

Análisis de redes semánticas de los artículos y notas de la Revista Ciencia y Mar (1997-2020)

Alfonso Langle-Flores & Fabio G. Cupul-Magaña*

Resumen

Ciencia y Mar es una revista de investigación multidisciplinaria con un enfoque relativo al estudio del mar y la zona costera. El objetivo de este trabajo es revisar sistemáticamente los artículos y notas publicadas en la revista entre 1997 y 2020. Para tal fin se analizaron el título, resumen y palabras claves de 247 publicaciones en dicha revista. Se utilizó un análisis de redes semánticas para identificar los temas más preponderantes, así como los principales grupos temáticos. Se encontraron bajos niveles de interconectividad entre términos, lo que sugiere un conjunto pobre de vínculos semánticos y poca integración de grupos de conceptos. El número de términos prominentes es muy reducido con base en su frecuencia y centralidad. Se encontraron seis grupos temáticos: 1) trabajos sobre peces, tortugas (marinas y terrestres) y corales; abordados desde una perspectiva taxonómica, ecológica y económica; 2) trabajos con enfoques biofísicos y edafológicos; 3) estudios taxonómicos sobre aves y algas en islas y zonas costeras del Pacífico; 4) trabajos con enfoques ecológicos y biofísicos en manglares, así como pesquerías de camarón en el Golfo de California; 5) estudios sobre bacterias; 6) estudios sobre regulación y gobernanza de los recursos marinos y costeros. La publicación de trabajos transdisciplinarios podría mejorar la interconectividad e integración de los conceptos en la Revista Ciencia y Mar.

Palabras clave: México, revisión de literatura, UCINET, Universidad del Mar.

Recibido: 03 de agosto de 2020

Abstract

Ciencia y Mar is a multidisciplinary research journal with a focus on the study of marine and coastal zones. The objective of this work is to systematically review the articles and notes published in the journal between 1997 and 2020. For this purpose, we analyzed the title, abstract and keywords of 247 publications from Ciencia y Mar. We used a semantic network analysis to identify the most predominant topics as well as the main thematic groups. Low levels of interconnectivity were found between the terms, which implies a poor set of semantic links and little integration of concept groups. The number of prominent terms is very small based on their frequency and centrality. Six thematic groups were found: 1) research regarding taxonomic, ecological and economic approaches on marine fishes, turtles and corals; 2) works regarding biophysical and edaphological approaches; 3) taxonomic studies of birds and macroalgae on islands and in coastal areas of the Pacific; 4) works regarding ecological and biophysical approaches on mangroves and shrimp fisheries in the Gulf of California; 5) studies on bacteria; and 6) studies on regulation and governance of marine and coastal resources. The publication of transdisciplinary works could improve the interconnectivity and integration of concepts in the Ciencia y Mar journal.

Key words: Mexico, literature review, UCINET, Universidad del Mar.

Aceptado: 08 de octubre de 2020.

¹ Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara. Av. Universidad 203, Delegación Ixtapa, C.P. 48280, Puerto Vallarta, Jalisco, México.

* **Autor de correspondencia:** fabiocupul@gmail.com (FGCM)

Introducción

El análisis de redes semánticas es una representación visual de los patrones relacionales entre distintos conceptos y puede ser aplicado para la revisión sistemática de literatura científica (Doerfel 1998, Horcea-Milcu *et al.* 2020). Se sustenta en un examen cuantitativo y visual de los elementos de un texto (los conceptos) y sus vínculos a partir de la modelación de redes complejas (Doerfel 1998, Drieger 2013).

También, esta herramienta permite analizar grandes volúmenes de información textual de manera automatizada y extraer los principales patrones de asociación entre temas, por lo que es muy utilizada en la revisión de literatura científica (Perevochtchikova *et al.* 2019).

