

Lima, un clima de desierto litoral

José Jaime CAPEL MOLINA

Ni llueve, ni caen rayos, ni relámpagos, ni se oyen truenos, antes siempre está el cielo sereno y muy hermoso.

Cieza de León, 1553

La atmósfera de Lima es opaca, nebulosa y poco renovada, con gran cantidad de vapor de agua.

Hipólito Unanue, 1806

En las tierras donde no se conoce el trueno, como en los alrededores de Lima y en toda la costa del Perú, tampoco conoce la lluvia.

Multe-Brun, 1867

Quien desde el golfo de Panamá se ha dirigido por el litoral pacífico a Tumbes (Perú) le ha quedado posiblemente gravado la apariencia de un paisaje selvático y siempre verde, de inmensos bosques que configuran el piédemonte occidental andino, dispuesto en amplias rampas de débil pendiente, cuando no en abruptas quebradas, lomas o acantilados cubierto de tapiz arbóreo espeso y casi continuo hasta el golfo de Guayaquil. Allí el caudaloso Guayas desagua a través de un laberíntico y deltaico territorio pantanoso, donde el bosque tropical habita, como respuesta a tan cuantiosas precipitaciones. Aún la isla de Puna en el área central del golfo de Guayaquil posee una densísima vegetación tropical mientras que en el extremo meridional de dicha bahía, entre sabanas espesas sorprende avistar los llanos amarillentos conocidos como tablazos de Tumbes, espacio desértico extendido por Piura. Y *«por esta causa los naturales viven todos de riego, y no labran mas tierra de la que los ríos pueden regar, porque en toda la más no se cría hierba, sino toda es arenales y pedregales sequísimos, y lo que en ellos nascen son árboles de poca hoja y sin fruto ninguno; tambien nascen muchos generos de cardones y espinas, y a partes ninguna cosa destas, sino arena solamente»* (CIEZA DE LEÓN), aún cuando suele verse, *“de distancia en distancia, algún cactus solitario, como petrificado en medio de esa naturaleza inmóvil y muerta»* (CARRANZA, 1891); y que se extiende más al Sur del trópico de Capricornio, donde hay localidades donde no llueve ó no ha llovido apenas en periodos de hasta 30 años como Pisco, Arica, Iquique ó escasos mm al año como ocurre en las ciudades de Lima, Trujillo o Antofagasta que registran 6, 4, y 2 mm, respectivamente.

Desierto litoral que posee una precipitación tan escasa, en el mejor de los casos y cuando no la absoluta falta de la misma, que hace la competencia a los desiertos más extremos en Africa (Alto Egipto, Namibia) o Asia (Arábigo o

Karakum). Un salto tan brusco entre dominios fitoclimáticos tan diversos, en apenas un centenar de kilómetros (menos de un grado de latitud geográfica), siempre llamó y llama poderosamente la atención al hombre de hoy o al explorador de antaño, en el momento de expansionismo del imperio español por América del Sur.

El paisaje nos evoca que hemos dejado atrás la zona ecuatorial y el bosque tropical y entramos en el gran reino de la poderosa corriente de Humboldt (MAISCH, 1936). Hasta el golfo de Guayaquil puede arribar la brisa del alisio del SE, en el litoral de Tumbes se siente la influencia térmica refrigerante de dicha corriente provocando que la temperatura media sea más baja que la que corresponde a su latitud ecuatorial (3° 30' S.). Apareciendo a pocos grados de la línea equinoccial, en las costas del Perú, climas auténticamente subtropicales.

Hemos utilizado el periodo 1961-1997 del observatorio meteorológico del aeropuerto internacional Jorge-Chavez (CORPAC), «El Callao-Lima», ubicado a 12° 00' S, a 15 m sobre el nivel del mar y a 2 kilómetros del océano Pacífico y la información meteorológica aparecida en (OMM, 1996). Fué a partir de 1928, cuando el Servicio Nacional de Meteorología procedió a instalar una red de observatorios principales por todo Perú. Con anterioridad a esa fecha, las observaciones meteorológicas completas se registraban en muy pocos observatorios, entre ellos Arequipa, Huancayo y sobre todo Lima (observatorio Unánue de la Universidad Mayor de San Marcos), fundado en 1890.

La ciudad de Lima se ubica en la franja costera desértica del litoral central peruano, sobre una dilatada llanura aluvial configurada por el río Rimac. Hoy día, Lima Metropolitana y El Callao posee una población 7 millones de habitantes. Entre los estudios climatológicos más relevantes atinente a la ciudad de Lima figuran los realizados por: (UNANUE, 1806); (CARRANZA, 1891); (MIDDENDORF, 1904); (REMY, 1932); (MAISCH, 1936) y (QUEZADA PACHECO, 1987).

1. LAS PRECIPITACIONES

Es tan usual la ausencia de precipitaciones en la costa del Perú, «país jamás visitado por las lluvias» (CARRANZA) que por generaciones seguidas «no han oído truenos ni visto relámpagos, de manera que estos fenómenos causan interés de los moradores, los que en la mayoría de los casos experimentan susto y espanto al presenciarlos» (PETERSEN, 1935). Los fenómenos tormentosos están estrechamente asociados a procesos de termoconvección atmosférica, la no ocurrencia de dichos mecanismos pluviométricos sobre Lima explica la ausencia de precipitaciones acuosas de consideración. Los alisios del Sur portan su alto contenido higrométrico hacia el litoral, anotándose rangos altos de humedad relativa que en Lima oscila entre el 84 y 86%. Las altas temperaturas que se registran diariamente hace que la tensión de

vapor sea siempre elevada, difiriendo muy poco del valor máximo posible a que puede alcanzar. Y como respuesta un descenso mínimo de la temperatura puede provocar condensaciones y precipitaciones acuosas de menor escala, a modo de lloviznas, conocidas allí como garúas, *«la cerrazón es muy fuerte y casi siempre está nublado el cielo en el invierno. Las lluvias ocurren con más frecuencia en el invierno y se presentan en forma de neblinas, que humedecen el suelo»* (HANN, 1899).

La garúa es el hidrometeoro más común en los días nublados sobre Lima, la cual actúa a modo de precipitación finísima, de pequeñísimas gotitas de agua, característico de invierno y primavera, que se prolonga durante largas horas e incluso días, incrementándose la sensación de frío. Este hidrometeoro lo padecí personalmente en la capital peruana en noviembre de 1997, mientras recogía información meteorológica y oceanográfica acerca del episodio cálido del fenómeno ENSO (EL NIÑO-OSCILACION DEL SUR) y sobre el clima del Perú. Allí el Sol, salvo varios días, siempre estuvo oculto bajo un cielo velado de neblina, haciendo la Ciudad de los Reyes honor a su fama. En los últimos días de noviembre nunca ví caer agua tan menudilla, siquiera en los montículos que penetran en la costa cantábrica de Guipúzcoa o Asturias. La garúa es lo bastante abundante para enlodar las calles, más comúnmente no es impulsada por el viento, se trata a modo de llovizna pulverizada (MIDDENDORF).

Desde la fundación de Lima en 1535 por Francisco de Pizarro hasta las postrimerías del siglo XX, sólo y en muy mentadas ocasiones la copiosa lluvia, asociada a fenómenos tormentosos, hizo acto de presencia y dejó huellas a través de cronistas y estudiosos, quedando como efemérides notables. El jesuita BERNARDO DE COBO en su Historia del Nuevo Mundo de 1652, da noticias sobre lluvias intensas en Lima, *«que en 1541 llovió en Lima, y corrieron arroyos por las calles de la ciudad: que por la cuaresma de 1614, a tres leguas de Lima, camino de Chancay, cayó un gran aguacero, formando un gran charco que el vió algunos días después; y que en febrero de 1652 cayó en Lima un aguacero tan recio, que el arzobispo mandó tocasen plegarias en todas las iglesias, pidiendo a Dios cesase el aguacero»* (EGUIGUREN, 1894).

