

Monitoreando los Océanos del Mundo: Porque la participación de los científicos ciudadanos es fundamental

Martin Thiel^{1,2,3}

¹Universidad Católica del Norte, Coquimbo

²Millenium Nucleus Ecology and Sustainable Management of
Oceanic Islands (ESMOI), Coquimbo

³Centro de Estudios Avancadas en Zonas Aridas, Coquimbo



www.cientificosdelabasura.cl



Embajada
de los Estados Unidos
de América
Santiago, Chile

Monitoreando los Océanos del Mundo: Porque la participación de los científicos ciudadanos (CC) es fundamental

- Introducción
- Caracterización de CC
- Donde estamos?
- Invitación



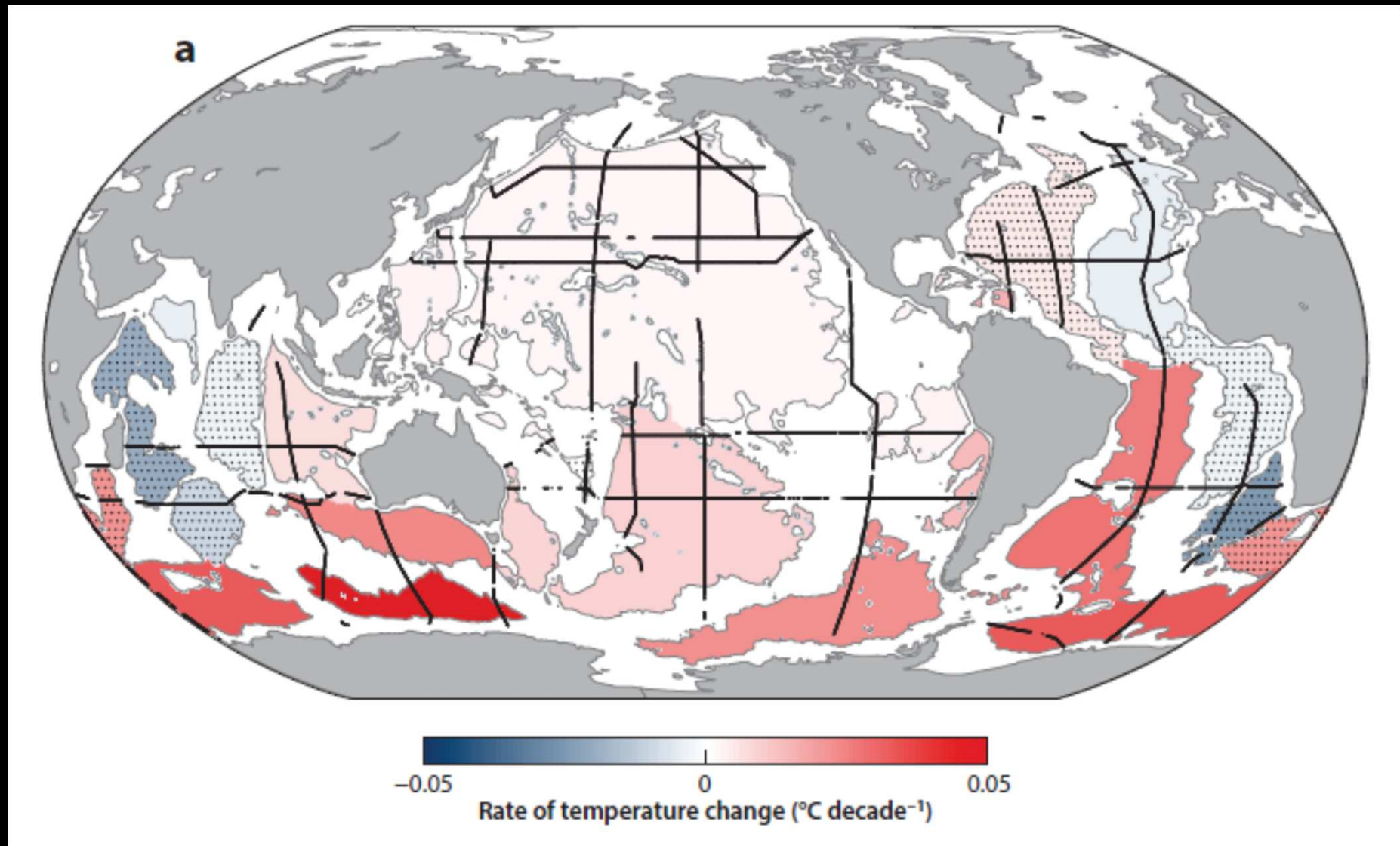
Oceanos son enormes: 71% de la superficie del mundo