Precisamente, se ha aplicado en el análisis de la temática abordada en revistas científicas, para un periodo histórico definido, y así determinar la coherencia entre su enfoque editorial y el contenido de sus contribuciones; es decir, las redes semánticas reflejan esquemas conceptuales asociados a líneas editoriales de las revistas científicas (Colle 2009, Pereira *et al.* 2011).

Para explorar la premisa previa, en este trabajo se presentan los resultados del análisis semántico de los artículos y notas publicados en la Revista Ciencia y Mar, de periodicidad cuatrimestral y de acceso abierto, editada desde 1997 hasta la fecha por la Universidad del Mar en Oaxaca, México. La temática de esta revista, desde su aparición hace casi un cuarto de siglo, es multidisciplinaria (ciencias naturales, sociales y humanidades), con un enfoque relacionado al estudio del mar y la zona costera (Latindex 1997-2018).

Material y métodos

El análisis de redes permite representar los vínculos entre distintos elementos y analizar las estructuras que surgen de la coocurrencia de las relaciones entre estos elementos (Wasserman & Faust 1994, Borgatti & Halgin 2011). Así, examina los vínculos entre los conceptos de uno o varios documentos textuales (Drieger 2013). Además, representa en qué medida dos conceptos comparten significados debido a que ocurren juntos en varias ocasiones dentro de un texto (Doerfel 1998).

Para la modelación de las redes semánticas de este trabajo, se siguieron cinco pasos: i) construcción de un *corpus* en español de 38,222 términos a partir de la revisión del título, resumen y palabras claves de 247 trabajos (incluidos en 70 números), de la sección de artículos y notas, publicados en la Revista Ciencia y Mar entre los años 1997 al 2020 (incluido solo el primer cuatrimestre del último año); ii) traducción del *corpus* al inglés con Google translate ([//translate.google.com.mx/](https://translate.google.com.mx/)); iii) construcción de las redes semánticas (conceptos o términos) con el *software Context* (Diesner 2014); iv) filtración de la red obtenida con el *software UCINET* (Bogartti *et al.* 2002); y v) visualización con el *software VOSviewer* (Waltman *et al.* 2010). Como nota, en este análisis no se incluyeron las otras secciones de la revista: ensayos, divulgación, información científica y tecnológica, así como reseñas bibliográficas.

Además, con el *software UCINET*, se calcularon métricas globales y nodales para caracterizar las propiedades de la red semántica obtenida: densidad, grado, centralidad por vector propio y centralidad por intermediación del nodo. Para comparar la equitatividad entre los términos o palabras, se utilizó una

regresión exponencial ajustada (Bates & Watts 1988).

En cuanto a la densidad, que correspondió al cociente del número de vínculos observados entre el número máximo posible de vínculos, su valor puede variar entre 0 y 1, donde 0 corresponden a una red vacía y 1 a una red con el grado máximo de saturación (Wasserman & Faust 1994).

Para redes no dirigidas, el grado es la suma del número de vínculos que tiene un nodo (Borgatti *et al.* 2013). Por su parte, la centralidad por vector propio evaluó la importancia de un nodo a partir de sus vínculos con otros nodos altamente centrales (Bonacich 1987). En contraste, la centralidad por intermediación del nodo *i*, fue proporcional al número de caminos más cortos entre los nodos *j* y *k* que cruzan por el nodo *i* (Freeman 1977).

Finalmente, con un análisis de conglomerados (clúster) basado en modularidad (Newman & Girvan 2004), la red se dividió en grupos de nodos que están densamente interconectados internamente y poco conectados externamente entre sí (Waltman *et al.* 2010).

Resultados

Para la red semántica de los artículos y notas publicados en la Revista Ciencia y Mar, se obtuvo un valor de densidad bajo de 0.179. Por su parte, para la distribución de frecuencias de los 20 términos más utilizados, el valor para el exponente del modelo de regresión exponencial ajustada fue de 0.0704 (Fig. 1).

