



Ministerio de Defensa Nacional

Dirección General Marítima
Autoridad Marítima Colombiana

Centro de Investigaciones Oceanográficas
e Hidrográficas del Caribe

www.dimar.mil.co

ISSN 2339-4099 (En línea)



#100

Junio

2 0 2 1

MENSUAL

Pronóstico
Climático del
Caribe Colombiano

Pronóstico Climático del Caribe Colombiano

No. 100/ Junio de 2021

Una publicación digital del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe (CIOH)

www.cioh.org.co

Teléfono +57 (5) 651 7091

Cartagena, Colombia y la

Dirección General Marítima (Dimar)

www.dimar.mil.co

Teléfonos +57 (1) 220 0490 Bogotá, Colombia

Ministerio de Defensa

Dirección General Marítima

Subdirección de Desarrollo Marítimo

DIRECCIÓN

Contralmirante Juan Francisco Herrera Leal
Director General Marítimo Dimar

Capitán de Fragata José Andrés Díaz Ruiz
Subdirector de Desarrollo Marítimo

Capitán de Navío Germán Augusto Escobar Olaya
Director del CIOH

CONTENIDOS

Teniente de Navío Maritza Moreno Calderón
Responsable del Área de Oceanografía Operacional.

Teniente de Navío Saúl Esteban Vallejo Quintero
Jefe Servicio Meteorológico Marino

Técnico de Servicios Diana Herrera Moyano
Investigador en Meteorología

CPS Ángela Tatiana Rodríguez Tobar
Investigador en Meteorología

CPS Stephanie Andrea González Montes
Investigador en Oceanografía

Suboficial Segundo Sadid Latandret Solana
Investigador en Oceanografía

COORDINACIÓN EDITORIAL

Área de Comunicaciones Estratégicas
(Acoes-Dimar)

EDITORIAL DIMAR

Fotografía

Archivo Fotográfico Dimar

Edición en línea: ISSN 2339-4129



Pronóstico Climático del Caribe Colombiano por CIOH-Dimar
Se encuentra bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-Compartir Igual 4.0 Unported.



El Pronóstico Climático del Caribe Colombiano es una publicación institucional del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe (CIOH) y la Dirección General Marítima (Dimar). Es de carácter técnico, investigativo e informativo; emitido mensualmente y dirigido al sector marítimo, y a la comunidad científica y académica, en idioma español y en formato electrónico. La información y conceptos expresados en esta publicación deben ser utilizados por los interesados bajo su responsabilidad y criterio. Sin embargo, se entiende que cualquier divergencia con lo publicado es de interés del CIOH y de Dimar, por lo que se agradece el envío de sus correspondientes sugerencias. Este producto intelectual cuenta con el ISSN 2339-4129 edición en línea; está protegido por el *copyright* y cuenta con una política de acceso abierto para su consulta. Sus condiciones de reconocimiento, uso y distribución están definidas por el licenciamiento *Creative Commons* (CC), que expresa de antemano los derechos definidos por el CIOH y DIMAR.

TABLA DE CONTENIDO

	PÁG.
1. INTRODUCCIÓN	5
2. PREDICCIÓN CLIMÁTICA PARA EL CARIBE COLOMBIANO	7
3. CONDICIONES ACTUALES Y PRONÓSTICO ESTACIONAL DEL ENSO Y SU POSIBLE INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES DE TIEMPO DEL CARIBE	7
4. PRONÓSTICO DE FENÓMENOS INTRA- ESTACIONALES Y ESTACIONALES	9
4.1. Oscilación Madden and Julian- OMJ	9
4.2. Zona de Confluencia Intertropical -ZCIT	10
4.3. Ondas del Este	10
4.4. Temporada ciclónica 2021	10
5. PRONÓSTICO DEL COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES ATMOSFÉRICAS PARA JUNIO DE 2021	13
5.1. Configuración sinóptica climatológica de junio	13
5.2. Precipitación	14
5.3. Temperatura del aire	16
5.4. Viento	16
6. PRONÓSTICO DE LAS CONDICIONES OCEÁNICAS PARA EL MAR CARIBE COLOMBIANO	18
6.1. Altura de la ola y corrientes superficiales	18
6.2. Corrientes superficiales	19
6.3. Temperatura Superficial del Mar	20
6.4. Mareas	22
7. CONCLUSIONES	26
8. BIBLIOGRAFÍA	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución de las anomalías de la TSM en las regiones El Niño: junio 2020- mayo de 2021	7
Figura 2. Pronóstico de las condiciones ENSO esperadas hasta marzo de 2022	8
Figura 3. Predicción semanal de la velocidad potencial en 200 hPa, del 02 junio al 02 de julio de 2021	9
Figura 4. Porcentaje mensual de desarrollo de CT en la cuenca norte del océano Atlántico	12
Figura 5. Líneas de corriente e índice de precipitación para el mes de junio (1981-2010) en 200, 500, 700, 850 y 1000 hPa extraídas del CFSR.	14
Figura 6. Valores climatológicos de precipitación para el mes de junio (1981-2010) de las principales ciudades del litoral Caribe.	15
Figura 7. Pronóstico de precipitación para el mes de junio 2021	15
Figura 8. Valores climatológicos de temperatura media, mínima y máxima para el mes de junio (1981-2010) de las principales ciudades del litoral Caribe.	16
Figura 9. Valores climatológicos (1981-2010) y de pronóstico de la velocidad y dirección del viento para el mes de junio de 2021	17
Figura 10. Valores climatológicos (1979-2016) de dirección y altura de la ola para el mes de junio	18
Figura 11. Valores climatológicos (1979-2016) de altura dinámica absoluta del mar para el mes de junio	19
Figura 12. Intensidad y dirección de la corriente superficial predominante para junio.	20
Figura 13. Valores climatológicos la TSM para el mes de junio.	21
Figura 14. Pronóstico de las anomalías de TSM para el mes de junio de 2021	21
Figura 15. Pronóstico de marea de junio de 2021 para los principales puertos marítimos	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. Anomalías de la TSM en las regiones El Niño durante la primera semana de junio de 2021	7
Tabla II. Probabilidad de ocurrencia de condiciones ENSO hasta enero de 2022	8
Tabla III. Número y categoría de eventos pronosticados para la temporada ciclónica 2021	11
Tabla IV. Pronóstico de Pleamar y Bajamar de junio de 2021 en los principales puertos marítimos	25

1. INTRODUCCIÓN

Pronóstico meteorológico y oceánico para junio de 2021 en el Caribe colombiano.

En el presente informe se describen las condiciones océano- atmosféricas climatológicas y previstas en la región Caribe para el mes de junio de 2021.

Este informe consta de cuatro secciones y una más dedicada a las conclusiones. La primera y segunda, orientada al pronóstico de los fenómenos de variabilidad interanual, estacional e intraestacional que pueden incidir en las condiciones de tiempo y clima del período pronosticado, tal como lo son, el tránsito de Ondas Tropicales del Este, la temporada ciclónica, el posicionamiento de la Zona de Confluencia Intertropical -ZCIT en la región Caribe, y la influencia que puedan tener la Oscilación Madden & Julian -OMJ y el Fenómeno de El Niño – Oscilación del Sur – ENSO. Los apartes tres y cuatro relacionan las condiciones meteorológicas y oceanográficas esperadas en función de las climatologías mensuales y anomalías pronosticadas de las variables de precipitación, temperaturas media, máxima y mínima del aire, velocidad y dirección del viento en superficie, temperatura superficial del mar, altura dinámica de la ola y corrientes superficiales, así mismo se incluye el pronóstico de marea para el mes de junio de 2021.

Para la elaboración del presente documento fueron utilizados datos e información proveniente del *Bureau of Meteorology* de Australia, *Climate Prediction Center - National Centers for Environmental Services* (CPC-NCEP), el *International Research Institute for Climate and Society* (IRI), para el análisis de las anomalías de TSM en las regiones El Niño, así como de las proyecciones de condiciones ENSO en el corto y mediano plazo y el pronóstico de la OMJ. En la sección de predicción de las variables de precipitación, temperatura del aire y viento y la anomalía de la TSM, fueron usados los valores climatológicos para el período 1981-2010 calculados por el Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, así como los resultados de modelamiento numérico del CFSR corridos por el mismo Instituto. Instituto de Hidrología, y el *Seasonal Climate Forecast* CFSv2 de la NOAA -NCEP.

Referente a los campos oceanográficos fueron utilizadas las climatologías de oleaje provenientes del Modelo Wave Wach III del National Weather Service – National Oceanic and Atmospheric Administration (NWS-NOAA). En el caso de la TSM fue utilizada información climatológica proveniente del HYbrid Coordinate Ocean Model (HYCOM) del Naval Research Laboratory -NRL, y las anomalías de la TSM pronosticadas para el mes de marzo de 2021, del CFSv2 (NOAA – CPC). Finalmente, el pronóstico de mareas para los puertos del Caribe fue extraído de la metodología implementada por el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe - CIOH (2021).

