

WP 6

Cambios ecológicos y estrategias adaptativas
en las pesquerías pelágicas y demersales:
modelado participativo como soporte al
manejo de la pesca

SPONSORED BY THE



Federal Ministry
of Education
and Research

FONA
Research for Sustainability



WP6



Dr. Jorge Tam
IMARPE



Dr. Giovanni
Romagnoni
ZMT



Prof. Dr. Matthias Wolff
ZMT



Blg. Paul Tacuri
IMARPE

SPONSORED BY THE



Federal Ministry
of Education
and Research

FONA
Research for Sustainability

**HUMBOLDT
TIPPING** 

Nuestro objetivo de investigación



Involucrar a los actores en el manejo de la pesquería, en base al **modelado ecosistémico participativo** y el desarrollo de escenarios y estrategias de manejo.

Estructura de la presentación:

- Desarrollo del modelo
- Desarrollo participativo de escenarios de interés
- Escenarios de cambio climático en el sistema
- Investigación sobre las estrategias de adaptación al cambio climático

Desarrollo del modelado ecosistémico participativo



Jorge Tam y WP6
5. Oktober 2022



Desarrollo del modelado ecosistémico participativo



Talleres y entrevistas...



Jorge Tam y WP6
5. Oktober 2022



Desarrollo del modelado ecosistémico participativo

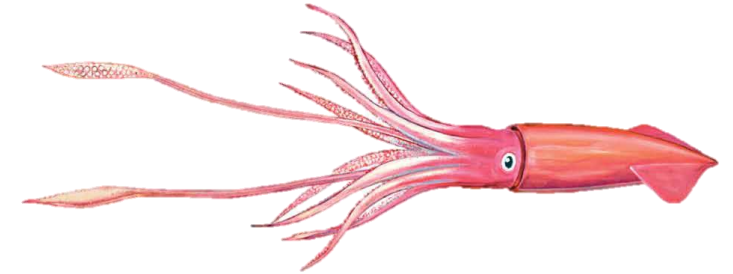


Muchos conocimientos locales y tradicionales sobre las relaciones entre especies y variables ambientales fueron incluídas en el modelo ecosistémico

Pota:

Cuando la oxiclina es más somera, la predación sobre anchovetas es más difícil;

Cuando la temperatura sube, la capturabilidad de pota es menor



Perico

Cuando la temperatura sube, la capturabilidad de perico es mayor



Bereche

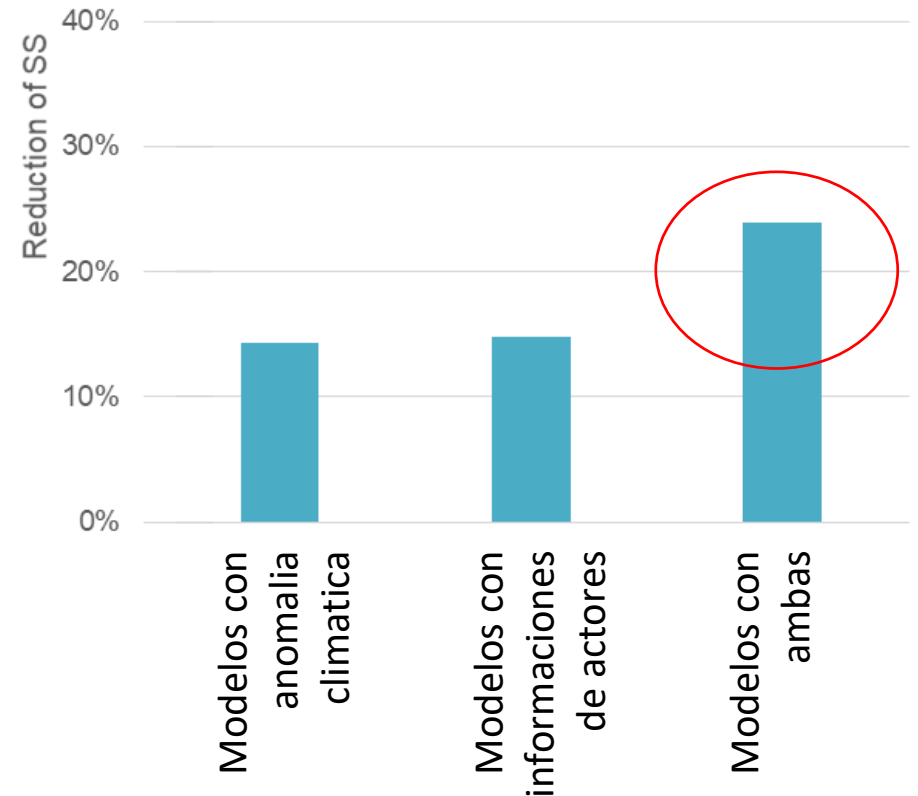
Importancia crítica en la dieta de la merluza



Desarrollo del modelado ecosistémico participativo



El modelo incluyó conocimientos basados en la experiencia de los actores involucrados complementando las informaciones científicas, y es más eficaz que sin la inclusión de estas informaciones.



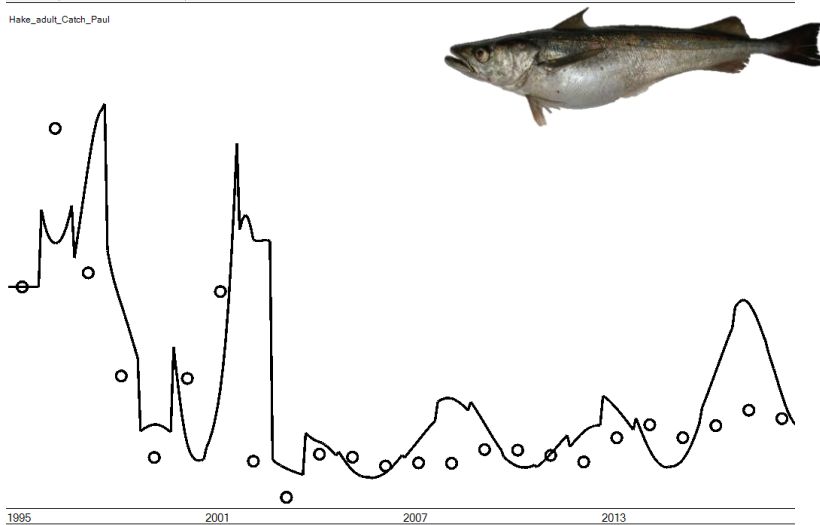
Desarrollo del modelado ecosistémico participativo



La capacidad de reproducir los patrones históricos es mejor, así el modelo consigue capturar los efectos de los factores con más impacto en el sistema...