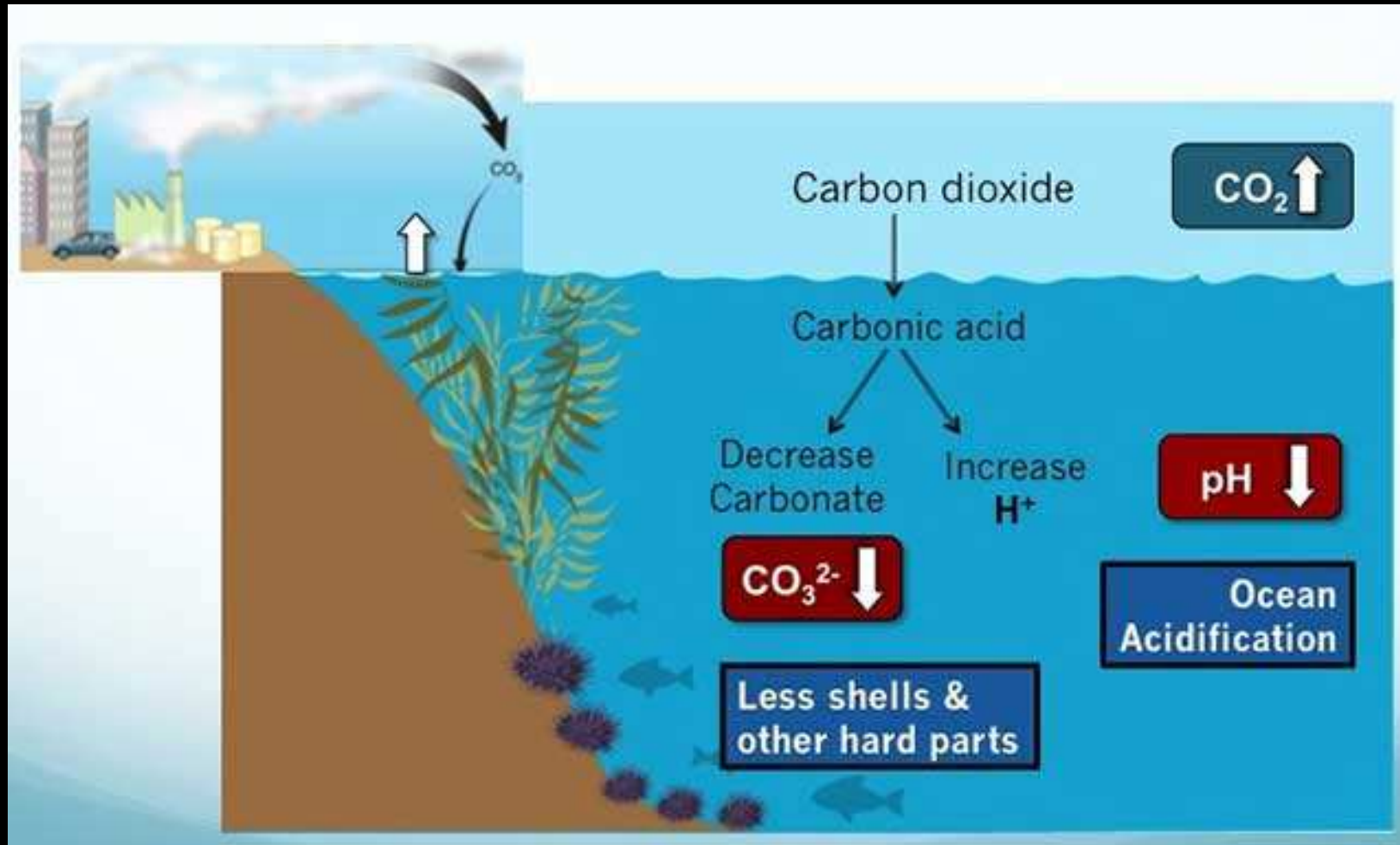
Oceanos estan cambiando



Oceanos estan calentandose



Oceanos se vuelven mas acidos



Interacciones tierra-mar estan cambiando



Basura marina





Especies invasoras



Cambios afectan todos los niveles de la vida marina

- Individuos
- Poblaciones
- Comunidades





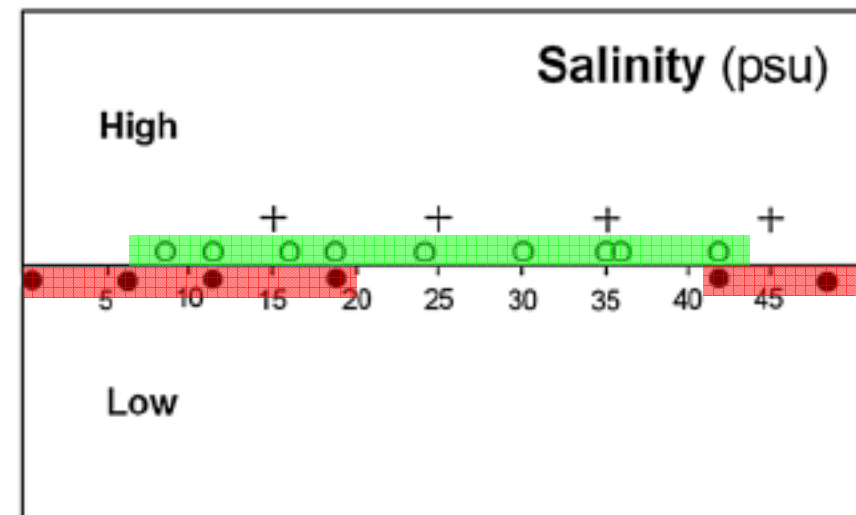
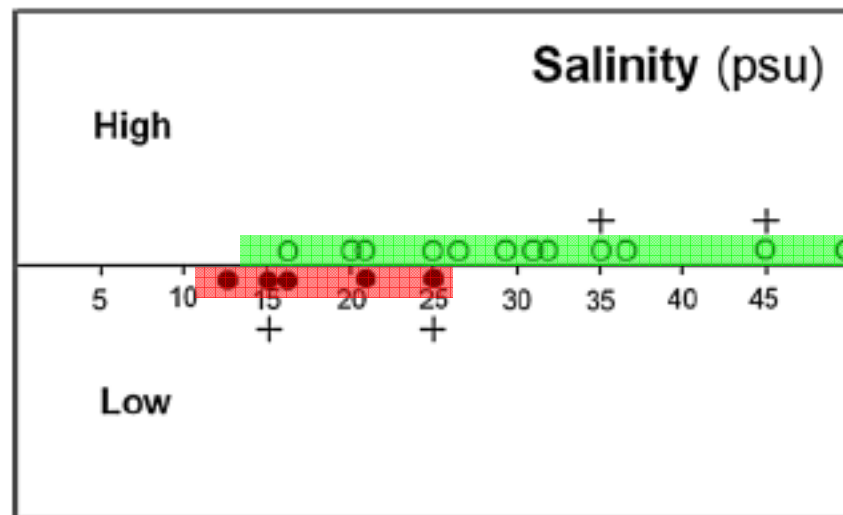
Individuos



