

# Condiciones oceánicas favorables para el arribo de sargazos a las costas cubanas



## Favorable ocean conditions for the arrival of sargassum to the cuban coast

<https://cu-id.com/2377/v31n1e12>

 Claudia Espinosa Valdés\*,  Marcelino Hernández González,  Rosemary López Lee

Instituto de Meteorología, Apartado Postal 17032. CP 11700. Habana 17. La Habana, Cuba

**RESUMEN:** Los sargazos son un género de macroalgas marinas de origen *Sargassum* que carecen de nado propio, pues dependen de la circulación oceánica y atmosférica para su desplazamiento, por lo que el viento, las olas y las corrientes marinas resultan factores imprescindibles para su movimiento. Es por ello, que se plantea como objetivo analizar el estado del mar y el comportamiento de las corrientes marinas en las costas de Cuba y mares adyacentes y su relación con la llegada de sargazos a los litorales cubanos. En esta investigación se utilizaron los datos del estado del mar en las costas cubanas, así como los datos de corrientes marinas cerca de los litorales cubanos y mares adyacentes. Se determinó que, el poco oleaje pudo favorecer la llegada de sargazos hacia las costas cubanas, principalmente en occidente y oriente. Además, se demostró que tanto los flujos de corrientes ciclónicas y anticiclónicas cerca de los litorales cubanos, así como las líneas de corrientes que fluyen hacia la costa norte y sur del archipiélago, resultan factores importantes en el arribo de sargazos.

**Palabras Claves:** corrientes marinas, oleaje, poco oleaje, sargazos.

**ABSTRACT:** Sargassum are a genus of marine macroalgae of *Sargassum* origin that lack their own swimming, as they depend on oceanic and atmospheric circulation for their movement, so wind, waves and marine currents are essential factors for their movement. For this reason, the objective is to analyze the state of the sea and the behavior of marine currents on the coasts of Cuba and adjacent seas, highlighting its relationship with the arrival of sargassum to the Cuban coastlines. In this research, data on the state of the sea on the Cuban coasts were used, as well as data on marine currents near the Cuban coastlines and adjacent mares. It is shown that the low waves could have favored the arrival of sargassum towards the Cuban coasts, mainly in the west and east. Furthermore, it is demonstrated that both the cyclonic and anticyclonic current flows near the Cuban coastlines, as well as the current lines that flow towards the northern and southern coast of the archipelago, are important factors in the arrival of sargassum.

**Key Words:** sea currents, waves, little waves, sargasso.

### INTRODUCCIÓN

El sargazo es un conjunto de macroalgas marinas, del género *Sargassum*, que presentan colores pardos, negros y verdes, del cual se reconocen 361 especies (Rodríguez *et al.*, 2020). Estas macroalgas marinas generalmente se distribuían en el Mar de los Sargazos, en el norte del Mar Caribe y en el Golfo de México, formando un "sistema de circuito migratorio de sargazo" en el sentido de las manecillas del reloj (Webster y Linton, 2013; Hill, 2016)

El Mar de los Sargazos se ubica entre los 20°- 40°N y 30°- 75°W, al centro del giro del Atlántico Norte, y es el único mar delimitado sólo por corrientes oceánicas. Al norte se encuentra demarcado por la corriente del Atlántico Norte, al noroeste por la corriente del Golfo, al sur por las corrientes ecuatoriales (corriente Ecuatorial del Norte) y al este por la corriente de las Canarias, formando un sistema de aguas superficiales cálidas que gira lentamente sobre las aguas profundas del océano, mucho más frías. En esta zona viven dos especies de sargazos:

\*Autor para correspondencia: Claudia Espinosa Valdés. E-mail: [claudiaespinosa545@gmail.com](mailto:claudiaespinosa545@gmail.com)

Recibido: 03/04/2024

Aceptado: 19/11/2024

**Conflicto de intereses:** declaramos, no tener ningún conflicto de interés.

**Contribución de los autores: Concepción de la idea:** Claudia Espinosa Valdés, Rosemary López Lee. **Manejo de los**

**datos:** Claudia Espinosa Valdés. **Análisis de los datos:** Claudia Espinosa Valdés. **Investigación:** Claudia Espinosa Valdés.

**Metodología:** Claudia Espinosa Valdés. **Supervisión:** Marcelino Hernández González. **Validación de los resultados:**

Claudia Espinosa Valdés, Marcelino Hernández González

Este artículo se encuentra bajo licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Sargassum fluitans y Sargassum natans. (Martínez-González, 2019; Huffard *et al.*, 2014; NOAA, 2015).

En el 2011 se identificó una nueva zona de distribución del sargazo denominada como Nuevo Mar de los Sargazos o Gran Cinturón de Sargazo del Atlántico (GCSA), donde las condiciones ambientales detonaron el florecimiento en la región del Atlántico Sur, frente a las costas de Brasil y África. (Wang *et al.*, 2019). El sargazo que se produce en esta zona, que parece tener su origen en el Atlántico Tropical, en la región denominada la Zona de Recirculación Norecuatorial (NEER) (Wang *et al.*, 2019), es transportado por las corrientes, los vientos y el oleaje hacia el Caribe, Golfo de México y parte de la costa este de Estados Unidos de América.

Se ha planteado que la presencia de estas algas en el Caribe proviene de la costa este y norte de Brasil (Gower *et al.*, 2013; Wang y Hu, 2016) y son transportados a través de los canales entre el continente y las Antillas menores por las corrientes de Guayana y Antillas, y posteriormente, acarreados hacia el oeste por el sistema de circulación del mar Caribe y los vientos predominantes de la región (Andrade *et al.*, 2000).

Una vez en el interior del Mar Caribe, el sargazo es transportado hacia el noroeste por la corriente del Caribe hasta llegar a la costa de la península de Yucatán donde nuevamente es desviado hacia el Golfo de México por la corriente de Yucatán. Posteriormente, el sargazo se adentra en el Golfo de México por la influencia de la corriente de Lazo y debido a los giros generados por la misma, sigue dos trayectorias: una hacia el oeste del Golfo de México y la segunda de regreso hacia el Atlántico, mediante la

corriente de Florida (Frazier *et al.*, 2014; Gavio *et al.*, 2015).

