

Mga Tagubilin sa Konstruksyon ng Manta Ray Sorting Grid para sa mga Purse-Seine Vessel

Disyembre 2025


Inihanda nina Melissa Cronin (Mobula Conservation, University of Massachusetts Dartmouth), Jefferson Murua (AZTI), at Gala Moreno (International Seafood Sustainability Foundation)

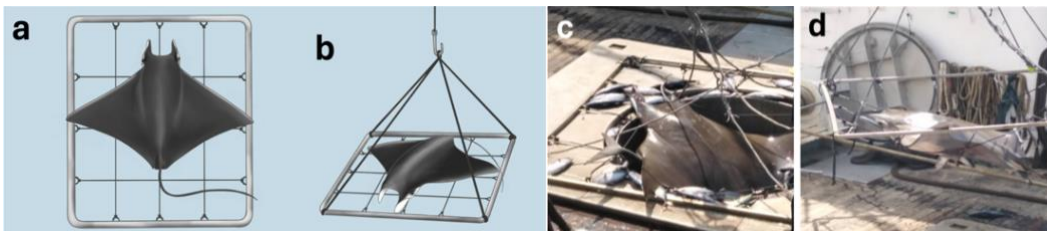
Para sa mitigasyon ng bycatch sa mga tuna purse-seine fishery, ang dokumentong ito ay naglalaman ng mga tagubilin para sa mga mangingisda upang gumawa ng mobulid ray sorting grids, kabilang ang mga baryasyon ng disenyo na iniangkop sa sasakyang-dagat.

Ang mga mobulid ray (manta at devil rays) ay mga species na lubos na nanganganib. Ang mga tropical tuna purse-seine vessel ay nakakahuli ng libu-libong mobulid nang hindi sinasadya bawat taon sa buong mundo, at ang kaligtasan pagkatapos ng pagpapakawala ay lubhang nakadepende sa pagbawas ng oras ng paghawak at pagpapabuti ng paraan nito.¹ Ipinakita ng pananaliksik na ang pagpapakawala sa loob ng tatlong minuto mula sa pagkakahuli ay lubos na nagpapabuti sa pagkaligtas pagkatapos pakawalan.²

Ang mga tradisyunal na paraan ng paghawak sa deck ay madalas na kinabilangan ng pisikal na paghawak sa mga mobulid sa pamamagitan ng kanilang mga hiwa ng hasang o cephalic lobes, na maaaring magdulot ng malubhang pinsala, stress, at kamatayan.³ Ang mas malalaking hayop ay minsan binubuhat sa pamamagitan ng pagpapadaan ng kawit o lubid sa hasang o katawan at pag-angat gamit ang crane.⁴ Marami sa mga mapaminsalang paraan ng paghawak at pagpapakawala na ito ay ipinagbabawal na ngayon ng lahat ng apat na tropical tuna Regional Fisheries Management Organizations (RFMOs): IATTC C-15-04; ICCAT 23-14; IOTC 19/03; at WCPFC CMM 19-05.

Ang manta sorting grid (Larawan 1) ay idinisenyo upang tanggalin ang pangangailangan sa direktang manu-manong paghawak, protektahan ang mga sensitibong bahagi ng katawan, at pabilisin ang proseso ng pagpapakawala.⁵ Pinapayagan nitong makadaan ang tuna habang pinananatili ang mga mobulid sa ibabaw para sa agarang pagpapakawala pabalik sa dagat gamit ang crane — nagpapakaunti sa trabaho ng tripulante, binabawasan ang panganib ng pinsala, at pinananatili ang oras ng paghawak sa loob ng tatlong minuto.

 Panoorin ang [maikling video](#) ng pagpapakawala ng ray gamit ang grid.

