

## HISTORICAL RECORD OF EL NIÑO EVENTS IN PERU (XVI-XVIIIth CENTURIES): THE QUINN ET AL. (1987) CHRONOLOGY REVISITED

**Anne-Marie HOCQUENGHEM**

Proyecto Franco-Alemán CNRS-DFG, Institut Français d'Etudes Andines, Casilla 782, Piura, Peru.

**Luc ORTLIEB**

ORSTOM, Fac. Recursos del Mar, Universidad de Antofagasta, Casilla 170, Antofagasta, Chile.  
 (Formerly: ORSTOM-IGP, Lima, Perú)

***El registro histórico de eventos El Niño en Perú: un reexamen de la  
 cronología propuesta por Quinn et al. (1987) para el periodo s.XVI-s.XVIII.***

*Una cronología de eventos El Niño en el transcurso de los últimos 450 años ha sido elaborada por Quinn et al. (1987). Este registro, basado en una amplia compilación de textos históricos referentes a anomalías climáticas en el Perú, es de suma importancia para los estudios de periodicidad y de variaciones de intensidad del fenómeno El Niño, y empieza a ser ampliamente utilizado por numerosos investigadores del sistema ENSO (El Niño-Oscilación Austral). El presente trabajo consiste en revisar la cronología propuesta por Quinn et al., en base a los mismos textos referenciados por los autores (y agregando unos pocos), para el periodo s.XVI-s.XVIII. Este nuevo análisis crítico de textos nos lleva a confirmar la validez de la mayoría de los eventos propuestos en aquella cronología. En algunos casos, sin embargo, consideramos que los elementos disponibles no permiten determinar, con buena probabilidad la ocurrencia de un evento El Niño. En otros casos, por ejemplo cuando sólo se tiene una información aislada sobre una lluvia en Lima, o una crecida del río Rimac, consideramos que se requeriría datos adicionales antes de poder afirmar que estas anomalías corresponden a un evento El Niño. Por otro lado, la determinación de la intensidad de los eventos pasados El Niño sigue siendo un problema difícil de resolver, sobre todo cuando se tiene información parcial y geográficamente limitada.*

### INTRODUCTION

Quinn et al. (1987) developed a chronological series of the major El Niño events that might have occurred in the last 450 years. This was done through a compilation of historical sources, most of them concerning evidence of meteorological anomalies in Peru. The Quinn et al. (1987) study (further referred to as QNA) included estimates of event intensity, as well as a confidence rating in the evaluation of the event reconstruction. The QNA chronological reconstruction of the main ENSO events in the last few centuries is not the only one (see Hamilton & Garcia, 1986; Huertas, 1987), but it remains the most detailed and the most complete proposed so far. As such, it has been accepted by numerous authors working on paleo-ENSO record. Some researchers even based part of their studies on this chronology (e.g. Enfield, 1988; Enfield & Cid, 1990; Fairbridge, 1990; Nicholls, 1990).

There is a tendency to use the QNA chronology without taking into account some of the uncertainties that Quinn et al. originally expressed (cases with confidence rating of

