



El Centro Federado de Pesquería de la
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA tiene el Agradecimiento
 de Invitarlos al encuentro científico titulado:
“Antes, Durante y Después del Evento El Niño 2014-2015”
 A cargo de reconocidos investigadores de nuestro país



Expositores Nacionales:

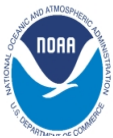
Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)

- ❖ Dr. Luis Icochea Salas (Catedrático Principal)
- ❖ Dr. Ulises Osorio (Catedrático Agronomía)



Instituto Geofísico del Perú (IGP)

- ❖ Ph. D. Ken Takahashi G. (Investigador Científico)



Instituto del Mar del Perú (IMARPE)

- ❖ Dr. Dimitri Gutiérrez (Investigador Científico)

Invitados Internacionales:

NOAA

- ❖ Dr. Michael Mc Phaden (Palabras de Bienvenida)



ANTES, DURANTE Y
 DESPUÉS DEL
 EVENTO EL NIÑO
 2014-2015
 DURANTE
 Y DESPUÉS DEL
 EVENTO EL NIÑO
 2014-2015

16 de Junio del 2015

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA-FACULTAD DE PESQUERÍA

RESUMEN DEL EVENTO

EL NIÑO 2014-2015

por **Bach. Gandy Rosales Quintana**

Se habla mucho de que el Perú se encuentra ubicado en un punto estratégico para el estudio de Eventos El Niño. Alrededor del Mundo se construyen múltiples indicadores de esta dinámica, sin embargo muy pocos han podido explicar o predecir este variable comportamiento de las condiciones oceanográficas-atmosféricas. Se sabe también que esta manifestación impacta severamente los principales sectores productivos de nuestro país; como lo es El Sector Pesca, Sector Agrónomo, Sector Manufactura, entre otros. De aquí la importancia de lograr entender el mecanismo e intentar pronosticar la magnitud de lo que podría presentarse en nuestras costas y alrededor del mundo.

El presente encuentro científico titulado “ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DEL EVENTO EL NIÑO” intenta juntar diferentes metodologías de análisis de El Niño desde diferentes enfoques (Oceanográfico-Pesquero, Atmosférico y Agronomo) que nos permita tener una visión mayor del desarrollo y efecto del declarado Niño Costero 2015.

Asimismo, el Dr. Michael Mc Phaden del Laboratorio de Medio Ambiente Marino del Océano Pacífico de la NOAA (The National Oceanic and Atmospheric Administration), la cual es reconocida a nivel mundial en estudio de EL Niño, concluyó que durante el monitoreo semanal y mensual que vienen realizando del actual evento El Niño 2015, ha resultado ser bastante peculiar en términos

históricos y ha sorprendido a muchos investigadores y pronosticadores de la NOAA, por lo que van a desarrollar un entendimiento más profundo de los procesos fundamentales de El Niño y como éste impacta en el Sistema Climático y la relación con los ecosistemas marinos y las comercialmente varias pesquerías.



Ilustración 1. Dr. Michael Mc Phaden director del Laboratorio de Medio Ambiente Marino del Océano Pacífico de la NOAA (The National Oceanic and Atmospheric Administration)

“Esperando que este tipo de eventos fomente la mayor producción científica en los estudiantes de nuestra prestigiosa universidad”

“El Niño y su diversidad en el Pacífico oriental: Mecanismos e implicancias para su pronóstico”

Ph.D Ken Takahashi G.
Instituto Geofísico del Perú
<http://www.met.igp.gob.pe/elnino>



Es importante conocer la dinámica de los diferentes tipos de eventos El Niño y como éstos se manifiestan en Perú.

El Niño se asocia al calentamiento del océano Pacífico, pero sus impactos en el Perú dependen de dónde exactamente ocurre dicho calentamiento. Por ejemplo, durante “El Niño Modoki” se calienta el Pacífico central, lo cual produce menores precipitaciones en los Andes y Amazonía peruana a través de los llamados procesos de teleconexión, mientras que el calentamiento intenso frente al Perú durante “El Niño extraordinario” trae grandes lluvias e inundaciones en la costa y es el tipo que mayores impactos genera al Perú.

