



Science, monitoring and prediction of El Niño in Peru

Ken Takahashi, Ph.D.

Scientific researcher, Instituto Geofísico del Perú
Technical Coordinator of the Multisectoral Committee for the
National Study of El Niño (ENFEN)

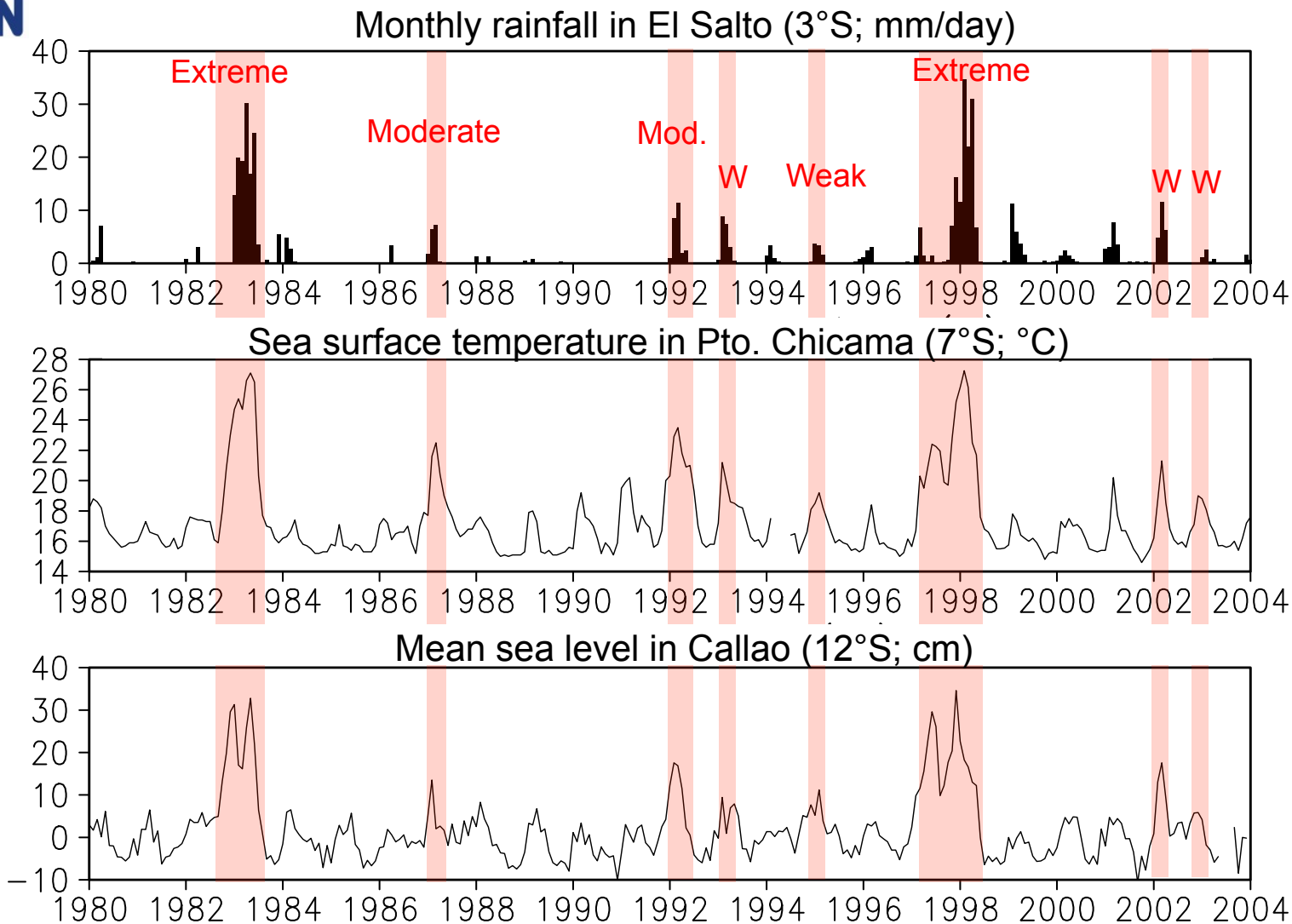