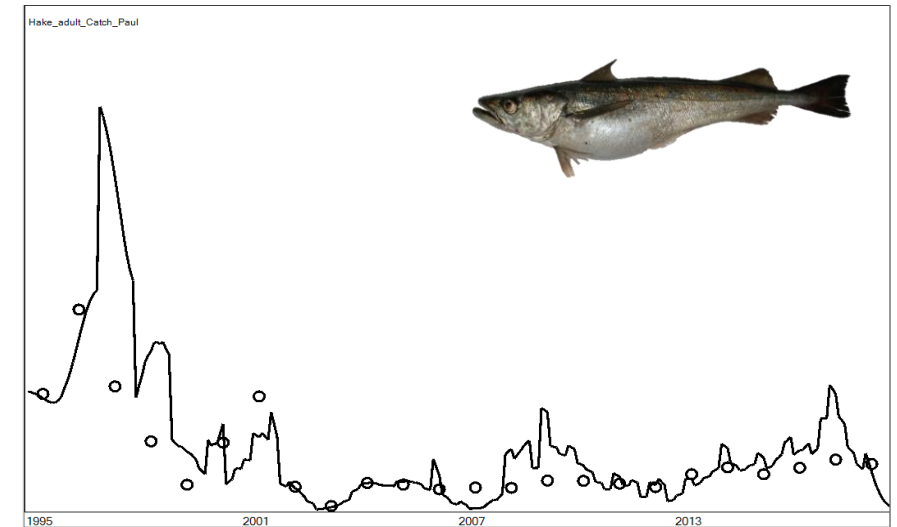
Captura de merluza

Antes de incluir informaciones de los actores....



Captura de merluza

Con informaciones de los actores



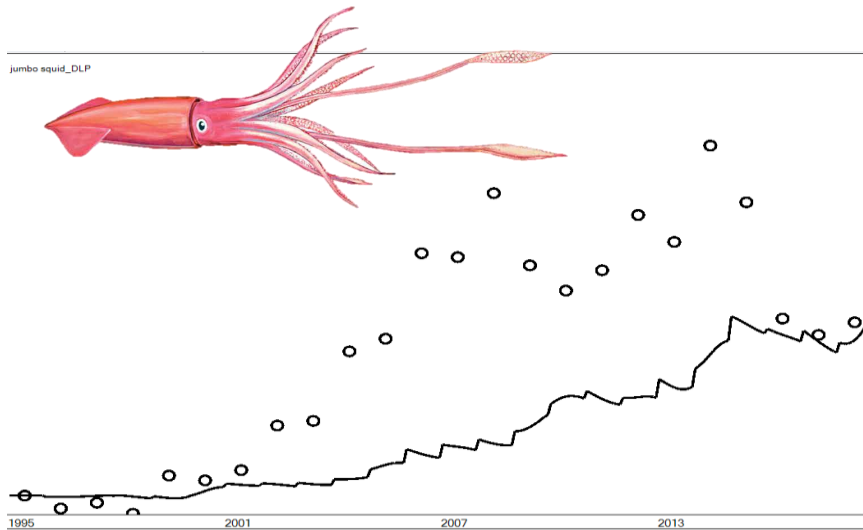
Desarrollo del modelado ecosistémico participativo



La capacidad de reproducir los patrones históricos es mejor, así el modelo consigue capturar los efectos de los factores con más impacto en el sistema...

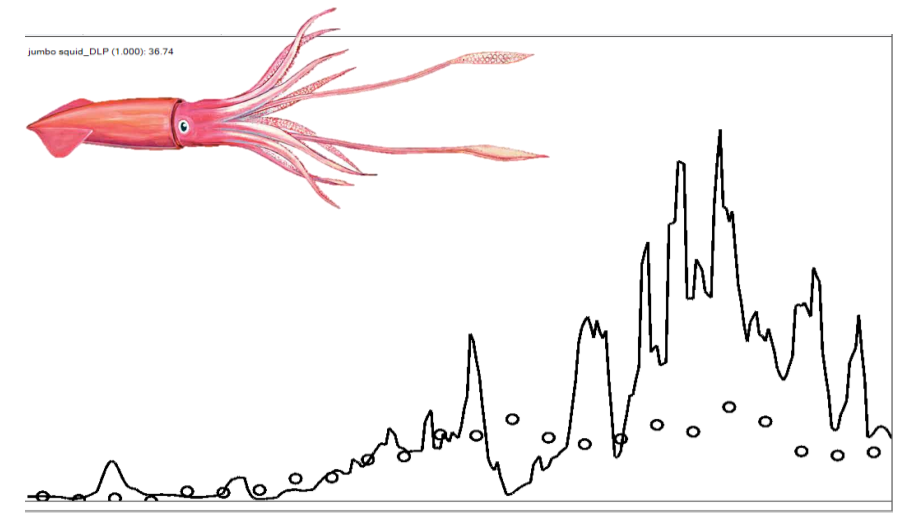
Captura de Pota

Antes de incluir informaciones de los actores....



Captura de Pota

Con informaciones de los actores



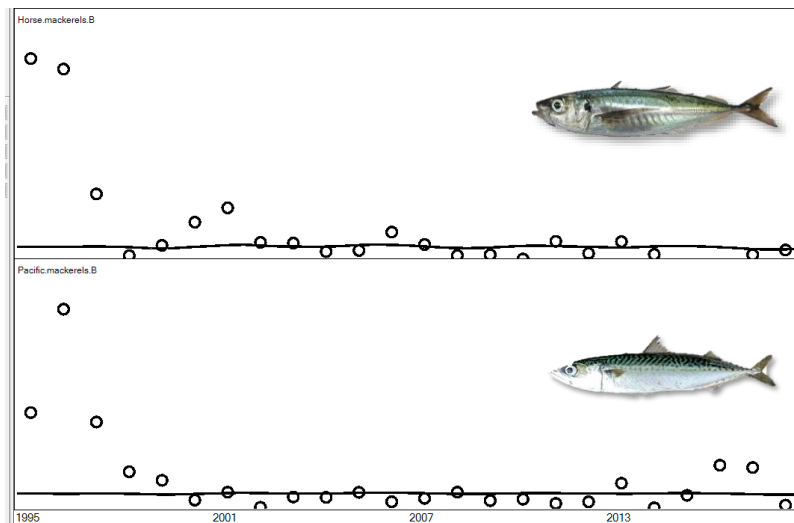
Desarrollo del modelado ecosistémico participativo



La capacidad de reproducir los patrones históricos es mejor, así el modelo consigue capturar los efectos de los factores con más impacto en el sistema...

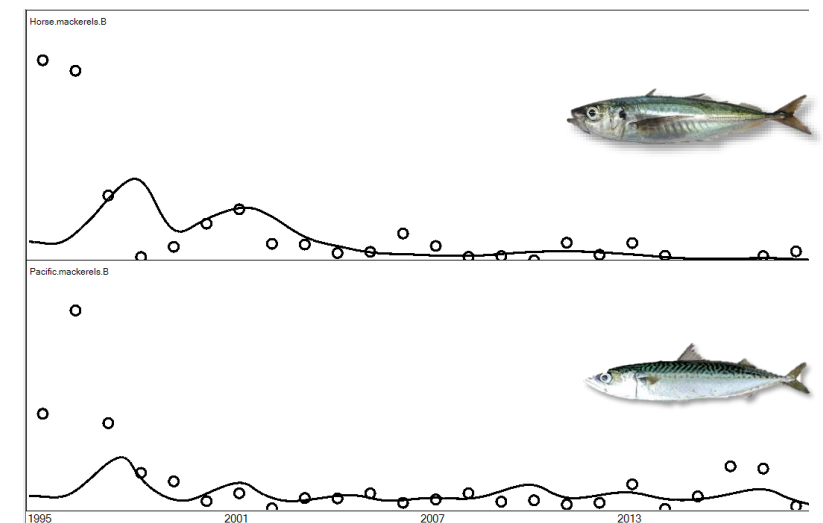
Biomasa de Jurel y Caballa

Antes de incluir informaciones de los actores....