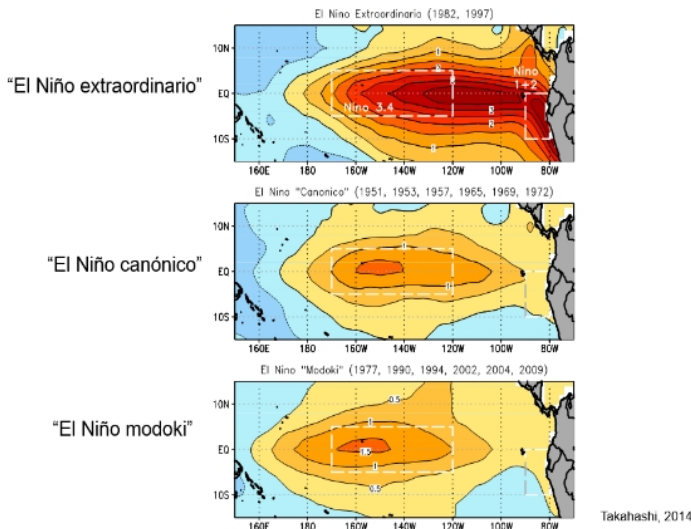


Ilustración 2 Calentamiento de la superficie del mar en distintos tipos de El Niño (Takahashi, 2014).

El Perú es uno de los pocos países en el mundo que tiene un efecto local (calentamiento y lluvias en la costa) y el efecto remoto (reducción de lluvias en la sierra en la temporada de lluvias) de El Niño. La mayoría de países en el mundo se focalizan en el Pacífico central ya que solo les concierne el efecto remoto, lo cual puede traer confusión a los peruanos. Por esto, el Comité Multisectorial para el Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN) distingue entre El Niño en la costa y El Niño en el Pacífico central.

Teleconexiones atmosféricas: Cómo El Niño en el Pacífico central afecta al resto del mundo

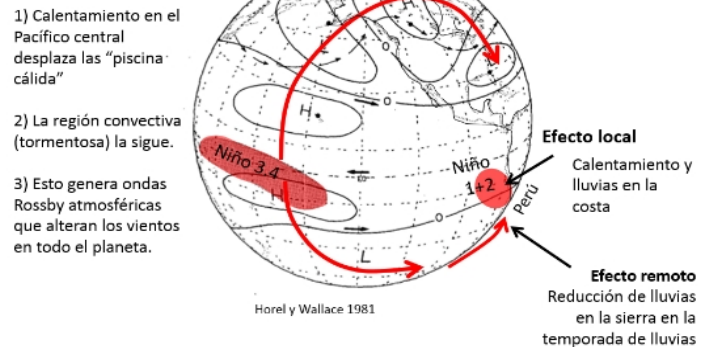


Ilustración 3. Teleconexiones atmosféricas, efecto local y efecto remoto.

Un trabajo reciente (Takahashi y Dewitte, 2015) muestra que eventos El Niño extraordinario, como los de los años 1982-1983 y 1997-1998 se asocian a mecanismos físicos distintos a los otros El Niño. Estos mecanismos no son bien representados en los modelos climáticos usados para el pronóstico a nivel internacional, por lo que es crítico profundizar la ciencia en este tema. Particularmente, se necesitan estudiantes con inclinación a la física y la matemática para investigar y mejorar los pronósticos.

En Conclusión: En el presente año 2015, diversos indicadores climáticos confirman la presencia de El Niño en todo el Pacífico y varios modelos predicen su intensificación. El Comité ENFEN no descarta la posibilidad de que El Niño extraordinario se presente en el siguiente verano, aunque existe considerable incertidumbre. Sin embargo, no debemos esperar para empezar a realizar obras de prevención.

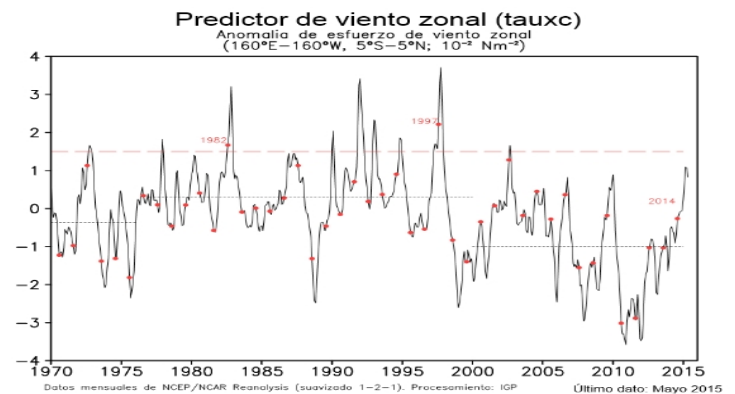


Ilustración 4. Cuando el índice de viento zonal excede un umbral (línea roja) en agosto, las probabilidad de El Niño extraordinario son altas (Takahashi y Dewitte, 2015).