Years	QNA, 87 Strength Confid	Major sources	Direct observation	Concerned area of the reported phenomena	Inter- preta- tion	Ref not acco	Remarks
1523-6	S 3	Jerez, 1534 [1968:197]	+	Colombian coast	*		See H.&O., 1990; O.&H., 1991
1531	S 4	Jerez, 1534 [1968:200]	+	Piura	No		See H.&O., 1990; O.&H., 1991
1532		Prescott, 1892 [1955:240]	-				
1539	M/S 3	Montesinos, 1642	-	Cuzco	*		dry weather in the Altiplano (Cuzco)
1540		Montesinos, 1642	-	Cuzco - Lima	*		Storm and hail
		Astunvez de Mayolo (in QNA)	-	Lima (12.7.1540)	*		"Aguas" and red tide
1541		Cobo, 1653 [1964, t.1:90]	-	Lima	?		Rain, water running in the streets
1552	S 4	Moreno, in: Unanue, 1806 [1815:38]	-	Lima (13.07.1552)	?		1 thunder-clap & 3 lightnings during winter storm
1567	S+	Cobo, 1639	-	*	*		floods in all the Peruvian rivers [source of original information ?] Panama-Lima trip in 26 days (arrival in Lima on 25/3/1568)
1568		Portocarrero, 1926 84-85	-	Coast	*		
		Olive, 1631	-	Equatorial Pacific O.	*		
		Portocarrero, 1926 84-85	-	Coast	*		floods in all rivers, great damage [from which source?]
1574	S 4	García Rosell, 1903	-	Piura la vieja	M		Rain. [should not be strong because not remembered in 1578]
		Hortas na, 1987	+	Lambayeque, Trujillo			Rains during two months
		Cabildo Balboa [1951:222-224]	+	Trujillo			
1578	VS 5	Lizárraga [1986 ch. X:VI:14-15]	+	Chicama-Trujillo	VS		Very strong event, never seen before
		Acosta, 1590 [1954:82]	+	Trujillo			
		Cobo, 1653 [1964, t.1:90]	-	Trujillo			
		Cobo, 1639 [1964, t.2:311]	-	Lima			Rimac flood
		García Rosell, 1903	-	Alto Piura			
1591-2	S 2	Martínez y Vela, 1702	-	Potosí	*		dry weather in Bolivia
1593		Lizárraga, 1968:14-15	+	Trujillo	S		Storm ("azote"), not as strong as 1578 event
1594		Lizárraga, 1968:14-15	+	Trujillo	(M)		Storm and lightning, rains
1596		Coña & Alvarez, 1969:28	+	Paña	M		Heavy rainfall in Paña area and formation of a pool on the tablazo
1607	S 5	Cobo, 1639 [1964, t.1:213]	+	Lima (February)	?		Rimac River flood, and destruction of a bridge at Lima
1608		Palma, 1894 [1964:41]	-	Lima	?		Rimac River flood
1614	S 5	Cobo, 1653 [1964, t.1:90]	+	Chauncay (Feb./March)	?		Rainstorm, rain from the Sierra according to Cobo
1618	S 4	Vaquez de Espinoza, 1629	+	*	*		Lightnings and winter storm like in 1552
1619		Cobo, 1653 [1964, t.1:90]	+	Ilo (June)	?		Rain and floodings
1624	S+	Cobo, 1653 [1964, t.1:90]	+	Zaña, Trujillo	S		River floods south of Lima, rainstorm in Lima, flood in Arica
1634	S 4	Suardo, 1634 [1936:13-15]	+	Lima (Feb./March)	?		Rainstorm, rain from the Sierra according to Cobo
1652	S+	Cobo, 1653 [1964, t.1:90]	+	Lima (February)	?		Supé River flood [original information from which source?]
1660	S 3	Portocarrero, 1926:84-85	-	Supé	?		Rimac and Supé river floods [source of original information?]
1671	S 3	Portocarrero, 1926:84-85	-	Supé, Rimac	?		
1681	S 3	Rocha, 1681	+	*	*		
1686		Schiffman mar, 1988	+	Yapatera, Alto Piura	M		Continuous rains that cause destruction
1687	S+	Remy, 1931	-	Lima (2.12.1687)	?		Strong storm that causes destruction
1688		Melo, 1913; Taulis, 1934	-	*	*		
1696	S 3	Palma, 1894 [1964:42]	-	Lima (11.2.1696)	?		Rimac River flood



2 and 3). Because of the importance of such a chronology, especially for studies on the recurrence of the phenomenon in a recent past, it is surprising that the QNA study did not foster more contradictory works. Actually we do not know of studies that pointed to adjustments of the QNA chronology, aside from the two short notes that we previously published (Hocquenghem & Ortlieb, 1990; Ortlieb & Hocquenghem, 1991). In these short papers, we first focused on the evidence concerning the years 1525-26 and 1531-32 and suggested to eliminate the first two events of the sequence of historical El Niños, and in the second one we expressed some doubts about the intensity determined by Quinn et al. for some events of the XVI-XVIIth centuries and about some criteria used in the determination of former occurrences of El Niño events in Peru. Here, we proceed with our critical re-examination of the sources mentioned by Quinn et al. for the period extending to the early XIXth century. Our analysis is presented in the form of a table where we discuss the validity of the sources, the localities where facts were reported, the possible occurrence of El Niño events and their potential intensity.

