

## Once y contando: *Numeralia* y análisis del Congreso Mexicano de Arrecifes Coralinos (2000-2022)

## Eleven and counting: Numbers and analysis of the Mexican Coral Reefs Conference (2000-2022)

Pedro Medina-Rosas

Recibido: 02 de abril de 2022.

Aceptado: 02 de agosto de 2022.

Publicado: agosto de 2023.

### RESUMEN

**Antecedentes.** Los congresos son reuniones científicas donde se presentan los avances y resultados de estudios recientes. En México, el primer congreso sobre arrecifes coralinos se realizó en 2000 en Veracruz, y desde entonces se han realizado bianualmente hasta completar once ediciones en 2022. **Objetivos.** Realizar una relatoría y analizar las tendencias relevantes de los trabajos que se han presentado en los Congresos Mexicanos de Arrecifes Coralinos con el fin de entender la historia de estas reuniones y los estudios sobre arrecifes coralinos en México. **Métodos.** Se revisaron las memorias y documentos producidos en los once Congresos Mexicanos de Arrecifes Coralinos, celebrados en México desde 2000 hasta 2022, para analizar los trabajos presentados, conferencias magistrales, sedes y demás aspectos relacionados con los congresos. **Resultados.** Se han realizado once congresos y en ellos se han presentado casi 1,600 trabajos, con un promedio de casi 150 trabajos por congreso, presentados en forma oral y como poster. El número de presentaciones en cada formato ha variado, pero en las dos últimas ediciones han sido cercanamente similares. Se ha incrementado el número de autores por trabajo, así como la participación de mujeres. Las conferencias magistrales han sido impartidas mayoritariamente por hombres, pero en los últimos dos congresos ha habido un cambio en los valores y actualmente se procura la equidad de género. **Conclusiones.** El número de colaboradores y mujeres participantes en los trabajos presentados ha aumentado. La situación actual crítica de los arrecifes coralinos y sus organismos requiere mayores esfuerzos, diferentes aproximaciones y cambios de paradigmas en varias áreas del conocimiento. Estos esfuerzos, así como el intercambio de ideas y conocimiento, se favorecen en estos congresos, por lo que es indispensable que se sigan realizando y apoyando en el futuro.

**Palabras clave:** arrecifes, corales, estudios, reuniones científicas.

### ABSTRACT

**Background.** Conferences are scientific meetings where the advances and results of recent studies are presented. In Mexico, the first conference on coral reefs was held in 2000 in Veracruz, and since then they have been held biannually until completing eleven editions in 2022. **Objectives.** Make a report and analyze the most relevant trends of the works that have been presented at the Mexican Coral Reef Conferences in order to understand the history of these meetings and the studies on coral reefs in Mexico. **Methods.** The abstract book and documents produced during the eleven Mexican Coral Reef Conferences, held in Mexico from 2000 to 2022, were reviewed to analyze the studies presented, keynote speakers, venues and other aspects related to the conferences. **Results.** Eleven conferences have been held and almost 1,600 studies have been presented in them, with an average of almost 150 works per conference, presented both orally and as a poster. The number of presentations in each format has varied, but in the last two editions they have been closely similar. The number of authors per paper has increased, as has the participation of women. The keynote speakers have been mostly men, but in the last two conferences there has been a change in the values and gender equality is currently being sought. **Conclusions.** The number of collaborators and women participating in the studies presented has increased. The current critical situation of coral reefs and their organisms requires greater efforts, different approaches, and paradigm shifts in several areas of knowledge.

Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa. Av. UdeG 203, Ixtapa, Puerto Vallarta, Jalisco, 48280. México.

**\*Corresponding author:**

Pedro Medina-Rosas: pedro.medina@cuc.udg.mx

**To quote as:**

Medina-Rosas, P. 2023. Once y contando: *Numeralia* y análisis del Congreso Mexicano de Arrecifes Coralinos (2000-2022). *Hidrobiológica* 33 (2): I-VI.

These efforts, as well as the exchange of ideas and knowledge, are favored in these conferences, so it is essential that they continue to be carried out and supported in the future.

