

EL AÑO DE LAS HUMAREDAS REGISTRO HISTORICO DE ALGUNAS SEQUÍAS EXTREMAS EN VENEZUELA

Sergio Foghin-Pillin

UPEL-Instituto Pedagógico de Caracas

Centro de Investigación Estudios del Medio Físico Venezolano

sfoghin@hotmail.com

Resumen

La región de Caracas, como gran parte del territorio venezolano, presenta una marcada estacionalidad pluviométrica. Los registros climatológicos de más de un siglo revelan que en la región pueden presentarse varios años consecutivos con montos de lluvia deficitario. Durante estas largas sequías meteorológicas la cobertura vegetal se ve afectada por incendios forestales, los cuales generan partículas que, conjuntamente con otros litometeoros, dan lugar a persistentes calimas. La temporada de sequía, conocida como "verano", conlleva usualmente crítica escasez de los recursos hídricos. La intervención irracional de las cuencas hidrográficas y la falta de planificación en el uso de los recursos hidráulicos, agravan estas condiciones, las cuales, en numerosas oportunidades, han generado fuertes impactos socioeconómicos. El fenómeno de El Niño (ENOS), al retrasar el inicio de la temporada lluviosa, generalmente agudiza los problemas mencionados. En este trabajo se comentan algunos de los principales episodios de sequías extremas ocurridos en el territorio venezolano y se destaca la importancia de la planificación ambiental basada en los datos climatológicos, para mitigar los efectos de las sequías.

Palabras clave: Sequías; Venezuela; Humaredas; ENOS; Administración ambiental; Historia.

THE YEAR OF THE HAZE HISTORICAL REVIEW OF SOME EXTREME DROUGHTS IN VENEZUELA

Abstract

The region of Caracas, as much of the Venezuelan territory, presents tropical wet- -and-dry climates. Climatological records of more than one century reveal that the region can arise several years in a row with amounts of rain deficit. During these long meteorological droughts vegetative coverage is affected and is frequently burned by forest fires, which generate particles that, together with other lithometeoros, give rise to persistent haze. Annual dry season, known as "verano", usually leads to scarcity of water resources. The strong intervention of watersheds and the lack of planning in the use of water resources, aggravate these conditions, which, on many occasions, have generated strong socio-economic impacts. El Niño (ENSO), to delay the onset of the rainy season in Venezuela, usually worsens the problems above mentioned. This paper discusses some of the major episodes of extreme drought that occurred in Venezuelan territory, and stressed the importance of the environmental planning based on climatological data to mitigate the effects of drought.

Key-words: Droughts; Venezuela; Haze, ENSO; Environmental management; History.

Introducción

A comienzos de la Semana Santa, en marzo de 2016, los valles de Caracas, Guatire-Guarenas y Altos Mirandinos, al igual que otras regiones de Venezuela, se observaban envueltos en un espeso manto caliginoso (figura 1), producido sobre todo por el humo de los incendios forestales que, tras largos meses de sequía, arrasaban extensas áreas de sabanas y de bosques. La prensa nacional publicó abundante información sobre el problema (Padrón, 2016; Jorge, 2016) y destacó las consecuencias sanitarias de la intensa contaminación atmosférica (TalCual, 2016) determinada por el fenómeno de la calima, denominado en los medios de comunicación también como calina y bruma. Este fenómeno es recurrente durante la temporada seca anual (verano) característica de gran parte del territorio venezolano y se incrementa en los años más secos, condiciones estas frecuentemente asociadas a la presencia del fenómeno oceanográfico-atmosférico conocido como El Niño (ENOS/ENSO)¹ el cual se encuentra activo, en esta ocasión, desde aproximadamente el mes de abril de 2015, aunque cerca de un año después muestra evidencias de debilitamiento, según se aprecia en las más recientes observaciones satelitales (NOAA, 2016). En este trabajo se examinan algunos de los principales episodios de sequías extremas ocurridos en el territorio venezolano y se destaca la importancia de la planificación ambiental basada en los datos climatológicos, para mitigar los efectos de las sequías.

Calina, calima y bruma

Como se apuntó, en las numerosas notas publicadas por los medios impresos los términos bruma, calina y calima se emplean indistintamente, al tiempo que, en los comentarios sobre el origen del fenómeno, su composición y factores condicionantes, en algunos casos se observaron confusiones y aún errores, como lo comentara Peñaloza-Murillo (2016). Conviene, entonces, discutir someramente dichos conceptos y examinar las acepciones manejadas por algunos importantes organismos especializados, no sin antes revisar las definiciones del Diccionario de la Lengua Española (DLE), obra de referencia en la que se distinguen claramente los términos bruma y calima, ya que el primero se conceptúa como “niebla (...) especialmente la que se forma sobre el mar”, mientras que el segundo se describe como un “accidente atmosférico consistente en partículas de polvo o arena en suspensión, cuya densidad dificulta la visibilidad” (DLE, 2016). De acuerdo a la citada fuente, la bruma está compuesta por gotas de agua microscópicas, producto de la condensación, fundamentalmente sobre núcleos salinos, del vapor de agua presente en el aire, condiciones que llevan aparejada una humedad relativa alta, mientras que en el caso de la calima, considerada por el DLE como sinónimo de calina, se trata de una suspensión de partículas secas, de origen litosférico.

Según el mismo diccionario, los términos bruma y calina tienen raíces etimológicas comunes, basadas en vocablos latinos que denotan condiciones atmosféricas caracterizadas por oscurecimiento y reducción de la visibilidad, a las cuales se asocian adjetivos como brumoso, caliginoso, denso, oscuro, sombrío y nebuloso.

Por su parte, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) considera el término bruma como sinónimo de neblina y define dicho fenómeno como la “suspensión en el aire de gotas microscópicas de agua, o partículas higroscópicas húmedas, que reducen la visibilidad en superficie”. Según esta organización, vocablos equivalentes son *mist*, en inglés y *brume*, en francés (OMM, 1992: 399). Otra importante fuente, el *Glossary of Meteorology* (GM), de la *American Meteorological Society* (AMS), reconocida institución especializada en el área, precisa que el fenómeno atmosférico en cuestión reduce el alcance visual horizontal a una distancia no menor de mil metros, límite por debajo del cual el hidrometeoro presente se denomina niebla -fog en inglés, *brouillard* en francés- (AMS, 2016).

El fenómeno de la calima, según la OMM es producido por la “suspensión en la atmósfera de partículas secas tan diminutas que son invisibles a simple vista pero que en conjunto dan al cielo una apariencia opalescente”. Los términos equivalentes son *haze*, en inglés y *brume sèche*, en francés (1992: 291). El GM-AMS señala que la calima frecuentemente es una mezcla de aerosoles.

La denominación general de aerosoles se aplica tanto a las gotas de agua microscópicas como a las partículas sólidas que se encuentran en suspensión en el aire (OMM, 1992), si bien sus diámetros difieren considerablemente ya que en el caso de las primeras (bruma/neblina) están en el orden de los 0,5 milímetros (mm), mientras que en el caso de las partículas secas (calima) el diámetro es mucho menor, del orden de 0,1 micrómetros (μm). En función de sus diferentes diámetros, los aerosoles dispersan también diferentes longitudes de onda de la radiación solar visible, o luz, por lo que resulta de interés práctico la acotación del GM-AMS (2016), según la cual las partículas que constituyen la calima producen un velo azulado cuando se ven contra un fondo oscuro y amarillento contra un fondo claro. En cambio, las gotas de agua microscópicas que conforman la bruma y la neblina, velan el aire con una coloración grisácea.

Cabe resaltar que la reducción de la calima tras un evento pluviométrico de cierta magnitud, como un chaparrón intenso, se debe más a la renovación de la masa de aire local que, como suele creerse, al proceso de arrastre de las partículas en suspensión en el aire, por las gotas de lluvia.