## **METHODOLOGICAL APPROACH**

Our study aims to reinforce the QNA chronology through a new and independent evaluation of the main published historical sources. The emphasis is put on a critical reading of the texts that mention meteorological (or more exceptionally: oceanographical) anomalies possibly related to El Niño occurrences. For each El Niño event mentioned in the QNA chronology, we first intended to reconfirm the occurrence of the phenomenon, and also tried to evaluate the relative strength of the events. In a few instances, we appended new relevant data.

We basically used the sources cited by Quinn et al. (or took the original version in Spanish). In a few cases, we did not find the texts referred to by these authors (see asterisks in but last column, Table 1). Quinn et al. did not provide the precise location of the relevant information in the texts, but we considered useful to include in Table 1 the number of the pages (and year of edition) of most of the published sources. New references on evidence of events and new descriptions of impacts of former El Niño events include those of Suardo (1936), Lequanda (1793), Lizárraga (1968), Ocoña y Alvarez (1969), Huertas (1987), Schlüpmann (1988), and Stevenson (1825). For the issue concerning the 1525-26 and 1531-32 "events", we had previously referred to a series of texts, not mentioned by Quinn et al., that contradict their interpretation of former occurrence of the phenomenon; we shall not repeat here this discussion and the references herein (see: Hocquenghem & Ortlieb, 1990).

For the reconstruction of a paleo-ENSO chronology, we considered that direct eyewitnesses, or at least authors who wrote shortly after the occurrence of the concerned events, were necessarily more reliable than writers that lived one, two, or three, centuries later. Thus, we distinguished firsthand, from indirect, historical sources (respectively, "+" and "-" in Table 1). We considered as indirect sources those that repeated previous information, even if they did not acknowledge their own sources (in some cases these can be determined unambiguously, notably when the same words were used). We surmise that the mention of such secondhand references is of little help, if not misleading, and should be avoided for clarity-sake. As an example of multiple citations, we can cite the case of the 1720 event, for which it is clear that Petersen (1935) took his information from Remy (1931), who himself cited Unanue (1806), who himself referred to Feijoo de Sosa (1763). In such

cases, we decided to eliminate all the secondhand informants, and keep only those who provided truly original information (Table 1). The indirect writers that were retained in Table 1 are those who provide otherwise unreported data which we did not want to discard totally (until contradictory information is acquired). An asterisk, in the same column ("Direct observation"), simply means that we did not get access to the source referenced by Quinn et al.

We observe that many QNA El Niño events have not been documented by evidence from the northern Peruvian coast, and we are particularly concerned by the possibility that some stronger than usual "garua" rains falling on Lima may not indicate any El Niño event. When the reported rains or lightnings, occurred in winter (July), we wonder whether this information does not rather point to strengthened "anti-El Niño" (inappropriately called by some authors "La Niña") conditions. Furthermore, we hesitate to give much credit to the indication of any isolated rainstorm in Lima or in central Peru, as evidence of strong El Niño events.

Another commonly called for argument used by Quinn et al. is the mention of Rimac River floods. But the recent history of exceptional floods ("huaycos") of the Rimac River seems to exclude a direct correlation with El Niño conditions (Hamilton & Garcia, 1986; Ibañez & Gomez, 1990). These floods, which may be catastrophic are related to storms that anomalously cross the high Andes east of Lima, and not to rainfalls linked to Pacific Ocean atmospheric circulation.