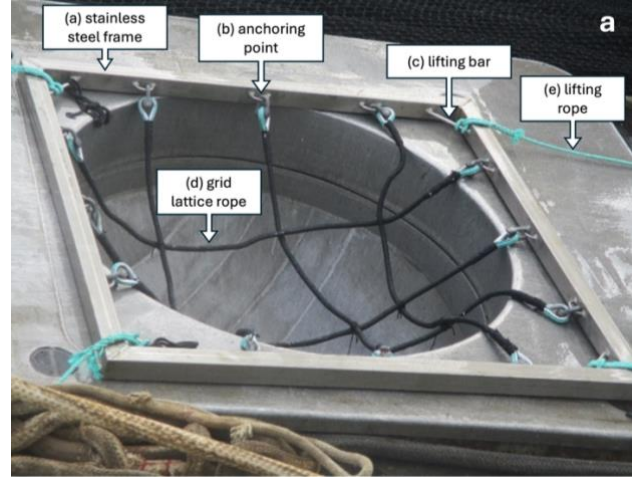


Larawan 1. (a) Ang manta sorting grid ay nagbibigay-daan sa mabilis na pagpapakawala ng manta at devil (mobulid) rays. Ang manta sorting grid ay dapat: (b) pahintulutan ang ray na mahiga nang patag, (c) pahintulutan ang target na isda na makadaan sa lattice ng grid, at (d) pahintulutan ang pagbubuhat gamit ang crane sa pamamagitan ng apat na nakakabit na lubid. Mga Ilustrasyon: Life Science Studios; Mga Litrato: AZTI

Mga Tagubilin sa Konstruksyon ng Sorting Grid

Layunin: Ang manta sorting grid ay isang matibay na balangkas na may rope lattice na nagpapahintulot sa tuna na makadaan habang pinananatili ang katamtaman hanggang malalaking mobulid ray sa ibabaw para sa mabilis na pagpapakawala (Larawan 2).

Ang mga tagubilin ito ay para sa paggawa ng parisukat na grid; gayunpaman, maaaring gumamit ng parihaba o bilog na grid depende sa mga espesipikasyon ng sasakyang-dagat (hal., ang presensya o kawalan ng hopper, ang laki ng unloading hatch). *Tingnan ang mga halimbawa ng iba pang hugis ng grid sa ibaba.*



Larawan 2. Mga pangunahing bahagi ng manta sorting grid.
Larawan: AZTI

Kung ang sasakyang-dagat ay may hopper (Larawan 3), ang grid ay dapat ilagay sa loob ng tray ng hopper, kung saan ibinubuhos ang buong huli.

Kung walang hopper, ang grid ay dapat ilagay nang direkta sa ibabaw ng unloading hatch.

Mga Materyales

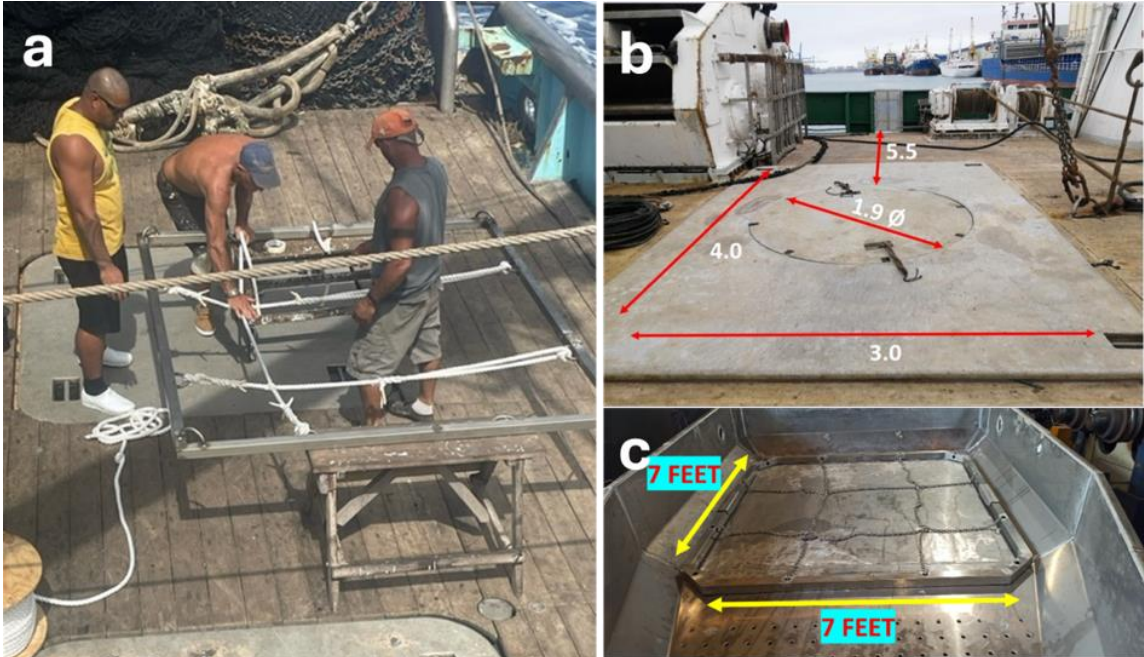
- Stainless-steel tubing para sa frame (hal., 200 cm haba × 6 cm lapad × 6 cm taas; kapal ng pader 3–4 mm kung guwang)
- Stainless-steel half-rings upang ikabit ang mga lubid at mabuo ang lattice (3–4 bawat gilid)
- Solidong stainless-steel bars para sa mga sulok na punto ng pagbubuhat (kabuuang 4)
- Matibay na lubid para sa grid lattice
- Mas manipis na lubid para sa pagtali ng mga crossing point at release loop
- Apat na magkakapantay ang haba na lubid o kadena para sa pagkabit sa crane