Hay que agregar que ciertas partículas integrantes de la calima, dependiendo de su composición química, pueden tener propiedades higroscópicas² y por lo tanto comportarse como núcleos de condensación muy activos, sobre todo en presencia de elevados valores de humedad relativa, lo cual puede dar lugar a que la calima se transforme en bruma húmeda, neblina y hasta niebla.

Para efectos de la observación meteorológica rutinaria, la neblina se considera una situación intermedia entre la bruma -seca o húmeda-, y la niebla; su diferenciación se basa simplemente en el alcance visual en superficie y, de acuerdo a normas internacionales, se anota como niebla cuando la visibilidad es inferior a un kilómetro; neblina entre uno y diez kilómetros y bruma cuando la visibilidad, aun encontrándose reducida, supera los diez kilómetros. Como se apuntó, el humo generado por procesos de combustión, en el caso de las

quemadas de vegetación, incendios de rellenos sanitarios y ciertos procesos industriales, frecuentemente se encuentra entre los componentes de la calima; sin embargo, cuando puede observarse como un fenómeno diferenciado, se considera un litometeor³ aparte. Todos los fenómenos mencionados se codifican y representan con símbolos particulares, tanto en los mensajes cifrados (SYNOP/METAR), como en los mapas meteorológicos de superficie (NOAA, 2016b).

Además del humo, para los propósitos de la observación meteorológica se agrupan en la categoría de litometeoros el polvo, el polen y las esporas, los cristales de sal marina y otros materiales particulados. En la troposfera baja, estas partículas son incorporadas al aire por el viento y por la turbulencia, tanto térmica como mecánica y, lógicamente, si resultan humedecidas, especialmente por las precipitaciones, su peso aumenta y su movilidad se reduce en gran medida, de tal manera que la presencia de litometeoros en el aire se incrementa notablemente durante aquellos meses en los cuales las lluvias son menos frecuentes y sus montos de menor cuantía, como es el caso de la temporada seca, comúnmente conocida como verano en gran parte del territorio nacional, meses durante los cuales también es mucho mayor la frecuencia de los incendios de sabanas y de bosques. Tales condiciones ambientales aparecen descritas en la célebre novela *Doña Bárbara* (Gallegos, 2005: 213-214):

El verano empezaba a despedirse con el canto de las chicharras entre los chaparrales resecos, amarilleaban los pastos hasta perderse de vista y bajo el sol ardoroso se rajaban como fauces sedientas las terroneras de los esteros. La atmósfera, saturada del humo de las quemadas que comenzaban a propagarse por las sabanas, se inmovilizaba en calmas sofocantes durante días enteros.



Figura 1 Presencia de calima sobre el valle de Caracas, vista S-N desde el kilómetro 13 de la carretera Panamericana. (Fotografía: SFP)

Cuando el verano es dilatado

La noción acerca de la marcada estacionalidad de las precipitaciones (figura 2) que caracteriza extensas regiones venezolanas, data desde los tempranos tiempos coloniales. Ya en las crónicas del siglo XVI aparecen las expresiones “invierno” y “verano” con sentido pluviométrico, a diferencia de la acepción térmica de dichos vocablos, propia de las latitudes de donde procedían los primeros cronistas, entre los cuales destaca Juan de Castellanos, quien entre sus extensos versos, publicados en las postrimerías del siglo XVI, también comenta las limitaciones que el régimen lluvioso estacional impone a las siembras en la zona intertropical (Castellanos, 1987: 97):

Una cierta raíz dicha lerene
 Cultiva por su mísera labranza;
 Pero nunca jamás en el verano
 Supo qué cosa es recoger grano.
 La fuerza del invierno cuando llega
 Aquestos campos nunca cultivados
 Con sus inundaciones los anega.

Otra conocida mención a los largos períodos sin precipitaciones y a sus consecuencias, es de comienzos del siglo XVIII y se encuentra en la obra de José de Oviedo y Baños, publicada en 1723, quien, al referirse a Carora, señala que dicha población fue refundada (el 19 de junio de 1572) “en unas sabanas de temperamento cálido y muy sano, pero faltas de agua, porque el río Morere, que las riega, suele flaquear algunas veces, llegándose a secar del todo, si el verano es dilatado” (Oviedo y Baños, 2004: 360). Cabe recordar que la expresión “si el verano es dilatado”, sirvió de título a una de las primeras obras del renombrado poeta caroreño Luis Alberto Crespo, publicada en 1968, en la que se evoca la aridez larense.

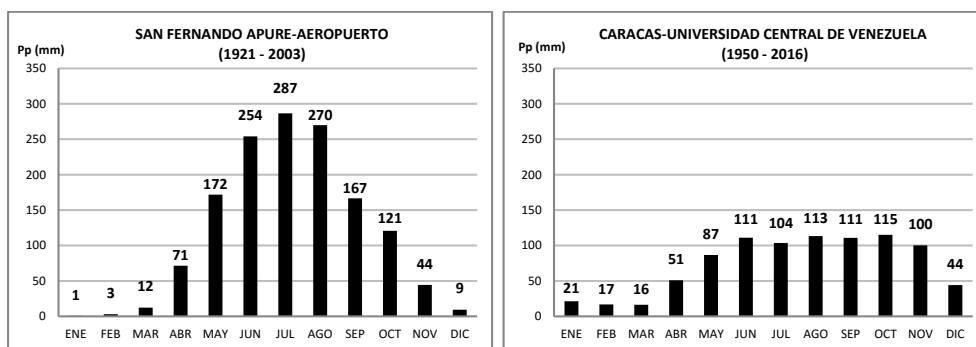


Figura 2: Gráficos de precipitación media mensual de las estaciones de S. Fernando de Apure y de Caracas-UCV. Ambas localidades representan, con sus variantes, los regímenes pluviométricos estacionales, conocidos como tropicales lluviosos de sabana (Aw) en la clasificación climática de Köppen. (Fuente de los datos: S. Fernando, Dir. Hidrol. Met. Oceanol.-MPPA/Caracas-UCV, Dpto. de Ing. Hidromet. UCV - Elaboración: L. J. Landaeta).

Respecto a las quemadas intencionadas de vegetación, frecuentes durante la estación seca como se ha señalado, las noticias más remotas proceden

también de los primeros años de la época colonial. El cronista Juan de Castellanos (1987: 67) da cuenta de uno de esos incendios, iniciado con propósitos cinegéticos:

Cercaron pues prolijo campo luego
En circuito dél pusieron fuego
De grandes pajonales agostados,
A una todos, y por todos lados;
Porque huyendo del desasosiego
Hallase los lugares ocupados
La caza donde quiera que acudiese,
Y la llama y ardor la detuviese.

La extensión de tal práctica y algunas de sus nocivas consecuencias (figura 3) pueden apreciarse en las observaciones que hiciera Alejandro de Humboldt, hacia finales de 1799, en una excursión entre Cumaná y Cumanacoa (Humboldt, 1985: T2, 22-23):

Se había prendido fuego en varios puntos de las vastas selvas que circundan la montaña. Llamas rojizas medio envueltas por torrentes de humo presentaban el aspecto más imponente. Los habitantes ponen fuego a las selvas para mejorar los pastos y destruir los arbustos que sofocan la yerba. También enormes conflagraciones son a menudo causadas por negligencia de los indios que descuidan en sus viajes apagar el fuego con el cual han preparado sus alimentos. Estos accidentes han contribuido a disminuir el número de árboles viejos (...) y los habitantes observan con razón que en muchos puntos de su provincia aumenta la sequía.



Figura 3: La vegetación sabanera es fácil pasto de las llamas durante la temporada de sequía o verano. (Fotografía: SFP. 2006, Onoto, estado Anzoátegui)

En un trabajo publicado en 1948, el ingeniero Eduardo Röhl presenta una interesante relación de las sequías que afectaron al territorio venezolano desde la época colonial. Comenta Röhl que los severos veranos que esporádicamente se dejan sentir en Venezuela, desde tiempos pretéritos, “han sido tan notables por sus efectos y catalogados entre la lista de los verdaderos azotes, que los más antiguos cronistas de nuestra historia los citan como ingratos recuerdos de la vida colonial” (Röhl, 1948: 428). Entre las más remotas noticias se recuerda la intensa sequía de 1618, reseñada por el cronista Blas José Terrero, quien aseveraba: “nada había que pudiera librar a la república de consternación tan fatal que no fuese el favor del cielo” (citado por Röhl, 1948: 429). Por aquellos tiempos, ante este tipo de calamidades climatológicas se recurría a las rogativas “a la virgencita de Copacabana (...) que sacaban en procesión (...) para que lloviera”, según lo relata Arístides Rojas (1988: 3).