IRI, NY, November 16, 2015



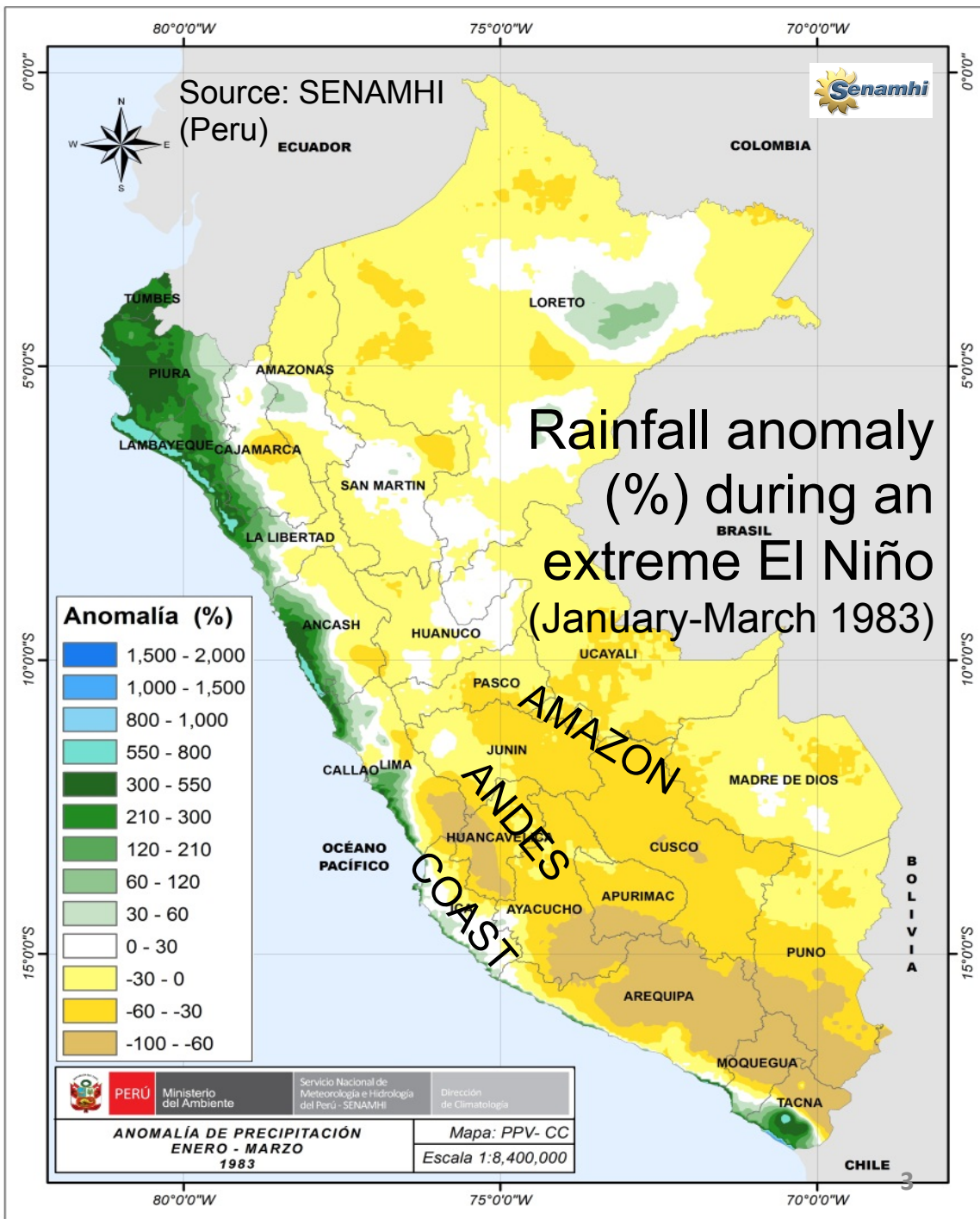
INDECI
INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL



El Niño in the Peruvian coast



The extreme El Niño cost 7% (1982-83) and 4.5% (1997-98) of Peru's gross national product (CAF 2000).



