

# El Niño en el Perú:

## Alternativas para su Aprovechamiento

Evento del 1998  
Artículo 4: Pag 71 - 104

# Síntesis

Estudio que identifica el surgimiento de la flora, y su extensión en los desiertos de Huarmey a Piura en los meses de febrero a diciembre de 1998; así como los ríos secos y sus brazos secundarios que tuvieron caudal y que constituyen áreas de alto riesgo.

Revista *Ciencia y Desarrollo*

N° 2

Agosto 1999



## 4. El Fenómeno de El Niño en el Perú: Alternativas para su Aprovechamiento.

Proyecto Post Niño.  
Centro de Investigaciones UAP.

(\*) El equipo de investigación en esta I Etapa (febrero 1998 – junio 1999) estuvo integrado por los docentes: Antrop. Jaime Deza Rivasplata (Director), Ing. Geogr. Angel Sosa Espinoza, Ing. Daniel Calagua Chávez, Biolg. Angélica Cruz Shuan, Lic. Jaime Callirgos Tarazona, Estudiantes: José Sáenz Calderón, Zully Rojas Fernández, Crithian Ochoa Escobar, Jorge Alfaro Calderón, Elita Chávez Medrano, Giovana Venegas Rojas, Roberto Arivilca Espinoza, César Torres Lázaro (Facultad de Ingeniería de Recursos Naturales y Energías Renovables), Luiggi Saettone Ramírez, Natividad Rivera González, Rocío Mauricio Rodríguez, Joe Arivilca Espinoza, Maritza Heredia Valencia, Carlos Santisteban Laura, Herbert Rodríguez Quezada, César Torres Montalván, Celina Vásquez Montalván, Dallas Gonzáles Malca y Paola Peralta Mendoza (Facultad de Ingeniería Geográfica y Ecología), Renato Tealdo Meza, Víctor Villamarín Voysest (Facultad de Medicina Veterinaria), y Jaime Tasayco Casas (Facultad de Ingeniería de Sistemas). Equipo que contó con la asesoría del Dr. Pedro Arellano Jiménez (ex Decano de la Facultad de RR. NN. y EE. RR.), Dr. Guillermo Meini Sponza (Decano de la Facultad de Medicina Veterinaria) y el Dr. Javier Pulgar Vidal (Rector).

**Sumilla:** "Se presenta una síntesis de la historia de los eventos, sus características más notables, las áreas de alto riesgo y sus evidencias históricas, las modificaciones ambientales ocurridas en la costa norte peruana durante el año 1998, la flora registrada en la ecozona de las lagunas de Las Salinas, del piedemonte de Olmos y de las pampas costaneras; así como planteamientos alternativos aplicados a la recuperación y desarrollo de las zonas afectadas."

## 1. Introducción.

La Corriente de El Niño cuyos orígenes se remontan, al parecer, al Terciario (aunque esta hipótesis aún no está debidamente sustentada), gracias a la información oceanográfica y meteorológica se puede decir que recién comienza a ser descubierta en las últimas dos décadas.

El monitoreo de esta corriente, mediante sensores en boyas y por observación de satélites, ha permitido entender que estamos frente a una corriente cuyos eventos periódicos afectan a todo el Océano Pacífico, sus costas e inclusive las regiones circundantes.

Los países han entendido que el problema no es sólo del Norte Peruano y Sur Ecuatoriano, sino que nos afecta a todos. Multiplicando sus investigaciones y ensayando modelos que reproducen las condiciones reales están desarrollando capacidades predictivas al conocer la Dinámica de los Fluidos y las evoluciones de los indicadores atmosféricos y oceánicos.

Al parecer, los eventos catastróficos que hasta la década pasada nos sorprendieron ya no podrán repetirse. La capacidad predictiva si bien es inicial y perfectible, indica que existe una experiencia acumulada, modelos y un monitoreo constante que nos pone en alerta cuando los indicadores ambientales evolucionan sobre los promedios naturales.

Ha tomado tiempo a los científicos descubrir que existe una íntima relación entre las corrientes oceánicas, los vientos y las fuertes lluvias; que los giros y cambios en la relación océano-atmósfera en el Pacífico,

vienen acompañados de repercusiones en las condiciones climáticas de regiones distantes; y observar que cuando la presión sube en el Este, baja en el Oeste y viceversa (Movimiento de Oscilación).

No se puede afirmar que los "Niño" de 1983 y 1998 han sido los más intensos de este siglo; sin embargo el de 1983 contrariamente al de 1998 no sólo no fue pronosticado, sino que tampoco fue reconocido durante sus inicios (mayo 1982) cuando los vientos superficiales del Este (Este a Oeste) que se extienden a través de todo el Pacífico Ecuatorial, desde las Islas Galápagos hasta Indonesia, comenzaron a debilitarse y el océano comenzó a reaccionar a los cambios de velocidad y dirección de los vientos, elevándose el nivel del mar en la isla Navidad en el medio del Pacífico (para el mes de octubre se había elevado treinta centímetros en una extensión de 6000 millas al Este hacia el Ecuador) y paralelamente al aumento del nivel del mar en el Este, se produjo un descenso en el Pacífico Oeste, la temperatura superficial del mar en las islas Galápagos y a lo largo de la costa ecuatorial subieron de su nivel normal de 22 grados centígrados promedio, hasta cerca de los treinta grados centígrados. Cambios que trajeron una respuesta muy rápida en la vida marina.

Si bien este fenómeno afecta de manera importante el comportamiento natural de la región, a medida que nuestra capacidad científica predictiva se perfeccione, se puede revertir los efectos negativos, como: explotar temporalmente las miles de hectáreas desérticas convertidas en pastizales luego del evento; aprovechar las temporadas de lluvias para reforestar las pampas, reorientar la arquitectura, modificar los canales y drenajes que recorren la costa norte, etc. Es decir, evaluar el potencial y recursos que se pueden aprovechar para un desarrollo sostenible de la región norcosteña del país, para que próximamente este evento constituya un recurso benéfico y no de temor.

