



PERÚ

Ministerio  
de la Producción

Instituto del Mar  
del Perú



**PROGRAMA PRESUPUESTAL N° 0068 “REDUCCIÓN DE VULNERABILIDAD Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS POR DESASTRES”, CON PRODUCTO “ENTIDADES INFORMADAS EN FORMA PERMANENTE Y CON PRONÓSTICO FRENTE AL FENÓMENO EL NIÑO”.**

## **“ESTUDIO Y MONITOREO DE LOS EFECTOS DEL FENÓMENO EL NIÑO EN EL ECOSISTEMA MARINO FRENTE AL PERÚ”**

**Boletín Trimestral Oceanográfico, Volumen 1, Números 1 - 4**

2015

# EL FENÓMENO EL NIÑO 1972-1973

SALVADOR ZUTA RUBIO

## INTRODUCCIÓN

Las investigaciones oceanográficas del Perú, iniciadas en forma sistemática en 1961, han aportado hasta el momento un amplio conocimiento general sobre las aguas costeras del Perú y su complejo sistema de circulación.

Existen muchos problemas por resolver, entre los que se encuentra la predicción del Fenómeno El Niño (FEN), fenómeno que reviste especial cuidado e importancia para el Perú, porque su aparición repercute negativamente en la economía del país al incidir principalmente en la pesquería peruana de la anchoveta que, no obstante ser singular y costera, en 1971 colocó al Perú en el primer puesto de los países pesqueros del mundo.

## SISTEMA DE CIRCULACIÓN FRENTE AL PERÚ

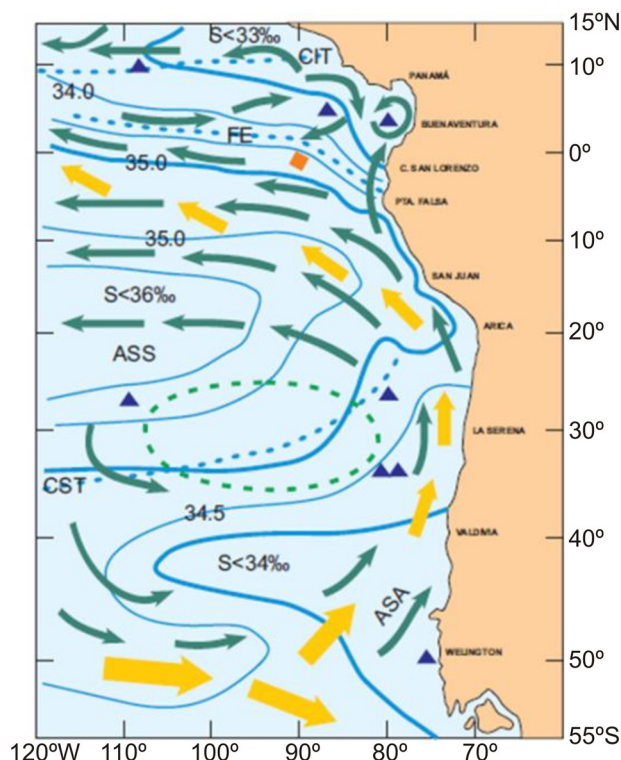
El sistema de circulación frente al Perú no es simple ni muy conocido. Hay mucho que investigar sobre las variaciones e inter-relaciones de la corriente superficial denominada Corriente Peruana (Costera y Oceánica) y las corrientes subsuperficiales (ver líneas discontinuas de la figura 1) denominadas: Corriente Peruana Subsuperficial (CPSS), Extensión Sur de la Corriente Cromwell (ESCC), Contracorriente Subecuatorial (CCSE) y la Corriente Chilena (no mostrada en la figura).

Las subsuperficiales son las que abastecen el afloramiento costero, que es uno de los fenómenos más intensos y de mayor permanencia en los océanos del mundo y convierten a las aguas costeras peruanas en un vivero especial del Pacífico.

En determinados años se producen grandes alteraciones en las condiciones oceanográficas frente a la costa peruana, motivadas por flujos superficiales de la región tropical o la región subtropical hacia toda o gran parte de la costa peruana.