Biomasa de Jurel y Caballa

Con informaciones de los actores

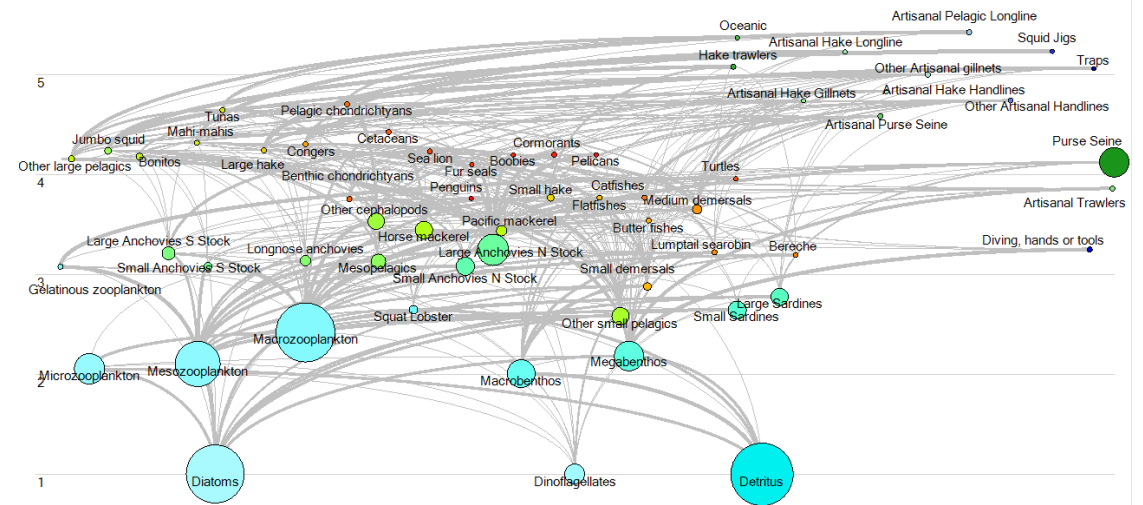


Desarrollo del modelado ecosistémico participativo



La capacidad de reproducir los patrones históricos es mejor, así el modelo consigue capturar los efectos de los factores con más impacto en el sistema...

...Y tenemos una herramienta eficaz para reproducir los efectos en el sistema bajo escenarios de interés...



SIM

SIM+PP

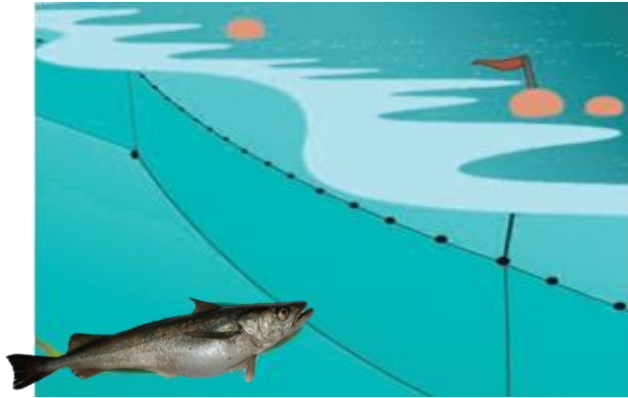
Desarrollo participativo de los escenarios de interés



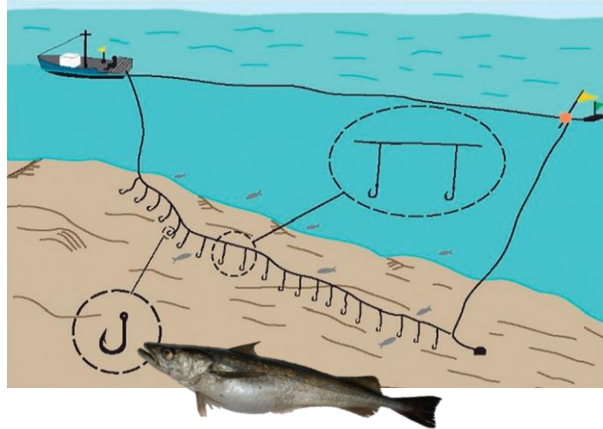
Jorge Tam y WP6
5. Oktober 2022



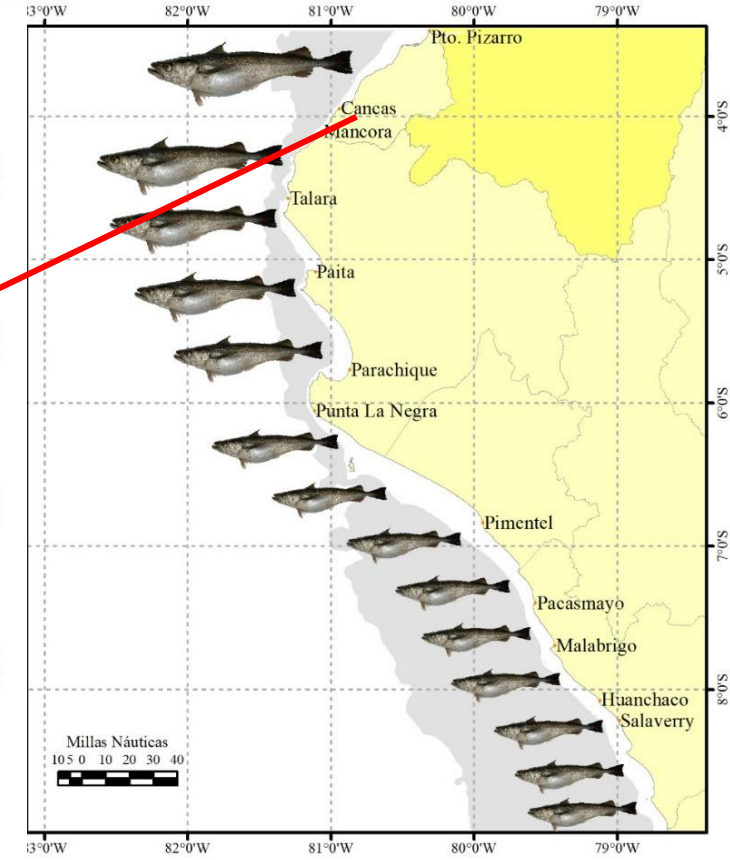
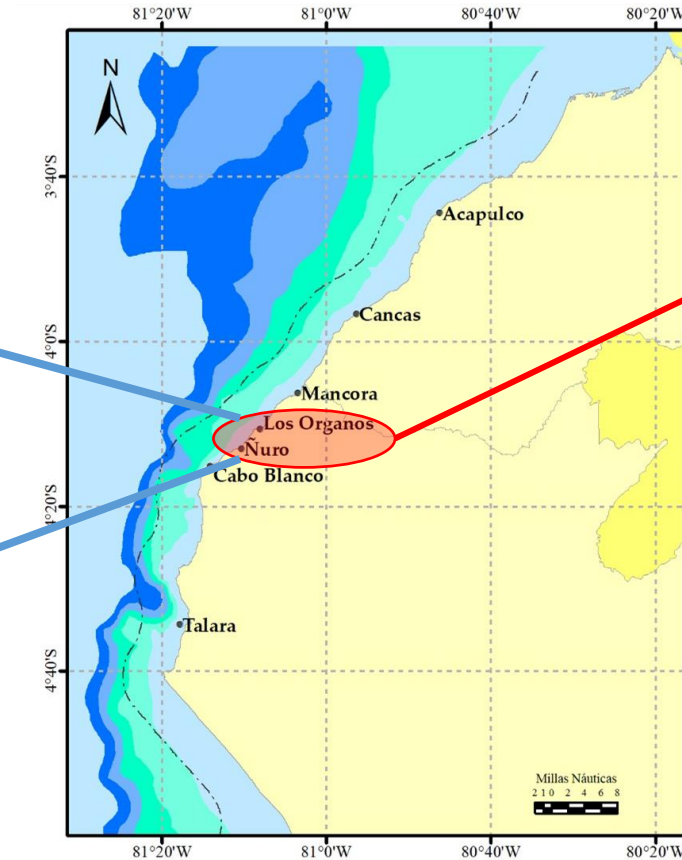
Dos comunidades de pesquería artesanal