2. PREDICCIÓN CLIMÁTICA PARA EL CARIBE COLOMBIANO

3. CONDICIONES ACTUALES Y PRONÓSTICO ESTACIONAL DEL ENSO Y SU POSIBLE INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES DE TIEMPO DEL CARIBE

De acuerdo con el *Bureau of Meteorology* de Australia (BAMS, 2021) y el *Climate Prediction Center - National Centers for Environmental Prediction*, CPC – NCEP (2021), las anomalías de la temperatura superficial del mar (TSM) en cada región El Niño, presenta valores cercanos a los valores medios (Figura 1, Tabla I), indicando así la consolidación de una fase Neutra de El Niño - Oscilación del Sur – ENOS.

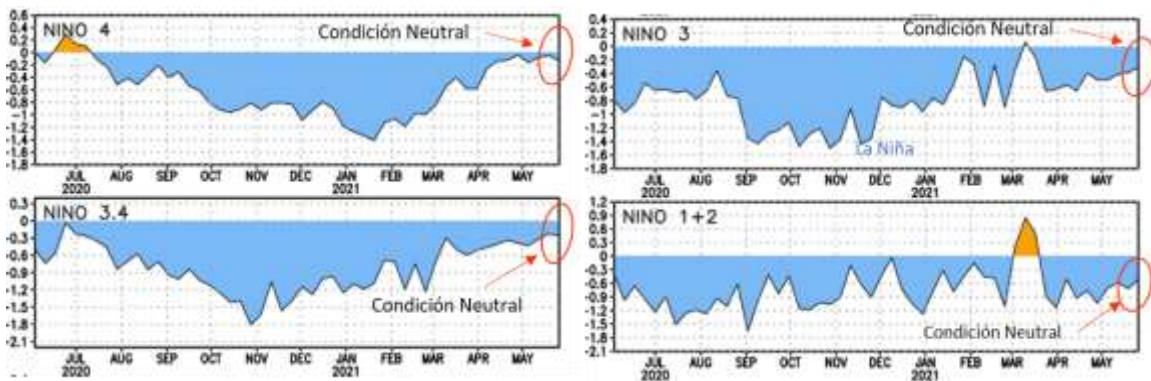


Figura 1. Evolución de las anomalías de la TSM en las regiones El Niño: junio 2020- mayo de 2021

Fuente: Modificado de CPC – NCEP, 2021

Tabla I. Anomalías de la TSM en las regiones El Niño durante la primera semana de junio de 2021

Fuente: CPC-NCEP (2021)

Región El Niño	Anomalía de la TSM (°C)
El Niño 1+2	-0.5
El Niño 3	-0.3
El Niño 3.4	-0.3
El Niño 4	-0.1

De otro lado, el *International Research Institute for Climate and Society* - IRI (2021), en su más reciente informe de predicción de condiciones ENOS a mediano y largo plazo, indica que la fase Neutra se mantendrá al menos durante los siguientes seis meses (Fig. 4 y Tabla II), por lo que se espera, las condiciones de tiempo de la región Caribe sean moduladas por los fenómenos típicos de la temporada en la región sin ningún tipo de influencia de la señal macro climática del ENOS.

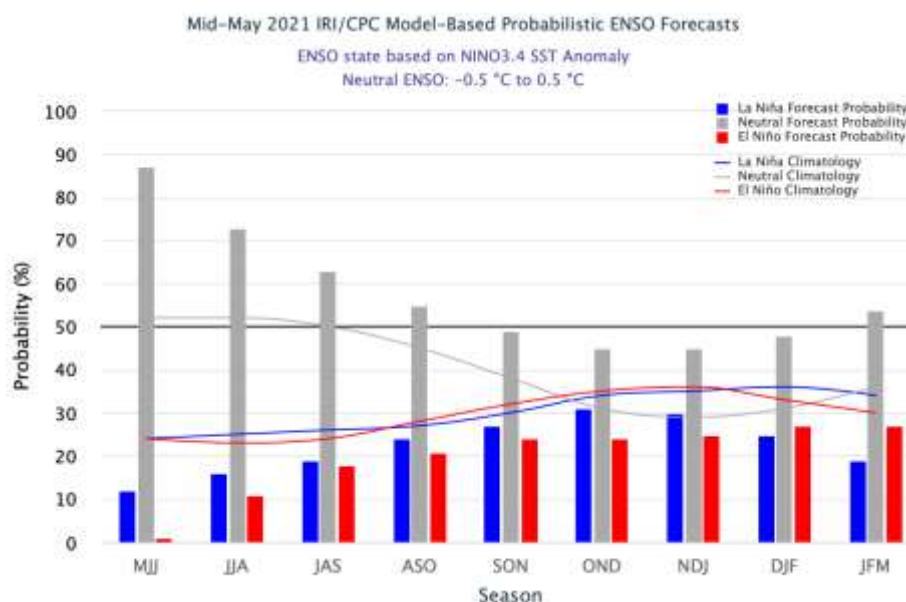


Figura 2. Pronóstico de las condiciones ENSO esperadas hasta marzo de 2022

Fuente: IRI (2021)

Tabla II. Probabilidad de ocurrencia de condiciones ENSO hasta enero de 2022

Fuente: IRI (2021)

Estación	La Niña	Neutral	El Niño
JJA 2021	16%	73%	11%
JAS 2021	19%	63%	18%
ASO 2021	24%	55%	21%
SON 2021	27%	49%	24%
OND 2021	31%	45%	24%
NDJ 2022	30%	45%	25%

4. PRONÓSTICO DE FENÓMENOS INTRA- ESTACIONALES Y ESTACIONALES

4.1. Oscilación Madden and Julian- OMJ

De acuerdo con el más reciente informe del CPC - NCEP (2021a), la oscilación Madden & Julian (OMJ) no tendría mayor influencia sobre las condiciones de tiempo del mar y litoral Caribe colombiano durante las primeras cuatro semanas, cuando la señal de la OMJ se pronostica bastante débil. A partir de la semana del 27 de junio y hasta la primera semana de julio, se advierte el ingreso de una onda subsidente de mayor potencia, la cual podría incidir en las condiciones de tiempo inhibiendo o disminuyendo en intensidad las precipitaciones de la región (Figura 3).

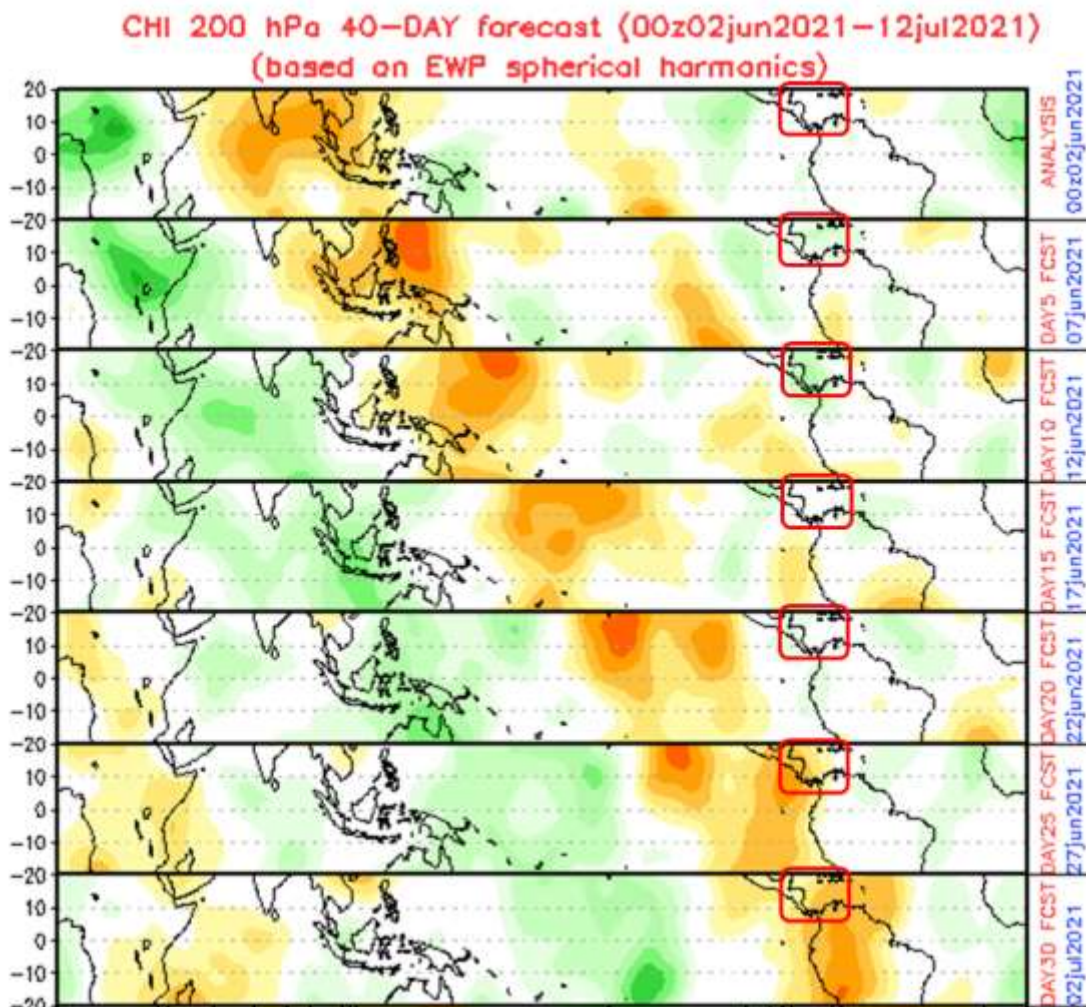


Figura 3. Predicción semanal de la velocidad potencial en 200 hPa, del 02 junio al 02 de julio de 2021

Fuente: CPC-NCEP, (2021a)

4.2. Zona de Confluencia Intertropical -ZCIT

Durante el mes de junio, la Zona de Confluencia Intertropical – ZCIT, se posiciona en promedio sobre los 10° de latitud norte (Ruíz & Melo, 2019), interactuando de forma activamente con el sistema de baja presión del Darién incidiendo en las precipitaciones del centro-sur del litoral Caribe y su correspondiente área marítima, dando inicio así a la temporada de lluvias de la región Caribe colombiana.

