

I JORNADA SOBRE PESCA Y CAMBIO CLIMÁTICO

HUELVA, 15 DE SEPTIEMBRE DE 2017

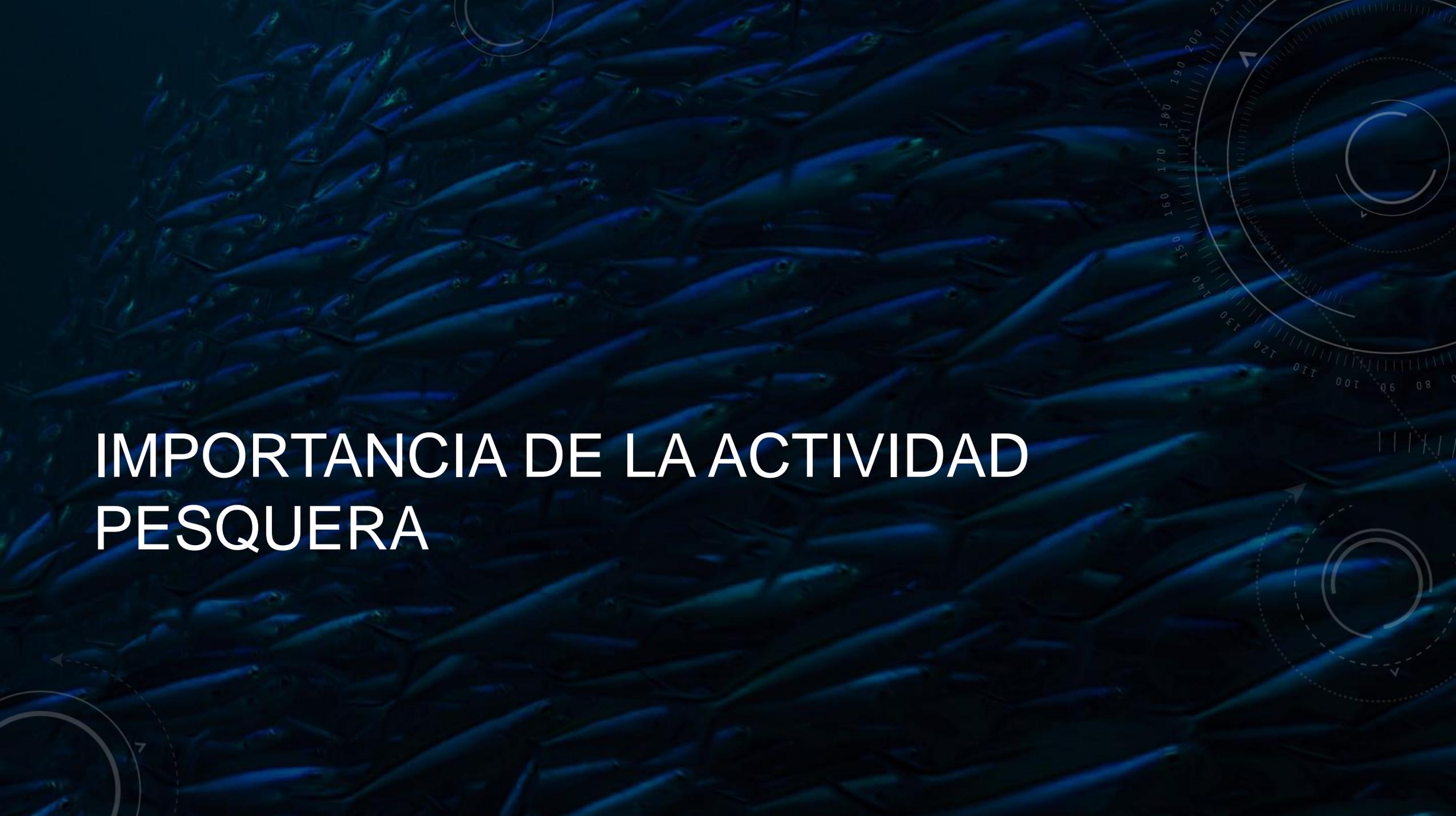


EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA PESCA. REPERCUSIONES ECONÓMICAS

