

Gustavo Cárdenas Hinojosa, Armando Jaramillo Legorreta, Edwyna Nieto García y Lorenzo Rojas Bracho

# La VAQUITA

La vaquita fue descubierta apenas hace 61 años y se encuentra al borde de la extinción. Su captura incidental en redes pesqueras, principalmente las utilizadas para pescar totoaba, son el factor de riesgo que amenaza su sobrevivencia. En este artículo se describe a la vaquita, el estatus de su población y los esfuerzos de conservación realizados para evitar su extinción.

## Descubrimiento y descripción de la única marsopa mexicana

Muchas personas creen que la vaquita es una especie de delfín, pero no es así. En realidad es una de las seis especies de marsopas que hay en el mundo. Al igual que los delfines, las marsopas pertenecen al grupo de los odontocetos, es decir, los cetáceos con dientes. Esta marsopa fue descrita como especie apenas en 1958 por Kenneth Norris y William MacFarland. Ambos biólogos usaron restos óseos –un cráneo encontrado en Punta San Felipe durante marzo de 1950 y dos cráneos encontrados en la Bahía de San Felipe en diciembre de 1951– para compararlos con otras marsopas y concluir que había diferencias morfológicas que llevaron a describir a la vaquita marina (*Phocoena sinus*) como una nueva especie.

Las vaquitas llegan a medir sólo 1.5 m de longitud y las hembras son ligeramente más grandes que los machos. Las aletas pectorales y dorsal son proporcionalmente más grandes que en otros cetáceos. No obstante, se considera que la vaquita es la especie más pequeña de este orden. Su característica más conspicua es el patrón de pigmentación, con parches negros alrededor de los ojos y delineando el hocico. Las vaquitas se alimentan principalmente de peces. Se ha calculado que llegan a vivir cerca de 21 años y se reproducen lentamente, pues producen una cría cada dos años.

La distribución histórica y actual de la vaquita es una de las más restringidas para las especies de mamíferos marinos en el mundo. Se encuentra en un área de aproximadamente 4 000 km<sup>2</sup> en el norte del Golfo de California, entre los estados de Sonora y Baja California, y es la única especie de mamífero marino endémica de México; es decir, sólo vive en aguas de nuestro país.





**El factor de riesgo para la supervivencia de la vaquita**

La vaquita es el mamífero marino en mayor peligro de extinción. Está clasificada como críticamente amenazada según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), está incluida en el Apéndice II de la Convención Internacional para el Tráfico de Especies en Peligro de Fauna y Flora Silvestres, y aparece en peligro de extinción conforme a la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010).

El principal factor de riesgo para la supervivencia de la vaquita es su captura incidental en redes de enmalle y agalleras para la pesca de peces y camarón, donde muere ahogada. Desde su descripción como especie se señaló el peligro que representaban las redes. De hecho, el enredamiento en artes de pesca es el principal factor de riesgo para los mamíferos marinos a nivel mundial; se estima que al menos 300 000 cetáceos mueren anualmente por esta causa en los océanos y mares del orbe. El único estudio que aborda la captura incidental en redes se hizo entre enero de 1993 y enero de 1994. Para entonces se estimó que 39 vaquitas murieron en operaciones de pesca en el Golfo de Santa Clara, en Sonora. La información disponible apunta a que un número similar pudo haber muerto en el otro poblado pesquero de la zona: San Felipe, en Baja California.

Lamentablemente, el factor de riesgo para la vaquita no sólo ha seguido operando en la región, sino que se disparó desde 2011 con el rápido desarrollo

de la pesca ilegal de totoaba; ésta es la causa más letal para la vaquita. La totoaba es un pez grande que puede alcanzar 2 m de largo y pesar hasta 100 kg. Su pesca se prohibió desde 1975 dada la drástica reducción de las capturas. La razón es que su vejiga natatoria (buche) es altamente apreciada en Hong Kong y China continental, por sus supuestas propiedades medicinales; los pescadores ilegales llegaban a recibir más de 8 500 dólares por kilo. Debido a que es un negocio ilegal tan rentable, al buche de totoaba se le conoce como la “cocaína del mar” y hoy se infiere que el tráfico de este producto está controlado por el crimen organizado, en China, EUA y en México, lo que dificulta su erradicación.