El flujo proveniente del norte es el que produce las alteraciones más marcadas y bruscas tanto en el océano como en la atmósfera y es el tema motivo de este artículo, con especial referencia al ocurrido últimamente y cuyos efectos finales parece que lo estamos palpando en este mes de marzo.

a intervalos de 5 a 15 años. En los períodos de calentamientos anormales ligados al fenómeno El Niño, la temperatura superficial del mar alcanza valores de 2,5 °C o más por encima del promedio, como se puede ver en la tabla N° 1 (Anexo). Los cinco últimos calentamientos pronunciados tuvieron lugar en 1925-26, 1940-41, 1957-58, 1965 y 1972-73, a intervalos de 5 a 16 años, teniendo como meses principales a febrero y marzo.



**Figura. 1** Distribución predominante de corrientes superficiales (→) Salinidades superficiales (Isohalinas a intervalos de 1.0 y 0.5 ups) Vientos (→) y celda de alta presión (H) delimitada con la isóbara de 1020 mbs, La Convergencia Subtropical (CST), el Frente Ecuatorial (FE) y la Convergencia Intertropical (CIT).

## CARACTERÍSTICAS GENERALES DE EL NIÑO:

El Niño es un fenómeno de carácter aperiódico y de intensidades variables. Sus alteraciones oceanográficas con grandes repercusiones en el clima duran generalmente 14 meses, de febrero del primer año a marzo del siguiente. En este lapso se producen dos avances considerables de aguas tropicales hacia el sur, uno a comienzos y otros a fines del fenómeno, con calentamientos muy marcados generalmente entre febrero y agosto y entre diciembre y marzo del lapso considerado. Es precedido por períodos fríos de 2 a 6 años.

Después del espectacular fenómeno de 1925, los enfriamientos más pronunciados ocurrieron en 1938, 1954-55 y 1970-71 a intervalos de 5 a 15 años. En los períodos de calentamientos anormales ligados al fenómeno El Niño, la temperatura superficial del mar alcanza valores de 2,5 °C o más por encima del promedio, como se puede ver en la tabla N° 1 (Anexo). Los cinco últimos calentamientos pronunciados tuvieron lugar en 1925-26, 1940-41, 1957-58, 1965 y 1972-73, a intervalos de 5 a 16 años, teniendo como meses principales a febrero y marzo.

Con la autorización del Prof. Salvador Zuta R. ex Director de Oceanografía del IMARPE, se reimprime su artículo sobre el Fenómeno El Niño 1972 - 1973 que fue elaborado en 1973 y publicado en: Revista Asociación de Oficiales Generales, N° 35, pp: 29-44, primer semestre 1973, Lima-Perú

## Aspectos físicos del mar durante El Niño:

Las aguas que se desplazan con El Niño presentan la forma de una lengua cálida de aproximadamente 30 m de espesor, con temperaturas de 23 a 30 °C y salinidades de 34,8 a 32,0‰, propias de la región tropical. Una intensa termoclina (Fig. 5) en la capa de los 30 - 80m, conformada principalmente por 11 isotermas (25-15 °C), favorece el desplazamiento de dicha lengua superficial.

En su avance hacia el sur o sureste la lengua se pega a la costa reduciendo o anulando el afloramiento costero en toda o gran parte de la costa peruana y alterando temporalmente el ambiente marino donde se desarrolla la gran pesquería peruana de la anchoveta. Dentro de la lengua avanzan especies biológicas propias de la zona ecuatorial y tropical.

## Aspectos meteorológicos asociados a El Niño:

Un requisito necesario para la aparición del fenómeno El Niño es el gran debilitamiento de los alisios de sureste, y del grado de debilitamiento de estos alisios depende en gran parte la intensidad del fenómeno.