4.3. Ondas del Este

Típicamente, entre los meses de mayo a noviembre, se registra el tránsito de perturbaciones atmosféricas denominadas Ondas Tropicales del Este, las cuales tienen su origen sobre el oeste de África y viajan a través del océano Atlántico ecuatorial incidiendo, a su paso, sobre el régimen de lluvias de la región (Domínguez et al., 2020). De acuerdo con lo anterior, son probables lluvias asociadas a este fenómeno estacional, las cuales tienen períodos cortos de duración, pero pueden incidir en amplios sectores del Caribe colombiano incluyendo el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina.

4.4. Temporada ciclónica 2021

La temporada ciclónica en el océano Atlántico, el mar Caribe y el golfo de México se extiende desde el 1 de junio hasta el 30 de noviembre de forma oficial, lo que no quiere decir que fuera de este rango de tiempo no se registren eventos, de hecho, antes del inicio oficial de la presente temporada, se registró el primer ciclón subtropical denominado Ana (22-24 de mayo de 2021).

De acuerdo con la NOAA (2021) y la Universidad Estatal del Colorado (Klotzbach *et al.*, 2021), se prevé para la temporada 2021, una actividad ciclónica por encima de lo normal con una probabilidad del 60%, del 30% para una actividad cercana al promedio, y un 10% de que ésta se encuentre por debajo de lo usual. Una predicción similar a la del año anterior en

cuanto a los valores probabilísticos, sin embargo, se debe tener claridad en dos aspectos: el primero, que el período de referencia y por ende los valores climatológicos fueron actualizados, por lo que ahora en lugar de usarse los promedios de 1981-2010 se tiene de referencia el período 1991-2020, con esto los valores promedio de número de eventos ciclónicos nombrados, número de huracanes y huracanes mayores así como los valores de intensidad de la temporada aumentaron (Tabla III).

El segundo aspecto a tener en cuenta, se refiere a que en todo caso no se espera que la temporada de huracanes 2021 supere a la del año inmediatamente anterior, esto en principio a que se prevé ésta se desarrolle bajo condiciones neutrales del ENSO, contrario a lo que se tuvo el año pasado cuando además de las condiciones ambientales propias de la temporada de huracanes se estuvo bajo una condición La Niña, fenómeno que pudo haber incidido en la actividad extraordinaria de la temporada ciclónica 2020.

La probabilidad de que uno o más eventos afecten el litoral y las áreas insulares del Caribe Colombiano dependerán de cada fenómeno, sus características, sus estados evolutivos y la configuración océano-atmosférica del momento.

Tabla III. Número y categoría de eventos pronosticados para la temporada ciclónica 2021

Fuente: NOAA (2020) y Klotzbach *et al.* (2021)

Parámetro	Pronóstico 2021	Promedio 1981-2010	Promedio 1991-2020
Tormentas con nombre	18	12.1	14.4
Total días con Tormentas	80 días	59.4	69.4
Huracanes	8	6.4	7.2
Total días con Huracanes	35 días	24.2	27.0
Huracán entre categorías (3,4,5)	4	2.7	3.2
Total días con Huracanes mayores (categorías 3,4,5)	9	6.2	7.4
Energía ciclónica acumulada (ACE ¹)	150	106	123

¹ • Índice de intensidad de los huracanes, medida en función de su energía cinética, se calcula a partir de la sumatoria de la velocidad máxima de los vientos sostenidos al cuadrado, registrada a intervalos de seis horas por el tiempo de permanencia de cada ciclón tropical.

De acuerdo con Ramsay (2017) con base en registros de 1985 -2014, en el Atlántico norte durante el mes de junio, se desarrolla en promedio el 5% de los ciclones tropicales pronosticados para la temporada (Figura 4), por lo que no se descarta que durante este período se desarrolle al menos un ciclón tropical que incida de forma directa o indirecta en el Caribe colombiano.

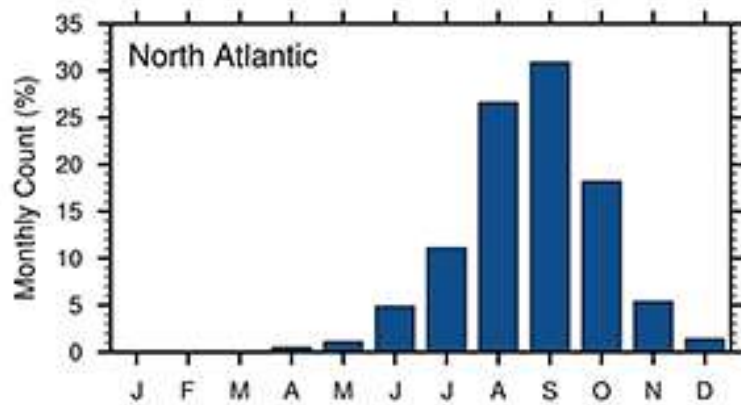


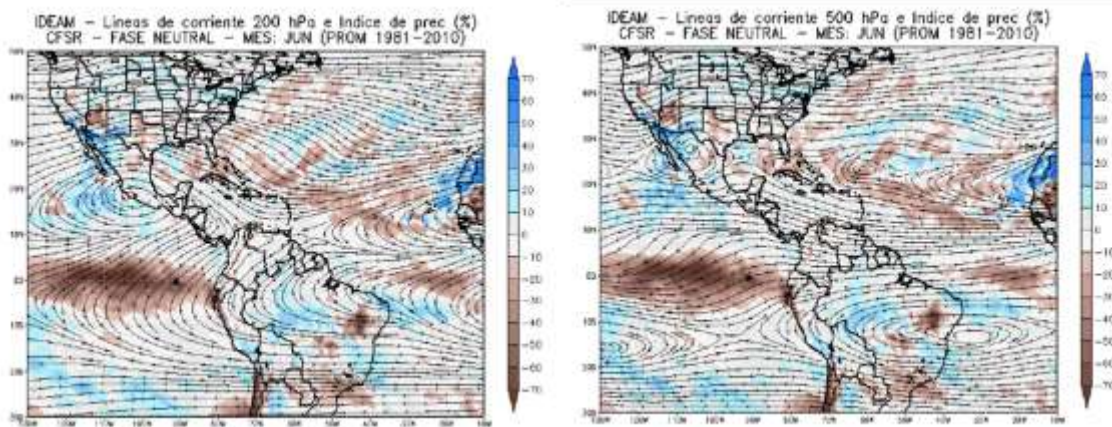
Figura 4. Porcentaje mensual de desarrollo de CT en la cuenca norte del océano Atlántico

Fuente: Ramsay (2017)

5. PRONÓSTICO DEL COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES ATMOSFÉRICAS PARA JUNIO DE 2021

5.1. Configuración sinóptica climatológica de junio

Teniendo en cuenta los valores climatológicos (1981-2010) para el mes de junio bajo condiciones Neutras del modelo *Climate Forecast System Reanalysis* -CFSR (Ruíz & Melo, 2019), se espera que la circulación del aire en altura sobre el mar Caribe colombiano esté dominada por una dorsal extendida desde el centro occidente de México hasta el centro del litoral caribe colombiano, constituyendo un flujo de viento predominante del noroccidente. En niveles medios y bajos de la atmósfera, el flujo es por el contrario predominante del este, impulsado por sistemas anticiclónicos del océano Atlántico Norte. En superficie, sobresale el posicionamiento del ramal occidental de la Zona de Confluencia Intertropical - ZCIT, sobre los 10° de latitud norte, la cual empieza a consolidar la temporada de lluvias especialmente en el centro - sur del litoral Caribe colombiano (Figura 5).



