A fisherman in a dark hooded jacket is silhouetted against a bright sunset sky. He is pulling a thick rope, likely part of a fishing net, across the deck of a boat. The sun is a large, glowing orb in the upper right, casting a warm, golden light over the scene. The water of the sea is visible in the lower part of the frame, with white foam from the boat's wake. The overall mood is one of quiet industry and resilience.

**Sección 4:
Vulnerabilidad
socioeconómica del
sector pesquero
argentino al cambio
climático**

Sección 4: Vulnerabilidad socioeconómica del sector pesquero argentino al cambio climático

Coordinadores: Gaviola S, Verón E, Prosdocimi L

Autores (por orden alfabético): Gaviola S^{1,2}, Verón E^{3,4}, Prosdocimi L⁵, De la Garza J¹, Martínez P¹, Navarro G⁵, Pájaro M¹, Piedrabuena C⁵ y Rotta L¹

¹ Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Paseo Victoria Ocampo Nro 1, B7602HSA, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina. ² Facultad de Ciencias Económicas y Sociales Deán Funes 3250 B7602AYJ, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina. ³ Centro de Investigaciones Geográficas y SocioAmbientales, Facultad de Humanidades, Deán Funes 3350B7602AYL, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina. ⁴ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Godoy Cruz 2290 C1425FQB, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina. ⁵ Subsecretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SAGPyA), Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca. Av. Paseo Colón 982 C1063ACW, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

Citar como: Gaviola S, Verón E, Prosdocimi L, De la Garza J, Martínez P, Navarro G, Pájaro M, Piedrabuena C, Rotta L. 2022. Sección 4: Vulnerabilidad socioeconómica del sector pesquero argentino al cambio climático. En: Buratti CC, Chidichimo MP, Cortés F, Gaviola S, Martos P, Prosdocimi L, Seitune D, Verón E (editores). Estado del conocimiento de los efectos del cambio climático en el Océano Atlántico Sudoccidental sobre los recursos pesqueros y sus implicancias para el manejo sostenible. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. p. 161-178.

2.13. 4.1. Introducción

El cambio climático constituye uno de los grandes retos a enfrentar en el presente siglo tanto por sus causas y consecuencias globales, como por sus impactos regionales (CEPAL 2015). Sus efectos económicos y sociales son amplios, heterogéneos y complejos en su medición. Sin embargo, es innegable el impacto que ocasionará sobre las comunidades costeras locales y sobre las economías nacionales. Estos efectos pueden ser directos o indirectos, y se relacionan con procesos que tienen lugar en ecosistemas acuáticos y se vinculan a sistemas políticos, económicos y sociales (FAO 2012; 2018a).

Es prioritario estudiar el impacto del cambio climático sobre el sector pesquero, compuesto por cuatro subsistemas (biofísico, social, económico y construido) con sus interacciones e interrelaciones y regulado por un subsistema jurídico-administrativo. Cualquier impacto sobre alguno de los subsistemas conlleva efectos en los restantes (Bertolotti 2008).

Carciofi (2018) analiza la actividad pesquera y su vínculo con el fenómeno del cambio climático. Desde las ciencias naturales se describe la problemática y cada uno de los efectos parciales y globales sobre las especies y la biota aportando información cuantitativa. Desde las ciencias sociales, especialmente en economía, los estudios sobre cambio climático son más acotados y aún se encuentran en una fase incipiente de desarrollo. No obstante, desde la perspectiva socioeconómica, se destacan investigaciones como las de Sumaila et al. (2011) y Macfayden y Alliston (2009), quienes afirmaron que los efectos del cambio climático sobre las economías nacionales se relacionarán con cambios en los precios, costos, ingresos y ganancias de pescadores y empresas pesqueras. A ello se suman los cambios en las exportaciones, disponibilidad de pescado per cápita, así como también en las contribuciones al empleo y al producto bruto interno de los países.

En tal sentido, el IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) incorporó en sus estudios sobre impactos del cambio climático el concepto de riesgo, considerando en su análisis todos los aspectos, elementos y procesos que conforman los sistemas socio-ecológicos (IPCC 2014). La vulnerabilidad, como componente del riesgo, involucra los aspectos socioeconómicos y culturales de las sociedades afectadas que necesitan ser evaluadas. No obstante, aún queda mucho camino por recorrer para su cuantificación y análisis.

Es por ello que en esta sección en primer lugar se caracterizan los aspectos más relevantes de las dimensiones económica y social del sector pesquero argentino. Luego se realizó un análisis de la vulnerabilidad socioeconómica del sector pesquero argentino, sobre la base de las propuestas del IPCC (2014), Allison et al. (2009) y Blasiak et al. (2017).

2.14. 4.2. Caracterización del sector pesquero argentino

La zona costero-marina de Argentina comprende ecosistemas de gran dinamismo y riqueza que le otorga condiciones altamente favorables para el desarrollo de la pesca marítima. Posee una extensa costa sobre el Atlántico Sudoccidental (ASO) y una amplia plataforma continental que deviene en una extensa Zona Económica Exclusiva (ZEE) fijada hasta las 200 millas marinas.

A nivel internacional, Argentina ocupa el puesto 21 en el ranking 2018 de los principales productores pesqueros, con el 1 % de las capturas mundiales (FAO 2020). En el 2019 el rubro pesca y recolección de productos marinos representó un 0,4 % del PBI (INDEC 2019).

4.2.1. Caracterización socio-económica regional

Desde el punto de vista político - administrativo, el territorio costero argentino comprende cinco provincias, con 27 departamentos o partidos costeros que concentran aproximadamente 2.200.000 habitantes (INDEC 2010). A los fines prácticos de esta sección, el análisis socio-económico se realizó considerando dos grandes zonas: bonaerense y patagónica. Los mismos resultan de agrupar los ecosistemas descritos en la sección 3 (Figura 3.1).