Según G. Moreno citado por (PETERSEN), da noticias en su almanaque para 1804 de la tormenta registrada en Lima el 13 de julio de 1552 a las ocho de la noche, igual fenómeno se repitió en 1720 y en 1747. Con posterioridad (PALMA, 1894), referirá la tormenta, relámpagos y lluvia copiosa del 19 de abril de 1803, oyéndose nuevamente el trueno en noviembre de dicho año. En la obra sobre el clima de Lima de H. UNANE, este autor da algunas anotaciones más precisas sobre la tempestad de la noche del 19 de abril de 1803 y lo espectacular del aparato eléctrico. Según cronistas religiosos la alarma social fue tal que el día siguiente 20 de abril hubo procesión en rogativa y penitencia por tan increíble meteoro.

La última tormenta que hemos tenido noticia escrita aconteció el 31 de diciembre de 1887, los ciudadanos limeños contemplaron algo inusual para

ellos, una gran tormenta de intenso aparato eléctrico. La termoconvectividad se producía a primeras horas de la tarde, a las 16 horas el cielo estaba cubierto de cumulonimbos que comenzaron a provocar un fuerte aguacero a las 17 horas, acompañado de relámpagos y ráfagas intensas de viento que causó «*un verdadero espanto en toda la capital, ocurriendo desmayos en la vía pública*» (PORTAL, 1932). Se trataba de la quinta tempestad y a la vez octava lluvia intensa que se abatía sobre Lima.

Lima es conocida por su legendaria penuria hídrica, participa de los rasgos desérticos de toda la franja costera peruana desde Punta Pariñas hasta la frontera con Chile, «*pero esto de la costa del Perú no hace regla, antes es excepción y una maravilla de la naturaleza, que es nunca llover en aquella costa y siempre correr un viento, sin dar lugar a su contrario... cuando navegué del Perú a la Nueva España advertí que todo el tiempo que fuimos por la costa del Perú fue viaje como siempre suele, fácil y sereno, por el viento Sur que corre allí*» (JOSÉ DE ACOSTA). El observatorio de Lima-Callao anota 5,9 mm al año. El invierno es la estación más húmeda, concentrando entre junio y agosto el 50% de la precipitación anual con 2,8 mm, seguido de la primavera y verano y finalmente el otoño con tan solo 0,61 mm. Entre 1960 y 1997 los años más lluviosos fueron 1964 y 1992 con 20 y 18,5 mm, respectivamente; y sobre todo el año 1970 con 20,1 mm. Como año extremadamente seco 1987 con un registro de solo 0,8 mm.

La precipitación máxima en 24 horas ha sido 8,2 mm el 16 de enero de 1970, Lima soportó en enero una llovizna que convirtió en coladores gran parte de los techos de la ciudad (El Comercio, Lima, 6 de enero de 1998). Lluvia récord para el siglo XX, desde que existen registros meteorológicos continuos y no correspondiéndose con un episodio de EL NIÑO, sino con un episodio frío de ENSO (ANTINIÑO) ,(WOODMAN, 1985). También es muy notable 5 mm el 2 de julio de 1964.

Frente a un clima desértico prácticamente puro, llama poderosamente la atención el elevado número de días de lluvia al año. Lima registra 60 días de precipitación, el ritmo pluviométrico estacional es de máximo prevaleciente de invierno con cerca de la mitad de los días lluviosos (43,5%) época de mayor fuerza del alisio por la intensificación del anticiclón subtropical del Pacífico Sur. Le sigue la primavera y el otoño con el 33,2 y el 11,9%, respectivamente. El verano es la época donde su significación es mínima (9,6%).

En Lima nunca llueve, en todo caso cae una inapreciable llovizna o neblina húmeda desprendida de Nimbostratus, tan frecuente sobre la corriente fría de Humboldt, «*en la costa o llanos nunca llueve, aunque a veces cae una agua menudilla que ellos llaman garúa, y en Castilla, mollina*»... «*por falta de materia no se levantan en aquella costa vahos gruesos y suficientes para engendrar lluvia, sino solo delgados*». (JOSÉ DE ACOSTA). En la primavera comienza la espesa capa de neblina que durante el invierno se encuentra colgada sobre la tierra, pudiendo ya penetrar los rayos del Sol. En abril el horizonte principia a cubrirse como un reloj y las mañanas son frescas y además el Sol se deja ver

aún al mediodía, pero un mes después la neblina gobierna un semestre la ciudad. En el valle de Lima *«las nubes bajan hasta 500 pies del suelo y muchas veces hay garúa en las partes altas de la ciudad, mientras las bajas están secas. Los cerros de la ribera derecha, en la cual se levanta el San Cristóbal y especialmente las quebradas al pié del cerro inmediato de San Jerónimo, están mucho más expuestos a neblinas y son por tanto mucho más húmedos, que los cerros del lado izquierdo del valle»* (MIDDENDORF). Los cerros de San Francisco, Agustino, Lurigancho, San Cristóbal, Almancaes y San Jerónimo, con el grupo de Morro Salar en el Sur y los de Ancón en el Norte *«forman un banco cerrado donde la nubosidad se ve detenida y comprimida; sobre Lima de junio a agosto muy raras veces aparece el Sol»* (MAISCH).

En Lima, como en todas las ciudades ubicadas en el litoral peruano, la lluvia es un hidrometeoro excepcional y cuando se presenta causa daños muy significativos, ya que estos territorios de extrema aridez (Lambayeque, 5 mm; Pisco, 2 mm; Trujillo, 4 mm; Tacna, 5 mm) no poseen las mínimas infraestructuras para afrontar precipitaciones intensas ni moderadas (GARCÍA y HUAMAN, 1984). Recientemente a causa del evento cálido de ENSO (EL NIÑO-OSCILACION DEL SUR) 1997-1998 y a condiciones sinópticas de la atmósfera imperantes propicias, como fueron el transvase de masas de aire húmedo proveniente del océano Atlántico a través de Bolivia y la alta cordillera se produjeron algunas lluvias. Bastaron 13 horas consecutivas de llovizna para anegar importantes vías de comunicación de la ciudad, como la vía Expresa y las Costa Verde (en total cayeron 1,7 mm). En 48 horas (2 y 3 de enero de 1998) se registraron sobre Lima 2,7 mm de lluvia o sea casi el 50% de la lluvia anual que tiene la ciudad en su aeropuerto. el humedecimiento y el estancamiento del agua alcanzó a los postes de electricidad, observándose en sus bases chispas eléctricas, de igual manera que provocó deslizamientos de piedras de alcantarillado. Según el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) una llovizna de 5 mm sería fatal para la ciudad (EL COMERCIO, Lima, 4 de enero de 1998). Es un factor de riesgo grave la expansión urbana incontrolada y caótica durante los últimos 15 años protagonizado por los sectores más humildes de la población peruana que han ocupado conos de deyección de antiguas torrenteras, lechos de ramblas y laderas inestables, de materiales muy deleznable ante el más mínimo chubasco. Además otro factor de incertidumbre añadido y grave, es que los habitáculos más humildes, hechos de quincha y adobe, que se derrumbarían ante precipitaciones ligeras de entre 10 y 15 mm. Un chubasco de 25 mm sobre Lima en una hora, la mortalidad generada sería catastrófica.

2. HUMEDAD RELATIVA

«Cuando Pizarro bajó de Jauja para buscar sitio para una ciudad en la costa y el cacique de Pachacamac le recomendó el señorío de su cuñado el

cacique del Rimac, donde había mucho más sitio y agua; Pizarro fundó entonces en el delta aluvial del Rimac la ciudad de Lima, dice la leyenda que las gentes de Pachacamac bailaron por gusto diciendo: ahí van a perecer enmohecidos todos estos castellanos odiosos (MAISCH).

Lima constituye un ejemplo significativo de elevada humedad ambiental dentro del ámbito de los climas desérticos, el promedio anual de la humedad relativa es del 82,8%.