**Keywords:** corals, reefs, scientific meetings, studies.

Los congresos científicos son una forma relevante de transmitir el conocimiento ya que en ellos se comparten y discuten proyectos e ideas (Sarabipour *et al.*, 2021) a través de la presentación de los resultados de los estudios, tradicionalmente de forma oral o en formato de cartel o póster. Además, estas reuniones fomentan la colaboración y los contactos entre estudiantes, investigadores y demás actores interesados en un tema. En el caso de los arrecifes coralinos, la principal reunión de especialistas a nivel mundial se lleva a cabo durante el Simposio Internacional de Arrecifes Coralinos que se inició en 1969 en India y se han celebrado en 15 ocasiones, la última en Alemania en 2022. Adicionalmente, eventos continentales se llevan a cabo en Europa, el sureste de Asia y América Latina.

En el caso de México, hasta antes del año 2000, los resultados de las investigaciones realizadas en arrecifes coralinos se presentaban en congresos de diversas temáticas, como los organizados por las sociedades nacionales de zoología, ictiología y oceanografía. Esto cambió en el año 2000, cuando se realizó el primer Congreso Nacional de Arrecifes Coralinos en el Puerto de Veracruz, Veracruz. En el siguiente congreso (llevado a cabo en Puerto Ángel, Oaxaca, en 2003) el evento cambió de nombre por el que actualmente ostenta (Congreso Mexicano de Arrecifes Coralinos - CMAC) y se propuso la formación de la Sociedad Mexicana de Arrecifes Coralinos (SOMAC), que fue constituida el 28 de enero de 2005. La coordinación del tercer congreso (Cancún, Quintana Roo, 2006) estuvo a cargo de las instituciones sede y la SOMAC, pauta que se ha mantenido desde entonces.

Con el paso de los años, el CMAC se ha convertido en el principal sitio de encuentro de la comunidad de investigadores, tomadores de decisiones y estudiantes interesados en los arrecifes de México. Las reuniones han atestiguado notables cambios en relación con los asistentes, las instituciones participantes y principalmente, en los temas que han sido de interés de la comunidad de acuerdo al momento histórico. Además, estos congresos reflejan el notable crecimiento que la ciencia arrecifal ha tenido en el país, por lo que representan un acervo histórico de gran relevancia.

El objetivo de este trabajo fue analizar los trabajos que se han presentado en los CMAC, para rescatar las tendencias históricas y el avance en el conocimiento de los procesos y organismos arrecifales de México. Después de más de 20 años de historia y once reuniones, hacer el recuento histórico permite tener un mejor entendimiento de la evolución de la reunión científica y de los estudios que se han realizado en México, además de que permite determinar los cambios en las tendencias que ha experimentado la comunidad científica mexicana que estudia los arrecifes.

Para realizar el estudio, se revisaron las memorias y documentos de los once Congresos Mexicanos de Arrecifes Coralinos, celebrados desde 2000 hasta 2022, que están disponibles en el sitio web de la SOMAC ([www.somac.org.mx](http://www.somac.org.mx)).

En Veracruz se realizó el primer congreso en 2000, y ahí mismo se realizó el onceavo en 2022, todas las sedes de los Congresos Mexicanos de Arrecifes Coralinos se incluyen en la Tabla 1. La alternancia

de sedes en ambas costas de México se ha mantenido hasta la fecha, detalle determinante para que personas de todo el país tengan la oportunidad de participar.

A partir del segundo congreso (Puerto Ángel, Oaxaca, 2003), se acordó programar las reuniones de manera bianual, y en años que no coincidieran con el simposio internacional (que se celebra cada cuatro años). Esta temporalidad de los CMAC se ha logrado, excepto en dos ocasiones, debido a eventos particulares como el huracán Wilma, que impidió realizar el congreso originalmente planeado para 2005 en Cancún, o la pandemia ocasionada por COVID-19 que pospuso el último congreso en Veracruz de 2021 a 2022 para que pudiera ser presencial.

Las sedes de los congresos han sido en instalaciones de instituciones académicas, pero también en centros de convenciones y hoteles (Tabla 1), para dar espacio a una asistencia que ha ido en aumento; por ejemplo, el último congreso (Veracruz 2022) albergó aproximadamente a 400 personas.

