

Que no se ahogue en el océano:

Rescatando el término **Bioma** en el ambiente marino

Don't let it drown in the ocean. Rescuing the biome concept in the marine environment

Resumen

En el presente artículo hacemos una breve reseña y exploración sobre uno de los términos de Ecología más conocidos por la población en general, que es el concepto de Bioma. En el marco de que los conceptos en Ecología son cambiantes y muchas veces difíciles de delimitar; esta revisión hace un contraste entre la definición y conocimiento que se tiene sobre Bioma en el ambiente terrestre y Bioma en el ambiente marino, ya que si bien para el Bioma en el ambiente terrestre observamos que prácticamente desde el principio se abordó desde la perspectiva de clima, vegetación y geografía que continua vigente hasta nuestros días, para el Bioma en el ambiente marino no ha sido fácil y no existe consenso aún sobre su adecuada definición y tipificación debido a la naturaleza altamente dinámica del medio marino. Este ensayo busca resaltar la importancia del uso del concepto como herramienta para la generación de conocimiento nuevo y pretende incentivar a los ecólogos a la búsqueda de mayor conocimiento para la adecuada definición y tipificación de los Biomas en el ambiente marino.

Palabras clave: Bioma, ambiente marino, Ecología,

Recursos Naturales y Sociedad, 2023. Vol. 9 (1): 01-11. <https://doi.org/10.18846/renaysoc.2023.09.09.01.0001>

Salinas-Zavala César Augusto ¹, María Verónica Morales-Zárate ¹, Jehiel Zacil Retana-Arellano^{1,2}, José María Morales-Trejo^{1,2} y Selene Mariel Tejeda-Bravo^{1,2}

¹Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR) S.C.

²Alumnos de Ecología Marina de la Maestría en el Uso Manejo y Preservación de Recursos Naturales del CIBNOR.

*autor de correspondencia: mzarate04@cibnor.mx



Abstract

In this paper we make a brief review and exploration of one of best-known terms in Ecology by population in general, which is the Biome concept. In the framework that the concepts in Ecology are changing and often difficult to define; this review makes a contrast between the definition and the knowledge about biome in the terrestrial environment and biome in the marine environment, although for the biome in the terrestrial environment we observe that practically from the beginning it was approached from the perspective of weather, vegetation and geography that continues until today, for the marine biome environment it has not been easy and there is a consensus even on its adequate definition and typification due to the nature highly dynamic marine environment. This essay seeks to highlight the importance of using of the concept as a tool for the new knowledge generation and pretend to encourage ecologists to search for more knowledge for understanding definition and classification of biomes in the marine environment.

Keywords: biome, marine environment, ecology

Introducción

Hola querido lector, para ponernos en contexto, permítanos comentar primero que la relación que tienen los organismos entre sí, así como la relación que guardan con su ambiente es estudiada por la ciencia llamada Ecología, cuyo término proviene de las palabras griegas *oikos* (que significa casa) y *logia* (estudio de). El término fue definido originalmente por el renombrado naturalista y filósofo alemán Ernest Haeckel en su libro “Morfología general de los organismos” en 1866; pero, no fue sino hasta 1890 cuando el término dio sustento a una nueva disciplina científica. Desde entonces, este devenir nos ha permitido aprender

que la Ecología es dinámica, no solo por el dinamismo propio de los seres vivos, sino también por el entorno que está en constante cambio y muchas veces es difícil de limitar, por ello los estudiosos de la Ecología a lo largo del tiempo han generado conceptos que permiten la graduación de categorías ambientales tales como: biotopo, ecosistema, Bioma, ambiente y biosfera **Figura 1**; y es gracias a estos

conceptos que podemos clasificar o enmarcar ciertas localidades dentro de áreas de mayor tamaño. En otras palabras, podemos ejemplificar lo anterior diciendo que cada uno de nosotros tiene su domicilio particular en una casa ubicada en una calle, que está dentro de una colonia, que a su vez se encuentra en una ciudad dentro de un municipio de uno de los 32 estados que forman nuestro país: México.