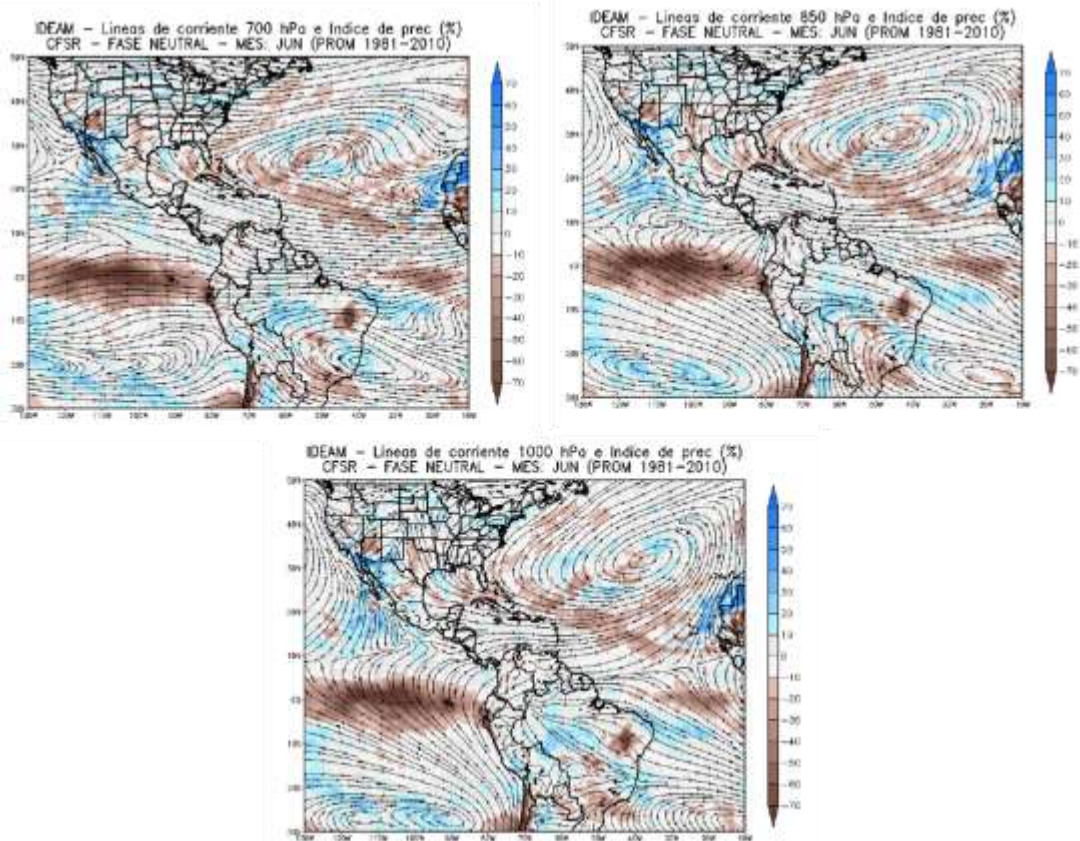


Figura 5. Líneas de corriente e índice de precipitación para el mes de junio (1981-2010) en 200, 500, 700, 850 y 1000 hPa extraídas del CFSR.

Fuente: Ruíz & Melo, 2019

5.2. Precipitación

De acuerdo con los valores climatológicos (1981-2010), el mes de junio se evidencia el aumento de las precipitaciones en sectores del sur y centro del litoral Caribe. Con volúmenes de hasta 350 mm en el golfo de Urabá y el archipiélago de San Andrés y Providencia y de 70 a 220 mm a lo largo de los litorales de Córdoba hasta el departamento de Magdalena. En tanto que, el litoral de la Guajira, se registran los menores valores de lluvia del mes en la región, con volúmenes entre 20 y 70 mm (IDEAM 2018) (Figura 6).

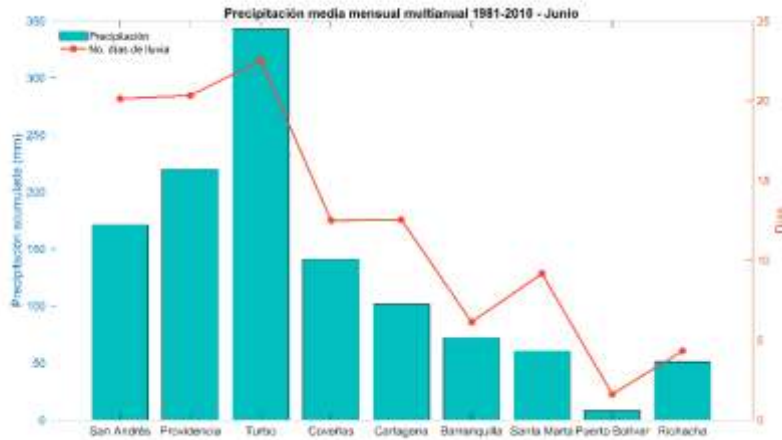


Figura 6. Valores climatológicos de precipitación para el mes de junio (1981-2010) de las principales ciudades del litoral Caribe.

Fuente: IDEAM (2018)

De acuerdo con la proyección para el mes de junio de 2021 del modelo *Climate Forecast System vs2* (NOAA-NCEP, 2021) se esperan lluvias deficitarias respecto a los valores en amplios sectores de la región marítima nacional y los litorales de La Guajira, Magdalena, Atlántico, Bolívar, Sucre. En tanto se esperan lluvias ligeramente por encima de lo típico en golfo de Urabá (figura 7).

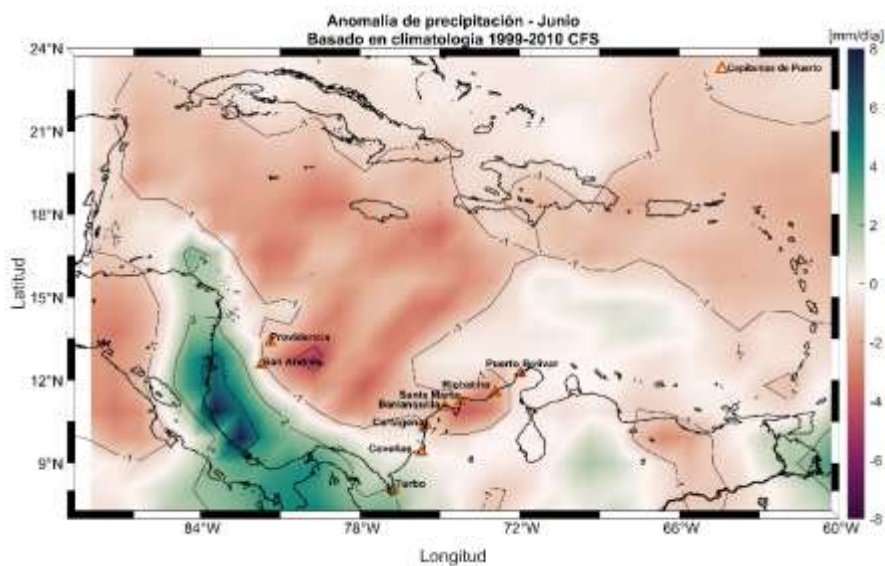


Figura 7. Pronóstico de precipitación para el mes de junio 2021

Fuente: Modelo CFSv2 (NOAA -NCEP, 2021)

5.3. Temperatura del aire

Acorde con los valores climatológicos 1981-2010 (IDEAM, 2018), durante el mes de junio la temperatura media del aire tanto en el Litoral Caribe como en el Archipiélago de San Andrés y Providencia es de 28°C en promedio. Mientras la temperatura mínima oscila entre 24 y 26°C, registrándose los valores más bajos en Coveñas, San Andrés y Puerto Bolívar. Por su parte la temperatura media máxima más alta se reporta típicamente en Cartagena y Riohacha con 34°C en promedio, en tanto los demás puertos en promedio registran máximas de 32°C (Figura 8).

Se espera que las temperaturas durante el mes de junio de 2021 se comporten dentro del rango de los valores promedio.

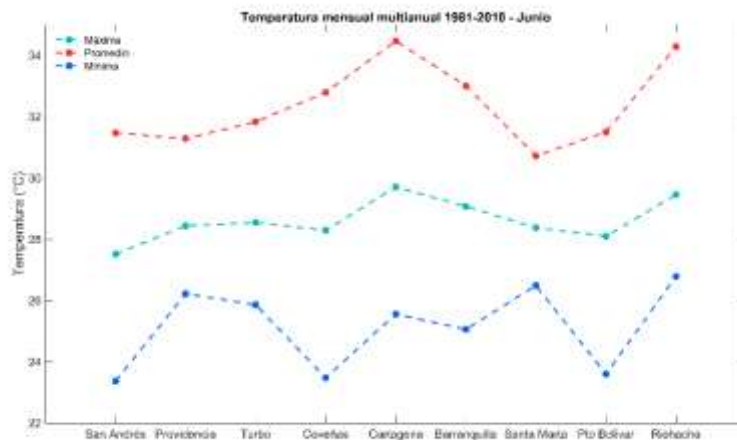


Figura 8. Valores climatológicos de temperatura media, mínima y máxima para el mes de junio (1981-2010) de las principales ciudades del litoral Caribe.