El antiguo concepto del "Niño", desarrollado por los pescadores del litoral peruano ecuatoriano y específicamente de Tumbes y Piura, refiriéndose a una corriente oceánica cálida, presentándose en los meses de diciembre a marzo, de donde recibió su nombre porque "llegaba en Navidad" para quedarse varios meses afectando la pesca, ya es anecdótico. Como "Niño" se ha reconocido a esta corriente con intervalos fuertes de aguas cálidas, y se la ha delimitado circunscrita a las costas

nor peruanas y sur ecuatorianas hasta aproximadamente fines de la década de los años ochenta; a partir de entonces se comienza a comprender su carácter oceánico. Evento que tiene efectos muy dramáticos, en la vida de los pobladores de la región, alcanzando las precipitaciones 2.50 metros en seis meses, transformado el desierto árido y seco de la costa en pastizales y reavivando la gran laguna de Las Salinas ("La Niña") y otras pequeñas a lo largo de la playa.

Considerando que los orígenes, características normales y anomalías de los Fenómenos ENSO son bastante conocidas, orientamos nuestra exposición hacia aspectos poco estudiados.

## 2. ¿ Es un fenómeno regular?

Todo indica que sí. Lo que varía es la intensidad del evento en nuestro país y las zonas críticas con sus respectivas periferias en la costa norte y centro del Perú. Entendemos por "zonas críticas" al área de mayor descarga de lluvias, y por "periferia" como su nombre indica, al anillo subsiguiente, circundante a la zona crítica en el que también se registran fuertes descargas pero de menor intensidad.

Al respecto los Historiadores Lorenzo Huertas Vallejos (1987) y Anne Hocquenghem y sus colaboradores (1998) han elaborado las primeras relaciones de fechas en las que se produjeron estos fenómenos en el país, a la que hemos aportado otras fechas no consideradas por estos investigadores y de las que tenemos documentación directa, no conociéndose en su verdadera dimensión la intensidad de éstas, pero las podemos inferir tentativamente. Algunas podrían tratarse de "aguaceros pesados" otras de verdaderas catástrofes (Cuadro N. 1)

A medida que avanzan las investigaciones arqueológicas, las evidencias históricas son más frecuentes. La más temprana se tiene fechada en las faldas Este del Macizo de Illescas (Piura) con 5590 +- 90 y 5020 +- 140 años A. C. Pertenecientes a recolectores de "concha negra" (*Anadara tuberculosa*) y pescadores recolectores a decir de los restos de pesas para pesca, desolladores, cuchillas, lascas y otros que se encuentran en las quebradas de Chorrillos, Negra, El Loro, El Cardo, San Antonio, Satuyo y Nuche. Es decir, en las pampas de Chorrillos,

**Cuadro 1. Eventos de El Niño y sus zonas críticas en el Perú.**

Año	Zona crítica	Año	Zona crítica	Año	Zona crítica
5500 A.C.*	Piura.	1804	Lima. Piura.	1891	Costa central y norte.
1100 A.C.*	Moche.	1814	Piura. Trujillo.	1897	Lima. Trujillo. Pacasmayo. Chiclayo. Piura. Cuzco.
1100 D.C.**	Moche.	1817	Piura.	1911	Costa norte.
1578	Costa norte.	1819	Piura.	1925	Trujillo. Pacasmayo. Chiclayo.
1678	Jayanca.	1821	Trujillo. Piura.	1940	Costa Norte.
1701	Trujillo. Zaña.	1828	Trujillo. Lambayeque. Piura.	1946	Costa norte.
1720	Lima. Trujillo. Zaña. Lamba- Yeque. Paita.	1832	Tumbes. Piura. Lima.	1956	Costa norte.
1726		1837	Piura.	1957	Costa norte.
1728	Trujillo. Paján. Paita. Piura.	1845	Piura.	1965	Pacasmayo. Lambayeque. Piura.
1748	Trujillo. Piura.	1864	Piura. Tumbes.	1972	Huarmey. Casma. Pacasmayo. Olmos. Piura.
1761	Santa. Casma	1871	Costa norte.	1983	Piura.
1775	Lima. Costa Norte.	1877	Mollendo. Lima. Santa. Pacasmayo. Piura.	1996	Ica. Huarmey. Casma. Trujillo. Lambayeque. Olmos. Piura. Tumbes.
1781	Costa norte.	1878	Idem.		
1791	Lima. Lamba- yeque. Piura.	1884	Eten. Piura.		

\* Antes de Cristo \*\* Después de Cristo

Los Hornitos y San Antonio, frente al actual desierto de Sechura, lo que vendría a ser las orillas NO de la temporal laguna de Las Salinas (Deza 1991a).

Es posible que los manglares que en la actualidad se encuentran en Tumbes, debieron llegar más al sur, posiblemente hasta la península de Bayovar (Blanca Huapaya 1993); no de otra forma se explica la gran cantidad de restos de conchas negras en el lugar, aprovechadas por el sechurano hace siete mil años. Todo ello favorecido por los eventos de El Niño que permitieron desde aquel entonces la formación de la inmensa laguna.

*"Los depósitos de los tablazos de Máncora conservan todavía sus rasgos de típico clima húmedo tropical que debe compararse con el que en la actualidad favorece el desarrollo de la vegetación ecuatorial de manglares del golfo de Guayaquil y río Tumbes...Pantanos de manglares posterciarios pleistocénicos se extienden hasta Sechura, de manera que por ésta y otras razones puede decirse que el clima (húmedo tropical) que hoy caracteriza a la región de Guayaquil y Tumbes se extendió hasta Sechura, o sea con 400 kms. más al sur que en la actualidad" (G. Petersen, 1956:4)*

Los eventos de mayor intensidad podíamos señalar a:

Los de los años 1578 cuya zona crítica fue Trujillo, respecto al cual Joseph Acosta en su libro Historia Natural y Moral nos dice:

"... como acaeció en el año setenta y ocho en los llanos de Trujillo donde llovió muchísimo, cosa que no habían visto muchos siglos..."

Respecto a estas lluvias existe un amplio estudio de Lorenzo Huertas (ob. cit.).