Considerar estas categorías ambientales nos brinda el recurso metodológico de la regionalización, lo cual nos permite resaltar las

diferencias espaciales entre sitios, así como también destacar la especificidad o singularidad de lugares que comparten ciertas características, asociaciones y patrones específicos. Lo anterior tiene implicaciones muy importantes en el manejo de los recursos naturales, por lo que su potencial como instrumento de gobernabilidad es muy amplio. En este sentido, la necesidad de clasificar y nombrar adecuadamente una región en particular ya sea terrestre o marina tiene implicaciones no sólo ecológicas sino políticas; pero no hablaremos de política en este breve ensayo querido lector, no se espante, aquí lo que queremos abordar, es el concepto de Bioma Marino y su uso en los últimos años, empecemos.

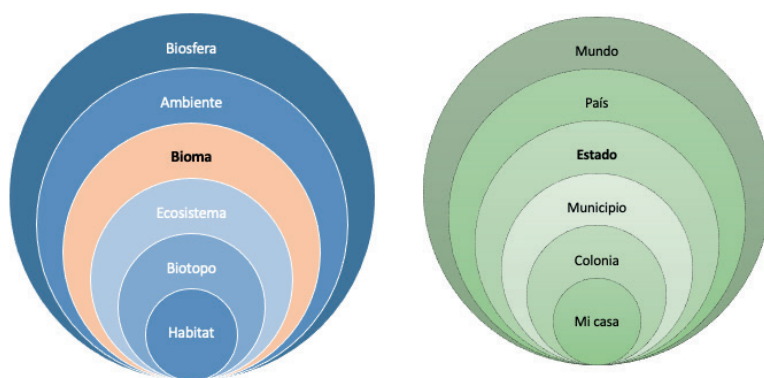


Figura 1. Esquematación de las clasificaciones ambientales más empleadas en Ecología (panel izquierdo) y su analogía correspondiente del lado derecho.

El origen del concepto de Bioma

En Ecología como en la naturaleza misma, no siempre hay definición exacta de algo, por ello, los conceptos muchas veces pueden ser un poquitín ambiguos; sin embargo, son necesarios para avanzar en la generación de conocimiento nuevo. Uno de estos conceptos es precisamente el de Bioma, que seguramente ha escuchado por lo menos un par de veces en su vida. De hecho, querido lector, le invitamos a que haga un ejercicio y trate de evocar sus años mozos de primaria en donde seguramente

entre segundo y tercer año le pidieron un trabajo en maqueta o cartulina sobre los Biomas de la Tierra. Si no fue así, le compartimos que al hacer este ejercicio nosotros, con un poco de nostalgia, la palabra Bioma nos remite a las clases de primaria entregando maquetas sobre la tundra, la selva, el desierto o la sabana; pero, definitivamente no recordamos las maquetas de los diferentes Biomas marinos, si acaso tal vez y con mucha suerte, alguien llevó la maqueta del Bioma de los océanos y entonces sí, vimos en un mismo sitio y en una misma dimensión: ballenas, cocodrilos, focas, palmeras, corales y peces tropicales que nos hacía pensar en un ambiente inmenso, diverso, ajeno, y con cierta homogeneidad que nos permitían ubicarlo en una sola unidad. En la primera parte no nos equivocamos, efectivamente el océano es inmenso y muy diverso, pero en la segunda sí erramos, porque el océano no es ajeno y para nada es homogéneo, por lo



que difícilmente lo podemos agregar en una sola unidad ambiental.

Pero retomando de dónde viene la palabra, pues bien, iniciando el siglo XX, en una revisión hecha por J.R. Carpenter en 1939, le da el crédito a su colega ecólogo y botánico Frederic E. Clements de haber propuesto por primera vez el concepto de Bioma, documentando que ello ocurrió durante la Conferencia de la Sociedad Ecológica Americana realizada en Nueva York en el año 1916; aunque menciona que no desarrolló por completo la idea hasta que publicó junto con el también gran ecólogo y zoólogo Víctor E. Shelford el libro titulado *Bio-Ecology* en 1939.

De hecho, nos dimos a la tarea de echar una ojeada a dicho documento, y encontramos que efectivamente en el capítulo dos se puede encontrar la siguiente definición:

“La extensión y el carácter del Bioma se ejemplifican en los grandes tipos de paisajes de vegetación con los animales

que los acompañan, como pastizales o estepas, tundra, desiertos, bosques de coníferas, bosques caducifolios y similares. Estos comúnmente representan formaciones bióticas o climax, que en sus rasgos generales han sido observados por los naturalistas desde los primeros días de la biología”.