Hemos manejado datos de la humedad relativa que expresa la relación entre la tensión máxima a la misma temperatura. Expresando en qué cuantía está alejado el punto de saturación y, por tanto, la condensación. En los climas tropicales la humedad relativa disminuye cuando la temperatura aumenta; comienza con un máximo que se corresponde a la temperatura mínima, primeras horas de la mañana o madrugada y pasa por un mínimo cuando la temperatura es más alta, después del mediodía. Esto se constata con los valores observados a las 7, 13 y 18 horas. Igualmente sucede con las variaciones anuales, ésta alcanza sus cifras más altas en plena estación fría, máximo de junio (85,1%) y septiembre (85,5%) y sus cotas más bajas en verano, mínimo de diciembre (81,5%). Así pues, la humedad en Lima se refuerza como es lógico en los meses fríos invernales y a primeras horas del día, decreciendo notablemente en verano y al mediodía, cuando la temperatura es más alta y la convección por tanto más acusada.

Humedad Relativa (en tanto por ciento)

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
81,6	82,1	82,7	85	85,1	85,1	84,8	84,8	85,5	83,5	82,1	81,5	82,8

La variación de la humedad relativa en promedio a lo largo del año es poco significativa. Las mayores amplitudes se dan en el transcurso del día, y, sobre todo, posee un mayor rango de variación en el verano, disminuyendo éste en invierno. Los valores máximos absolutos se dan a primeras horas del día cuando la temperatura es más baja, con porcentajes en torno al 95 y 97%; y los mínimos absolutos se desplazan a las primeras horas de la tarde cuando el calor acumulado durante el día es mayor, con valores del 57 al 59% en los meses de verano y del 64 al 69% en los meses de invierno (QUEZADA). Así pues, la marcha de la humedad relativa ofrece bastante regularidad, siguiendo acorde con la isoterma de la temperatura media: mínimo en diciembre y enero, y máximo en junio y septiembre. Los valores mensuales más elevados se ocasionan en invierno, normalmente por la intensificación del anticiclón subtropical del Pacífico Sur, la mayor fuerza de los alisios, cielos totalmente nubosos y garfías, y la mayor inclinación del Sol.

PRESIÓN ATMOSFÉRICA

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
1011,3	1010,8	1010,8	1011,7	1013	1014	1014,3	1014,4	1014,4	1014	1013	1012,4	1012,9

Su proximidad al ecuador es la causa principal de su relativa baja presión atmosférica. El valor medio anual es de 1012,9 mb., con una variabilidad reducida de 3,6 mb entre agosto y septiembre, en que se produce el máximo; y febrero y marzo que registran por término medio las presiones mínimas. La oscilación diaria es también poco acusada, alrededor de 3,1 mb. El ritmo barométrico es el característico de las zonas continentales de las latitudes intertropicales, con presiones altas en invierno y bajas en verano. En realidad el máximo se continua después del verano, extendiéndose a septiembre y octubre, y el mínimo estival se prolonga a comienzos del otoño.

Durante los episodios cálidos de ENSO a consecuencia del calentamiento anómalo del Pacífico ecuatorial oriental, la presión atmosférica muestra anomalías negativas, ya que las altas temperaturas traen como respuesta la pérdida de densidad del aire y por consiguiente el descenso de la presión atmosférica. En los episodios «EL NIÑO» más intensos del siglo XX, ha mostrado una anomalía negativa extrema de 3,2 mb en mayo de 1983 durante el evento 1982-1983 y una anomalía negativa de 2,1 mb en julio de 1997, durante el reciente episodio 1997-1998.

3. VIENTOS

Uno de los rasgos más singulares de Lima es la escasa representatividad de los periodos de calma (4,9%) alcanzando su mayor frecuencia en los meses centrales del invierno. Del análisis de las rosas de vientos anuales y mensuales se deduce el predominio en el decurso del año de viento del Sur, que es el viento alisio por excelencia, que sopla permanentemente y prevalece frente a las demás direcciones. Le sigue en importancia el viento del SSE que ostenta el 16,9% en frecuencia y el SSW con el 7,3%, los restantes rumbos tienen una escasa representatividad. Tanto el viento del Sur como los vientos del SSE y SSW son alisios que oscilan entre 147° y 213° de circunferencia; no obstante prevalecen los vientos del segundo cuadrante frente a los del tercer cuadrante. Los vientos del Oeste aún tienen relativa importancia ostentando un 6%.

Por otro lado, son vientos de escasa violencia 6,4 nudos de medio y de régimen poco variable; la velocidad media alcanza su máximo en primavera (7,8 nudos) y se mantiene con valores altos en los meses de noviembre y febrero (7,2 y 6,9 nudos, respectivamente), disminuyendo en la estación invernal, momento en que las calmas son mucho más frecuentes y prolongadas, el viento y su constancia es típico en el litoral peruano y constituye una de las singulari-

dades del invierno limeño. Invierno fresco, máxime considerando su latitud tropical, y desapacible por su abundante nubosidad estratiforme.

En las observaciones de las 07 horas, las calmas ostentan un alto rango, más del 50% en los meses de invierno, y muy bajo en el resto del año. El aumento o decremento del porcentaje de calmas está en relación a las diferencias térmicas entre el agua superficial del Pacífico y la temperatura ambiente. Durante el verano la temperatura ambiente del aire aumenta aún más que la temperatura del mar, definiendo un flujo en dirección hacia el litoral por las diferencias térmicas; mientras que en el invierno tales amplitudes (mar-tierra) disminuyen ostensiblemente, volviéndose la atmósfera en niveles bajos más estable y, por consiguiente, un incremento de las calmas.

En las observaciones de las 13 horas, prevalece igualmente el rumbo Sur, seguido del SE; se trata de vientos de origen continental, a consecuencia de un mayor calentamiento de las tierras interiores durante la tarde, induciendo un flujo en dirección al litoral.

Vamos a considerar la rosa de los vientos en dos momentos del año de condiciones atmosféricas tan diferentes como son verano e invierno, para ello mostraremos los rumbos predominantes en los meses de enero y julio.

ENERO

Durante el estío las temperaturas que se observan sobre el continente son mucho más altas que las medidas sobre el mar, el cual permanece relativamente mucho más frío, provocando un flujo continental hacia la costa. De ahí el nítido predominio del rumbo SSE (42,7%), seguido del siempre omnipotente viento del Sur (38,8%) que tiraniza el anticiclón del Pacífico Sur, corriendo paralelo constantemente a la cordillera andina. Con escasa representación le sigue el viento del SE (4,1%). En cualquier caso los vientos continentales del segundo cuadrante prevalecen sobre los demás rumbos. Los vientos del Norte no se originan dadas las situaciones atmosféricas que se producen en el litoral central del Perú. El porcentaje de calmas disminuye (2,2%).

JULIO

En invierno los contrastes térmicos entre el continente y las aguas del Pacífico disminuyen apreciablemente, la atmósfera en las capas bajas recupera su gran estabilidad, aumentando el rango de calmas (9,5%). La intensificación del anticiclón del Pacífico Sur es muy llamativo, lo que produce que sople regularmente el viento marítimo del Sur (42%), le sigue el SSE (17,4%) y el SSW (9,2%). Las restantes direcciones tienen poca significación, el viento del W representa aun el 5, algunos rumbos no se registran (N, NNE, EN y ENE).