Prof. Dr. Juan José García del Hoyo
Universidad de Huelva



Universidad
de Huelva



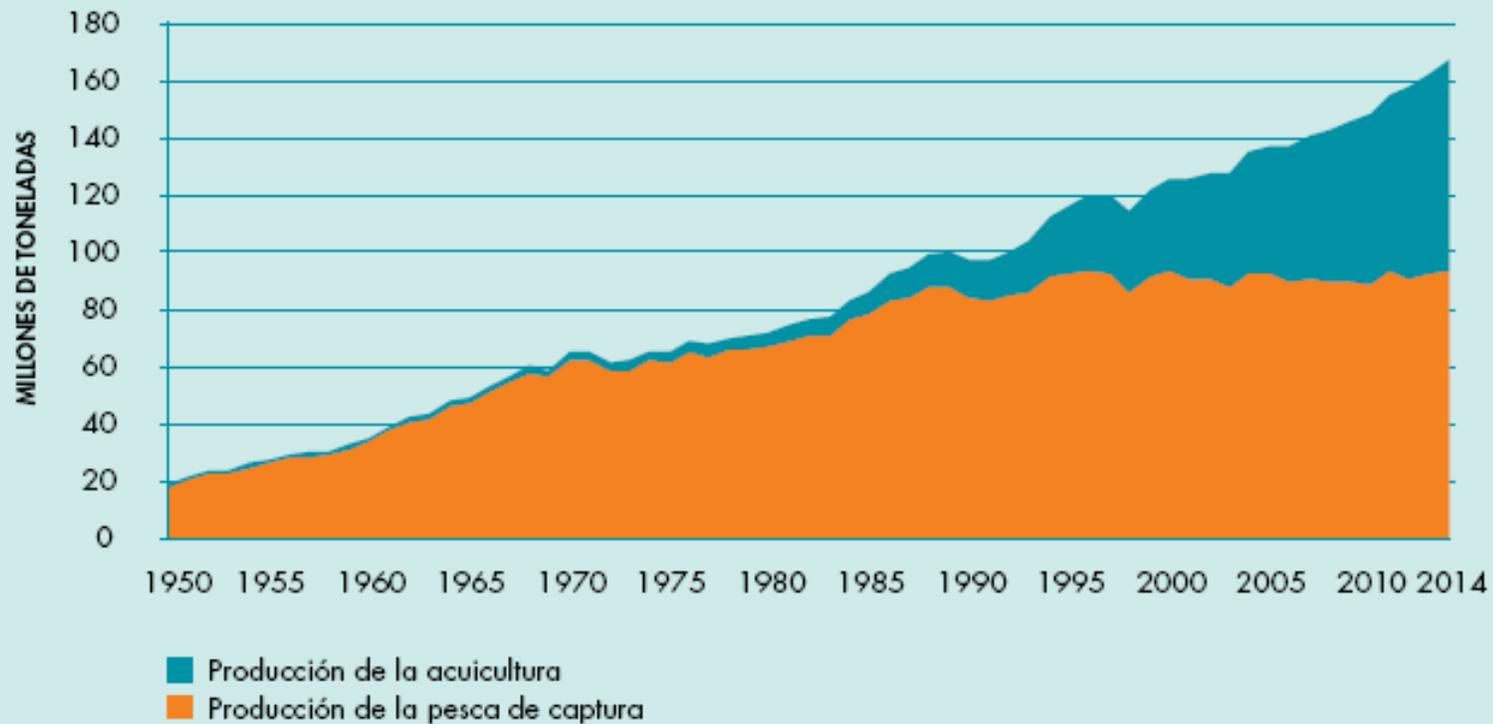
IMPORTANCIA DE LA ACTIVIDAD PESQUERA

IMPORTANCIA DE LA ACTIVIDAD PESQUERA

- La pesca y la acuicultura, así como las actividades relacionadas, crean millones de empleos en todo el mundo (Daw et al., 2009, Sumaila et al., 2011),
- Las capturas pesqueras totales mundiales se sitúan desde mediados de los años 90 en algo menos de 100 millones de toneladas anuales.
- La acuicultura marina, muy concentrada en moluscos y crustáceos, aporta 63 millones de toneladas anuales de producción de mariscos en áreas costeras (FAO, 2012). Aunque su crecimiento se ha desacelerado, aún puede considerarse como una actividad con una gran potencial de expansión, especialmente en África y en América Latina.
- En la actualidad, los recursos pesqueros proporcionan el 20% de las proteínas animales a casi tres mil millones de personas (FAO, 2012), mientras que para unos 400 millones los productos pesqueros son fundamentales para su alimentación (García y Rosenberg, 2010).

IMPORTANCIA DE LA ACTIVIDAD PESQUERA

PRODUCCIÓN MUNDIAL DE LA PESCA DE CAPTURA Y LA ACUICULTURA



Fuente: FAO, 2016

IMPORTANCIA DE LA ACTIVIDAD PESQUERA



Fuente: FAO, 2016

IMPORTANCIA DE LA ACTIVIDAD PESQUERA

PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA EN EL MUNDO

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	<i>(Millones de toneladas)</i>					
PRODUCCIÓN						
Pesca de captura						
Continental	10,5	11,3	11,1	11,6	11,7	11,9
Marina	79,7	77,9	82,6	79,7	81,0	81,5
Total de capturas	90,2	89,1	93,7	91,3	92,7	93,4
Acuicultura						
Continental	34,3	36,9	38,6	42,0	44,8	47,1
Marina	21,4	22,1	23,2	24,4	25,5	26,7
Total acuicultura	55,7	59,0	61,8	66,5	70,3	73,8
TOTAL	145,9	148,1	155,5	157,8	162,9	167,2
UTILIZACIÓN¹						
Consumo humano	123,8	128,1	130,8	136,9	141,5	146,3
Usos no alimentarios	22,0	20,0	24,7	20,9	21,4	20,9
Población (<i>miles de millones</i>)	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3
Suministro de pescado <i>per capita</i> (kg)	18,1	18,5	18,6	19,3	19,7	20,1

Nota: No se contabilizan las plantas acuáticas. Es posible que los totales no sean exactos debido al redondeo.

¹ Los datos de esta sección para 2014 son estimaciones provisionales.

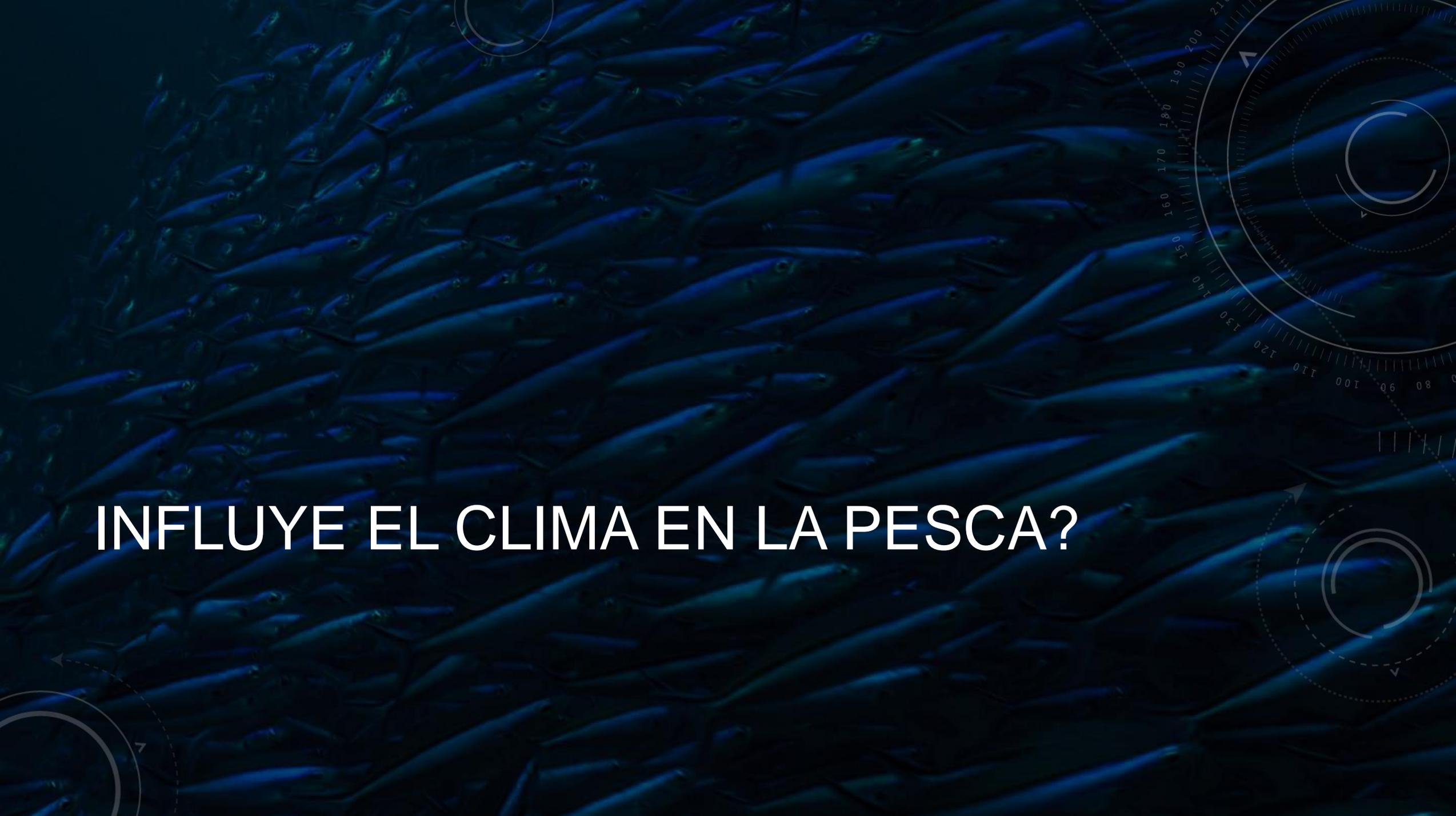
Fuente: FAO, 2016

IMPORTANCIA DE LA ACTIVIDAD PESQUERA

- Se estima que 56,6 millones de personas trabajaban en el sector primario de la pesca de captura y la acuicultura en 2014, de los cuales el 36 % lo hacía a tiempo completo, el 23 % a tiempo parcial y el resto eran pescadores ocasionales o de situación sin especificar.
- La proporción de estos trabajadores que se dedicaba a la acuicultura aumentó del 17 % en 1990 al 33 % en 2014.
- Las mujeres representaban el 19 % de todas las personas empleadas directamente en el sector primario en 2014, pero cuando se incluye el sector secundario (por ejemplo, la elaboración y el comercio), las mujeres constituyen aproximadamente la mitad de la mano de obra.