Los Órganos
“cortina”



El Ñuro
“Espinel”



Desarrollo participativo de escenarios de interés



Stakeholders – Artisanal fleet

Workshop – I Information + Consultation

Workshop – II Consultation + Collaboration: Trends + Management actions

Simulation scenario 1

Simulation scenario 2

⋮

Simulation scenario 10

Other simulation scenarios

Simulation scenarios of most interest



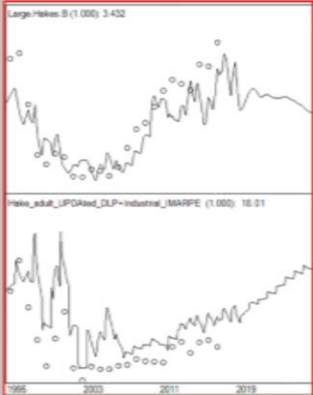
Modelo EwE para el NSCH
1995-2018 (V.2.0)

Score of each scenario based on fishermen preferences

1 (-) ← Interest level → 5 (+)

Data analysis

Biomass and Catches trends



Score of each trends based on fishermen preferences

1 (-) ← Interest level → 5 (+)

Data analysis

Evaluation:

Management actions X1

Management actions X2

⋮

Management actions Xn

Score of each management actions based on fishers interests

1 (-) ← Interest level → 5 (+)

Data analysis



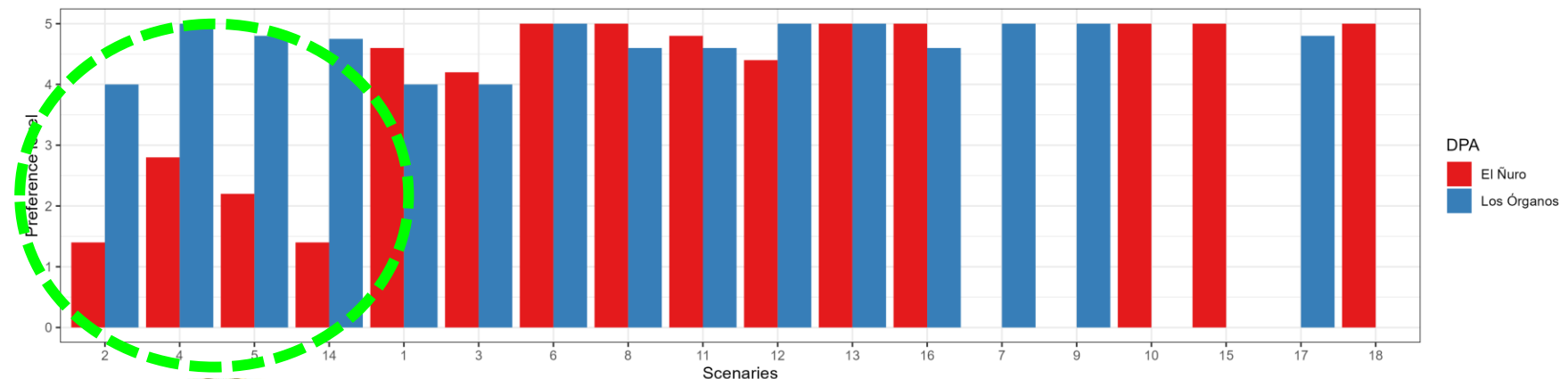
Desarrollo participativo de escenarios de interés



18 escenarios co-diseñados

Type	N°	Factor	Scenario	
			Flota Industrial	Flota Artesanal
Management	1	Effort (n°trips)	↑	↑
	2	Effort (n°trips)	↓	↓
	3	Effort (n°trips)	No changes	
	4	Catch (based on the las 10y)	Máximum	Average
	5	Effort (n°vessels)	No changes	↑
	6	Catch ratio	-	↑
	7	Catch	Small size	-
	8	Reproductive ban	Yes	No
	9	Catch	Null	Continue
	10	Effort (n°trips)	↓	-
Enviromental	11	Oceanographic conditions	No changes	
	12	Sea temperature		↑
	13	Hake availability		↑
	14	Hake availability		↓
	15	Depth of oxygen		↓
Interrelationship	16	Catch (other species)		↑
	17	Catch of falso volador (FV)		↑ (Ind.Fleet)
	18	Catch of F.V and Bereche		↑ (Ind.Fleet)

Diferencias significativas entre los escenarios de interés en las dos comunidades