Por lo antes expuesto, se puede afirmar que el sargazo, al carecer de nado propio, necesita de la circulación oceánica para su desplazamiento, por lo que las olas y las corrientes marinas controlan su movimiento (Hernández-Lara, 2023). Es por ello, que se plantea como objetivo analizar el estado del mar y el comportamiento de las corrientes marinas en las costas de Cuba y mares adyacentes y su relación con la llegada de sargazos a los litorales cubanos.

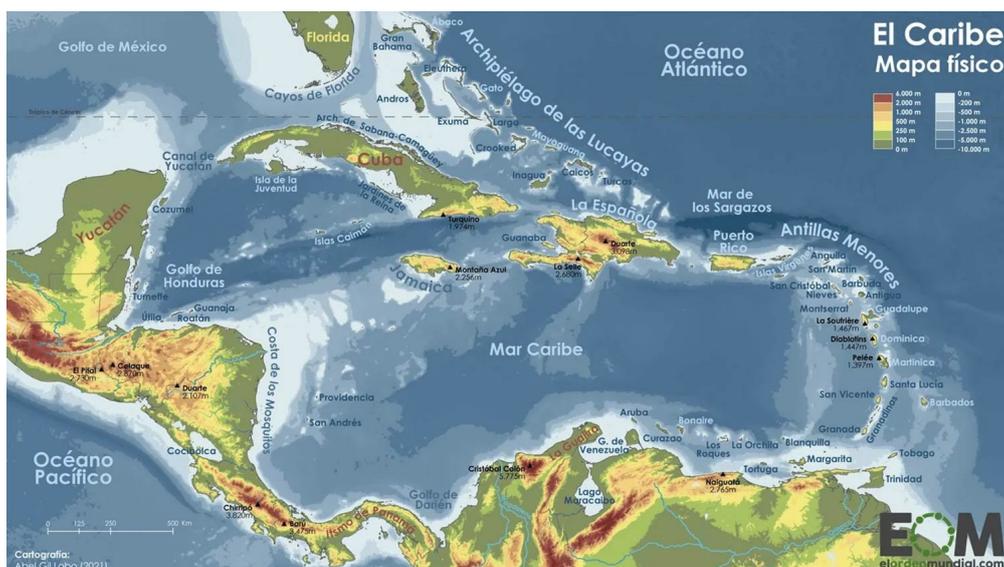
## MATERIALES Y MÉTODOS

La región de estudio fue el Caribe, la cual se encuentra entre los 9 y 22 ° de latitud norte y los 89 y 60 ° de longitud oeste (figura 1).

La base de datos que se empleó fueron los reportes diarios sobre los arribos de sargazos de la red de monitoreo de Sargazos operada por el Centro de Investigaciones Marinas (ICM) de la Universidad de La Habana, la cual comprende el período junio del 2021 a julio del 2023. Esta base de datos consta con un total de 207 reportes de arribo de sargazos, de los cuales 91 reportes corresponden a la región occidental del país (43.96 %), 88 reportes a la región oriental (42.51 %) y 28 reportes al centro del archipiélago (13.53 %).

Además, se utilizaron los datos sobre el estado del mar en las costas de Cuba en el período de estudio, proporcionadas por el Centro de Pronóstico del Instituto de Meteorología (tabla 1).

También se utilizaron los datos sobre las corrientes marinas, los cuales se obtuvieron del sitio web:



Fuente: (sitio web: <https://elordenmundial.com>)

Figura 1. Región del Caribe

[https://data.marine.copernicus.eu/product/GLOBAL\\_MULTIYEAR\\_PHY\\_001\\_030/download?dataset=cmems\\_mod\\_glo\\_phy\\_my\\_0.083deg\\_PID-m\\_202311](https://data.marine.copernicus.eu/product/GLOBAL_MULTIYEAR_PHY_001_030/download?dataset=cmems_mod_glo_phy_my_0.083deg_PID-m_202311). El servicio utilizado fue GLOBAL\_MULTIYEAR\_PHY\_001\_03, el cual se define en una cuadrícula estándar de ½ grados (aproximadamente 8 km) y en 50 niveles estándar. El producto empleado fue cmems\_mod\_glo\_phy\_my\_0.083deg\_PID-m, el cual contiene los campos medios diarios 3D: temperatura potencial 3D, salinidad, corrientes, nivel de la superficie del mar 2D, entre otros.

la Corriente del Caribe, y la norte pasa al norte de Las Antillas Mayores, donde se convierte en la Corriente de Las Antillas (Mitrani, 2017).

Los mapas del flujo de corrientes se confeccionaron a través del OpenGrads y las tablas y gráficos se procesaron en Microsoft Excel 2019.

Primeramente, se analizó el estado del mar y la altura de las olas que pudieron favorecer la llegada de sargazos hacia las costas del territorio nacional. Posteriormente, se analizó el comportamiento de las corrientes marinas cerca de las costas de Cuba y en los mares adyacentes y su relación con el arribo de sargazos a los litorales del archipiélago.

Tabla 1. Clasificación del estado del mar

Estado del Mar	Altura de las Olas (m)
Mar Tranquila	$\leq H \leq 0.5$
Poco Oleaje	$0.5 \leq H \leq 1.0$
Oleaje	$1.0 \leq H \leq 1.5$
Marejadas	$1.5 \leq H < 4.0$
Fuertes Marejadas	$H \geq 4.0$

Destacar que, alrededor de la mayor de Las Antillas podemos apreciar tres corrientes fundamentales: la del Caribe, la de Las Antillas y la corriente de La Florida. Al llegar a las Antillas la corriente ecuatorial se divide en dos ramas, la rama sur pasa al mar Caribe a través de Las Antillas Menores, donde pasa a convertirse en

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Estado del Mar en las costas de Cuba

En ambos litorales de la región occidental, en los días que se observaron sargazos, predominó la mar tranquila y el poco oleaje, lo que implica que la altura de las olas estuvo entre 0,0 m y 1,0 m. En las figuras 2 y 3 se aprecia que el poco oleaje favoreció la llegada de sargazos hacia el litoral capitalino y hacia la costa sur de Matanzas, principalmente, mientras que, la mar tranquila predominó en la costa norte de Pinar del Río y en las zonas costeras de La Habana, así como en el litoral sur de Matanzas y del municipio