En los once CMAC se han presentado un total de 1,597 trabajos de forma oral y en cartel, con un promedio de 145 trabajos por congreso; la cifra mínima fue de 71 y el máximo de 255 (Tabla 2). En las primeras cuatro reuniones hubo menos de 100 presentaciones, pero la cantidad ha presentado una tendencia positiva ( $R^2= 0.43$ ), como un reflejo de la cada vez mayor, comunidad científica interesada en realizar estudios en los arrecifes de coral. Otro motivo por el cual la cantidad de trabajos ha ido al alza es que cada vez participaban más personas provenientes de otros países de América Latina y Estados Unidos y, debido a esa circunstancia, en 2013 y 2022, el CMAC se llevó a cabo de manera paralela con el Congreso Panamericano de Arrecifes Coralinos.

Del total de los trabajos presentados, 51% han sido de forma oral. El número de carteles comenzó siendo bajo (18% en el primer CMAC), ya que la relativa baja asistencia permitía que la mayoría de los ponentes ofrecieran los resultados de su investigación de manera oral. Sin embargo, a partir de la década pasada, los números se invirtieron y hay una clara tendencia a aumentar la cantidad de exposiciones ( $R^2= 0.37$ ) de tal forma que, en la reunión efectuada en Veracruz en 2022, los carteles representaron 71% de los trabajos, lo que evidencia que el número de sesiones para comunicar los resultados de investigación de forma oral es insuficiente para albergar el creciente número de trabajos (Tabla 2).

Con base en el número de exposiciones orales se ha definido el tiempo de duración de cada congreso; en un inicio los CMAC duraban tres días, en la última década lo normal es que duren cuatro y hasta cinco días completos, los cuales abarcan las actividades propias del congreso, así como otras que incluyen cursos, talleres y viajes de buceo. En congruencia con lo anterior, los primeros siete congresos se llevaron a cabo en una sola sala, lo que permitía la presencia de los asistentes para escuchar todos los trabajos. Sin embargo, al aumentar el interés en participar en el CMAC, los organizadores se han visto obligados a tener hasta tres salas simultáneas. Tomando todas las reuniones en consideración, el número de presentaciones orales ha variado de 12 a 37 en un día particular, con un promedio de 15 (Tabla 2).

Los tiempos de exposición también han cambiado en función a la audiencia, aunque generalmente se han destinado 15 minutos, con excepción del CMAC celebrado en Puerto Vallarta, Jalisco, en el cual se asignaron tiempos específicos para investigadores y estudiantes de licenciatura, maestría y doctorado.

Tabla 1. Sede y fecha de realización del Congreso Mexicano de Arrecifes Coralinos. Para cada congreso se incluye la información de la ciudad, estado y fecha en que se realizó. La sede y organizador se refiere a la institución que organizó la reunión. La costa de México indica la alternancia donde se realizan los congresos.

	Ciudad	Estado	Costa	Año	Fecha	Sede	Organizador
1	Veracruz	Veracruz	Atlántico	2000	28 jun-1 jul	Acuario	UV y AC
2	Puerto Ángel	Oaxaca	Pacífico	2003	5-7 nov	Universidad	UMAR
3	Cancún	QR	Atlántico	2006	28-30 mar	Hotel	UNAM y ECOSUR
4	La Paz	BCS	Pacífico	2007	24-26 oct	Universidad	UABCS
5	Tuxpan	Veracruz	Atlántico	2009	24-26 jun	Hotel	UV
6	Ensenada	BC	Pacífico	2011	24-26 ago	Centro Convenciones	UABC
7	Mérida	Yucatán	Atlántico	2013	8-11 oct	Universidad	UNAM CINVESTAV UADY
8	PV	Jalisco	Pacífico	2015	19-22 may	Universidad	UdeG
9	Chetumal	QR	Atlántico	2017	14-16 jun	Universidad	ECOSUR UQRoo
10	Manzanillo	Colima	Pacífico	2019	2-5 abr	Universidad	UCol
11	Veracruz	Veracruz	Atlántico	2022	26-30 sep	Hotel	UV