De acuerdo con las Actas del Cabildo Metropolitano, otros años en los que la región de Caracas se vio afectada por sequías severas, por lo que se acudió a las célebres rogativas, fueron los de 1661, 1728, 1760, 1772, 1776, 1777, 1778 y 1779 (Röhl, 1948: 428). Llama la atención que en esta lista no figure el año de 1766, acerca del cual, al referirse al terremoto que destruyó Cumaná, el 21 de octubre de aquel año, Humboldt (1985: T1, 402) apuntó: “desde hacía quince meses habíase mantenido una sequía semejante a las que se experimentan de vez en cuando en las islas de Cabo Verde”⁴.

Dado que existen evidencias de que durante el bienio 1765-1766 estuvo activo un episodio cálido del fenómeno de El Niño (Climate History, 2016), la sequía comentada por Humboldt con la mayor probabilidad debe haber afectado igualmente a la región de Caracas, conjetura que se sustenta además en los registros históricos que dan cuenta de que la fuerte sequía de 1766 afectó también a la península de Paraguaná y que fue la causa de una insurrección de los aborígenes caquetíos contra los españoles, según lo relata Juan de la Cruz Esteves (1980: 17):

En los primeros meses del año 1766 los indios de la reducción de Santa Ana de Paraguaná se ponen en pie de guerra ante los desmanes perpetrados por los poderosos ganaderos que tenían establecidos sus fundos en las cercanías de los labrantíos de esta comunidad indígena. A causa de una prolongada sequía que azotaba la zona los ganados se extenuaban por la falta de pastos y sus dueños (...) sin miramientos de ningún género, sin consideración de ninguna clase, procedieron a movilizar sus famélicos rebaños hacia las verdes vegas de los alrededores del Cerro de Santa Ana, lo que trajo como consecuencia que los maíces y otros cultivos de los indios fueran vorazmente consumidos por lo rebaños hambrientos.

Ante tales atropellos, los caquetíos no tuvieron más opción “que recurrir a la guerra (...) a contener con sus toscas armas la invasión (...) a practicar la matanza de las reses depredadoras y a enfrentarse con coraje a la (...) prepotencia de amos y caporales” (Esteves, 1980: 18).

Es importante resaltar el hecho de que las sequías arriba anotadas, aparentemente con la única excepción de la correspondiente al bienio 1779-1780, coincidieron con episodios cálidos del océano Pacífico, el fenómeno ENOS (Climate History, 2016), cuyos severos efectos asediarían nuevamente a Caracas durante el aciago año de 1812, como lo reseñó Humboldt (1985: T3, 14):

En esa época sufría la provincia de Venezuela grandes sequías. Ni una gota de agua había caído en Caracas y en 90 leguas a la redonda, en los cinco meses que precedieron a la ruina de la capital. El 26 de marzo fue un día cálido en extremo. El aire estaba en calma y el cielo sin nubes.

Avanzado el siglo XIX, ENOS irrumpirá nuevamente en el Pacífico ecuatorial durante el largo período de 1867-1869. En esta oportunidad la desastrosa sequía que asoló la región de Caracas fue descrita por acuciosos científicos y documentada con observaciones pluviométricas instrumentales, tal como lo destaca Eduardo Röhl: “El año de 1869 fue (...) notable por su tremenda sequía, del cual poseemos tanto datos meteorológicos exactos, así como documentos (...) del fenómeno, recogidos por el licenciado Agustín Aveledo (...) y estudios además del Dr. Arístides Rojas” (Röhl, 1948: 437-438).

Sobre las dramáticas consecuencias de la sequía de 1869, Agustín Aveledo (citado por Röhl, 1948: 439), apuntó en *Vargasia*:

La atmósfera de Caracas fue invadida por una gran cantidad de humo del lado del Oriente, desde la segunda mitad de marzo; (...) aumentó considerablemente en abril, desapareciendo en mayo, que cayeron las primeras lluvias. Casi todo el bosque que se extiende desde Guatire hasta Curiepe y aún más allá, fue consumido por las llamas; en los valles del Tuy y en los de Carabobo y Yaracuy, y desde Coro hasta Barquisimeto ardieron leguas enteras de sabanas, haciendas y bosques.

Aveledo prosigue indicando que debido a la gran cantidad de humo que cubrió las regiones septentrionales del país, 1869 se llamó el año de “la humareda”, denominación que corrobora Manuel Landaeta Rosales (citado por Röhl, 1948: 440).

Posteriormente, aunque el calentamiento anómalo del Pacífico ecuatorial se presentó en numerosas ocasiones durante las últimas décadas del siglo XIX y primeros lustros del siglo XX, “la humareda”, al menos en la literatura científica venezolana, no volverían a aparecer hasta 1929, en referencia a una situación meteorológica sobrevenida tres años antes, la cual estuvo asociada al episodio ENOS de 1925-1926, condiciones que describiera el activo observador hidrográfico del Orinoco, Ernesto Sifontes (1929: 12):

En el año 1926 (...) se verificó en todo el país el grandioso fenómeno de ‘la humareda’, especie de niebla seca que todo lo

cubrió, del Norte al Sur y Este al Oeste. Las regiones bajas de menos de ms. cien de altitud estuvieron envueltas por densos vapores desde el mes de marzo hasta el fin de mayo; y era tal la intensidad del fenómeno que el Sol no era visible sino a la manera de una enorme bola roja, despojado de todo rayo luminoso agresivo, tal como se le ve en las regiones árticas. Este interesantísimo fenómeno tropical fue la consecuencia del terrible 'verano' que hubo en 1925 y que duró hasta junio de 1926, en cuya fecha finalizó con la caída de los primeros aguaceros.

Los registros históricos de lluvia en la estación de San Fernando de Apure (Servicio de Meteorología FAV, 1992), permiten comprobar que en dicha localidad, desde el mes de diciembre de 1925 al mes de abril de 1926, la precipitación observada fue de sólo un (1 mm) milímetro. Tales condiciones meteorológicas y el escrito de Sifontes constituyeron, con toda probabilidad, los referentes a partir de los cuales Rómulo Gallegos escribió el capítulo *Las humaredas*, en la novela *Cantaclaro*, en cuyas páginas se describen los efectos de una sequía extrema en los Llanos de Apure (Gallegos, 1972: 36):

Una onda de inquietud se iba extendiendo por el llano y en todas partes miradas recelosas exploraban el horizonte. Aquellas humaredas que hacía días se deslizaban sobre la llanura, ya se volvían tan densas que era casi imposible orientarse por entre ellas (...) Ya era tiempo sobrado de que hubiesen comenzado las lluvias y aún reinaba una sequía tan rigurosa como nadie la recordaba semejante. (...) Un sol rojo desde el nacimiento hasta la puesta, una inmensa luna roja bajo cuyo fulgor medroso se acentuaba la desolación de la sabana. El ganado sucumbiendo de sed, ya muchas osamentas blanqueando en los peladeros.

A partir de comienzos de la última década del siglo XIX se regularizan los registros pluviométricos⁵ del Observatorio Cagigal, fundado en 1888, y se dispone de datos continuos de precipitación mensual y anual para la ciudad de Caracas. De esta extensa serie climatológica, la cual hasta 2010 arroja un monto medio anual de lluvia de 844,2 mm, resulta de interés comentar algunos años en particular, por sus totales anuales de precipitación significativamente bajos.