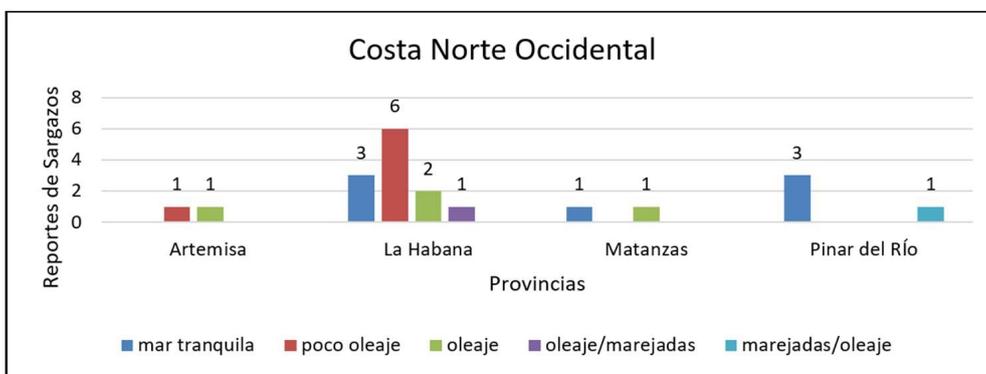


Figura 2. Estado del mar en los días con reportes de sargazos en la costa norte occidental en el período julio 2021 - junio 2023

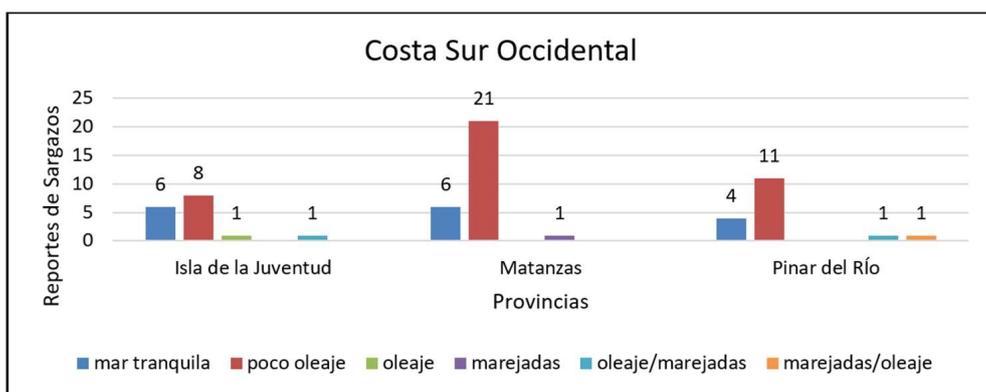


Figura 3. Estado del mar en los días con reportes de sargazos en la costa sur occidental en el período julio 2021 - junio 2023

especial Isla de la Juventud. Destacar que, en los días que se observó mar tranquila, la llegada de sargazos probablemente se pudo ver influenciada por otros factores como las corrientes marinas.

En la costa norte central la mar tranquila y el poco oleaje se presenciaron con mayor frecuencia en la provincia Villa Clara, pudiendo ocasionar un incremento en el arribo de sargazos en esta provincia (figura 4).

Por otro lado, en el litoral sur del centro del archipiélago la mar permaneció tranquila en la

mayoría de los días con reportes de sargazos, mientras que, el poco oleaje fue un factor que pudo favorecer el arribo de estas macroalgas hacia Cienfuegos y menor medida a Ciego de Ávila y Camagüey (figura 5).

En las figuras 6 y 7 se muestra que en ambas costas orientales predominó el poco oleaje, lo que pudo favorecer el arribo de sargazos en estas zonas, principalmente en la costa norte de Guantánamo y en el litoral de Santiago de Cuba, donde se registró un número mayor de reportes de estas macroalgas marinas.

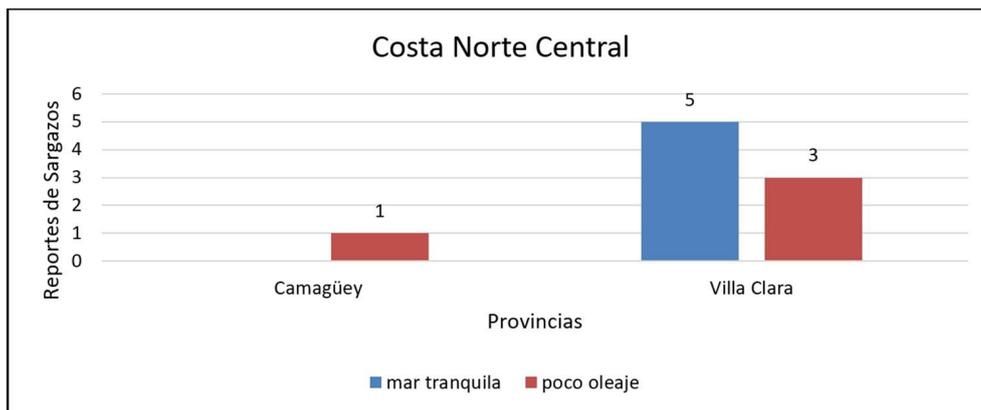


Figura 4. Estado del mar en los días con reportes de sargazos en la costa norte central en el período julio 2021 - junio 2023

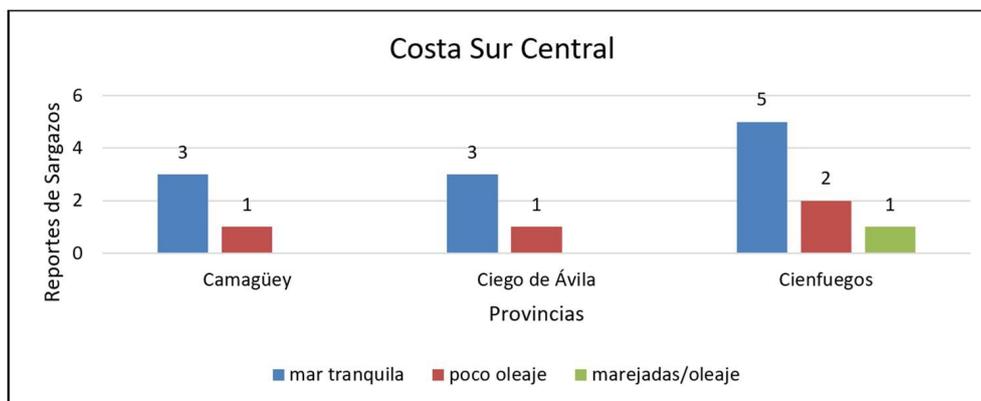


Figura 5. Estado del mar en los días con reportes de sargazos en la costa sur central en el período julio 2021 - junio 2023