En la provincia de Buenos Aires se desarrollan actividades portuarias, pesqueras y turísticas con centros urbanos de densidad media o alta, territorialmente integrados. Las provincias que conforman la región patagónica presentan una densidad poblacional e integración territorial más baja, con centros urbanos distantes asociados a actividades portuarias, pesqueras, turísticas e industriales. La región bonaerense es menos extensa, pero cuenta con la mayor densidad poblacional (139 hab. km²), en tanto la Patagónica ocupa la mayor superficie con una densidad poblacional de apenas 3 hab. km² (Matteucci y Dadon 2016).

4.2.2. Composición de la flota

La actividad pesquera se realiza en toda la ZEE con una flota variada que se divide en varias categorías de acuerdo a su tamaño, autonomía y capacidad y tipo de conservación de la captura. De acuerdo con los datos de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de la Nación (SSPyA) en el 2019 la flota pesquera se encuentra conformada por 874 buques de pesca vigente (Tabla 4.1), abarcando buques de pequeña escala (menores de 24 m de eslora) y gran escala (mayores de 24 m de eslora) (Categorización según FAO 2011).

Tabla 4.1. Cantidad buques operativos por flota para el período 2019.

TIPO DE EMBARCACIÓN	CANTIDAD DE BUQUES
Rada o ría	370
Costeros	137
Fresqueros de altura	143
Congelador rampero	33
Congelador tangonero	97
Congelador palangrero	3
Congelador potero	85
Congelador trampas	6
Total	874

De acuerdo con la modalidad de su operatoria, las embarcaciones que integran la flota comercial nacional pueden dividirse en buques arrastreros (la mayor parte de la flota argentina) y buques equipados con artes de pesca y útiles específicos y selectivos (tangoneros, poteros, palangreros y tramperos). Por otra parte, según los métodos de preservación y procesamiento de la captura a bordo, la flota puede dividirse en buques fresqueros y congeladores.

Los buques fresqueros costeros comprenden embarcaciones de rada o ría y costeras (buques de pequeña escala que incluyen embarcaciones de tipo artesanal (< 12 m de eslora) y buques comerciales (< 24 m de eslora). Los buques fresqueros de altura (> 24 m de eslora), tienen capacidad de frío (equipo mecánico o hielo) y utilizan como arte de pesca principal el arrastre de fondo (corvina rubia, pescadilla, variado costero, merluza argentina), de media agua (anchoíta, caballa) o tangones, empleado para la pesca de langostino patagónico.

La flota congeladora se compone de barcos pesqueros de altura comprendidos en lo denominado de gran escala. De acuerdo con la característica de su operatoria los buques congeladores pueden ser arrastreros de fondo ramperos (merluza argentina, especies demersales australes y vieira patagónica), tangoneros (langostino patagónico) poteros (calamar argentino), trampas (centolla) y palangreros (merluza negra, abadejo manchado, rayas). En todos los casos pueden elaborar los productos de diferentes maneras, independientemente del arte de pesca utilizado, dada su condición de plantas de proceso flotantes.

Por su parte, la pesca artesanal engloba a un conjunto de actividades extractivas que implican una pequeña escala, baja dotación de capital y artes de pesca mayoritariamente manuales. La pesca marítima artesanal en Argentina es una práctica muy acotada que, en su gran mayoría, no debe ser considerada como de subsistencia y se desarrolla a lo largo de casi toda la costa marítima. Presenta una gran variabilidad con características regionales muy marcadas según los recursos a los que accedan, las características socio-culturales y económicas de la comunidad, y las condiciones políticas y sociales de la región. El Consejo Federal Pesquero a través de su resolución N° 3/2000 define la actividad como: “*los actos de extracción o recolección, con intervención directa de los pescadores o recolectores, que se realicen desde tierra o mediante embarcaciones menores conforme con los máximos alejamientos y tiempos de ausencia que establezca Prefectura Naval Argentina: a) Mediante la utilización de redes playeras, trasmallos, redes agalleras, redes fijas, trampas, artes de anzuelo y cualquier otro arte no prohibido, b) Por extracción manual mediante buceo desde la costa o embarcación, c) Por recolección manual en la zona intermareal*”. No obstante, cada provincia tiene definiciones propias sobre esta actividad. Cuentan con diversos registros provinciales, municipales y registros parciales de pescadores marítimos registrados dentro del Registro Nacional de la Agricultura Familiar (RENAF). Los buques artesanales que operan en el mar territorial poseen licencias de pesca generalmente otorgadas anualmente o por temporadas de pesca. Hasta el momento no existe un registro nacional unificado de pescadores artesanales.

4.2.3. Desembarques

El volumen de desembarques por especie es el indicador por excelencia para el análisis de las pesquerías y de la disponibilidad final del recurso para la actividad pesquera. Sin embargo, debe destacarse que los desembarques están afectados en distinto grado no sólo por el cambio climático, sino también por diversos factores: la variabilidad ambiental, la presión pesquera, los descartes a bordo, los desperdicios por industrialización a bordo y por los precios de la especie objetivo, entre otros.

Argentina se encuentra entre los treinta principales países, con desembarques cercanos al 1% mundial (Sección 3). Según la estadística pesquera nacional (SSPyA 2019), en los volúmenes desembarcados por las distintas flotas industriales en los últimos 20 años se visualiza un claro predominio de los buques fresqueros de altura, congeladores arrastreros y poteros, que en conjunto poseen una participación del 72 % en el total de los desembarques.