Al revisar el documento también encontramos un pasaje curioso en el prefacio del mismo libro -*Bio-Ecology*-, donde Shelford (*autor junior*) menciona que la idea del concepto surge a partir de la investigación con las comunidades de invertebrados marinos de la región de Puget Sound en el estado de Washington, EUA. Investigaciones que le habían llevado al descubrimiento de fenómenos comunitarios paralelos a los que se encuentran en tierra y que encajaban con el sistema de clasificación usado por Clements (*senior autor*). El libro termina en el capítulo 10, precisamente titulado *Marine Biota Communities* (Comunidades de la Biota Marina) donde se hace una comparación entre los patrones de distribución de organismos de las comunidades terrestres y marinas mencionando que los conceptos que han formado la base natural para la clasificación en tierra, prometen hacerlo en el mar; sin embargo, también mencionan que la investigación de los cambios de sucesión de comunidades marinas en aguas más profundas es mucho más difícil; pero no imposible, y que en el caso de las comunidades pelágicas (organismos que viven en la columna de agua) que parecían presentar, para ese entonces, dificultades inusuales en cuanto a la definición de especies dominantes, se iba volviendo gradualmente más fácil de analizar a medida que avanzaba el conocimiento de esa región del océano (Clements y Shelford, 1939).

Lo curioso es que, después de un poco más de ocho décadas, sigue siendo igualmente difícil aplicar el concepto de Bioma al ambiente marino; pero gracias a las innovaciones tecnológicas, el concepto en el ambiente marino va recuperando fuerza y presencia.

Aportaciones de Robert H. Whittaker y sus implicaciones en el medio marino

En el tercer cuarto del siglo XX, en 1975, el ecólogo estadounidense Robert Harding Whittaker describió 21 tipos de Biomas terrestres; sin embargo, los agregó en nueve principales, como se muestran en la **Figura 2**. Lo anterior lo hizo basándose en los patrones similares de clima (precipitación anual y temperatura promedio anual) y en sus observaciones sobre las adaptaciones genéticas sorprendentemente similares en las plantas y animales que habitan dichos lugares. Adicionalmente, estudiando los gradientes de temperatura y precipitación media anual, Whittaker se dio cuenta que no existe una delimitación exacta entre Biomas ya que a menudo sus límites son confusos; además de que otros factores, tales como: la actividad humana (modificación de suelo), los incendios naturales, topografía de suelos, pueden alterar al Bioma o Biomas que se encuentran en una región particular (Whittaker, 1975).

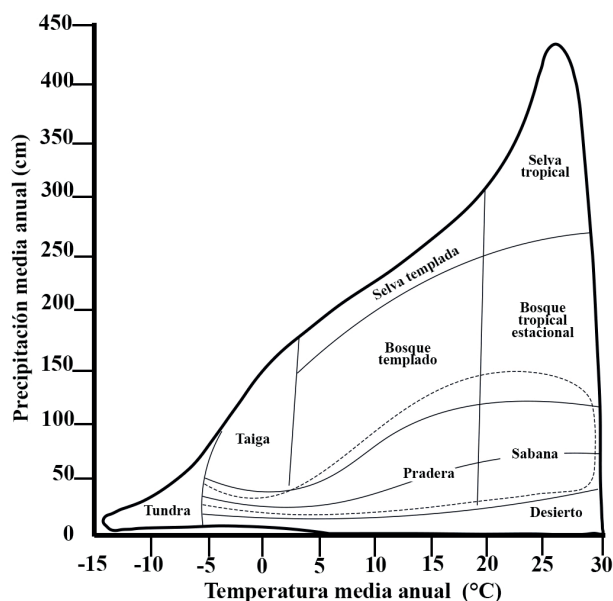


Figura 2. Clasificación de Biomas según el promedio de temperatura media anual y la precipitación media anual a nivel global, (modificado de Whittaker, 1975).

Este aspecto de la dinámica de los Biomas o de su delimitación, continúa siendo de sumo interés para la investigación biogeográfica actual (Moncrieff *et al.*, 2016), y si lo es en el ambiente terrestre, con mayor razón en el ambiente marino donde es necesario considerar un elemento extra en la distribución de los organismos, que es la constante presión que ejerce la columna de agua; es decir, la profundidad del océano (Steele, 1985).