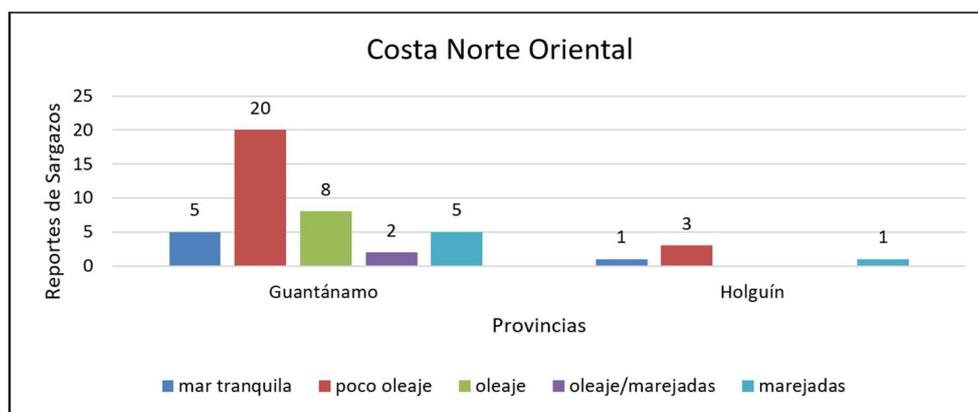


Figura 6. Estado del mar en los días con reportes de sargazos en la costa norte oriental en el período julio 2021 - junio 2023

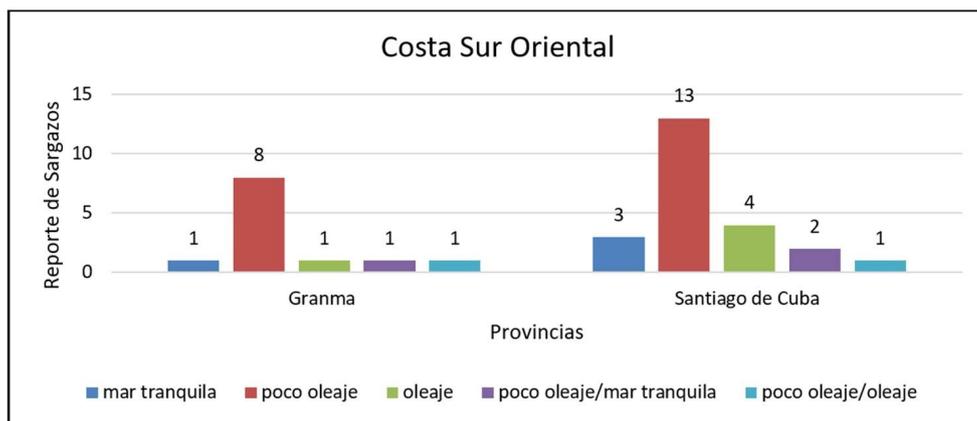


Figura 7. Estado del mar en los días con reportes de sargazos en la costa sur oriental en el período julio 2021 - junio 2023

### Particularidades de las Corrientes cerca de las costas de Cuba y en los mares adyacentes

#### Región Occidental

##### Costa Norte

En la costa norte occidental el flujo de corrientes marinas superficiales tuvo poca variación. Al nortenoeste de Pinar del Río se encontró un flujo anticiclónico fuerte, el cual caracteriza a la Corriente de Lazo. Este flujo de corrientes presenta ramas que descienden hacia el litoral norte de esta provincia, lo que pudo favorecer el arribo de sargazos, principalmente en los meses enero y mayo, donde se reportó la presencia de los mismos en mayor medida. Al norte de las provincias Artemisa, La Habana, Mayabeque y Matanzas se localizaron flujos de corrientes que fluyen hacia el este y posteriormente, hacia el norte-nordeste, características de la corriente de La Florida y de la corriente del Golfo, respectivamente. Este sistema de corrientes presenta ramas que descienden hacia la costa norte de estas provincias, incrementando los reportes de sargazos. Los meses que tuvieron un mayor número de reportes de sargazos fueron marzo, abril y mayo, con cuatro, diez y cinco reportes respectivamente, siendo el litoral capitalino el más afectado por estas macroalgas marinas. Destacar que, la costa norte del

municipio especial Isla de la Juventud se caracterizó por presentar líneas de corrientes que fluyen hacia el este, con ramas ascendentes que se acercan a la costa sur de Artemisa y Mayabeque. Es por ello, que en el litoral norte de este municipio especial no se reportaron sargazos, pues las corrientes presentes en las inmediaciones de esa zona costera no son favorables para el arribo de los mismos. En la [tabla 2](#) se aprecian los reportes de sargazos de la costa norte occidental.

##### Costa Sur

El flujo de corrientes marinas superficiales en el litoral sur occidental está caracterizado por giros ciclónicos y anticiclónicos, así como por corrientes superficiales que fluyen hacia el norte, cerca de las costas.