Consecuentemente, la celda de alta presión atmosférica (H) del Pacífico Sur se reduce y debilita notablemente, como lo podemos apreciar a manera de ejemplo en las variaciones mensuales de la presión atmosférica (mbs) observada en las islas de Pascua (IP) y Juan Fernández (IJF) en 1965 (los valores representan p-1000), que damos a continuación:

1965	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	set	oct	nov	dic
IP	14,4	14,8	12,2	14,5	10,8	12,2	13,8	14,9	20,5	23,5	18,9	16,9
IJF	18	16,2	17,5	16,3	18,1	15	14,7	17,2	23,5	19,8	18,7	17,7

La lengua de El Niño, con temperaturas del orden de los 3 °C más elevadas que las del aire de las inmediaciones, produce un desequilibrio en la atmósfera circundante, traducido finalmente en grandes precipitaciones, que Asumadas a las precipitaciones estacionales, causan grandes trastornos en la costa norte del Perú.

En el crucero oceanográfico realizado por el Instituto del Mar en febrero/marzo de 1972, en el que el autor tuvo la oportunidad de participar, se pudo observar en el seno de la lengua cálida el mar que estaba en calma o el viento era muy débil (velocidades menores de 3 m/seg). En el centro mismo, las precipitaciones abundantes daban la sensación de estar cruzando la convergencia intertropical (CIT).

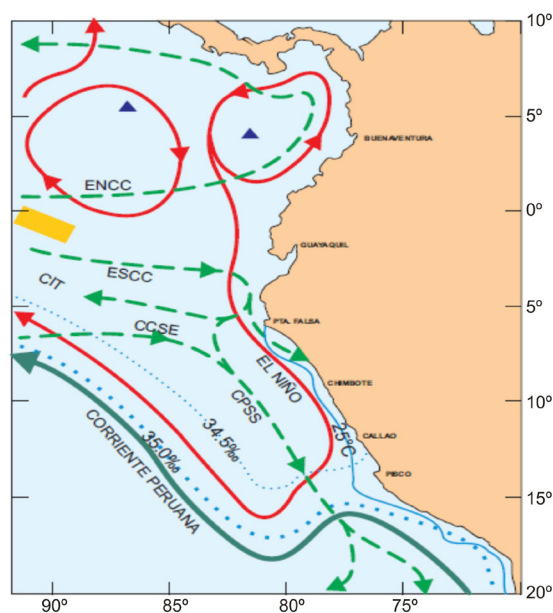
## PROCESOS DE EL NIÑO 1972-1973:

El Niño 1972-73 fue precedido por dos años anormalmente fríos (1970-71), en los que la temperatura superficial del mar tuvo valores de 2,0 a 5,5 °C por debajo del promedio, especialmente en los meses de verano y primavera, como podemos ver en la tabla N° 1 (e, f).

a intervalos de 5 a 15 años. En los períodos de calentamientos anormales ligados al fenómeno El Niño, la temperatura superficial del mar alcanza valores de 2,5 °C o más por encima del promedio, como se puede ver en la tabla N° 1 (Anexo).

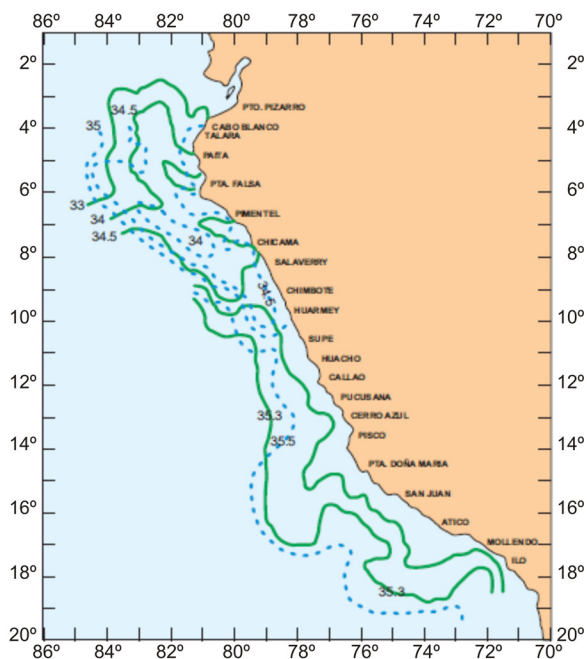
Los cinco últimos calentamientos pronunciados tuvieron lu-

gar en 1925-26, 1940-41, 1957-58, 1965 y 1972-73, a intervalos de 5 a 16 años, teniendo como meses principales a febrero y marzo.



