

TÍTULO DEL INDICADOR

Variaciones de la turbidez del agua litoral: concentración de clorofila-a.

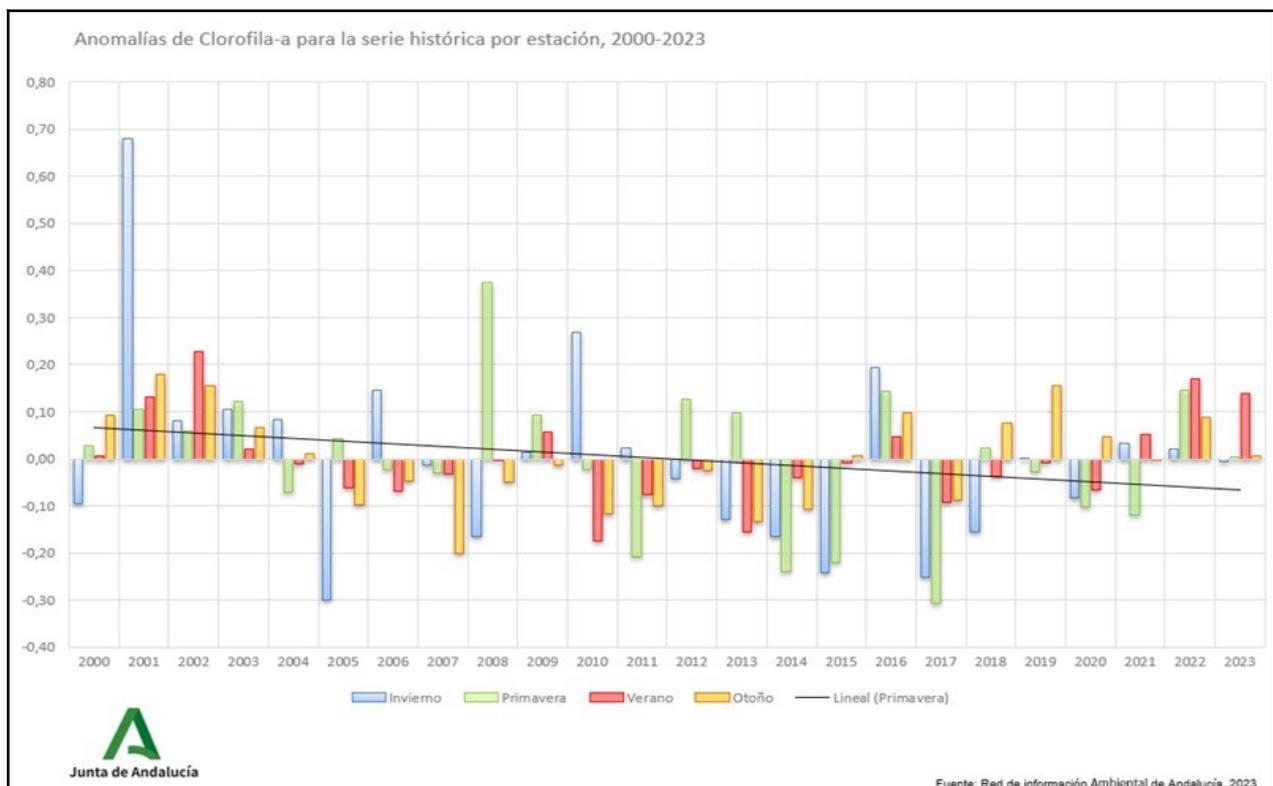
FUENTE

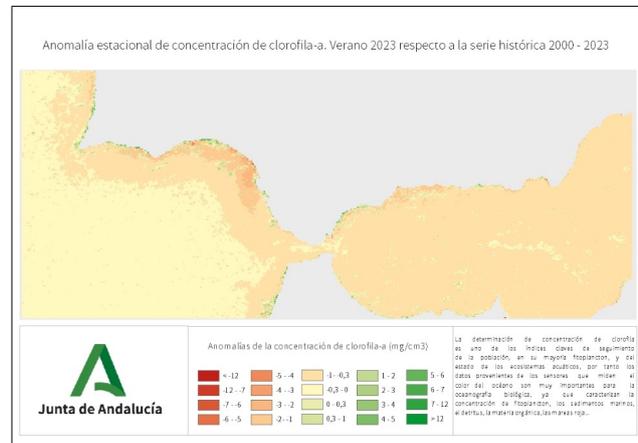
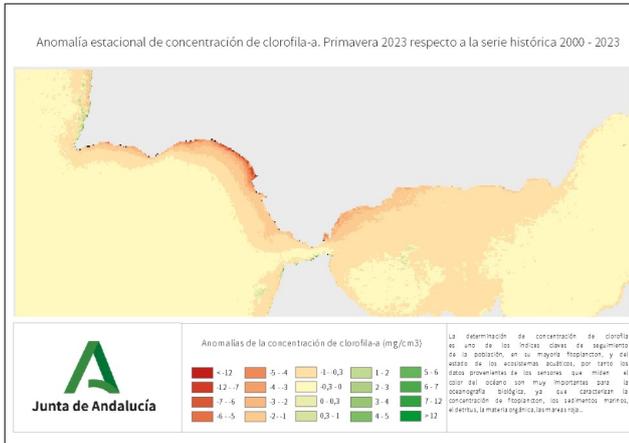
Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul. Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía. Red de Información Ambiental.