Fuente: IDEAM (2018)

5.4. Viento

En cuanto a la velocidad y dirección media del viento (Figura 9), típicamente durante junio en el norte de la cuenca Colombia los vientos son zonales del este, adquiriendo su mayor velocidad en inmediaciones de la península de La Guajira, en promedio de 12.5 m/s (24.3 nudos), disminuyendo progresivamente hacia el suroccidente, virando ligeramente y adquiriendo componente noreste con velocidades entre 4.0 y 10.0 m/s (7.5 -20 nudos) en

el área central de la cuenca, en tanto la zona sur se caracteriza por presentar valores mínimos de velocidad del viento con tendencia a la calma (IDEAM, 2018).

De acuerdo con lo pronosticado para el mes de junio de 2021 (Ruíz *et al.*, 2021), se prevé los vientos en la zona central y norte de la cuenca Colombia, registren en general velocidades superiores a las típicas del mes, especialmente en aguas costeras y oceánicas de los departamentos del Magdalena, Atlántico y Bolívar, cuyo incremento podría ser de hasta 2.0 m/s (3.8 nudos) (Figura 9).

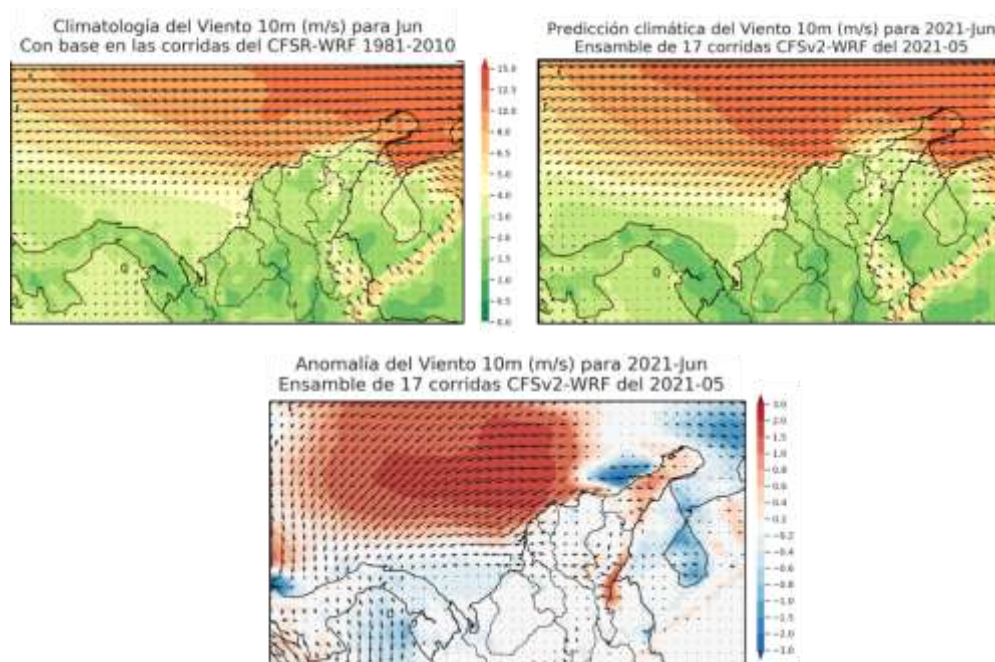


Figura 9. Valores climatológicos (1981-2010) y de pronóstico de la velocidad y dirección del viento para el mes de junio de 2021

Fuente: Ruíz & Melo (2020)

6. PRONÓSTICO DE LAS CONDICIONES OCEÁNICAS PARA EL MAR CARIBE COLOMBIANO

6.1. Altura de la ola y corrientes superficiales

Para el mes de junio, de acuerdo con los valores climatológicos del modelo de oleaje *WAVEWACH III* calculados para el período 1979-2016 (NWS-NOAA, 2009), el oleaje en el centro y norte de la cuenca Colombia, incluyendo inmediaciones al archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina y las Islas Cayos del Norte, es predominante del este con una altura significativa de la ola promedio de 2.0 a 2.5 m. Por su parte, las aguas costeras del litoral Caribe colombiano registran alturas del oleaje promedio de 1.5 m en el centro y norte, mientras sobre las costas de Córdoba y el golfo de Urabá el oleaje no supera en promedio 1.0 m de altura (Figura 10).

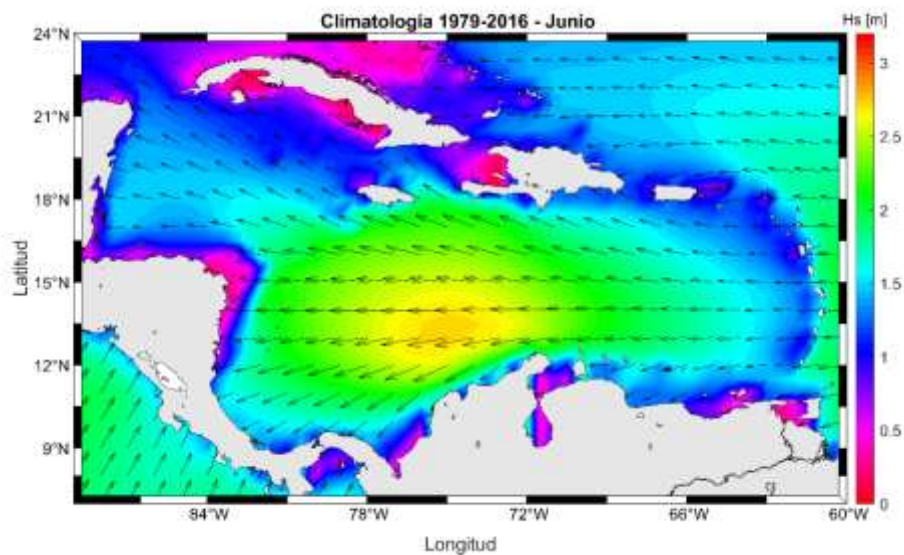


Figura 10. Valores climatológicos (1979-2016) de dirección y altura de la ola para el mes de junio

Fuente: WW III (NWS - NOAA, 2009)

En cuanto a la altura dinámica absoluta del mar, para el mes de junio, a lo largo de la cuenca Colombia, esta no presenta mayor variación, oscilando entre 0.3 y 0.4 m (figura 11).

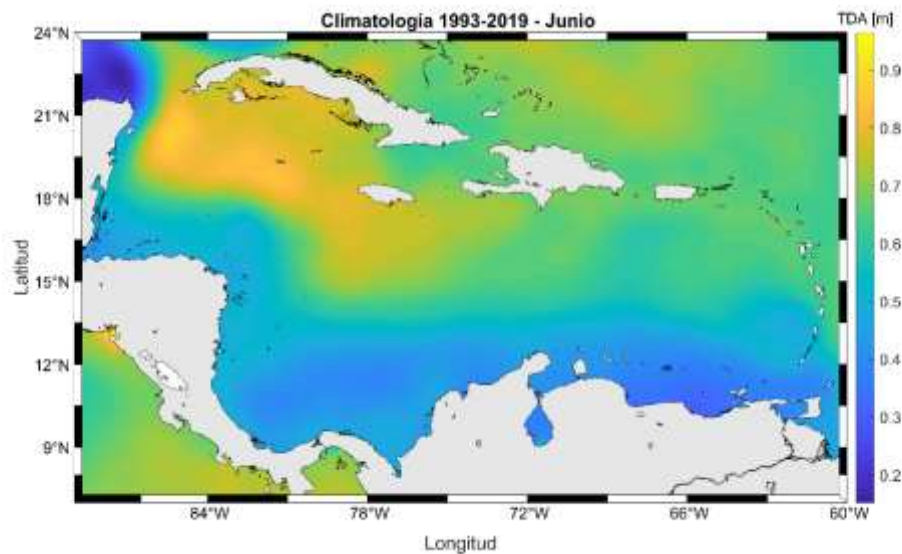


Figura 11. Valores climatológicos (1993-2019) de altura dinámica absoluta del mar para el mes de junio

Fuente: WW III (NWS - NOAA, 2009)

6.2. Corrientes superficiales

De acuerdo con los valores climatológicos (1992-2017) proveniente del modelo hidrodinámico HYCOM 2.2 (*Naval Research Laboratory -NRL, 2009*), durante el mes de junio, se evidencia el tránsito de una corriente superficial zonal del este (corriente del Caribe) atravesando la cuenca Colombia entre los 13 y 15° de latitud norte, con velocidades entre 0.6 y 0.8 m/s, dicha corriente adquiere componente sur en inmediaciones a las Islas Cayo del Norte en su trayectoria hacia la cuenca Caimán. Así mismo, se evidencia el giro de Panamá – Colombia, extendido a lo largo de la zona centro -sur de la cuenca del mar Caribe, con velocidades entre 0.4 y 0.6 m/s (Figura 12).

