**CLIMAPESCA**

**Nota Informativa Año 3 N° 13**

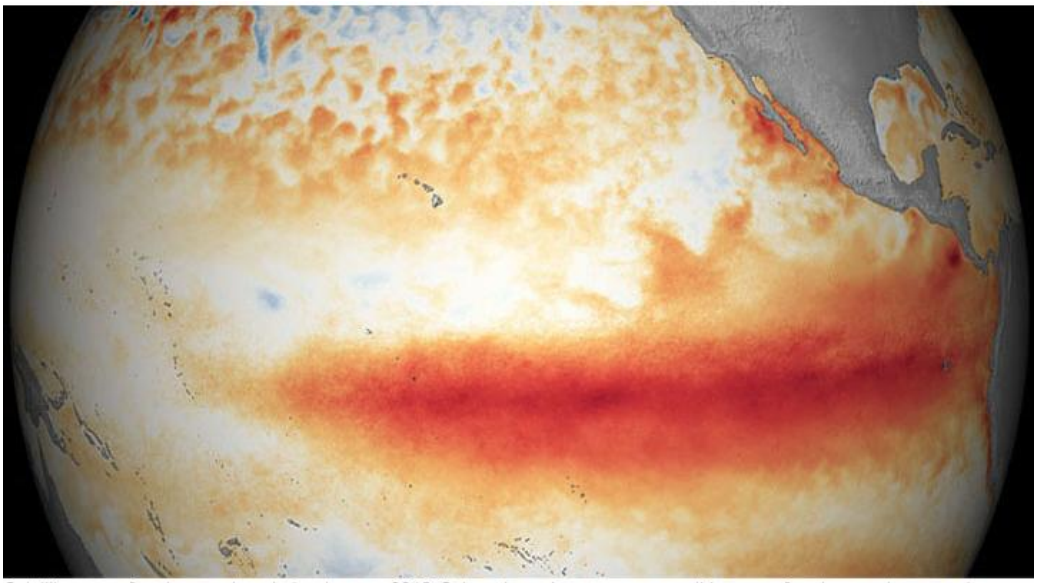
**10/04/2016**


| SECCIONES | CONTENIDO | |
|---|---|---|
| I | **Entrevista**: Seguimiento a El Niño…….…… | 1 |
| II | **Situación Actualizada**: Temperatura Superficial del Mar (SST), clorofila, | 2 |
| III | **Impactos sobre la Pesca y la Acuicultura** | 5 |
| IV | **Meteorología y Oceanografía** | 6 |
| V | **A nuestros lectores** | 10 |
| VI | **ANEXO 1**…….. | 11 |


## I.ENTREVISTA

**USA**[1]

### Seguimiento de El Niño y sus efectos sobre la vida en el Océano. 30/03/2016



*Satellite sea surface temperature during January, 2016. Colors show where average monthly sea surface temperature was above (red) or below (blue) its 1981-2010 average. Waters across the tropical Pacific Ocean were warmer than average during this month, suggesting that El Nino still had a grip on the basin. Photo: climate.gov/NNVL. Data: Geo-Polar SST.*

Imagen satelital de la temperatura superficial del mar, durante enero/2016. Los colores de la imagen presentan el promedio mensual de la temperatura superficial de mar que estuvo arriba (rojo) o abajo (azul) del promedio del período 1981-2010. El agua a través del Océano Pacífico Tropical durante este mes (enero/2016) estuvo más cálida que el promedio del período indicado, lo que sugiere que El Niño aun mantenía su influencia.

[1] **Nota del Editor**: En el anexo 1 Se presenta la transcripción de la entrevista a científicos de NOAA Fisheries sobre seguimiento de El Niño y sus efectos sobre la vida en el océano. Traducción libre

NOAA Fisheries, mantiene programas de investigación relacionado al cambio climático y divulga los resultados no solo mediante reportes científicos, sino también a través de entrevistas como la que a continuación se describe

**En este reportaje** Cisco Werner director de la NOAA Southwest Fisheries Science Center en La Jolla, California, y John Stein es el Director del Northwest Fisheries Science Center in Seattle, **responderán al entrevistador** Rich Press, NOAA Fisheries (Marzo 30/2016).

Para los científicos de NOAA Fisheries, es muy importante que los pescadores estén enterados de lo que está ocurriendo en el mar y en las pesquerías donde ellos operan para que puedan prepararse. Consideran que los fenómenos del clima como El Niño no solo deben monitorearse a través de medios remotos sino que se debe ir al mar para examinar que está pasando con los organismos que ahí habitan. Por ejemplo describen como la langostilla que se encuentra en Centroamérica y México por influencia de El Niño ha llegado hasta Monterrey en California

El texto completo de la entrevista se incluye como anexo 1.

## II. SITUACIÓN ACTUALIZADA AL 10/04 DE 2016

De acuerdo a la Fig. 1 (08/04/2016), la temperatura de las aguas superficiales de Guatemala, El Salvador, Costa Rica se mantiene en 30°C , Nicaragua 28-29°C y Panamá 26°C. De los afloramientos, Panamá alcanza 25°C. Papagayo-Domo Térmico y Tehuantepec 27°C. En el Caribe predominan las lecturas de 28°C.