OBJETIVO

Conocer la tendencia seguida por este parámetro a lo largo del periodo de datos disponibles. La finalidad fundamental es el seguimiento de la clorofila-a en el litoral andaluz, Océano Atlántico y Mar de Alborán.

GRÁFICOS





DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL INDICADOR

Este indicador se calcula por un lado, a partir de las medias mensuales de la superficie marina para cada año de la serie temporal, y por otro, a partir de la climatología, entendiéndose como tal el promedio de la clorofila-a para cada mes a lo largo de la serie temporal. Como resultado se alcanza un valor para cada mes, pudiéndose establecer diferencias cuantitativas entre unos años y otros, además de la tendencia de la serie. La fuente de información fundamental la constituyen las imágenes que proporciona el sensor SeaWiFS, espectrorradiómetro montado en el satélite SeaStar para los años 2000-2004 y, con las imágenes que proporciona el sensor MODIS, del satélite AQUA, para realizar el cálculo a partir de 2005. Los datos de ambos sensores son comparables entre sí puesto que utilizan el mismo algoritmo. Éstas son transformadas en imágenes de Clorofila-a (CHLa).

La unidad de tiempo que se utiliza es el año natural desde enero a diciembre.

SUBINDICADOR

Este indicador no cuenta con información de apoyo o subindicadores.

INTERÉS DEL INDICADOR

La clorofila puede ser detectada fácilmente mediante Teledetección gracias a su comportamiento frente a la luz. La concentración de ésta en una muestra de agua permite una estimación de la concentración de fitoplancton e, indirectamente, de la actividad biológica. Los organismos que contienen clorofila se encuentran en la base de la cadena alimenticia, por lo que la determinación de concentraciones de



clorofila-a es uno de los índices claves de monitoreo de la población de fitoplancton y de la salud de nuestro sistema natural. Además la medición de clorofila-a puede ser utilizada como instrumento de vigilancia de los procesos de eutrofización.

UNIDAD DE MEDIDA

mg/cm³.

DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS

En los resultados se observa que el rango de anomalías es mayor en la época invernal (-0,3 a 0,7 mg/cm³) y primaveral (-0,3 a 0,4 mg/cm³) que en la época de verano y otoño (-0,1 a 0,2 mg/cm³ y -0,2 a 0,2 mg/cm³ respectivamente). El análisis de las mismas muestra una tendencia hacia anomalías negativas a partir del año 2007, especialmente en las estaciones de otoño e invierno, donde prácticamente (excepto 2010 para invierno, 2012-2013 para primavera y otoño 2018 y 2019) todas las concentraciones medias de clorofila-a registradas por estación son menores a la media de los datos de la serie 2000-2023. Esta tendencia se ve interrumpida en 2016, 2022 y 2023 puesto que todas las estaciones están por encima de la media histórica entorno a 0,15 mg/cm³. En el año 2017, las anomalías volvieron a ser negativas en todas las estaciones situándose por debajo de la media histórica entorno a 2,6 mg/cm³. En el caso de 2018, las anomalías son negativas en la estación de invierno (entorno a - 0,15 mg/cm³) y verano (entorno a -0,02 mg/cm³); y positivas en primavera (entorno a 0,02 mg/cm³) y otoño (entorno a 0,09 mg/cm³), este comportamiento de las anomalías son explicadas por el ciclo estacional. En el año que nos ocupa el comportamiento de las anomalías presentan un aumento de la concentración de clorofila durante los meses de verano, donde se observan máximos de afloramiento, detectándose también muy sutilmente, los picos de la estación otoñal, esto puede ser debido a un periodo de mayor caudal de los ríos del sur peninsular.