Las pesquerías marinas argentinas en su conjunto explotan alrededor de 70 especies de peces, 7 especies de crustáceos y unas 10 especies de moluscos. Sin embargo, sólo 3 especies son responsables del 80 % de los desembarques: la merluza argentina es la especie que registra mayor cantidad de toneladas desembarcadas, seguida por el langostino. Éste duplicó en los últimos 5 años el volumen desembarcado. La tercera especie en orden de importancia es el calamar argentino, que presenta las mayores fluctuaciones en desembarques (Tabla 4.2).

Respecto de la flota de pequeña escala, existen reportes de pesca discontinuos en el tiempo y muchas veces incompletos de los desembarques artesanales, en tanto que los fresqueros de rada o ría y los costeros reportan sus capturas en la estadística pesquera oficial. Durante 2019, las mismas estuvieron conformadas en un 16 % de corvina rubia, 44 % de langostino patagónico y 14 % de merluza argentina.

En el año 2019, 75 % de los desembarques de merluza argentina se realizaron en el puerto de Mar del Plata seguido en importancia por el Puerto Madryn con 9 %. Con respecto a los desembarques de calamar argentino, en el año 2019, Puerto Deseado (38,5 %) superó a Mar del Plata (35,9 %) y, en tercer lugar, se encuentra Puerto Madryn (19,2 %). Por último, al analizar los desembarques de langostino patagónico el puerto de Rawson concentró 34 % de los desembarques, siguiendo en importancia los puertos de Puerto Madryn (33,1 %) y Puerto Deseado (11,7 %). Si se analizan los desembarques totales por especie, puerto y ecosistema (Sección 3), se observa que 46,2 % de los

mismos se concentra en el puerto de Mar del Plata. Luego, pero en mucha menor cantidad, le siguen los puertos de Puerto Madryn (15,6 %), Rawson (9,5 %) y Puerto Deseado (8,8 %) (SSPyA 2019) (Tabla 4.3).

Tabla 4.2. Desembarques por especie en toneladas (2015-2019). Fuente: SSPyA.

	Especie	Promedio 2015-2019	2015	2016	2017	2018	2019
1	Merluza argentina	283.065	266.259	282.954	282.175	269.611	314.326
2	Langostino patagónico	206.927	142.796	178.444	243.223	254.906	215.264
3	Calamar argentino	98.060	126.671	59.981	99.170	108.304	96.265
4	Merluza de cola	36.359	50.469	34.930	21.930	38.428	36.038
5	Corvina rubia	27.492	31.359	31.959	19.799	23.870	30.473
6	Rayas	16.632	19.165	17.882	17.529	16.830	11.755
7	Polaca	12.607	13.831	13.147	15.897	11.519	8.639
8	Pescadilla	11.537	16.898	9.885	11.896	9.238	9.769
9	Anchoíta	9.700	14.411	8.713	10.546	8.735	6.098
10	Caballa	10.524	18.270	11.988	8.783	5.455	8.125
11	Pez palo	7.627	8.889	7.184	6.542	7.577	7.943
12	Vieira patagónica (callos)	4.378	4.430	4.976	5.504	3.836	3.144
13	Lenguados	4.318	5.139	4.651	3.760	3.643	4.398
14	Abadejo manchado	3.430	5.238	3.299	2.999	3.610	2.005
15	Merluza negra	3.733	3.719	3.653	3.669	3.705	3.919
	Otras especies	28.365	39.545	31.611	25.439	22.089	23.144
	Total	764.754	767.087	705.165	778.861	791.354	781.304

Con respecto al tipo de flota predominante en cada puerto de acuerdo con los desembarques, según datos de la SSPyA, en los últimos años se observa un predominio de la flota fresquera costera en los puertos de Necochea, San Antonio Este y Oeste, Rawson, y Comodoro Rivadavia. Los puertos de Ushuaia, Puerto Deseado, Puerto Madryn y Caleta Paula concentran los desembarques en la flota arrastrera congeladora. El puerto de Mar del Plata reparte en partes iguales la participación en los desembarques de la flota fresquera, costera y de altura, y de la congeladora. La flota artesanal, por su parte, si bien no representa volúmenes considerables en los desembarques, posee una importancia social y cultural en los principales puertos del país y pequeñas localidades.

Tabla 4.3. Principales especies desembarcadas por ecosistema por puerto. MDP: Mar del Plata; NECO: Necochea; SAE: San Antonio Este; SAO: San Antonio Oeste; PM: Puerto Madryn; RAW: Rawson; CR: Comodoro Rivadavia; CP: Caleta Paula/Caleta Olivia; PD: Puerto Deseado; USH: Ushuaía.

ECOSISTEMA	ESPECIE	PUERTO									
		MDP	NECO	SAE	SAO	PM	RAW	CR	CP	PD	USH
Ecosistema bonaerense	Calamar argentino	■				■		■	■		
	Anchoíta y caballa	■	■	■							
	Corvina rubia	■									
	Gatuzo		■								
	Merluza argentina	■		■	■	■		■	■		
Ecosistema norpatagónico	Langostino patagónico	■		■	■	■	■	■	■	■	
	Centolla					■		■	■	■	
	Calamar argentino	■				■		■	■		
	Vieira patagónica										■
	Anchoíta (<i>stock patagónico</i>)	■	■	■							
	Merluza argentina (<i>Stock sur de 41°S</i>)	■				■				■	■
	Abadejo manchado	■									
Ecosistema sudpatagónico	Calamar argentino	■				■		■	■		
	Centolla					■		■	■	■	
	Polaca										■
	Merluza de cola					■					
	Merluza negra									■	■
Ecosistema del Talud	Calamar argentino	■				■		■	■		
	Vieira patagónica										■

4.2.4. Exportaciones

La comercialización de los productos pesqueros, en su mayoría, se realiza en el mercado externo. En los últimos años se registró una tendencia hacia la concentración de productos exportados. Aproximadamente, 75 % de las exportaciones en volumen y el 83% del valor total exportado de productos pesqueros corresponden a las especies langostino patagónico, merluza argentina y calamar argentino (Tablas 4.3 y 4.4).