En el año 1726 la zona crítica fue nuevamente Trujillo. Al respecto Antonio de Ulloa (1740) en su crónica de viaje refiriéndose a Paiján dice:

*"... en los años 1726 llovió durante los cuarenta días continuos, con el orden diario de empezar a las 4 ó 5 de la tarde, y cesar a la misma hora de la mañana siguiente; pero de todo el resto del día estaba la atmósfera limpia y el cielo despejado...lo más*

*notable para aquellos vecinos, que en todo este tiempo no sólo no variarían los vientos sures, sino que permaneciendo constantes, soplaran con toda fuerza, que levantaban del suelo la arena convertida en lodo...dos años después se repetía la lluvia por espacio de once a doce días, pero no con la fuerza de antes...".*

El Fenómeno de El Niño en el año 1891 tuvo como zona crítica el norte chico, de Barranca a Huarmey, región que fue destruida completamente (Diarios El Comercio, mes de marzo 1891) El del año 1925 tuvo como zona crítica a Chiclayo y las lluvias duraron quince días (Comunicaciones personales).

Los de los años 1972 y 1983 lo hicieron en Piura de los que tenemos gran información (Peralta 1985) y aunque tuvieron menor duración y al parecer intensidad que los anteriores, los estragos fueron cuantiosos, mayores, pero más debido a la concentración de las poblaciones y de la manera equívoca como se están ocupando las áreas.

Con las evidencias podemos señalar cuatro zonas críticas o centros con sus respectivas periferias durante la presencia del fenómeno: a) Tumbes-Piura, b) Lambayeque, c) Trujillo y d) Norte Chico. Según ello el referido evento no es similar en toda la costa, se mueve afectando varios sectores, por ejemplo: mientras la gente de Lambayeque en 1578 maldecía las lluvias, los piuranos estaban felices, porque ahí cayó la lluvia que necesitaban para aplacar la sed de sus desiertos (Huertas 1987); de similar ocurrencia, aunque ahora teniendo como centro a Piura, hemos sido testigos los años 1972, 1983 y 1998.

### **3. Evidencias.**

Un error, explicable por la falta de estudios geográficos, ha sido considerar que el paisaje particularmente de la costa centro y norte del Perú presentó siempre las características actuales. Nuestras investigaciones en Barranca, Supe, Huarmey, Casma, Chao, Chicama, Mocan, Cupisnique, Pacasmayo, Zaña-Guadalupe, Sechura y Tumbes, nos señalan un notable cambio ecológico. La presencia de fauna (hoy extinguida) con cronologías absolutas y relictos vegetales nos orienta a pensar en ambientes húmedos holocenos en los actuales desiertos, que

en sucesivos momentos fueron valles pequeños ocupados por el hombre (10000 años, 6000 años y 3500 años) durante un tiempo prolongado.

El estudio de los desiertos nos indica una sucesión de tres límites de lluvias, a decir de las cuencas o quebradas colectoras de los ríos secos y de los actuales. El primer límite, o más antiguo, se encuentra en la actualidad a 20 Km. del litoral, esta línea de descarga permitió la formación de ríos de cuencas costeñas conocidos generalmente con la denominación de "quebradas"; pero que son drenes de las lluvias de El Niño. El segundo, cuyas cuencas se encuentran entre los 35 ó más km. del actual litoral y que en temporadas de lluvias intensas cuando éstas descargan en las primeras estribaciones vuelven a tener caudal durante unos días. Finalmente los ríos que dan vida a los 53 valles actuales (Deza 1996).

A lo explicado debemos agregar los manglares, más al sur que los actuales llegando hasta Sechura, las albuferas, estuarios y lagunas en el medio valle y desembocadura de los ríos.

No podemos asegurar si estas tres líneas de lluvias presentan una sucesión cronológica, aunque todo indicaría que así fue.

En la primera, encontramos a orillas de las escorrentías y quebradas que forman las cuencas colectoras, miles de puntas de piedra para lanzas y otros artefactos de los cazadores paleolíticos paijanenses, con una antigüedad de 10 000 años, relacionados a una megafauna desaparecida, como el caballo, mastodonte, armadillo gigante, osos, camélidos, venados y otros animales menores (Deza 1991b).

En la segunda, se encuentran monumentos arquitectónicos de construcción funcional, con una antigüedad de 3500 años, que nos hablan de una población sedentaria, experimentadora de cultivos, recolectora de frutos silvestres y pesca marina, en especial en el norte chico.

Finalmente la tercera, que corresponde a pueblos agricultores con una ingeniería avanzada que les permitió construir sistemas de riego, trasladando agua de los ríos actuales hacia el desierto donde se han construido 900 Km. de canales para sembrar cientos de hectáreas hoy abandonadas (Deza 1998).

Tal parece las condiciones ambientales fueron distintas a las que conocemos en la actualidad, pues el medio ambiente se modificó aceleradamente a partir del siglo XVI con la quema y tala de los bosques milenarios de las pampas, quebradas y mesetas andinas y de los valles actuales, para la fundición del mineral, la vida en las ciudades y la imposición de nuevas formas de asentamientos humanos totalmente desestructurados de la distribución espacial de las comunidades andinas prehispánicas. Más aún, en el siglo XX el tractor ayudó a desbastar los bosques y acelerar la desertificación.

*"atraviesa un caudaloso río por este valle, (\*) enano cuando nace en las sierras y gigante cuando muere en el mar; no tiene más nombre que Nec con que generalmente estos indios nombran a sus ríos... cría este río cuyas aguas son claras, limpias y saludables, varios peces, nobles y plebeyos, grandes y menores: pejerreyes, guabinas, boquiblancos, lizas, suches, cachuelos, robalos, mojarra, bagres y otras especies de pescado... todos de buen apetito..."*

*"Puso Dios un valle donde los árboles suben al cielo y lo ameno cubren la tierra, donde hay frutales de sasonados frutos, unos criollos... y los que no frutifican engordan ganados que a veintena de millares de manadas cubren los campos... la florecilla que los copados y crecidos algarrobos arrojan llamada poña cubre el campo de su sombra... engruesa los ganados, los venados y cervatillos son en la cantidad muchisimos" (Calancha 1628) (\*) Se refiere el autor al valle Jequetepeque".*

No es posible afirmar si el paisaje de las áreas desérticas del norte peruano fue siempre así, o presentaba características de bosque, donde el algarrobo (*Prosopis pallida*) fue el principal biotipo, sólo en épocas cuando sucedían eventos fuertes de El Niño. Lo cierto es que al parecer el hombre aprovechó del Fenómeno. Su organización respondió de manera eficaz y eficiente.