Posibles cambios climáticos en el sistema

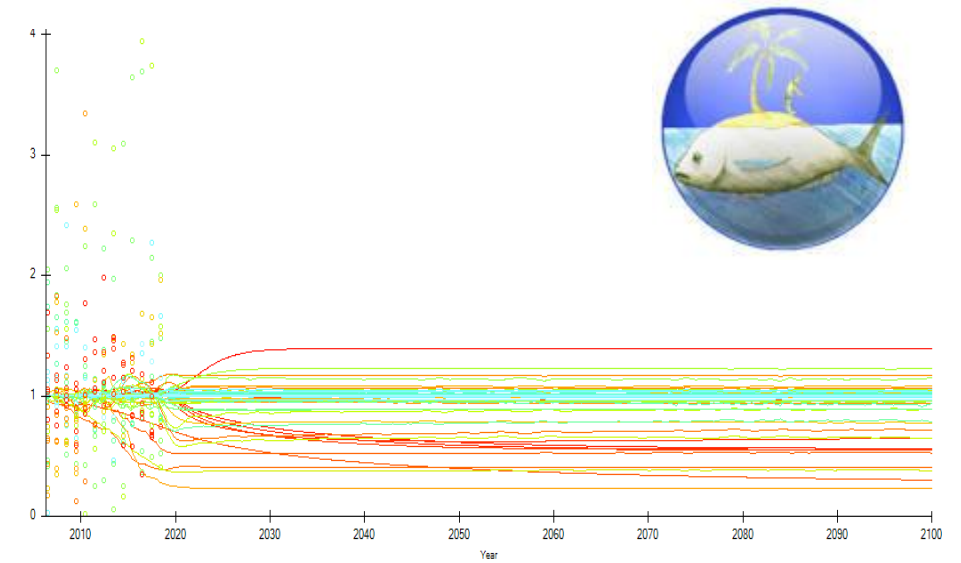
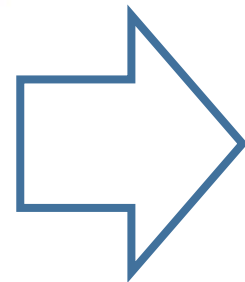
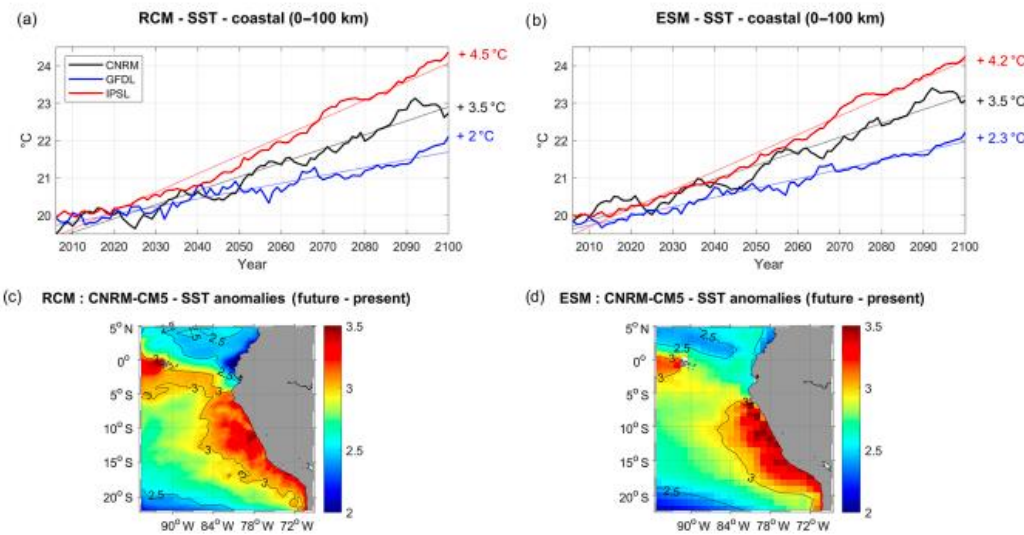


Jorge Tam y WP6
5. Oktober 2022



Posibles cambios climáticos en el sistema

Conectando el modelo ecosistémico con las proyecciones de cambio climático de un modelo regional físico-biogeoquímico (ROMS-PISCES) utilizado para obtener proyecciones de escenarios pesimistas (RCP8.5) del modelo global IPSL-CM5A-LR.



Echevin et al., 2020. Biogeosciences, 17, 3317–3341,

Posibles cambios climáticos en el sistema



Hemos incluídos escenarios con diferentes mecanismos por los cuales el cambio climático puede afectar diferentes especies

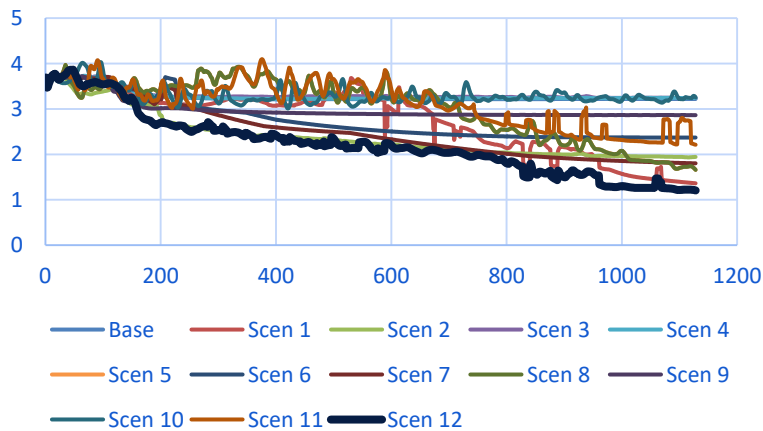
Environmental mechanisms considered

- 0. No environmental driver
- 1. SST affecting multiple species' environmental responses (AQUAMAP)
- 2. SST affecting multiple species' environmental responses (IMARPE)
- 3. **Mixed layer thickness** on anchovy predator-prey control
- 4. SST affecting negatively anchovy egg production
- 5. **Nitrate** affecting positively phytoplankton production
- 6. **Oxygen** affecting positively sardine eggs
- 7. **Oxygen** affecting negatively anchovy eggs
- 8. **Mesozooplankton** forcing mesozooplankton biomass
- 9. **Diatoms** forcing diatoms biomass
- 10. **Chlorophyll_in_diatoms** forcing diatoms productivity
- 11. **Mixed layer thickness** forcing diatoms productivity
- 12. Combined (scen1+2,3,4,5,6,8)

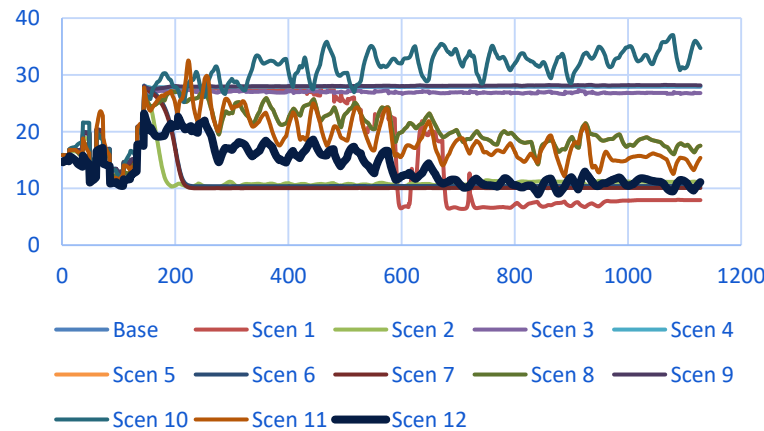
Cambios graduales en el sistema, no se encontraron cambios abruptos...