IMPORTANCIA DE LA ACTIVIDAD PESQUERA

- El número total de embarcaciones pesqueras en el mundo en 2014 se estima en unos 4,6 millones, una cifra muy cercana a la de 2012.
- En el plano mundial, el 64 % de las embarcaciones de pesca registradas funcionaban con motor en 2014, de las cuales el 80 % estaba en Asia, mientras que el resto de regiones tenían menos del 10 % cada una.
- En 2014, aproximadamente el 85 % de las embarcaciones de pesca motorizadas del mundo medía menos de 12 metros de eslora total, y estas pequeñas embarcaciones predominaban en todas las regiones.
- El número estimado de barcos de pesca de 24 metros o más que faenaban en aguas marinas en 2014 se aproximaba a los 64.000, el mismo que en 2012.



INFLUYE EL CLIMA EN LA PESCA?

INFLUYE EL CLIMA EN LA PESCA?

- La climatología es una de las variables que, quizás, afecta de forma más determinante a la actividad pesquera.
- Evidentemente, una climatología adversa puede provocar el cierre temporal de la pesquería y, por tanto, una paralización de la actividad extractiva.
- Pero no solo existe esa influencia; las variables ambientales, y en concreto la temperatura del agua, el régimen de lluvias, la salinidad, etc, pueden constituirse en variables fundamentales para poder entender el éxito reproductivo y dinámica de la biomasa de la mayor parte de las especies explotadas.
- La densidad de nutrientes, la disuasión de la reproducción, migraciones horizontales y/o verticales, pueden deberse a estos factores, influyendo en el reclutamiento y en la densidad de los recursos explotados.

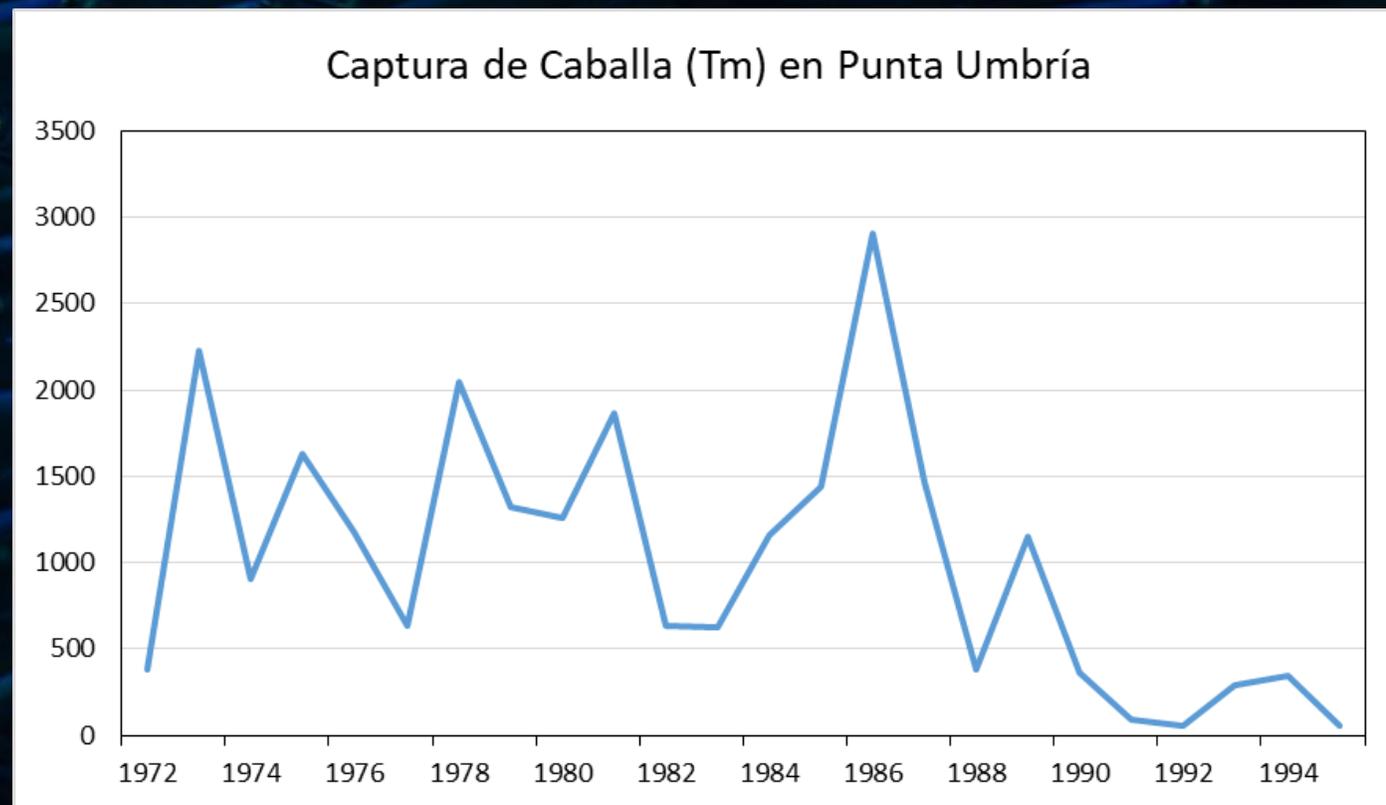
INFLUYE EL CLIMA EN LA PESCA?

- Hace ya bastante tiempo, estuvimos analizando una pesquería concreta que se desarrollaba durante los meses de verano en la costa de Huelva y que, en esa época, tenía cierta relevancia por suministrar materia prima a las fábricas de conservas.
- Se trataba de la pesquería de caballa (*Scomber japonicus*) que se desarrollaba fundamentalmente en Punta Umbría, cuyo inicio puede datarse cuando se produjo el hundimiento de la pesquería de chirla (*Chamelea gallina*) a principios de los setenta y que tuvo su momento álgido a mediados de los años ochenta, cuando se dedicaban a la misma un total de 70 barcos.
- Esta flota estaba integrado por cerqueros polivalentes y algunos arrastreros que disfrutaban de permisos temporales de pesca en la modalidad.