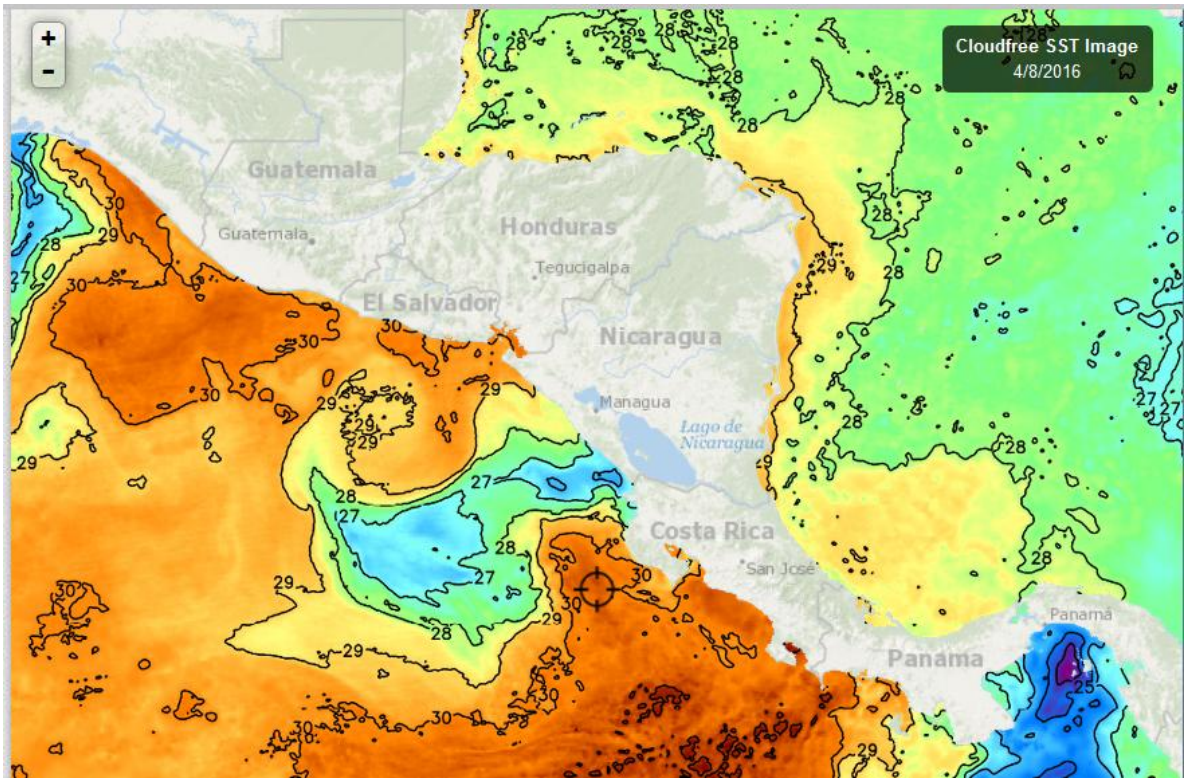



Fig. 1. Fuente Fishtrack

La temperatura superficial alrededor de República Dominicana se encuentra en los 27°C-28°C. Fig. 2 (08/04/2016), Siempre por debajo de la temperatura del Pacífico centroamericano, excepto en las áreas de afloramiento.

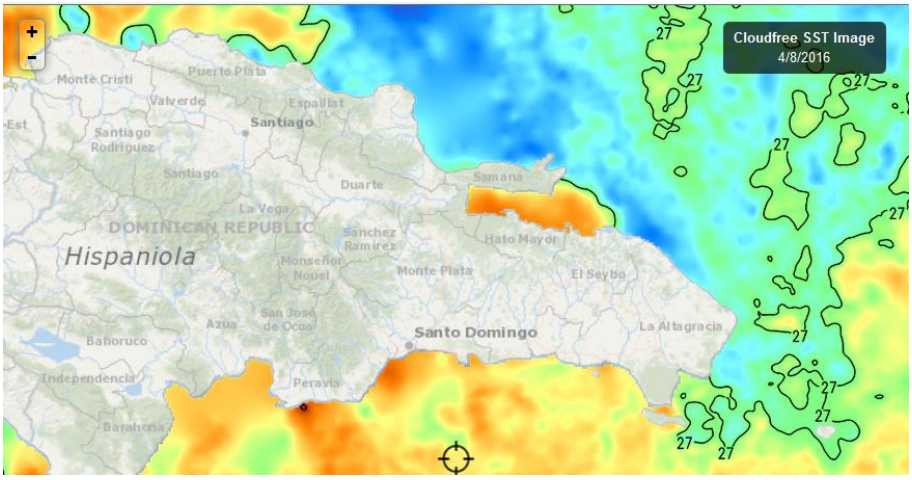



Fig. 2. Fuente FishTrack

## Clorofila

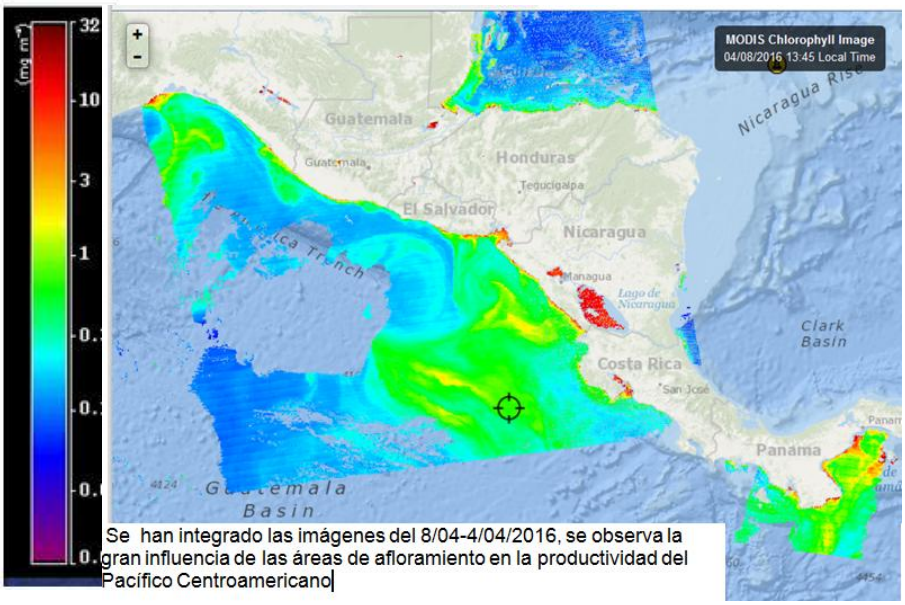



Fig. 3, Fuente: de las imágenes Fishtrack

En la Fig. 4 (08/04/2016), se observa la costa Caribe y Atlántica de República Dominicana, y la Bahía de Samaná, como el área de mayor productividad. Comportamiento similar presenta en casi todas las semanas observadas.