Foto: Andreas Pansch

Ciona intestinalis

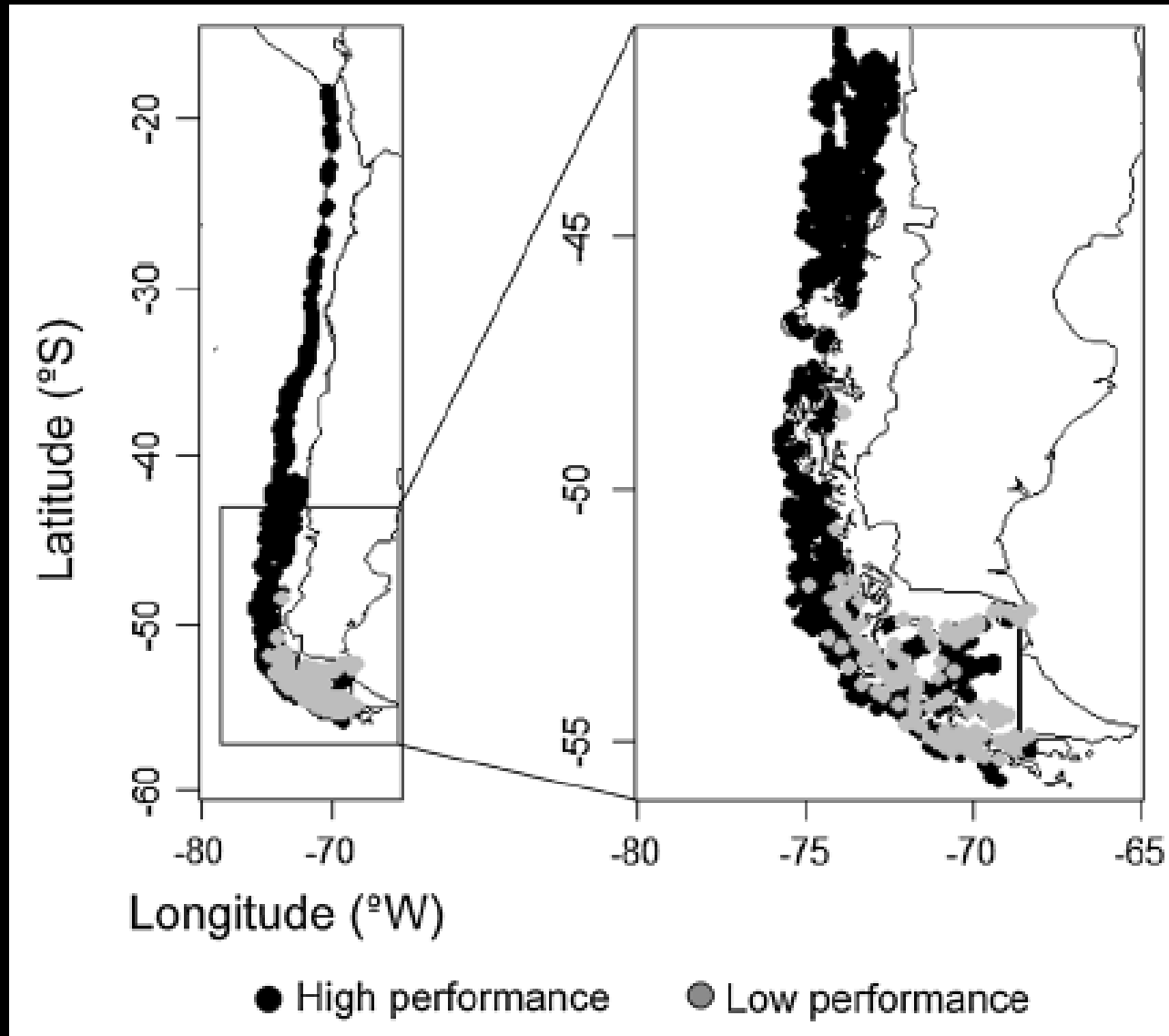
Codium fragile



- + invaded populations in Chile
- positive responses of other populations
- negative responses of other populations