**Figura. 2** Interpretación esquemática del fenómeno El Niño 1972 - 1973 con un avance hasta los 15°S desde los 5°N. También se muestra la Extensión Norte y Sur de la Corriente Cromwell (ENCC, ESCC) y la Corriente Peruana Subsuperficial (CPSS).

La figura 3, muestra que la lengua con salinidades menores de 34,5‰ avanzó hacia el sur a principios y fines de 1972, con velocidades estimadas en el orden de 12 millas/día, y que según la serie de observaciones hechas se acercó hasta Pisco en el primer momento y hasta el Callao en el segundo y último momento. Durante el repliegue de esta lengua hacia el norte, siguió una fuerte intromisión hacia la costa de aguas subtropicales superficiales, con lo que la isohalina de 35,5‰ apareció cerca de la costa, especialmente a principios de 1973.



**Figura. 3** Salinidad Superficial del Mar durante el Fenómeno El Niño 1972 -1973.

————— Cr. Unanue 7202 (feb/ mar 1972)  
 - - - - - Cr. Unanue 7212 (dic. 1972)

En la figura 4, se aprecia que El Niño estuvo bien definido en febrero y diciembre de 1972. Las temperaturas alcanzan valores mínimos entre setiembre y noviembre, en que estuvieron más próximos al promedio, como se ve en la tabla N° 1. En esta tabla también se ve que las anomalías térmicas más elevadas correspondieron a los meses de mayo a agosto y diciembre a marzo, un lapso de 4 meses en cada caso.

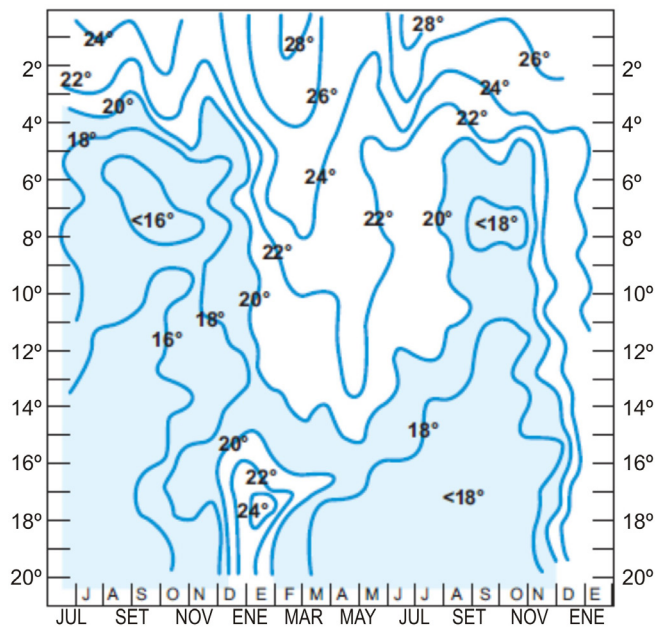


Figura. 4 Temperatura Superficial del Mar (° C) ~ 40mn de la costa entre julio 1971 y enero 1973 (intervalo = 2°c).

En la figura 5 y la tabla N° 2 se observa que El Niño afectó principalmente la capa de 0-50 m y en algunos casos la de 0-100 m, con temperaturas de 2 a 7 °C más altas que el promedio y salinidades de 0,1 a 0,9 ups más bajas que el promedio, magnitudes que son muy similares a las variaciones en superficie.