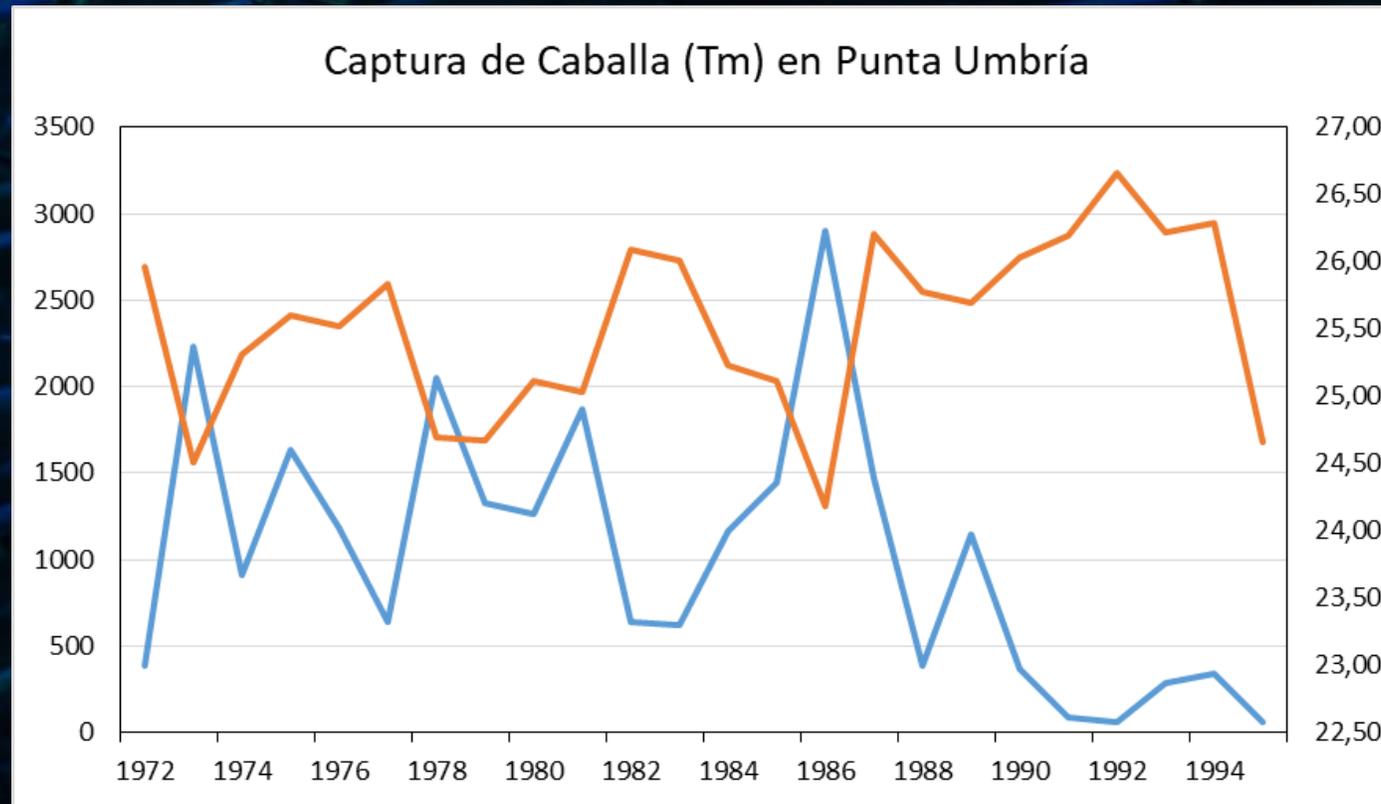
INFLUYE EL CLIMA EN LA PESCA?

- Al recopilar la información directamente de las estadísticas y registros de la Cofradía de Pescadores de Punta Umbría, podía analizarse el perfil de capturas así como su CPUE, utilizando como unidad de esfuerzo pesquero el día de pesca.
- La pesquería podía considerarse monoespecífica, es decir, dirigida a esa única especie, y tenía garantizada sus ventas a través de una asociación que vendía directamente a las conserveras aun precio prefijado al inicio de la campaña.
- Hasta 1987 las capturas fueron muy relevantes, alcanzándose un máximo de 3.000 Tm en 1986, pero a partir de 1988 las capturas comenzaron a descender, situándose en 1992 en 58 Tm.
- No era un problema de demanda; las conserveras tuvieron que comenzar a adquirir materia prima primero en Almería y, después, importando caballa congelada.

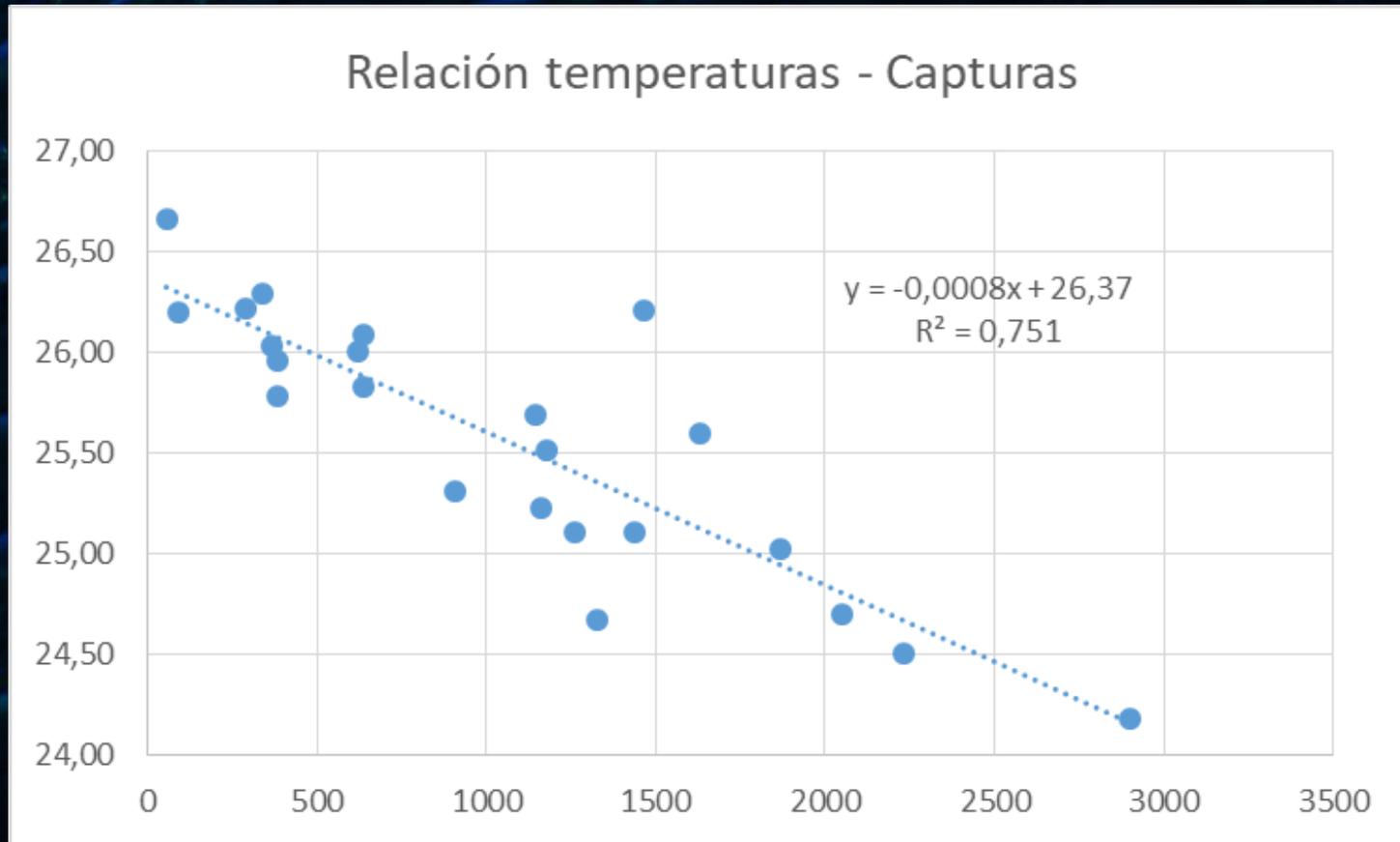
INFLUYE EL CLIMA EN LA PESCA?