Ciona intestinalis

Poblaciones



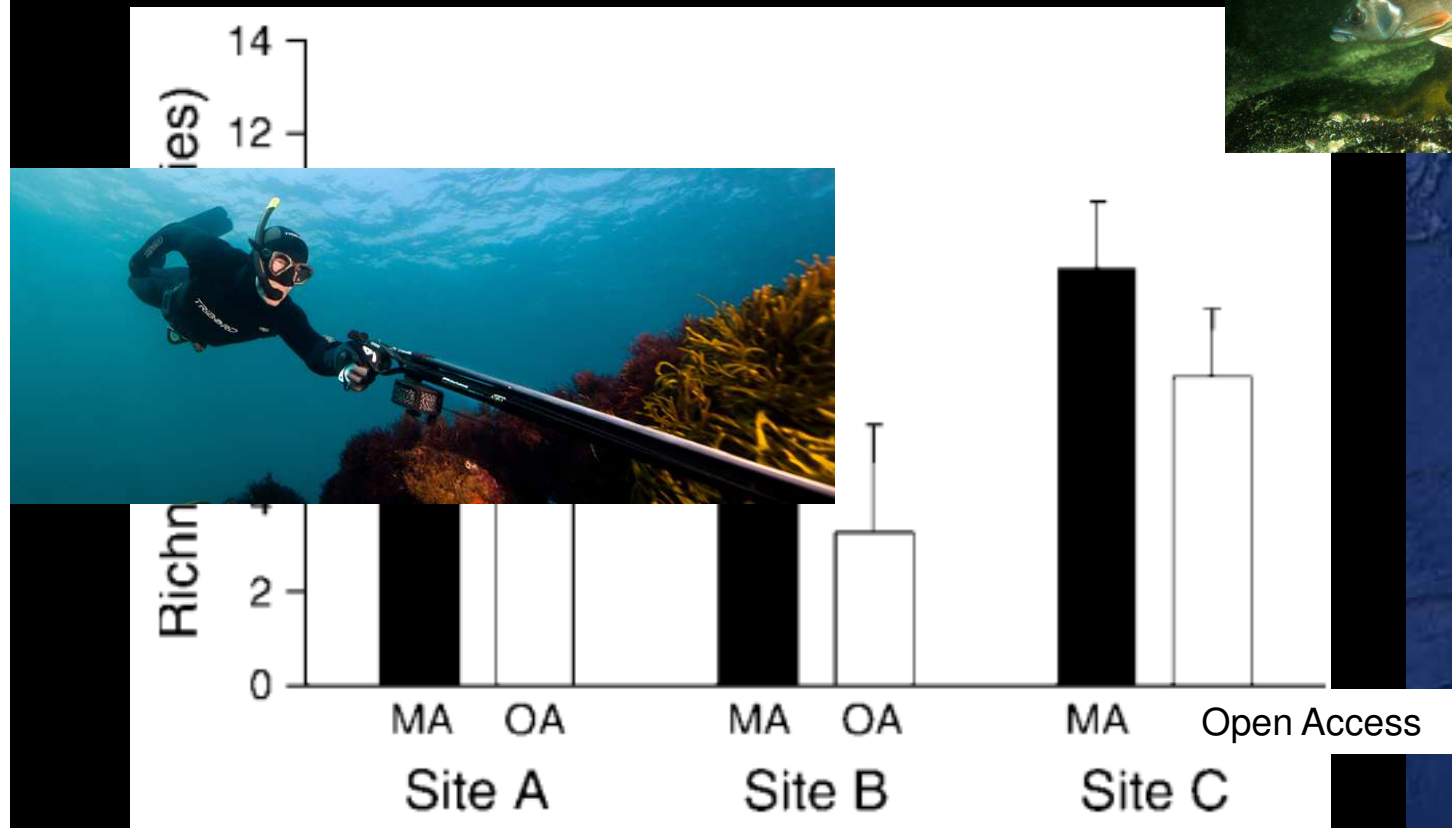
Individuos - Poblaciones

Areas de Manejo (Recursos Marinos)