Larawan 3. Ang ilang sasakyang-dagat ay gumagamit ng hopper upang ibuhos ang huli at magsagawa ng paunang pag-uuri bago dumaan ang isda sa unloading hatch papunta sa mga fish well. Ang paggamit ng hopper ay nagpapahusay sa pagpapakawala ng mga hindi target na species mula sa itaas na deck. Ang manta sorting grids ay compatible sa mga hopper.
Larawan: Melissa Cronin, Pacific Princess

Mga Hakbang sa Konstruksyon

1. Sukatin ang laki: Maingat na sukatin ang unloading hatch (Larawan 4a) o tray ng hopper (Larawan 3, Larawan 4b), depende kung saan ibinubuhos ang brail, upang makagawa ng sorting grid na may tamang sukat.
 - Paggamit ng unloading hatch: Ang frame ay dapat mas malaki kaysa sa bukana upang ito ay makapatong sa deck ng sasakyang-dagat (Larawan 4b)
 - Paggamit ng hopper: Ang frame ay dapat mas makitid kaysa sa base ng hopper upang magkasya sa loob (Larawan 4c)



Larawan 4. (a) Mga tripulante na gumagawa ng manta sorting grid, (b) mga sukat ng unloading hatch at (c) mga sukat ng hopper upang matukoy ang laki ng manta sorting grid.
Mga Litrato: ISSF, De Silva Sea Encounter Corp., AZTI

2. Buuin ang frame (Larawan 2a): Gumamit ng apat na stainless-steel tube na sapat ang lakas upang magdala ng isa o higit pang adult mobulid upang makagawa ng parisukat na grid (tingnan ang mga baryasyon ng hugis sa ibaba).
 - Karaniwang sukat para sa parisukat na grid: 200 cm haba × 6 cm lapad × 6 cm taas (78 pulgada × 2.5 pulgada × 2.5 pulgada)
 - Kung ang stainless-steel tube ay guwang, dapat itong may minimum na kapal ng pader na 4 mm (0.16 pulgada).
3. Magdagdag ng mga anchoring point (Larawan 2b): Hinangin ang 3–4 na stainless-steel half-rings sa kahabaan ng panloob na gilid ng bawat bahagi ng frame, na may pagitan na humigit-kumulang 25 cm (10 pulgada). Magbibigay ito ng mga punto ng pagkakabit ng mga lubid na bubuo sa mga cell ng grid.
 - Ang carabiner o eyebolts ay maaaring gamitin bilang alternatibo sa mga anchoring point.
4. Magdagdag ng mga lifting bar (Larawan 2c): Hinangin ang isang solidong bar sa bawat panloob na sulok ng frame na magpapahintulot sa pagkabit ng apat na lubid para sa pagbubuhat gamit ang crane.

5. I-install ang grid lattice (Larawan 2d): Itali o ikabit ang mga lubid mula sa bawat anchoring point patungo sa kabaligtarang gilid ng parisukat. Ang bawat lubid ay dapat kumonekta mula sa isang anchoring point patungo sa katapat na anchoring point sa kabilang panig ng frame. Magbubunga ito ng serye ng mga parisukat na bumubuo ng isang grid.
 - Ang mga butas ng grid ay dapat sapat ang laki upang makadaan ang tuna ngunit sapat na maliit upang mapanatili ang mga mobulid.
 - Ang bawat lubid ay dapat bahagyang mas mahaba kaysa sa distansya sa pagitan ng mga anchoring point ngunit hindi masyadong mahaba upang ito ay lumaylay nang labis.
6. Ihanda ang crane lifting system (Larawan 2e): Ikabit ang apat na magkakapantay ang haba na lubid o kadena sa bawat sulok na bar patungo sa kawit ng crane. Sa dalawang lifting point sa starboard side, maglagay ng mas manipis na mga loop ng lubid sa pagitan ng frame at mabibigat na lifting line — ang mga loop na ito ang bibitawan upang ikiling ang grid at pahintulutan ang mobulid na mahulog pabalik sa tubig.