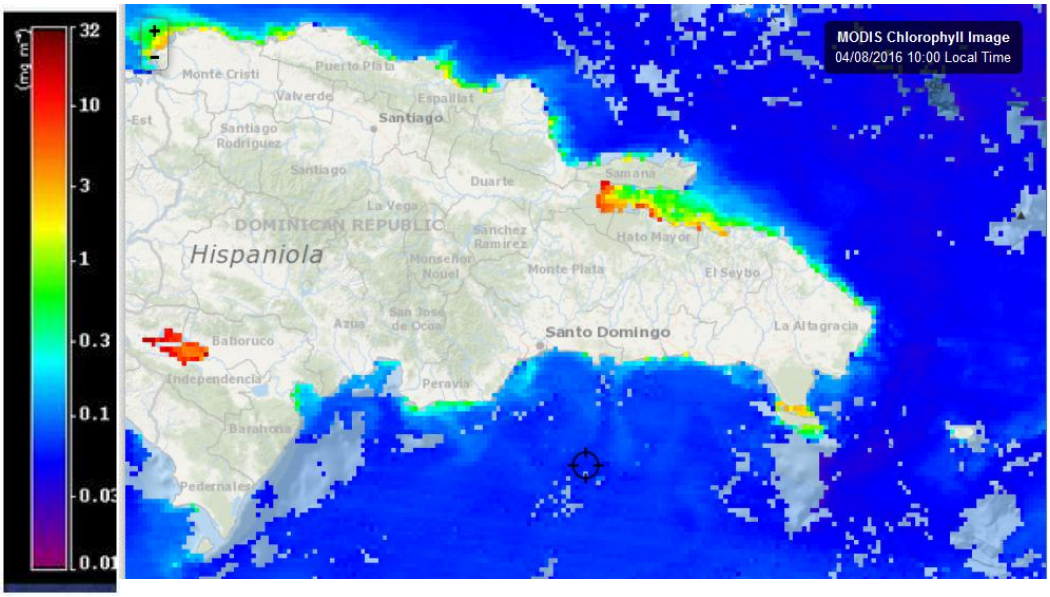
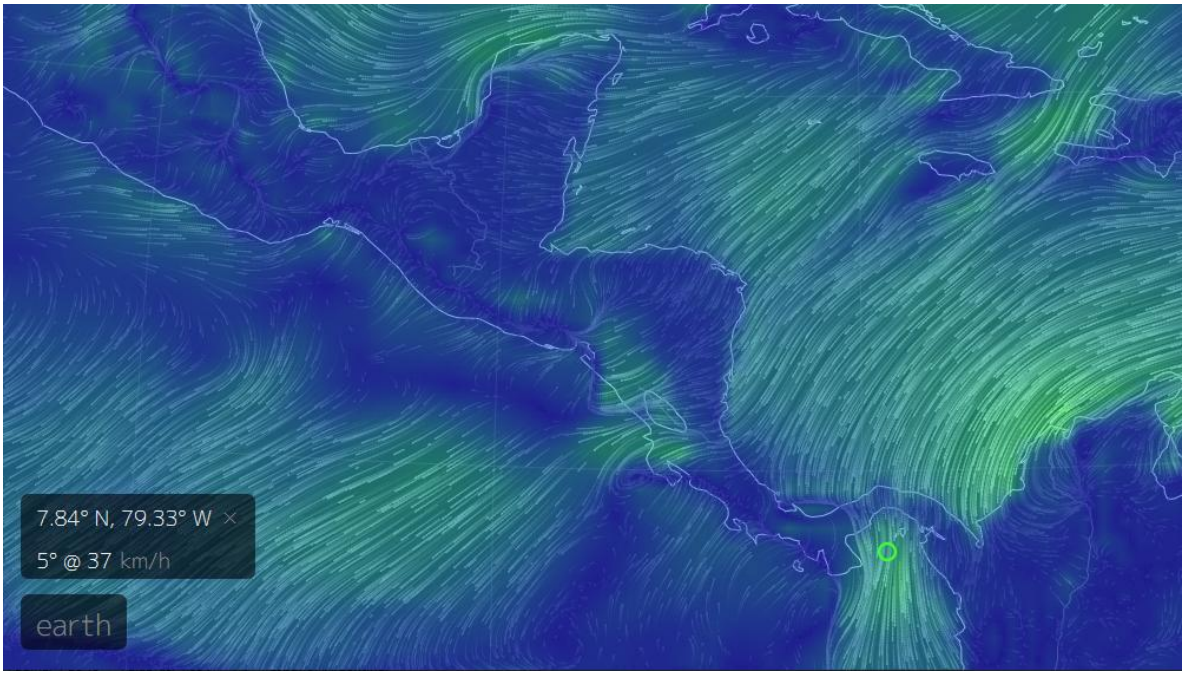



Fig. 4. Fuente Fishtrack

## VIENTOS




Los vientos de este día (10/04/2016) en las zonas de afloramientos, tienen las siguientes velocidades[2]: Tehuantepec 17 km/hora; Papagayo 25 km/hora; Golfo de Panamá 37 km/hora, Golfo de Fonseca 8 km/hora (Fuentes de imagen: Vientos = earth, MARN[3]).

[2] Las velocidades indicadas se leen en puntos determinados de la zona de viento, en otro punto de la misma zona puede mostrar otro valor: Nota del editor

[3] http://www.marn.gob.sv/

## III IMPACTOS SOBRE LA PESCA Y LA ACUICULTURA

**PESCA DEPORTIVA**.

El Torneo de pesca deportiva de Resort y Marina Los Sueños, Costa Rica, consta de tres etapas. De acuerdo a los informes emitidos por los organizadores[4] en las tres etapas, 9 días de competencia (enero, febrero, y marzo/016), se liberaron un total 6,570 picudos (pez vela, marlín) 838 peces más que en el 2015 (5,732, peces).

La narrativa de la tercera parte de la competencia, particularmente del tercer día, la describe como emocionante; el informe dice que por la tarde habían tantos peces que la liberación de 5 peces al mismo tiempo, un hecho poco frecuente, en esta oportunidad fue común, hubo "10 quíntuples y 15 cuádruples" además de muchos dobles y triples.

Los datos mostrados por la pesca deportiva de Costa Rica indican cantidades importantes de picudos que han permanecido muy cerca de las zonas de alta productividad generadas por los aforamientos de Papagayo y el Domo Térmico. (Ver imagen 1-3, temperaturas y clorofila).