Riqueza de Especies

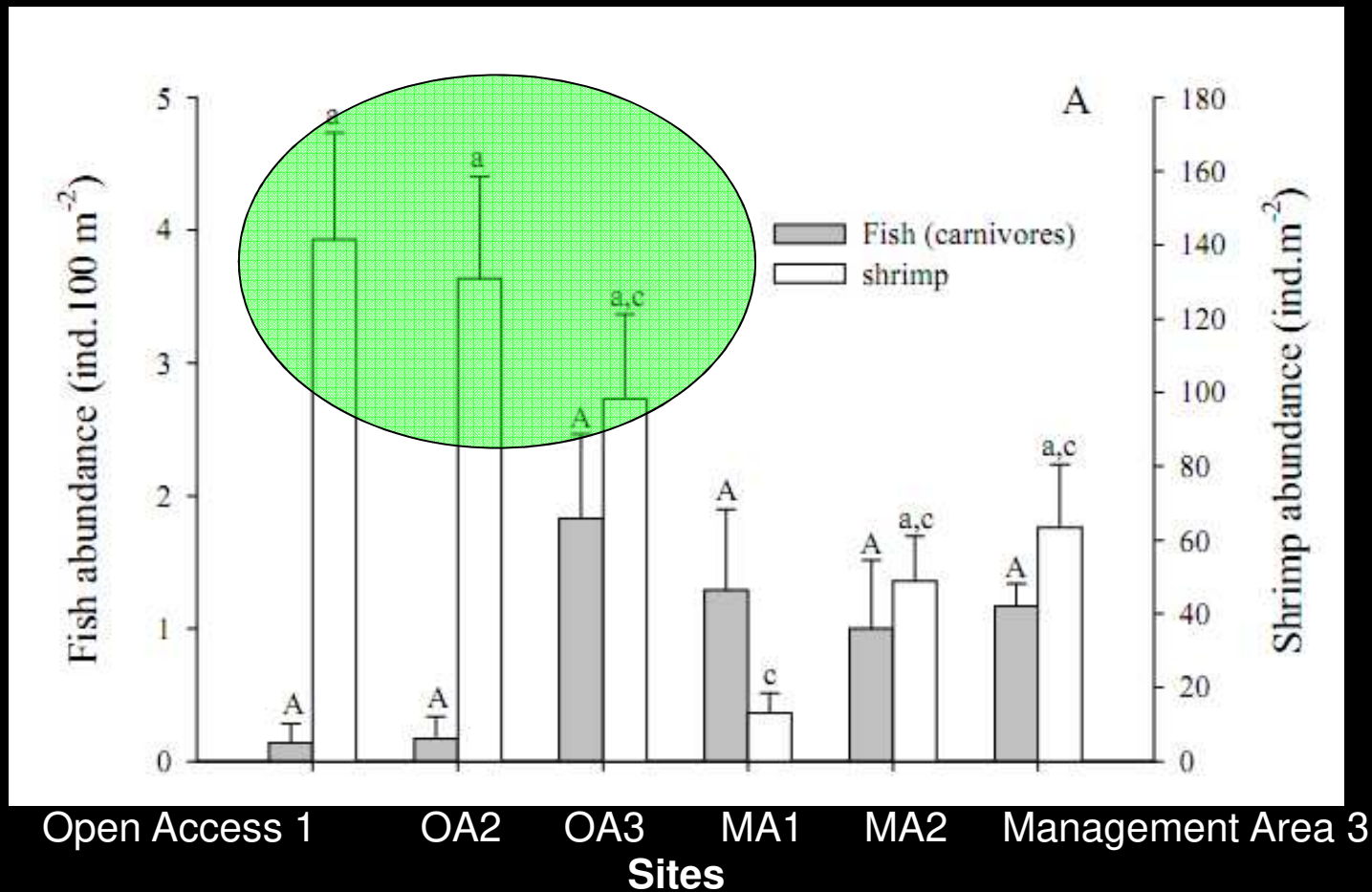
Peces dentro y fuera de las Areas de Manejo (MA)