Para comprender el drástico efecto de la pesca de totoaba para la supervivencia de la vaquita, se ha estimado que de 2011 a 2016 la población de vaquita declinó a un ritmo anual aproximado de 39%. Lo anterior ha detonado acciones de conservación por parte del gobierno mexicano y las organizaciones de la sociedad civil.

**Esfuerzos para conservar a la vaquita**

Los programas de conservación se han impulsado, principalmente, por los resultados de las investigaciones acerca de la abundancia y tendencia de la población de vaquitas. Estos trabajos se diseñaron específicamente para guiar las acciones de conservación implementadas por las autoridades gubernamentales.

*Métodos de estudio desarrollados para estimar la abundancia y tendencia poblacional*

Los métodos para determinar cuál es el tamaño poblacional de los cetáceos se basan en modelos estadísticos y contendrán forzosamente un cierto grado de incertidumbre. La obtención de información para estimar la abundancia y la tendencia de la población se ha realizado con dos métodos: visuales y acústicos.

Para los datos visuales se ha utilizado el método de muestreo de distancias, que se enfoca en medir la distancia del grupo de individuos observados a la línea que define el curso de la embarcación. Se basa en modelar la probabilidad de detección de animales con la distancia, de manera que se obtiene un



**Figura 1.** Cadáver de vaquita donde se pueden apreciar las características conspicuas de la especie, como parches negros alrededor de los ojos y delineando el hocico. También se puede apreciar la aleta dorsal que es proporcionalmente más grande que en otras especies de marsopas. Fotografía: Gustavo Cárdenas Hinojosa. Diciembre 2010.

**factor de corrección** que ayuda a estimar el número de individuos presentes en un área determinada.

Avistar cetáceos no es fácil, pues pasan la mayor parte del tiempo bajo el agua y cuando salen a la superficie sólo se puede ver una parte de su cuerpo. En el caso de la vaquita esto se dificulta aún más, pues son muy elusivas a las embarcaciones y se trata del cetáceo de menor tamaño en el mundo. A diferencia de los delfines, las vaquitas no navegan en manadas grandes y el promedio de tamaño de un grupo es solamente de dos; asimismo, su conducta en superficie no es tan notoria como la de los delfines. A pesar de esto, se han realizado tres estudios de abundancia de la vaquita en 1997, 2008 y 2015. Para lograrlo, se requirió de buques oceanográficos equipados con binoculares de muy alta potencia. Se logró detectar vaquitas hasta distancias de casi 4 km, aunque el costo de los cruceros no permitió realizar estudios frecuentes para estimar la tendencia de la población.

Por otra parte, la vaquita, tal como el resto de los odontocetos, emite señales acústicas que utiliza para orientarse y detectar objetos, de manera similar a como trabaja el sonar de un submarino; esta característica biológica se conoce como ecolocación. Algunos investigadores han desarrollado equipo electrónico que permite grabar, almacenar e identificar estas señales de forma pasiva, es decir, sin generar ruido. Algunas ventajas de este tipo de técnicas, en contraste con los métodos visuales, son que el registro de datos no está restringido a las horas luz ni a las condiciones climáticas y que, en comparación con los costos de operación de un buque de investigación, resultan mucho más baratas y rentables. Además, las marsopas, como las vaquitas, solamente emiten chasquidos de ecolocación de alta frecuencia y banda de frecuencias estrecha, y en el Golfo de California la vaquita es el único cetáceo que produce este tipo de sonido, por lo que su identificación se realiza sin ambigüedades.

Los registros acústicos de vaquita se han realizado anualmente, desde 2011, en la misma temporada del año. Se supone que el número de chasquidos detectados por año es proporcional al tamaño poblacional durante el periodo de muestreo; de tal forma, la estimación de la tendencia de las tasas de detección acústica anuales es un indicador de la tendencia de la población.