**PESCA COSTERA.**

De acuerdo a informes de comerciantes, las cantidades de pescado que están llegando a los mercados de la región son adecuadas a la época del año, no hay desabastecimiento y los precios han comenzado a bajar. Se nota que hay abastecimiento de camarones.

**FORO DEL CLIMA**

El 12 y 13 de Abril se desarrollará en la ciudad de Antigua, Guatemala el XLIX Foro del Clima bajo la Dirección del Comité Regional de Recursos Hidráulicos (CRRH) que reúne a los meteorólogos de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA) además de México, Colombia, Cuba, entre otros, para analizar los moduladores del clima y establecer las perspectivas para los meses de Mayo, Junio y Julio/2016. El CLIMAPESCA llevará a sus lectores los informes resultantes de esta reunión.

**REUNIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO REGIONAL DE CLIMA EN PESCA Y ACUICULTURA.**

El 13 de abril se reúne por primera vez de manera presencial el Grupo de Trabajo Regional de OSPESCA que atiende los aspectos del clima en la pesca y la acuicultura. El Encuentro se realizará en la ciudad de Antigua, Guatemala en el marco de las actividades del SICA sobre Clima y Seguridad Alimentaria y Nutricional. Los técnicos de los países del SICA discutirán aspectos relevantes de los impactos del clima en el subsector pesquero y acuícola, las formas de comunicación con los sectores, aspectos de adaptación, resiliencia y coordinaciones de trabajo con otros organismos del SICA e Internacionales que atienden temas coincidentes. El CLIMAPESCA les informará.

**FORO DE APLICACIONES**

El 14 de abril se desarrollará el Foro de Aplicaciones de las Perspectivas del Clima cuyos objetivos son:

- Revisar la "Perspectiva Regional del Clima para el período MJJ- 2016" preparada durante el XLIX Foro del Clima de América Central, para generar escenarios de posibles impactos en los sectores relacionados con la Seguridad Alimentaria y Nutricional.

[4] http://www.lstournaments.com

- Generar recomendaciones a fin de proveer a los tomadores de decisiones y sociedad en general, información que permita responder y mitigar los impactos de la variabilidad climática. El CLIMAPESCA dedicará un espacio a estos importantes eventos.

## IV. METEOROLOGÍA Y OCEANOGRAFÍA, REPORTES AL 10/04 DE 2016

## Meteorología y Oceanografía

- **BELIZE**[5]

MARINE FORECAST FOR OFFSHORE WATER OFBELIZE
(Evening edition)

| | |
|---|---|
| DATE: | SUNDAY 10TH APRIL 2016 |
| TIME: | 5:30 PM |
| SYNOPSIS: | LIGHT AND MOSTLY DRY EASTERLY AIRFLOW PREVAILING... |
| ADVISORIES/WATCHES /WARNINGS: | NONE |
| TONIGHT: | WINDS: EAST 5-15 KTS ; SEAS: CHOPPY ; WAVES: 3-4 FT ; CHANCE OF ONLY ISOLATED SHOWERS . |
| TOMORROW: | WINDS: EAST 5-15 KTS ; SEAS: CHOPPY ; WAVES: 3-4 FT ; LITTLE OR NO RAIN . |
| TOMORROW NIGHT: | WINDS: EAST 5-15 KTS ; SEAS: CHOPPY ; WAVES: 3-4 FT ; LITTLE OR NO RAIN . |
| SEA SURFACE TEMPERATURE (ºF): | 82 |
| MINIMUM/MAXIMUM TEMPERATURES (ºF): | 78 / 87 |
| TIDES: | LOW: 6:53 PM (SUN) HIGH: 1:10 AM (MON)<br>LOW: 6:23 AM (MON) HIGH: 12:38 PM (MON) |
| SUNRISE: | 5:39 AM (MON) |
| SUNSET: | 6:08 PM (SUN) |
| MOONRISE: | 9:28 AM (MON) |
| MOONSET: | 9:45 PM (SUN) |
| OUTLOOK: | (TUESDAY) SIMILAR TO TOMORROW . |
| FORECASTER: | RUDON |

- **COSTA RICA**[6]

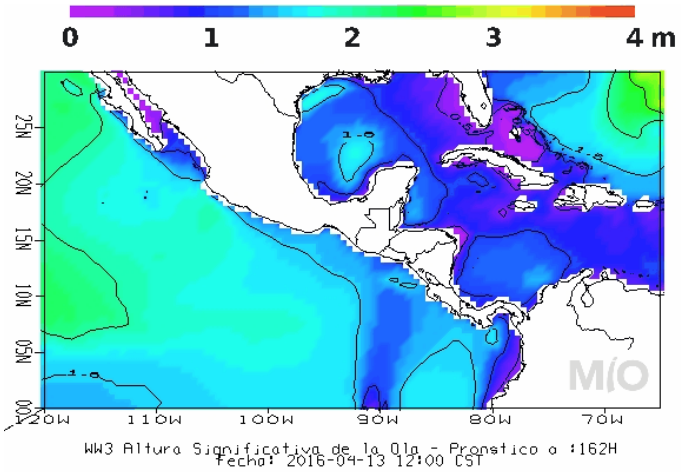
***Universidad de Costa Rica***
***Módulo de Información Oceanográfica.***
***Pronóstico Regional de Oleaje***

***Válido del Jueves 7 al Miércoles 13 de abril de 2016.***

[5] http://www.hydromet.gov.bz/forecast/marine-forecast-evening
[6] http://www.miocimar.ucr.ac.cr