Gelcich et al. 2008

Poblaciones

Peces & Camarones dentro y fuera de las MA





**Depredadores tope sobre-
explotados!**

**Abundancias altas de
camarones!**

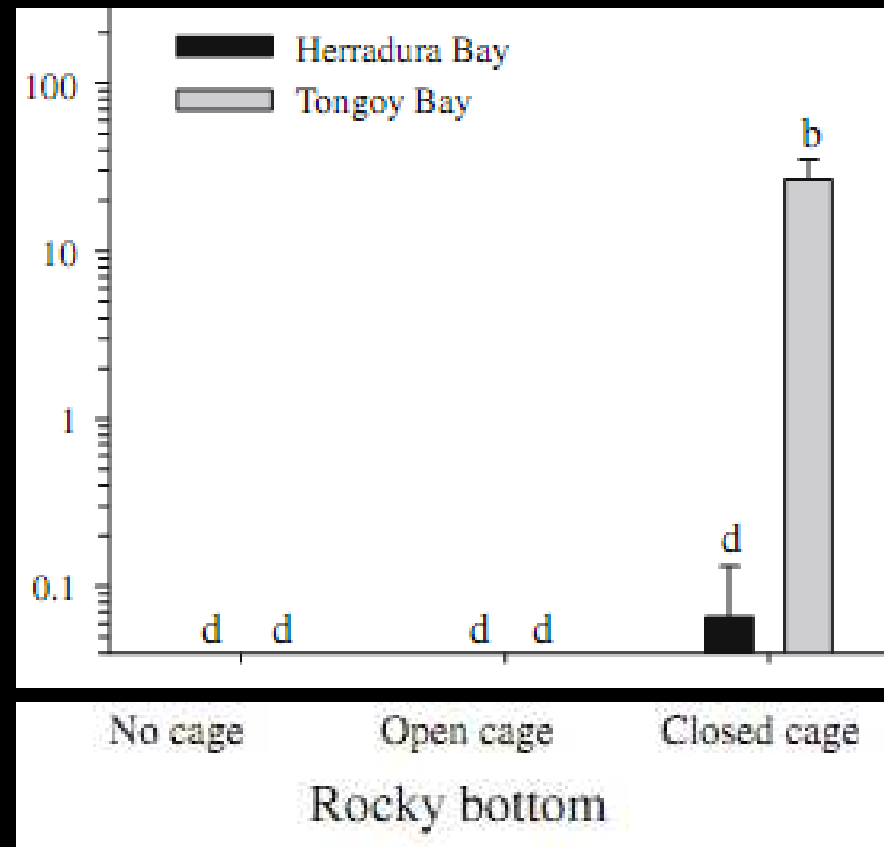
**Camarones son importantes
depredadores intermedios!**

Poblaciones - Comunidades



Ciona intestinalis
Invasive species in Chile

Abundance (individuals . 100 cm⁻²)



Dumont et al. 2011b

En el fondo camarones eliminan organismos presa!

Muchos cambios

- Individuos
- Poblaciones
- Comunidades



Reconocer los cambios!

Entender y predecir los cambios!