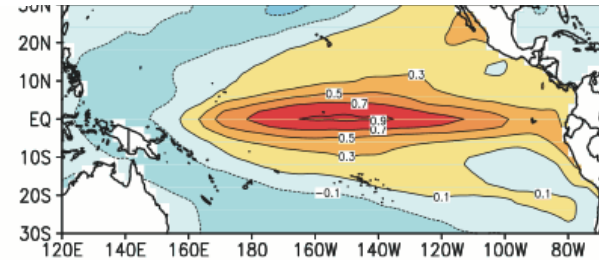
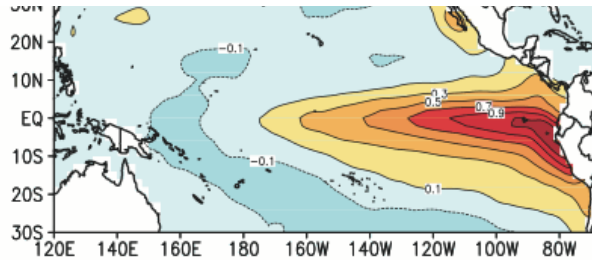
Different effects in Peru according to El Niño types

El Niño in the eastern Pacific

El Niño in the central Pacific

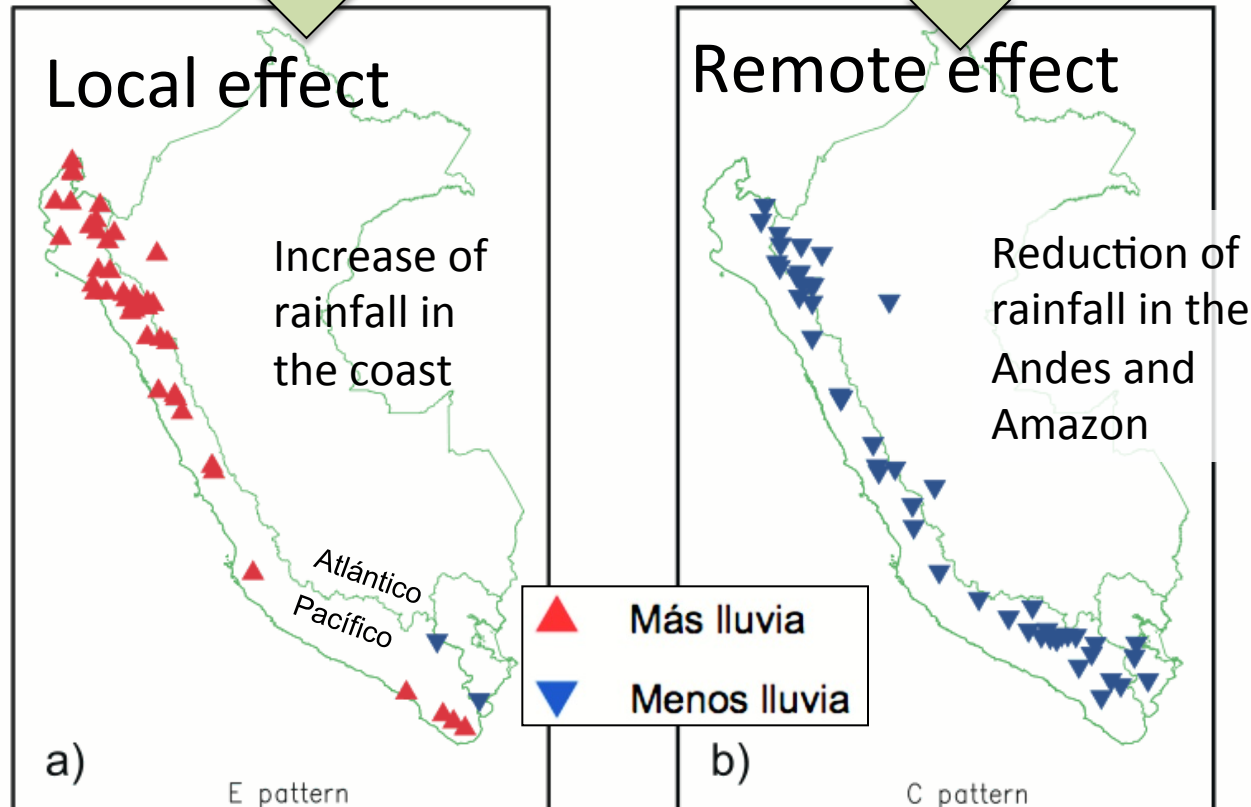
Sea surface warming patterns

Takahashi et al., 2011



Correlation with annual precipitation