INFLUYE EL CLIMA EN LA PESCA?



INFLUYE EL CLIMA EN LA PESCA?



INFLUYE EL CLIMA EN LA PESCA?

- La serie de la temperatura media de las máximas mensuales que se había presentado dos años antes de la captura tenía una relación muy intensa con el perfil de desembarcos de caballa, con un coeficiente de correlación lineal de -0.87 .
- Es decir, si el verano de dos años antes había sido muy caluroso, se producía un descenso de las capturas dos años después, mientras que si el verano había sido suave, las capturas crecían.
- Evidentemente, había cierta relación entre el reclutamiento y el éxito reproductivo con las temperaturas.
- La incorporación de dicha variable en modelos de producción permitía reducir la incertidumbre asociada a las estimaciones de biomasa en más del 60%.

ECONOMÍA DE LA PESCA

The background features a dense school of fish, likely salmon, swimming in a dark blue environment. Overlaid on this are several technical or scientific graphics: a large circular scale on the right side with numerical markings from 80 to 210, and several smaller circular diagrams with arrows indicating rotation or flow, some of which are dashed lines.

ECONOMÍA DE LA PESCA

- El concepto de sostenibilidad o sustentabilidad hace referencia a permanencia en el tiempo, a estabilidad.
- En explotación de recursos pesqueros, la sostenibilidad implica que las capturas deben igualar al incremento natural de la biomasa, de forma que ésta se pueda mantener a lo largo del tiempo en un mismo nivel.
- Para cada nivel de esfuerzo pesquero ejercido, existe un nivel de biomasa sostenible, lo que genera una combinación de esfuerzo y capturas que se denomina curva esfuerzo-rendimiento.
- Estas funciones, dada la dinámica natural del recurso, suelen tener forma de U invertida.
- El punto máximo, será aquel en el que se obtiene el máximo rendimiento sostenible (RMS) en el que la eficiencia técnica o física es máxima.

ECONOMÍA DE LA PESCA

- En síntesis la variación de la biomasa (X_t) de un stock explotado de peces en un periodo concreto puede representarse por la ecuación de Russell (1931) en la siguiente forma:

$$X_t - X_{t-1} = (R_t + L_t - M_t) - h_t = F(X_t) - h_t$$

- Donde:
- X_t es la biomasa en peso
- L_t es el crecimiento en peso de los peces supervivientes
- R_t es el peso de los individuos reclutados
- M_t es el decremento en peso por mortalidad natural
- h_t es el decremento en peso por la acción del hombre

ECONOMÍA DE LA PESCA

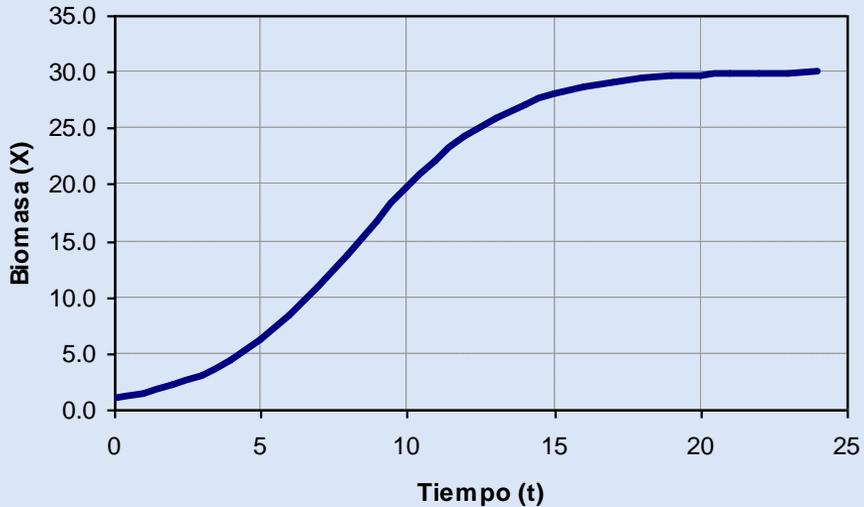
- Formulando el modelo en tiempo continuo, podemos describir la dinámica del recurso mediante la ecuación diferencial:

$$\frac{dX}{dt} = F(X) - h(t)$$

- Siendo $F(X)$ la función de crecimiento natural del recurso y $h(t)$ la tasa instantánea de capturas.
- Esta última se suele hacer proporcional a la tasa de esfuerzo desarrollado, combinación de inputs productivos y tiempo de pesca.

ECONOMÍA DE LA PESCA

Una forma típica para la función de crecimiento natural $F(X)$ es la de curva cuya integral o trayectoria temporal tenga forma de S, con una tasa de crecimiento mayor que proporcional cuando la biomasa sea pequeña y que, tras una inflexión en determinado nivel, muestre una tasa de crecimiento menor que proporcional, para después estabilizarse en un nivel máximo asintótico de biomasa o capacidad de carga.