Thus, we scrutinized the cases for which available data concern exclusively the central coast of Peru (mainly Lima) from those which referred to the northern coast (Piura, Lambayeque, Trujillo), and also specified the date of the reported phenomena (Table 1).

The determination of former El Niño strengths, on the basis of historical sources, remains a major problem. Quinn et al. considered four categories of events: VS (very strong), S (strong), M (moderate), and W (weak), but recognized almost exclusively VS and S events for the period anterior to 1800 AD. In a few instances, they were able to distinguish S from S+ (slightly more than strong) events, and moderate events. By using essentially the same sources referred to by QNA, we have been more circumspect. Recent studies (Huertas, 1987) have shown that the intensity of the El Niño phenomenon varies geographically within the northern coast of Peru, in such a way that one event may be viewed as strong in Piura and weak in Trujillo, or vice-versa. Consequently, in the (most common) cases where the information is geographically limited, it is particularly uneasy to appraise the strength of former events.

We tend to infer that the moderate events only affected the northern coast of Peru, namely the Piura area, and that the strong and very strong events had noteworthy impacts in a wider geographical area, that encompasses the Lambayeque-Zaña and Trujillo areas. For obvious reasons, the strongest events are the best documented, and therefore are easier to characterize in terms of intensity. Actually, we tend to confirm the intensity evaluation for almost all the VS events defined in the QNA chronology, but are more reticent regarding the S events.

## CONCLUSIONS

Two major problems arose from our critical analysis. One deals with the identification of former El Niño events on the basis of data concerning exclusively the central and southern coast of Peru, and the other one is the appraisal of the strength of former events. We expect that discussions in the Paleo-ENSO Records symposium will help to resolve, or at least bring new elements to solve, these two questions.

Practically, this re-examination of the QNA chronology tends to indicate that it is probably still untimely to use the sequence of paleo-El Niño events as a solid basis for recurrence studies of the phenomenon. We interpret that some of the El Niño events included in the QNA chronology probably did not occur, and that some others were possibly less strong than as determined by Quinn et al..

From our analysis (including our previous studies), it seems well established that no major rainfalls occurred between 1531 (inclusively) and 1574-78 in the Piura region (we reassess here that no El Niño event occurred in 1531-32). Therefore, we interpret that the first well-identified, strong or very strong, El Niño event is the one of 1578. At the end of the XVIth century, there are several indications of rains and storms in northern Peru, but it would be unrealistic to consider that several successive (1591-1596) years could be El Niño years (Table 1).

For the XVIIth century, we did not find unambiguous indication of strong or very strong El Niño event (while the QNA chronology includes 11 S or S+ events !). Only two El Niño events appear well documented: one (possibly strong) in 1624, and another one, previously unrecognized, in 1686 (which may have been only moderate ?).

In the XVIIIth century, a very strong event occurred in 1728, and four strong events were registered in 1701, 1720, 1747-48 and 1791. The 1747 event recognized by QNA probably encompassed 1748, according to new data. For the XVIIIth century, Quinn et al. had considered two VS events and 8 S or S+ events.

For future research, we strongly suggest to focus on unpublished manuscripts that concern Piura and Trujillo, like those transcribed by Huertas (1988) and Schläpman (1988). This type of previously unreleased information presents the highest potential for a better estimation of the strength of former El Niño events.

**Acknowledgements** Study performed in the framework of a Scientific Agreement between Instituto Geofísico del Perú and ORSTOM (UR 1C). It also benefitted from support from CNRS and IFEA, "Franco-German Project". The authors thank J. Macharé for his collaboration, and M.Soto for her technical help.

Contribution to IGCP Projects 281 and 252.