El fenómeno de El Niño causa estragos cuando el poblador pierde su relación con el medio ambiente. Más aún cuando las migraciones, como las ocurridas desde la década de 1960 a la fecha, con un total desconocimiento del medio que las hospeda trasladan sus costumbres o construyen sus viviendas teniendo una visión distinta: "La región es desértica con lluvias ("diluvios ") que ocurren en fechas muy distantes".

#### 4. Riesgos Inmediatos.

Al impacto económico que tiene en la pesca y agricultura el episodio de El Niño, debemos agregar el problema de la vivienda y su infraestructura y las vías de comunicación. En estos dos aspectos no se ha considerado o tomado en cuenta la importancia geográfica de los relieves. Varias poblaciones han levantado su vivienda en los cauces de ríos secos o en canales de cuencas colectoras que en momentos de lluvias intensas vuelven a tener caudal, lo mismo sucede con la carretera Panamericana que los cruza.

Por evidencias históricas observadas en el mismo terreno y como se ha demostrado con los eventos de El Niño 1972, 1983 y 1998, se encuentran en alto riesgo de ser inundadas, según la zona crítica donde se presenten las lluvias, las poblaciones que se levantan en:

Departamento	Cuencas de ríos secos
Piura	Río Cascajal (Sechura). La Mina (Sechura). Las Quebradas de Chulliyachi y Laguna San Ramón. Quebrada de Namuc (Illescas). Quebrada de Chorrillos (Illescas). Quebradas de Mogollón, del Muerto, Honda (Illescas).
Lambayeque	Río seco de Olmos. Zona Chiquita. Ñaupe. Quebrada de Motupe. Río Zaña y sus cauces en Mocupe.

Esta zona se cubrió de vegetación totalmente gracias a las lluvias de los años 1972, 1983 y 1998. La ciudad de Mocupe fue destruida por la inundación de un antiguo cauce del río Zaña que volvió a tener caudal.

La Libertad      Río Seco de Cerro Colorado.  
Río Chamán.  
Río Charcape.  
Río Cupisnique.  
Cerro Yugo.  
Río Mocan.  
Río Seco de Huanchaco.  
Alto de Salaverry.  
Quebrada de Tanguche.

En esta zona existen importantes poblaciones que en otras oportunidades se han visto afectadas.

Ancash            Lacramarca (Santa).  
Río Culebras y Pampa de las Zorras (Casma).  
La Ramada-Río Seco (Nepeña).  
Quebrada La Ramada, Río Jaupac, Río Capnan, Río Gramadal, Río Bermejo (Huarmey).

Lima                Quebrada de la Rinconada (Pativilca).  
Quebrada Venado Muerto, Quebrada de Taita Laines (Supe), cuencas secas del río Supe.  
Cuenca costeña de la margen derecha del río Rímac, Huaycoloro (S. J. De Lurigancho).  
Río Atocongo – Lomo de Corvina (Atocongo; Lima).

El desconocer este riesgo ha traído como consecuencia la inundación de poblados, en oportunidades anteriores, como: Zaña, Mocupe, Mocan, Casma, Las Zorras, Huarmey, Pativilca, Supe, Huaycoloro y otros como consta en publicaciones de la época.

Un alto riesgo que no se está tomando en cuenta en trabajos de prevención, en la actualidad, son casualmente estos ríos de cuenca costeña. La limpieza de cauces que se viene realizando a partir de las prevenciones tomadas para amenguar el evento de El Niño 1998, se

hace en los ríos actuales, es decir los que traen agua regularmente y que nacen tras la cordillera y eso es correcto. Pero las zonas críticas de lluvias en estos eventos irregulares se dan en la costa o en las primeras estribaciones andinas, por lo tanto las quebradas y ríos secos vuelven a tener caudal y cogen desprevenidas a las poblaciones cuyas consecuencias son de imaginar.

Se impone modificar el concepto de manejo ambiental que conocemos, el trazo de la carretera Panamericana y las de penetración, donde predominan el criterio de mantenimiento de la velocidad directriz, la búsqueda del menor movimiento de tierras y menor envergadura de obras, en detrimento de las precauciones contra el comportamiento del flujo de las quebradas, que por no tener alcantarillas o puentes se obstruye el pase de la riada, y en consecuencia se destruyen las vías, como ocurre a lo largo de toda la Panamericana norte, como por ejemplo en el Badén (Olmos, Piura) que el río cortó hasta dos kilómetros de la carretera Panamericana en febrero de 1998.

Como respuesta institucional nos propusimos en el mes de enero de 1998, después de un amplio debate especializado con participación de expertos en el tema; docentes de las Facultades de nuestra Universidad, realizar un estudio no orientado a medir en términos económicos y sociales el impacto negativo en la población afectada, pues éste corresponde a las instituciones de gobierno que tienen tal objetivo así como el de prevenir y socorrer a las zonas damnificadas; sino que planteamos una investigación, de tipo exploratorio, para conocer el funcionamiento del nuevo sistema post Fenómeno de El Niño surgido en los desiertos de la costa norte, y medirlo en términos económicos de aplicación a la recuperación y desarrollo de las zonas afectadas.

## **5. Resultados en el ambiente.**

Como resultado de las fuertes lluvias producidas desde el mes de noviembre de 1997, pero con mayor intensidad los días 14, 15 de febrero y 25 de marzo de 1998 en que llovió ininterrumpidamente en la región (Chiclayo – Piura) durante once horas durante la noche, a excepción de Olmos donde ocurría diariamente de 10 a 12 horas a diferencia de otros veranos donde la lluvia normal es durante cinco días con intervalos de cinco días de soleado en promedio.

Pluviosidad en el año 1997-98.