Mga Tagubilin sa Paggamit ng Sorting Grid

Step-by-Step na Paggamit sa Deck

1. Iposisyon ang grid sa ibabaw ng unloading hatch o sa loob ng tray ng hopper bago magsimula ang brailing (Larawan 5, Larawan S1).
2. Ibuhos ang laman ng brail sa grid; ang tuna ay mahuhulog pababa, habang ang mga mobulid ay mananatili sa ibabaw (Larawan 5a).
3. Ikabit ang mga lifting rope/kadena ng grid sa deck crane (Larawan 5b).
4. Lugoy ang grid patungo sa starboard side (Larawan 5c).
5. Bitawan ang dalawang mas manipis na lifting rope upang pahintulutan ang mobulid na dumulas pabalik sa tubig (Larawan 5d).
6. Ibalik ang grid sa posisyon para sa susunod na set.



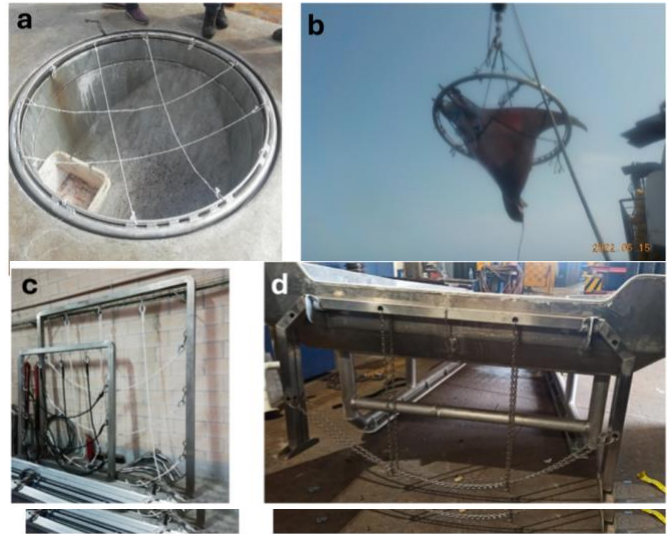
Larawan 5. Mga pangunahing hakbang sa paggamit ng manta ray sorting grid. Mga Litrato: AZTI

Mga Adaptasyong Espesipiko sa Sasakyang-Dagat at Imbakan

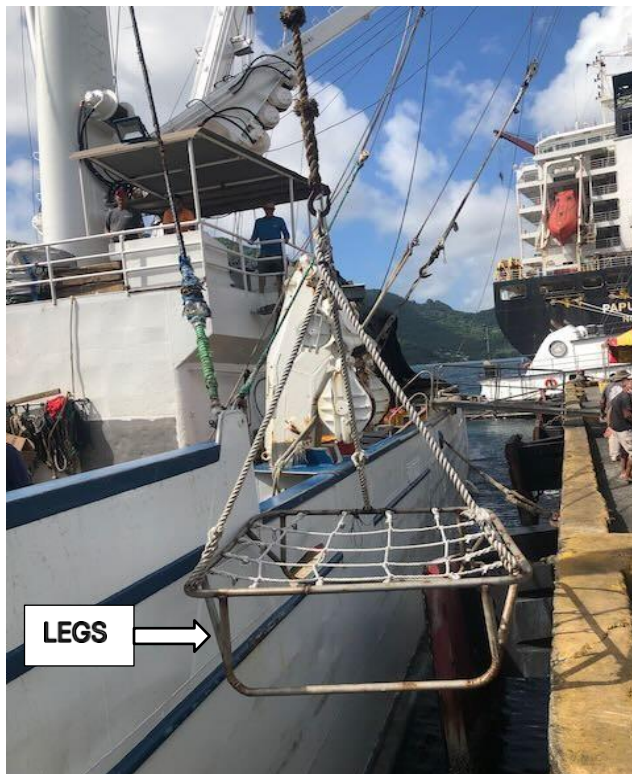
Hinihikayat ang mga sasakyang-dagat na magdisenyo ng sarili nilang manta sorting grid gamit ang mga sukat at konfigurasyon ng lubid na iniangkop sa layout ng kanilang deck at operasyon ng brailing.

Habang karamihan sa mga manta sorting grid ay parisukat, may mga alternatibong sorting grid na bilog ang hugis na inihanda upang magkasya sa rim ng unloading hatch (Larawan 6a, Larawan 6b). Ang laki ng grid ay maaari ring magbago depende sa laki ng hatch o hopper (Larawan 6c). Ang ilang disenyo ng grid ay may bisagra sa gitna ng dalawa sa mga stainless-steel frame piece, na nagpapahintulot na ito ay matiklop sa kalahati para sa imbakan (Larawan 6d).