“El Niño 2014-2015 actualizado al 4 de junio del 2015”

Dr. Luis Icochea Salas
Facultad de Pesquería
U. Nacional Agraria La Molina



<http://tarwi.lamolina.edu.pe/licochea/>

Se dan a conocer los avances de las investigaciones realizadas en la Facultad de Pesquería en cuanto al Evento El Niño. Ciclo a ciclo estudiantes de oceanografía general y Oceanografía pesquera analizan los datos de variables oceanográficas del Pacífico Ecuatorial en tiempo real que emite la NOAA (The National Oceanic and Atmospheric Administration).

Es fundamental empezar el análisis de El Niño, sabiendo que el sistema de corrientes en el Pacífico está caracterizado por dos muy importantes corrientes que tienen dirección hacia el Oeste (Pacífico Oeste) que son; La Corriente Ecuatorial Sur que traslada en promedio 55 millones de m³/s (55 Sv) y La Corriente Ecuatorial Norte que traslada 23.3 Sv. Asimismo y en sentido contrario; La Contracorriente Ecuatorial Norte que traslada 19.8 Sv y la Contra Corriente Ecuatorial Sur que traslada 0.6 Sv. Sin embargo a nivel subsuperficial la corriente más importante del mundo por la distancia que recorre, de casi 15 mil kilómetros transportando 22.8 Sv, es La Corriente Cromwell. Significando que el gradiente restante de volúmenes de agua que van hacia el oeste de los que van al este, se convierte en un déficit de de 35.1 millones de m³/s, lo que explica la llamada piscina de Agua Caliente en el Pacífico. Entonces, cuando los vientos se debilitan o invierten permite el avance hacia Perú, lo que se conoce como El Niño Oscilación Sur. Las aguas mayormente se trasladan hacia el Oeste debido a la rotación de la tierra y el efecto de Coriolis.

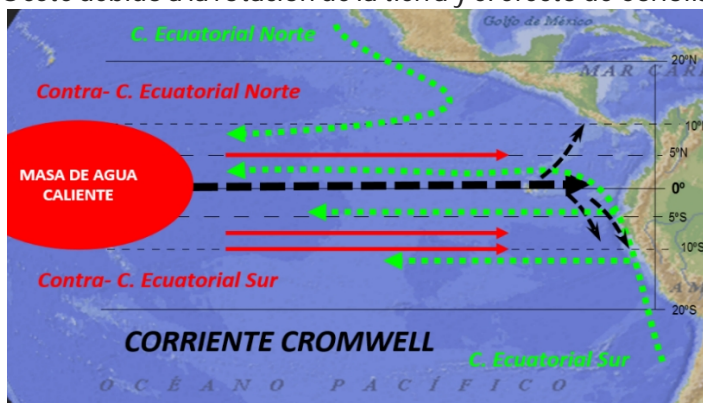


Ilustración 5. Sistema de Corrientes en el Pacífico. Icochea, 2012.

Por otro lado, mediante el Proyecto del Seguimiento de El Niño, con el apoyo del Rector Dr. Masato Kobayashi de Yokohama College of Commerce University of Japan, se viene analizando la temperatura superficial y subsuperficial del mar cada 5 minutos en 10 diferentes puertos del Perú, mediante el uso de sensores Hobo. Asimismo se corrobora esta información con las mediciones in situ realizado con el Batitermómetro ABT-1 en dichos puertos. Un resultado interesante se observó el 1-2 de mayo-2015, que registró las variaciones de temperatura a 5 m de prof frente a Acapulco-Tumbes, durante las 9:00 h. y 14:00 h la temperatura del mar se mantuvo alrededor de los 25°C para luego incrementar bruscamente hasta 28.8°C a las 16:00 h, y continuar disminuyendo a la hora a 25.5°C, después con las temperaturas alrededor de los 25.5°C hasta las 12:00 y volver a presentar un incremento brusco a las 2:00 del día siguiente. Estas intensificaciones en el día coincidieron con la pleamar y bajamar, siendo entonces un aporte importante para la literatura científica en estudios costeros.