**Comentarios Generales:**

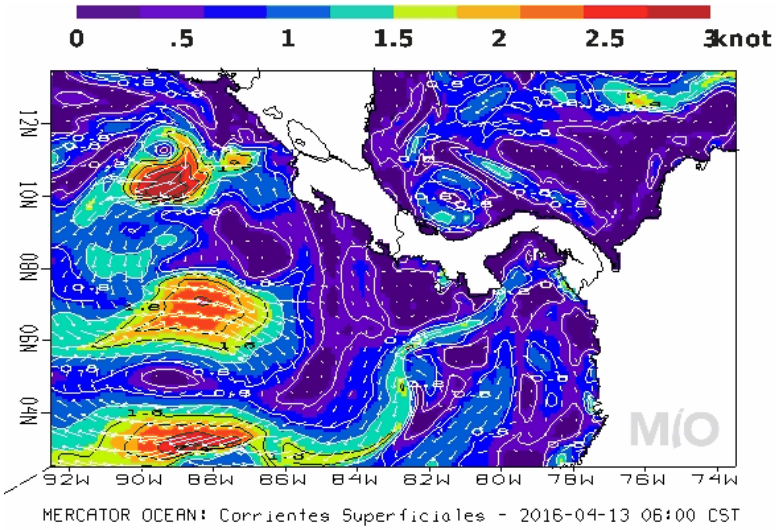
Arriban esta semana tres marejadas provenientes de tormentas del Pacífico Sur, la tercera arriba el martes 12 proveniente de tormentas del Pacífico Sur. **<u>Precaución a los bañistas</u> porque estas marejadas pueden generar corrientes de resaca.**




***Pronóstico Regional de Corrientes Marinas***
***Válido del Jueves 7 al Miércoles 13 de abril de 2016***

**Comentarios Generales.**
**Caribe de Costa Rica:** En la costa limonense se muestran corrientes de baja intensidad (0.5 nudos) durante los próximos días, sin una dirección predominante.

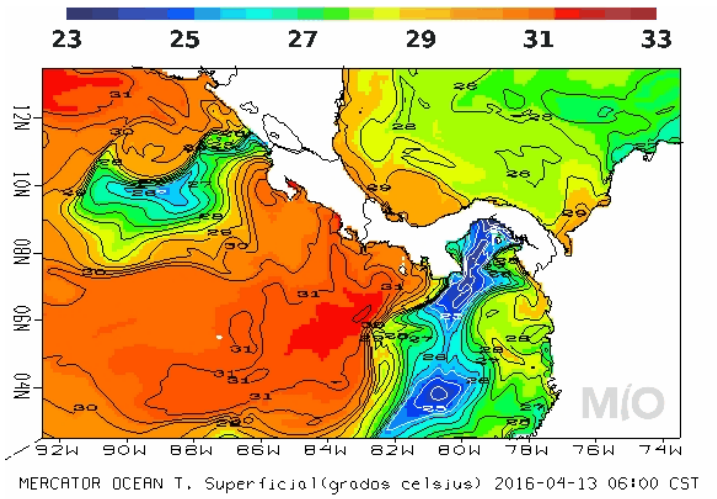
**Pacífico de Costa Rica:** En zona del Pacífico Central se observan corrientes débiles con máximos de 0.8 nudos y en el Pacífico Sur hasta de 1.5 nudos, sin una dirección bien definida. Mientras en la región Pacífico Norte-Centro y Norte-Sur se ubican corrientes promedio, con máximos de 1.5 nudos. Se observan corrientes hasta de 1.5 nudos alrededor de la Isla del Coco.




***Pronóstico Regional de Temperatura Superficial del Mar***
***Válido del Jueves 31 de marzo al Miércoles 06 de abril de 2016.***

**Comentarios Generales**:
**Caribe de Costa Rica:** Las aguas frente a las costas del Caribe muestran temperaturas con valores de 29.0 ºC.

**Pacífico de Costa Rica:** En el Pacífico Norte-Norte la temperatura superficial del mar se mantiene entre 25 y 27 °C. A lo largo de la costa del Pacífico Norte-Centro hasta el Pacífico Sur de Costa Rica se presentan temperaturas de las aguas con valores hasta de 31.0 ºC. En el Domo Térmico de Costa Rica y en el Golfo de Panamá las temperaturas llegan a los 23.0 °C. Las aguas de la Isla del Coco llegan a los 31.5 °C.




- **NICARAGUA**

***INITER[7]: PRONÓSTICO MARITIMO***

**VÁLIDO DESDE LAS 06:00 PM DEL LUNES 11 DE ABRIL A LAS 06:00 AM DEL MARTES 12 DE ABRIL DE 2016.**

**LITORAL DEL CARIBE**: Parcialmente nublado. Lloviznas aisladas. Visibilidad ilimitada. Viento del Noreste/Norte con 10 a 20 nudos. Olas con altura entre 0.50/1.75metros. Temperaturas mínimas: 24/26°C.

**LITORAL DEL PACIFICO.** Poca nubosidad a medio nublado ocasionalmente. Visibilidad ilimitada. Viento del Noreste/Este con 10 a 15 nudos y olas entre 0.50/1.50 metros. En el Sur del litoral y mar adentro viento con 15 a 25 nudos y olas entre 1.00/2.60 metros. Temperaturas mínimas: 26/28°C.

**LAGOS:** Poca nubosidad a medio nublado. Visibilidad ilimitada. Viento del Este/Noreste con 10 a 15 nudos. Olas con altura entre 0.25 a 0.75 metro. Temperaturas mínimas: 26/28°C.

- **PANAMÁ[8]**

Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.
Gerencia de Hidrometeorología

[7] http://www.ineter.gob.ni/
[8] http://www.hidromet.com.pa/pronostico_extendido.php

| Martes - 12/04/2016 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Provincia - Región | Pronóstico | Humedad | Temp. Máxima | Temp. Mínima | Sensación Térmica |
| Bocas del Toro | Lluvias Dispersas | 82 % | 30 °C | 23 °C | 36 °C |
| Coclé | Nublado | 67 % | 34 °C | 25 °C | 39 °C |
| Colón - Costa Abajo | Nublado | 83 % | 31 °C | 25 °C | 37 °C |
| Colón - Costa Arriba | Nublado | 83 % | 31 °C | 25 °C | 37 °C |
| Chiriquí - Tierras Altas | Nublado | 90 % | 20 °C | 10 °C | 25 °C |
| Chiriquí - Tierras Bajas | Nublado | 68 % | 34 °C | 23 °C | 39 °C |
| Darién - Darien | Tormenta con Lluvia | 85 % | 32 °C | 24 °C | 38 °C |
| Herrera | Nublado | 67 % | 36 °C | 22 °C | 41 °C |
| Los Santos | Nublado | 65 % | 34 °C | 25 °C | 38 °C |
| Panamá - Oeste | Nublado | 70 % | 33 °C | 23 °C | 38 °C |
| Panamá - Metro | Lluvias Dispersas | 66 % | 34 °C | 22 °C | 38 °C |
| Panamá - Este | Tormenta con Lluvia | 66 % | 34 °C | 22 °C | 38 °C |
| Panamá - Golfo | Tormenta con Lluvia | 85 % | 32 °C | 23 °C | 38 °C |
| Veraguas - Norte | Lluvias Dispersas | 88 % | 30 °C | 23 °C | 36 °C |
| Veraguas - Centro | Lluvias Dispersas | 63 % | 35 °C | 22 °C | 39 °C |
| Veraguas - Sur | Tormenta con Lluvia | 76 % | 33 °C | 22 °C | 39 °C |
| Comarca Guna Yala | Nublado | 85 % | 34 °C | 23 °C | 41 °C |
| Comarca Emberá-Wounaan | Lluvias Dispersas | 70 % | 32 °C | 23 °C | 37 °C |
| Comarca Ngöbe-Buglé | Lluvias Dispersas | 88 % | 28 °C | 12 °C | 34 °C |