## Cited references

- Anson, G., 1774. A voyage around the world in the year MDCCXL, vol.I,II,III,IV. Compil. Walter R. & Robins B., Oxford Univ. Press, London.
- Cabello Balboa. M., 1951. *Miscelanea antártica*. Univ.Nac.May.San Marcos, Inst. Etnología, Lima. 561 p.
- Enfield, D.B., 1988. Is El Niño becoming more common? *Oceanography*, 1: 23-27.
- Enfield, D.B., & Cid, L., 1990. Statistical analysis of El Niño/Southern Oscillation over the past 500 years; low frequency in El Niño/Southern Oscillation. *TOGA Notes*, n\_1, p.1-4.

- Fairbridge, R.W., 1990. Solar and lunar cycles embedded in the El Niño periodicities. *Cycles*, (may 1990), p.66-72.
- Feijoo de Sosa, M., 1763. Relación descriptiva de la ciudad y provincia de Trujillo del Perú. Impr. de Real y Supremo Consejo de las Indias, Madrid. 81 p.
- Hamilton, K. & García, R R., 1986. El Niño/Southern Oscillation events and their associated midlatitude teleconnections 1531-1841. *Bull. Amer. Meteorol. Soc.*, 67 (11), 1354-1361.
- Hocquenghem, A M. & Ortlieb, L., 1990. Pizarre n'est pas arrivé au Pérou durant une année *El Niño*. *Bull. Inst. fr. Etudes Andines*, 19 (2), 327-334.
- Huertas, L., 1987. Ecología e Historia. Probanzas de indios, y españoles referentes a las catastróficas lluvias de 1578, en los corregimientos de Trujillo y Saña. Francisco Alcocer, escribano receptor. CES Solidaridad, Chiclayo. 208 p.
- Ibañez, M. & Gomez, W., 1990. Los desastres torrenciales en la cuenca del Rimac. *Bol. de Lima*, 68, 43-62
- Lequanda, J.I., 1793. Descripción geográfica del partido de Piura perteneciente a la Intendencia de Trujillo. *Mercurio Peruano*, nº263, 11 de Julio 1793, p. 167-182.
- Lizarraga, R. de, 1968. *Descripción breve de toda la tierra del Perú, Tucumán, Río de la Plata y Chile*. (Capítulo XVII). Madrid.
- Mercurio Peruano*, 7/8/1791. Edición facsimilar, Biblioteca Nacional del Perú. Lima (1964)
- Nicholls, N., 1990. Historical ENSO variability in the Australasian region. Workshop on Paleoclimatic aspects of El Niño/Southern Oscillation (Boulder, may 1990), NOAA & Inst. Arctic and Alpine Research, Univ. Colorado; 29-31.
- Ocoña D.de, & Alvarez, A., 1969. Un viaje fascinante por la América hispana del siglo XVI. Edit Studium, Madrid. [1596].
- Ortlieb, L. & Hocquenghem, A.-M., 1991. El registro histórico de eventos El Niño: una revisión en curso de la cronología propuesta por Quinn et al. (1987). IIIa Reunión Anual Proy. PICG 281 (Lima, 1991), vol. res. contrib., 57-62.
- Petersen, G. 1935. Estudios climatológicos del noroeste peruano. *Bol. Soc. Geol. Perú*, 7(2): 1-142.
- Quinn W.H., Neal, V.T., & Antunez de Mayolo, A., 1987. El Niño occurrences over the past four and a half centuries. *J. Geophys Res.*, 93 (C13):1 4449-14461.
- Remy, F.E., 1931. De la lluvia en Lima. *El Comercio*, 21.8.1931. Lima
- Rubiños y Andrade, D.J.M., 1936. "Noticia previa por el Liz. D. Justo Modesto Rubiños y Andrade, Cura de Mórrope, año de 1782". Edit. Carlos A. Romero, *Rev. Histórica*, Organó del Inst Hist. del Perú, t.X, Entrega III, Lima, 1936.
- Schlüpmann, J. 1988. Piura du XVI au XIXe siècle. Evolution de la structure agraire et formation d'une société régionale au nord du Pérou. Dipl. Etudes Avancées, Univ. Paris VII, Paris.
- Stevenson, W.B., 1825. A historical and descriptive narrative of twenty years' residence in South America. Vol.II. Hurst, Robinson & Co, London. [not 1829, as in QNA]
- Suardo, J.A., 1936. Diario de Lima de Juan Antonio Suardo (1629-1639), publicado con introducción y notas por R.Vargas Ugarte. Biblioteca histórica Peruana, t.II, Univ. Catól.del Perú, Lima 201 p.
- Unanue, H. 1806 [1815]. Observaciones sobre el clima de Lima y sus influencias en los seres organizados, en especial el Hombre. Impr.de Sancha, Madrid.