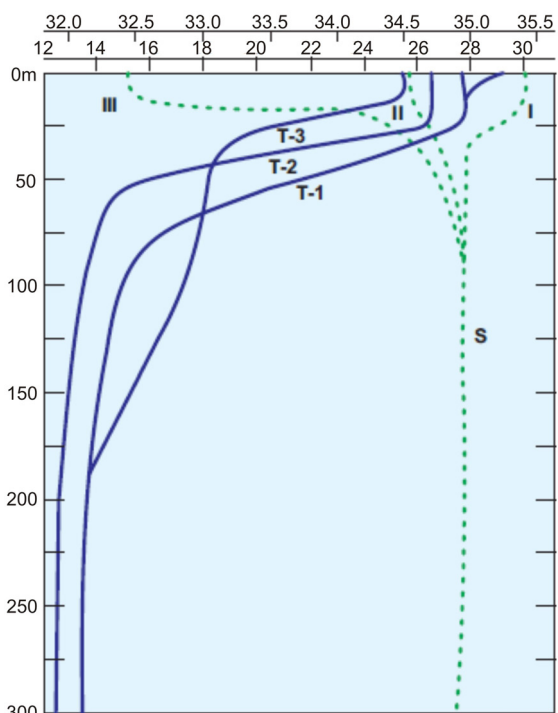


Figura. 5 Esquema de la distribución vertical de la Temperatura (° C) y Salinidad (ups), durante el Cr.7202 del verano.

## SIMILITUD CON FENÓMENOS ANTERIORES

Desde el punto de vista térmico, que es lo que más se dispone de datos, el fenómeno 1972-73 guarda similitud con los fenómenos de 1925-26 y 1957-58, y parece ligeramente más intenso que este último.

Como El Niño 1972-73 sigue la tendencia de los dos fenómenos antes citados, es de esperar que las condiciones térmicas del mar comiencen a normalizarse en abril próximo y en gran parte de este año 1973, especialmente en el invierno y la primavera, las temperaturas se mantengan muy cerca del promedio, con lo que podría mejorar notablemente el medio adecuado para la vida de la anchoveta, cuya población se estima actualmente en aproximadamente  $\frac{1}{4}$  de lo normal.

## CONSECUENCIAS DEL FENÓMENO EL NIÑO

Los grandes cambios en el ambiente marino afectan profundamente el recurso de la anchoveta, especie pequeña de hasta 18 cm de longitud, que además de constituir un eslabón importante en la cadena alimenticia del mar, es la materia prima de la gran pesquería del Perú y del mundo. Ante la aparición de aguas de El Niño, la anchoveta se repliega a la costa en unos casos, se profundiza un poco o migra hacia el sur en otros casos, en busca del medio apropiado para subsistir, muchas veces alcanzando la muerte en esta búsqueda, como se observó en El Niño 1965.

Las alteraciones en la renovación del recurso de la anchoveta y la alta disponibilidad del mismo en los comienzos del El Niño, parecen ser los principales factores en la reducción tremenda de la población total de esta especie pelágica. Esta caída arrastra consigo la paralización de la actividad pesquera, dedicada en un 99% a la explotación de la anchoveta. Surge la desocupación de aproximadamente 20,000 pescadores anchoveteros; se cierran las fábricas procesadoras de harina y aceite de pescado; se suspenden las exportaciones de estos productos, con la consiguiente pérdida de divisas para el Estado y se prorroga los contratos de ventas contraídos en el extranjero. El problema de la desocupación en 1972 trajo como cola una serie de problemas socioeconómicos que obligaron al gobierno a dictar dispositivos legales transitorios para aliviar a los pescadores y sus dependientes.

Las aves guaneras que se alimentan básicamente de anchoveta, son gravemente afectadas ante la ausencia de esta especie. La población de aves guaneras fue de 27,8 millones de individuos en el año 1955. Esta población sufrió un descenso de 15,5 millones en 1957 y de 12,7 millones en 1965, como resultado de las mortandades y migraciones motivadas por El Niño en esos años. Hasta antes de 1972, la población estaba alrededor de 6 millones, y es posible que actualmente sea de varios millones menos.