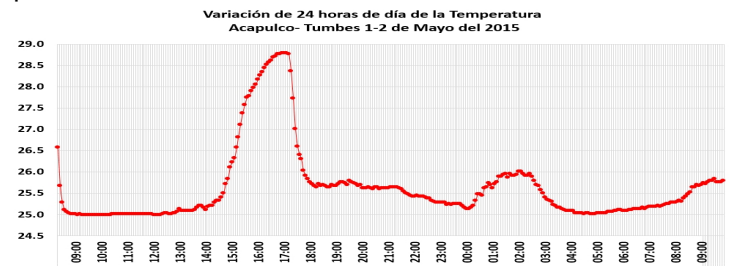


Ilustración 6. Variación de temperatura del 1-2 de mayo del 2015 en la zona de Tumbes-Acapulco. Icochea, 2015.

Actualmente, las condiciones muestran velocidades de corriente subsuperficial por encima del promedio histórico en ubicaciones cercanas a sudamérica. Esto se corrobora con secciones frente a Perú donde la Isotherma de 15°C frente a Pisco se encontró a 176 m de prof., cuando debería estar cerca de la superficie. Como consecuencia, volúmenes de anchoveta migró al Sur del Callao-Pisco profundizandose hasta 25m. La merluza, se encontró más profunda y abundante, trasladándose una al sur de su área original.

En conclusión: El Niño a la fecha ya puede ser calificado como FUERTE, pero sus efectos no serán notorios en cuanto al clima por estar en el último mes de otoño y el inicio del invierno, muy diferente a lo que sucede en el hemisferio norte. Asimismo, el comportamiento de las especies demersales ayudan a entender los primeros efectos de El Niño cuando no se realizan observaciones oceanográficas al inicio del evento al otro lado del Pacífico. De continuar los vientos intensos desde el Oeste, El Niño podría terminar a principios del verano próximo o caso contrario si los vientos alisios se fortalecieron, las condiciones podrían normalizarse en el invierno para reiniciar otro calentamiento el próximo año.

“Variabilidad Oceanográfica ENSO 2014-2015 y manifestaciones oceanográficas frente al Perú: Observaciones y estudios del IMARPE”

Dr. Dimimtri Gutierrez A.
Instituto del Mar del Perú



Los estudios que se vienen realizando en el Instituto del Mar del Perú en temas de El Niño, resaltan principalmente la circulación en la Zona Costera del Perú y sus posibles efectos.

Forzantes fundamentales en la explicación de las condiciones de nuestro ecosistema, se conocen dos importantes puntos; La Circulación de Walker y el Forzante de los Vientos Costeros, estos inciden en el comportamiento de las aguas costeras del Perú, la cual está asociada a una diferencia de presión este-oeste generando que las aguas más frías con temperaturas más ricas en nutrientes se encuentren en la capa superficial del mar, el conocido afloramiento costero. Además en Perú encontramos la capa mínima de oxígeno muy próxima a la superficie en el Pacífico. Otro forzante importante es El Anticiclón del Pacífico Sur que tiene desplazamiento estacional; durante el invierno se aproxima a la costa y más al norte, propiciando el aumento de presión y por ende el fortalecimiento de los vientos costeros. Cabe resaltar que existe una relación marcada entre la dinámica del viento costero y el régimen de temperatura superficial de la costa resultando en el afloramiento costero.

En cuanto a la circulación de las masas de agua, la corriente marina de mayor importancia es la Corriente Subsuperficial Perú-Chile (CSPCh) llamado también Extension Sur de la Corriente Cromwell, sin embargo algunos experimentos de modelación plantea que solo el 50% del flujo de la CSPCh y el 50% de la recirculación de las masas de agua de dicha zona, sin embargo aun no son validadas estas afirmaciones. Dichas corrientes tienen impacto frente a la Costa Peruana mediante la distribución de las masas de agua como son; A. Tropicales Superficiales, A. Ecuatoriales Superficiales, A. Subtropicales Superficiales y las A. Ecuatoriales Subsuperficiales, que cambian su distribución durante El Niño/ La Niña. Cabe resaltar que dichos eventos fuertes son ocasionados por las conocidas Ondas Kelvin y su propagación como onda atrapada a la costa. Dicha onda al transportarse de norte a sur pierde energía y tiene impacto

en la costa tales como la profundización de la termoclina, oxiclina y la capa de nutrientes, que genera un empobrecimiento del aporte de nutrientes en la superficie.