Abreviaturas: BC: Baja California, BCS: Baja California Sur, PV: Puerto Vallarta, QR: Quintana Roo. UV: Universidad Veracruzana; AC: Acuario de Veracruz; UMAR: Universidad del Mar; UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México; ECOSUR: El Colegio de la Frontera Sur; UABCS: Universidad Autónoma de Baja California Sur; UABC: Universidad Autónoma de Baja California; CINVESTAV: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados; UADY: Universidad Autónoma de Yucatán; UdeG: Universidad de Guadalajara; UQRoo: Universidad de Quintana Roo; UCol: Universidad de Colima.

Tabla 2. Numeral de presentaciones por cada reunión del Congreso Mexicano de Arrecifes Coralinos. Las columnas de orales y cartel corresponden al número de trabajos que se presentaron en forma de cartel en cada congreso, con su respectivo total. % P representa el porcentaje de trabajos presentado en ese formato en cada congreso. La columna O:P corresponde a la proporción de trabajos presentados de forma oral y cartel. Las últimas cuatro columnas corresponden a la duración de los congresos (en días), el número de salas donde hubo presentaciones orales y las presentaciones por día (P/día) y por sala (P/sala).

	Ciudad	Estado	Año	Orales	Cartel	Total	% P	O:P	Días	Salas	P/día	P/sala
1	Veracruz	Veracruz	2000	71	20	<b>91</b>	22	3.6	4	2	17.8	8.9
2	Puerto Ángel	Oaxaca	2003	58	13	<b>71</b>	18	4.5	3	2	19.3	9.7
3	Cancún	QR	2006	51	111	<b>162</b>	69	0.5	3	1	17.0	17.0
4	La Paz	BCS	2007	46	49	<b>95</b>	52	0.9	3	1	15.3	15.3
5	Tuxpan	Veracruz	2009	78	53	<b>131</b>	40	1.5	3	1	26.0	26.0
6	Ensenada	BC	2011	36	90	<b>126</b>	71	0.4	3	1	12.0	12.0
7	Mérida	Yucatán	2013	149	106	<b>255</b>	42	1.4	4	3	37.3	12.4
8	PV	Jalisco	2015	60	51	<b>111</b>	46	1.2	4	1	15.0	15.0
9	Chetumal	QR	2017	59	110	<b>169</b>	65	0.5	3	1	19.7	19.7
10	Manzanillo	Colima	2019	82	99	<b>181</b>	55	0.8	4	1	20.5	20.5
11	Veracruz	Veracruz	2022	125	80	<b>205</b>	39	1.6	4	2	31.3	15.6
			TOTAL	<b>815</b>	<b>782</b>	<b>1597</b>	49					
			Promedio	74	71	145	47	1.5	3.5	1.5	21.0	15.6
			Min	36	13	71	18	0.4	3.0	1.0	12.0	8.9
			Max	149	111	255	71	4.5	4.0	3.0	37.3	26.0

Nota: En la parte baja se incluyen los valores totales donde corresponde y los valores de promedio, mínimo (Min) y máximo (Max) de cada columna. Mismas abreviaturas que en Tabla 1.

En relación con el número de autores que presentaron trabajos en cada congreso, en los CMAC se han registrado un total de 3,747 autores en 1,597 trabajos. Esto se debe a que la mayoría de los trabajos son elaborados por varios autores y al hecho de que muchos investigadores establecidos aparecen en varias presentaciones, donde participan con diferentes estudiantes y personas adscritas a sus grupos de trabajo. Sin embargo, a partir del sexto congreso (Ensenada, Baja California, 2011), se tiene la política de que una persona puede presentar como primer autor solo un trabajo en cada modalidad (oral y cartel), aunque participe en otros.

El número total de presentadores ha variado entre congresos, desde un mínimo de 120 hasta más de 650, con un promedio de 341 (Tabla 3). En cuanto al número de los autores que participaron en cada presentación oral o cartel, la cifra ha ido en aumento ( $R^2= 0.57$ ), de un mínimo de 1.7 personas por trabajo, hasta un máximo de 2.7 (Tabla 3). Los autores de los trabajos de investigación han sido predominantemente del sexo masculino, aunque la proporción ha disminuido recientemente (Tabla 3;  $R^2= 0.44$ ); durante el último CMAC realizado en Veracruz en 2022, hubo 1.2 hombres por cada autora.