## **EL FENOMENO EL NIÑO COMO FACTOR DESACUMULANTE DE LA ECONOMIA**

**Lorenzo HUERTAS V.**

Universidad Nacional de Educación Guzmán y Valle, Escuela de Post-Grado  
Pío Sarobe 189, Urb. Huerta, Lima 33

Toda investigación histórica que se haga sobre todo en la costa norte del Perú tiene necesariamente que considerar en sus hipótesis y variables la presencia constante de fenómenos geofísicos como terremotos, sequías y las grandes lluvias o Niños, además de las ventiscas que han influido tanto en la vida material como espiritual de los pueblos.

Como resultado de algunas investigaciones que hemos hecho sobre el norte, referentes a la ecología, a la fundación de ciudades, villas y pueblos, y al proceso económico de los mismos, investigación hecha a base de los aportes de la Arqueología, de los estudios etnohistóricos, y de la revisión de manuscritos de los siglos XVI, XVII y XVIII, ahora tenemos conocimiento tanto de diacronía como de algunas características de los referidos eventos naturales. A continuación exponemos algunas consideraciones sobre el fenómeno denominado El Niño.

1.- Ciclicidad irregular del Fenómeno "El Niño" y no cada 50, 25 ó 17 años, conforme lo afirmaban algunos estudios.

2.- El fenómeno no es homogéneo en todo el espacio impactado; siempre presenta un centro y su periferia. En el centro que abarca toda una provincia, la precipitación es mayor y a veces con consecuencias catastróficas.

3.- También se sabe que el centro se desplaza; al respecto en 1578 la mayor precipitación se produjo en la provincia de Zaña, en 1596 la mayor precipitación fue en Piura, en 1720 nuevamente esa provincia fue la más afectada, pero en 1728, según refiere Feljoo de Sosa, el centro fue en Trujillo, y aproximándonos más a nuestros días, en 1983, los piuranos fueron los que soportaron la mayor precipitación.