•Aguas Tropicales Superficiales (ATS), Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES), Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) y las Aguas Ecuatoriales Subsuperficiales (AESS). En la franja costera se presentan las ‘aguas costeras frías’ (ACF) que son producto del afloramiento y mezcla.

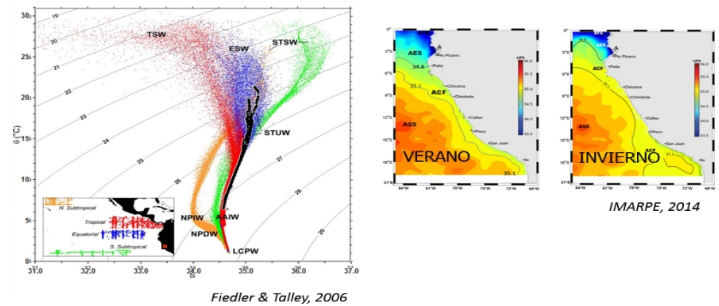


Ilustración 7. Masas de Agua en el Pacífico Ecuatorial y sur Oriental.

Asimismo las observaciones oceanográficas para el 2015 muestran el comportamiento del presente Evento El Niño, como son: anomalías positivas del nivel medio del mar, temperatura superficial del mar, la profundización de la Isotherma de 15°C frente a Paita (5°S), la marcada disminución de la salinidad durante marzo debido al ingreso de la Masa de Agua Ecuatoriales, la mínima de oxígeno que se presenta profundo y sumado a esto la disminución de la clorofila superficial más replegada a la costa. Todo esto como respuesta al ingreso de las ondas kelvin frente a Perú.

Por lo tanto, el monitoreo que realiza el IMARPE en cuanto al estudio de El Niño/ La Niña a partir de cruceros de investigación a lo largo de la costa peruana es de suma importancia ya que es la necesaria fotografía del océano. Asimismo el IMARPE en su responsabilidad como hacedor de investigación emite una variedad de informes científicos, boletines oceanográficos diarios y semanales, comunicados ENFEN, talleres internos del tema entre otros que permiten tener informado al público en general.

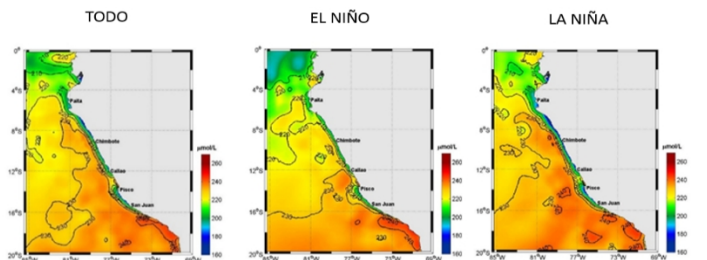


Ilustración 8. Observación de señales durante El Niño/La Niña. M. Graco (IMARPE)

En conclusión: Se tiene una tarea pendiente en cuanto a la mejora del monitoreo de El Niño que permita entenderlo de forma más precisa. Asimismo se debe estudiar aun más la dinámica de las corrientes subsuperficiales relacionadas al Evento El Niño.

“Modelos de predicción y su impacto en la Agricultura”

Ing. Ulises Osorio A.
Facultad de Agronomía
U. Nacional Agraria La Molina



La Agricultura peruana es directamente afectada por condiciones climáticas variables cada año y en los eventos El Niño/La Niña intervienen una gama de factores atmosféricos geográficos y astronómicos que dificultan la predicción acertada por ello ningún evento es igual a otro. Sin embargo, pobladores prehispánicos desarrollaron métodos de predicción y de reacción que con la actual tecnología no se puede igualar o mejorar.