Respecto a los conferencistas magistrales (48 investigadores), 39 han sido hombres (81%) y 9 (19%) mujeres, con un promedio de cuatro ponencias por congreso, y con un mínimo de dos y máximo de siete (Tabla 4). Los expositores provenían de 21 instituciones extranjeras y 27 mexicanas; de estas, 13 conferencistas estaban adscritos a la Uni-

versidad Nacional Autónoma de México, con la Unidad Académica de Sistemas Arrecifales de Puerto Morelos, Quintana Roo, como principal representante. Los ponentes magistrales extranjeros pertenecieron a ocho países (por orden de aparición): Estados Unidos, Cuba, Costa Rica, Canadá, Puerto Rico, Inglaterra, Australia y Panamá. Hubo dos congresos solo con conferencistas nacionales, y dos con solo extranjeros, en el resto hubo presencia de ambos tipos.

De acuerdo a la temática de cada estudio, los trabajos presentados en los congresos se han dividido en sesiones temáticas, generalmente más de diez sesiones, con un máximo de 14 (Tabla 5). El promedio de sesiones fue de 8.3 por congreso y el mayor número de trabajos ha sido relacionado con cuestiones ecológicas, tanto de corales como de arrecifes. También se han organizado sesiones que solo han sido presentadas en un solo congreso, como la de hidrodinámica, biogeoquímica de arrecifes, comunicación de la ciencia y la específica del coral del género *Acropora*. Asimismo, hay algunas temáticas que se han presentado en varios congresos, pero no consecutivos, como Sistemas de Información Geográfica (SIG) y enfermedades. En años recientes, debido a la evolución del conocimiento, ha habido espacios particulares dentro de los congresos dedicados al análisis del cambio climático y la restauración (Tabla 5).

La organización de congresos temáticos tiene sus complicaciones pues cada evento es dirigido por diferentes personas, en distintas ciudades y bajo el patrocinio de diversas instituciones. Por lo tanto, llegar

Tabla 3. Número de participantes por reunión del Congreso Mexicano de Arrecifes Coralinos. Las columnas de hombres y mujeres corresponden al número de participantes en los trabajos presentados por cada género en cada reunión, con su respectivo total. La columna de autores por trabajo corresponde al número promedio de autores que presentaron los trabajos en cada congreso. H:M corresponde al número de hombres con respecto a mujeres en cada congreso (un valor cercano a uno indica igualdad de género).

	Ciudad	Estado	Año	Hombres	Mujeres	Total	Autores por trabajo	H:M
1	Veracruz	Veracruz	2000	112	70	<b>182</b>	2.0	1.6
2	Puerto Ángel	Oaxaca	2003	83	37	<b>120</b>	1.7	2.2
3	Cancún	QR	2006	222	104	<b>326</b>	2.0	2.1
4	La Paz	BCS	2007	116	76	<b>192</b>	2.0	1.5
5	Tuxpan	Veracruz	2009	219	112	<b>331</b>	2.5	2.0
6	Ensenada	BC	2011	185	89	<b>274</b>	2.2	2.1
7	Mérida	Yucatán	2013	395	261	<b>656</b>	2.6	1.5
8	PV	Jalisco	2015	153	115	<b>268</b>	2.4	1.3
9	Chetumal	QR	2017	271	185	<b>456</b>	2.7	1.5
10	Manzanillo	Colima	2019	257	193	<b>450</b>	2.5	1.3
11	Veracruz	Veracruz	2022	273	219	<b>492</b>	2.4	1.2
			<b>Total</b>	<b>2286</b>	<b>1461</b>	<b>3747</b>	2.3	1.6
			Promedio	208	133	341	2.3	1.7
			Min	83	37	120	1.7	1.2
			Max	395	261	656	2.7	2.2

Nota: En la parte baja se incluyen los valores totales donde corresponde, y los valores de promedio, mínimo y máximo de cada columna. Mismas abreviaturas que en Tabla 2.