4. TEMPERATURAS

A los extranjeros que han visitado Perú, les ha llamado poderosamente su atención las bajas temperaturas del litoral, muy inferiores a las que deberían

registrarse teniendo en cuenta su latitud, sobre todo en los sectores central y meridional del mismo. La temperatura media anual deducida del período de 30 años (1961-1990) es de 19,1°, rango parecido al de otros observatorios del litoral peruano y norte del chileno: CHICLAYO (20,5°), CHIMBOTE (20,7°), TRUJILLO (19,2°), PISCO (19,7°), ARICA (18,7°), ANTOFAGASTA (16,4°), como consecuencia del poder refrigerante de la corriente oceánica de Humboldt. La cual desde Iquique hasta el paralelo de Lima (12° S.) mantiene una temperatura bastante uniforme y en una franja de hasta 10 km de amplitud en la cercanía de la costa, oscilando entre 14,5° de agosto y 17,7° de febrero, sin que el efecto de la latitud provoque mayores alteraciones (PETERSEN). La uniformidad de la corriente se mantiene en la mayor parte del trayecto por el Pacífico Sur, «en las costas del Perú, donde la temperatura del aire es más elevada que la de la corriente» (MALTE-BRUN), provoca las características térmicas de clima subtropical sobre Lima.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
T ^m	22,1	22,7	22,2	20,6	18,8	17,5	16,7	16,4	16,5	17,3	18,8	20,6	19,1
T ^{Ma.} Med	26,8	26,8	26,2	24,5	21,8	19,9	18,9	18,7	19	20,3	22,1	24,3	22,4
T ^{Mi.} Med	19,3	19,7	19,4	17,4	16,3	15,5	15,1	14,8	14,8	15,5	16,6	17,9	16,9

El régimen térmico de Lima le aproxima más a los climas subtropicales que a los tropicales. Estamos ante un clima subtropical de transición al tropical de clara tendencia marítima, con inviernos frescos y veranos muy suaves y débil amplitud térmica. La oceanidad está muy marcada, con un retraso tanto de máximos y mínimos de la temperatura media respecto de los solsticios, registrándose en febrero (máximo) y agosto (mínimo). La curva que representa Lima está muy aplastada, lo que traduce una nítida vocación oceánica con un verano suave prolongado e invierno corto con temperaturas frescas para su latitud. A partir de agosto se distingue el lento aumento de las temperaturas, muy acusado de noviembre a diciembre (1,8°) y lento de diciembre a febrero, alcanzando en este último mes 22,7°. El calentamiento en la segunda mitad del año se realiza con más lentitud que el enfriamiento en la primera mitad, el cual se torna rápido a partir de marzo, siendo más fuerte el descenso térmico de abril a mayo (1,9°) y más lento en los meses siguientes —junio, julio, agosto y septiembre— en los que se alcanzan los valores térmicos más bajos quedando patente una asimetría. El otoño ostenta su superioridad térmica respecto a la primavera, en contra de las leyes de la radiación.

El invierno en Lima resulta extremadamente frío para un clima de la Zona Intertropical que no es de altitud, bastante nuboso e inhóspito, que «hace salir moho blanco sobre todo, también sobre vestidos y zapatos» (MAISCH). Las

mínimas medias en julio y agosto son inferiores a 15° y las mínimas absolutas excepcionalmente bajan de 13°, aunque en barrios lejanos del litoral y a mayor altitud como La Molina, las mínimas absolutas han descendido a 10° y 9°. Las temperaturas máximas medias oscilan entre 18 y 20°.

El verano es largo y fresco, las mínimas no bajan de 17° oscilando las mínimas medias entre 19,7 y 17,9°. Las temperaturas máximas medias del verano oscilan entre 24 y 26°, se trata de temperaturas muy benignas, por la presencia constante del alisio del Sur. La amplitud térmica anual es de 6,3°, característico de los climas oceánicos y parecido a los demás observatorios del litoral peruano.

Los valores extremos de temperaturas máxima y mínima absolutas fueron en promedio para el verano 29,7° en marzo y la mínima absoluta invernal en promedio 12,7° en agosto y una amplitud absoluta de 17°. La fluctuación de las temperaturas diarias logran su mayor amplitud de variación en los meses estivales y son menores en los meses de invierno. El comportamiento de la temperatura durante el día y la noche son bruscas con un rango de variación de 12° a 14° en los meses de verano, mientras que en los meses invernales disminuye dicha amplitud de variación entre 7,5° a 9° aproximadamente, a consecuencia del efecto de termostato que ofrece el océano Pacífico (QUEZADA).

Tablas Estadísticas sobre Temperaturas de Lima del siglo XIX utilizadas por (J. HANN, 1899).

(Según STEVENSON)
Temperatura Media

Año	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Med.
1805	22,3	23,2	22,9	20,7	18,8	18	15,8	15,3	15,6	16	17,4	19,8	18,8

OBSERVACIÓN según ROVAUD Y PAZ SOLDAN
Temperatura Media

Año	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Med.
1869	23	21	22	20,5	17,3	14,4	14,4	15,1	16,5	17,1	18	19,3	18

Observatorio Meteorológico UNANUE, Anexo Academia de Medicina.Lima.
Temperatura Media

Año	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Med.
1893	21,4	23,5	22,4	20,5	18,5	15,4	14,1	14,3	15,2	16,2	17	19,4	18,3
1894	21,2	23	22,8	21,5	20,4	17,2	14,7	15,3	16,1	17,1	18	21,4	18,7
1895	21,2	22,9	22	20,5	18	16,7	16,9	15,6	16	17	19	21	19,4
1896	21,7	22,7	22,9	20,5	18,9	17,3	16,5	16,7	16,8	17,3	18,3	20,5	18,9

5. INSOLACIÓN

El emplazamiento de Lima junto a la poderosa corriente fría de Humboldt o corriente del Perú, está asistida de abundante nubosidad estratiforme baja que impide la acción eficaz de la radiación solar. Lima registra tan solo 1284 horas al año, valor excepcionalmente bajo.

INSOLACIÓN en Horas

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AÑO
179,1	169	139,2	184	116,4	50,6	28,6	32,3	37,3	65,3	89	139,2	1284

Los mínimos de heliofanía se anotan en invierno donde apenas si brilla el Sol, 28,6 h en julio y 33,2 h en agosto, por ser días prácticamente cubiertos y cortos relativamente (pleno verano austral). El invierno limeño es «*muy umbrío y húmedo, raras veces se ve el Sol*» (HANN), ostenta solo el 8,7% anual. En efecto, «*durante varios meses se vive en una atmósfera plomiza cuyo aspecto sombrío en semanas enteras apenas es interrumpida por el brillo ocasional y pasajero del Sol*» (MIDDENDORF). El otoño exhibe mayor luminosidad sobre todo en marzo y abril. La escasa insolación invernal se prolonga en primavera (18,6%). Por el contrario, el verano exhibe la mayor heliofanía (38%) al retirarse las condiciones de subsidencia y de inversión térmica anticiclónica sobre Lima, le sigue el otoño (34,7%).

6. ¿EL CLIMA DE LIMA, TROPICAL O SUBTROPICAL?

Lima a pesar de su emplazamiento tropical muestra más parecido a un clima subtropical que a un clima tropical propiamente dicho. La ausencia casi en la práctica de precipitaciones, en realidad las lloviznas o garúas solo provocan 5,9 mm al año, le caracteriza como de desierto prácticamente puro. Sus características de humedad, sus altos contenidos por encima del 80% durante los 12 meses del año le ratifican su carácter marítimo dentro de los climas áridos, de ahí su denominación que le singulariza desde el siglo XIX «desierto litoral». La garúa es provocada por las densas nieblas y condensaciones del estrato de aire de poco espesor que hay sobre la corriente fría de Humboldt. Igual fenómeno ocurre con sus homólogas corrientes que bañan las costas occidentales de los continentes a latitudes tropicales: corriente de Benguela y corriente australiana en el hemisferio austral; corriente de Canarias y corriente de California en el hemisferio Boreal. Los valores térmicos observados en el austro hemisferio son siempre más fríos frente a los observados en el hemisferio Norte.

Las precipitaciones en Lima no tienen un mecanismo templado, ni siquiera un mecanismo tropical propiamente dicho. A Lima no le afectan ni las pertur-

baciones ondulatorias del frente polar, ni las perturbaciones tropicales vinculadas a los vientos alisios o a la Zona de Convergencia Intertropical que no sobrepasa nunca la latitud de Trujillo (8° S.). Las mentadas ocasiones en que se ha producido precipitación considerable —ocho ocasiones desde la fundación de la ciudad en 1535 tuvieron que ir necesariamente asociadas a descensos excepcionales hacia el Sur de la ZCIT o bien la llegada desde Bolivia o cuenca del Amazonas de aire atlántico convectivamente inestable que atravesara eficazmente la elevada cordillera andina, obstáculo no solo topográfico sino aerológico. El ritmo pluviométrico nos indica que los máximos se dan en invierno (más del 50%) lo cual nos indica que no tiene el rasgo típico tropical, sino todo lo contrario. Por su temperatura media (19,1°) le ubicamos dentro del ámbito subtropical, pero su débil amplitud térmica (6,3°) nos evoca su pertenencia al dominio Intertropical.