El tema de El Niño /La Niña no debería ser medido solo como un tema de desastres sino también como un tema de planificación agrícola; programando siembras y cambiando de variedad de cultivo, en base a la característica climática presente. Para lo cual es necesario entender los efectos de la fisiología de las plantas, artrópodos y demás seres vivos que afectan la actividad.

Un indicador es la formación de anillos en el algarrobo (*Prosopis* sp.) (dendrocronología) del valle de Casma y su relación con anomalías de temperatura en el Puerto de Chicama y Paita. Estos muestran los “NIÑOS MUY FUERTES” del año 1925 con caudal del Río Rimac superior a 800 m³/s, siendo fue más fuerte que los conocidos El Niño de 82-83 y 97-98 que no superaron los 300 m³/s de caudal. Sin embargo el último “MEGANIÑO” ocurrió aproximadamente en 1460 DC durante el reinado del Inca Pachacutec, pudo haber traído (según las huellas) más de 2,000 m³/s, asimismo mediante la dendroarqueología en dinteles de algarrobo del templo fortificado de Chankillo (2,500 años) en Casma, muestra huellas de El Niño incluso más fuertes que el presente; señal que el cambio climático era un evento ya conocido.

Por otro lado, los habitantes de los andes y la amazonía pueden predecir la ocurrencia de lluvias y pronósticar fechas de siembra temprana/tardía basados en indicadores biológicos, sea por presencia, ausencia o cambio de hábitos. Un segundo indicador es el grado de orientación de la luna en cuarto creciente (si esta echada) indicando anomalías en el clima.

Un tercer importante indicador es la Temperatura Mínima del aire (T_{ma}) en cuanto al balance hormonal de los cultivos, ya que de ellas depende la floración- fructificación de estos, como el Mango kent, que necesita < 17°C/ 45 días para

floreecer. Cabe resaltar que actualmente se tiene >20°C en T_{ma}. Sin embargo ya se está trabajando en el manejo agronómico-químico para compensar el estímulo hormonal.



Ilustración 9. Algunos indicadores ancestrales para analizar un Evento El Niño.

“Las condiciones climáticas afectan los cultivos en cuanto a la calidad de cosecha que se desea realizar, la probabilidad de tener los meses de abril-setiembre más cálido de lo normal afecta principalmente siembras de Alcachofa, Cebolla, Quinua, Papa, Holantao, Maiz. Por lo que se debe cambiar de cultivo, variedad o fechas de siembra y en el mejor de los casos de ubicación, con la finalidad de encontrar un mejor clima, siempre y cuando se conozca éste anticipadamente”

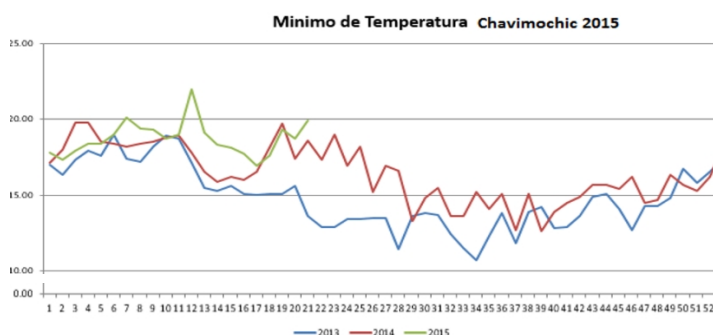


Ilustración 10. Temperatura mínima del aire en la estación Chavimochic durante el 2015.

En Conclusión: La presencia del evento El Niño 2014, ocasionó daños severos en la agricultura peruana, en especial en la Costa Central, Norte y en menor magnitud en el Sur. La presencia de un evento El Niño moderado-fuerte para el 2015, ocasionó mayores daños que en el 2014, por mayor anomalía de Temperatura mínimas y máximas del aire, por el estrés prolongado y problemas de sanidad vegetal. Sin embargo, para el 2016 se tiene la posibilidad de disminución leve en Julio y Agosto de T_{ma} y probabilidad de año frío en el invierno 2016.



Foto 1. Expositores del Evento “ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DE EL EVENTO EL NIÑO 2014-2015” de izquierda a derecha: Dr. Dimitri Gutiérrez, Ph.D. Ken Takahashi, Ing. Wilfredo Lévano, Dr. Luis Icochea e Ing. Ulises Osorio.