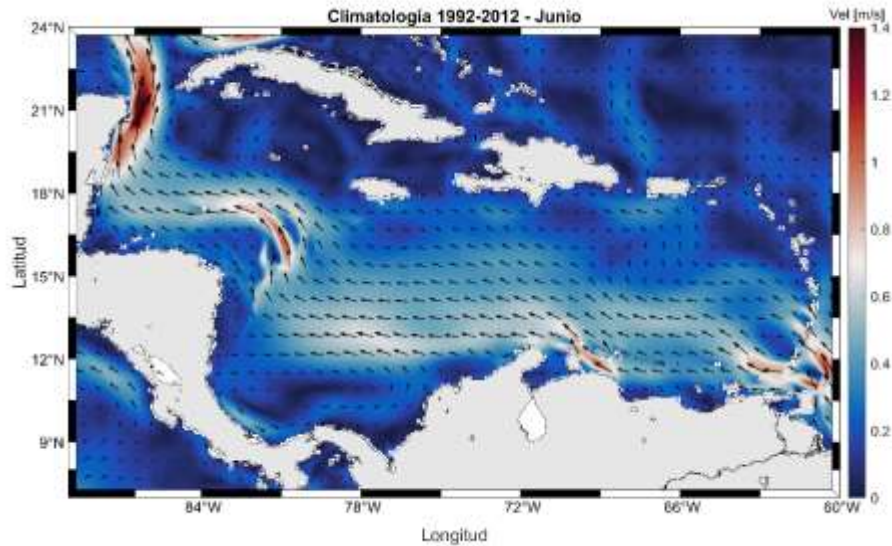


Figura 12. Intensidad y dirección de la corriente superficial predominante para junio.

Fuente: NRL, 2009

6.3. Temperatura Superficial del Mar

Basado en los valores climatológicos de la TSM para el mes de junio calculada para el período 1981 al 2019 (Good *et al.*, 2020), sobre la zona norte y en particular nororiental de la cuenca Colombia, se evidencia una piscina de aguas frías con Temperaturas Superficiales del Mar (TSM) entre 25 y 27.5°C, evidenciando el núcleo más frío alrededor de la península de La Guajira. En contraste, desde la zona sur de la cuenca y sobre el área costera del golfo de Urabá y las costas de Córdoba, Sucre y Bolívar, típicamente se tiene una lengua de aguas cálidas entre 28.8 y 29.8°C. Sobre el área marítima del archipiélago de San Andrés y Providencia, la TSM entre 28 y 28.4°C (Figura 13).

De acuerdo con la proyección para el mes de junio del *Seasonal Climate Forecast CFSv2* (NOAA – CPC, 2021), en la región del Caribe Colombiano, en general se presentaría anomalías negativas de la TSM entre -0.5 y -1.0°C (Figura 14).

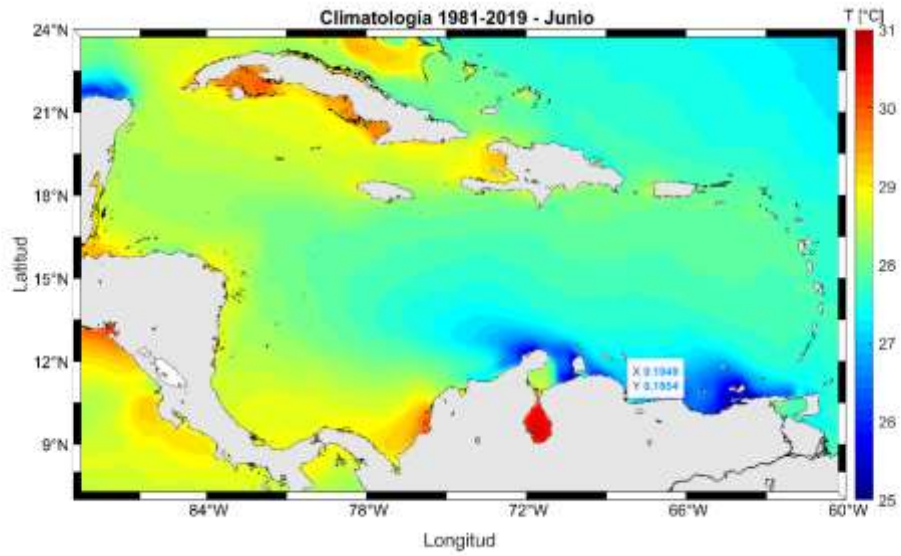


Figura 13. Valores climatológicos de TSM para el mes de junio.

Fuente: Good *et al.*, 2020

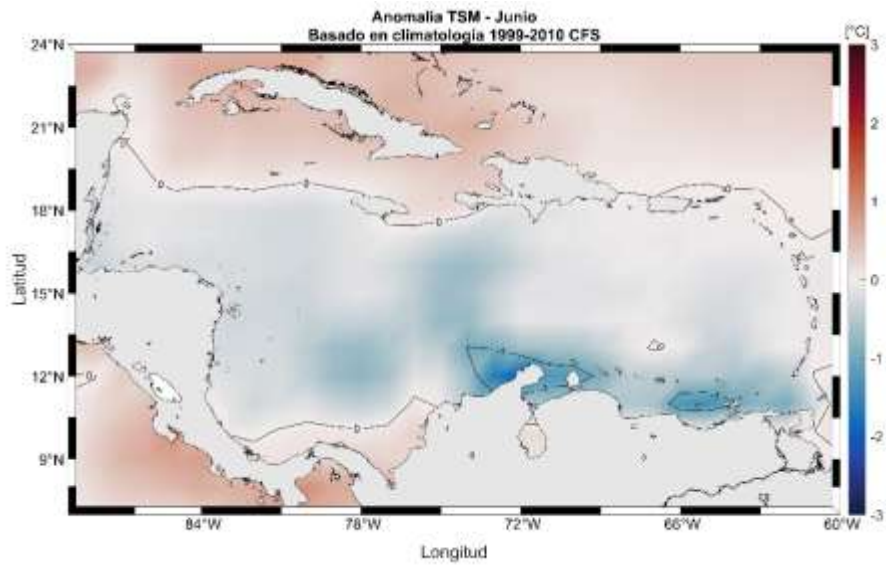
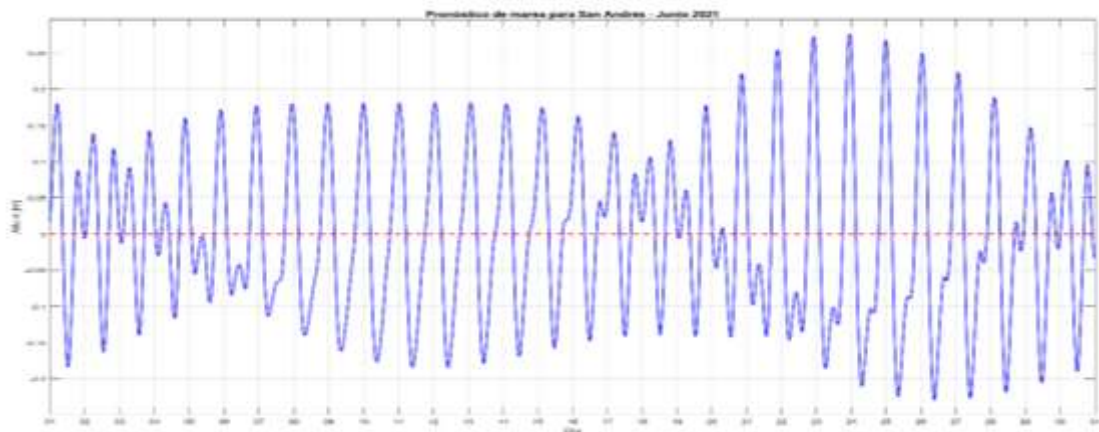
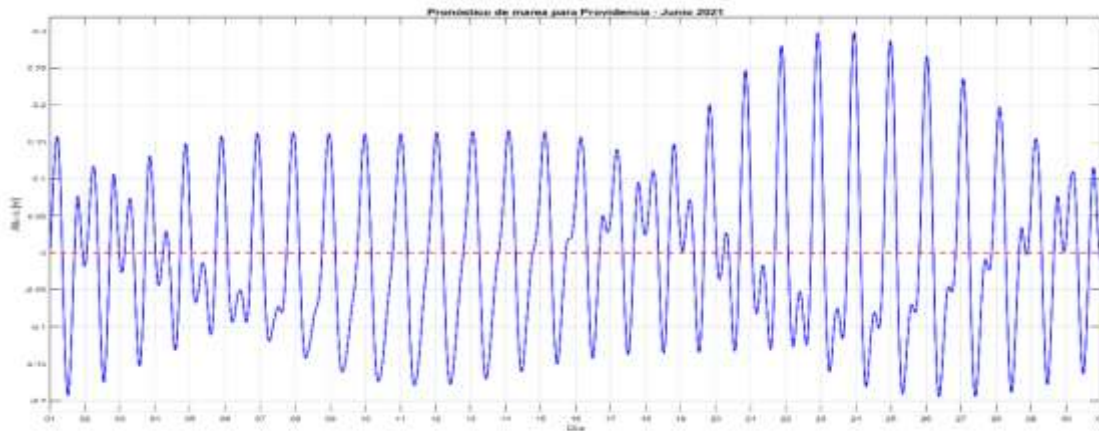