Esa es la principal razón por la cual los ecólogos marinos hemos encontrado dificultades para aplicar este importante concepto al ambiente más extenso de la Tierra: el océano. En un principio, cuando se tenían conocimientos sobre la estructura y función de las comunidades en los entornos terrestres, los Biomas acuáticos solo se diferenciaban en los de agua dulce, los marinos y los estuarinos. A lo largo de las últimas décadas, esta visión de los Biomas marinos ha cambiado; sabemos

que el océano es un mosaico altamente variado de Biomas, pero el problema es que existen muchas formas diferentes de clasificarlos.

Así mientras que los Biomas terrestres están en general definidos por el tipo de vegetación (Whittaker, 1975), el entorno marino pone en entredicho esta tipificación.

Los océanos son tridimensionales, altamente estratificados y en constante movimiento. La necesidad de clasificar los entornos o de nombrar patrones espaciales regionales es permanente, de tal manera que, en los Biomas marinos, su clasificación está en constante cambio; podemos encontrar en la literatura clasificaciones como los ilustrados en la **Figura 3**.

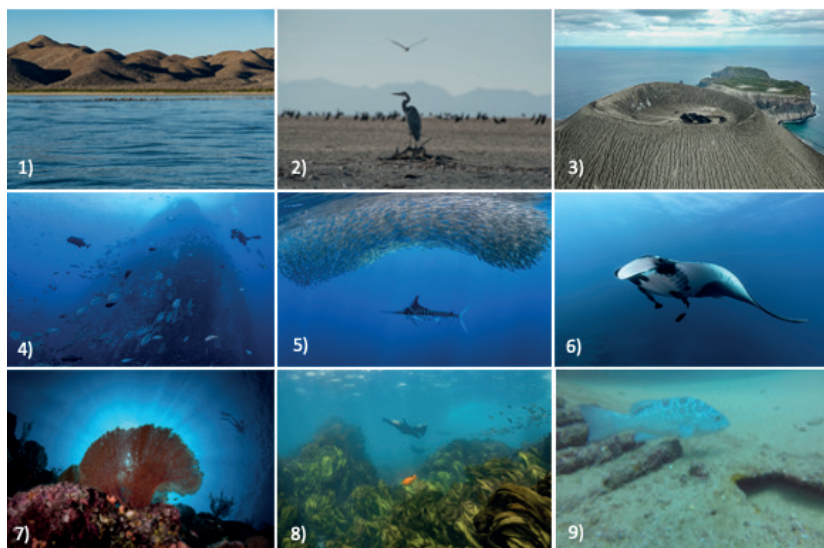


Figura 3. Ejemplo de Biomas marinos. 1) y 2) Biomas de costas con o sin vegetación aparente; 3) Islas oceánicas; 4) Montañas submarinas; 5) Mares abiertos superficiales; 6) Mares abiertos poco profundos; 7.) Arrecifes de corales tropicales; 8) Bosques de macroalgas y 9) Fondos costeros arenosos. Créditos fotográficos Giacomo Rossi (1-8) y César Salinas (9).

Otras clasificaciones pueden hacerse en términos espaciales genéricos y así proponer dos tipos principales de Biomas: los pelágicos y los bentónicos o en términos más coloquiales digamos: los de la columna de agua y los del fondo respectivamente. Los Biomas bentónicos pueden definirse por sustrato o por su vegetación dominante y al igual que los Biomas

terrestres, pueden considerarse como bidimensionales con biota característica y comunidades de animales bentónicos convergentes con las plantas (Bertness *et al.*, 2001). En el caso de los Biomas pelágicos, muchas veces su clasificación se limita a poner “fronteras” arbitrarias respecto a la profundidad; de tal manera que podemos encontrar en la literatura el Bioma epipelágico o superficial (hasta los 200 m de profundidad), el Bioma mesopelágico (profundidad media de 200 a 1000 m de profundidad), o el batipelágico (grandes profundidades más allá de los 1000 m).

Otras clasificaciones pueden considerar la forma en que la luz solar se atenúa respecto a la profundidad oceánica y así nombrar: la capa fótica y la capa afótica (con o sin luz respectivamente) como Biomas distintos. Sin embargo, el consenso académico es que no hay todavía una clasificación de Biomas en el medio marino que sea comparable con la existente en el ambiente terrestre.