En el año 2019 las exportaciones de productos pesqueros totales alcanzaron 479.832 t, cifra que significó 1.863 millones de dólares estadounidenses facturados (Tablas 4.4 y 4.5). Los principales destinos, en valor exportado, fueron China, España y Estados Unidos, que concentraron más del 51 % del total.

Entre 2015 y 2019 el langostino fue la principal especie exportada incrementando en este período las divisas generadas en 38 %. Por su parte, la merluza argentina tuvo un aumento del valor exportado de 12 %. En el año 2019, el langostino patagónico, significó el 34 % de las toneladas exportadas y alrededor del 56 % del total de las divisas generadas por las exportaciones pesqueras. El destino de las exportaciones de langostino se distribuye, principalmente en 5 países, siendo España el principal país receptor con un 30 % de participación en el valor exportado. Le siguen en importancia

China, Italia, Japón y Tailandia. En referencia con las exportaciones de merluza argentina, durante 2019, los principales países importadores fueron Brasil con 29 % del valor, seguido por España, Rusia y Estados Unidos. Los mayores productos exportados de esta especie son filetes, carnes congeladas y frescas.

Tabla 4.4. Exportaciones pesqueras por especie o producto en t (2015-2019). Fuente: SSPyA.

	Especie/Producto	Promedio 15-19	2015	2016	2017	2018	2019
1	LANGOSTINO	163160,2	120853	160742	183291	185440	165475
2	MERLUZA	102661,6	99618	108315	100948	93936	110491
3	CALAMAR	79123	94980	46831	76762	92624	84418
4	CORVINA	23558	27823	28480	17272	19738	24477
5	HARINAS	16921,2	17290	17020	17398	17291	15607
6	RAYAS	10222,2	14958	10803	9699	9785	5866
7	PESCADILLA	9936	13617	7989	10088	8353	9633
8	MERLUZA DE COLA	8989	14168	12358	6701	7652	4066
9	ANCHOÍTA	4302	5074	5541	3383	4676	2836
10	VIEIRA	4413,2	4474	4855	5418	3988	3331
11	POLACA	3190,6	4130	4517	3458	3665	183
12	MERLUZA NEGRA	2763	2603	3165	2222	2823	3002
13	PEZ PALO	2321,8	2187	2245	2044	2416	2717
14	CENTOLLA	1684,6	2196	1899	1328	1355	1645
15	ABADEJO	1359	1978	1535	1217	1257	808
	Otros	36388,6	34536	33594	34362	34174	45277
	Total	470994	460485	449889	475591	489173	479832

Tabla 4.5. Exportaciones pesqueras por especie o producto en miles de dólares estadounidenses (2015-2019). Fuente: SSPyA.

	Especie/Producto	PROMEDIO 15-19	2015	2016	2017	2018	2019
1	Langostino	1064820	763861	1007435	1200162	1300470	1052173
2	Merluza	254720	245432	250573	249360	252136	276098
3	Calamar	166437	104528	96715	182434	238148	210360
4	Merluza Negra	61960	50921	75267	63303	65583	54725
5	Vieira (*)	53799	49393	56476	74578	50386	38160
6	Corvina	33385	38609	41945	23815	27234	35320
7	Rayas	25858	28026	23068	26533	32737	18924
8	Merluza de Cola	19533	29978	23722	14603	19053	10309
9	Centolla	21727	16454	16724	22010	24700	28747
10	Harinas	21035	21071	28853	18761	20044	16447
11	Anchoíta	13788	14525	17660	10776	16163	9817
12	Pescadilla	13573	17067	10651	14174	12418	13555
13	Abadejo	7999	11590	8709	6694	8207	4796
14	Polaca (**)	8554	11772	11666	8632	10449	252
15	Lenguado	7966	6705	8005	6539	8607	9975
	Otros	60878	56003	46733	55867	62260	83526
	Total	1836031	1465935	1724202	1978241	2148595	1863184

(*) Datos de exportaciones 2018 de vieira patagónica corresponden a la categoría “Otros moluscos excepto calamar Illex”.

(**) Datos de exportaciones 2019 de polaca excluyen Surimi.

Los precios promedios de exportación de los productos pesqueros oscilaron en el período 2015-2019 entre un mínimo de 3.183 dólares estadounidenses por tonelada del año 2015 y el máximo de 4.392 dólares por tonelada del año 2018, período donde el langostino argentino superó 7 mil dólares como precio promedio de exportación. Esta especie tuvo un incremento de 10,6 % en su precio promedio de exportación en el bienio 2016-2018. El precio del calamar tuvo un comportamiento aún más fluctuante, aumentando 126 % entre 2015 y 2019. Por el contrario, el precio promedio de exportación de la merluza argentina tuvo mayor estabilidad ubicándose entre US\$ 2.300 y los 2.700 por tonelada.

4.2.5. Empleo

El empleo registrado en el sector pesquero alcanzó en el año 2019 un promedio de 23.058 personas. El mismo se concentra mayormente en la categoría perteneciente a “*Pesca y recolección de productos marinos*” representando 53,1 % del empleo pesquero total. Le sigue, en orden de importancia, el empleo industrial en la categoría “*Elaboración de pescado y productos de pescado*” ocupando 10.370 personas registradas, cuya participación es del 44,9 %, mientras que, en el resto de las categorías, “*Servicios para la Pesca*” y “*Explotación de criaderos de peces, granjas piscícolas y otros frutos acuáticos (acuicultura)*”, alcanzan de conjunto menos del 2 % del empleo total pesquero (con 393 y 56 empleados registrados respectivamente). El número total de asalariados registrados en el sector pesquero, entre los años 2010 y 2019 no sufrió variaciones significativas.