- **<u>República Dominicana[9]</u>**

Domingo 10 de abril 2016 a las 6:00 p.m. Válido hasta el lunes 11 de abril de 2016 a las 6:00 p.m.

**Situación Sinóptica**:

Vaguada pre-frontal se localiza en la parte occidental del país, asociada a un sistema frontal que se encuentra sobre Haití y viento predominante del Este/noreste.

**Costa Atlántica**:

**Lunes**: Viento del Este/noreste de 10 a 15 nudos. Olas de 5 a 6 pies cerca de la costa, aumentando mar adentro. Medio nublado a nublado con aguaceros dispersos y posibles tormentas eléctricas.

**Bahía de Samaná**:

**Lunes** Viento del Este/noreste de 10 a 15 nudos. Olas de 3 a 4 pies dentro de la bahía, aumentando fuera de ella. Medio nublado a nublado en la tarde con aguaceros dispersos y posibles tronadas.

**Costa Caribeña:**

**Lunes**: Viento del Este/noreste de 10 a 15 nudos. Olas de 2 a 3 pies cerca de la costa, aumentando mar adentro. Medio nublado a nublado en la tarde con aguaceros esporádicos.
Pronóstico extendido a 48 horas: Viento predominante del Este/noreste durante todo el período.

[9] http://www.onamet.gov.do/pronostico.php?s=pg

## V. A NUESTROS LECTORES

Esta semana que inicia, habrá tres actividades del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA) relacionadas con el Clima y sus efectos en sectores Productivos, de Salud, Seguridad Alimentaria, Sanidad Animal, entre otros. Como se ha prometido EL CLIMAPESCA, les llevará a ustedes lo más relevante de estos eventos en la Hoja Informativa No. 14 de la próxima semana.

## VI. ANEXO 1

### Seguimiento de El Niño y sus efectos sobre la vida en los océanos[10].

NOAA Fisheries, mantiene programas de investigación relacionado al cambio climático y divulga los resultados no solo mediante reportes científicos, sino también a través de entrevistas como la que a continuación se describe

**En este reportaje** Cisco Werner director de la NOAA Southwest Fisheries Science Center en La Jolla, California, y John Stein es el Director del Northwest Fisheries Science Center in Seattle, **responderán al entrevistador** Rich Press, NOAA Fisheries (Marzo 30/2016) sobre aspectos relacionados con El Níño.

**Rich Press:** Hemos tenido un Niño muy potente este año. El Niño, es el fenómeno en el Océano Pacífico, que provoca lluvias e inundaciones costeras en partes de la costa oeste, el clima extremo en la costa este, y un clima básicamente loco en muchas partes del mundo. Pero, por supuesto, El Niño también tiene efectos profundos sobre la vida en el océano. Y en NOAA Fisheries eso es algo de lo nuestro, así que para aprender un poco más acerca de estos efectos llamé a nuestros dos mejores científicos en la Costa Oeste.

Cisco Werner es el director de la NOAA Southwest Fisheries Science Center en La Jolla, California, y John Stein es el Director del Northwest Fisheries Science Center in Seattle. Hablaremos un poco sobre cómo NOAA Fisheries mantiene un registro de El Niño y sus efectos sobre la vida en el océano. La primera voz que se escucha, es de Cisco en el sur de California.

**Cisco Werner:** Estamos en el mar a tiempo con todos nuestros estudios, por lo que tenemos la oportunidad de muestrear el evento que se desarrolla. También tenemos submarinos propulsados que se desplazan hacia arriba y hacia abajo en la columna de agua de nuestras costas. Están en el mar de forma continua, por lo que en realidad tienen una medición bastante continua y real del agua caliente a medida que aparece. También tenemos, por supuesto, la teledetección a través de satélites y otros instrumentos que realmente nos han mantenido informados de la parte superior de la columna de agua, así como en última instancia tenemos nuestro modelo a gran escala. Los modelos informáticos integran todos estos datos y nos dan un pronóstico muy cercano a la realidad, creo que mucho de lo que hemos estado informando y se espera que suceda, en realidad ha sucedido, en gran parte porque hemos combinado estas observaciones con nuestras capacidades de modelaje.

**John Stein:** Ese es un punto muy bueno. Quiero decir que Cisco ha señalado un componente realmente clave. Nosotros tenemos un monitoreo a largo plazo y se vuelve crítico cuando algo como un El Niño ocurre, porque se quiere saber qué fue lo que ocurrió antes, lo que está sucediendo con El Niño, y luego a medida que avanzamos, que viene

[10] http://www.nmfs.noaa.gov/podcasts/2016/03/el_nino.html

después. Nosotros en NOAA Fisheries tenemos esfuerzos muy importantes de recopilación de datos a largo plazo que, sin eso, no hubiésemos podido decir mucho.

**Rich Press:** Sí. Así que para monitorear El Niño tenemos que hacer algo más que vigilarlo. Tenemos que estar siguiéndolo todo el tiempo. Una cosa que es interesante para mí, acerca de lo que hacemos aquí en NOAA Fisheries es algo más que simplemente la detección remota. Muchas de las propiedades físicas del océano, como la temperatura superficial del mar, las variaciones en el nivel del mar, cosas por el estilo, puede ser visto por satélite, pero lo llevamos al siguiente nivel. Nosotros miramos más allá de los efectos físicos llegamos a los efectos biológicos, para eso hay que salir al agua y muestrear lo que hay ahí fuera. Con esto, ¿estaremos viendo los efectos biológicos de El Niño?