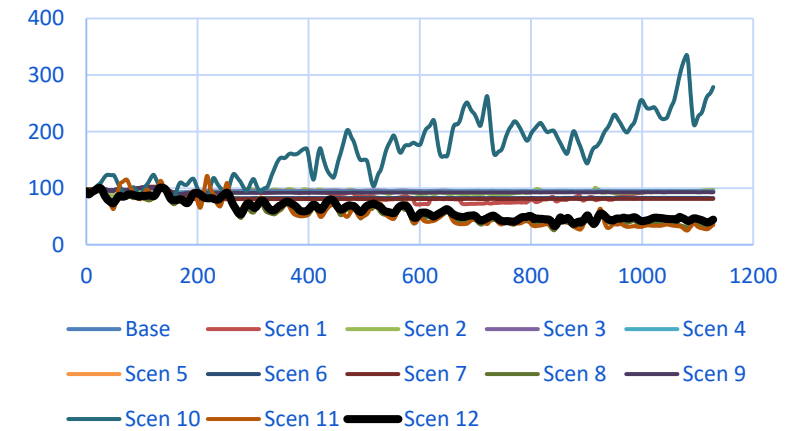
Indice de biodiversidad Q de Kempton



Capturas totales



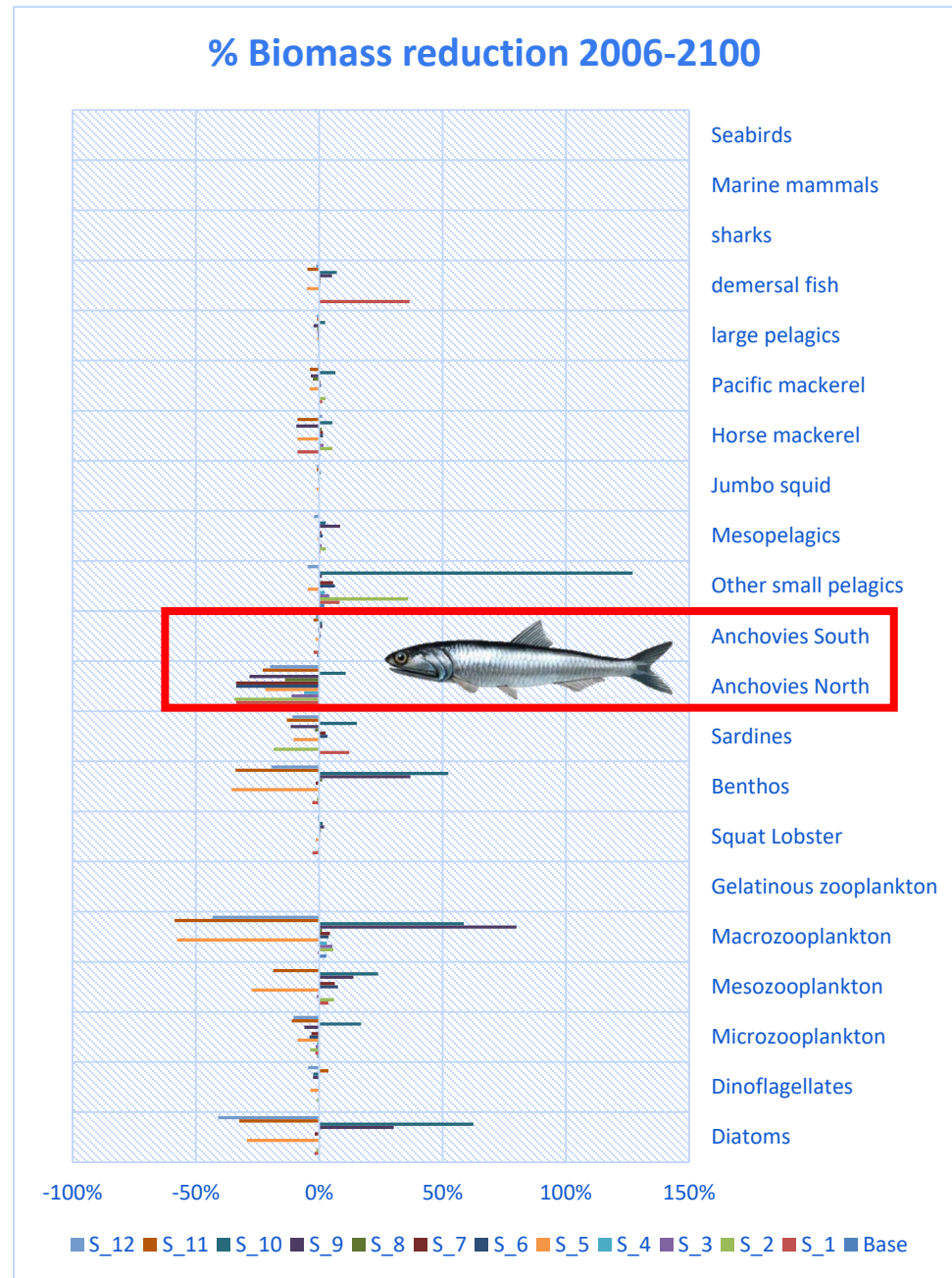
Biomasa Commercial



Pero muchas especies pueden disminuir o colapsar

Scenario	Environmental mechanism	Groups collapsed	
		N	% groups
0	no environmental driver	0	0%
1	SST on environmental responses- AQUAMAP	13	28%
2	SST on environmental responses-IMARPE	10	22%
3	mixed layer thickness on anchovy control	0	0%
4	SST affecting negatively anchovy egg production	0	0%
5	Nitrate: positive effect on phytoplankton production	9	20%
6	Oxygen: affecting positively sardine eggs	7	15%
7	Oxygen negative for anchovy eggs	8	17%
8	Mesozooplankton: forcing mesozoop B	4	9%
9	Diatoms forcing Diatom biomass	3	7%
10	Chlorophyll_in_diatoms: forcing B productivity	0	0%
11	Mixed layer thickness forcing Diatoms production	9	20%
12	Combined (scen1+2,3,4,5,6,8)	8	17%

Eso nos indica que otras especies pueden sustituir a las que disminuyen



Investigación sobre las estrategias de adaptación al cambio climático



Jorge Tam y WP6
5. Oktober 2022



Investigación sobre las estrategias de adaptación al cambio climático



Dos talleres con pescadores, armadores y otros actores involucrados en la pesquería de Pota y Perico



Taller 1: 16 Mayo, Paíta
(4 participantes)



Sara Doolittle-Llanos

Taller 2: 17 Mayo, La Islilla
(4 participantes)



Sara Doolittle-Llanos

Investigación sobre las estrategias de adaptación al cambio climático



Dos talleres con pescadores, armadores y otros actores involucrados en la pesquería de Pota y Perico



Taller 1: 16 Mayo, Paíta
(4 participantes)



Taller 2: 17 Mayo, La Isilla
(4 participantes)