La costa sur de Pinar del Río, en gran parte del año, se vio influenciada por un flujo de corrientes anticiclónico, generalmente fuerte, localizado al sur de la península de Guanahacabibes, el cual presenta ramas que ascienden hacia dicha costa, lo que pudo favorecer la presencia de sargazos. Los meses que presentaron un número mayor de reportes de arribo de sargazos en presencia de este giro anticiclónico fueron junio y julio, con seis y cuatro reportes,

Tabla 2. Reportes de sargazos en la costa norte occidental

Meses/ Provincias	Pinar del Río	Artemisa	La Habana	Mayabeque	Matanzas	Isla de la Juventud	Total
Enero	2	0	0	0	0	0	2
Febrero	0	0	1	0	0	0	1
Marzo	0	0	3	0	1	0	4
Abril	1	1	6	0	2	0	10
Mayo	2	0	3	0	0	0	5
Junio	0	1	0	0	0	0	1
Julio	0	0	0	0	0	0	0
Agosto	0	0	0	0	0	0	0
Septiembre	0	0	0	0	0	0	0
Octubre	0	0	0	0	0	0	0
Noviembre	0	0	1	0	0	0	1
Diciembre	0	0	0	0	0	0	0

respectivamente. Hay que resaltar que, algunos meses del período de estudio se caracterizaron por presentar diferencias entre la primera quincena y la segunda, ya que pueden encontrarse giros ciclónicos y anticiclónicos al sur de Guanahacabibes. Los meses que tuvieron estas características fueron febrero, abril y junio, siendo estos los que presentaron un mayor número de reportes de sargazos.

Los mayores reportes de sargazos en la costa sur del municipio especial Isla de la Juventud ocurrieron en presencia de giros anticiclónicos fuertes localizados al sur del mismo. Los meses que tuvieron estas características fueron mayo, julio y septiembre, con cinco, cuatro y tres reportes, respectivamente. Por otra parte, los meses abril y junio, los cuales reportaron seis reportes de sargazos en total, se caracterizaron por presentar un flujo de corrientes en contra de las manecillas del reloj localizado al sur-suroeste de este municipio especial.

En el litoral sur de Artemisa y Mayabeque no se reportó la presencia de sargazos, aunque las líneas de corrientes presentes tuvieron componentes de región sur durante todo el período de estudio. Esto pudo estar relacionado con la carencia de información obtenida por las estaciones costeras de estas provincias.

La costa sur de Matanzas se vio influenciada por corrientes fuertes de región sur, las cuales permitieron el arribo de sargazos en gran parte del período, destacándose enero y junio como los meses que tuvieron un número mayor de reportes de estas macroalgas marinas. Además, en octubre y noviembre, los cuales tuvieron cuatro y tres reportes de sargazos, respectivamente, un flujo de corrientes anticiclónico fuerte localizado al sur de esta provincia, en combinación con las corrientes de región sur, favorecieron la presencia de sargazos. Por otro lado, los reportes de sargazos registrados en los meses abril y julio estuvieron relacionados con un flujo de corrientes en contra de las manecillas del reloj localizado al sur de la provincia matancera.

En la siguiente [tabla](#) se observan los reportes de sargazos en el litoral sur de las provincias occidentales.

**Tabla 3.** Reportes de sargazos en la costa sur occidental

Meses/ Provincias	Pinar del Río	Artemisa	La Habana	Mayabeque	Matanzas	Isla de la Juventud	Total
Enero	1	0	0	0	12	0	13
Febrero	1	0	0	0	0	0	1
Marzo	1	0	0	0	0	0	1
Abril	2	0	0	0	2	1	5
Mayo	0	0	0	0	0	5	5
Junio	6	0	0	0	5	5	16
Julio	4	0	0	0	2	4	10
Agosto	2	0	0	0	0	0	2
Septiembre	0	0	0	0	2	3	5
Octubre	0	0	0	0	4	0	4
Noviembre	0	0	0	0	3	0	3
Diciembre	0	0	0	0	0	0	0

## Región Central

### Costa Norte

Al norte de Villa Clara, en todo el período de estudio, se localizó un flujo de corrientes fuertes a favor de las manecillas del reloj, el cual presentó líneas de corrientes que fluyeron hacia el litoral de esta provincia, así como en la costa norte de Sancti Spíritus y Ciego de Ávila. Estas corrientes favorecieron el arribo de sargazos hacia la provincia villaclareña, principalmente en marzo, donde se registraron cuatro reportes. En la costa norte de Camagüey se registró un reporte de sargazos, el cual pudo estar relacionado con un flujo de corrientes que fluye hacia la costa norte de esta provincia. En el resto del litoral norte no se evidenció la presencia de estas macroalgas marinas. En la [tabla 4](#) se observan estos resultados.

### Costa Sur

El litoral de Cienfuegos y la costa sur de Sancti Spíritus están caracterizados por un flujo de corrientes hacia el oeste, con ramas que fluyen en dirección norte hacia estas costas. Este sistema de corrientes pudo favorecer la llegada de sargazos hacia la costa sur de estas provincias, principalmente en los meses mayo y junio, donde se registraron los mayores arribos de estas macroalgas marinas, siendo Cienfuegos la provincia que presentó un mayor número de reportes. Por otra parte, los reportes de arribo de sargazos en Ciego de Ávila y Camagüey, específicamente en los Jardines de la Reina, estuvieron relacionados con un flujo de corrientes del sudeste, los cuales se aproximan a la costa de este territorio. En la [tabla 5](#) se aprecian los reportes de sargazos en la costa sur de la región central del archipiélago cubano.

## Región Oriental

### Costa Norte

Al norte del litoral holguinero se localiza un flujo de corrientes en sentido de las manecillas del reloj, con líneas de corrientes que fluyen hacia el oeste cerca de la costa norte de la mitad oriental del archipiélago.

Este flujo de corrientes presenta líneas que descienden en la costa de Holguín, lo que pudo favorecer la llegada de sargazos, principalmente en los meses enero y abril.

En la costa norte de Guantánamo, el mes que tuvo un mayor número de reportes de sargazos fue septiembre, con diez reportes. Esta situación pudo estar relacionada con un flujo de corrientes ciclónico localizado al noreste de esta región, cerca de la isla Inagua, en Las Bahamas meridionales. Este flujo de corrientes presenta ramas que descienden en la costa

norte guantanamera, características del sector oeste de esta circulación ciclónica. Por otro lado, la llegada de sargazos en los meses marzo, agosto, enero y abril, los cuales tuvieron un total de seis, cinco, cuatro y cuatro reportes, respectivamente, estuvo favorecida por un flujo de corrientes del este que se desplazan desde el norte de Haití hasta el litoral norte de Guantánamo, para posteriormente, transitar por la costa norte del resto de las provincias de la mitad oriental. En la [tabla 6](#) se aprecian los reportes de sargazos en el litoral norte oriental.