Los datos de empleo registrado en el sector primario y en servicios conexos muestran la importancia de Mar del Plata y de los puertos chubutenses, que en conjunto poseen aproximadamente el 60 % de la flota operativa. En cuanto a empleo industrial registrado Mar del Plata continúa siendo la localidad con mayor empleo industrial, seguido por el complejo Puerto Madryn, Trelew y Rawson que en los últimos años creció aceleradamente. (Ministerio de Trabajo Empleo y Seguridad Social, 2021).

En el sector pesquero, además de empleados asalariados, desarrollan la actividad trabajadores autónomos y agrupados en cooperativas. Según un informe del Ministerio de Hacienda (2017) el proceso de cooperativización se profundizó en la década de 1990 a partir de la tercerización. Esta práctica le permitió a las empresas pesqueras reducir los costos de producción y contar con trabajadores eventuales mayormente no registrados.

2.15. 4.3. Vulnerabilidad del sector socioeconómico pesquero argentino al cambio climático

El riesgo climático es definido como el potencial de consecuencias específicas relacionadas con el clima que pueden afectar a sociedades, ecosistemas, etc. Al evaluarse, es necesario abordarlo como una función de peligro, exposición y vulnerabilidad (IPCC 2014).

El IPCC (2014) define la vulnerabilidad como la propensión o predisposición a ser afectado negativamente por un evento de peligro. Es la medida en que el sector socioeconómico puede hacer frente a los efectos negativos del cambio climático. En tal sentido, se compone de la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de afrontamiento y adaptarse (Figura 4.1). La sensibilidad se refiere a aquellos factores que afectan de forma directa las consecuencias de un peligro determinado (atributos sociales, económicos y culturales). La capacidad, por su parte, hace referencia a la habilidad de sociedades y comunidades para prepararse y responder a los impactos climáticos actuales y potenciales (IPCC 2014).

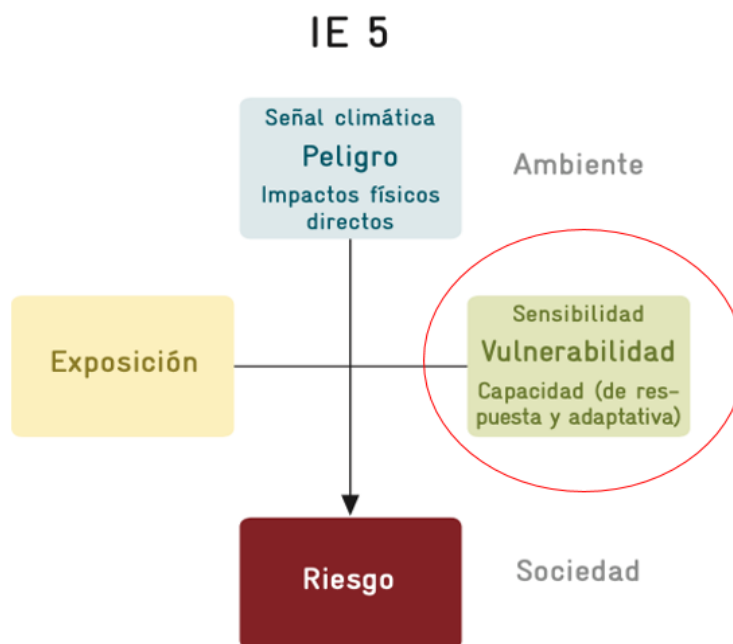


Figura 4.1. Componentes del Riesgo en el Informe 5 del IPCC. Fuente: GIZ y EURAC 2017

Los índices de vulnerabilidad constituyen una gran ayuda para identificar los sectores vulnerables de la sociedad y los factores que los conducen, contribuyendo así a la elaboración de políticas que los atiendan (Sreya et al. 2021). Por ello se elaboró un índice de vulnerabilidad socioeconómica del sector pesquero argentino (IVSEPA) al cambio climático. El mismo fue desarrollado con base en el marco de evaluación de la vulnerabilidad formulado por el IPCC siguiendo el método de Allison et al. (2009) y Blasiak et al. (2017). De esta forma, los componentes del IVSEPA fueron la sensibilidad, estimada por el índice de sensibilidad (IS) y la adaptación, evaluada por el índice de capacidad de adaptación (ICA).

4.3.1. Índice de sensibilidad (IS)

Para cuantificar la sensibilidad o dependencia del país al sector pesquero se calculó como un índice a partir de la evaluación de cuatro variables, medidas en términos relativos al nivel mundial. Las mismas fueron el número de pescadores (S1), la proporción de las exportaciones pesqueras respecto a las exportaciones totales nacionales (S2), la proporción de pescadores respecto a la población económicamente activa (S3) y los desembarques pesqueros totales (S4). Estas variables fueron adaptadas para el área de estudio según lo propuesto por Blasiak et al. (2017) (Tabla 4.5).

Los valores máximos de las variables S1 y S4 fueron dados por los países con mayor número de pescadores y desembarques (China en ambos casos). Para las variables expresadas en forma de proporciones (S2 y S3) se estimó el valor nacional en función de una escala lineal entre los valores 0 y 1.