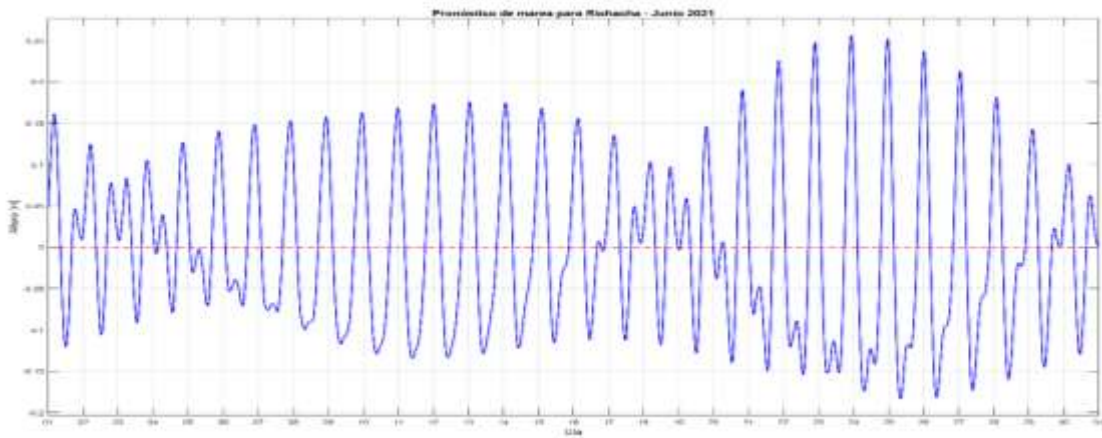
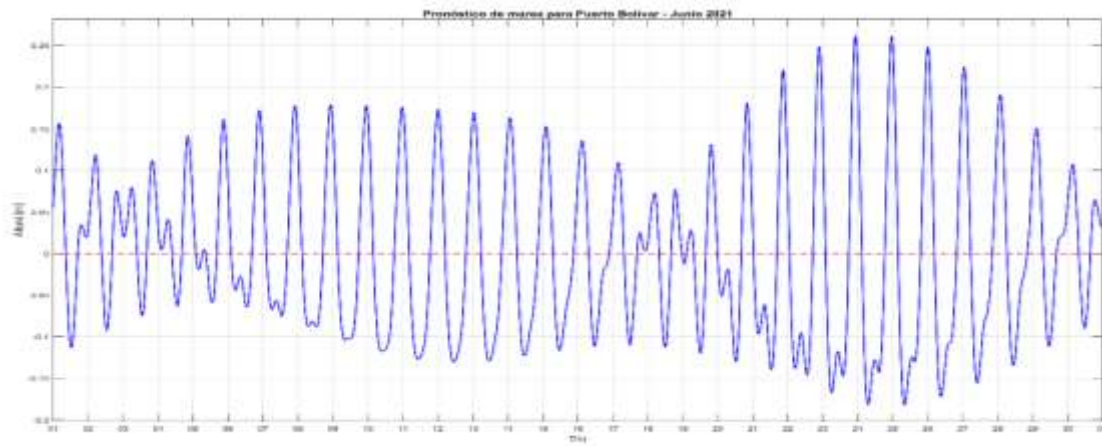
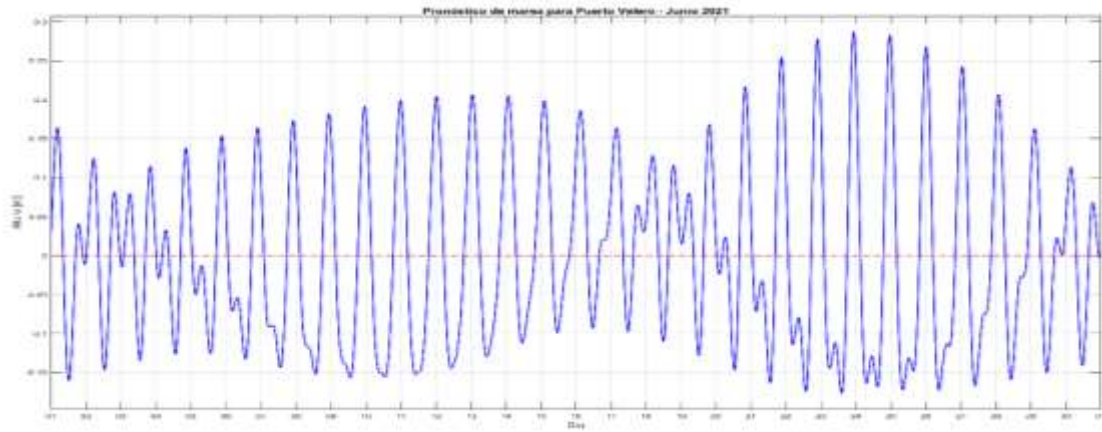
Figura 14. Pronóstico de las anomalías de TSM para el mes de junio de 2021

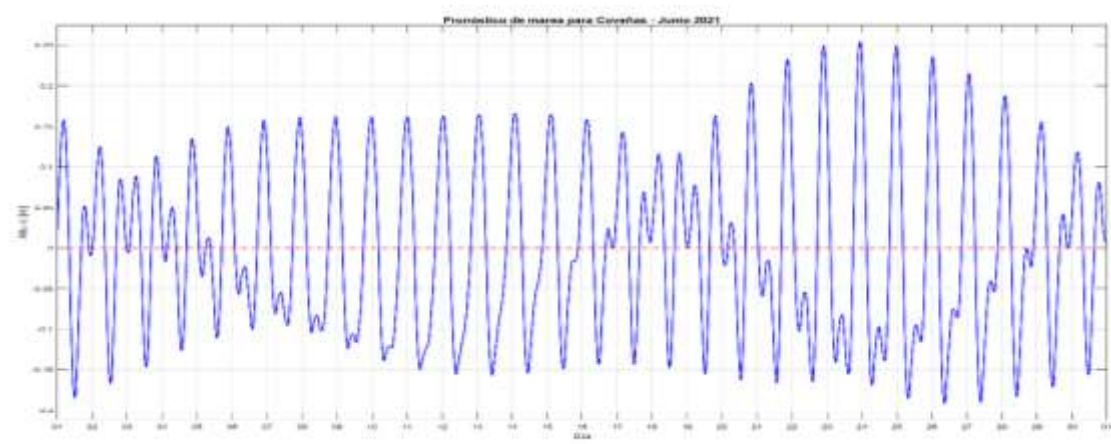
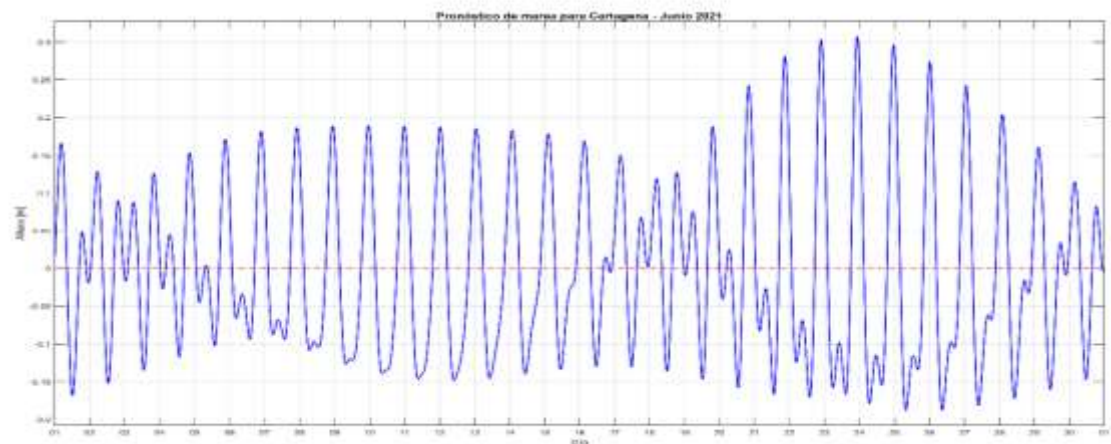
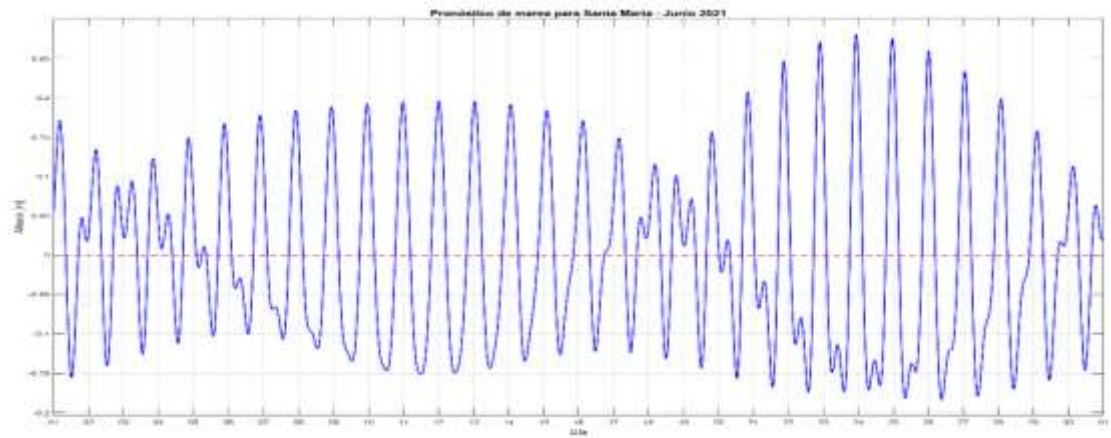
Fuente: NOAA-CPC, 2021

6.4. Mareas

La figura 15 y tabla IV presentan la marea prevista para el mes de junio de 2021 para los puertos de Providencia, San Andrés, Puerto Bolívar, Ballenas, Santa Marta, Puerto Velero, Cartagena, Coveñas y Turbo. A partir de la metodología desarrollada en el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe (Latandret, 2021).