**Tabla 4.** Reportes de sargazos en la costa norte central

Meses/ Provincias	Villa Clara	Sancti Spiritus	Ciego de Ávila	Camagüey	Total
Enero	1	0	0	0	1
Febrero	0	0	0	0	0
Marzo	4	0	0	0	4
Abril	0	0	0	0	0
Mayo	0	0	0	0	0
Junio	0	0	0	0	0
Julio	0	0	0	0	0
Agosto	0	0	0	0	0
Septiembre	1	0	0	0	1
Octubre	1	0	0	0	1
Noviembre	1	0	0	1	2
Diciembre	0	0	0	0	0

**Tabla 5.** Reportes de sargazos en la costa sur central

Meses/ Provincias	Cienfuegos	Sancti Spiritus	Ciego de Ávila	Camagüey	Total
Enero	0	0	0	0	0
Febrero	0	0	0	0	0
Marzo	1	0	0	0	1
Abril	1	0	1	1	3
Mayo	2	0	2	2	6
Junio	5	0	0	0	5
Julio	0	0	1	1	2
Agosto	0	0	0	0	0
Septiembre	0	0	1	1	2
Octubre	0	0	0	0	0
Noviembre	0	0	0	0	0
Diciembre	0	0	0	0	0

**Tabla 6.** Reportes de sargazos en la costa norte oriental

Meses/ Provincias	Las Tunas	Holguín	Guantánamo	Total
Enero	0	2	4	6
Febrero	0	0	3	3
Marzo	0	0	6	6
Abril	0	2	4	6
Mayo	0	1	3	4
Junio	0	0	1	1
Julio	0	0	3	3
Agosto	0	0	5	5
Septiembre	0	0	10	10
Octubre	0	0	0	0
Noviembre	0	0	0	0
Diciembre	0	0	0	0

### Costa Sur

En la provincia Granma, en su costa sur, el arribo de sargazos estuvo asociado con un flujo de corrientes en contra de las manecillas del reloj localizado al sur de esta provincia. Este flujo de corrientes está caracterizado por líneas que ascienden hasta el litoral sur granmense, las cuales se desplazan a lo largo de dicho litoral. Los meses que presentan estas características son enero, abril, mayo, junio y septiembre, los cuales tuvieron un mayor número de reportes de sargazos (tabla 7).

En el litoral de Santiago de Cuba la situación es muy similar a la ocurrida en Granma, pues la

llegada de sargazos está influenciada por un flujo de corrientes ciclónico localizado al sur de esta provincia, con líneas de corrientes que ascienden hasta su costa. Los meses junio, abril y mayo, los cuales tuvieron un total de ocho, cinco y tres reportes de sargazos, respectivamente, tuvieron estas características.

En la costa sur de Guantánamo no se registraron reportes de sargazos.

A continuación, se muestran las salidas gráficas obtenidas para el análisis del comportamiento de las corrientes marinas en Cuba. Del período julio del 2021 - junio del 2023 se escogieron los mapas que representaban mejor la relación entre el flujo de corrientes y los sargazos.

Tabla 7. Reportes de sargazos en la costa sur oriental

Meses/ Provincias	Granma	Santiago de Cuba	Guantánamo	Total
Enero	2	1	0	3
Febrero	0	0	0	0
Marzo	0	1	0	1
Abril	2	5	0	7
Mayo	2	3	0	5
Junio	2	8	0	10
Julio	1	1	0	2
Agosto	0	1	0	1
Septiembre	2	2	0	4
Octubre	0	0	0	0
Noviembre	0	0	0	0
Diciembre	0	0	0	3