Kung ang grid ay inilalagay sa ibabaw ng hopper, maaari itong lagyan ng mga paa upang ito ay maitaas, na lumilikha ng puwang sa pagitan ng grid at ng hopper (Larawan 7). Pahihintulutan nito ang tuna na mas madaling makadaan sa grid habang pinananatili ang mga ray sa ibabaw.



Larawan 6. Ang mga pagkakaiba-iba ng manta sorting grid ay kinabibilangan ng (a)–(b) mga bilog na frame, (c) mga frame na may iba't ibang laki, at (d) mga natitiklop na frame. Mga Litrato: AZTI



Larawan 7. Mga paa ng suporta na ginagamit upang maiwasan na ang manta sorting grid ay direktang nakapatong sa hopper, na lumilikha ng puwang na nagpapahintulot sa tuna na makadaan. Larawan: ISSF/Western Pacific Fisheries, Inc.

Pagkakaiba-iba ng Paraan ng Pagpapakawala

Ang ilang mangingisda ay nakabuo ng mga teknik upang pakawalan ang mga mobulid sa ibabaw ng tubig nang hindi kinakailangang putulin ang isa sa apat na lifting rope.

Sa halip, gumagamit sila ng sistemang may dalawang bakal na ring, kung saan ang isang ring ay ipinasok sa kawit ng crane at ang isa pa ay pinagdadaan ng lubid. Habang hinihila paitaas ang lubid, ang mga ring ay naglalapit hanggang sa ikiling nila ang kawit ng crane at ang bakal na loop sa loob nito ay mahulog palabas, kaya't napapakawalan ang hayop (Larawan 8).



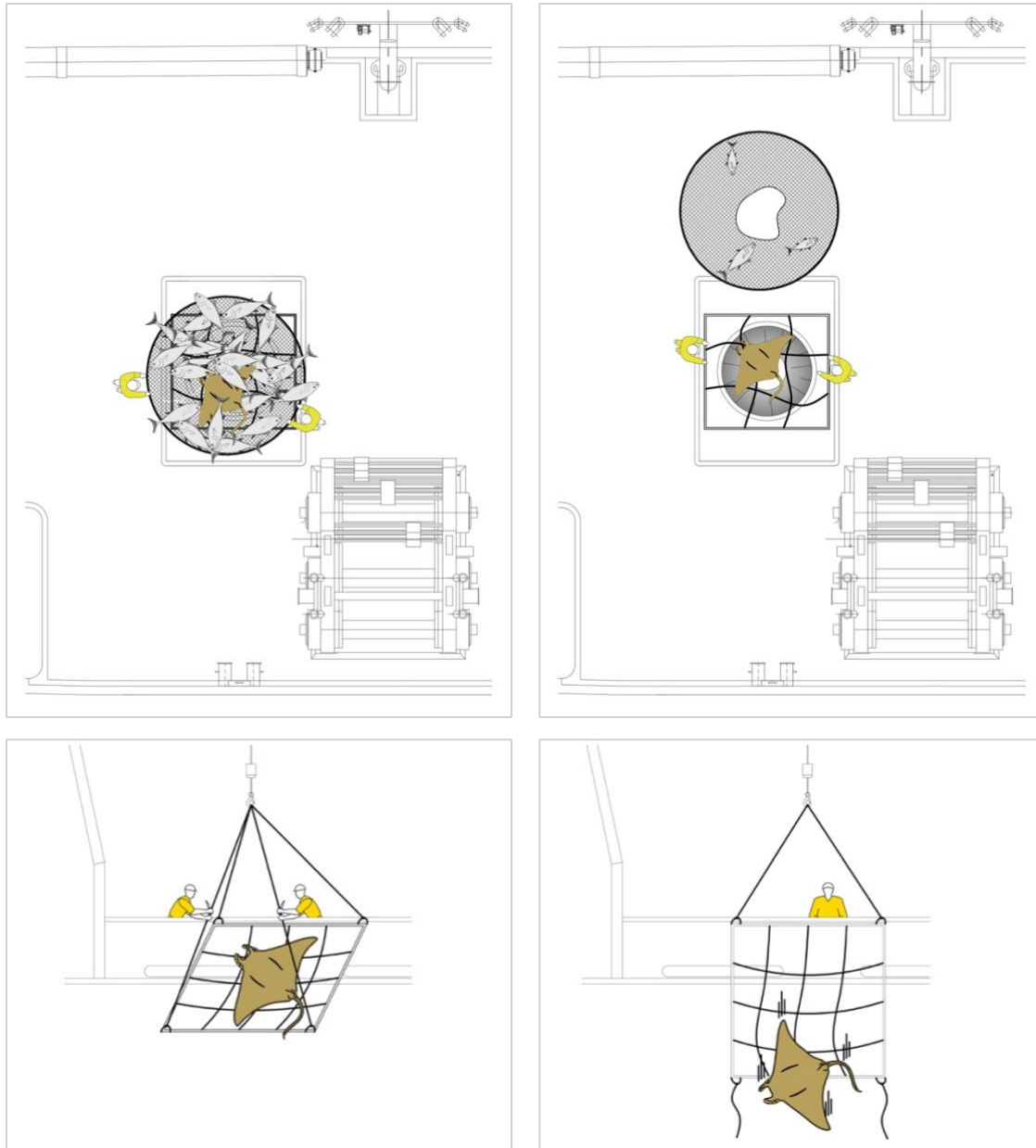
Larawan 8. Pagpapakawala ng mobulid sa ibabaw ng tubig gamit ang grid lifting system na may mga lubid at bakal na ring.