Tabla 4. Número de conferencias magistrales por cada edición del Congreso Mexicano de Arrecifes Coralinos. Se incluye la proporción de hombres y mujeres que presentaron en cada congreso (segunda columna H:M). El total por congreso se incluye entre paréntesis. Se incluye si son mexicanos o extranjeros, y se considera la nacionalidad de la institución a la que pertenece el conferencista.

#	H:M	Mexicanos	Extranjeros
1	6:0 (6)	6	0
2	2:1 (3)	3	0
3	2:1 (3)	0	3
4	3:0 (3)	2	1
5	2:0 (2)	1	1
6	7:0 (7)	4	2
7	6:1 (7)	2	5
8	2:2 (4)	3	1
9	4:1 (5)	4	1
10	4:1 (5)	2	3
11	2:2 (4)	0	4
<b>Total</b>	<b>39:9 (48)</b>	<b>27</b>	<b>21</b>

a once congresos en 22 años, debe verse como un esfuerzo loable que refleja no solo el interés de los organizadores y participantes, sino el ánimo de los miembros de la SOMAC quienes mantienen vivo los CMAC con los diversos estudios sobre arrecifes coralinos de México.

En el país hay varias instituciones que llevan a cabo investigación en ecosistemas arrecifales, pero no todas tienen la capacidad técnica o la cantidad de personal suficiente para organizar un evento que congrega, ya casi, a 400 personas. Por lo tanto, no debe sorprender que eventualmente las futuras sedes del CMAC (ciudades e instituciones) se repitan, aunque aún existen excelentes opciones en el Pacífico, como la Unidad Académica de la UNAM en Mazatlán, Sinaloa; la Facultad de Ecología Marina de la Universidad Autónoma de Guerrero en Acapulco, o la Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación ubicada en Zihuatanejo, que depende de la Escuela Nacional de Estudios Superiores de la UNAM en Morelia. En el Atlántico también hay otras posibilidades en la Universidad Autónoma de Campeche, la Universidad Autónoma de Yucatán y la Universidad de Quintana Roo. Finalmente, las instituciones que no están en la costa del país (como la UNAM en la Ciudad de México y la Universidad de Guadalajara, con varias sedes en Jalisco) también podrían ser sedes ya que reúnen todas las condiciones e instalaciones para alojar el congreso.

El formato considerado para organizar un CMAC con un máximo de dos salas se considera adecuado, ya que permite que los asistentes puedan escuchar al menos la mitad de las presentaciones, sin embargo, limita la cantidad de trabajos de formato oral. Si se considera la cada vez mayor audiencia interesada en esta reunión y en el tema de los arrecifes, es predecible que el número de carteles vaya a elevarse gradualmente hasta un límite determinado por la disponibilidad física de espacio adecuado en las sedes. Esto no debe verse necesariamente

Tabla 5. Temas y sesiones en cada Congreso Mexicano de Arrecifes Coralinos. El primer número indica el CMAC correspondiente. En cada congreso ha habido diferente número y contenido de sesiones. En el primer y cuarto congreso no hubo temas específicos en las memorias.