### *Los esfuerzos para la conservación de la vaquita*

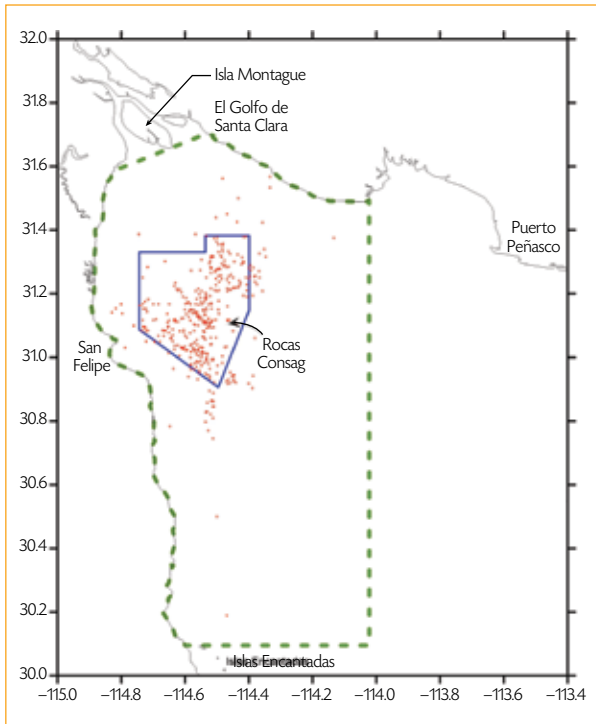
Una de las acciones clave para la conservación de la vaquita fue la creación, en 1997, del Comité Internacional para la Recuperación de la Vaquita (CIRVA), que se instauró con el mandato de crear un plan de recuperación para la especie, con base en la mejor evidencia científica disponible y tomando en cuenta la situación socioeconómica de las comunidades humanas que habitan la región. Ya han ocurrido 11 reuniones del CIRVA –la última en febrero de 2019– y en éstas han coincidido sus miembros en señalar que la mortalidad incidental de vaquita tiene que eliminarse de inmediato; asimismo, se deben prohibir las redes de enmalle y desarrollar artes de pesca alternativas que no capturen a las vaquitas. También se instó a generar alternativas socioeconómicas para los pescadores y esquemas de aplicación efectiva del marco normativo y legal. Una de las primeras recomendaciones del CIRVA, en 1997, fue realizar una estimación de abundancia, trabajo que se llevó a cabo durante el otoño del mismo año en un crucero conjunto con investigadores de México y de Estados Unidos de América. Se estimó que 567 individuos componían a la población de vaquitas y su distribución se restringió principalmente a la zona occidental del Alto Golfo de California (AGC).

En 2005, CIRVA recomendó el establecimiento de un área de protección, donde se prohibiera el uso de redes que capturen vaquitas. De 2008 a la fecha, el gobierno mexicano ha dedicado financiación y esfuerzo en un nivel sin precedentes para ayudar a revertir el drástico declive de la población, mediante el Programa de Acción para la Conservación de la Especie: Vaquita (PACE-Vaquita). En el marco de este esfuerzo, se establecieron varias estrategias para reducir y eliminar las redes de enmalle. Una parte fundamental fue la implementación del programa de monitorización acústica, lo que permitió el seguimiento efectivo de la evolución de la población. Desafortunadamente, el PACE-Vaquita no logró alcanzar el objetivo de eliminar la mortandad incidental en artes de pesca, pero sí pudo reducirla de manera apreciable.

Como parte del plan desarrollado en el PACE-Vaquita, se realizó el segundo crucero de estimación

### **Factor de corrección**

Estimador de número de individuos por área, usando distancias a individuos observados.



**Figura 2.** Distribución histórica de vaquita en el norte del Golfo de California. Los círculos rojos representan los avistamientos reportados de vaquita a la fecha. El polígono en azul es el Área de Refugio para la Protección de la Vaquita establecido en 2005 y el polígono con línea discontinua verde es el área de prohibición de redes de enmalle, incluyendo las denominadas “agalleras”, en el norte del Golfo de California, establecido en 2017.

de abundancia en 2008. Además del barco en aguas profundas, se utilizó un catamarán que llevaba un detector acústico de marsopas que cubrió las aguas más someras donde el barco no podía navegar. En este estudio el objetivo principal, además de estimar el tamaño de la población de vaquitas, fue probar unos detectores acústicos autónomos que suplieran el sistema de detección acústica que se había usado desde 1997, que ya no resultaba estadísticamente apropiado para seguir estimando la tendencia poblacional, dada la constante reducción de la población desde dicho año, cuando se inició la monitorización acústica. Durante el crucero, se probaron tres tipos de detectores y participaron los diseñadores de cada uno de ellos, provenientes de Japón y Reino Unido. El que dio mejores resultados fue el denominado C-POD por su autonomía y efectividad para registrar e identificar los chasquidos de las vaquitas. Este equipo no requiere de un operador y puede trabajar

por periodos de hasta tres meses, dependiendo de los niveles de ruido en la zona de muestreo.