Las precipitaciones anormales que ocurrieron en marzo y diciembre de 1972 en la costa norte del Perú, asociadas al fenómeno El Niño, produjeron grandes pérdidas en la agricultura, y las inundaciones causaron grandes daños materiales y pérdidas de vida, los daños han sido evaluados en miles de millones de soles. Por otro lado, las sequías y heladas que afectaron a la agricultura de la sierra, parecen tener cierta conexión con el fenómeno que estamos tratando. Las variaciones en el clima de la costa también llegan a afectar determinados productos comerciales. En 1972 el invierno paso casi desapercibido, y la población limeña no tuvo necesidad de recurrir a la indumentaria invernal de costumbre.

**TABLA N° 1**  
**ANOMALÍAS TÉRMICAS EN LA SUPERFICIE DEL MAR (ATSM)**  
**EN PERIODOS ANORMALES FRENTE A LA COSTA PERUANA**

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	P.A
<b>a) Pto. Paita</b>													
X	19,8	20,9	21,1	19,8	18,7	17,6	16,5	16,2	17,5	16,5	17,0	18,5	18,3
1965	+0,2	+0,3	-0,1	-1,3	-0,8	-0,3	+1,0	+1,7	+0,4	+0,3	+0,6	+0,7	+0,3
1972	-0,9	-0,1	+2,7	+2,7	+3,7	+4,6	+4,8	+3,4	+0,1	+2,5	+2,0	4,5	2,5
<b>b) Pto. Chicama</b>													
X		19,4	19,1	18,0	17,6	17,4	16,9	16,4	16,1	15,7	15,8	16,4	17,2
1925	+0,8	+1,9	+7,8	+2,4	+1,8	+1,8	+1,8	+2,4	+1,7	+2,0	+1,8	+4,0	+2,5
1941	+2,9	+3,2	+3,8	+2,9	+3,4	+1,1	-0,4	-0,1	+0,4	+0,8	+1,2	+1,3	+1,7
1957	-1,6	+2,6	+1,4	+2,6	+3,9	+3,0	+2,5	+0,2	+0,9	+1,6	+0,9	+3,4	+1,8
1965	-1,6	+0,2	+0,9	+3,1	+3,6	+2,0	+2,4	+2,0	+0,9	+0,9	+1,1	+2,9	+1,5
1972	+0,3	+1,9	+2,8	+1,8	+1,8	+2,5	+2,5	+2,2	+1,5	+1,2	+1,0	+3,3	1,9
<b>c) Pto. Huarney</b>													
X	16,3.	17,4	17,7	17,0	16,4	16,2	15,7	15,1	14,8	14,5	14,8	15,6	15,9
1965	-0,9	-0,4	+1,7	+1,8	+1,4	+1,2	+1,5	+1,9	+4,4	+0,1	+0,7	+1,6	+1,0
1972	-1,3	+1,1	+2,7	+2,5	+3,4	+5,0	+3,6	+3,6	+2,4	+2,6	+2,7	+4,9	+2,8
<b>d) Pto. Chancay</b>													
X	17,0	17,2	17,5	17,2	16,8	16,0	15,8	15,0	14,8	15,3	15,7	16,3	16,2
1953	+0,7	+0,8	+1,5	+1,8	+0,7	0	+0,9	+1,3	+1,5	+1,0	+0,6	0	+0,9
1957	-0,7	+0,8	+2,1	+1,9	+2,9	+2,3	+2,5	+1,7	+0,7	0	-0,2	+1,4	+1,3
1965	-1,0	-1,7	-0,5	-1,2	+1,2	+1,6	+1,8	+3,5	+1,2	+0,6	+0,8	+0,7	+0,6
1969	+1,1	+1,6	+2,4	+3,7	+2,0	+0,9	-2,1	-0,6	+0,9	+0,2	+0,5	+0,8	+1,0
1972	+0,5	+0,2	+3,6	+2,0	+3,6	+4,6	+3,6	+4,0	+1,7	+0,7	+1,9	+2,7	+2,6
<b>e) Pisco (Área 343 – 36)</b>													
X	19,3	19,8	20,3	18,7	17,8	16,7	16,5	15,9	16,4	16,4	16,9	17,8	17,7
1970	-3,5	-3,3	-4,6	-2,6	-0,5	-3,5	-1,5	-1,5	-0,6	-1,1	-1,1	-0,8	-2,0
1971	-2,8	-1,6	-2,2	-0,4	-0,8	-0,2	-0,6	-0,5	-0,4	-1,1	-1,3	-0,9	-1,0
1972	-1,1	-0,5	0	+1,4	+5,1	+3,5	+3,0	+2,4	+1,3	+0,5	+0,3	+1,9	+1,4
<b>f) Ilo (Área 343 - 71)</b>													
X	20,0	19,4	20,1	18,8	18,3	16,9	16,2	15,8	16,1	16,8	18,1	18,8	17,9
1970	-3,5	-3,7	-5,4	-2,6	-3,3	-3,0	-2,8	-0,7	0	-2,0	-2,4	-3,8	-2,8
1971	-4,4	-3,3	-5,4	-3,4	-0,6	-1,6	-1,5	-2,2	-1,9	-2,7	-2,8	-3,9	-2,8
1972	+0,7	-1,6	-4,7	-2,7	-0,7	+1,7	+0,9	+1,5	+1,2	+1,6	-0,4	-0,3	-0,2