Mes	Piura		Chiclayo	
	Normal	1997-98	Normal	1997-98
Setiembre	0,0	0,0	0,7	0,0
Octubre	2,1	0,6	0,7	0,0
Noviembre	0,2	2,4	1,7	3,8
Diciembre	0,0	164,6	0,6	21,7
Enero	28,5	773,6	7,2	73,2
Febrero	34,3	518,8	2,4	202,2
Marzo	57,0	483,8	11,4	64,8
Abril	42,2	90,5	1,7	18,6
Mayo	4,8	5,0	0,5	0,4
Total:	169,5	2372,4	26,9	384,2

Fuente: SENAMHVDGM, 1998

Como resultado de variables importantes como: altitud, configuración geomorfológica y tipos de suelos, se observa tres ecozonas con características de fauna y flora propia cada una:

a. Las lagunas de Las Salinas.

Se extiende desde Mórrope hasta el estuario de Virrilá y la laguna Ramón en Sechura, formada con las descargas de los ríos Motupe o La Leche, Olmos, Cascajal y las pequeñas quebradas colectoras de Ñaupe, laguna de gran riqueza ictiológica en la cual durante los meses de marzo a agosto especialmente, aprovecharon los pobladores del lugar para pescar mojarras (*Hornirum acquideus rivalatus*), lisas (*Mugil sp.*), lifes (*Trychomycterus punstulatum piurae*) y pejerreyes (*Odontesthes regia regia*) especialmente (biomasa calculada en cien mil toneladas métricas). Las lagunas tienen un contenido aproximado a los siete mil millones de metros cúbicos de agua dulce (Novoa 1998).

La laguna tuvo una forma de "L" con un espejo de agua de 60 Km. por 20 Km. Cuya cuenca alcanzó una superficie de 2220 kilómetros cuadrados. Su lecho comprende una extensa depresión costera donde desaguan los ríos Piura, Cascajal, Olmos y Motupe - La Leche en temporadas de fuertes lluvias. Depresión en el desierto costero que constituye un obstáculo para el normal recorrido del cauce de estos ríos desde las estribaciones andinas al mar.

La escasa profundidad de las aguas no permiten cubrir totalmente la extensión del desierto, presentándose como un sistema de lagunas:

dos de mayor longitud y una pequeña que cubre un sector denominado "La Depresión" donde se registra evidencias de vida marina terciaria y se explota la sal, área que comprende a la mina de fosfatos de Bayovar.

El área en conjunto se encuentra entre las coordenadas 05°28' a 06°40' de latitud sur y 80°05' y 81°00' de longitud oeste y comprende gran parte de las tierras de las comunidades campesinas de San Martín de Sechura, Santo Domingo de Olmos y San Pedro de Mórrope.

<u>Laguna</u>	<u>Profundidad (m)</u>	<u>Superficie (Km2)</u>
Salinas de Sechura	3	910
La Depresión	34	185
Las Salinas de Mórrope	4	1,055

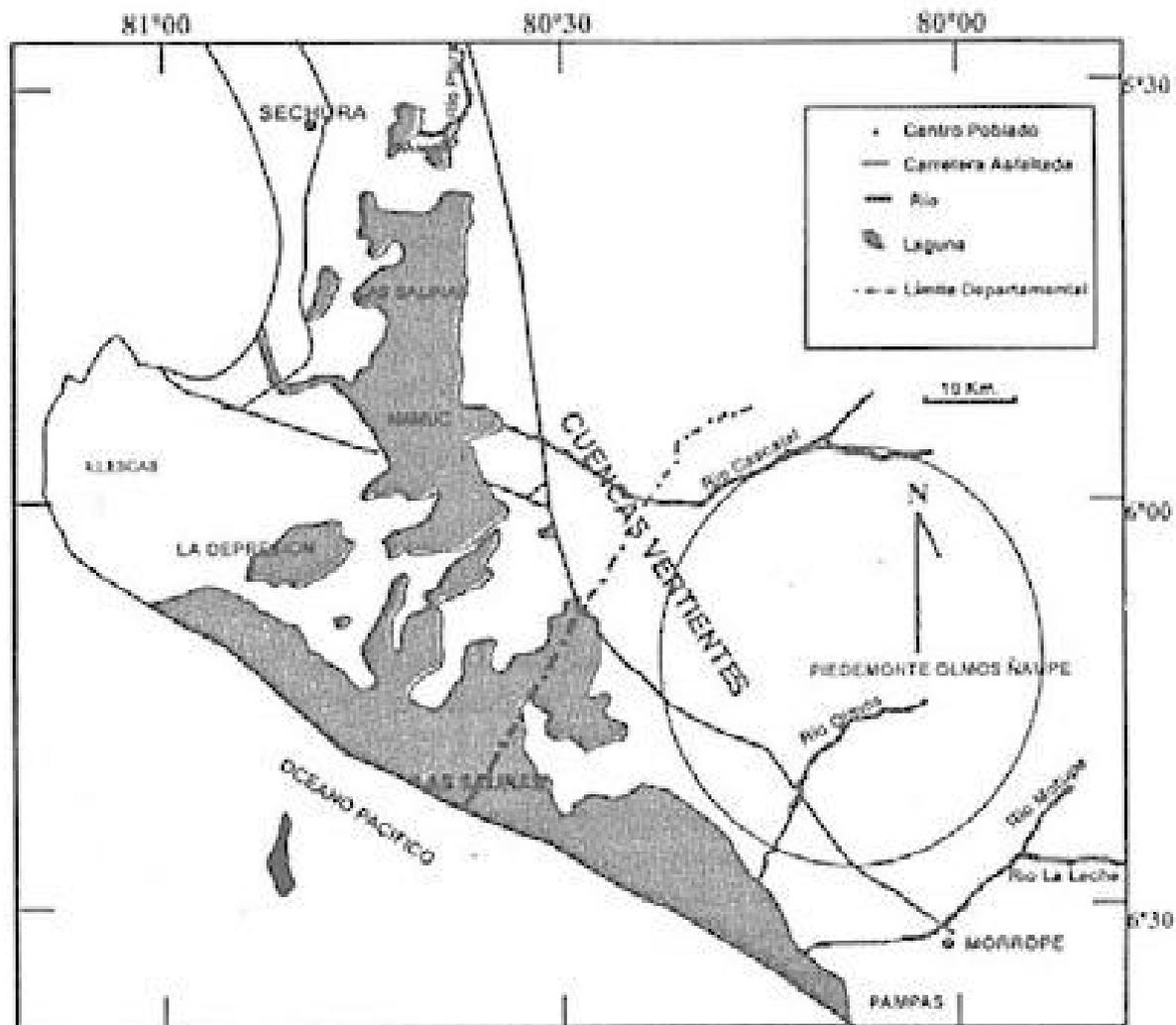
(Fuente: INGEMMET)