El resultado de abundancia de este crucero fue muy preocupante. La estimación fue de 245 individuos; es decir, 57% menos que en 1997, lo que se traduce en un declive promedio anual de 7.6 por ciento.

Con base en el uso del C-POD, un grupo de expertos nacionales e internacionales diseñó en 2009 un esquema de muestreo consistente en 46 sitios fijos dentro del Refugio de Protección para la Vaquita. Con ello se calculó obtener hasta un equivalente de 3 000 días de muestreo por año a lo largo y ancho del área, en comparación con los escasos 20 días que se lograban, en promedio, entre 1997 y 2007. Con ello, se tendría la precisión estadística necesaria para detectar los cambios esperados en la población. Durante 2010 se realizaron los trabajos de implementación y prueba. El esquema empezó a operar formalmente en 2011.

Entre 2011 y 2015 se estimó, con base en el muestreo acústico, que la población de vaquita se redujo a un ritmo promedio anual de 34% y hubo una caída total de 80% en el periodo. Ante tan brutal reducción, la autoridad mexicana acordó una urgente suspensión temporal de toda la pesca comercial (excluyendo la pesca de curvina) en la zona de distribución de la vaquita. Lo anterior se inscribió en el marco de la Estrategia Integral para Preservar el Ecosistema Marino del AGC, cuyo objetivo prioritario fue evitar la extinción de la vaquita, puesta en marcha el 16 de abril de 2015 por el presidente de México. Esta estrategia incluyó, además, un programa de compensación a la cadena productiva pesquera, un esquema sin precedentes de inspección y vigilancia, con apoyo de la Armada de México, así como financiamiento para realizar una tercera estimación de abundancia de la vaquita en 2015.

Al igual que en el crucero de 2008, en 2015 se utilizó el método acústico y visual, pero en esta ocasión el componente acústico de la expedición fue basado en una red de muestreo de 136 detectores acústicos (C-POD). El resultado fue que para el otoño de 2015 se estimó una abundancia de sólo 59 individuos, lo que representó un decremento global

de 92% de 1997 a 2015, si se considera un **estrato núcleo** que fue similar en las tres estimaciones realizadas en 1997, 2008 y 2015.

Los datos acústicos de 2016 mostraron que la población había disminuido 49% entre 2015 y 2016. Se estimó que en ese último año la población de vaquitas rondaba los 30 individuos. Esta disminución tan drástica, como ya se mencionó, fue consecuencia de la pesca ilegal de totoaba que ha operado continuamente desde 2011.

Los resultados alarmantes y deprimentes de la Expedición Vaquita 2015 y del programa de monitorización acústica se discutieron en reuniones del CIRVA, llevadas a cabo en 2016 y 2017. Con base en los reportes, las secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) y de Agricultura y Desarrollo Rural (Sagarpa) llegaron a un acuerdo en 2017 para establecer una veda permanente de redes de enmalle en el AGC, entre otras acciones. Sin embargo, debido a que la pesca ilegal de totoaba continuaba provocando la disminución de la población de vaquita de manera catastrófica, se tenían que hacer otro tipo de esfuerzos para evitar la extinción de esta especie.

#### *Programa de Eliminación de Redes Fantasma en el AGC*

Otro de los trabajos de conservación que han ayudado a que la vaquita no se extinga todavía comenzó en octubre de 2016 con un programa multiinstitucional integrado por dependencias del gobierno (lideradas por la Semarnat), así como pescadores locales de San Felipe y organizaciones de la sociedad civil nacionales e internacionales. La idea surgió por comentarios de los propios pescadores, ya que reportaron una tremenda cantidad de redes o artefactos de pesca abandonados que les impedían realizar algunas pruebas con artes de pesca alternativa y que además representaban un riesgo para las vaquitas y totoabas.

Aunado a esto, en la VII reunión del CIRVA, realizada en mayo de 2016, la Secretaría de Marina y la Sea Shepherd Conservation Society presentaron reportes que mostraban que continuaba de manera intensa la actividad ilegal del uso de redes agalleras

en el hábitat de la vaquita. En la reunión se hizo notar también que al menos en marzo de 2016 las últimas tres muertes de vaquitas fueron por causa de las redes de pesca. Debido a esto, el CIRVA recomendó que se retiraran de manera inmediata todas las redes abandonadas (llamadas redes fantasmas) porque representan una grave amenaza.