El año 1894 totalizó 575,6 mm, lo que representa un déficit del 31,8% respecto de la media anual de la serie de 110 años, aunque para ese año no se reporta episodio cálido ENOS, fenómeno que sí estuvo activo durante 1899, cuando en Caracas se registró un monto de 610 mm, con un déficit de 27,7% con relación a la media anual ya señalada.

Durante los años 1911-1912 y 1914 se presentaron episodios cálidos ENOS y el Observatorio Cagigal registró montos de lluvia notablemente deficitarios durante tres años consecutivos:

AÑO	MONTO	DÉF
1912	641,9 mm	27,4 %
1913	664,8 mm	21,3 %
1914	458,9 mm	45,6 %

Cabe destacar que durante el bienio 1911-1912 la sequía afectó intensamente la región de Paraguaná y causó la dramática hambruna de esos años, con las consiguientes migraciones de la población peninsular hacia las tierras continentales del estado Falcón. El impacto sociocultural de dicha sequía fue considerable ya que, entre otras repercusiones, motivó la fundación de Pueblo Nuevo de la Sierra, con la población emigrada desde Pueblo Nuevo de Paraguaná; la transferencia de algunos estilos cerámicos peninsulares hacia el continente (Cruxent, Durán y Matheus, 1988) y el surgimiento de la leyenda de las Ánimas de Guasare, arraigada en el imaginario popular 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: 4).

El episodio cálido ocurrido durante el bienio 1925-1926 y la sequía asociada, ocasionaron el fenómeno que se denominó las humaredas, como ya se comentó. El Observatorio Cagigal registró para esos años totales de lluvia de 685,2 mm y 985,2, respectivamente. Aunque el monto de 1926 estuvo por encima de la media de la serie, la sequía meteorológica se había iniciado en diciembre de 1925, con un monto de sólo 11 mm (media del mes 43,3 mm), seguido por registros deficitarios durante los cinco primeros meses de 1926, que totalizaron, de enero a mayo, 0,9 - 0,0 - 0,3 - 0,0 y 48,1 milímetros de lluvia, respectivamente.

Un nuevo episodio cálido ENSO (ENOS) se presentó en 1928-1929, con el consiguiente descenso de las precipitaciones en la estación capitalina, la cual totalizó para el segundo año 578,2 mm, con un déficit de 31,5%. Pocos años más tarde, en 1934, esta vez sin que se encontrara activo un episodio cálido ENOS, el Observatorio Cagigal registró uno de los montos pluviométricos más bajos de la serie, con sólo 499,1 mm y un déficit de 40,9%, lo cual indica que el fenómeno ENOS no es el único factor que puede determinar sequías meteorológicas en la región de Caracas.

Posteriormente, tras el episodio cálido del bienio 1938-1939, el Observatorio Cagigal registró tres años consecutivos altamente deficitarios; evidentes sequías plurianuales o, como diría el cronista colonial, "veranos dilatados":

AÑO	MONTO	DÉF
1939	503,3 mm	40,4 %
1940	595,4 mm	29,5 %
1941	584,6 mm	30,8 %

Aunque sin actividad de ENOS, el año 1947 sumó sólo 581,5 mm de precipitación, mientras que una década después, bajo efecto del episodio cálido 1956-1957, Caracas registró dos años consecutivos con precipitaciones menguadas, registrándose, respectivamente, totales anuales de 660,4 y 637,1 mm de lluvia.

El año 1971 las aguas del Pacífico ecuatorial nuevamente se vieron afectadas por anomalías positivas y bajo el control del nuevo episodio cálido las lluvias totalizaron en Caracas sólo 584,7 mm, monto que alcanzaría un valor aún más bajo al activarse el episodio cálido de 1982-1983, una de las irrupciones de El Niño más intensas que se han registrado (Arntz y Fahrback, 1996), cuando Caracas (Observatorio Cajigal) volvió a experimentar tres años seguidos de precipitaciones deficitarias:

AÑO	MONTO	DÉF
1982	687,5 mm	18,6 %
1983	534,2 mm	36,7 %
1984	683,1 mm	19,1 %

El impacto de esta sequía, inicialmente meteorológica⁶ y que luego se transformó en hidrológica, agrícola y socioeconómica, de acuerdo a las definiciones de la Organización Meteorológica Mundial (Wilhite, 2006), quizá no tuvo precedentes, agravada como fue la crítica situación por la creciente población de Caracas y sus alrededores, así como de otras importantes urbes venezolanas. La problemática se debatió ampliamente en los medios de comunicación y los organismos relacionados con la administración de los recursos hídricos, con un notable despliegue mediático, llegaron a efectuar esporádicas operaciones de estimulación artificial de núcleos nubosos, la llamada “siembra de nubes” (Barrios, 1984).

Humaredas del siglo XXI

Posteriormente, hacia finales del siglo XX y a comienzos del XXI, El Niño (ENOS) reapareció en varias ocasiones⁷, pero fue a raíz del episodio cálido de 2009 cuando sus efectos se hicieron sentir con inusitada intensidad en muchas regiones del planeta, incluyendo Venezuela, donde la sequía ocasionó un drástico descenso del agua en el embalse de Guri y una aguda crisis hidroeléctrica, la cual motivó un severo racionamiento energético (Nougues, Hernández y Díaz, 2010). En esa oportunidad expertos advirtieron que el sistema del Guri podría colapsar en 2011 (Zerpa, 2009), observación que se repitió unos meses más tarde (Zerpa, 2010). Durante la crisis del año 2009, también se señaló que el potencial de generación de las plantas termoeléctricas, resultaba insuficiente para respaldar al sistema de Guri (León,

2009).

Al mismo tiempo, debido al descenso generalizado del nivel de los embalses, se vio marcadamente afectado el abastecimiento hídrico de las principales urbes venezolanas (Albornoz y Salazar, 2009; Murolo, 2009). La sequía hidrológica también determinó la desaparición temporal del Kerepacupay Merú -el Salto Ángel- (García, 2010), lo que incidió en una merma del flujo turístico. Al mismo tiempo, la reducción de la frecuencia de tormentas al sur del lago de Maracaibo ocasionó la supresión del relámpago del Catatumbo (Bermúdez, 2010), anomalía que duró hasta que la circulación atmosférica regional volvió a la normalidad.

Por otra parte, la fuerte disminución del caudal de los afluentes del alto Caroní, también afectó el funcionamiento de microcentrales eléctricas como las de Araitamerú, Kavanayén, Kamarata, Cuao, Wonkén y Canaima, que sirven a las comunidades guayanesas, además de que restringió considerablemente los desplazamientos fluviales de las poblaciones indígenas asentadas en las cuencas de ríos como el Caura, el Paragua y el Cuyuní (Singer, 2010).

Tempranamente el severo déficit hídrico alcanzó la fase de sequía agrícola y, además de las pérdidas de cosechas, en algunos estados la falta de pastos obligó al sacrificio de centenares de semovientes, incluyendo vacas en edad reproductiva, circunstancia que a mediano plazo podría comprometer la estabilidad del rebaño (Contreras, 2010). Paralelamente, la producción de carne y leche, para el primer trimestre de 2010, cayó considerablemente, especialmente en los estados Apure y Guárico (Hernández, 2010).

Una vez más los devastadores incendios forestales arrasaron miles de hectáreas de vegetación, incluyendo áreas protegidas (Guillén, 2010; Delgado, 2010; Noguera, 2010) y, como en tantos otros veranos dilatados, volvieron las humaredas (Brassesco, 2010). Curiosamente, y aunque ya no se mencionara a “la virgen de Copacabana”, reaparecieron también las rogativas, elevadas en esta ocasión por el personal de la empresa Electrificación del Caroní, operadora del embalse de Guri, la cual había sido creada a comienzos de la década de 1960 bajo “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. (Urribarrí, 2010).