Lavado & Espinoza, 2014

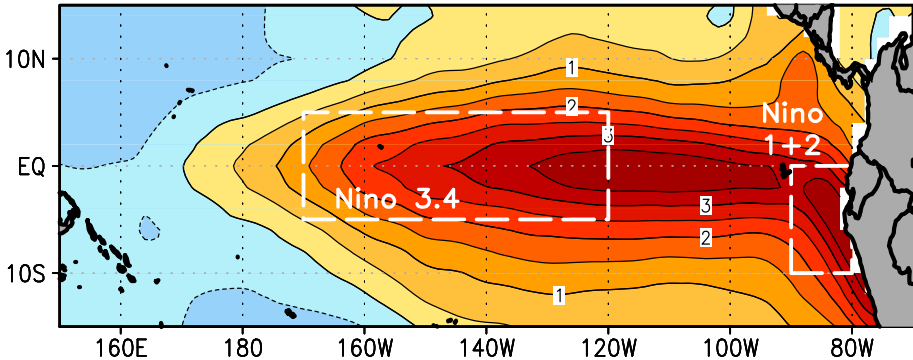


Some types of El Niño

“Extreme El Niño”

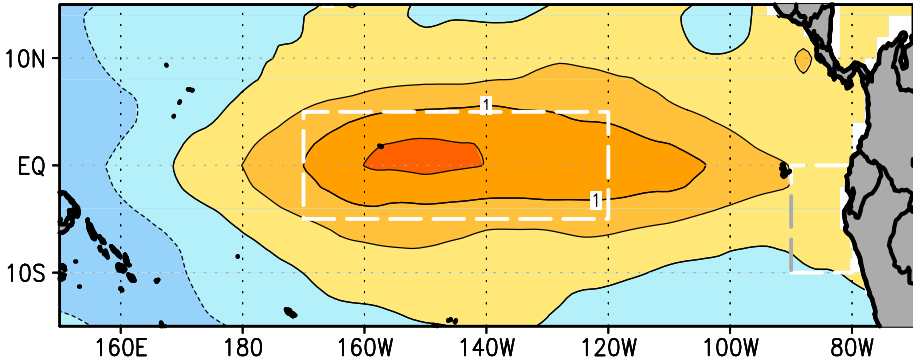
December-February sea surface temperature anomalies (°C)

El Niño Extraordinario (1982, 1997)



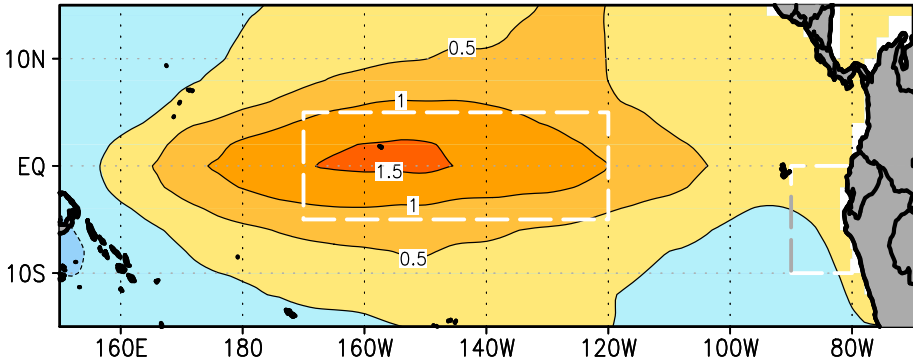
“Canonical El Niño”
(Rasmusson & Carpenter 1982)