El índice de sensibilidad fue definido como:

$$IS = \text{Media aritmética } (S1, S2, S3, S4)$$

El índice fue calculado como media aritmética simple entre las cuatro variables consideradas por la facilidad para su interpretación. Los resultados arrojaron valores entre 0 y 1, siendo los cercanos a 1 indicadores de alta sensibilidad y a 0 de baja sensibilidad (Tabla 4.6).

Tabla 4.6. Variables utilizadas para la elaboración del índice de sensibilidad

	Variable	Definición	Fuente
S1	Número de pescadores	Cantidad total de trabajadores del sector pesquero extractivo registrados para el año 2019	FAO Stats / SIPA-Ministerio de Trabajo Empleo y Seguridad Social de la Nación
S2	Exportaciones pesqueras/ exportaciones totales	Proporción de exportaciones pesqueras respecto a exportaciones totales nacionales para el año 2019	SSPyA / INDEC
S3	Pescadores/ PEA	Proporción de pescadores en la Población económicamente activa para el año 2019	SIPA-Ministerio de Trabajo Empleo y Seguridad Social de la Nación / INDEC
S4	Desembarques totales	Desembarques de todas las especies en puertos argentinos para el año 2019	FAO Stats / SSPyA

4.3.2. Índice de capacidad de adaptación (ICA)

Para la cuantificación de la capacidad de adaptación se consideraron cuatro variables: proporción entre los desembarques de pesca a gran escala respecto los desembarques de las embarcaciones de pesca a pequeña escala (C1), esperanza de vida al nacer (C2), tasa de alfabetismo (C3) y producto bruto per cápita en dólares en paridad de poder adquisitivo a precios corrientes (C4) (Tabla 4.7).

Tabla 4.7. Variables utilizadas para la elaboración del índice de capacidad de adaptación

	Variable	Definición	Fuente
C1	<i>Pesca a gran escala/ pesca en pequeña escala (desembarques totales)</i>	Proporción de desembarques de pesca a gran escala (embarcaciones mayores a 12 m) respecto a desembarques totales, 2019.	SSPyA
C2	<i>Esperanza de vida al nacer</i>	Número de años que en promedio esperarías vivir una persona si durante toda su vida estuviera sujeta a las condiciones de mortalidad por edad observadas en el período de estudio, 2018.	Banco Mundial
C3	<i>Niveles educativos</i>	Tasa de alfabetismo para 2018. Magnitud relativa de la población analfabeta	Banco Mundial
C4	<i>Producto Bruto Interno per cápita</i>	Relación entre el valor total de todos los bienes y servicios finales generados durante un año por la economía de una nación o estado y el número de sus habitantes en 2019.	Banco Mundial

El índice de capacidad de adaptación fue definido como:

$$\text{ICA} = 0,5 * C1 + 0,5 * \text{Media aritmética (C2, C3, C4)}$$

4.3.3. Índice de Vulnerabilidad socio-económica del sector pesquero argentino (IVSEPA)

Para calcular los valores de los índices se utilizó una escala lineal de las variables absolutas y relativas en función de los datos disponibles en cada una de las fuentes utilizadas. En todos los casos el límite inferior fue 0 (nivel bajo) y el superior 1 (nivel alto) (Tabla 4.8).

Tabla 4.8. Variables e Índice de Sensibilidad y de Capacidad de Adaptación para Argentina.

Variable	Valor Argentina	Variable	Valor Argentina
S1	0,001	C1	0,983
S2	0,031	C2	0,736
S3	0,001	C3	0,987
S4	0,054	C4	0,052
IS	0,022	ICA	0,787

A partir del índice de sensibilidad y del índice de capacidad de adaptación se calculó el índice de vulnerabilidad socioeconómica del sector pesquero al cambio climático de la siguiente manera. El IVSEPA, entonces, es 1 cuando la vulnerabilidad sea máxima y 0 cuando la misma sea mínima. Los valores intermedios arrojan como resultado vulnerabilidad media.

$$\text{IVSEPA} = 0,5 * \text{IS} + 0,5 * (1 - \text{ICA})$$

$$\text{IVSEPA} = 0,117247511$$

El IVSEPA arroja un resultado de **vulnerabilidad relativamente baja**, colocando a la Argentina en una posición favorable para enfrentar el posible efecto que el cambio climático tenga sobre la pesca. Esta situación tiene su explicación en la baja sensibilidad detectada en los aspectos sociales y económicos, y en una alta capacidad de adaptación y respuesta. Si bien la pesca es el octavo complejo exportador del país, lo cual representa una importante contribución a la generación de divisas, y el empleo en la actividad de pesca es importante para las economías regionales, la baja vulnerabilidad se explica fundamentalmente por la baja posición relativa a escala global de la participación del empleo y de las exportaciones del sector pesquero respecto al empleo y exportaciones totales. A mediano plazo debe contemplarse la tendencia creciente de las exportaciones pesqueras y el posicionamiento internacional de las mismas,

Por otra parte, la alta capacidad de adaptación debido a la baja participación de la pesca en pequeña escala y los indicadores socio-económicos propios de un país calificado con un desarrollo humano medio-alto, también contribuyen a explicar estos resultados.

Sin embargo, este análisis estático debe ser complementado por un análisis dinámico que incorpore proyecciones y escenarios como el realizado en Blasiak et al. (2017). En dicho artículo se ubica a Argentina entre los cinco países menos afectados por el cambio climático sobre un total de 147 países con proyecciones al año 2050 y al año 2100.

4.4. Implicancias de la vulnerabilidad socioeconómica del sector pesquero argentino

Como se mencionó en la Sección 3, la vulnerabilidad asignada a las distintas especies en los ecosistemas del océano ASO es variada. En su mayoría, las especies poseen una vulnerabilidad media (Tabla 3.5). No obstante, en todos los ecosistemas existen especies con vulnerabilidad alta.