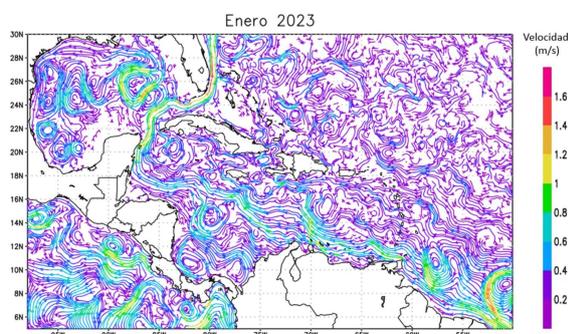


Figura 8. Comportamiento de las corrientes marinas en enero del 2023

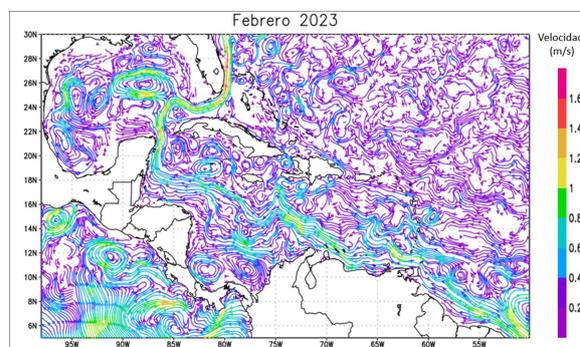


Figura 9. Comportamiento de las corrientes marinas en febrero del 2023

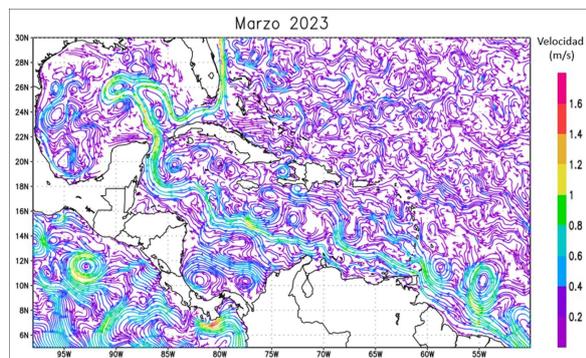


Figura 10. Comportamiento de las corrientes marinas en marzo del 2023

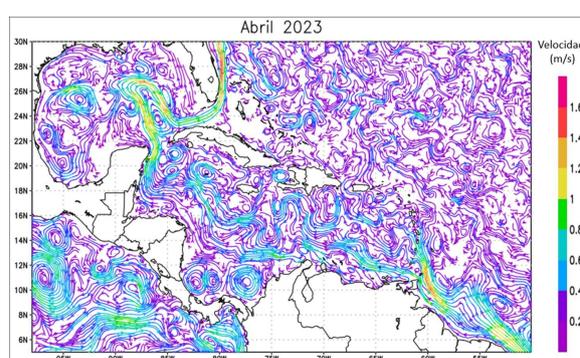
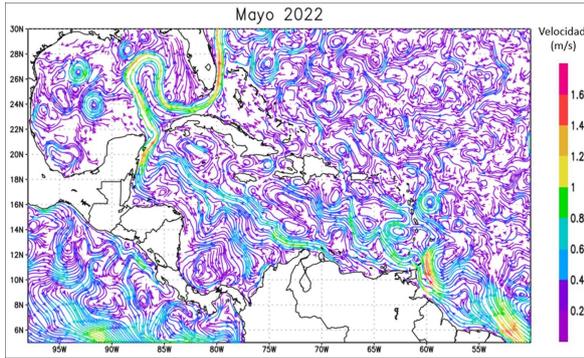
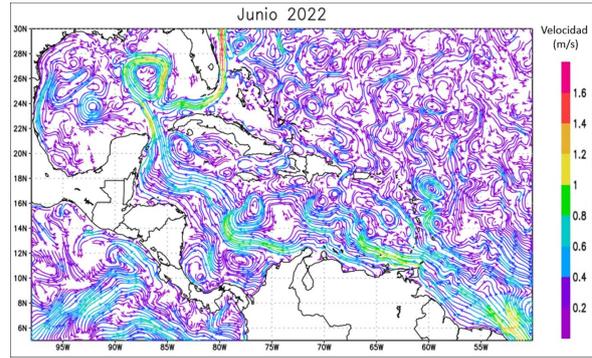


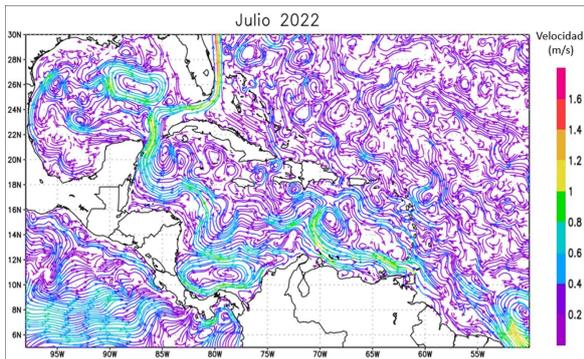
Figura 11. Comportamiento de las corrientes marinas en abril del 2023



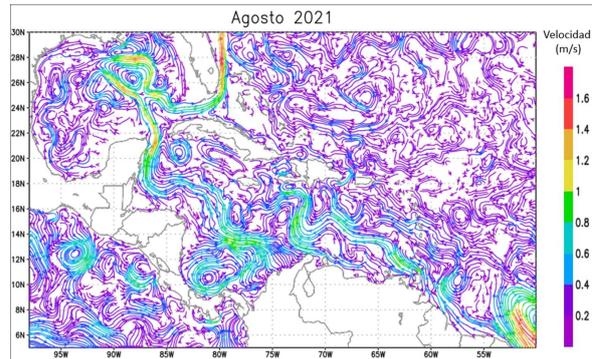
**Figura 12.** Comportamiento de las corrientes marinas en mayo del 2022



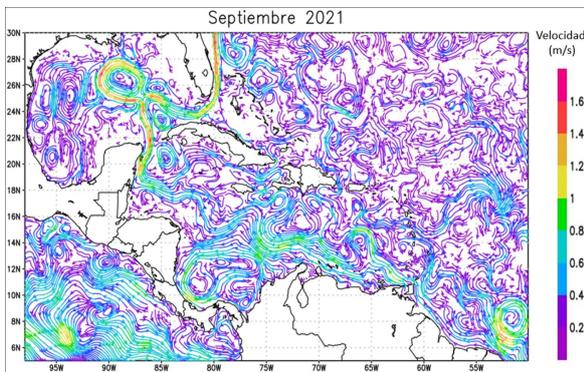
**Figura 13.** Comportamiento de las corrientes marinas en junio del 2022



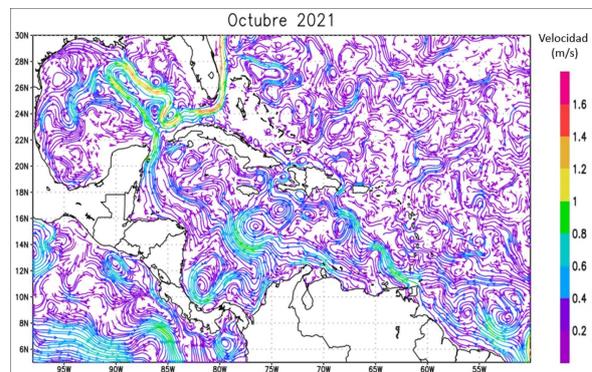
**Figura 14.** Comportamiento de las corrientes marinas en julio del 2022



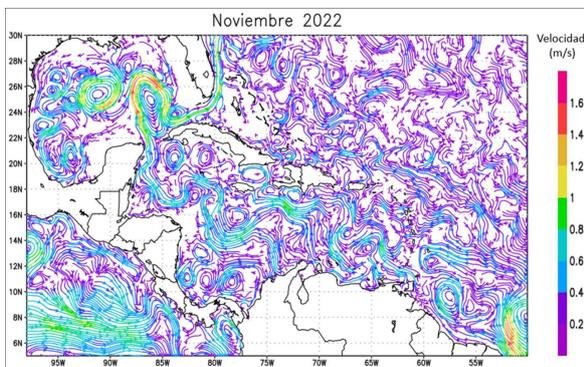
**Figura 15.** Comportamiento de las corrientes marinas en agosto del 2021



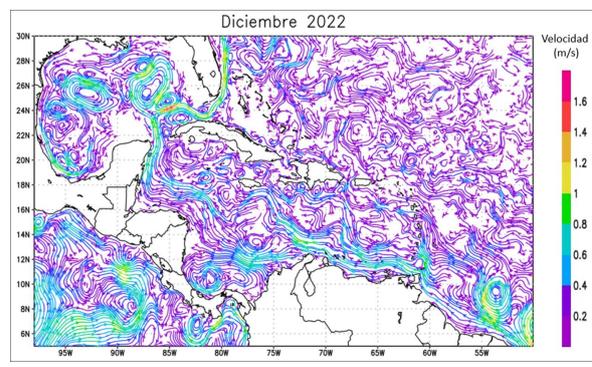
**Figura 16.** Comportamiento de las corrientes marinas en septiembre del 2021