1. No hubo sesiones en memorias.
2. Manejo y conservación, Biogeografía, Biogeoquímica, Arrecifes artificiales, Ecología, Flora y fauna asociada, Oceanología, Taxonomía.
3. Ecología de comunidades y diversidad biológica de organismos asociados a los arrecifes de coral, Ecofisiología genética y farmacología, Trabajos panorámicos, Conservación y manejo, Dinámica poblacional, Oceanografía y geomorfología, Taxonomía.
4. No hubo sesiones en memorias.
5. Taxonomía y ecología de corales, Fisiología, genética y toxicología, Taxonomía y ecología de comunidades arrecifales, Oceanografía y SIG, Taxonomía y ecología de peces, Conservación y manejo.
6. Procesos ecológicos en ecosistemas arrecifales, Biodiversidad en sistemas arrecifales, Evolución y conservación de ecosistemas arrecifales, Conservación, restauración y manejo de arrecifes, Resiliencia de arrecifes, Conectividad arrecifal, Enfermedades y blanqueamiento de corales, Procesos socio-ecológicos en el ambiente arrecifal, Condición actual y tendencias de los arrecifes de coral, Calcificación y crecimiento de corales, Organismos arrecifales como registros de cambio ambiental, Hidrodinámica y oceanografía de sistemas arrecifales, Peces y pesquerías en zonas arrecifales, Cambio climático y arrecifes de coral.
7. Biodiversidad y resiliencia, Monitoreo y evaluación, Manejo y conservación, Fisiología y biología, Aspectos socio-económicos, SIG, modelación y percepción remota, Geología, Cambio climático, Conectividad.
8. Biodiversidad y resiliencia, Conectividad, *Acropora*, Fisiología y biología de organismos, Aspectos socio-económicos, Manejo y conservación, Geología de los arrecifes de coral, Evaluación y monitoreo, Impactos del cambio climático en arrecifes de coral, Fisiología y biología de organismos, SIG, percepción remota y modelación.
9. Conectividad, ecología trófica, interacciones, Comunidades arrecifales, flora y fauna, Manejo, restauración y monitoreo, Genética, biología molecular, fisiología y crecimiento, Impacto y especies invasoras, Sistemática, Turismo y pesquerías.
10. Taxonomía y biodiversidad, Comunicación de la ciencia, Sistema de carbonatos, esclerocronología y registros ambientales, Enfermedades y otras amenazas, Impacto del cambio global y acidificación del océano, Restauración, Efectividad de las áreas marinas protegidas, Resiliencia, reorganización y conectividad.
11. Especies, poblaciones y ecología, Impactos, contaminación y cambio climático, Funciones, servicios ecosistémicos y manejo (restauración), Fisiología y biología molecular, Difusión y educación ambiental, SIG y nuevas técnicas de investigación en arrecifes.

como un inconveniente si se piensa que la sesión de carteles permite un excelente y directo intercambio académico en el que los presentadores y los interesados pueden intercambiar experiencias e ideas de forma eficiente.

Por otra parte, debido a que el número de presentaciones orales está limitado por el tiempo disponible durante el día laboral y por el espacio (número de salas), una recomendación para futuros congresos pudiera ser incluir diferentes formatos de presentaciones, como por ejemplo videos, presentaciones rápidas de tres minutos, o algunas otras que también fomenten el intercambio de conocimiento y futuras colaboraciones. Además, se debe considerar extender las presentaciones de trabajos a cinco días, que apoyaría a que más personas puedan ofrecer sus investigaciones de forma oral. Un buen balance entre el número de días, salas y trabajos, permitirá que el CMAC siga representando una experiencia académica interesante para los participantes.

El análisis de los datos que acompañan a los trabajos presentados en los congresos, evidencia detalles que pueden mejorar el registro histórico para una mejor comprensión de la evolución del estudio de arrecifes en el país. Por ejemplo, citar las instituciones de todos los coautores, o anotar si el primer autor es un estudiante, y su grado académico.

En cuanto a los autores de los trabajos presentados en los congresos, el número ha aumentado recientemente y ya se cuenta con más de 400 personas que han participado en los trabajos. Este incremento se debe principalmente a la participación de estudiantes de todos los niveles académicos, así como del personal de organizaciones de la sociedad civil y agencias del gobierno federal, además de investigadores jóvenes ya adscritos a universidades y centros de investigación. Asimismo, el grado de colaboración entre instituciones nacionales e internacionales es cada vez más elevado, lo que tiene relación con el aumento en el número de autores por trabajo presentado.

Un resultado digno de remarcar es que el número de mujeres participantes en los congresos ha aumentado notablemente, a tal grado que la dominancia inicial de varones en los primeros congresos ha ido disminuyendo en ediciones recientes y en el último congreso hubo una proporción prácticamente idéntica. La tendencia actual refleja la realidad de las ciencias del mar en México donde, de acuerdo a los anuarios de ANUIES ([www.anui.es.mx](http://www.anui.es.mx)), en prácticamente todos los programas de licenciatura y posgrado del país hay prevalencia de mujeres. En futuras ediciones, esperemos que la dominancia de las mujeres en los congresos no solo vaya acorde con la tendencia nacional, sino que se vuelva un referente para futuras niñas que sientan interés por las ciencias del mar. Por lo anterior, hay una tendencia a que la investigación arrecifal en México indudablemente será dirigida por aún más investigadoras en el futuro próximo.