El Niño "Canónico" (1951, 1953, 1957, 1965, 1969, 1972)



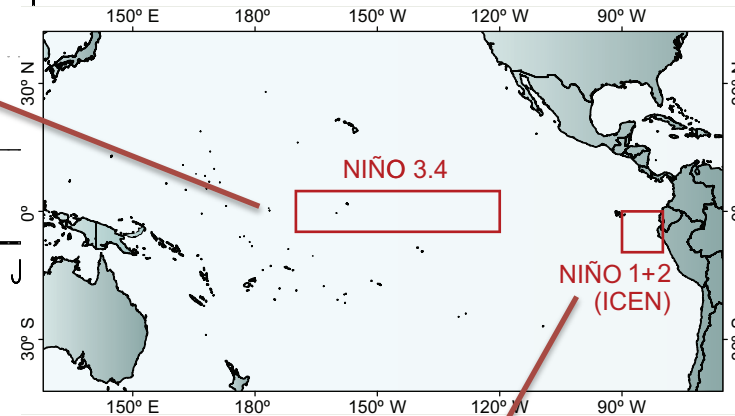
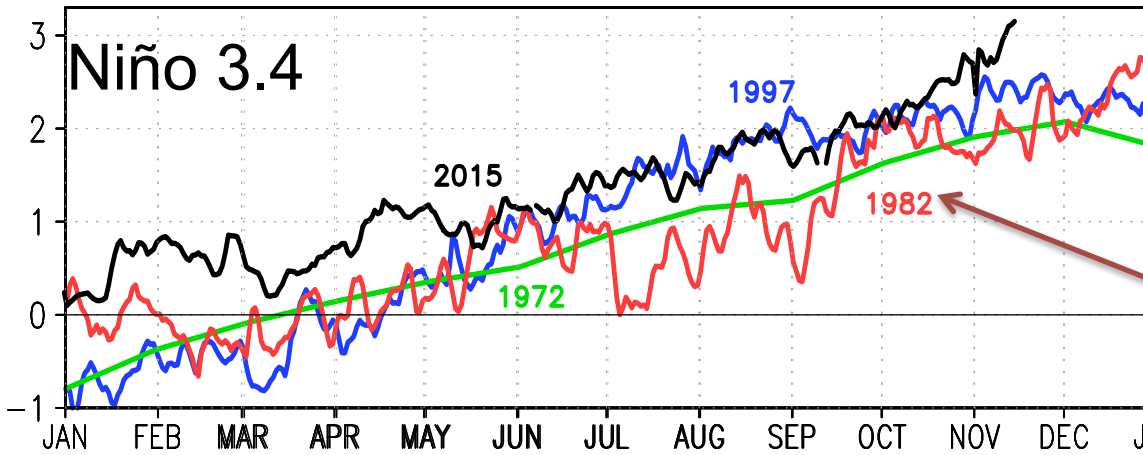
“Dateline/Warm pool/
Modoki/Central Pacific El Niño”

El Niño "Modoki" (1977, 1990, 1994, 2002, 2004, 2009)



SST anomalies (°C) in the central and eastern Pacific

Anomalia de TSM en Niño 3.4 (°C)