La inversión del clima limeño en la costa peruana de tropical en subtropical no es mas que la consecuencia lógica de la irrupción de la corriente fría de Humboldt hacia el Pacífico tropical, a lo largo de la costa occidental de América del Sur desde la latitud de Puerto Mont hasta las cercanías del Ecuador. Esta singularidad constituye una anomalía climatológica muy notable, mas no solo es propio únicamente de un amplio sector de la costa oeste sudamericana, sino también del oeste de Australia y de África Suroccidental; de igual manera también se identifican análogos anomalías en sectores del oeste de América del Norte y África Occidental.

Este mismo clima desértico litoral existe ,ante todo, en el litoral peruano al sur de Punta Pariñas y litoral septentrional de Chile, traspasando hacia el Sur el trópico de Capricornio. ARICA (18° 28 S y 70° 22 ´ WW) en el extremo norteño chileno tiene el mismo clima desértico aunque más extremo. Le caracteriza una media anual de 18,7°, la presencia de un verano fresco, suavidad térmica invernal, escasa amplitud anual (6,7°) y la falta absoluta de lluvias.

ANTOFAGASTA (23° 26 ´ S. y 70° 28 ´ W). Surcada por el trópico de Capricornio y en el desierto de Atacama muestra una temperatura anual más fresca de 16,4°, un invierno moderado y un verano bastante frío 13,4° en julio. Y todo ello promovido por el efecto de la corriente de Humboldt. La precipitación exigua anual de tan sólo 2 mm se concentra como en el observatorio de Lima-Callao durante los meses de invierno.

En el suroeste de África la corriente la corriente fría de Benguela provoca el mismo tipo de desierto litoral.

ALEXANDER BAHIA (28° 34´ S), Ostenta una temperatura media anual moderada (16,4°) así como un verano muy fresco, en el cual ningún mes logra 20°. El invierno mantiene temperaturas entre 13 y 15° y una amplitud anual muy baja, de tan solo 5,4°. Las precipitaciones son más significativas alcanzándose 43 mm, y un máximo nítido invernal. Aquí muy tímidamente le alcanzan las perturbaciones del frente polar.

SWAKOPMUND (22° 41´ S y 14° 31´ W). Posee una media anual muy moderada (15,2°), un invierno igualmente suave, en torno a 13° y un verano

bastante frío de 17°. Su carácter eminentemente oceánico se traduce en una escasa amplitud térmica de tan solo 5°. Ubicado en el sector atlántico suroriental, en pleno trópico de Capricornio, lo mismo que acontecía con Antofagasta en el Pacífico, no llueve casi nunca, registra 10 mm al año, con un máximo de verano y comienzos de otoño y falta de lluvias en invierno.

En el hemisferio Boreal, en el océano Pacífico y en su flanco oriental (costa occidental de Norteamérica) la corriente fría de California, sitúa la misma variedad de clima desértico litoral sobre la Zona de Cáncer, pero conservando sus rasgos tropicales. El observatorio de PUERTO CORTÉS (24° 26' N y 111° 52' W) en la Península de California testifica el clima árido, aunque mucho más cálido que sus homólogos del austro hemisferio a igual latitud. La media anual de 21,4°, así como el hecho de que ningún mes desciende de la isoterma de 18°, nos indica que estamos inmersos plenamente en el dominio de los climas cálidos. Durante el invierno no logra alcanzar los 20° (18,4° enero, 18,5° febrero y 19,6° diciembre). Invierno no obstante cálido y verano muy caluroso y prolongado con más de 25°. El carácter marítimo viene revelado por el retraso de las temperaturas estivales en relación al solsticio de junio, desplazándose los valores más altos a septiembre (26,8°). La amplitud térmica es de 8,4°. Su precipitación anual (31,8 mm) presenta dos máximos pluviales, clarificativo de una doble influencia en los mecanismos pluviométricos sobre la Península de California: extratropical y tropical (CAPEL Y CASTILLO, 1983). El máximo principal es de invierno, lo que evidencia una influencia extratropical, lluvias vinculadas a las perturbaciones del frente polar (14,9 mm), cuyas ondas nubosas suelen alcanzar el trópico de Cáncer. Por otro lado un segundo máximo (11,8 mm) se sitúa en los meses de verano, provocado por la acción eficaz de perturbaciones de los alisios (tempestades y tormentas tropicales) y a precipitaciones de tipo convectivo.

En el Atlántico Norte bajo la influencia de la corriente fría oceánica de Canarias se observan analogías climáticas pero conservando sus rasgos térmicos propios tropicales. En la costa mauritana NOVADHIBOU (20° 56' N y 17° 03' W) con una media anual de 22° y sin ningún mes por debajo de 18°, se sitúa nítidamente en el ámbito zonal de los climas cálidos. Tiene exiguas precipitaciones 27 mm, y un único máximo de final de verano y comienzos de otoño; ello se explica por mecanismos convectivos que conlleva la proximidad de la ZCIT, o la convección térmica. Su escasa amplitud térmica nos evoca su oceanidad.

7. LOS EFECTOS DE EL NIÑO EN LIMA

Originariamente EL NIÑO designaba una contracorriente ecuatorial que afectaba a las costas de Ecuador y norte de Perú durante el verano austral. Se trataba de un fenómeno oceanográfico regional que interesaba ante todo a las costas del Perú, e identificada en el último tercio del siglo XIX por los pesca-

dores de Paita, a finales de diciembre por Navidad. Hoy día asigna a un fenómeno oceánico-atmosférico que interesa al dominio intertropical del océano Pacífico y, cada vez más, se entiende como fenómeno climático de carácter global, que se configura en el Pacífico ecuatorial y que afecta a todo el Planeta. Entendiéndose, pues, como parte integrante del sistema climático terrestre y no una anomalía climática notable, sino configurando todo el proceso global del clima de la Tierra. El último episodio de este fenómeno «EL NIÑO 1997-1998» está teniendo una intensidad muy fuerte, con repercusiones muy importantes sobre la sociedad, la economía, los recursos naturales e impactos medio-ambientales de gran significación, en toda Sudamérica, y muy especialmente en Ecuador y Perú.

Las lluvias irregulares y las anomalías de la temperatura que ha provocado hasta abril de 1998 el fenómeno «EL NIÑO» son excepcionales. Según el informe anual que sobre el estado del clima mundial hizo público el 20 de enero de 1998 la Organización Meteorológica Mundial en Ginebra, durante el segundo semestre de 1997, EL NIÑO llegó a ser más fuerte que el registrado en 1982-1983, que había sido hasta ese momento considerado el mayor del siglo XX.

Las repercusiones oceanográficas como climáticas de EL NIÑO interesan a Lima. La temperatura sobre la superficie del mar (TSM), se ha mantenido con una anomalía positiva de hasta 5° para el mes de julio y de 7,5° en diciembre de 1997 en Callao. El ascenso del nivel del mar se incrementó a lo largo de 1997, alcanzando en diciembre su umbral más alto, la anomalía registrada fué de 34 cm en Callao, llegando a 42,1 cm de anomalía entre los días 4 y 9 de diciembre.

Como respuesta al calentamiento anómalo de las aguas tropicales, en Lima la temperatura del aire se incrementó entre 5° y 6°, presentándose en pleno invierno (julio) temperaturas extremas (mínimas y máximas medias) de hasta 20° y 24°, cuando lo usual sería de 15,1° y 18,6°, respectivamente, provocando un invierno muy cálido, el más caluroso desde que existen registros continuos (de 1929 hasta la fecha). Según la NOAA/AOML en enero de 1997, en períodos cortos se observaron máximas anomalías positivas de la TSM hasta de 8,2° en Callao, llegando a un promedio mensual de la anomalía de la TSM de 7,7°. Igualmente el nivel marino a lo largo de la costa sudamericana del Pacífico y al norte del paralelo 12° S comenzaba a disminuir, luego de haber alcanzado sus valores máximos al comenzar diciembre con 22,9° en Callao. En febrero de 1998 el promedio mensual de la anomalía de la TSM fué de 6,9°, aunque en períodos cortos se dieron anomalías de hasta 7,2° en Callao.