En cuanto a las conferencias magistrales, el número de presentadores de instituciones mexicanas es mayor que el de los extranjeros, en gran medida debido a que con el transcurrir del tiempo existen menos fondos disponibles para invitar investigadores extranjeros. No obstante, la SOMAC ha hecho esfuerzos por obtener fondos para mantener la presencia de investigadores extranjeros, situación que permite a los estudiantes de todos los niveles académicos presenciar y convivir con expertos de talla mundial en cada reunión bianual, lo cual hace aún más atractivo los CMAC.

La separación por temas o sesiones permite agrupar los estudios de acuerdo a su naturaleza, y para tener una mayor organización durante el congreso. Los temas de las sesiones reflejan los intereses de investigación que atraen a los investigadores, y en el caso del CMAC, han ido cambiando notablemente. En un inicio predominaron los aspectos descriptivos iniciales (listados de especies y nuevos registros), transitaron hacia indicadores de biodiversidad y recientemente, la atención se ha centrado en aspectos como la diversidad funcional, el uso de tecnologías avanzadas de imágenes para denotar la complejidad física de los arrecifes, la restauración de arrecifes y los escenarios de respuesta de los organismos arrecifales al cambio climático. Este cambio de intereses demuestra que la comunidad de investigadores y estudiantes de sistemas arrecifales en México es notablemente activa y que además de mantenerse actualizada en relación con el estado del arte a nivel mundial, tiene investigaciones aplicadas a las necesidades sociales del país, principalmente enfocadas al manejo y la conservación.

La búsqueda de apoyos financieros para respaldar eventos científicos cada vez es más competida y algunos fondos incluyen criterios que consideran un mayor número de mujeres, estudiantes de pre y posgrado, así como la inclusión de minorías en los congresos (Sarabipour *et al.*, 2021). Por lo tanto, es necesario ampliar el horizonte tradicional de participación y fomentar diferentes opciones para motivar a los interesados en realizar estudios en los arrecifes coralinos a que participen en los CMAC, y que de esa manera se eleve el perfil de la reunión.

Finalmente, el conocimiento que se produce y presenta en los congresos necesita llegar al público que no tiene formación científica, y una forma de lograrlo es a través de ruedas de prensa y notas periodísticas (Schwartz *et al.*, 2002), tanto en los medios locales como nacionales, que en la mayoría de los congresos se ha logrado, aunque es necesario incluir notas de prensa o manifiestos que resulten de la reunión de los participantes del congreso y que se incluyan en las memorias o sitios web de los congresos. Esto permitirá llevar el conocimiento a más personas en la comunidad y tener una sociedad más conectada con la ciencia, en particular sobre los arrecifes coralinos.

## AGRADECIMIENTOS

A los que han organizado los Congresos Mexicanos de Arrecifes Coralinos y a todos los participantes y asistentes, así como a los que han apoyado de diferente forma, no solo económicamente, cada congreso. Además, a todos los voluntarios de las diferentes sedes, sin ellos los congresos no serían posible. Espero que vengan muchos más congresos, porque eso significa que la ciencia enfocada a entender y proteger los arrecifes coralinos avanza.

## REFERENCIAS

- SARABIPOUR, S., A. KHAN, Y. F. S. SEAH, A. D. MWAKILILI, F. N. MUMOKI, P. J. SÁEZ, B. SCHWESSINGER, H. J. DEBAT & T. MESTROVIC. 2021. Changing scientific meetings for the better. *Nature Human Behaviour* 5: 296-300. DOI:10.1038/s41562-021-01067-y
- SCHWARTZ, L. M., S. WOLOSHIN & L. BACZEK. 2002. Media coverage of scientific meetings. Too much, too soon? *The Journal of the American Medical Association* 287(21): 2859-2863. DOI:10.1001/jama.287.21.2859