A estas tres lagunas debemos agregar la de Ramón y Napique con 3 metros de profundidad y 70 Km2 de superficie; pero que a diferencia de las anteriores no es eventual. La flora que se ha desarrollado en las márgenes de las lagunas es la siguiente:

#### Cuadro N° 2 Flora: Laguna de Las Salinas

Género	Especie	Nombre Común
Hoffmanseggia	Sp	"algarrobito"
Luffa	operculata (L.) Cong.	Jaboncillo
Cryptocarpus	pyriformis H.B.K.	Chope
Boerhavia	Erecta	Pega pega
Lycopersicon	pimpinelliflorum (Jostenius) Miller	Tomatito cimarrón
Amaranthus	Sp	Yuyo
Tephrosia	Cinerea	Barbasco
Bouteloua	Aristidoides	Crespillo
Portulaca	sp.	Lejía
Pasiflora	Foetica	Chabelita
Chloris	Virgata	"Escobita"
Dactyloctenium	Aegyptium	"Pata de gallo"

Fuente: Universidad Alas Peruanas. Abril 1998



AREA DE ESTUDIO

b. El piedemonte de Olmos.

Rico en estratos arbóreos donde el algarrobo (*Prosopis pallida* H.& B. Ex Willd. H.B.K.) es el principal biotipo y biotipos secundarios en estas comunidades de "algarrobales" los chope (*Critocarpus pyriformis*), espinos o faiques (*Acacia tortuosa* y *Acacia macracantha*), zapotes (*Caparis cordata*), bichayos (*Caparis ovalifolia*), overo (*Cordia rotundifolia*), además de gramíneas y leguminosas forrajeras. Ecozona tradicionalmente ganadera con posibilidades de pastoreo en eventos post Niño para cincuenta mil unidades de vacunos durante 3 ó 4 años.

Comprende la región de Olmos y Ñaupe con una extensión aproximada de cien mil hectáreas, en la que la distribución de los biotipos no es homogénea, teniendo mayor concentración el algarrobo en Olmos. Tomando como referencia los estudios realizados en el año 1999 (Nolte 1991) vemos que al año de los acontecimientos la densidad por hectárea se ha duplicado en este lugar.

Sitio: Rinconada de Chiernique, Olmos:

julio de 1987

(Indiv. / Ha.)

Overo

Faique

Algarrobo

69.3

59.5

18.8

Marzo de 1998

121

111

98

Estimándose una biomasa forrajera accesible de overo, faique y algarrobo (BFA. Kilogramos por hectárea) promedio de 210, 150 y 90 Kg. respectivamente.

La flora registrada es la siguiente:

Cuadro N° 3 Flora de Olmos y Ñaupe

Género	Especie	Nombre Común
Astragalus	sp.	Enredadera
Luffa	sp	Enredadera
Mimosa	púdica	"uña de gato con espina"
Ipomea	ovassifolia	Bejuco
Proboscidea	sp.	
Acacia	sp.	
Dactiloctenium	aegyptium	Pata de gallo
Phyllanthus	ninuri L	Chancapiedra
Portulacca	sp.	"Tronquito rojo". Lejía
Malvastrum	sp.	
Cynodom	dactilom	Gramma dulce

Papilionada	sp.	
Lycopersicon	pimpinellifolium (Juslenius) Miller.	Tomatito cimarrón
Nicondra	sp.	"Coquito en flor"
Chloris	sp.	Gramalote pequeño
Haliotrapum	sp.	
Andropogon	saccharoides Sw.	Manito de ratón
Penninsetum	rupestre chese	Manito de ratón
Tiquilia	paronychoides (Phil) A. Richardson	Flor de arena
Pedilanthus	sp.	Diablo calato
Bideus	sp.	
Capparis	angulata	Zapote
Capparis	ovalifolia	Bichayo
Chloris	virgata	Gramalote de "flor como escoba", "Escobita" Cola de pavo.
Cenchrus	echinatus	Cadillo de espina
Altenantera	sp.	
Eleucyne	sp.	
Tibouchina	cymosa	"jaboncillo"
Cenchrus	barbatus	Cadillo sin espina
Antephora	hermafrodita (L.) Kuntze	Calaverita
Kallstroemia	sp	Abrojo de paloma
Schinus	molle L.	Molle
Eleusine	indica	Pata de gallina
Tribulus	terrestris	Abrojo de garbanso
Apodanthera	biflora	Yuca de monte
Ipomea	nil (L.) sweet	Corrihuela
Panicum	fasciculatum	Manga larga
Bouteloua	sp.	Paja blanca
Siegesbeckia	zorullensis H.B.K.	Pega pega
Bouteloua	aristidoides	Crespillo
Caesalpineia	corymbosa	Charán
Foeniculum	vulgare	Hinojo
<u>Arbustivas</u>		
Lantana	svensonii	Choclillo
Cordia	rotundifolia	Overo
Cryptocarpus	pyriformis H.B.K.	Chope

Cordia	macrocephala	Membrillejo
Parkisonia	aculeata	Corona de Cristo
Vallesia	glabra	Cuncuno
Phitecolobium	excelsum	Chaquiro
Ximena	americana	Limoncillo
Erythrina	sp.	Frejolillo
Tessaria	integrifolia R. & P.	Pajaro bobo
<u>Arbóreas</u>		
Prosopis	pallida	Algarrobo
Acacia	tortuosa	Faique dulce
Acacia	macracantha	Faique salado
Pithecolobium	multiflorum	Angolo
Guasuma	ulmifolia	Guasimo
Loxopterigium	husango	Hualtaco
Burcera	graveolens	Palo Santo
Myrtheola	microphila	Arrayán
Schinus	molle L.	Molle
Salix	chilensis molina	Sauce

Fuente: Universidad Alas Peruanas. Abril 1998

### c. Las pampas costaneras.

Se hacen notables desde Supe, y van ampliándose a medida que avanzamos al norte. Pampas con un piso forrajero intenso, en especial de la "cola de zorro" (*Ariostida chilayense* Ochoa) y otras gramíneas apropiadas para la alimentación animal, con una proporción promedio de 10 TM por hectárea, totalizando una franja que corre paralela al litoral y las primeras estribaciones, se corta en el espacio de ecozona de Olmos – Ñaupe y las lagunas, y aparece nuevamente al término de estas cubriendo las pampas de Castilla en Piura.