Tiny red crabs washed up on shore at Newport Beach on June 17, 2015 in California. *(Photo: Frederic J. Brown, AFP/Getty Images)*

**Cisco Werner:** Aquí, en la zona sur de California, vemos señales muy reveladores, en términos de la distribución biológica. Voy a mencionar sólo un caso, aunque hay muchos más: Existen estos pequeños cangrejos que se llaman cangrejos rojos, o cangrejos de atún[11], que están normalmente mucho más al sur de lo que los estamos viendo, Ahora están tan al norte como en Monterrey (California[12]) cuando normalmente se localizan en Baja California y México. Este desplazamiento de estos organismos es algo que en el lado de la pesca o en el lado biológico de lo que hacemos es una señal muy clara de que está pasando algo grande. Al igual que un satélite capturará una señal de un gran incremento de temperatura en el ecuador, por nuestra parte captamos este comportamiento no habitual en los organismos.

**Rich Press:** John, ¿Qué ves en términos de señales biológicas en el Noroeste?

**John Stein:** A medida que avanzamos hacia el norte observamos que el comportamiento de los organismos no era producto de la burbuja cálida que observamos, El Niño fue posterior a la burbuja. Lo que hemos estado observando sucede en la base de la cadena alimenticia, hemos tenido un evento masivo de florecimiento de algas dañinas. Este gran evento había dado lugar a un cierre de una pesquería muy lucrativa en la costa oeste en Oregon y Washington, la pesquería del cangrejo Dungeness. Eso ha tenido un impacto real en las comunidades y los pescadores que dependen de ella. Esto es algo que también estamos tratando de monitorear muy de cerca. Estamos viendo que todavía algunos restos y señales reveladoras de esta primavera, ya que empieza a calentar de nuevo, podría volver. Por lo tanto, queremos monitorear cuidadosamente de modo que podamos dar una buena información a todo el mundo, y es de esperar que podamos dar un poco de apoyo si el calentamiento se está presentando.

La otra cosa que hemos visto y es algo que realmente queremos prestar mucha atención en la primavera, es si las condiciones del mar son apropiadas para los salmones jóvenes que salen de los ríos y comienzan su vida en el océano. Es un momento muy crítico. Estamos muy preocupados por lo que puedan encontrar, debido a que el último par de años con la burbuja, tampoco fue bueno para el salmón, .Podríamos tener este efecto

[11] Red crab o Tuna red crab= En Centroamérica se conocen como langostilla o langostino. *Pleuroncodes sp.*
[12] http://www.usatoday.com/story/news/nation/2015/06/20/california-red-tuna-crabs/29036215/

compuesto de un par de años malos en una cohorte, lo cual no sería beneficioso para el salmón.

**Rich Press:** Un par de cosas para mantener puesto el ojo sobre ellas, incluida la de que tal vez El Niño reduzca su nivel, y un nuevo florecimiento de algas dañinas. ¿Qué hay de los efectos positivos? ¿Hemos visto alguna buena noticia de este año de El Niño?

**John Stein**: Estábamos en una sequía. Hemos tenido condiciones muy cálidas. Los depósitos y la nieve del último par de años arriba y abajo de la costa eran, creo, en una palabra tristes es justo decirlo. Las condiciones no eran buenas; sin embargo, para el Noroeste y Oregon, Washington, Idaho, la sequía se ha ido. Los embalses se han llenado a causa de las lluvias y la nieve, y en esto El Niño ha tenido un efecto muy positivo desde esa perspectiva. En el último año El Niño ha traído lluvia y ese ha sido un efecto positivo.

**Cisco Werner:** En el extremo sur, es la pesca recreativa la que realmente ha tenido la oportunidad de disfrutar de la presencia de atún, la opah[13], los petos, y otras pesquerías recreativas que no están presentes aquí habitualmente; se ha presentado una gran cantidad de oportunidades para la pesca recreativa, se puede ir al agua y disfrutar de la presencia de estas pesquería en este momento.

**Rich Press:** Hablábamos un poco antes de la información que recogemos sobre El Niño y otras condiciones del océano en general, las recogemos en nuestras investigaciones, o con nuestros vehículos automatizados, o satélites, y así sucesivamente. ¿Cómo utilizamos esta información? y, en particular, ¿cómo se usa esta información para ayudar a las comunidades a adaptarse a las cambiantes condiciones del océano?

**John Stein:** Creo que ahí es donde hemos hecho algunos progresos reales, Cisco y yo podemos hablar de eso. Las comunidades costeras, creo que son tan dependientes del acceso a las diferentes especies para la pesca comercial y recreativa. Hablamos de cómo las especies se mueven, y como cambian. Así, en algunos lugares la especie podría estar más cerca, y en otros van a estar mucho más lejos, supone un impacto real en la capacidad de los peces para moverse, y luego tiene impactos en la economía, porque sus costos para ir de pesca, aumentan. Así que, en realidad estamos tratando de recopilar datos económicos para la ciencia, de manera que podamos mejorar el modelo, y predecir lo que sucede cuando este tipo de eventos se producen, podemos mostrar lecciones aprendidas, dar información a diferentes personas y decirles: "Bueno, esto es lo que hemos aprendido. Esto es lo que ha ocurrido. Es posible que desee utilizar esta información para pensar lo que puede pasar la próxima vez que se presenten estas mismas condiciones".