Interés científico actual por el concepto de Bioma y perspectivas para la definición de Biomas marinos

Al abordar este tema en nuestra clase de Ecología Marina en el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. (CIBNOR), llevamos a cabo una revisión del término en internet y nos dimos cuenta de que el concepto se enseña desde las clases básicas de Ecología en la educación primaria, hasta cursos de posgrado de Ciencias Naturales; pero más aún, el motor de búsqueda de Google arrojó más de 34 millones de páginas en la red que mencionan el término Bioma en idioma español y 161 millones con el concepto en el idioma inglés. Por el contrario, la búsqueda “marine biome” solo arrojó 9 millones y el término en español “Bioma marino” solo aparece en 159,000 páginas en todo el mundo (Google, 24 junio del 2022).

Esta misma búsqueda; pero en revistas científicas indexadas, la realizamos en *Scopus* (<https://www.scopus.com>), que es una base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas, que contiene aproximadamente 24,500 títulos de publicaciones de 140 países. La búsqueda la hicimos considerando la palabra “Bioma” en el título, en el resumen y/o en las palabras claves de los artículos científicos. Los resultados de esta búsqueda muestran que el término Bioma aparece en esta base de datos desde el año 1952 (**Figura 4**) y que a partir del presente siglo XXI su aparición en la literatura científica se ha incrementado exponencialmente.

En la misma **Figura 4**, observamos los resultados de la búsqueda de los términos “marine and biome”. Estos resultados muestran que el término Bioma referido al ambiente marino no aparece sino hasta el año 1972, es decir veinte años después que en el ámbito terrestre. Es de notarse también que el número de referencias del término Bioma ha llegado a casi dos mil

referencias en un año (2021); mientras que los términos “Bioma” y “marino” juntos, no llega a las cien referencias en el año con más referencias (2020).

Es muy común que digamos: “las cosas ya no son como antes”, y efectivamente la necesidad de regionalizar nuestro planeta a principios del siglo XX se hacía sobre la base de herramientas cartográficas que requerían mucho trabajo de campo; trabajo que involucraba la observación directa de la vegetación existente y su relación con las características climáticas y ambientales de múltiples sitios, y entre más sitios se visitaran mejor. En la actualidad gracias al avance tecnológico de los sensores remotos colocados en satélites que orbitan alrededor de la Tierra, se nos permite observar nuestro planeta desde el espacio y de esta manera es posible regionalizar en función de lo que observamos de manera indirecta (Zhang *et al.*, 2002a, b). Estas nuevas perspectivas metodológicas



nos ponen en el camino de retomar la regionalización de nuestro planeta, del tal manera que recientemente se han propuesto nuevos métodos de clasificación y nomenclatura para definir los Biomas tanto terrestres como marinos, como el de Navarro y Molina (2021) que consideran un conjunto de variables bioclimáticas y su correspondiente estructura de vegetación y funcionalidad ecológica o el de Cardoso *et al.*, (2021) que además de las consideraciones anteriores, discute sobre la importancia de delimitar las zonas transicionales como propios Biomas, destacando que los procesos ecológicos y evolutivos funcionan a través de gradientes ambientales y que los Biomas no son variables categóricas. Dicho de otro modo, los Biomas son espacios dinámicos en el tiempo (Landis, *et al.*, 2021).

escala espacial; la segunda, tradujo este conocimiento en herramientas efectivas que permitieron el entendimiento de la funcionalidad de los ecosistema y la biogeografía; y la tercera, que aún está en progreso, busca la relación entre los fenómenos ecológicos y biogeográficos a gran escala, utilizando herramientas de investigación macroecológica y macroevolutiva.

Ahora bien, con respecto a los Biomas marinos contemporáneos, en años recientes han aparecido publicados algunos artículos científicos que hacen uso de observaciones satelitales como el color del mar y de la relación que existe entre estas observaciones y las especies de fitoplancton existentes en los diferentes océanos del planeta.

Estas primeras propuestas incluyeron los patrones biogeográficos de organismos de niveles tróficos superiores, propiedades físicas y biogeoquímicas, o propiedades biológicas como la clorofila-*a*, pero ninguno consideró explícitamente los patrones