Por esta razón, se creó el Programa de Eliminación de Redes Fantasma en el AGC. En un principio fue planeado para buscar y eliminar las redes abandonadas en el mar; sin embargo, los resultados iniciales mostraron la intensa actividad de pesca ilegal, ya que la mayoría de las redes obtenidas del mar son redes activas (recién colocadas) para la pesca de totoaba. Desde que empezó el programa en octubre de 2016, y hasta junio de 2018, se había extraído un total de 1 100 redes. De enero a junio de 2018 se retiraron del mar 557, de las cuales alrededor de 80% eran redes activas y cerca de 90% eran artes de pesca para capturar totoaba. Cada red que se retira del mar aumenta la probabilidad de supervivencia de la vaquita, por lo que las diversas instituciones que componen el programa, tanto gubernamentales como de la sociedad civil, recomendaron hacer este esfuerzo de manera permanente.

Es importante mencionar que la Secretaría de Marina, en colaboración con la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, también ha retirado cientos de redes del hábitat de la vaquita. Debido a esto, se espera que la nueva administración, que

#### **Estrato núcleo**

Área de muestreo usada para comparar la abundancia de vaquita de tres estimaciones.



Vaquita enmallada en red agallera para pescar totoaba. Fotografía: Cristian Faezi y Omar Vidal.



inició en 2019, continúe apoyando la operación de manera ininterrumpida de este importante programa multiinstitucional para ayudar a la marsopa mexicana.

*Programa Vaquita CPR (Conservación, Protección y Recuperación)*

Asimismo, debido a la inminente extinción de la especie y a que la pesca ilegal de totoaba no parecía disminuir, en 2017 la Semarnat decidió implementar un plan de emergencia recomendado por el CIRVA, con el objetivo de buscar, capturar y trasladar a algunos individuos de vaquitas a un santuario temporal ubicado en su hábitat, donde tendrían cuidado humano. El objetivo central pretendía conseguir más tiempo para eliminar la pesca ilegal de totoaba y desarrollar pesquerías legales con artes de pesca que no afecten a la vaquita. De tal forma, la meta era contar con individuos que pudieran ser liberados, posteriormente, en un ambiente libre de redes.

En Vaquita CPR (Conservación, Protección y Recuperación) participó el gobierno mexicano, grupos conservacionistas y más de 90 científicos de nueve países. Se logró capturar dos vaquitas. La primera fue una hembra inmadura que estaba en buenas condi-

ciones, pero los equipos de veterinaria y de cuidado animal determinaron que ésta no se estaba aclimata-ndo a la piscina del centro de cuidado (llamado El Nido), por lo que tomaron la decisión de liberarla. La segunda vaquita fue una hembra adulta y también se consideró que estaba en buenas condiciones para su transporte a El Nido. Al principio la vaquita no presentó señales de estrés y parecía que aprendía a adaptarse a la instalación marina, pero después dejó de nadar y su estado se deterioró muy rápidamente, por lo que se inició una liberación de emergencia. Sin embargo, no se tuvo éxito y la vaquita fue recapturada rápidamente para la administración de atención de emergencia; durante estas labores, el animal sufrió un paro cardíaco y no respondió a los intentos de reanimación.

Debido a estos dos acontecimientos, y de acuerdo con el protocolo establecido, el programa Vaquita CPR se suspendió por el riesgo que representaba para la población la captura de más vaquitas.

**¿A pesar de todo esto, aún hay esperanza para la vaquita?**

■ Sí. El programa de monitorización acústica continuó operando desde mediados de enero de 2018 a una menor escala (seis sitios de muestreo). En cinco meses se logró detectar actividad acústica de vaquitas en sitios donde se esperaba que ocurriera. Aunado a esto, también desde inicios de 2018, el trabajo de vigilancia por parte de las autoridades y el esfuerzo del programa de eliminación de redes se concentró en un “área de exclusión” establecida por el gobierno, donde coinciden la mayor frecuencia de detecciones de vaquita y la pesca ilegal de totoaba. También las autoridades ambientales de México y organizaciones de la sociedad civil, en colaboración con pescadores locales, están trabajando de manera acelerada en el diseño y pruebas de artes de pesca para desarrollar una alternativa a las redes de enmalle y agalleras.

