aéreo y marítimo, causando además la muerte de cinco personas. Ante posibles alteraciones en los patrones de la circulación general atmosférica, asociadas al cambio climático global, los huracanes constituirían una de las situaciones meteorológicas con mayor potencial destructivo para el territorio venezolano. (Fuente: <http://www.ghcc.msfc.nasa.gov/GOES/>).

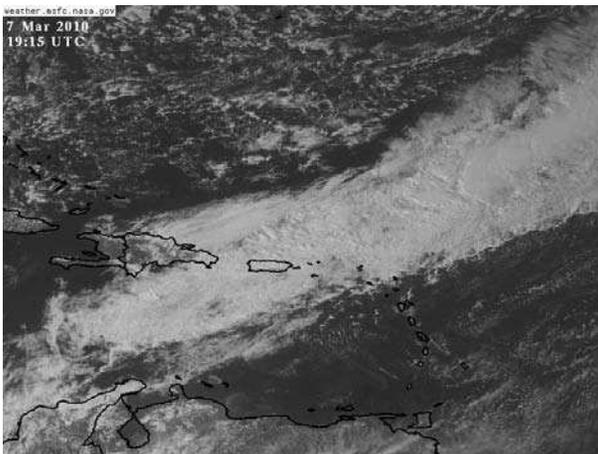


Fig. 02 Imagen satelital del día siete de marzo de 2010, en la que se aprecia la franja de nubosidad asociada al frente cuasi-estacionario que originó las intensas precipitaciones registradas en Puerto Cabello, durante la madrugada del día ocho de marzo de 2010. (Fuente: <http://www.ghcc.msfc.nasa.gov/GOES/>).

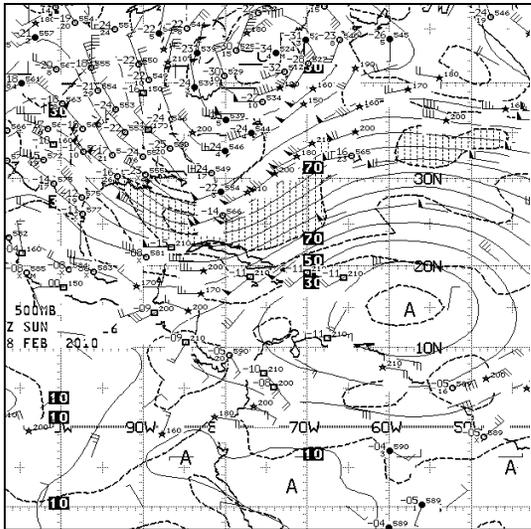


Fig. 03 Topografía absoluta de 500 hPa (aproximadamente 5,5 kilómetros de altitud), correspondiente al día 28 de febrero de 2010, a las 00 TMG. Se observa un anticiclón centrado sobre el Atlántico, que afecta gran parte del territorio venezolano. Esta situación sinóptica produce estabilidad atmosférica y limita el desarrollo vertical de las nubes convectivas, a la vez que las probabilidades de precipitaciones significativas. (Fuente: <http://weather.noaa.gov/fax/gtsstd.shtml#mbmerc>)

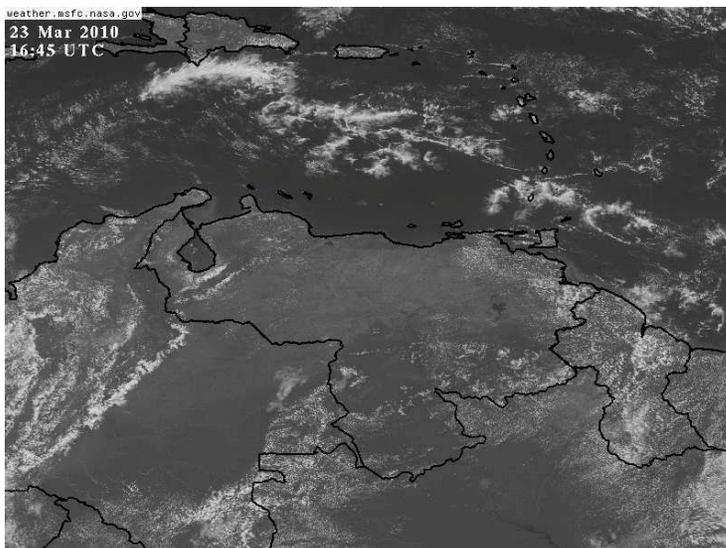


Fig. 04 Imagen satelital del día 23 de marzo de 2010 a las 16:45 horas TMG. Se observa el territorio venezolano bajo efecto de la situación anticiclónica que determina la temporada seca. Nótese la completa ausencia de nubosidad de desarrollo vertical en toda la vasta región que cubre la imagen. (Fuente: <http://www.ghcc.msfc.nasa.gov/GOES/>).