**Estrategias de prevención,
mitigación y conservación!**

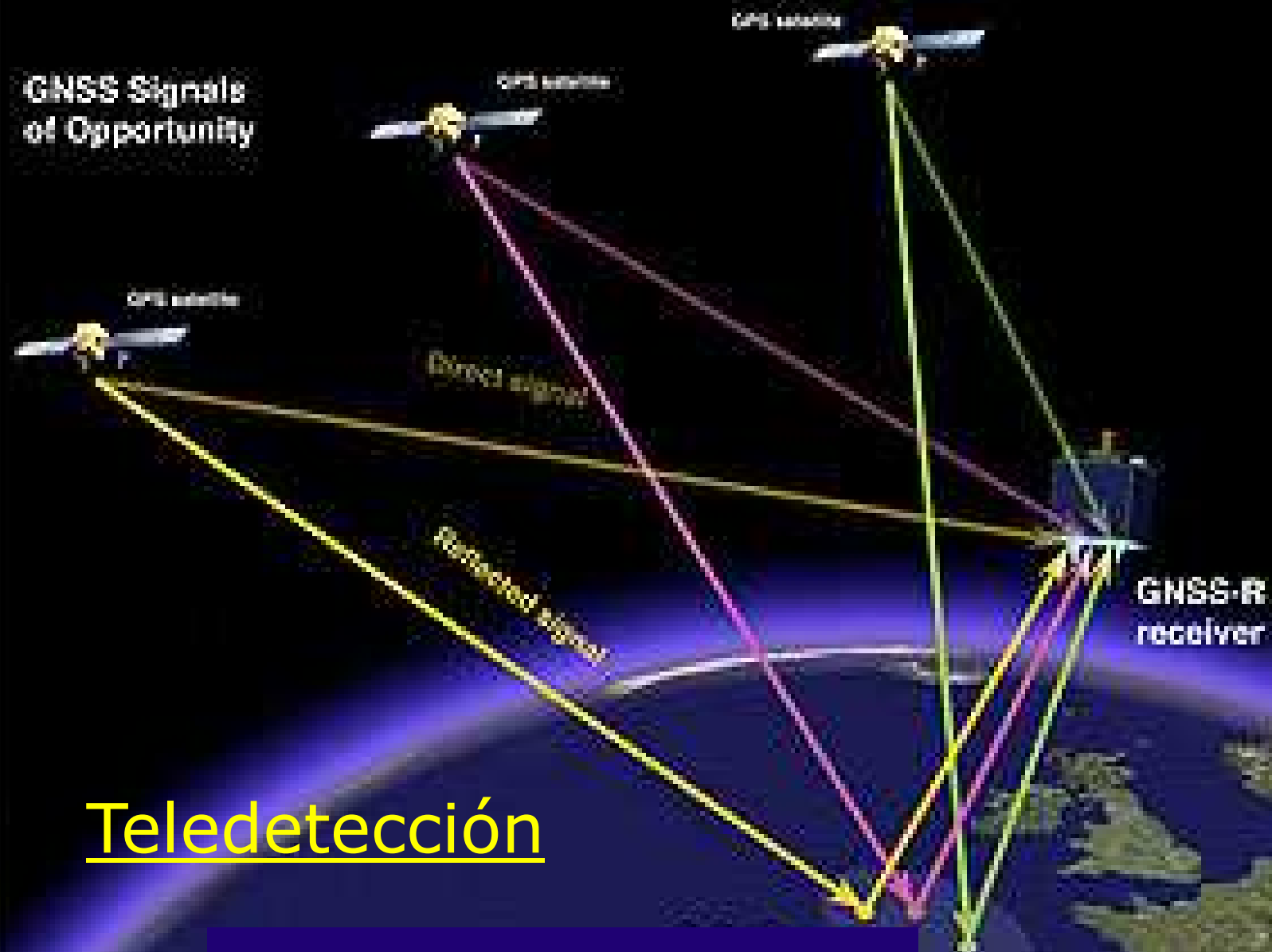


Tarea Basica: Documentar cambios!

Tarea Mayor!!!



GNSS Signals of Opportunity



Teledetección

GNSS Signals of Opportunity



Teledetección

- Variables Abioticas
- Variables Gruesos (chl)



Datos Biologicos

Individuos
Poblaciones
Comunidades

**Requiere
observadores en
terreno**

Image Landsat

Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO



Datos Biologicos

Extensión de los
Oceanos es Enorme

Pocos biologos
profesionales

**Como extender el
poder observacional?**

Image Landsat

Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

Observadores Voluntarios

Registran observaciones en forma sistemática
(toman datos científicos)