Curva logística:

$$F(X) = rX - \frac{r}{K} X^2$$

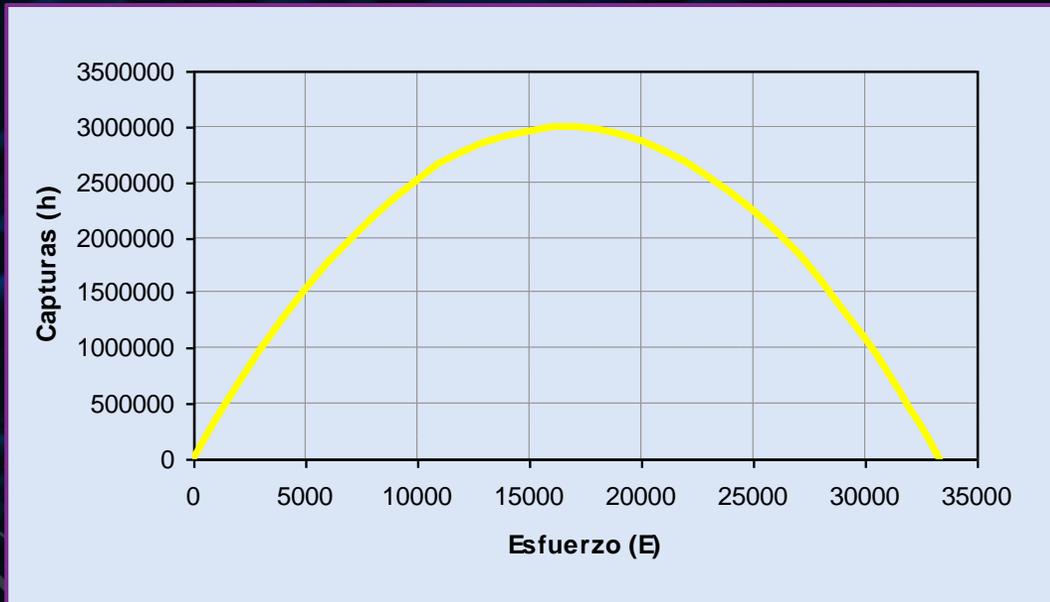
Función de capturas:

$$h(t) = qE(t)X(t)$$

ECONOMÍA DE LA PESCA

Una explotación sostenible en términos físicos implica una tasa de crecimiento nula; es decir, que $dX/dt = 0$, lo que implicaría que $F(X) = h(t)$.

Con esta condición podemos construir una curva de capturas sostenibles, que tendrá la forma:



Curva de capturas sostenibles

$$h = q K E \left(1 - \frac{q}{r} E \right)$$

$$h(\max) = h_{RMS}$$

ECONOMÍA DE LA PESCA

- “El pescador individual no tiene título legal de una parte del fondo del océano. Cada pescador es más o menos libre para faenar donde más le plazca. El resultado es una estructura de competencia entre pescadores que culmina en la disipación de las rentas de los caladeros”.
- “El único pescador que se hace rico es el que participa en una pesquería que está puesta bajo alguna forma de control social que transforma el libre acceso al recurso en derechos de propiedad”.
- “Parece ser una verdad el dictamen conservador de que la propiedad de todos no es propiedad de nadie. La riqueza que es libre para todos no es valorada por ninguno, por lo que el que es tan temerario como para esperar su turno de uso, encontrará solamente que ha sido tomado por otro”.
- H. S. Gordon, 1954

ECONOMÍA DE LA PESCA

Podemos definir el modelo económico, supuesta la sostenibilidad, de la siguiente forma:

$$CT_E = c E$$

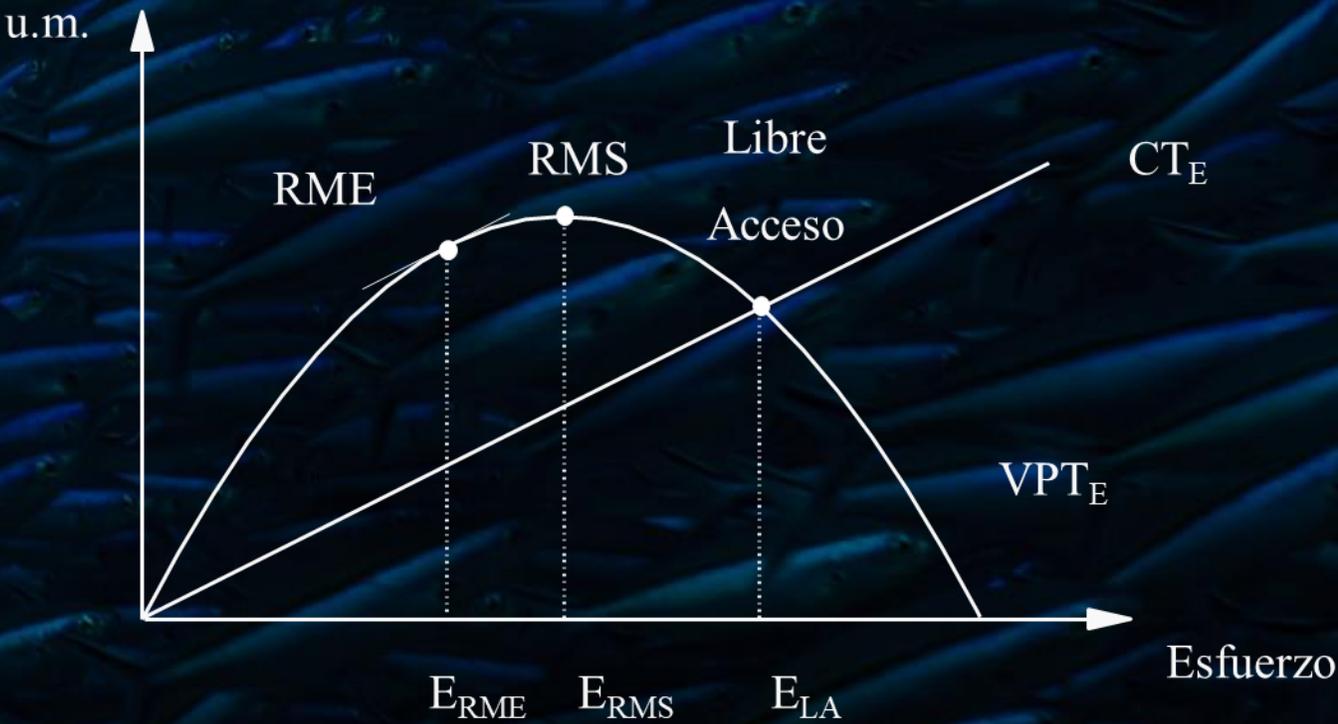
$$VPT_E = p h(E) = p q K E \left(1 - \frac{q}{r} E \right)$$

Por lo que los beneficios (sociales) generados por la pesquería podrían obtenerse como

$$\Pi(h, E) = p h(E) - cE$$

que la sociedad deseará maximizar u optimizar para conseguir la máxima eficiencia económica. Pero, en realidad, no es esto lo que ocurre.

ECONOMÍA DE LA PESCA



ECONOMÍA DE LA PESCA

- El libre acceso conduce a la disipación del rendimiento económico potencial y, por tanto, es necesario situar al recurso bajo alguna forma de gestión que elimine la carrera competitiva. Gordon (1953) apuntaba dos posibles alternativas:
 - a) Dividir el recurso en derechos de propiedad y alquilarlos a los usuarios de forma que les incentive a una utilización racional.
 - b) Promover la gestión y explotación cooperativa de los mismos por los propios pescadores en régimen de monopolio, absorbiendo los beneficios extraordinarios mediante impuestos que podrían ser redistribuidos entre los pescadores.
 - c) Cuando no sea factible ninguna de las soluciones anteriores, Gordon recomienda declarar al recurso de propiedad pública y situarlo bajo la gestión de una agencia estatal para su administración eficiente.