La ZCIT en el Pacífico Oriental y Central presentaba una bifurcación muy significativa, e incluso descendió hasta 10° S, mostrándose muy activa en los meses de enero, febrero, marzo y abril de 1998. Los procesos convectivos ligados a la ZCIT, se intensificaron, llegando a caer grandes aguaceros tropicales en el desierto costero peruano hasta la latitud de Chimbote —9° 10' S.—, al sur de este paralelo no se produjeron lluvias de relevancia.

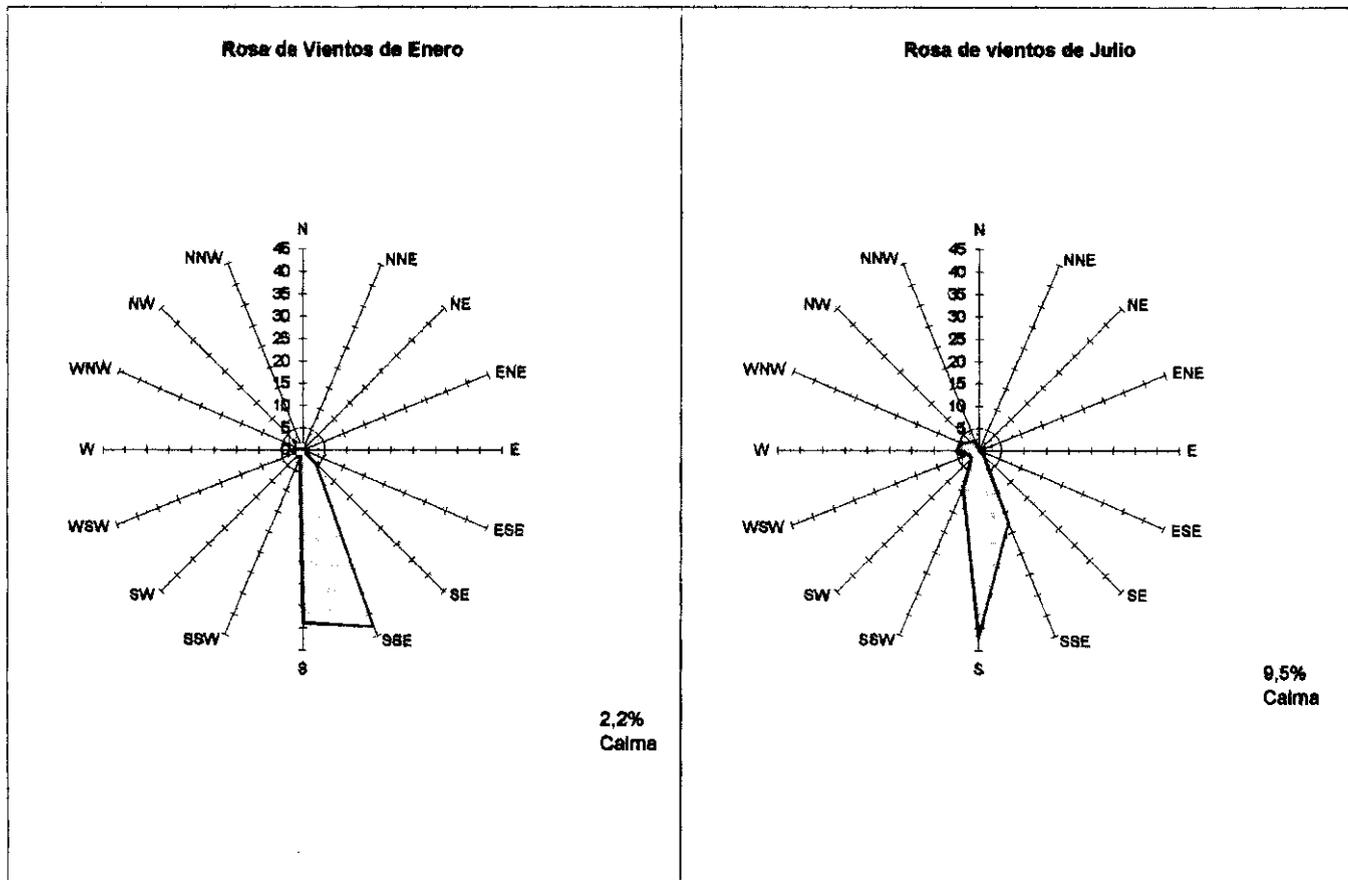
Hasta el primero de abril de 1998 y desde que comenzó EL NIÑO (marzo/1997) no se habían producido lluvias en Lima de consideración, únicamente lloviznas (garúas) intermitentes y a veces copiosas, sobre todo a partir de diciembre de 1997, extendiéndose éstas hasta abril de 1998. Estas lloviznas tienen su origen en los denominados «trasvases» (traslado de aire húmedo atlántico desde la vertiente oriental de los Andes hacia la costa pacífica) y también como consecuencia de las condiciones de inestabilidad atmosférica que se registra en Lima Metropolitana, por las altas temperaturas. Lo que se traduce en un fuerte gradiente térmico vertical de la atmósfera y un desvanecimiento puntual de la inversión térmica anticiclónica que provoca el poderosísimo anticiclón subtropical del Pacífico Sur, más debilitado en esta época del año —verano— y desplazado hacia latitudes más elevadas. Durante los episodios de EL NIÑO los trasvases de aire húmedo atlántico hasta el Pacífico son más asiduos e intensos.

Aunque el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) viene prediciendo sobre la dificultad de riesgo de lluvias de cierta intensidad en Lima, sin embargo la proximidad de las alineaciones montañosas de los Andes constituye para la capital peruana un alto riesgo. El río Rimac que cruza y abastece Lima y fertiliza su vega, tiene su cuenca alta en plena cordillera andina; allí las tormentas y aguaceros se producen todos los años de diciembre a abril, lo que asegura un caudal apreciable a su río (100 metros cúbicos por segundo). Mas cuando coincide con los años de EL NIÑO, las tormentas son más frecuentes e intensas y los huaicos se suceden por doquiera, causando desbordes en la cuenca del Rimac, lo que provoca una situación de alarma en su curso bajo donde se asienta Lima. A causa de precipitaciones persistentes, los huaicos se desprenden de las laderas áridas, de los conos formados de materiales de aluvión fácilmente erosionables, limos, arenas, arcillas, que discurriendo por las quebradas arrasan cuanto encuentran a su paso. El planeamiento urbanístico es muy deficiente, junto a la escasez de viviendas, ha hecho que los sectores más humildes de la población se establezcan en lugares precarios —morfológicamente inestables— que quedarían sepultados de producirse huaicos. La propia Lima no cuenta con un efectivo sistema de alcantarillado público. Una persistente e inusual llovizna que en algunos sectores de la capital se prolongó por espacio de 5 horas (17-II-1998) anegó las callas de Lima con tan solo 2,4 mm, en La Molina, barrio alto de la ciudad y 1,4 mm en Callao, provocando filtraciones en miles de viviendas que se desplomaron por la precariedad de sus materiales de construcción.