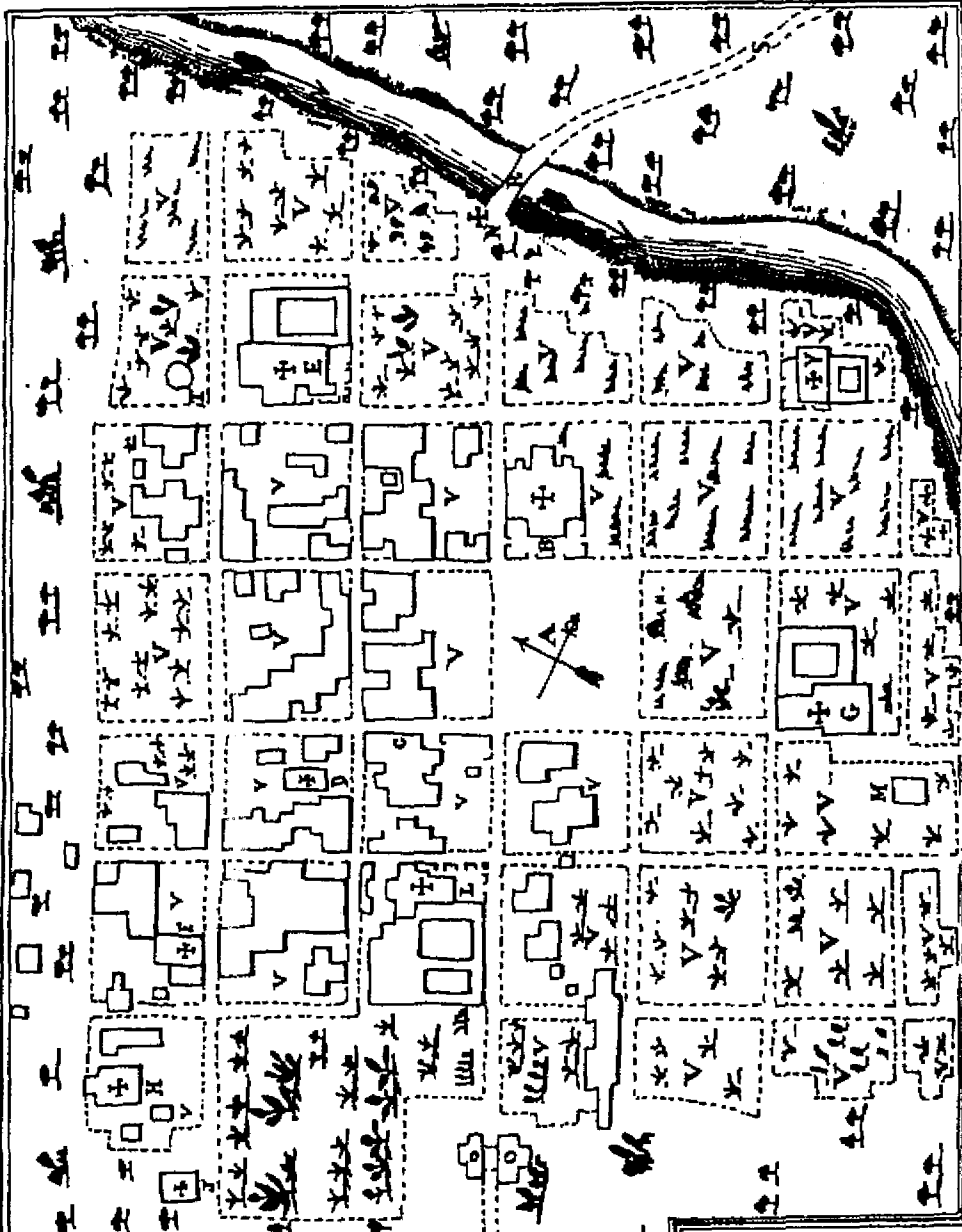
4.- No todos los Niños presentan la misma magnitud, por eso es que se mencionan a Niños mayores y Niños menores, estos últimos se confunden con algunas "lluvias fuertes" que frecuentemente se presentan en la región.

5.- También se ha notado que en algunas ocasiones el fenómeno se presenta solo, y en otras -dentro de un breve lapso de 10, 15 ó 20 años- junto con sismos y sequías. Al respecto en 1575 erupcionó el Volcán Pichincha; tres años después, lluvias catastróficas destruyeron la naciente villa de Santiago de Miraflores de Zaña y entre 1582 a 1587 varios sismos sacudieron las costas de América del Sur. En 1940, un sismo afectó la región central del Perú; un año después se presentó el fenómeno El Niño, luego en 1948 una severa sequía afectó la región central del Perú. Nosotros somos testigos de la gran conmoción natural que se produjo a partir de 1970: un fuerte sismo causó más de 200,000 víctimas entre muertos, heridos y desaparecidos; dos años después, en 1972, el río Zaña destruyó la mitad del pueblo de Mocupe, once años después, una gran precipitación afectó



Plano de la Ciudad de Santiago  
de Miraflores de Saña, Dignidad de  
sillo en la Litu. Austral de 66.57 m. y  
en 2969.32 m. de Longitud.