Aunado a esto, el 26 de julio de 2018, en respuesta a una demanda presentada por grupos conservacionistas internacionales, la Corte Internacional de Comercio de Estados Unidos ordenó prohibir



**Figura 4.** Vaquita capturada durante el Programa Vaquita CPR. Fotografía: Vaquita CPR.

las importaciones de pescado (como sierra, chano, curvina) y camarón que son capturados con redes agalleras en el hábitat de la vaquita. Esto, con el fin de eliminar su principal causa de mortalidad y evitar su extinción. Dicha medida internacional podría desmotivar a los pescadores al uso de redes, pero también atraerá más problemas socioeconómicos a la región del AGC. Por otro lado, este embargo constituye una sanción económica con bastante impacto negativo a las pesquerías del AGC como para que las autoridades se queden pasivas, de tal forma que se espera que, en esta ocasión, concluyan con el desarrollo de artes de pesca alternativas distintos a las redes agalleras y de enmalle.

Finalmente, es importante mencionar que si los gobiernos de China, Estados Unidos y México no detienen la pesca ilegal, el tráfico y el mercado negro de totoaba, continuará siendo muy difícil detener la caída de la población de vaquita. Adicionalmente, estas redes también impactan a otras especies que se han enredado, como tiburones, ballenas, lobos marinos, delfines, peces y tortugas. Por lo tanto, urge además establecer una colaboración internacional efectiva que detenga la cadena de corrupción en

México y en el mundo que permite el tráfico del buche de la totoaba, por parte de los cárteles.

### Gustavo Cárdenas Hinojosa

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad; Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada.  
gcardenas03@gmail.com

### Armando Jaramillo Legorreta

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.  
ajaramil@cicese.mx

### Edwyna Nieto García

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.  
enieto@cicese.mx

### Lorenzo Rojas Bracho

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.  
lrojasbracho@gmail.com

### Lecturas recomendadas

Jaramillo-Legorreta, A., G. Cárdenas-Hinojosa, E. Nieto-García, L. Rojas-Bracho, J. Ver Hoef, J. Moore, N. Trigenza, J. Barlow, T. Gerrodette, L. Thomas y B. Taylor (2017), "Passive acoustic monitoring of the decline of Mexico's critically endangered vaquita", *Conservation Biology*. Disponible en: <<https://doi.org/10.1111/cobi.12789>>, consultado el 3 de mayo de 2018.

Rojas-Bracho, L., A. Jaramillo-Legorreta, E. Nieto-García y G. Cárdenas-Hinojosa (2016), "Popurrí/cajón de sastre de la vaquita marina", *La Jornada Ecológica*. Disponible en: <<http://www.jornada.com.mx/2016/02/01/eco-c.html>>, consultado el 25 de julio de 2018.

Rojas-Bracho, L., A. Jaramillo-Legorreta, E. Nieto-García y G. Cárdenas-Hinojosa (2018), "Vaquita. *Phocoena sinus*", en B. Würsig, J. G. M. Thewissen y K. M. Kovacs (eds.), *Encyclopedia of Marine Mammals*,

3.<sup>a</sup> ed., San Diego, Academic Press/Elsevier, pp. 1031-1035.

Taylor, B. L., L. Rojas-Bracho, J. Moore, A. Jaramillo-Legorreta, J. M. Ver Hoef, G. Cárdenas-Hinojosa, E. Nieto-García, J. Barlow, T. Gerrodette, N. Tregenza, L. Thomas y P. S. Hammond (2017), "Extinction is imminent for Mexico's endemic porpoise unless fishery bycatch is eliminated", *Conservation Letters*. Disponible en: <<https://doi.org/10.1111/conl.12331>>, consultado el 3 de mayo de 2018.

Thomas, L., A. Jaramillo-Legorreta, G. Cárdenas-Hinojosa, E. Nieto-García, L. Rojas-Bracho, J. M. Ver Hoef, J. Moore, B. Taylor, J. Barlow y N. Tregenza (2017), "Last call: passive acoustic monitoring shows continued rapid decline of critically endangered vaquita", *The Journal of the Acoustical Society of America Express Letters*, 142: EL512.