**Cisco Werner:** En general, lo que he encontrado en los últimos decenios es que la gente ha aprendido a apreciar lo que El Niño puede hacer. Como usted conoce hay una gran pesquería de calamar. El mercado del calamar es muy grande, con El Niño normalmente va a declinar el suministro del producto, la gente entonces puede prepararse para ello y saber que puede ser que tenga que pensar en pescar algo diferente. Creo que es un resultado de nuestra capacidad de comunicar esa información. Cada evento de El Niño es un poco diferente, pero en general, la gente ha sido muy receptiva a la información que hemos puesto a su disposición ya que hemos tenido un buen número de consultas, ya sea a nivel estatal, de la comunidad, o a través de los organismos relacionados con el

[13] El opah, conocido también como pez luna, pez sol o pez rey, es un género de peces teleósteos de la familia Lampridae. Es un pez grande, de colores vivos, que habita en el piélago. (Wikipedia). https://www.google.com.sv/webhp?hl=es&gws_rd=ssl#hl=es&q=opah

tema. Ha sido una conversación muy saludable que nos ha ayudado en ambas direcciones, en términos de qué comunicar, cómo comunicarlo, así como las medidas que se han tomado en respuesta a la misma. Pero, de nuevo, es sólo un sistema muy vibrante y dinámico sobre el cual tenemos que tener siempre los ojos puestos.

**Rich Press:** Hablando de mantener nuestros ojos en el sistema, hemos conversado acerca de que estamos haciendo un seguimiento de la situación. Justo ahora que ustedes estaban diciendo que estamos haciendo un mejor trabajo no sólo eso, sino también de comunicar información a las personas acerca de las condiciones del océano. ¿Se podría imaginar, se podría ver a 20 o 50 años en el futuro la forma en que nuestra capacidad para hacer frente a estos cambios sea diferente de lo que es hoy en día?

**John Stein:** Creo que cuando miramos al cabo 20 años, la tecnología ha mejorado de manera espectacular y creo que la veremos a mejorar aún más. Una reflexión que me vino a la mente es esta cosa llamada eDNA, lo que significa es que: usted puede tomar una muestra de agua del océano donde hay cantidades microscópicas de ADN que han dejado animales que han estado en esas aguas y con los grandes avances en la tecnología podemos secuenciar el ADN que se encuentra ahí y con el tipo correcto de sensores contestar preguntas como ¿Hubo un atún rojo ahí? ¿Hubo pesca de merluza? ¿Hubo salmón? Eso a 20 años creo que tendrá un gran efecto en nuestra capacidad para realizar investigaciones y aumentar la cantidad de información que tenemos.

Creo que dentro de 20 años el océano realmente importará. Y, queremos tener un inventario de ese océano y colectar datos, al igual que recogemos datos sobre nuestra economía, porque importa mucho nuestra economía, nuestra sociedad, nuestro bienestar y nuestro suministro de alimentos. Por lo tanto, me gustaría ver eso. Creo que realmente va a pasar en 20 a 50 años.

**Cisco Werner:** Mucho, sí. Esas mediciones son críticas, porque el mundo está cambiando de muchas maneras diferentes. No es sólo una cosa que está cambiando. Es una serie de cosas que están cambiando, y todas a la vez. El océano es un lugar muy difícil de observar. Es un lugar de muchos desafíos. Es un ambiente muy hostil en algunos aspectos, pero como hemos visto este año y en otros años, el océano y las interacciones océano-atmósfera nos afectan, no sólo aquí en la costa, pero en términos de las lluvias y las tierras agrícolas, y el tiempo atmosférico en todos los lugares. Por lo tanto, tenemos que seguir vigilando muy de cerca lo que está pasando para que podamos obtener esos detalles correctamente y comprender la evolución de estos detalles.

**Rich Press**: Mi última pregunta para ustedes que son científicos. Usted ha estado en esto por un largo tiempo. Usted ha estado observando El Niño aparece y desaparece periódicamente. ¿Qué es una cosa que usted desea conocer acerca de El Niño que actualmente no sabemos?

**John Stein:** Creo que es un ciclo. Me refiero a que el océano es dinámico. Está cambiando, así que ¿qué es lo que sigue? Después de la última vez de un Niño fuerte vino una Niña fuerte y las condiciones para el salmón fueron excepcionales y realmente estuvimos muy bien. Bueno, aun no lo sabemos exactamente qué pasará en esta oportunidad. En este momento la proyección es que tal vez tendremos una Niña. Es probable que sea todavía un poco pronto para decirlo, pero se puede intuir lo que se viene, ¿cuál es el ciclo, ¿cómo evolucionan estas cosas, y cómo nosotros podemos predecir eso de la mejor manera? Por lo tanto, me gustaría tener una mejor comprensión del propio ciclo, por ejemplo ¿Cómo se inicia El Niño?

Cisco, ¿Qué piensas tú?

**Cisco Werner:** , los últimos tres o cuatro años quizá nos enseñaron, o al menos nos alertaron, sobre esas burbujas cálidas y las condiciones de calentamiento que observamos; podemos ver estos ciclos o eventos periódicos que se producen en una línea base cambiante. Así que vamos a tener un océano más cálido, más estratificado. Tendrá otras características que harán que la evolución de lo que vimos en el pasado sea diferente. Por lo tanto, nos gustaría entender la mecánica de activación de El Niño. Hemos hecho una gran cantidad de progresos. Recuerdo que cuando estaba en la universidad hace 30 años, esta era una cosa relativamente misteriosa y ahora hemos avanzado y tenemos muy buenos resultados, además somos bastante buenos en la comunicación de la información y la comprensión de lo que sucede. Pero el sistema no deja de cambiar, tanto por razones naturales, así como tal vez por razones antropogénicas, pero sólo tenemos que seguir manteniendo nuestros ojos en el sistema y creo que podemos hacer un buen trabajo.

**John Stein:** Correcto. Creo que es una parte fundamental.. Se trata de un cambio - tenemos un sistema que cambia ahora más con el cambio climático. Lo sabemos. Está cambiando. Nosotros colectamos datos para alimentar y ejecutar nuestro modelo económico, los resultados nos permiten aconsejar a la sociedad sobre lo que podría venir después. Cisco ha aludido a la necesidad de más datos para conseguir realmente entender esos mecanismos de activación. Creo que eso es realmente lo que tenemos que estar mirando. Creo que el mensaje de los dos es que el océano realmente importa y tenemos que tener datos para poder informar a la gente.

**Rich Press:** Sí. Seguro. Estoy de acuerdo. En cuanto a la parte que corresponde a las personas deben mantenerse informadas, esta conversación que estamos teniendo hoy es parte de ello. Gracias John, gracias Cisco, sé que los dos están muy ocupados y aprecio que me hayan brindado su tiempo.