DEDICADO.  
A SUREAL MAGESTAD  
POR  
SU ACTUAL OBISPO



Explicacion

- A. Plaza Mayor.....
- B. Iglesia Matriz.....
- C. Casa del Cura.....
- D. Capilla que sirvio de Parrugia, mientras se reparo la matriz de su Quina.....
- E... Comento de S. Francisco.....
- F... Iglesia que sirvio a los Religiosos durante la reparacion del Comd.....
- G... Comento de la Merced.....
- H... Iglesia que desde la Ruina sirvio a los Mercedarios.....
- I.....
- J.....
- K.....
- L.....
- M.....
- N.....
- O.....
- P.....
- Q.....
- R.....
- S.....

Y... Hospital de San Juan de Dios...  
J... Iglesia que intrinamente...  
sirvio a los Religiosos...  
L... Comento de S. Augustin...  
M... Casa donde murio Santo...  
Tertio y Capilla que se ha hecho

N... Cruz puesta por el Santo...  
O... Arco que avia a la entrada...  
P... San Lucia Parrugia de Indios...  
Q... Camino de Sambayague...  
R... Puente del Rio...  
S... Carrero p. Guadalupe...

T... Pozo de Agua...  
V... Los cuadros que componian la Ciudad antes de la Ruina...  
Escala de 200. v. s.  
50. 2. 2. v.

drásticamente la vida de los piuranos, y en 1989 una prolongada sequía afectó varias regiones del país.

Por supuesto que entendemos que estas consideraciones que la historia puede registrar con facilidad, resultan aún muy densas y necesitan más análisis. Pero, el mismo hecho de haber logrado registrar la tabla secuencial de El Niño nos permite entender en buena parte la razón de los Lapsos Fluídos o etapas de gran alteración social que constantemente se han producido en el norte. Esta alteración implica lo siguiente.

a) Desplazamientos poblacionales; El Niño de 1983, cuyo centro fue en Piura, desplazó buena cantidad de piuranos a Chiclayo y otros lugares. Esto en la fase prehispánica, significaba el rompimiento de las fronteras étnicas o políticas.

b) Alteración de la ubicación del centro poblado y en algunas ocasiones la desaparición del mismo, como sucedió con Zaña en 1720.

c) Cambios en la traza o planta, estructura y viso del centro poblado. Al respecto las casas con terraplén en Trujillo.

d) Destrucción de la infraestructura productiva, cuando los ríos se salían de su madre la gran avalancha no respetaba chacra de pobre o hacienda de rico; todo era destruido.

e) La destrucción de casas, edificios civiles y eclesiásticos y la infraestructura productiva es el origen de la desacumulación periódica en esa parte del país.

## BIBLIOGRAFIA

- ALVA, Walter. 1985. Tempranas Manifestaciones culturales en la Región de Lambayeque. En Presencia Histórica de Lambayeque. Chiclayo.
- COLLIN DELAUAUD, Claude. 1985. Sobre las Inundaciones Catastróficas del Norte del Perú. El Niño, Mito y Realidad. En Revista Geográfica.
- EGUIGUREN, Víctor. 1895. Las Lluvias de Piura, Fundación y Traslado de la Ciudad de San Miguel de Piura. Lima.
- FEIJOO DE SOSA, Miguel. 1763. Relación Descriptiva de la Ciudad y Provincia de Trujillo. Madrid.
- HOCKUENGHEM A.M. y ORTLIEB L. 1990. Pizarre N'Est Pas Arrivé En Perou Durant Une Année El Niño. En Bull. Inst. Fr. Etudes Andines 19, Lima.
- HUERTAS V., Lorenzo. 1987. Ecología e Historia. Probanzas de Indios y Españoles Referentes a las Catastróficas Lluvias Producidas en 1578 en los Corregimientos de Trujillo y Zaña. Ed. Solidaridad, Chiclayo.
- SHIMADA, Izumi y Otros. 1991. Implicaciones Culturales de una Gran Sequía del Siglo VI d.C. en los Andes Peruanos. En Boletín de Lima, Vol. XIII, N. 73, Año 13 Lima.