Sara Doolittle-Llanos

Sara Doolittle-Llanos

Jorge Tam y WP6
5. Oktober 2022



**Dos talleres participativos en Huacho con pescadores artesanales de pejerrey y anchoveta fueron conducidos el 24 Septiembre. Los resultados aun no estan analizados.*



Michael Kriegl



Michael Kriegl

Investigación sobre las estrategias de adaptación al cambio climático

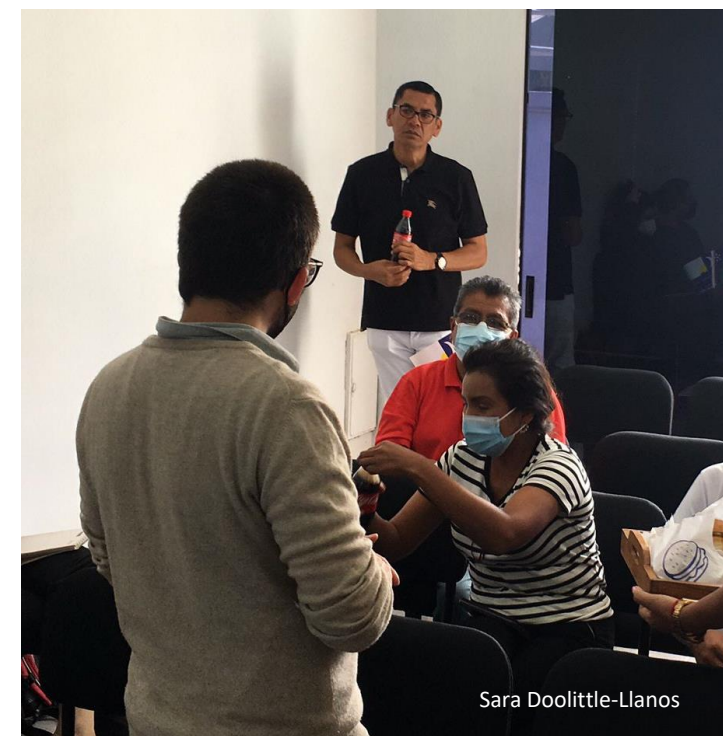


Pregunta de investigación:

Qué estrategias de adaptación a los cambios (clima, ecología, gestión, o mercado) existen o se pueden aplicar en el sector pesquero?

Estrategias utilizadas en el sector Pota - Perico:

- Viajar más lejos (al sur, más afuera)
- **Buscar otras especies (Perico vs. Pota)**
- Otras pesquerías (redes, pinta)
- **Invertir en tecnología**
- Esperar que el stock se recupere



Test preliminar para verificar la eficacia de las estrategias de adaptación a cambios abruptos en el sistema



Jorge Tam y WP6
5. Oktober 2022



Test preliminar para verificar la eficacia de las estrategias de adaptación a cambios abruptos en el sistema

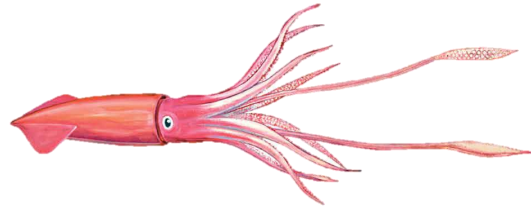


Enfocando dos estrategias alternativas:

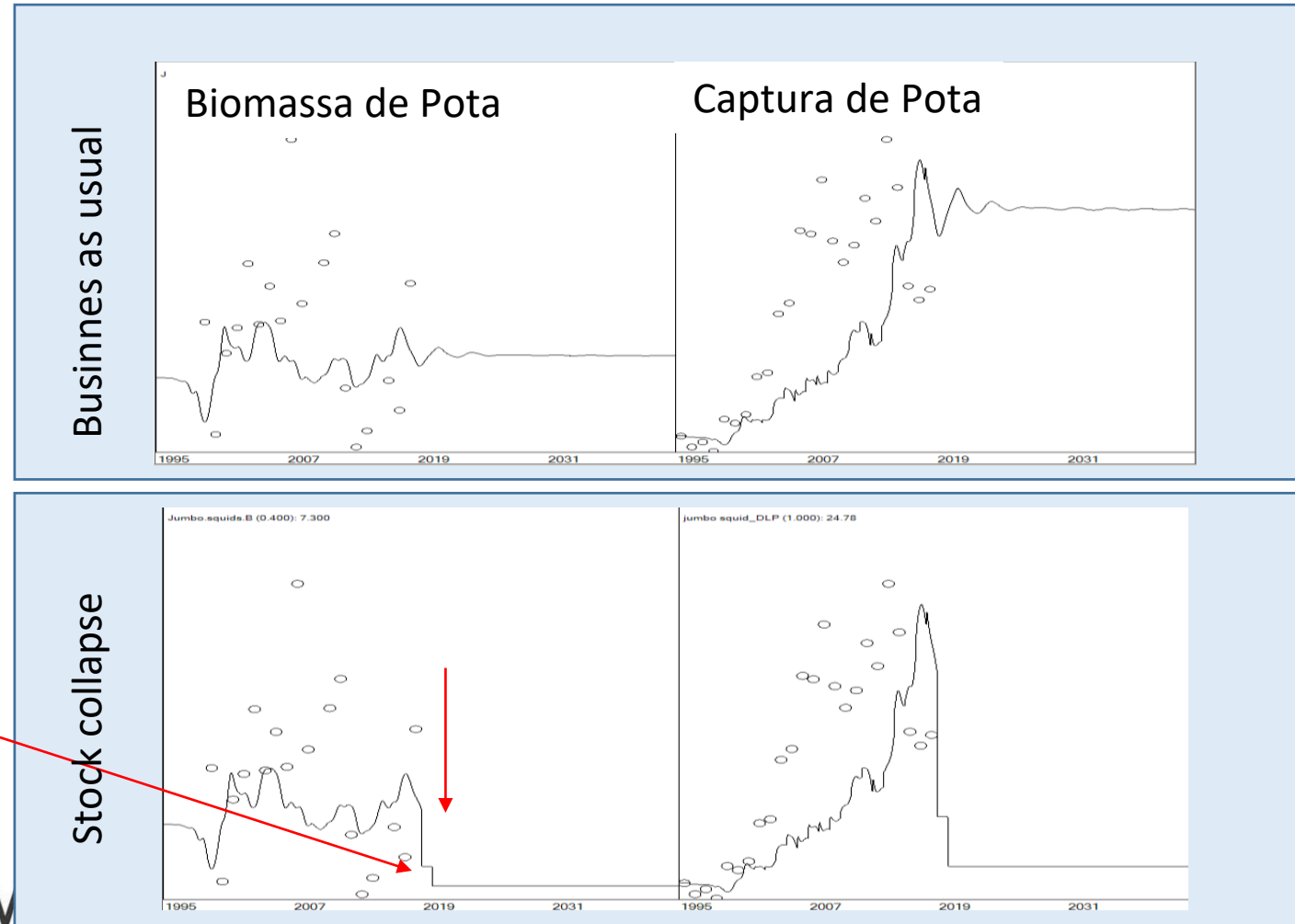
- Buscar otras especies (Perico vs. Pota)
- Invertir en tecnología

Bajo un escenario hipotético de disminución abrupta del recurso Pota.