Si bien la vulnerabilidad socioeconómica del sector, según el IVSEPA es relativamente baja, puede agravarse. Cambios en las condiciones ambientales pueden provocar cambios en las biomásas y en la distribución de las poblaciones de peces, crustáceos y moluscos, modificando la diversidad de las capturas y los desembarques. Además, el aumento de la frecuencia y magnitud de los eventos climáticos desfavorables condicionarán especialmente las salidas a la pesca de embarcaciones pequeñas, artesanales o de rada o ría, impactando sobre las economías de las poblaciones costeras.

La caída de los desembarques como consecuencia de los efectos derivados del cambio climático se traduce directamente en la disminución de los ingresos para los pescadores, descenso del volumen del empleo en todas sus fases (extractiva, industrial y servicios) así como la disminución en la demanda de insumos y equipamiento asociados a la actividad (combustible, artes de pesca, maquinarias, embarcaciones, etc.) (FAO 2018). Debe considerarse también que los efectos sobre las especies que puede tener el cambio climático, como es el desplazamiento de especies objetivo y/o aparición de nuevas especies, genera la oportunidad para explorar y desarrollar nuevas pesquerías.

En relación con el empleo, su dependencia a una especie o a un área, genera una situación de mayor vulnerabilidad, en especial, en aquellas pesquerías que requieren gran cantidad de trabajadores para su desarrollo. Respecto a la comercialización, en los últimos quince años las exportaciones de los productos pesqueros argentinos se concentraron en tres especies. Dicha concentración se incrementó, en particular en términos de valor. Ello aumenta la exposición de los ingresos de divisas al país proveniente de los mercados internacionales ante posibles fluctuaciones en los desembarques producto del cambio climático.

En lo referente al alcance territorial, el mismo puede definirse por la expansión geográfica del factor trabajo. De esta manera el tipo de flota define la movilidad de la tripulación. Por ejemplo, la tripulación de la flota congeladora está compuesta, en gran parte, por trabajadores no radicados en ciudades de puertos pesqueros (gran alcance territorial). Por el contrario, la tripulación de la flota fresquera está integrada casi en su totalidad por trabajadores de las localidades costeras marítimas (pequeño alcance territorial).

Entonces, al relacionar el alcance territorial con la vulnerabilidad de la principal especie desembarcada por puerto (según flota), puede inferirse que los efectos del cambio climático serán mayores cuanto mayor sea la vulnerabilidad y el alcance territorial. Si el análisis se realiza según ecosistemas afectados, los puertos bonaerenses y norpatagónicos son los que sufrirían mayores efectos negativos al cambio climático. Ello porque son los que poseen mayor concentración de desembarques y generan mayor empleo general y en la industria procesadora de pescado fresco (Tabla 4.9). No obstante, para una evaluación con mayor precisión de los efectos económicos y sociales del cambio climático es necesario avanzar en la generación de información oficial del sector pesquero argentino de modo sistemático y consistente.

4.5. Consideraciones finales

A partir de los resultados de los índices utilizados (sensibilidad y capacidad de adaptación), y en términos generales, Argentina no parecería encontrarse en una situación crítica ante los efectos del cambio climático en la pesca. Sin embargo, en relación con la distribución y abundancia de las especies comerciales más importantes, el escenario podría ser más complejo, debido a la dinámica poblacional e historias de vida de los recursos. La gran mayoría de las pesquerías se encuentran en un estado de explotación plena y los recursos que las soportan presentan, en general, un nivel

intermedio de tolerancia a las variaciones climáticas y de adaptación a esos cambios. Esa combinación de factores puede resultar particularmente preocupante para la realidad socio económica del sector pesquero argentino en un escenario futuro de cambio climático.

Tabla 4.9. Relación entre vulnerabilidad de la principal especie desembarcada por puerto para 2019 y el alcance territorial de la flota. Gran Alcance: Puertos con desembarques de la flota congeladora mayores a 67 % del total; Medio Alcance: Puertos con desembarques de flotas fresqueras y congeladoras entre 33 % y 67%; Pequeño Alcance: Puertos con desembarques de la flota fresquera mayores a 67 %. B: Ecosistema bonaerense. NP: Ecosistema norpatagónico. P: Ecosistema sudpatagónico. T: Ecosistema del talud. F: Flota fresquera. C: Flota congeladora.

REGIÓN SOCIO ECONÓMICA	PUERTO	ECOSISTEMA AFECTADO				Principal especie desembarcada	Vulnerabilidad de la especie (cap 3)	Flota afectada	Alcance territorial (*)
		B	NP	SP	T				
B	Mar del Plata					Merluza argentina	Media alta	F/C	Medio Alcance
	Necochea					Anchoíta	Media	F	Pequeño alcance
P	San Antonio Oeste					Merluza argentina	Media alta	F	Pequeño alcance
	San Antonio Este					Merluza argentina	Media alta	F	Pequeño alcance
	Puerto Madryn					Langostino patagónico	Media	C	Gran alcance
	Rawson					Langostino patagónico	Media	F	Pequeño alcance
	Comodoro Rivadavia					Merluza argentina	Media alta	F	Pequeño alcance
	Caleta Paula					Merluza argentina	Media alta	F	Pequeño alcance
	Puerto Deseado					Langostino patagónico	Media	C	Gran alcance
	Ushuaia					Merluza de cola	Baja	C	Medio Alcance

En los últimos quince años se evidenció una tendencia creciente hacia la concentración de las exportaciones, en particular en términos de valor, sobre la merluza argentina, el calamar argentino y el langostino patagónico principalmente. La vulnerabilidad de esas especies al cambio climático fue considerada por los expertos como de nivel bajo para el langostino, pero ese nivel se incrementa a intermedio para el caso de la merluza argentina y el calamar argentino. Esto podría comprometer el volumen de las exportaciones por el país ante posibles fluctuaciones en los desembarques como consecuencia de cambios en las poblaciones de los recursos mencionados producto del cambio climático. Ello provocaría un impacto directo en el ingreso de divisas y la consecuente caída del poder adquisitivo de los pescadores y los demás actores que componen la cadena de valor. Otro factor que influye sobre las exportaciones son las políticas macro y microeconómicas de nuestro país y de países importadores.