Mga Litrato: AZTI/Echebaster

Mga Benepisyo sa Kaligtasan at Sustainability ng Sorting Grids

Sa pamamagitan ng pagsasama ng manta sorting grids sa karaniwang mga pamamaraang pang-operasyon, maaaring matugunan ng mga sasakyang-dagat ang mga alituntunin ng pinakamahusay na paghawak, sumunod sa mga hakbang ng RFMO, bawasan ang pagkamatay ng bycatch, at maiwasan ang mapaminsalang pagdikit sa mga sensitibong anatomikal na bahagi ng mga mobulid habang pinananatili ang pagiging episyente ng operasyon.

Apendise



Larawan 1S. Diagram na nagpapakita ng operasyon ng pagpapakawala gamit ang manta sorting grid. Ilustrasyon: AZTI

Mga Tala sa Dulo

1. Croll, D. A., Dewar, H., Dulvy, N. K., Fernando, D., Francis, M. P., Galván-Magaña, F., Hall, M., Heinrichs, S., Marshall, A., Mccauley, D., Newton, K. M., Notarbartolo-Di-Sciara, G., O'Malley, M., O'Sullivan, J., Poortvliet, M., Roman, M., Stevens, G., Tershy, B. R., and White, W.T. 2016. Vulnerabilities and fisheries impacts: the uncertain future of manta and devil rays. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.*, 26: 562–575. [doi:10.1002/aqc.2591](https://doi.org/10.1002/aqc.2591).
2. Stewart J.D., M.R. Cronin, E. Largacha, N. Lezama-Ochoa, J. Lopez, M Hall, M. Hutchinson, E.G. Jones, M. Francis, M. Grande, J. Murua, V. Rojo, S.J. Jorgensen. 2024. Get them off the deck: Straightforward interventions increase post-release survival rates of manta and devil rays in tuna purse seine fisheries. *Biological Conservation*, 299: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2024.110794>.
3. Murua, J., Ferarios, J.M., Grande, M., Moreno, G., Cronin, M.R., Murua, H., Cuevas, N., Santiago, J. 2024. [Selective sorting grids for improved best handling and release practices of large mobulid rays in tropical tuna purse seiners.](#)
4. Murua J., J.M. Ferarios, M. Grande, J. Ruiz, N. Cuevas, I. Krug, I. Onandia, I. Zudaire, A. Salgado, M. Erauskin-Extramiana, L. Lopetegui-Eguren, J. Santiago. 2024. Incorporating Bycatch Release Devices in Guidelines for Best Bycatch Handling and Release Practices in Tropical Tuna Purse Seinners. [ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap., 81\(4\), SCRS/2024/088: 1-22.](#)
5. Cronin, M. R., Murua, J., Croll, D. A., Hutchinson, M., Lezama-Ochoa, N., Lopez, J., Murua, H., Palacios, M. D., Restrepo, V., Stewart, J. D., Swimmer, Y., Zilliacus, K. M., & Moreno, G. 2025. Evidence for a fisher-designed solution to manta and devil ray bycatch in tuna fisheries. *Conservation Biology*, e70150. <https://doi.org/10.1111/cobi.70150>.