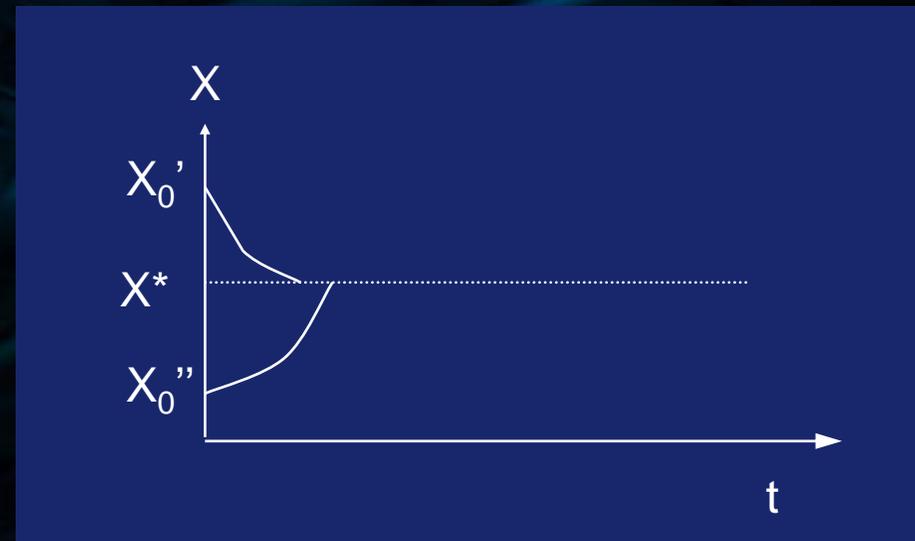
ECONOMÍA DE LA PESCA

El sencillo problema de maximización puede extenderse para incorporar el factor tiempo mediante la consideración de una tasa de descuento que regule el mecanismo de preferencias intergeneracionales. Tendremos ahora, por ejemplo, el funcional objetivo

$$J(h, E) = \int_0^{\infty} \Pi[h(t), E(t)] e^{-\delta t} dt$$

$$\frac{dX}{dt} = F(X) - h(t) \quad X_0 = X(0)$$

$$0 < h(t) < h_{\max}$$



ECONOMÍA DE LA PESCA

	Control de outputs	Control de inputs	Medidas técnicas
BIOLÓGICAS O TÉCNICAS	TAC	Limitación de licencias	Tamaño y selectividad sexual
	Cuotas individuales de capturas	Cuotas individuales de esfuerzo	Cierres temporales y paradas biológicas
	Límites de capturas por barco (taras)	Otras restricciones sobre el buque, equipos o artes	Cierre de áreas de puesta o de reclutamiento
ECONÓMICAS	Cuotas de capturas individuales transferibles	Cuotas de esfuerzo individuales transferibles	
	Tasa sobre las capturas	Tasas sobre el esfuerzo	



CAMBIO CLIMÁTICO Y PESQUERÍAS

CAMBIO CLIMÁTICO Y PESQUERÍAS

- El calentamiento global es uno de los mayores problemas que enfrenta la humanidad, incluyendo sus repercusiones en el cambio climático.
- El cambio climático es directa o indirectamente atribuible a la actividad humana y altera la composición de la atmósfera, junto con la variabilidad natural observada durante períodos de tiempo comparables.
- El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) estima que, a nivel mundial, la temperatura media de la superficie terrestre podría aumentar entre 1,4 y 5,8 ° C a finales del siglo XXI (un aumento mayor en las latitudes más altas que en los trópicos), que habrá un aumento en la temperatura de la superficie del mar, que las regiones terrestres experimentarán un aumento más alto que los océanos, que el mar aumentará entre 0.09 y 0.88m, y que habrá un aumento en la incidencia de fenómenos extremos (lluvias fuertes, huracanes, etc.), aunque con diferencias regionales (IPCC, 2013).

CAMBIO CLIMÁTICO Y PESQUERÍAS

- Los sistemas marinos han sido y seguirán siendo impactados por el cambio climático en todos los hábitats, latitudes y niveles tróficos.
- Estos impactos se propagan hasta las pesquerías de las que dependen los seres humanos a través de alteraciones en la productividad primaria, redes alimentarias y estructura de la comunidad.
- Estos cambios ecológicos producirán impactos tanto positivos como negativos pero se espera que afecten a los pescadores ya las comunidades pesqueras a través de ingresos pesqueros alterados, mayores costos por unidad de esfuerzo, mayores costos de seguros y / o cambios en los acuerdos pesqueros internacionales , entre otros.
- Por lo tanto, existe la necesidad de una gestión de la pesca que promueva sistemas sociales y ecológicos resistentes para asegurar la sostenibilidad a largo plazo.

CAMBIO CLIMÁTICO Y PESQUERÍAS

- En el Mar del Norte, el calentamiento de los océanos durante el período 1977-2002 dio lugar a un aumento relativamente mayor de los rangos de distribución de algunas especies de peces y a migraciones horizontales de peces demersales en respuesta al cambio climático.
- Un estudio del impacto de los cambios en la temperatura de la superficie del mar en los rendimientos pesqueros de 63 grandes ecosistemas marinos durante un período de 25 años muestra una relación positiva para los ecosistemas marinos del Atlántico nororiental debido a la biomasa del zooplancton.
- En el sureste de Australia se ha evidenciado una abundancia cada vez mayor de 45 especies de peces de origen templado templado.
- Hay evidencias de un efecto positivo en poblaciones de arenques del Mar del Norte y negativo sobre poblaciones de bacalao.