En la Tabla I se presentan los tres valores de centralidad normalizados para los 77 términos o palabras utilizados para la construcción de la red semántica de los artículos y notas de la Revista Ciencia y

Mar. Del total, se observa que “especies”, “México”, “Oaxaca”, “estudio” y “costa”, son los cinco primeros términos, palabras o temas que destacan por su prominencia (Fig. 2).

El análisis de conglomerados (clúster) detectó seis grupos temáticos de los nodos. En el primer grupo se encuentran los términos “especies”, “Oaxaca” y “México”, con 24 nodos que corresponden al 31.1% del total ($n=77$). Aquí están representados los trabajos realizados en zonas marinas de la costa de Oaxaca. Los términos que lo conforman sugieren publicaciones sobre peces, tortugas (marinas y terrestres) y corales; abordados desde una perspectiva taxonómica, ecológica y económica.

El segundo grupo, “temperatura” y “salinidad”, contiene 14 nodos que representan el 18.2% del total; sus términos hacen referencia a trabajos con enfoques biofísicos y edafológicos. Por su parte, el tercer grupo “Costa” y “Pacífico”, contiene 13 nodos que corresponden al 16.9% del total; incluye estudios taxonómicos sobre aves y macroalgas, principalmente en islas y zonas costeras del Pacífico.

El cuarto grupo, “manglar” y “camarón”, contiene 11 nodos que corresponden al 14.3% del total. Aquí se incluyen trabajos con enfoques ecológicos (distribución y ecología de poblaciones) y biofísicos (sedimentos) en manglares del Golfo de California.

El quinto grupo hace referencia a trabajos con bacterias del género *Vibrio*, dicho grupo comprende nueve nodos que corresponden al 11.7% del total. Por último, el sexto grupo corresponde a los términos “ley” y “estado”; contiene seis nodos que corresponden al 7.8% del total, e incluye estudios sobre regulación y gobernanza de los recursos marinos y costeros.