**Figura 17.** Comportamiento de las corrientes marinas en octubre del 2021



**Figura 18.** Comportamiento de las corrientes marinas en noviembre del 2022



**Figura 19.** Comportamiento de las corrientes marinas en diciembre del 2022

## CONCLUSIONES

- En ambas costas de la región occidental y oriental predominó el poco oleaje, que implica una altura de las olas entre 0.0 m y 1.0 m, lo que pudo incrementar la llegada de sargazos hacia estos litorales.
- En la región central la mar permaneció tranquila en la mayoría de los días con reportes de sargazos, por lo que la presencia de estas macroalgas marinas en esta región probablemente esté relacionada con otros factores.
- La costa norte occidental está influenciada por un flujo de corrientes anticiclónico fuerte localizado al noroeste de Pinar del Río y por líneas de corrientes que fluyen hacia el este con ramas que se acercan hacia la costa norte, lo que puede favorecer la llegada de sargazos hacia esos litorales.
- El flujo de corrientes marinas superficiales en el litoral sur occidental está caracterizado por giros ciclónicos y anticiclónicos, así como por corrientes superficiales que fluyen hacia el norte, cerca de las costas, favoreciendo la presencia de sargazos.
- El litoral norte de la región central está caracterizado por un flujo de corrientes anticiclónico fuerte y por líneas de corrientes que fluyen hacia la costa norte, mientras que, el litoral sur está influenciado por un flujo de corrientes que fluyen hacia el oeste, con ramas de región sur que se aproximan a estas costas, lo que pudo contribuir en ambos casos el arribo de sargazos.
- La costa norte oriental está influenciada por un flujo de corrientes anticiclónico al norte de Holguín, un flujo de corrientes ciclónico localizado al nordeste de Guantánamo y por un flujo de corrientes del este que se desplazan por el litoral norte de las provincias de esta región, factores que pueden favorecer la llegada de sargazos.
- La costa sur oriental se caracteriza por un flujo de corrientes ciclónico localizado al sur de esta región y por líneas de corrientes que ascienden hasta estas zonas, lo que pudo favorecer la presencia de sargazos.

## REFERENCIAS

Andrade, C.A., y E.D. Barton, 2000. Eddy development and motion in the Caribbean Sea. *Journal of Geophysical Research*, 105(C11): 26191- 26201. doi:[10.1029/2000JC000300](https://doi.org/10.1029/2000JC000300)

Claudia Espinosa Valdés. Instituto de Meteorología, Apartado Postal 17032. CP 11700. Habana 17. La Habana. Cuba. E-mail: [claudiaespinosa545@gmail.com](mailto:claudiaespinosa545@gmail.com)

Marcelino Hernández González. Instituto de Meteorología, Apartado Postal 17032. CP 11700. Habana 17. La Habana. Cuba. E-mail: [marcelhg2020@gmail.com](mailto:marcelhg2020@gmail.com)

Rosemary López Lee. Instituto de Meteorología, Apartado Postal 17032. CP 11700. Habana 17. La Habana. Cuba. E-mail: [rosemary.lopez@insmet.cu](mailto:rosemary.lopez@insmet.cu)

Frazier, J.T., T.L., Linton, R.K., Webster. 2014. Advanced prediction of the Intra-Americas Sargassum season through analysis of the Sargassum Loops System using remote sensing technology. *Journal of the American Shore and Beach Preservation Association*. 83(4): 15-21.

Gavio, B., M.N., Rincón-Díaz, A., Santos-Martínez. 2015. Massive quantities of pelagic Sargassum on the shores of San Andres Island, southwestern Caribbean. *Acta bio. Colomb.* 20(1): 239-241.

Gower J., E. Young, y S. King, 2013. Satellite images suggest a new Sargassum source region in 2011. *Remote Sensing Letters*, 4(8): 764-773. doi:[10.1080/2150704X.2013.796433](https://doi.org/10.1080/2150704X.2013.796433)

Hernández-Lara J.A. (2023). Dinámica del transporte de sargazo pelágico en el Caribe mexicano. Universidad Nacional Autónoma de México. Thesis · September 2023. DOI: [10.13140/RG.2.2.30002.99526](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.30002.99526).

Hill B (2016) An Analysis of the Factors That Influence the *Sargassum* Migratory Loop. Texas A&M University. Tesis De Maestría, 30 Pp.

Huffard, C.L., S. von Thun, A.D. Sherman. 2014. Pelagic Sargassum community change over a 40-year period: temporal and spatial variability. *Marine Biology*. 161: 2735-2751.

Martínez-González, G. (2019). Sargazo: la irrupción atípica de un ecosistema milenario. *Salud pública de México* / vol. 61, no. 5, septiembre-octubre de 2019.

Mitrani, I. (2017). METEOROLOGÍA MARINA. La Habana. Cuba: Citmatel

NOAA. 2015. What is the Sargasso Sea? Disponible en: <http://oceanservice.noaa.gov/facts/sargassosea.html>.

Rodríguez, R.E., Van Tussenbroek, B.I. (2020). El sargazo en los pastos marinos y arrecifes. *Ciencia. Revista de la Academia mexicana de Ciencias*. Vol.71 Num.4

Wang, M., y C. Hu, 2016. Mapping and quantifying Sargassum distribution and coverage in the Central West Atlantic using MODIS observations. *Remote Sensing of Environment*, 183: 350-367. doi: [10.1016/j.rse.2016.04.019](https://doi.org/10.1016/j.rse.2016.04.019)

Wang, M., Ch. Hu, B. B. Barnes, G. Mitchum, B. Lapointe y J. P. Montoya (2019), "The great Atlantic Sargassum belt", *Science*, 365:83-87. Disponible en: [doi.org/10.1126/science.aaw7912](https://doi.org/10.1126/science.aaw7912)

Webster R, Linton T (2013) Development and Implementation of *Sargassum* Early Advisory System (SEAS). *Shore & Beach* 81, 1-6.