Al finalizar el año 2009, la estación del Observatorio Cagigal (2010) reportó uno

de los montos más bajos de la serie de observaciones, con un total de sólo 508,8 mm, valor que, respecto al promedio de 110 años, representa un déficit del 39,7%. Resulta de mucho interés agregar que el año siguiente, bajo los efectos del episodio frío La Niña 2010-2011, la misma estación colectó el mayor monto pluviométrico anual de su historia, con un total de 1.657,5 mm, lo que supone un superávit del 96,3%. Estos parámetros dan una clara idea del grado de influencia que puede tener sobre las precipitaciones de la región de Caracas el fenómeno de ENOS, según se presente como episodio cálido (El Niño) o como episodio frío (La Niña).

Los incendios forestales y las consiguientes humaredas afectaron nuevamente la región de Caracas durante la temporada de sequía de 2014; hacia finales del mes de marzo de ese año “la ciudad amaneció cubierta por una enorme nube blanca, conocida como calima, y un fuerte olor a quemado tras los dos incendios forestales del parque nacional El Ávila” (Cañizales, 2014). Para la época, las temperaturas del océano Pacífico ecuatorial indicaban una situación ENOS neutra; sin embargo, a mediados del mismo año las condiciones térmicas del Pacífico ecuatorial ya mostraban indicios de cambios y a fines de junio de 2014 la Organización Meteorológica Mundial informaba que “las temperaturas del océano Pacífico tropical han alcanzado el umbral de un episodio débil de El Niño” (OMM, 2014). Según la misma fuente, para diciembre de aquel año se mantenía la descripción de episodio débil de ENOS, la cual cambió a episodio moderado en junio de 2015 y, poco después, a principios de septiembre (figura 4), las condiciones descritas no dejaban lugar a dudas (OMM, 2015):

Actualmente en el océano Pacífico tropical se está produciendo un episodio de El Niño fuerte y maduro. La mayoría de los modelos internacionales sobre la evolución probable del clima sugieren que el episodio de El Niño de 2015/2016 es probable que se intensifique todavía más antes del final del año.

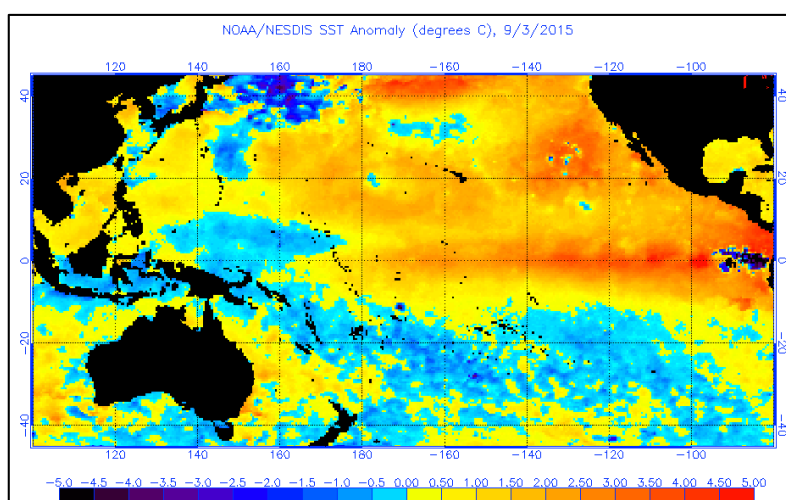


Figura 4. A comienzos del mes de septiembre de 2015, el episodio cálido del Pacífico se presentaba en fase de madurez (zona con coloración roja-naranja-amarilla a lo largo de la línea ecuatorial) y los pronósticos señalaban una probable intensificación; el fenómeno de El Niño se encontraba en progreso y sus consecuencias meteorológicas eran altamente predecibles,

especialmente con base en las condiciones experimentadas durante episodios ENOS anteriores. (Fuente: NOAA).

Posteriormente, mediando el mes de febrero de 2016, la OMM (2016a) indicaba: “El episodio de El Niño de 2015/2016 ha superado su intensidad máxima pero es aún un episodio fuerte, que sigue influyendo en las características climáticas a escala mundial” y tres meses más tarde, a mediados de mayo, anunciaba que “el episodio de El Niño de 2015/2016 (...) se está debilitando rápidamente. No obstante, todavía hay posibilidades de que influya en las condiciones climáticas de algunas regiones hasta mediados de año” (OMM, 2016b).

Según registros reportados por la estación climatológica del Departamento de Ingeniería Hidrometeorológica-UCV, 2015 resultó ser el segundo año más seco de la serie histórica 1950-2015 (figura 02) y el tercero consecutivo con valores significativamente por debajo de la media. Una vez más en su historia, Caracas, al igual que casi toda Venezuela, enfrentaba un verano dilatado, con las consabidas secuelas: la crisis hidroeléctrica, la carestía hídrica, las penurias del agro, los incendios forestales y, por supuesto, las humaredas (Ayala, 2016; Coscojuela, 2016; Hernández, 2016; Itriago, 2016; Zerpa, 2016). Como en los tiempos del obispo Diez Madroño, también volvieron las rogativas (Panorama, 2016).

Meteorología y planificación ambiental

Para el mes de abril de 2016 la estación climatológica de la Universidad Central de Venezuela registró un monto de lluvia de 131.4 mm, lo que representa un superávit del 156,5% respecto de la media histórica (1950-2015). A principios de mes también había llovido con cierta intensidad en la cuenca del Caroní, como lo señalaron las autoridades: “la noche de este viernes [primero de abril] (...) llovió ‘fuerte y sostenido’ sobre el embalse del Guri, luego de meses de sequía” (El Nacional WEB, 2016).

Al parecer, tales precipitaciones se tomaron como indicador de que la larga sequía llegaba a su fin. Sin embargo, habría bastado un conocimiento elemental acerca de la compleja pluviometría del territorio venezolano, unido al análisis de las condiciones sinópticas⁸ reinantes durante los primeros días de abril de 2016, para frenar cualquier eufórica conclusión fundamentada en aquellas lluvias, tal como resultó evidente en las semanas que siguieron.

Las referidas precipitaciones fueron originadas por una vaguada⁹ en la media y alta troposfera, situación de origen extratropical, generalmente de corta duración (Goldbrunner, 1960; 1976), que no guarda relación directa con la dinámica de la convergencia intertropical, el sistema meteorológico semipermanente que controla la estacionalidad pluviométrica del territorio venezolano, cuyo avance periódico desde las latitudes ecuatoriales hacia las regiones de Guayana y de los Llanos, marca el comienzo de la temporada lluviosa –el invierno- y, más temprano o más tarde, determina el final de los veranos dilatados.

Las anteriores consideraciones ponen de manifiesto la importancia de los estudios meteorológicos e hidrológicos en la planificación ambiental, base del desarrollo socioeconómico de cualquier país. Por tal razón no puede verse sino con la mayor preocupación deplorables circunstancias como la crítica falta de recursos que compromete el funcionamiento de la citada estación de la UCV, con un historial de 66 años de registros (Fermín, 2016) o la muy grave situación que supone el hecho de que en el estado Amazonas, con una extensión de 175.750 kilómetros cuadrados –mayor que la de muchos países europeos- y en el que se localizan las cabeceras del río Orinoco, solamente se encuentre operativa la estación pluviométrica de San Fernando de Atabapo (INAMEH, 2016).

Los dos casos arriba mencionados se inscriben en una problemática que atañe en mayor o menor grado a todo el territorio venezolano, afectado por una alarmante disminución del número de estaciones pluviométricas, el cual pasó de unas 1.300, a principios de la década de 1980, a menos de 400 en la actualidad (INAMEH, 2016). Esta situación compromete en gran medida la posibilidad de detectar tempranamente el inicio de una sequía, fenómeno que suele desarrollarse lentamente, al contrario de los eventos pluviométricos de extraordinaria magnitud.

Es importante destacar que la construcción de muchos de los embalses, acueductos y sistemas de riego aún operativos, fue resultado de la planificación del aprovechamiento de los recursos hidráulicos, con base en los registros recabados por las redes de observación hidrometeorológica, las cuales estuvieron adscritas a organismos como el Instituto Nacional de Obras Sanitarias (INOS), el Ministerio de Obras Públicas (MOP) y el Servicio de Meteorología de la Fuerza Aérea Venezolana (SEMETFV), entre otros.