Esta gramínea se encuentra distribuida en un radio aproximado de ochenta mil hectáreas y se puede aprovechar para la alimentación del ganado por su buen contenido nutricional y por ser de agrado en su estado fresco o verde. Además por ser una planta que rebrota al corte como se ha podido observar en las pampas de Reque, donde fue además quemada por manos interesadas.

La cola de zorro, tiene 6.7 % de proteína y crece especialmente

en terrenos con un elevado grado de acidez del suelo, como reportan los análisis efectuados de la Pampa de Reque. En la actualidad nos encontramos desarrollando estudios de digestibilidad y otros, para conocer las bondades de este pasto y las posibilidades de su aprovechamiento.

Análisis de suelo: Fertilidad.(\*) Pampa de Reque.

CE	pH	CaCo3	MO	P	K2O
DS/m		%	%	ppm	Kg/ha
0.17	8.4	2.28	0.28	3.10	404

Análisis químico de "Cola de Zorro" en base húmeda (\*)

Humedad (%): 11.68  
 Proteína (%): 6.66  
 Grasa (%): 0.90  
 Fibra (%): 30.30  
 Ceniza (%): 9.80  
 ELN (%): 40.66

(\*) Laboratorio de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Julio 1998

**Cuadro N°4 Flora de las Pampas de Huarmey**

Género	Especie	Nombre comun
Taquilia	saccharoides sw.	"Manito de ratón"
Capparis	angulata	Zapote
Aristida	chiclayense Ochoa	Cola de zorro

Fuente: Universidad Alas Peruanas.

Cuadro N° 5 Flora de las pampas de Casma

Andropogon .	saccharoides sw.	Manito de ratón
Capparis	angulata	Zapote
Aristida	chiclayense Ochoa	Cola de zorro
Malvastrum	sp.	
Malvastrum	sp.	

Fuente: Idem.

Cuadro N° 6 Flora de la pampas de Paiján y Cupisnique

Leucaena	sp.	Uña de gato sinespinas "algarrobito"
Hoffmanseggia	sp.	
Proboscidea	sp.	
Malvastrum	sp.	
Andropogon	saccharoides sw.	Manito de ratón
Capparis	angulata	Zapote
Altenantera	sp.	
Aristida	chiclayense Ochoa	Cola de zorro
Eleucyne	sp.	
Tiquilia	paronychoides (phil) A.C. Richardson	Flor de arena
Baccharis	salicifolia (R.&P.) Pers.	Chilco
Paspalum	virgatum L.	Pata de gallo
Chloris	virgata	Gramalote escobita.
Typha	angustifolia L.	Inea
Prosopis	pallida	Algarrobo

Fuente: Idem.

Cuadro N° 7 Flora de la pampa de Reque, Mocupe, Chiclayo

Dactyloctenium Portulaca	aegyptium sp.	Pata de gallo Xerofítica. "tronquito rojo", leja
Lycopersicon Nicondra Andropogon Pennisetum Tiquilia	pimpinelliflorum sp saccharoides sw. rupestre chese paronychoides (phil)A . Richardson	Tomate cimarrón "coquito en una flor" Manito de ratón Manito de ratón Florde arena
Capparis Capparis Cenchrus Altenantera Aristida Pasiflora	angulata ovalifolia echinatus sp. chiclayensi Ochoa foetica	Zapote Bichayo Cadillo de espina
Bidens Cucumis Apodanthera Cucumis Hoffmansegia Vallesia	pilosa L. dipsaceus Ehr. ex Spach biflora sp sp glabra	Cola de zorro Tumbo cimarrón "chabelita" Amor seco Jaboncillo de campo Yuca de monte Pepino de zorro Algarrobito Cuncuno

Fuente: Idem.

Cuadro N° 8 Flora de las pampas de Castilla, Piura

Leucaena Luffa Hoffmanseggia Cynodium Nicondra Capparis Eleucyne Aristida Acacia Cenchrus	sp. sp. sp. Dactilum sp. Angulata sp. Chiclayense Ochoa sp. Echinatus	Uña de gato sin espinas Tomatillo rojo "algarrobito" Gramma dulce "coquito en flor" Zapote  Cola de zorro  Cadillo de espinas
--	--	--

Andropogon Penninsetum Tiquila	Saccharoides Sw. Rupestre chese Peronychoides (Phil) A. Richardson	Manito de ratón Manito de ratón Flor de arena
Mimosa Lycopersicon	Pudica Pimpinilliforium	Uña de gato con espina Tomate cimarrón

Fuente:Idem.

Cuadro N° 9 Densidad de flora en las pampas de Castilla.

Mues- tra	Punto	P	E	S	O	En	Gramos			
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	Total	Area Cm2.
01	A-1	17.0	—	—	—	—	—	—	17.0	625
02	A-2	15.3	—	—	—	—	—	—	15.3	"
03	A-3	16.3	—	—	—	—	—	—	16.3	"
04	A-4	20.3	—	—	—	—	—	—	20.3	"
05	A-5	—	5.1	—	—	—	—	—	5.1	"
06	B-1	55.6	9.8	—	—	—	—	—	65.4	"
07	B-2	—	—	25.8	—	—	—	—	25.8	"
08	B-3	—	59.3	—	—	—	—	—	59.3	"
09	B-4	—	—	—	54.6	—	—	—	54.6	"
10	B-5	—	6.7	—	—	2.2	—	—	8.9	"
11	C-1	—	2.3	—	—	—	8.0	—	10.3	"
12	C-2	—	—	—	—	11.0	—	—	11.0	"
13	C-3	49.2	—	—	—	—	—	—	49.2	"
14	C-4	—	12.8	—	—	—	—	—	12.8	"
15	C-5	—	—	—	—	—	—	—	—	"
16	D-1	—	—	—	—	—	157.5	—	157.5	"
17	D-2	83.9	8.8	—	—	—	—	—	92.7	"
18	D-3	68.5	6.2	—	—	—	—	—	74.7	"
19	D-4	160.4	10.5	—	1.6	—	—	—	172.5	"
20	D-5	142.7	6.9	—	—	—	—	10.2	159.8	"
		629.2	128.4	25.8	56.2	13.2	165.5	10.2	1028.5	1.25 "