FÓRMULA

Este indicador se calcula por un lado, a partir de las medias mensuales de la superficie marina para cada año de la serie temporal, y por otro, a partir de la climatología, entendiéndose como tal el promedio de la clorofila-a para cada mes a lo largo de la serie temporal. Como resultado se alcanza un valor para cada mes, pudiéndose establecer diferencias cuantitativas entre unos años y otros, además de la tendencia de la serie.

- Índice de Clorofila-a Medio Mensual frente a los valores de climatología.



Promedio mensual de clorofila-a a partir de los valores diarios, frente al promedio de CHLa para cada mes a lo largo de la serie temporal. Como resultado se alcanza un valor para cada mes, pudiéndose establecer diferencias cuantitativas entre unos años y otros, además de la tendencia de la serie.

$$\left(\frac{\sum_{i=1}^n \text{CHLa}}{n} \right) = \text{Índice de CHLa medio mensual, siendo } n \text{ el número de imágenes disponibles al mes.}$$
$$\left(\frac{\sum_{i=1}^n \text{CHLa medio mensual}}{n} \right) = \text{Índice de Climatología, siendo } n \text{ el número de años de la serie temporal.}$$

• Índice de Anomalías.

Diferencia de clorofila entre la media mensual para cada año y la media climatológica de la serie.

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \left[\text{CHLa medio mensual} - \text{CHLa climatología}_{ij} \right] = \text{Índice de Anomalías, siendo } n \text{ el número de meses del año, } m \text{ el número total de la serie de años, considerando el primer año el 2000.}$$

UNIDAD TERRITORIAL DE REFERENCIA

Andalucía. Litoral Andaluz, Mar de Alborán y Golfo de Cádiz.

PERIODICIDAD DE CÁLCULO Y ACTUALIZACIÓN DE DATOS

Anualmente

ACLARACIONES CONCEPTUALES



- **Clorofila-a:** pigmento fotosintético presente en los organismos que se encuentran en la base de la cadena alimenticia, por lo que la determinación de concentraciones de clorofila-a es uno de los índices claves de monitoreo de la población de fitoplancton y de la salud de nuestro sistema natural.
- **SeaWiFS:** Sea-viewing Wide Field of view Sensor. Espectroradiómetro montado en el satélite SeaStar, el cual fue puesto en órbita en septiembre de 1997. El propósito de este sensor es el de obtener datos de color de los océanos, es decir, examinar los factores biogeoquímicos del océano que afectan ó influyen en el cambio global.
- **MODIS:** MODerate-resolution Imaging Spectroradiometer. Sensor a bordo del satélite TERRA y AQUA de la NASA con una alta resolución espacial. Los satélites AQUA y TERRA son parte de la Earth Science Enterprise de la NASA y poseen órbitas con ciclo diario sincronizado.
- **SENTINEL 3 OLCI:** El instrumento Ocean and Land Color Instrument (OLCI) a bordo del satélite SENTINEL 3, tiene 300 metros de resolución espacial y cuenta con 21 bandas distintas que permiten una cobertura global en menos de cuatro días. Es un instrumento óptico utilizado para proporcionar continuidad de datos para el MERIS de ENVISAT, cuyo objetivo es crear un sistema permanente de observación del océano en cuanto a color del océano.
- **Climatología:** promedio del parámetro para cada mes a lo largo de la serie temporal.
- **Producción Primaria:** se denomina producción primaria a la producción de materia orgánica que realizan los organismos autótrofos a través de los procesos de fotosíntesis o quimio síntesis.

FECHA DE ACTUALIZACIÓN DE LA FICHA

Anualmente

ENLACES RELACIONADOS/WEBS RELACIONADAS



- Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA).
<http://www.eea.europa.eu/es/>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
<https://www.miteco.gob.es/es/>
- Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
<https://www.cma.junta-andalucia.es/medioambiente/portal/home?categoryVal>
- Centro de Recepción Proceso Archivo y Distribución de datos de observación de la Tierra (CREPAD)
<https://crepadweb.cec.inta.es/es/plataformas/terra.html>
- SeaWiFs
<https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/SeaWiFS/>
- MODIS
<https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>
- NOAA
<https://www.noaa.gov/>
- SENTINEL 3
<https://sentinels.copernicus.eu/web/sentinel/missions/sentinel-3>
- Indicadores Ambientales de Andalucía
http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/indicadores_ambientales

ESTADO DEL INDICADOR

Finalizado

SERIE TEMPORAL

2000-2023

SISTEMA DE INDICADORES AL QUE PERTENECE



Informe de Medio Ambiente de Andalucía, IMA.

PUBLICACIONES EN LAS QUE APARECEN

IMA

USUARIOS

IMA