La importancia de la adecuada administración de dichos recursos queda manifiesta en las consideraciones previas del decreto presidencial No. 901¹⁰, de fecha 18 de agosto de 1967, por el cual se creó la Comisión del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos (COPLANARH). Entre otros aspectos, en este decreto se consideraba “que el aprovechamiento racional e integral de los recursos hidráulicos es factor indispensable para el desarrollo del país”; “que la planificación del aprovechamiento de los recursos hidráulicos está estrechamente relacionada con los diferentes sectores económicos” y que de acuerdo a un futuro previsible “se presentarán situaciones de conflicto de uso y de escasez de agua, generadas por el aumento creciente de la demanda” (COPLANARH, s/f: 171).

Uno de los conflictos aludidos en el decreto antes citado, ha sido siempre el que se relaciona con el problema de la conservación de las cuencas hidrográficas, permanentemente sometidas a la presión de la deforestación, bien con fines agrícolas o de expansión urbana e industrial. Son innumerables, por ejemplo, las denuncias formuladas a través de la prensa nacional acerca del deterioro ambiental de la cuenca del embalse de La Mariposa, así como de la avanzada eutrofización¹¹ del cuerpo de agua que constituyó durante muchos años un importante reservorio hídrico para Caracas el cual, desde hace algún

tiempo, se encuentra prácticamente en desuso.

Actualmente, una amenaza muchísimo mayor se cierne sobre las cuencas del Cuchivero, del Caura, del Aro, del Caroní, y sobre el delta del Orinoco. Casi 112 mil kilómetros cuadrados, más del 12 por ciento del territorio venezolano, se encuentran afectados por el decreto que los incluye en el llamado Arco Minero del Orinoco, una vasta región en la que se planifica desarrollar actividades mineras a gran escala, con el propósito de explotar oro, diamantes y otros minerales de alto valor. No cabe duda de que la minería a cielo abierto tendrá efectos desastrosos e irreversibles para los delicados ecosistemas guyaneses, como ha sido ya repetidamente denunciado en los medios de comunicación (Núñez, 2016). Una vez que sean arrasados los bosques y erosionados los suelos, el escurrimiento contaminará los ríos con mercurio y con cianuro, a la vez que los sedimentos colmatarán los embalses, reduciendo su vida útil. Entonces, “Las tolvaneras” disputarán el espacio geográfico a “Las humaredas”¹².

Al final del segundo capítulo de *Doña Bárbara* (...) Rómulo Gallegos planteaba ‘luchar contra la Naturaleza (...) contra la inundación y la sequía que se disputan la tierra todo el año’. Se refería a los Llanos venezolanos, desde luego; no obstante, a más de ochenta años de aquella observación, se comprueba que el antiguo flagelo traspasó los límites de la cuenca llanera y en el presente forma parte de la compleja problemática ambiental que confrontan las principales áreas urbanas del país, las cuales, debido a su desordenado crecimiento, son cada vez más vulnerables a los rigores de los extremos pluviométricos. (Foghin-Pillin, 2015: 66)

Otro esclarecido venezolano, el médico y ganadero apureño Fernando Calzadilla Valdez vislumbró, ya en 1940, estos problemas: “Caracas con su escasez de ciertos servicios, agua, amplitud de viviendas, de vías de transporte rápido y eficiente, y demás desahogos inherentes a los grandes centros, se verá constreñida, temprano o tarde, a la realidad de sus insuficiencias.” (2006: 20).

Inteligentes observaciones, por completo despreciadas como se comprueba ante la improvisación con la que, a inicios de la segunda década del siglo XXI, se construyen grandes conjuntos habitacionales en el área metropolitana de Caracas y otras urbes venezolanas, desestimándose, de la misma manera, los conocimientos generados a partir de los severos impactos ambientales de origen hidrometeorológico, que en años recientes afectaron algunas regiones de Venezuela, tales como el desastre del río Limón, en 1987; la tormenta tropical Bret, en 1993; los aludes torrenciales debidos a las precipitaciones extraordinarias de finales de 1999 y de principios de 2005; el dilatado verano de 2009 y nuevamente las lluvias intensas de 2010 y 2011.

La solución a tales conflictos, graves y complejos, no puede plantearse hoy más que en términos de investigación y ordenamiento territorial -lo que presupone la ampliación y mejoramiento de la información ambiental básica- y, sobre todo, en

términos de educación. (Foghin-Pillin, 2015: 66)

Conclusión

Tras haber revisado un extenso período de la historia de los veranos dilatados en Venezuela y de sus impactos, no debería causar extrañeza que la región de Caracas experimente, una vez más, el flagelo de una sequía meteorológica severa y que vuelvan también “las humaredas”.

De todo lo antes expuesto se desprende, así mismo, que las actuales condiciones meteorológicas no podrían atribuirse al cambio climático global, como se asevera en ocasiones a través de los medios, al menos hasta tanto se produzcan investigaciones científicas que así lo prueben. Es necesario resaltar, en este punto, que dichas investigaciones, en lo tocante al territorio venezolano se verán limitadas en un futuro debido a la notable disminución del número de estaciones pluviométricas y a la consiguiente pérdida de los registros, como ya se apuntó.

Las sequías en sí mismas no constituyen un desastre. El hecho de que se conviertan en tal depende de su impacto sobre el ambiente, la población y la economía, así como de la capacidad de la sociedad para enfrentar sus efectos y recuperarse de ellos. En consecuencia, la gestión del riesgo inherente a las sequías, implica la cabal comprensión de su dimensión natural y social, con miras a aumentar la resiliencia y reducir la necesidad de la intervención gubernamental de emergencia o del auxilio de organismos internacionales (Whilhite, 2006).

La invaluable información que contienen las bases de datos climatológicos, estructuradas a lo largo de muchas décadas de arduas labores, debería servir para prevenir y mitigar el impacto de las condiciones atmosféricas adversas sobre la población, a través del manejo adecuado de los recursos hídricos y de la planificación, a mediano y largo plazo, de su captación, conservación y uso, tanto para el consumo humano como para el riego y la generación de hidroelectricidad. Sin la cabal valoración de tales herramientas y recursos de la administración ambiental, así como su efectiva aplicación, se repetirá con frecuencia creciente y consecuencias cada vez más calamitosas, “el año de las humaredas”.

Referencias Bibliográficas

ALBORNOZ, M. y SALAZAR, B. (2009). Racionamiento de agua en Caracas se oficializará en 15 días. *El Universal*, 6 de octubre, p. 3-5.

AYALA, Luis Raúl (2016). Incendio en el Henri Pittier amerita la declaración de emergencia. *El Nacional*, 27 de Marzo. Recuperado de http://www.el-nacional.com/sociedad/Incendio-Henri_Pittier-declaracion_emergencia_0_818918202.html. [27 de marzo de 2016].

AMERICAN METEOROLOGICAL SOCIETY (AMS). (2016). *Glossary of*

Meteorology. Recuperado de http://glossary.ametsoc.org/wiki/Main_Page. [10 de marzo de 2016].

ARNTZ, Wolf y FAHRBACH, Eberard. (1996). *El Niño. Experimento climático de la naturaleza*. México: Fondo de Cultura Económica.

BARRIOS, Asdrúbal. (1984). Es iluso pensar que Lagartijo se llenará sembrando nubes. *El Nacional*, 30 de mayo, p. C-2.

BATIZ, César. (2016). A seis años del decreto de emergencia eléctrica la situación está peor. *Tal Cual*, 12-19 de febrero, p.18-19.

BERMÚDEZ, M. (2010). El Niño está 'apagando' al Relámpago del Catatumbo. *Panorama*, 4 de marzo. Recuperado de <http://www.panorama.com.ve/05-03-2010/594747.html>. [4 de marzo de 2010].

BRASSESCO, Javier. (2010). La calima se ha acentuado debido a los incendios. *El Universal*, 8 de marzo, p. 3-1.