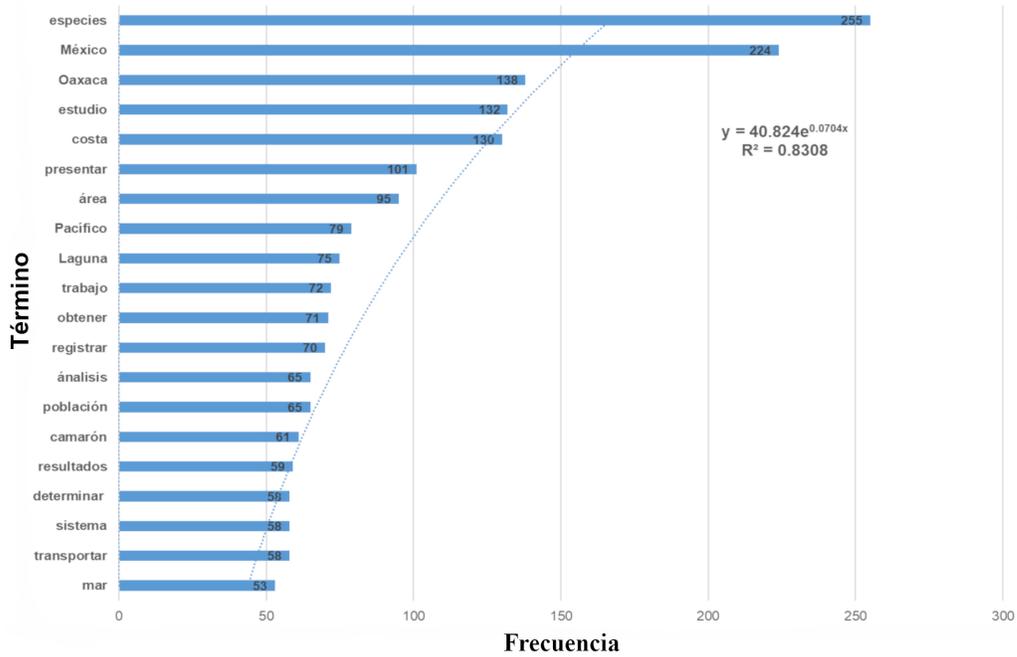


Figura 1. Distribución de frecuencias para los 20 términos más utilizados en la red de los artículos y notas de la Revista Ciencia y Mar (1997-2020). La línea punteada corresponde a la representación del modelo de regresión exponencial ajustada ($y=40.824e^{0.0704x}$) para la comparación de la equitatividad entre los términos o palabras. (R^2 , coeficiente de correlación del modelo).

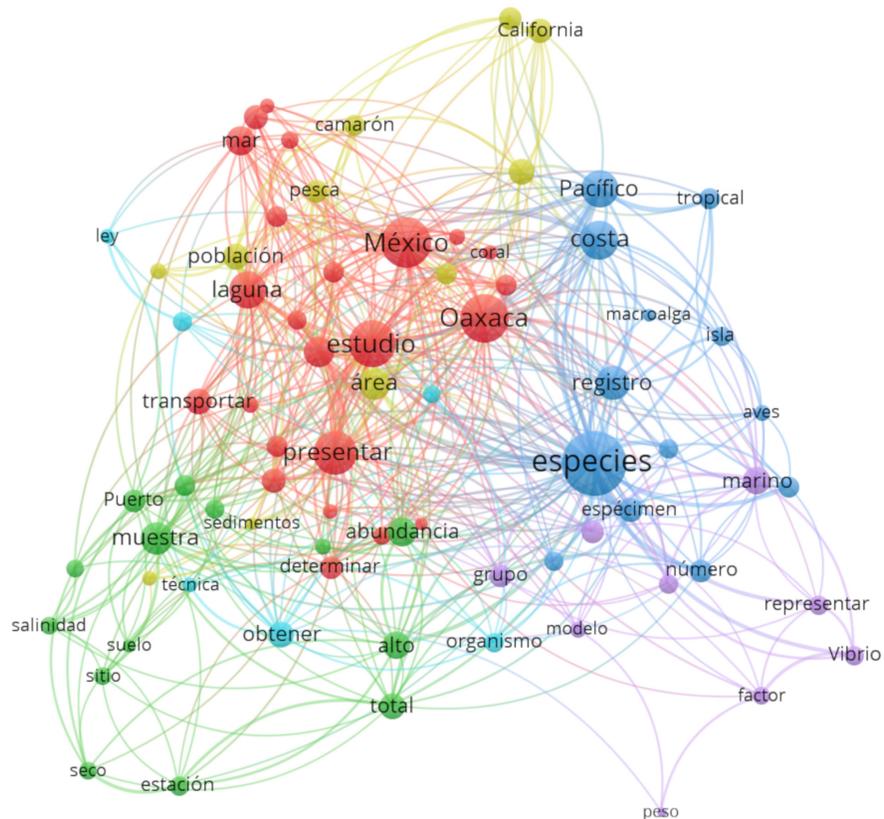


Figura 2. Red semántica de los artículos y notas publicados en la Revista Ciencia y Mar (1997-2020), que despliega los 77 términos más centrales (dos desviaciones estándar de la media). El tamaño de la etiqueta es la representación de la centralidad por vector propio; el grosor del vínculo entre los términos simboliza la frecuencia de coocurrencia entre los términos; mientras que el color de los vínculos muestra el grupo al cual pertenece el término según el análisis de conglomerados (clúster).

Tabla I. Valores de grado (G), centralidad por intermediación (I), centralidad por vector propio (VP) y conglomerado o clúster (C) para los términos de artículos y notas de la Revista Ciencia y Mar.