Fuente: Idem

- (1) "Cola de zorro" (Aristida chilayense Ochoa)  
 (2) "Uña de gato con espina" (Mimosa pudica)  
 (3) "Gramalotillo"  
 (4) "Manito de ratón" (Andropogon saccharoides Sw.,  
 Pennisetum rupestre chese)  
 (5) "Flor de arena" (Tiquilia paronychoides (Phil) A. Richardson)  
 (6) "leguminosa...."  
 (7) "pepita roja" (Momordica charantia)

**Cuadro N° 10 Densidad de la flora de las pampas de San Nicolás, Mocupe.**

Muestra	Punto	P E S O		Area Cm2.
		(1)	(2)	
01	A-1	100.9	—	625
02	A-2	103.5	—	"
03	A-3	99.8	—	"
04	A-4	43.7	—	"
05	A-5	141.5	—	"
06	B-1	58.4	—	"
07	B-2	104.6	—	"
08	B-3	—	54.1	"
09	B-4	44.5	—	"
10	B-5	161.3	—	"
11	C-1	78.8	—	"
12	C-2	181.2	—	"
13	C-3	170.4	—	"
14	C-4	120.8	—	"
15	C-5	149.5	—	"
16	D-1	95.0	—	"
17	D-2	19.6	—	"
18	D-3	626.5	—	"
19	D-4	168.7	—	"
20	D-5	329.1	—	"
<b>TOTAL</b>		<b>2897.8</b>	<b>54.1</b>	<b>2951.9</b>
<b>%</b>		<b>98.09</b>	<b>1.91</b>	<b>100</b>

Fuente: Idem.

- (1) "Tumbo cimarrón", "Chabelita" (Pasiflora foetida)  
 (2) "Amor seco" (Bidens pilosa)

## Bibliografía.

- Calancha, Antonio de la  
1638 **Crónica Moralizadora de la Orden de San Agustín en el Perú.** 7 tomos. Edit. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima 1985
- Caviedes, César y Walen, Peter  
1987 "El Niño y crecidas anuales en los ríos del norte del Perú" **Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos.** T.XVI Ns. 1-2: 1-9, Lima
- Colegio de Ingenieros del Perú  
1998 **Informe del Fenómeno del Niño 1997 – 1998** Consejo Nacional. Lima, Perú
- Collin Delavaud, Claude  
1984 **Las regiones costeñas del Perú Septentrional. Ocupación humana, desarrollo regional.** CIPCA. Pont. Universidad Católica del Perú. Fondo editorial. Lima.
- De Ulloa, Antonio y De Ulloa, Jorge Juan  
1740 **Relación histórica del viaje a la América Meridional.** Citado por A. Raimondi en *El Perú* T.I Cap. XXIII: 282. Edit La Confianza S.A. Lima 1962
- Deza Rivasplata, Jaime y otros.  
1991a **Arqueología del Macizo de Illescas.** Dirección Académica de Investigación. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.
- 1991b **El Apogeo de las Lanzas.** Centro de Investigación de la Cultura Andina. Asociación Peruana de Arqueología. Lima, Perú
- 1996 "Modificaciones ecológicas costeñas y cambios en la economía prehispánica" *Rev. Tierra Nuestra* Ns. 4 y 5. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Deza Rivasplata, Jaime y Enciso Gutiérrez, Antonio.  
1998 "El manejo del agua en en el norte peruano" *Revista Tierra Nuestra* N. 6:123-143. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima,Perú.
- Ferreya, Ramón  
1987 **Estudio sistemático de los algarrobos de la costa norte del Perú.** Edit. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. CONCYTEC. Lima, Perú
- Hocqueghem, Annie  
1898 **Para vencer la muerte. Piura y Tumbes.** Edit. CNRS-PICS. INCAH. IFEA. Lima, Perú.

- Huapaya Cabrera, Blanca y Alamo Vásquez, Víctor.  
1993 "Estudio malacológico de yacimientos arqueológicos del Macizo de Illescas y Bajo Piura". En: **Materiales arqueológicos del Macizo de Illescas**. Pags. 50-110. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.
- Huertas Vallejos, Lorenzo  
1987 **Ecología e Historia**. Edit. CES. Solidaridad, Chiclayo.
- Mostacero León, José; Mejía Coico, Freddy y Pelaez Pelaez, Freddy  
1996 **Fitogeografía del Norte del Perú**. Serie Ciencias N 14. CONCYTEC Lima, Perú
- Nolte, E. (editor)  
1991 **Investigaciones sobre forajerras xerófitas y capricultura (1984-1989)**. Proyecto: **Sistemas de producción Caprina**. Centro Internacional de Investigaciones Para el Desarrollo CIID / Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial INIAA, Lima, Perú
- Novoa Goicochea, Zaniel  
1998 **Las lagunas de Las Salinas**. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima
- Peralta Bouroncle, Hernán (Compilador)  
1985 **"El Niño en el Perú"**. Instituto José María Arguedas. Editores, Lima.
- Petersen, G  
1956 "Estudios climatológicos en el noroeste peruano" **Boletín de la sociedad Nacional de Minería y Petróleo**. No. 49. Lima, Perú
- Pulgar Vidal, Javier  
1997 **Las Ocho Regiones Naturales del Perú**. PEISA. Lima
- Raimondi, Antonio  
1958 **El Perú**. Tomo I. Sociedad Geográfica de Lima. Lima
- Sagástegui, A  
1973 **Manual de malezas en la costa norperuana**. Universidad Nacional de Trujillo. Perú
- Weberbauer, A  
1945 **El mundo vegetal de los Andes Peruanos**. Ministerio de Agricultura, Lima, Perú