Test preliminar para verificar la eficacia de las estrategias de adaptación a cambios abruptos en el sistema



Utilizando el modelado ecosistémico, incluimos un colapso hipotético de Pota con 80% reducción de biomasa



Una estrategia es más eficaz que otra



Sin aplicar estrategias de adaptación

	Catch (start)	Catch (end)	Catch (E/S)
Pelagic Longline	0.02	0.0002	0.01
Squid Jigs	0.47	0.07	0.15

Las capturas de Pota y Perico disminuyen.

Capturas del sector en total = 0.07

Estrategia de adaptación 1:

Más esfuerzo en Perico con espinel pelágico

	Catch (start)	Catch (end)	Catch (E/S)
Pelagic Longline	0.02	0.0012	0.06
Squid Jigs	0.47	0.01	0.01

Capturas de Pota bajan; Perico colapsa por sobrepesca

Capturas del sector en total = 0.01

Estrategia de adaptación 2:

Invertir en tecnología en Pota (capturabilidad)

	Catch (start)	Catch (end)	Catch (E/S)
Pelagic Longline	0.02	0.0002	0.01
Squid Jigs	0.47	0.08	0.18

Capturas de Pota bajan, pero menos que en otros escenarios. **Capturas del sector en total = 0.08**

WP6: Conclusiones



Cambios ecológicos y estrategias adaptativas en las pesquerías pelágicas y demersales: modelado participativo como soporte al manejo de la pesca

Hemos explorado diferentes tipos de modelado participativo:

Inclusión del conocimiento de los actores en el modelado ecosistémico; desarrollo participativo de escenarios de interés; investigación sobre las estrategias existentes y potenciales de adaptación a cambios.

Estos enfoques tienen el potencial de avanzar en el involucramiento y participación de los actores en el manejo de la pesquería, y sería de gran importancia estratégica seguir desarrollando estas prácticas.

Agradecimientos



Miguel Ñiquen, Pepe Espinoza, Erich Díaz, Daniel Grados, Jacqueline Palacios, Gladis Castillo, Richard Soto, Julio Alarcón, Ana Alegre, José Salcedo, Pablo Marín, Javier Quiñones, Patricia Ayón, Luis Quipuzcoa, Jesús Ledesma, Dante Espinoza, Adolfo Chamorro, Carlos Quispe, Vincent Echevin, Dimitri Gutiérrez, Giannina Passuni, Mariana Hill-Cruz, Marc Taylor, Moritz Stäbler, Camilla Sguotti, Martín Salazar, Gerardo Damonte, Isabel Gonzales, Francisco Ganoza, Jesús Barreto, Maritza Saldarriaga, Alonso Del Solar, Michael Kriegl, María Garteizgogeoasca, Sara Doolittle-Llanos

Y todos los que participaron en los talleres

Especialmente agradecemos a todos los actores que participaron en los talleres y entrevistas y nos apoyaron compartiendo sus experiencias.

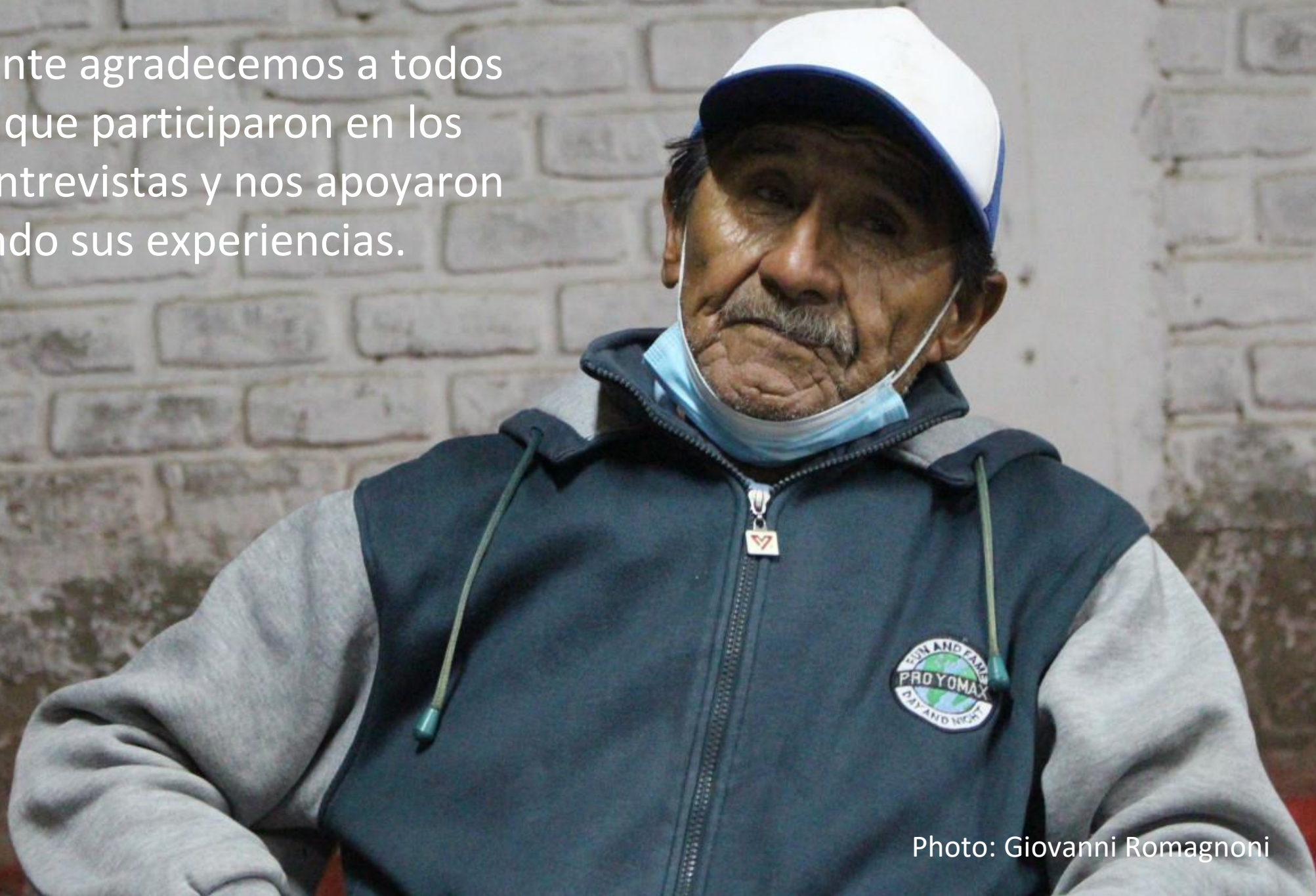


Photo: Giovanni Romagnoni



Todas las photos sin acredito por: Sara Doolittle-Llanos



Kiel University
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel



Universität Hamburg
DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG



IMARPE
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