Término	G	I	VP	C	Término	G	I	VP	C
1 México	6.737	0.086	0.318	1	40 costa	3.947	0.018	0.248	3
2 Oaxaca	6.053	0.065	0.279	1	41 Pacífico	3.737	0.009	0.238	3
3 estudio	6.026	0.087	0.273	1	42 registro	3.026	0.021	0.187	3
4 presentar	5	0.086	0.209	1	43 espécimen	1.579	0.002	0.113	3
5 laguna	3.711	0.031	0.19	1	44 tropical	1.289	0.001	0.106	3
6 trabajo	2.474	0.009	0.15	1	45 número	1.342	0.002	0.096	3
7 mar	2.263	0.015	0.104	1	46 familia	1.158	0.003	0.082	3
8 sistema	1.605	0.005	0.088	1	47 isla	1	0.001	0.082	3
9 región	1.211	0.003	0.086	1	48 género	1.105	0.002	0.079	3
10 transportar	1.789	0.01	0.084	1	49 colectar	1.105	0.001	0.078	3
11 tortuga	1.632	0.007	0.078	1	50 aves	0.711	0.001	0.042	3
12 determinar	1.5	0.01	0.078	1	51 macroalga	0.447	0	0.039	3
13 importancia	1.289	0.002	0.075	1	52 pesca	1.5	0.004	0.09	4
14 comunidad	1.211	0.003	0.074	1	53 área	2.842	0.019	0.141	4
15 objetivo	1.105	0.001	0.067	1	54 distribución	1.921	0.005	0.114	4
16 caracterizar	1.263	0.005	0.063	1	55 California	1.553	0.001	0.084	4
17 orden	0.868	0.002	0.049	1	56 población	1.737	0.008	0.083	4
18 pez	0.711	0.001	0.046	1	57 manglar	1.263	0.006	0.076	4
19 económico	0.921	0.001	0.044	1	58 manglar	1.5	0.002	0.062	4
20 tiempo	0.684	0.002	0.04	1	59 camarón	1.263	0.002	0.04	4
21 coral	0.632	0	0.04	1	60 estructura	0.789	0.002	0.028	4
22 conocimiento	0.658	0.001	0.034	1	61 actividad	0.553	0.002	0.022	4
23 investigación	0.553	0	0.031	1	62 sedimentos	0.526	0.002	0.019	4
24 evaluar	0.474	0.001	0.029	1	63 alimentos	1.105	0.002	0.065	5
25 alto	2.105	0.01	0.115	2	64 marino	2.079	0.011	0.108	5
26 muestra	2.842	0.04	0.102	2	65 grupo	1.447	0.007	0.074	5
27 abundancia	2.316	0.013	0.1	2	66 ambiente	1.421	0.008	0.072	5
28 total	1.895	0.013	0.073	2	67 representar	1	0.002	0.061	5
29 Puerto	1.368	0.011	0.055	2	68 Vibrio	1.079	0	0.061	5
30 método	1.132	0.005	0.052	2	69 factor	0.921	0.009	0.032	5
31 variación	0.763	0	0.049	2	70 modelo	0.684	0.007	0.031	5
32 sitio	0.895	0.002	0.035	2	71 peso	0.316	0	0.004	5
33 estación	1.132	0.002	0.029	2	72 reproducción	0.895	0.003	0.063	6
34 salinidad	0.816	0.001	0.025	2	73 obtener	1.868	0.028	0.072	6
35 temperatura	0.842	0.003	0.022	2	74 estado	1.053	0.003	0.046	6
36 seco	0.947	0.002	0.02	2	75 organismo	0.974	0.007	0.031	6
37 suelo	0.526	0.011	0.011	2	76 ley	0.632	0.001	0.023	6
38 agua	1.316	0.069	0.069	2	77 técnica	0.658	0.001	0.015	6
39 especies	11.079	0.423	0.423	3					

Discusión

El bajo valor de densidad de la red semántica de la Revista Ciencia y Mar es resultado de escasos vínculos entre los temas.