CAMBIO CLIMÁTICO Y PESQUERÍAS

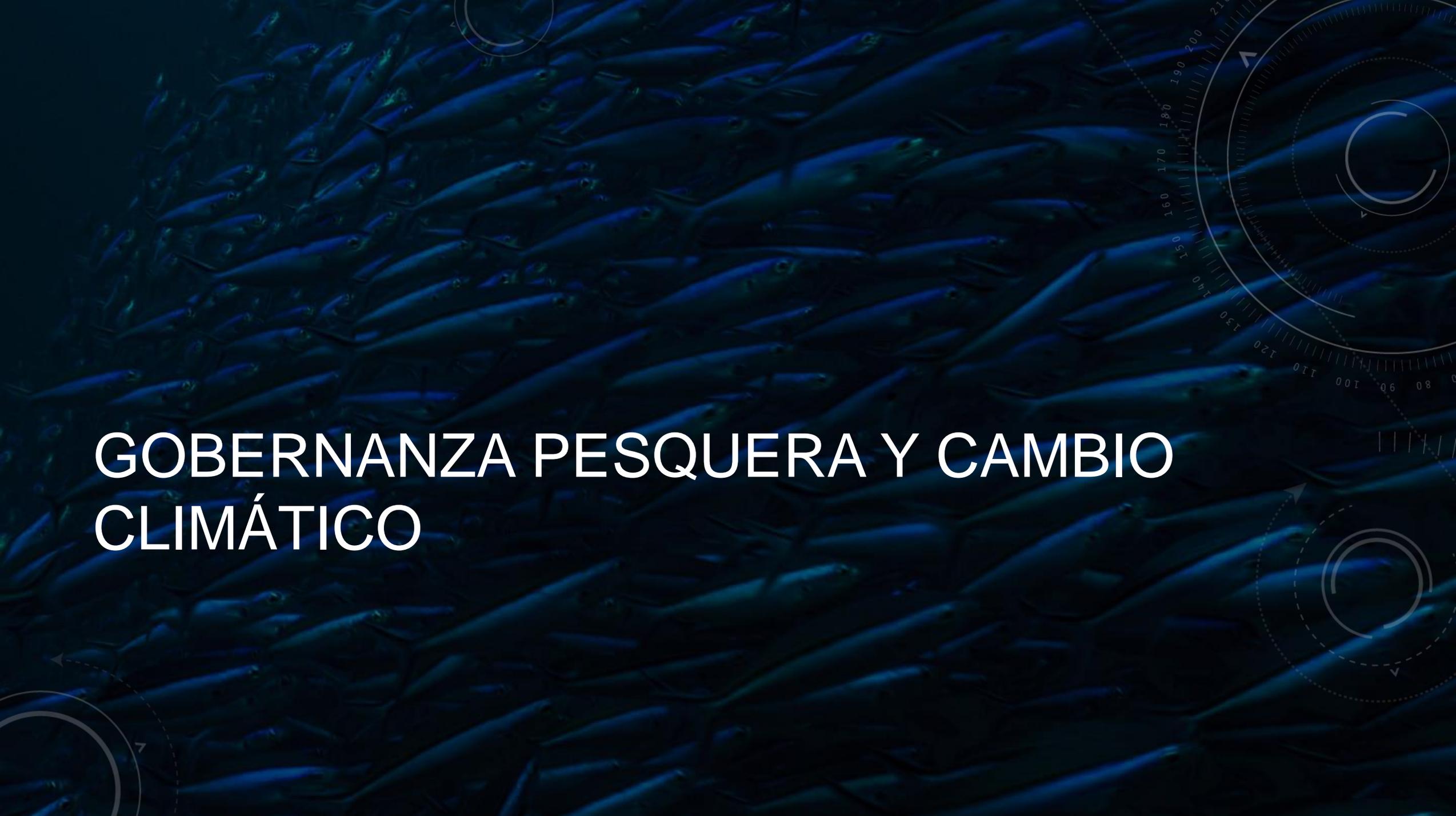
- Los hallazgos recientes indican un cambio de régimen en el Golfo de Vizcaya y el Mar Céltico y el Mar del Norte a mediados y finales de los noventa, alterando la composición del plancton y cambiando la abundancia tanto de la sardina como de las anchoas. Las sardinas y las anchoas pelágicas entraron en el Mar del Norte a principios de la década de 1990, después de unos 40 años de ausencia, en respuesta a la intensificación de NAO y AMO.
- Hay indicios de migraciones de especies mediterráneas y africanas al litoral portugués e incluso del Cantábrico.
- En el Atlántico noroccidental, el enfriamiento y el calentamiento ocurrieron entre fines de los ochenta y principios de los noventa y parecían tener el efecto opuesto, ya que el capelán y su depredador, el bacalao Atlántico, se desplazaron hacia el sur.

CAMBIO CLIMÁTICO Y PESQUERÍAS

- Los cambios inducidos por el clima en los ecosistemas y la producción pesquera crearán desafíos importantes para la sostenibilidad y la ordenación, en particular para los países con menos recursos y menor capacidad de adaptación, incluidos muchos países insulares de baja latitud y pequeños Estados insulares.
- La vulnerabilidad se verá incrementada por el aumento de la frecuencia y la gravedad de eventos extremos (por ejemplo, inundaciones o tormentas) que dañen la infraestructura, los hogares, la salud, los medios de vida o la seguridad alimentaria no marina.

CAMBIO CLIMÁTICO Y PESQUERÍAS

- El calentamiento adicional puede ser beneficioso para la productividad de la pesca en algunas regiones, como el Atlántico Norte, debido al desplazamiento hacia el polo de las especies explotadas y los cambios en la productividad primaria, o para algunas islas del Pacífico debido a la redistribución hacia el este de las poblaciones de atún.
- Se prevé que los cambios resultantes en los costos de las operaciones de pesca y de accesibilidad se ubiquen en las zonas económicas, perturben los acuerdos pesqueros internacionales y causen una explotación excesiva.
- La pesca de invertebrados y la acuicultura son muy vulnerables a los efectos de la acidificación de los océanos. Esto se refiere especialmente a los moluscos sin concha, con una disminución sustancial de su producción mundial proyectada entre 2020 y 2060.



GOBERNANZA PESQUERA Y CAMBIO CLIMÁTICO

GOBERNANZA PESQUERA Y CAMBIO CLIMÁTICO

- Muchas estrategias reguladoras de la pesca pueden estar mal preparadas para proteger o mejorar la resiliencia ante el cambio climático.
- Por lo tanto, existe la necesidad de una gestión de la pesca que promueva sistemas sociales y ecológicos resistentes para asegurar la sostenibilidad a largo plazo.
- Es probable que los criterios sociales, específicamente la gestión adaptativa, aumenten la resiliencia ecológica al incorporar el aprendizaje y la nueva ciencia en la gestión, lo que puede aumentar la probabilidad de que la presión pesquera sea sostenible y preparar a los pescadores para cambios abruptos e inesperados.

GOBERNANZA PESQUERA Y CAMBIO CLIMÁTICO

- La vulnerabilidad de las pesquerías y comunidades pesqueras resulta de su exposición y de su susceptibilidad a los cambios, pero depende también de la aptitud de los individuos y sistemas de anticipar las alteraciones y adaptarse a ellas.
- La capacidad de adaptación puede verse limitada por factores culturales o por la marginación.
- La vulnerabilidad varía de un país a otro y de una comunidad a otra, y, en el seno de la sociedad, entre los distintos grupos demográficos.
- Por lo general, los países más pobres y menos dotados son más vulnerables a las repercusiones del clima, y en el sector pesquero la vulnerabilidad tiende a ser mayor cuando las pesquerías ya sufren sobreexplotación y sobrecapacidad.

GOBERNANZA PESQUERA Y CAMBIO CLIMÁTICO

- Para responder al cambio climático, los individuos o las instituciones públicas deben ser capaces de reaccionar o de llevar a cabo acciones que anticipen los fenómenos de cambio.
- Éstas podrían comprender desde el abandono total de las actividades pesqueras para optar por ocupaciones alternativas hasta la creación de dispositivos de seguro o sistemas de alerta y la modificación de las operaciones pesqueras.
- Los procedimientos de gobernanza pesquera afectan el abanico de las opciones de adaptación disponibles, y deberán ser lo suficientemente flexibles para tener en cuenta los cambios que se producen en la distribución de las poblaciones y en los índices de abundancia.