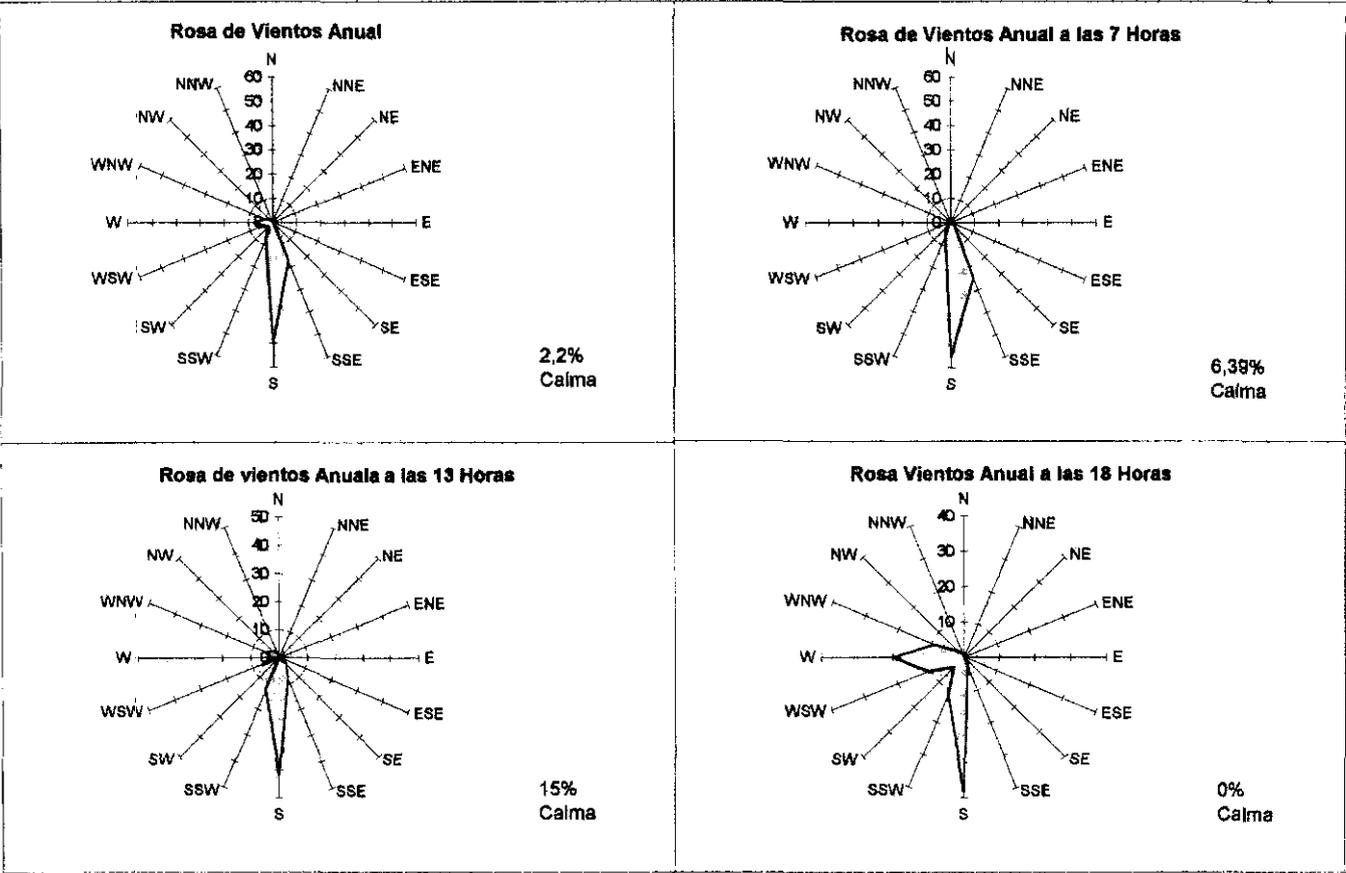
Lima a consecuencia de su escasísima infraestructura, frente a lluvias apreciables suele verse amenazada por el desbordamiento del río Rimac, a lo largo de su cauce por los continuo huaicos que se desploman en su lecho, dando lugar a represas temporales de agua o desbordes como ha acontecido recientemente. Fué a partir del 17 de enero de 1998, cuando comenzó a proliferar este tipo de riesgo geomorfológico. Hacia la madrugada del 23 de febrero de 1998, el fenómeno EL NIÑO empezaba a afectar directamente a Lima, un huaico de grandes proporciones y el desborde asociado sobre el torrente «río Seco»,

afluente del río Rimac, puso en jaque a la capital peruana. El río seco se sitúa en la quebrada Huaycoloro, donde se encuentra emplazado San Juan de Lurigancho (hacia el Este de la ciudad) sobre un glacis como muy deleznable. A consecuencia del mismo miles de habitantes del poblado de Santa María de Huachipa, de Zárate y de Campoy, acabaron sus viviendas anegadas. Al no llevarse a cabo una remodelación eficiente de un puente que atraviesa la autopista Prialé, el pilar central de los arcos que sostiene ese paso, al final terminó constituyendo un punto de obstrucción para la avenida fluvial. El Centro de Prevención de Desastres (Predes) a finales de 1997 puso de manifiesto el alto riesgo de inundación que suponía este punto urbano. El huaico de lodo, piedras y agua, se adentro en la capital a las 08 horas, afectando al viejo zócalo limeño. A las 11 horas, el huaico ya había ingresado por el puente Huánaco hacia la Vía de Evitamiento, las aguas pasaron con furia por la avenida Campoy, calles Zárate, Rimac, Trébol de Caquetá, pasando por el lado de la municipalidad del Rimac y San Martín de Porres. La tradicional Alameda de los Descalzos y la avenida Francisco Pizarro fueron cubiertas por las aguas.

Desde comienzos de los efectos de EL NIÑO las lloviznas tan persistentes que se han originado en Lima y los montes que la circundan, han provocado a 1 de abril de 1998, que tanto conos, cerros como los amplios glacis inestables se encuentren saturados de humedad, lo que incrementa la posibilidad de riesgo de huaicos en la propia ciudad y de máximo riesgo para la población que habita, precisamente sobre los lugares de descarga natural. Lima no está preparada para soportar lluvias de consideración, ni siquiera 10 mm en 24 horas, valor ínicuo para cualquier gran ciudad, mas aquí adquiriría tintes dramáticos, como ya aconteció en enero de 1970, donde un chubasco de 13 mm fué considerado como diluvio. En febrero de 1998 el SENAMHI y el Centro de Estudios y Prevención de Desastres declaraban al diario capitalino *El Comercio*, que eran remotas las probabilidades de que se produjeran lluvias torrenciales en Lima, ya que solo una temperatura igual o superior a 28° en el mar podría desencadenar la termoconvectividad eficaz, con formación de Cumulonimbos, como estaba ocurriendo en el litoral desértico del noroeste peruano, en Tumbes, Piura y Lambayeque. En Lima la temperatura superficial del mar se mantuvo en promedio para febrero de 1998 de 24,6°. Una precipitación entre 15 y 20 mm sería catastrófica para la ciudad. Según los datos del censo de 1993 había en Lima más de 285.000 viviendas con techo precario y 121.000 con paredes inestables, sobre todo en los distritos de San Juan de Lurigancho y Ate-Vitarte, son los que poseen un mayor número de ellos. Una garúa persistente bastaría para colapsar estas viviendas que en su mayor parte se ubican en cerros inestables y conos de deyección, de los que puede escurrir el lodo y el material de aluvión. De igual manera, en el centro histórico de Lima existen más de 18.000 viviendas de Quincha y adobe que se verían dañadas en menos de 24 horas con lluvias ligeras entre 1° y 15 mm (*El Comercio*, Lima, 27/II/ 1998).

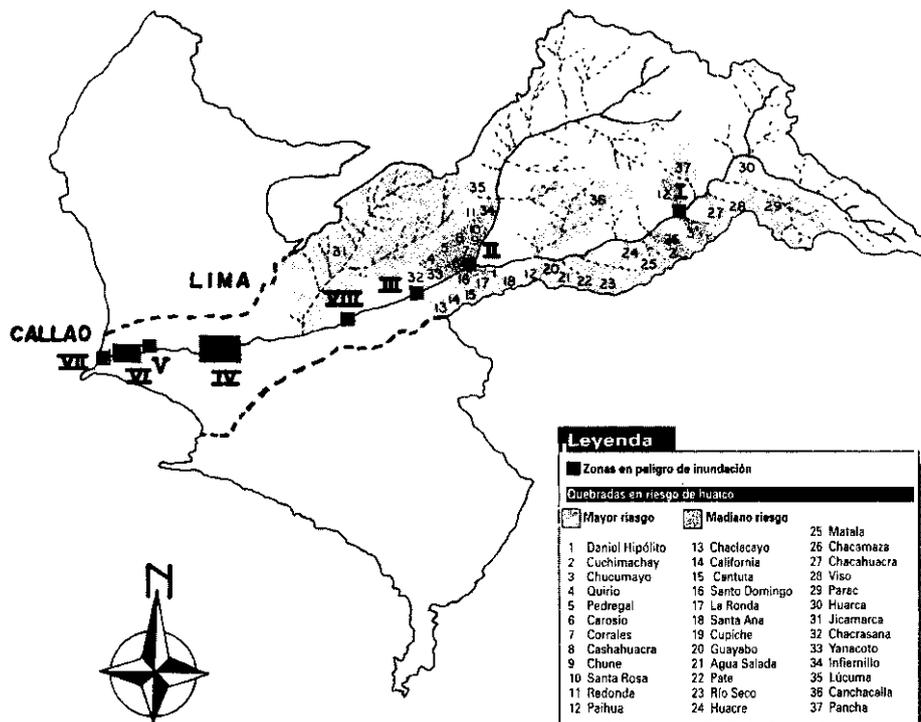


Aeropuerto Jorge Chavez Lima-El Callao. Bienio (1995-1996).