Lo anterior, probablemente refleja el carácter multidisciplinario de la revista al permitir y estimular la publicación de diversos objetos de estudio dentro del

ámbito marítimo y de la zona costera. Es decir, en la revista hay distintas líneas de investigación, y no una en particular que se publique de manera sistemática. La publicación de trabajos transdisciplinarios podría mejorar la interconectividad e integración de los conceptos en la Revista Ciencia y Mar (Horcea-Milcu *et al.* 2020).

Asimismo, en un estudio similar sobre el análisis semántico de los temas publicados en el Boletín de Arqueología PUCP de la Pontificia Universidad Católica del Perú, período 1997 al 2007, también se registró un bajo valor de densidad de 0.02175 (Urbizagástegui-Alvarado *et al.* 2019). Los autores explican que el valor de densidad obtenido corresponde a una red bastante desconectada y dispersa, situación que es normal en redes no dirigidas, donde las relaciones entre las palabras clave utilizadas en los trabajos es baja.

Dentro del análisis de conglomerados, el grupo más destacado fue el primero: “especies”, “Oaxaca” y “México”. De hecho, una característica de las redes del mundo real es la presencia de nodos concentradores (hubs); es decir, términos que están muy conectados a otros términos de la red (Newman 2003). Es posible que estos términos hiperconectados encuentran un nicho adecuado en la revista porque esta incluye contenidos biológicos, se edita en el estado de Oaxaca en la Universidad del Mar y por aceptar textos en español. Es decir, este grupo temático evidencia el impacto regional y nacional de Ciencia y Mar.

El valor del exponente del modelo de regresión exponencial ajustada, indica que la variable está concentrada en pocos términos que, aunque escasos, son coherentes con el enfoque editorial de la revista. Lo anterior, tal vez refleje el énfasis de los autores por incluir en el

título, el resumen y las palabras clave, términos que limiten sus estudios dentro del ámbito científico de la revista. Es decir, los considerados como estándares para un campo específico del conocimiento (Horcea-Milcu *et al.* 2020).

En México, como en el resto del mundo, las revistas científicas han tenido un papel primordial en el arduo proceso de la comunicación científica, donde convergen esfuerzos institucionales de educación superior y de otras iniciativas surgidas de órganos gubernamentales (Pinto-Durán & Rus 2016). Así, consideramos que la Revista Ciencias y Mar, desde hace un cuarto de siglo, cumple con este papel al ofrecer un espacio para visualizar los resultados de investigaciones en el campo de las ciencias del mar y la zona costera.

Agradecimientos

ALF agradece al Programa SEP-PRODEP por su apoyo con la beca posdoctoral 511-6/ 18-9453. A la editora y al revisor anónimo por sus valiosos comentarios.

Referencias

- Bates, D.M. & D.G. Watts. 1988. Nonlinear regression analysis and its applications. Wiley, New York.
- Bonacich, P. 1987. Power and centrality: A family of measures. *American Journal of Sociology* 92(5): 1170-1182.
- Borgatti, S.P. & D.S. Halgin. 2011. On network theory. *Organization Science* 22(5): 1168-1181. DOI: doi.org/10.1287/orsc.1100.0641
- Borgatti, S.P., M.G. Everett & J.C. Johnson. 2013. Analyzing social networks. Sage, London.
- Borgatti, S.P., M.G. Everett & L.C. Freeman. 2002. Ucinet for Windows: Software for social network analysis. Harvard: Analytic Technologies, Massachusetts.
- Colle, R. 2009. La temática de Revista Latina de Comunicación Social, 1998-2008. *Revista Latina de Comunicación Social* 12(64): 71-85.
- Diesner, J., 2014. ConText: Software for the integrated analysis of text data and network data. *In: The 64th Annual Conference of the International Communication Association*. Seattle, Washington.