También en el mercado interno, aunque en menor medida, podrán verse los efectos negativos sobre la disponibilidad y oferta de productos pesqueros, así como también en los empleos asociados al mismo.

En relación con el empleo, su dependencia a una especie o área, genera una situación de mayor vulnerabilidad, en especial, en aquellas pesquerías que requieren gran cantidad de trabajadores para su desarrollo. Se prevé que los efectos negativos del cambio climático sean de mayor intensidad para las flotas artesanales y costeras de pequeña escala en varias regiones, pero también existen

posibilidades de que las posibles alteraciones en la distribución de los recursos pesqueros pudieran crear nuevas oportunidades para ellos. La vulnerabilidad económica y social de los pescadores artesanales, debido a la dificultad de cambiar de actividad económica, a su escasa capitalización y su alta exposición al cambio climático, requiere de una especial atención de las políticas públicas hacia este sector.

En síntesis, el impacto del cambio climático en el sector pesquero argentino debería considerarse al momento de realizar evaluaciones y desarrollar medidas de gestión con el fin de consolidar a la pesca como una actividad sostenible a mediano y largo plazo en términos ecológicos, económicos y sociales. La capacidad de adaptación del sector a los posibles impactos constituye uno de los futuros desafíos.

4.6. Bibliografía

- Allison E, Perry A, Badjeck M, Adger W, Brown K, Conway D, Halls A, Pilling G, Reynolds J, Andrew N, Dulvy N. 2009. Vulnerability of national economies to the impacts of climate change on fisheries. *Fish & Fisher.* 10:2. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2979.2008.00310.x>
- Bertolotti MI. 2008. Sistema pesquero y políticas pesqueras. In Bertolotti, María Isabel, Errazti, Elizabeth, Gualdoni, Patricia y Pagani, Andrea N., (Eds.), *Principios de política y economía pesquera* (pp. 17-86). Buenos Aires: Dunken. ISBN 978-987-02-3085-4.
- Blasiak R, Spijkers J, Tokunaga K., Pittman J, Yagi N, Österblom H. 2017. Climate change and marine fisheries: Least developed countries top global index of vulnerability. *PlosOne.* 12. e01279632. [10.1371/journal.pone.0179632](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179632).
- Carciofi I. 2018. La economía pesquera y el cambio climático: ¿en dónde estamos y hacia dónde deberíamos ir?, Documento de Trabajo. Instituto Interdisciplinario de Economía Política, Bs As.
- FAO. 2018 a. Impactos del cambio climático en la pesca y la acuicultura: síntesis de los conocimientos y de las opciones de adaptación y mitigación actuales. Resumen del Documento Técnico de Pesca y Acuicultura N° 627, Roma.
- FAO. 2018 b. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018. Cumplir los objetivos de desarrollo sostenible. Roma.
- GIZ y EURAC 2017. Suplemento de Riesgo del Libro de la Vulnerabilidad. Guía sobre cómo aplicar el enfoque del Libro de la Vulnerabilidad con el nuevo concepto de riesgo climático del IE5 del IPCC. Bonn: GIZ.
- IGM. 1999. Atlas Geográfico de la República Argentina. Bs As.: Instituto Geográfico Militar. 96 p.
- INDEC. 2010. Censo de Población y Vivienda del Año 2010. Resultados por partido/departamento. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (<https://redatam.indec.gob.ar/>)
- INDEC. 2018. Series por sector de actividad económica: valor bruto de producción y valor agregado bruto. Años 2004-2017, por trimestre. Disponible en: https://www.indec.gob.ar/nivel4_default.asp?id_tema_1=3&id_tema_2=9&id_tema_3=47
- MacFayden G, Alliston E. 2009. *Climate Change, Fisheries, Trade and Competitiveness: Understanding Impacts and Formulating Responses for Commonwealth Small States.* Commonwealth Secretariat, Londres.
- Matteucci SD, Dadon JR. 2016. Diagnóstico Integrado y Regionalización de la Zona Costera Argentina. En: *La Zona Costera Patagónica Argentina. IV. Usos y Gestión* (HE Zaixso, JR Dadon y A Boraso, eds.). pp. 129-168. Instituto de Desarrollo Costero, UNPSJB-EDUPA, Comodoro Rivadavia.
- Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación. 2021. Caracterización y evolución

del empleo registrado. Disponible en: <https://www.trabajo.gob.ar/estadisticas/oede/estadisticasnacionales.asp>.

Sreya PS, Chitra P, Aswathy N, Bino P, Aiswarya T, Nameer P. 2021. Economic vulnerability of small-scale coastal households to extreme weather events in Southern India, *Mar Pol* 131, 104608. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104608>.

Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. 2015 Informe Operativo Especial de la Actividad Pesquera dentro de la Encuesta Nacional Económica 2010 que realiza el INDEC. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Presidencia de la Nación, Buenos Aires

Sumaila UR, Cheung W, Lam V, Pauly D, Herrick S. 2011. Climate change impacts on the biophysics and economics of world fisheries. *Nat. Clim. Ch.* 1, pp. 449-456. Disponible en: www.nature.com/natureclimatechange.