Aeropuerto Jorge Chavez Lima-El Callao. Bienio (1995-1996).

Cuenca del Rímac



Fuente: Gilberto Romero/Predes

- I Matucana: riesgo de desborde si cae un huaco en la quebrada de Paihua.
- II Puente Ricardo Palma-La Cantuta: zona crítica, alto peligro de desborde e inundaciones de varios asentamientos humanos.
- III Chaclacayo-Puente Los Angeles: margen izquierdo vulnerable, margen derecha con defensas muy deterioradas, que pueden colapsar con una crecida del río. Peligro de inundación en el Cetro Huampaní.
- IV La Atarjea-Puente Balta: margen izquierda mas vulnerable por la tierra y el desmonte que invaden el cauce y lo estrechan.
- V Puente del Ejercito-Puente Dueñas: viviendas en peligro porque el talud hecho con material de relleno es muy inestable y el río puede socavarlo.
- VI Puente Dueñas-Puente Faucett: regular riesgo de desborde en Carmen de la Legua por el desmonte arrojado al río.
- VII Puente Faucett-Puente Emisor: mayor peligro de desborde por acumulación del material sedimentado. Defensas enrocadas podrían colapsar porque fueron enchapadas sin cemento.
- VIII Puente Ñaña-Puente Huachipa: margen derecha sin defensa ribereña. Amontonamiento de materiales endebles fácilmente acarreables.

BIBLIOGRAFÍA

- Bernardo de Cobo, P. (1652): Historia del Nuevo Mundo.
- Capel Molina, J.J. y Castillo Requena, J.M. (1983): El clima de los Estados Unidos Mexicanos. C.S.I.C., Madrid.
- Carranza, L. (1891): «Meteorología y climatología del Perú». Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima. Tomo I, nº 5, 10, 11, 12, pp. 392-413.
- Cieza de León, P. (1553): Descubrimiento y conquista del Perú. Crónicas de América, 17. Historia 16. Edición Fascimil.
- Cisneros, E. y Obregón, G. (1984): Comportamiento espacio temporal en Lima Metropolitana y El Callao durante un día: caso específico 27-3-1982. Cuadernos de Física y Meteorología, Vol. IX, nº 22, Universidad Nacional La Molina, Perú.
- De Acosta, José (1987): Historia Natural y Moral de las Indias. Crónicas de América. Historia 16. Edición Fascimil.
- Eguiguren, V. (1894): «Las lluvias en Piura.» Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima, tomo IV, nº 5, 7, 9, pp. 241-258.
- García, A. y Huaman, F. (1984): «Condiciones meteorológica en el Perú durante el fenómeno El Niño 1982-1983». Rev. Comisión Permanente del Pacífico Sur, 14, pp. 17-24.
- Hann, J. (1899): «Algunos datos sobre el clima de Lima». Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima, tomo IX, nº 7, 8 y 9, pp. 346-352.
- Lastres, J.B. (1937): Hipólito Unanue y «El clima de Lima». Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima, Tomo XIV, 2º trimestre, pp. 75-87.
- Malte-Brun (1867): Geografía Universal. Tomo I, Barcelona, Imprenta Luis Tasso.
- Maisch, C. (1936): «Clima de la costa peruana: sus causas y sus consecuencias». Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima, Tomo LIII, trimestre 4, pp. 253-280.
- Middendorf, F. (1904): «El clima de Lima». Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima, tomo XV, Trimestre 3, pp. 268-276.
- OMM. (1996): Normales climatológicas (CLINO). Pour période 1961-1990. Organisation Météorologique Mondiale, nº 847, Genève, Suisse.
- Palma, R. (1894): Tradiciones peruanas. III.
- Petersen (1935): «Estudio climatológico del Noroeste peruano». Boletín Sociedad Geológica del Perú, Tomo VII, Fasc. 2, Lima.
- Portal, I.I. (1932): Del pasado limeño. Cuatro tempestades. La de 1877. Pánico en la ciudad. «El Comercio, Lima, 27-VI-1932».
- Quezada Pacheco, J.M. (1987): Estudio del confort en Lima Metropolitana y Callao. Universidad Nacional Agraria, La Molina, Facultad de Ciencias.
- Remy, F.E. (1932): «El clima de Lima en 1932». Boletín de la Sociedad Geográfica de Lima. Tomo XLIX, Trimestre 3,4, pp. 216-220.
- Unanue, H. (1806): El clima de Lima y su influencia sobre los seres organizados en especial el hombre.
- Woodman, R. (1985): «Recurrencia del fenómeno El NIÑO con intensidad comparable a la del NIÑO 1982-1983». Ciencia, Tecnología y Agresión Ambiental, EL fenómeno El Niño, Lima, pp. 301-332.

RESUMEN

Lima (a 12° de latitud Sur) se caracteriza por la ausencia de precipitaciones acuosas de consideración, 5,8 mm al año, participando de los rasgos desérticos de toda la franja litoral peruana desde cabo Blanco hasta muy al Sur del trópico de Capricornio (Chile). Sin embargo, sorprendentemente, registra 60 días de precipitación al año, se trata a modo de llovizna pulverizada (en Perú se conoce como «garúa») de pequeñísimas góticcas de agua, que se prolongan durante largas horas, aumentando la sensación de frío. A pesar de su ubicación tropical muestra parecido a un clima subtropical y ello a consecuencia de la acción de la poderosa corriente marítima fría de Humboldt que porta características subtropicales hasta las proximidades del ecuador, en la costa occidental de América del Sur.

Palabras clave: Climatología. Clima desértico. Costa del Perú. Lima.

ABSTRACT

Lima (12° South) has a climate defined by the lack of important rains, 5,8 mm a year. This climate also has the desertic characteristics typical of the Peruvian shore from Cabo Blanco to the Southern tropic of Capricorn (Chile). Nevertheless, it is surprising that it has 60 rainy days a year, this rain is a drizzly one (it is known as «Garua» in Peru). This drizzle is made of miniscule raindrops, and they last for hours, which increases the sensation of cold. In spite of its Tropical location, it is a weather like a Subtropical one, owed to the strong cold Humboldt's sea current. This sea current causes Subtropical weather characteristics all the way to the zones near Ecuador, on the Western Coast of South America.

Key Words: Climatology. Desertic climate. Peruvian Coast. Lima.

RÉSUMÉ

Lima (à 12 degrés de latitude Sud) est caractérisée par l'absence de précipitations considérables, 5,8 mm. Chaque année, participant des traits désertiques de toute la côte péruvienne, de cabo Blanco jusqu'au sud du Tropique de Capricorne (Chili). Cependant, Lima enregistre surprenamment 60 jours de précipitations par an. Il s'agit de très petites gouttes d'eau (connu au Pérou comme «garúa») qui se prolongent pendant des heures, en faisant augmenter la sensation de froid. Malgré son ubication tropicale Lima ressemble à un climat sous-tropical, comme conséquence de l'action due au puissant courant maritime froid de Humboldt, qui porte des caractéristiques sous-tropicales jusqu'aux environs de l'Equateur, sur la côte occidentale de l'Amérique du Sud.

Most clé: Climatologie. Climat désertique. Côte du Pérou. Lima.