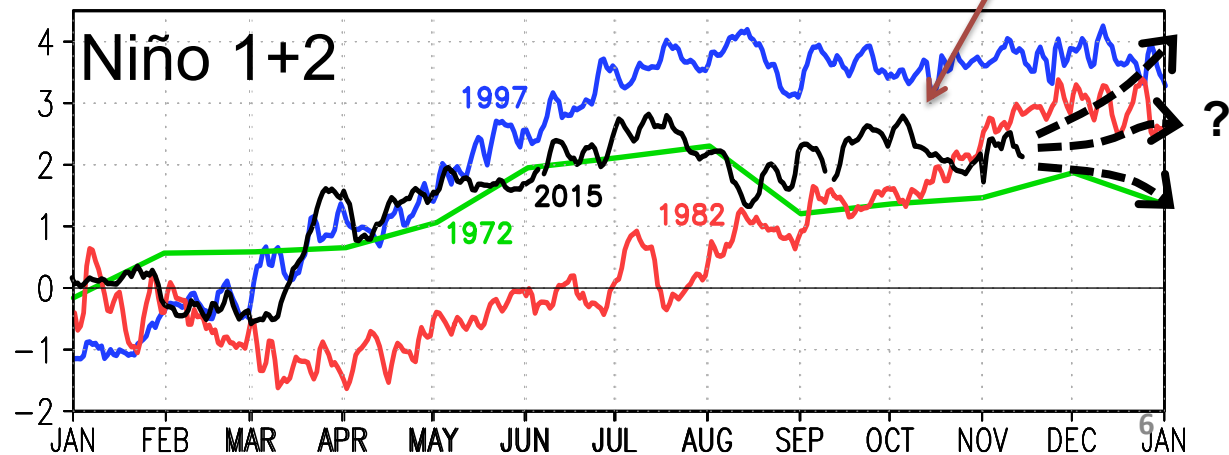


ENFEN operationally uses two concepts:

- “Coastal El Niño”(1+2)
- “Central Pacific El Niño” (3.4)

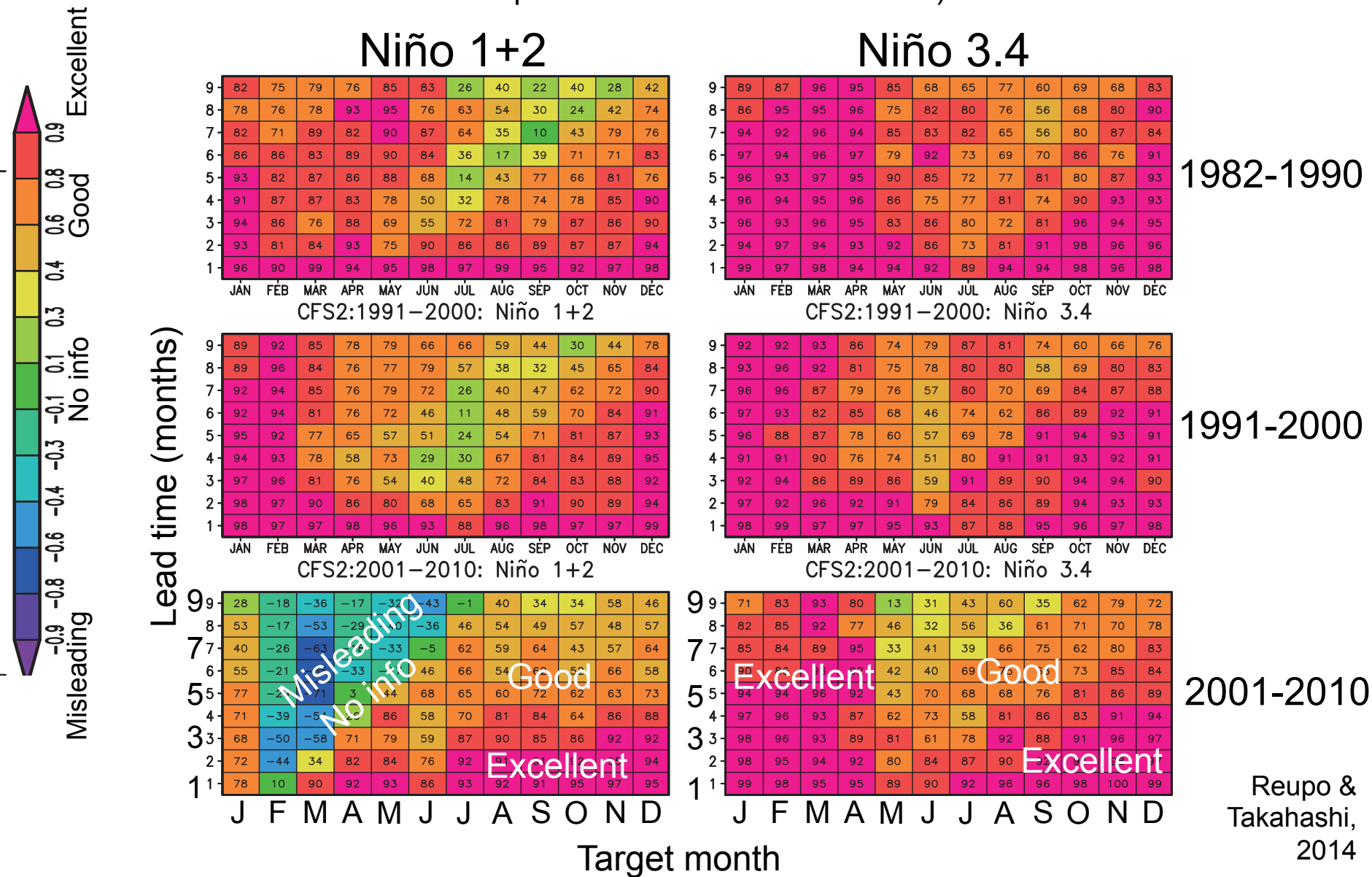
These have very different effects on Peru