CALZADILLA VALDEZ, Fernando. (2006). *Por los llanos de Apure*. Caracas: Vásquez & Asociados.

CAÑIZALES, Migdalia. (2014). Nube de bruma blanca y fuerte olor cubren la ciudad. *El Universal*, 27 de marzo, p. 3-1.

CASTELLANOS, Juan de (1987). *Elegías de Varones Ilustres de Indias*. Caracas: Biblioteca de la Academia Nacional de la Historia.

CARRANZA, Luis. (1892). Contracorriente marítima observada en Paita y Pacasmayo. *Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima*. 1(9): 344-346.

CARRILLO, Camilo. (1892). Hidrografía oceánica. *Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima*. 2(1): 72-111.

CLIMATE HISTORY. (2016). Historical El Nino Events. Recuperado de <https://sites.google.com/site/medievalwarmperiod/Home/historic-el-nino-events>. [15 de marzo de 2016].

CONTRERAS, A. (2010). Aumenta matanza de ganado por efecto de la sequía en el campo. *El Universal*, 26 de febrero, p. I-11.

COMISIÓN DEL PLAN NACIONAL DE APROVECHAMIENTO LOS RECURSOS HIDRÁULICOS (COPLANARH). (s/f). *Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos*. Tomo I. Caracas.

COSCOJUELA, Xabier. (2016). El Niño ya mató más de 400 mil reses. *Tal Cual*, 19-25 de febrero, p. 18.

CRUXENT, José María, DURÁN M., Emiro y MATHEUS T., Nelson J. (1988). *Loza popular falconiana*. Caracas: Ernesto Armitano Editor.

DELGADO, E. (2010). Piden apoyo a Edelca para sofocar incendio en páramo. *El Nacional*, 7 de enero, Regiones p. 5.

EDELCA. (1982). *Desarrollo del potencial hidroeléctrico del río Caroní*. Caracas.

ENFIELD, David. (1988). El Niño, past and present. *Reviews of Geophysics*. 27(1): 159-187.

EL NACIONAL WEB. (2016). Ministro de Energía Eléctrica anunció que llovió "fuerte y sostenido" sobre el Guri. *El Nacional*, 2 de abril. Recuperado de http://www.el-nacional.com/sociedad/Ministro-Energia-Electrica-sostenido-Guri_0_822517750.html. [2 de abril de 2016].

ESTEVEZ, Juan de la Cruz. (1980). *Paraguáná en el tiempo*. Coro: Universidad Experimental Francisco de Miranda.

FERMÍN, María Victoria. (2016). Falta de recursos ahoga estación climatológica de la UCV. *El Nacional*, 6 de mayo. Recuperado de http://www.el-nacional.com/sociedad/Falta-recursos-Estacion-Climatologica-UCV_0_842316059.html. [6 de mayo de 2016].

FOGHIN-PILLIN, Sergio. (2015). La Venezuela meteorológica de Rómulo Gallegos. *Boletín de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales*. 75(2): 53-74.

GALLEGOS, Rómulo. (1972). *Cantaclaro*. Caracas: Monte Ávila Editores.

GALLEGOS, Rómulo. (2005). *Doña Bárbara*. Caracas: Fundación Biblioteca Ayacucho.

GARCÍA, Natalie. (2010). Salto Ángel opacado. *Correo del Caroni*, 15 de marzo. Recuperado de http://www.correodelcaroni.com/component?option,com._wrapper/Itemid,174/?id=14918 5. [18 de marzo de 2010].

GOLDBRUNNER, Antonio. (1960). *Las causas meteorológicas de las lluvias de extraordinaria magnitud en Venezuela*. Caracas: Ministerio de Obras Públicas.

GOLDBRUNNER, Antonio. (1976). *El clima de Venezuela y su clasificación*. Caracas: Instituto Universitario Pedagógico de Caracas/Servicio de Meteorología y Comunicaciones de la Fuerza Aérea Venezolana.

GUILLÉN, E. (2010) Incendio consumió 3 mil hectáreas del parque Henri Pittier. *El Universal*, 1 de marzo, p. 1-6.

HERNÁNDEZ, Karina. (2010). Cae producción de carne y leche por sequía. *El Nacional*, 19 de marzo, p. Nación/5.

HERNÁNDEZ, Jorge. (2016). Embalses se acercan al nivel crítico de abastecimiento. *El Universal*, 16 de marzo. Recuperado de http://www.eluniversal.com/noticias/caracas/embalses-acercan-nivel-critico-abastecimiento_310009. [16 de mayo de 2016].

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA-INAMEH. (2016). *Precipitación acumulada de las últimas 24 horas*. Recuperado de <http://www.inameh.gob.ve/web/>. [16 de mayo de 2016].

HUMBOLDT, Alejandro. 1985. *Viaje a las regiones equinocciales del Nuevo Continente*. Tomos 1 y 2. Caracas: Monte Ávila.

ITRAGO, Dalila. (2016). Aumentan consultas médicas por efectos de la calima. *El Nacional*, 2 de abril. Recuperado de http://www.elnacional.com/sociedad/Aumentan-consultas-medicas-efectos-calima_0_821918083.html. [2 de abril de 2016]

JORGE M. María Emilia. (2016). Humo es más denso por la noche por falta de viento. *El Nacional*, 3 de abril de 2016, Sociedad, p. 4.

LEÓN, Mariela. (2009). Insuficiente generación térmica no resguarda desnivel de Guri. *El Universal*, 25 de octubre, p. I-11.

MACIAS, BASYL. (2016). Nelson Falcón: El fenómeno del Niño en Venezuela no existe. *El Carabobeño*, 2 de mayo. Recuperado de <http://www.elcarabobeno.com/noticias/articulo/125829/Nelson-Falcón-El-fenomeno-del-Niño-en-Venezuela-no-existe>. [2 de mayo de 2016]

MILLÁN, Marianela. (2009). Las Ánimas de Guasare nacieron de las penurias de la sequía. *El Nacional*, 2 de noviembre, p. Ciudadanos-Regiones/4.

NOAA. (2016a). *Present Weather*. Recuperado de http://aviationweather.gov/static/adds/docs/metars/wxSymbols_anno1.pdf. [2 de marzo de 2016].

MUROLO, Daniel. (2009). Camatagua se acerca a nivel crítico. *El Nacional*, 7 de julio, p. Ciudadanos/5.

NOAA. (2016b). *Operational SST Anomaly Charts for 2016*. Recuperado de <http://www.ospo.noaa.gov/Products/ocean/sst/anomaly/index.html>. [1 de febrero de 2016].

NOGUERA, Luis. (2010). Ardió vegetación del pico Naiquatá. *El Nacional*, 26 de enero, p. Ciudadanos/2.

NOUGUES, D., HERNÁNDEZ, Karina. y DÍAZ, A. (2010). Chávez anunció medidas de emergencia para crisis eléctrica. *El Nacional*, 9 de febrero, p. Nación/6.

NUÑEZ, Marielba. (2016). La otra riqueza que arrasará el arco minero. *El Nacional*, 1 de mayo, en Siete Días, p.1-3.

ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL-OMM (1992). *Vocabulario Meteorológico Internacional*. WMO No. 182. Ginebra: OMM

ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL-OMM (2014). *El Niño/La Niña hoy*. Recuperado de http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcasp/documents/WMO_ENSO_Jun14_Esp.pdf .[1 de febrero de 2016].

ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL-OMM (2015). *El Niño/La Niña hoy*. Recuperado de http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcasp/documents/WMO_ENSO_Sep15_Esp.pdf. [1 de febrero de 2016].

ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL-OMM (2016a). *El Niño/La Niña hoy*. Recuperado de http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcasp/documents/WMO_ENSO_Feb16_Esp.pdf. [15 marzo de 2016].

ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL-OMM (2016b). *El Niño/La Niña hoy*. Recuperado de http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcasp/documents/WMO_ENSO_May16_Esp.pdf. [12 de mayo de 2016].