**Fuentes:**

Fuentes: a,c,d= Cia Marítima Pesquera S.A  
b) Cia. Gildemeister (hasta 1969) y Senhami (1972  
e, f) IMARPE (promedio de cuadrados de 1° Marden)

**Nota:** Las temperaturas promedio (X) corresponden:

Periodo 1963-72 a Pto. Paita, periodo 1925-69 a Pto. Chicama,  
Periodo 1957-72 a Pto. Huarney, periodo 1949-72 a Pto. Chancay,  
periodo 1928-69 a Pisco e Ilo

TABLA N°2

DESVIACIONES DEL PROMEDIO EN LA COLUMNA DE AGUA (0-100 m)

Z (m)	Temperatura (°C)			Salinidad (ups)		
	Talara 308-41	I.L.T 308-61	Callao 343-27	Talara 30-41	I.L.T 308-61	Callao 343-27
a) Febrero 1972						
0	+2,0	+3,3	+2,0	-0,9	-0,6	-0,1
10	+2,8	---	+2,9	-0,9	-0,6	-0,1
20	+2,9	+6,0	+1,9	-0,4	-0,6	-0,1
30	+2,6	-4,2	+1,1	-0,4	-0,3	-0,1
50	+3,0	+1,6	+0,9	-0,3	-0,1	
75	+2,0	-0,3	+0,8	-0,1	0	-0,1
100	+1,9	-0,4	+0,3	-0,1	0	-0,1
b) Diciembre 1972						
0	+4,3	+2,5	+2,0	+0,1	-0,1	---
10	+4,6	+2,4	+2,9	0,1	-0,1	---
20	+5,3	+2,3	+1,9	-0,1	-0,2	---
30	+6,0	-3,7	+1,1	-0,2	-0,4	---
50	+6,7	+5,0	+0,9	-0,1	-0,2	---
75	+7,2	+5,1	+0,8	-0,1	0	---
100	+6,5	+4,5	+0,3	0	---	---
c) Abril 1965						
0	+0,4	+0,2	+4,7	+0,3	-0,1	0
10	-0,8	+1,0	+5,2	+0,1	-0,1	-0,1
20	-0,5	+1,1	+5,8	-0,1	-0,2	0
30	0	+1,5	+6,0	-0,3	-0,2	0
50	+1,3	+1,6	+5,3	-0,2	-0,1	+0,1
75	+1,4	+1,1	+1,0	-0,2	-0,1	+0,1
100	+1,2	+0,8	+0,4	-0,3	-0,1	+0,1

**Nota:** Los promedios usados corresponden a un total de 8 a 28 observaciones para el cuadrado respectivo indicado al pie de cada lugar (I. L. T. = Islas Lobos de Tierra).

REFERENCIAS

WYRTKI K. 1965. Surface currents of the eastern tropical Pacific Ocean. Journal of Physical Oceanography 5(3), 450-459.