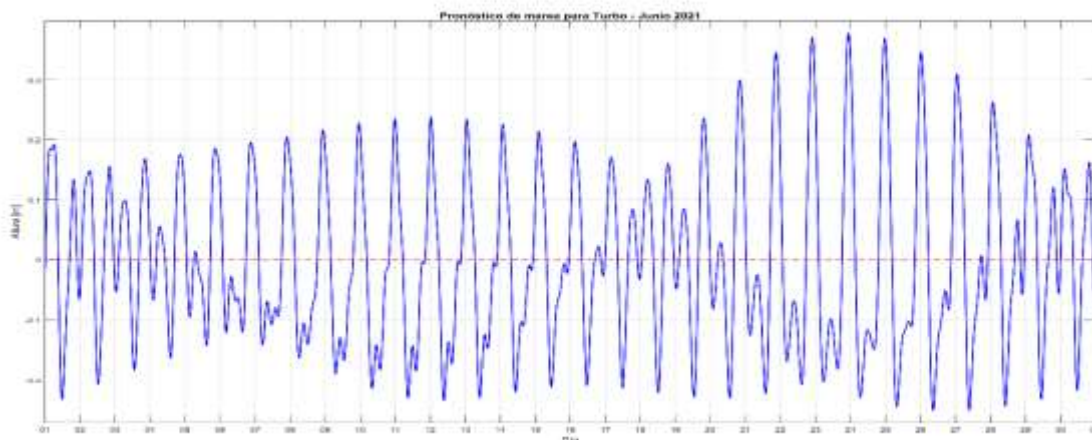


Figura 15. Pronóstico de marea de junio de 2021 para los principales puertos marítimos

Fuente: Latandred, 2021

Tabla IV. Pronóstico de Pleamar y Bajamar de junio de 2021 en los principales puertos marítimos

Fuente: Latandred, 2021

Puerto	Pleamar			Bajamar		
	Altura máxima (m)	Fecha dd/mm/aa	Hora	Altura Mínima (m)	Fecha dd/mm/aa	Hora
Providencia	0.298	23/06/2021	22:44	-0.195	26/06/2021	08:58
San Andrés	0.277	23/06/2021	22:52	-0.229	26/06/2021	09:11
Puerto Bolívar	0.262	23/06/2021	22:23	-0.182	25/06/2021	07:59
Riohacha	0.257	23/06/2021	22:28	-0.183	25/06/2021	08:07
Santa Marta	0.280	23/06/2021	22:27	-0.184	26/06/2021	09:03
Puerto Velero	0.287	23/06/2021	22:31	-0.177	23/06/2021	14:18
Cartagena	0.308	23/06/2021	22:33	-0.188	25/06/2021	07:49
Coveñas	0.254	23/06/2021	22:45	-0.192	26/06/2021	08:40
Turbo	0.378	23/06/2021	22:42	-0.251	26/06/2021	08:41

7. CONCLUSIONES

- De acuerdo con el *Bureau of Meteorology* de Australia y el *Climate Prediction Center - National Centers for Environmental Prediction*, CPC – NCEP, se ha consolidado la Fase Neutra de El Niño – Oscilación del Sur -ENSO. Por lo que las condiciones de tiempo en el Caribe colombiano no se verían moduladas por esta señal macroclimática.
- En cuanto a las estructuras atmosféricas que dominan la climatología del mes de junio en el Caribe colombiano, sobresale la influencia de una dorsal de altura (250 hPa) la cual induce un flujo de aire de componente noroeste en gran parte del área marítima y costera del Caribe colombiano, mientras en niveles medios y bajos el flujo es zonal del este dominado por la prevalencia de sistemas anticiclónicos ubicados sobre el océano Atlántico norte. Así mismo se resalta el posicionamiento de la ZCIT en el sur de la región Caribe y el tránsito de ondas tropicales del este consolidando la temporada de lluvias de la región.
- Típicamente, durante el mes de junio se da inicio oficial a la temporada de ciclones tropicales, para el 2021, de acuerdo con la NOAA y la Universidad Estatal de Colorado, se advierte una temporada de huracanes más activa de lo usual, con una probabilidad del 60%. Durante toda la temporada, se estiman alrededor de 18 tormentas tropicales de las cuales se esperan 8 alcancen la categoría de huracán y 4 de estos podrían llegar a ser huracanes mayores (categoría 3 -5). Así mismo, de acuerdo con los promedios climatológicos, junio es el mes en donde en promedio se desarrollan el 5% de los ciclones tropicales de toda la cuenca del océano Atlántico, con lo que se puede decir que, aunque son bajas las probabilidades, no se descarta que durante este mes se tenga la influencia directa o indirecta de algún sistema ciclónico en la región.

- Por su parte, el pronóstico de la oscilación Madden & Julian indica baja potencia de las diferentes fases durante gran parte del mes de junio, por lo que se espera su influencia sea baja durante este período. En contraste hacia la semana del 27 de junio se advierte el ingreso de una fase subsidente lo que podría inhibir las precipitaciones de la región de forma significativa.
- De acuerdo con los pronósticos regionales, la TSM del mar Caribe colombiano presentarían valores ligeramente inferiores a los típicos de este mes, como respuesta a pulsos de viento de mayor velocidad de lo usual en el centro y norte de la Cuenca.

8. BIBLIOGRAFÍA

- BAMS (25 de mayo de 2021). Climate Driver Update: El Niño–Southern Oscillation likely to remain neutral for southern hemisphere winter. Recuperado el 7 de junio de 2021, <http://www.bom.gov.au/climate/enso/>
- Klotzbach, P.J., M. Bell and Jones, J. (June 3, 2021), Extended range forecast of Atlantic seasonal hurricane activity and landfall strike probability for 2020 - Colorado State University, Department of Atmospheric Science Colorado State University. Recuperado: junio 3 de 2021 en: <https://tropical.colostate.edu/Forecast/2021-06.pdf>
- Latandret, S. (2021). Estudio de la marea y su pronóstico en la cuenca Colombia - mar Caribe. Centro de Investigaciones Hidrográficas y Oceanográficas del Caribe. Documento Interno.
- CPC-NCEP. (31 de mayo de 2021). ENSO: Recent evolution, current status and predictions. Recuperado el 2 de junio de 2021, de <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/enso.shtml>
- CPC-NCEP a. (31 de mayo de 2021). Madden-Julian Oscillation: Recent Evolution, Current Status and Predictions. Recuperado el 2 de junio de 2021, de <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/mjo.shtml>
- Good, S.; Fiedler, E.; Mao, C.; Martin, M.J.; Maycock, A.; Reid, R.; Roberts-Jones, J.; Searle, T.; Waters, J.; While, J.; Worsfold, M. (2020) The Current Configuration of the OSTIA System for Operational Production of Foundation Sea Surface Temperature and Ice Concentration Analyses. Remote Sens. 2020, 12, 720, doi:10.3390/rs12040720
- IRI. (19 de mayo de 2021). IRI ENSO Forecast. Recuperado el 02 de junio de 2021, de https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/?enso_tab=enso-cpc_plume
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. (2018). Atlas climatológico de Colombia.
- National Weather Service, NWS - National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA. (2009). WAVEWATCH III.

Naval Research Laboratory -NRL. (2009). Software Design Description for the HYbrid Coordinate Ocean Model (HYCOM) Version 2.2. Ocean Dynamics and Prediction Branch Oceanography Division.

Ramsay, H. (2017). The Global Climatology of Tropical Cyclones. Natural Hazards Science. Tropical Storms. Online Publication. May 2017. DOI: 0.1093/acrefore/9780199389407.013.79

Ruiz, F. y J. Melo. (2019). Patrones sinópticos bajo las tres fases del ENOS visto a través del reanálisis CFSR y su respuesta en la precipitación para Colombia. Nota Técnica IDEAM/METEO 002-2019. Subdirección de Meteorología. Grupo de Modelamiento Numérico de Tiempo y Clima. Bogotá, diciembre de 2019. Recuperado el 13 de julio de 2020, de http://bart.ideam.gov.co/wrfideam/new_modelo/DOCUMENTOS/2019/NT_IDEAM-002-2019.pdf

Ruiz, F.; J. Melo e IDEAM (2021). Predicción mensual. Subdirección de Meteorología. Grupo de Modelamiento Numérico de Tiempo y Clima. Bogotá, diciembre de 2019. Recuperado el 09 de marzo de 2021, de http://bart.ideam.gov.co/wrfideam/prediccion_mensual1.html