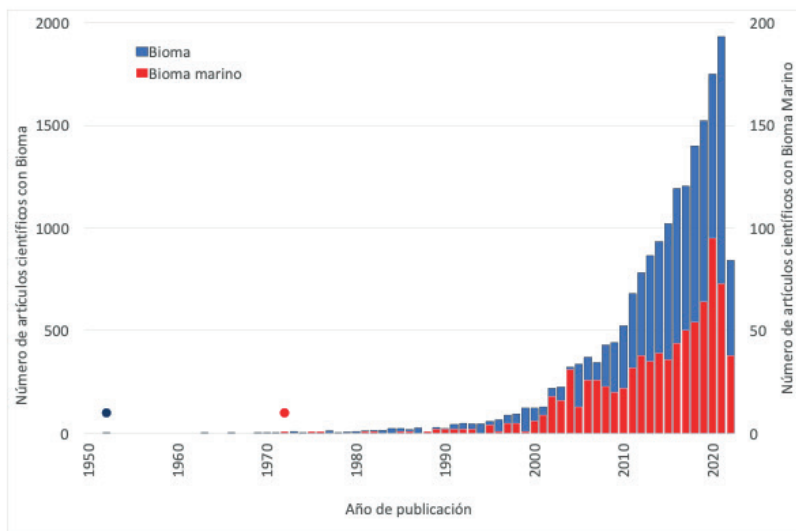


Figura 4. Número de artículos científicos reportados en la base de datos Scopus que en su título o resumen contienen los términos: Bioma (barras azules; *Biome*) y Bioma marino (barras rojas; *Marine Biome*). Nótese que para el término Bioma se asocia el eje izquierdo; mientras que para Bioma marino se asocia el eje derecho. Los puntos sobre las columnas señalan los años de primera aparición en la base referida. Búsqueda realizada el 24 de junio del 2022.

Según Mucina (2019), la evolución del concepto de Bioma está marcada por tres etapas sobresalientes: la primera formuló y sintetizó un cuerpo sólido de teoría que explica el significado ecológico y biogeográfico de los patrones de vegetación a gran

biogeográficos del primer nivel trófico; es decir, la biogeografía del fitoplancton (esas microscópicas células vegetales que viven en la superficie del mar y otros cuerpos de agua).

Una descripción global de los Biomas marinos basados en el fitoplancton y definidos en analogía con los Biomas de la vegetación terrestre sería particularmente útil, ya que el fitoplancton tiene una alta sensibilidad a la variabilidad climática y alimenta la productividad marina.

Recientemente, basándose en los patrones biogeográficos de 536 especies de fitoplancton predichas a partir de evidencia empírica, se ha dado un paso importante en esta dirección, al proponerse una división del océano global en Biomas marinos mediante el uso de mapas autoorganizados y agrupaciones jerárquicas (Elizondo *et al.*, 2021).

Epílogo

Hemos preparado este texto para hacer una invitación al público que lo lea, a pensar en la importancia de caracterizar adecuadamente los ambientes marinos, ya que desde hace miles de años el ser humano ha tenido una relación estrecha con el océano, que son parte sustancial de la existencia humana. A lo largo de las últimas décadas, nuestra visión de los Biomas marinos ha cambiado; podemos decir que el océano está constituido por una variedad de Biomas tridimensionales y altamente dinámicos. También podemos decir que el concepto de Bioma evoluciona en el ambiente marino acercándose más al concepto de interactoma, es decir una red de interacciones ecológicas. Somos de la idea que el Bioma sigue siendo un concepto útil; es decir, una construcción mental necesaria para organizar nuestro conocimiento sobre el funcionamiento de la naturaleza y para pronosticar cómo podrían responder a los cambios ambientales a nivel planetario.

Adicionalmente, y tratando de ser enfáticos, la comprensión de la dinámica espacio-temporal de los Biomas marinos es

sumamente importante para el uso de los recursos naturales, ya que mencionar que la zona costera se define desde la línea de costa hasta los 200 m de profundidad (DOF, 2018) no parece correcto, pues estaríamos aplicando los mismos criterios de manejo a los recursos de la zona intermareal y aquellos localizados en la plataforma continental, lo mismo a los pelágicos que a los de fondo y es como ya vimos, muy diferente.

A más de un siglo de haberse acuñado el término Bioma, aún nos falta mucho por aportar a la clasificación de los Biomas marinos y camino por recorrer o digamos mares por surcar, así que, querido lector que nos ha hecho el favor de acompañarnos hasta aquí, le compartimos que con su lectura nos ha ayudado a no dejar que el concepto de Bioma se ahogue en el océano. Gracias.

Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento al



Departamento de Posgrado del CIBNOR y a Giacomo Rossi por las fotografías que se emplearon para la ejemplificación de Biomas marinos de este artículo. SMTB (CVU 397349), JZRA (CVU 730129), JMMT (CVU 1143058) agradecen al CONACyT por las becas otorgadas y agradecen también a los profesores de la materia de Ecología Marina por el apoyo y los conocimientos compartidos. Al DG. Gerardo Hernández por el Diseño Gráfico Editorial para este artículo.

Referencias bibliográficas

- Bertness, M.D., S.D. Gaines, y M.E. Hay. (Eds.). 2001. Marine community ecology. Sinauer Associates Inc Publishers. Sunderland, Massachusetts. 550 p.
- Cardoso, D., P.W. Moonlight, G. Ramos, G. Oatley, C. Dudley, E. Gagnon, L.P. Queiroz, R.T. Pennington y T.E. Särkinen. 2021. Defining Biologically Meaningful Biomes Through Floristic, Functional, and Phylogenetic Data. *Front. Ecol. Evol.* 9:723558. doi: 10.3389/fevo.2021.723558
- Carpenter, J.R. 1939. The biome. *American Midland Naturalist*, 21(1), 75-91.
- Clements, F.E., y V.E. Shelford. 1939. Bio-ecology. Alpha Editions (2020). 436 p.
- DOF. Diario Oficial de la Federación. 2018. ACUERDO mediante el cual se expide la Política Nacional de Mares y Costas de México. DOF: 30/11/2018
- Elizondo, U.H., D. Righetti, F. Benedetti y M. Vogt. 2021. Biome partitioning of the global ocean based on phytoplankton biogeography. *Progress in Oceanography*, 194, 102530.
- Haeckel, E. 1866. *Generelle Morphologie der Organismen*. Georg Reimer, Berlin
- Haeckel, E. 1869. Sobre el curso del desarrollo y la tarea de la zoología. *Jena Revista de Ciencias Naturales* 5: 353-370. Título original: Ueber Entwicklungsgang und Aufgabe der Zoologie. *Jenaischer Zeitschrift für Naturwissenschaften* 5: 353-370.
- Landis, M., E.J. Edwards y M.J. Donoghue. 2021. Modeling phylogenetic biome shifts on a planet with a past. *Systematic biology*, 70 (1), 86-107.
- Moncrieff, G.R., W.J. Bond y S.I. Higgins. 2016. Revising the biome concept for understanding and predicting global change impacts. *Journal of Biogeography*, 43(5), 863-873.
- Mucina, L. 2019. Biome: evolution of a crucial ecological and biogeographical concept. *New Phytologist* 222: 97–114; doi: 10.1111/nph.15609
- Navarro, G., J.A. Molina. 2021. A novel biome concept and classification system based on bioclimate and vegetation – a Neotropical assay. *Vegetation Classification and Survey* 2: 159-175. <https://doi.org/10.3897/VCS/2021/64759>

- Scopus.2022. Discover the most reliable, relevant, up-to-date research. All in one place. En: <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic> (Consultado el 07 de marzo de 2022).
- Steele, J.H. 1985. A comparison of terrestrial and marine ecological systems. *Nature* 313:355–358
- Whittaker, R., 1975. *Communities and Ecosystems*, 2nd ed., NY, USA: MacMillan.
- Zhang, Y., Y. Tian, R.B. Myneni y Y. Knyazikhin. 2002a. Required consistency between biome definitions and signatures with the physics of remote sensing. I: empirical arguments. *Remote Sensing Environ.* 80: 418-434.
- Zhang, Y., N. Shabanov, Y. Knyazikhin y R.B. Myneni. 2002b. Required consistency between biome definitions and signatures with the physics of remote sensing. II: theoretical arguments. *Remote Sensing Environ.* 80: 435-446.

CITA:

Salinas-Zavala C. A, M. V. Morales-Zárate, J. Z. Retana-Arellano, J. M. Morales-Trejo y S. M. Tejeda-Bravo. Que no se ahogue en el océano: Rescatando el término Bioma en el ambiente marino. *Recursos Naturales y Sociedad*, 2023. Vol. 9 (1): 01-11. <https://doi.org/10.18846/renaysoc.2023.09.09.01.0001>

Sometido: 10 de junio de 2022

Revisado: 12 de octubre de 2022

Aceptado: 15 de diciembre de 2022

Editor asociado: Dr. Alfredo Ortega Rubio

Diseño gráfico editorial: Lic. Gerardo Hernández