Anomalia de TSM en Niño 1+2 (°C)



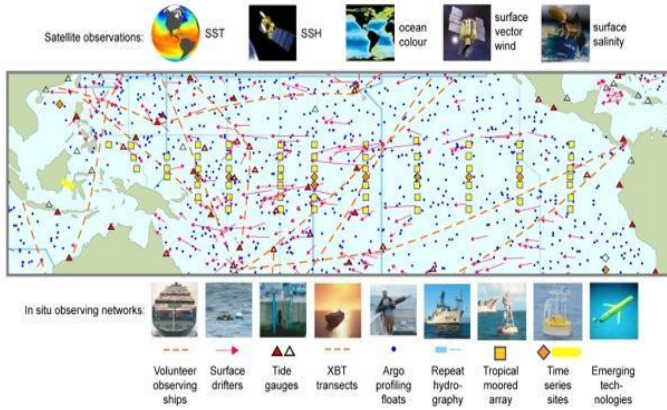
Climate forecast model skill by region and period

Linear correlation between observed and predicted SST anomalies (NOAA CFSv2, representative of several models)



Predicting El Niño in Peru

Observational data

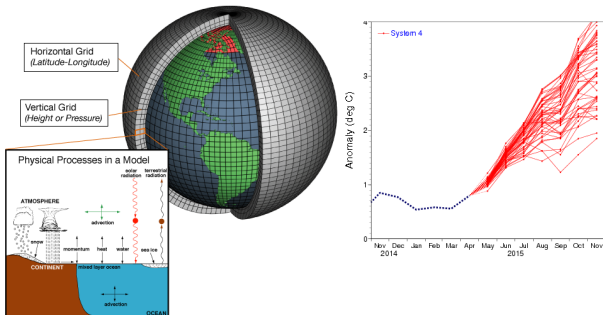


Expert assessment

Scientific knowledge

Prediction

Climate model forecasts



Magnitud del evento durante diciembre 2015-marzo2016	Probabilidad de ocurrencia
Normal o La Niña costera	5%
El Niño costero débil	5%
El Niño costero moderado	40%
El Niño costero fuerte (como en 1982-1983)	45%
El Niño costero extraordinario (como en 1997-1998)	5%