OVIEDO Y BAÑOS, José. (2004). *Historia de la conquista y población de la Provincia de Venezuela*. Caracas: Biblioteca Ayacucho.

PADRÓN, Leonardo. (2016). Calima. *El Nacional*, 3 de marzo, en Siete Días, p. 4.

PANORAMA diario (2016). Comunidad musulmana realizó oración para que llueva en Venezuela. *Panorama.com.ve*, 4 de marzo. Recuperado de <http://www.panorama.com.ve/ciudad/Comunidad-musulmana-realizo-oracion-para-que-llueva-en-Venezuela-20160304-0094.html>. [4 de marzo de 2016].

PEÑALOZA-MURILLO, Marcos. (2016). Calina no es humo y humo no es calina, tampoco caliente. *El Nacional*, 5 de abril de 2016. Recuperado de http://www.el-nacional.com/marcos_penalozamurillo/Calina-humo-calina-caliente_0_823717761.html. [5 de abril de 2016].

RÖHL, Eduardo. 1948. Los veranos ruinosos en Venezuela. *Boletín de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales*. 11(32): 427-447.

ROJAS, Arístides. (1988). *Crónica de Caracas*. Caracas: Ministerio de Educación/Academia Nacional de la Historia.

SERVICIO DE METEOROLOGÍA DE LA FUERZA AÉREA VENEZOLANA. (1993). *Estadísticas climatológicas de Venezuela 1961-1990*. Maracay.

SIFONTES, Ernesto. (1929). *Venezuela meteorológica*. Caracas: Empresa El Cojo.

SINGER, Flor Antonia (2010,). Ríos secos dificultan el tránsito de indígenas. *El*

Nacional, 13 de marzo, Ciudadanos/3.

TALCUAL. (2016). Cegados por la calima. *TalCual*, jueves 17 de marzo. Recuperado de <http://www.talcualdigital.com/Nota/32987/cegados-por-la-calima>. [17 de marzo de 2016].

URRIBARRÍ N., Sailú. (2010). Trabajadores de Edelca oraron por el Guri y la electricidad. *El Universal*, 13 de febrero. Recuperado de http://www.eluniversal.com/2010/02/13/eco_art_trabajadores-de-edel_1762351.shtml. [13 de febrero de 2010].

VOITOURIEZ, Bruno y JACQUES, Guy. (1999). *El Niño. Réalité et fiction*. Paris: Editions UNESCO.

WILHITE, Donald. (2006). *Drought monitoring and early warning*. WMO – No. 1006. Geneva: WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION.

ZERPA, Fabiola. (2009). Advierten que sistema del Guri puede colapsar en 2011. *El Nacional*, 19 de diciembre, Economía y Negocios, p. 5.

ZERPA, Fabiola. (2010). La CAF alertó sobre vulnerabilidad del sistema eléctrico por El Niño. *El Nacional*, 8 de marzo, Economía y Negocios, p. 6.

ZERPA, Fabiola. (2016). El colapso eléctrico se asoma en Venezuela. *Tal Cual*, 1-7 de abril, p. 18-19.

Agradecimientos

A los profesores Valdemar Pereira (UCV), Marlene Arteaga Quintero y Loan José Landaeta (UPEL) por su apreciable ayuda en la elaboración de este trabajo.

Notas

¹ El fenómeno se conoce como El Niño-Oscilación Sur (ENOS o ENSO, en inglés) por cuanto se encuentra asociado a ciertos índices que se establecen con base en las diferencias (oscilaciones) de presión entre las estaciones de Darwin (Australia) y Tahití (Polinesia Francesa). Sus efectos meteorológicos afectan inicialmente al Pacífico ecuatorial, pero a través de las llamadas teleconexiones pueden alterar las condiciones atmosféricas en muchas regiones del globo. El fenómeno fue reconocido inicialmente por los pescadores y marinos, quienes observaron la irrupción periódica de una corriente cálida de dirección sur, contraria a la corriente fría de Humboldt, a lo largo de las costas pacíficas suramericanas. Las primeras referencias a dichas corrientes anómalas se encuentran en el cuaderno de bitácora de Francisco Pizarro, de 1525 (Enfield, 1988), aunque el nombre de El Niño procede de los pescadores del puerto de Paíta, en el norte del Perú y fue recogida por el capitán Camilo Carrillo (1892) y por el geógrafo Luis Carranza (1892). Sin embargo, la denominación se generalizó mundialmente sólo a raíz del fuerte episodio de 1956-1957 (Enfield, 1988).

Cabe resaltar que son absolutamente infundadas ciertas afirmaciones según las cuales el fenómeno ENOS no afectaría las condiciones meteorológicas del territorio venezolano -de fachadas caribeña y atlántica-, por desarrollarse aquel fenómeno en el océano Pacífico. Dichas

afirmaciones* ignoran por completo los hoy conocidos efectos globales del fenómeno ENOS, a través de las ya citadas teleconexiones, procesos atmosféricos complejos, que implican alteraciones del sistema global de circulación atmosférica (desplazamientos de los cinturones de presión y de las corrientes en chorro, modificaciones de los patrones de vientos planetarios, etc.) con consecuencias muy disímiles en distintas regiones del planeta. *Véase, por ejemplo: Macias, 2016).

² La higroscopía es la propiedad de ciertas sustancias (p. e. las partículas de sal marina), de *adsorber* (atraer, retener) vapor de agua sobre su superficie.

³ Término general que en meteorología designa cualquier partícula seca presente en el aire, como sal, polvo, humo, polen, esporas, etc.

⁴ Las islas de Cabo Verde están situadas en la zona latitudinal correspondiente al Sahel africano, por lo que frecuentemente se ven afectadas por sequías plurianuales.

⁵ Mediciones diarias de la lluvia precipitada, las cuales se efectúan en las estaciones meteorológicas por medio de instrumentos denominados pluviómetros; dichas lecturas diarias se totalizan mensualmente y anualmente. Los registros pluviométricos del Observatorio Cajigal usados en este trabajo (serie 1891-2010), provienen de la base de datos de dicha institución y fueron proporcionados al autor en archivo Excel por el finado ingeniero hidrometeorologista Alfredo Rivas López (1938-2015), docente la Facultad de Ingeniería UCV, en febrero de 2011.

⁶ La sequía meteorológica se define a partir de un déficit relativo de precipitaciones; cuando la escasez de agua afecta a los cultivos, el abastecimiento hídrico y luego impacta significativamente a la economía y a la sociedad de un país, se habla respectivamente de sequía agrícola, sequía hidrológica y sequía socioeconómica (Wilhite, 2006).

⁷ Fue particularmente intenso y ampliamente investigado el episodio cálido 1997-1998 (Voitouriez y Jacques, 1999).

⁸ Condiciones atmosféricas consideradas a escalas de cientos a miles de kilómetros y representadas en los mapas del tiempo o mapas sinópticos, tanto de superficie como de altura.

⁹ Las vaguadas son situaciones meteorológicas sinópticas de baja presión, las cuales generalmente se desarrollan en los niveles troposféricos medios y altos; se encuentran frecuentemente asociadas a frentes fríos en superficie y se caracterizan por la estructura en forma de V alargada que presentan las isolíneas del campo de presión y las líneas de corriente, a semejanza de la forma que toman las curvas de nivel de un valle, en un mapa topográfico, de allí la denominación de vaguada. Como ocurre en general con los sistemas de baja presión, las vaguadas originan precipitaciones que pueden ser de larga duración y localmente intensas.

¹⁰ Venezuela. Presidencia de la República. Gaceta Oficial Número 28408 del 18 de agosto de 1967.

¹¹ Aumento acelerado de la producción de biomasa (vegetación acuática) en un cuerpo de agua, debido al exceso de nutrientes, generalmente aportados por vertidos contaminantes. La progresiva descomposición y acumulación de la biomasa termina por desecar el cuerpo de agua.

¹² Títulos de sendos capítulos en las novelas de Rómulo Gallegos *Doña Bárbara* y *Cantaclaro*, respectivamente.