- Doerfel, M.L. 1998. What constitutes semantic network analysis? A comparison of research and methodologies. *Connections* 21(2): 16-26.
- Drieger, P. 2013. Semantic network analysis as a method for visual text analytics. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 79(6): 4-17. DOI: doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.05.053
- Freeman, L.C. 1977. A set of measures of centrality based on betweenness. *Sociometry* 40(1): 35-41.
- Horcea-Milcu, A.-L., B. Martín-López, D.P.M. Lam & D.J. Lang. 2020. Research pathways to foster transformation: linking sustainability science and social-ecological systems research. *Ecology and Society* 25(1): 13. DOI: doi.org/10.5751/ES-11332-250113
- Latindex. 1997-2018. *Ciencia y Mar*. Consultado el 24 de abril de 2020: <https://www.latindex.org/latindex/ficha?folio=16526>
- Newman, M.E. 2003. The structure and function of complex networks. *SIAM Review* 45(2): 167-256.
- Newman, M.E.J. & M. Girvan. 2004. Finding and evaluating community structure in networks. *Physical Review E* 69(2): 026113. DOI: 10.1103/PhysRevE.69.026113
- Pereira, H.H.B., I.S. Fadigas, V. Senna & M.A. Moret. 2011. Semantic networks based on titles of scientific papers. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications* 390(6): 1192-1197. DOI: doi.org/10.1016/j.physa.2010.12.001
- Perevotchikova, M., G. De la Mora-De la Mora, J.Á. Hernández Flores, W. Marín, A. Langle Flores, A. Ramos Bueno & I.A. Rojo Negrete. 2019. Systematic review of integrated studies on functional and thematic ecosystem services in Latin America, 1992-2017. *Ecosystem Services* 36. DOI: doi.org/10.1016/j.ecoser.2019.100900
- Pinto-Durán, A.S. & J. Rus. 2016. Presentación. Pp 9-11. *In: Rus, J. & A.S. Pinto-Durán (coord.), Revistas científicas mexicanas: retos de calidad y visibilidad en acceso abierto. 1a ed., Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.*
- Urbizagástegui-Alvarado, R., F. Contreras-Contreras & J.C. Olaya Guerrero. 2019. Análisis cienciométrico de una revista de arqueología peruana. *Ciência da Informação* 48(3): 51-80.
- Waltman, L., N.J. van Eck & E.C.M. Noyons. 2010. A unified approach to mapping and clustering of bibliometric networks. *Journal of Informetrics* 4(4): 629-635. DOI: doi.org/10.1016/j.joi.2010.07.002
- Wasserman, S. & K. Faust. 1994. *Social network analysis: Methods and applications*. Cambridge University Press, Cambridge.

UNIVERSIDAD DEL MAR

Campus Huatulco

División de Estudios de Posgrado



Maestría en Relaciones Internacionales: Medio Ambiente

Líneas de Investigación:

- Conflictos Internacionales y Medio Ambiente
- Consecuencias socio-ambientales del cambio climático
- Delitos ambientales internacionales
- Legislación y normatividad internacional
- Política ambiental internacional



Maestría en Mercadotecnia Turística

Líneas de Investigación:

- Nuevas Tendencias del Turismo
- Mercadotecnia de Destinos Turísticos
- Perfil del Turista en Bahías de Huatulco
- Ética del Turismo



Maestría en Derecho Internacional Penal

Líneas de Investigación:

- Crímenes Internacionales
- Jurisdicción Universal
- Instancias Internacionales y Procedimientos Penales Internacionales
- Problemas Actuales de Derecho Internacional Penal, Dogmática y Perspectiva Político-Criminal
- Responsabilidad Internacional por Incumplimiento al Derecho Humanitario

Informes

Dr. Miguel Ángel Ahumada Sempoal
Jefe de la División de Estudios de Posgrado
Tel. (958) 584 3057 Ext. 111
Fax. (958) 584 3078
posgrado@huatulco.umar.mx

www.umar.mx