Coastal El Niño

Magnitud del evento durante diciembre 2015-marzo2016	Probabilidad de ocurrencia
Normal o La Niña costera	5%
El Niño costero débil	5%
El Niño costero moderado	40%
El Niño costero fuerte (como en 1982-1983)	45%
El Niño costero extraordinario (como en 1997-1998)_	5%

} 50% of El Niño like 1982-83 or 1997-98

PODER EJECUTIVO

PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS

Crea la Comisión Multisectorial, de
Naturaleza Temporal, ante Lluvias
Intensas

RESOLUCIÓN SUPREMA N° 160-2015-PCM

Lima, 1 de junio de 2015

CONSIDERANDO: **Jun 1**

Que, el artículo 1 de la Constitución Política del Perú
reconoce como fin supremo de la sociedad y del Estado la
defensa de la persona humana, lo que implica e involucra
la defensa de su integridad física;

Que, por Ley N° 29664 se creó el Sistema Nacional
de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD)

DECRETOS DE URGENCIA

DECRETO DE URGENCIA N° 004-2015

Dictan medidas para la ejecución de
intervenciones ante el periodo de lluvia
2015-2016 y la ocurrencia del Fenómeno
El Niño

Sep 7

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, mediante la Ley N° 29664 se crea el Sistema
Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
(SINAGERD), con la finalidad de identificar y reducir los
riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos,

PODER EJECUTIVO

PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS

Decreto Supremo que declara el
Estado de Emergencia en algunos
distritos y provincias comprendidos en
los departamentos de Tumbes, Piura,
Lambayeque, La Libertad, Cajamarca,
Amazonas, San Martín, Ancash, Lima,
Ica, Arequipa, Cusco, Puno y Junín, por
Peligro Inminente ante el periodo de
lluvias 2015-2016 y posible ocurrencia
del Fenómeno El Niño

July 5

DeCReTO SUPReMO N° 045-2015-PCM

Aprueban ejecución del "Ejercicio de
Simulación ante Lluvias Intensas 2015-2016
y Ocurrencia del Fenómeno El Niño"

Sep 25

resolución ministerial N° 223-2015-PCM

Lima, 25 de setiembre de 2015

**Some Government
Decrees for preparation
for El Niño and intense
rainfall in 2015-2016
(Based explicitly on ENFEN
assessments)**

PODER EJECUTIVO

PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS

Decreto Supremo que prorroga el Estado de
Emergencia en algunos distritos y provincias
comprendidos en los departamentos de
Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad,
Cajamarca, Amazonas, San Martín, Ancash,
Lima, Ica, Arequipa, Cusco, Puno, Junín
y Provincia Constitucional del Callao,
por Peligro Inminente ante el periodo de
lluvias 2015-2016 y posible ocurrencia del
Fenómeno El Niño

Sep 2

DECRETO SUPREMO N° 058-2015-PCM

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA:

PODER EJECUTIVO

PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS

Decreto Supremo que declara el Estado
de Emergencia en algunos distritos y
provincias del departamento de Ayacucho
por Peligro Inminente ante el periodo de
lluvias 2015-2016 y posible ocurrencia del
Fenómeno El Niño

decreto supremo n° 073-2015-pcm

Oct 27

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA:

CONSIDERANDO:

Que, la temporada de lluvias en nuestro país es un
fenómeno recurrente que afectan a unidades vulnerables
todos los años, poniendo en muy alto riesgo dichas zonas

Summary

- Extreme El Niño have disproportionately large impacts on Peru.
- El Niño warming along the coast and in the central Pacific have distinct impacts on Peru.
- El Niño diversity implies that the link is not necessarily strong between the central and eastern Pacific.
- ENFEN focuses mainly in the eastern Pacific but also in the central. Foreign news focusing in the latter can be misleading.
- Prediction in the eastern Pacific is more difficult. Models have longstanding biases in this region.
- Scientific input from ENFEN is explicitly used for decision making in Peru, particularly by the government.