Científicos Ciudadanos

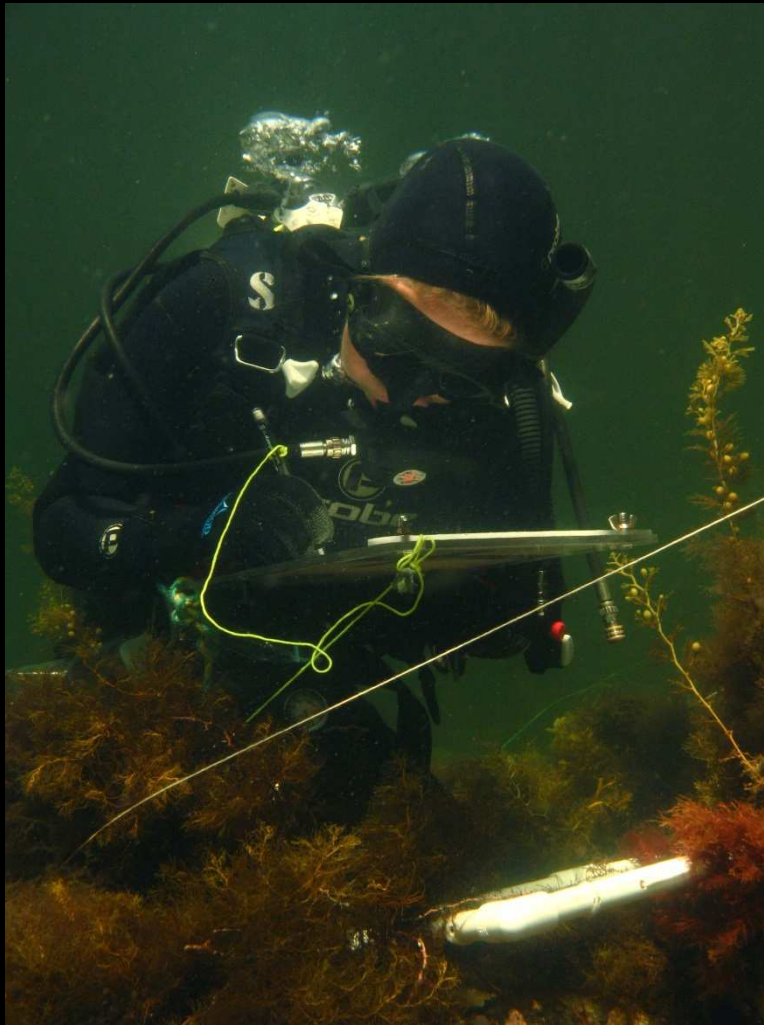
„Ciudadanos sin educación científica formal que ayudan a coleccionar datos científicos“

What to call people involved in citizen science projects?

professional scientists I just got involved somehow but it is not my principal job.	credentialed scientists You know, I never finished my degree back then.	academic scientists Sounds like we have no experience of the real world.
citizens Another thing in which I cannot participate.	hobbyists/amateurs I've actually worked in this field longer than you.	community members I don't hold the same values as them.
volunteers What is my worth? Am I only free labour?	indigenous people This is so much more than just science for us.	human sensors I'm not a robot ... yet.



Científicos Ciudadanos del Mar



¿Que hacen?

Marine citizen scientists



Científicos Ciudadanos del Mar



¿Quienes son?



Marine citizen scientists



Científicos Ciudadanos del Mar

¿Cual es su contribución al conocimiento científico?

ZooKeys 150: 211–229 (2011)
doi: 10.3897/zookeys.150.2149
www.zookeys.org

RESEARCH ARTICLE

BULLETIN OF MARINE SCIENCE, 86(2): 221–234 (2012)
A peer-reviewed open-access Journal
ZooKeys
Launched to accelerate biodiversity research

Engaging the broader community in biodiversity research: the concept of the COMBER pilot project for divers in ViBRANT

Marine invasions (2014) 16:1351–1357
DOI 10.1007/s10530-013-0582-0

INVASION NOTE

Mayan diver-fishers as citizen scientists: detection and monitoring of the invasive red lionfish in the Parque Nacional Arrecife Alacranes, southern Gulf of Mexico

MOTE SYMPOSIUM INVITED PAPER

SMALL PELAGICS,
AND SEA ZONING

elsevier.com/locate/fishres

Marine Pollution Bulletin 66 (2013) 117–124

lists available at SciVerse ScienceDirect

Marine Pollution Bulletin

Journal homepage: www.elsevier.com/locate/marpolbul

Impacts of marine debris on wild animals in the coastal area of Korea

A. Blanchette and B. Helmuth
de importantes



Marine citizen scientists

Oceanography and Marine Biology: An Annual Review, 2014, **52**, 257-314

© Roger N. Hughes, David Hughes, and I. Philip Smith, Editors

Taylor & Francis

CITIZEN SCIENTISTS AND MARINE RESEARCH: VOLUNTEER PARTICIPANTS, THEIR CONTRIBUTIONS, AND PROJECTION FOR THE FUTURE

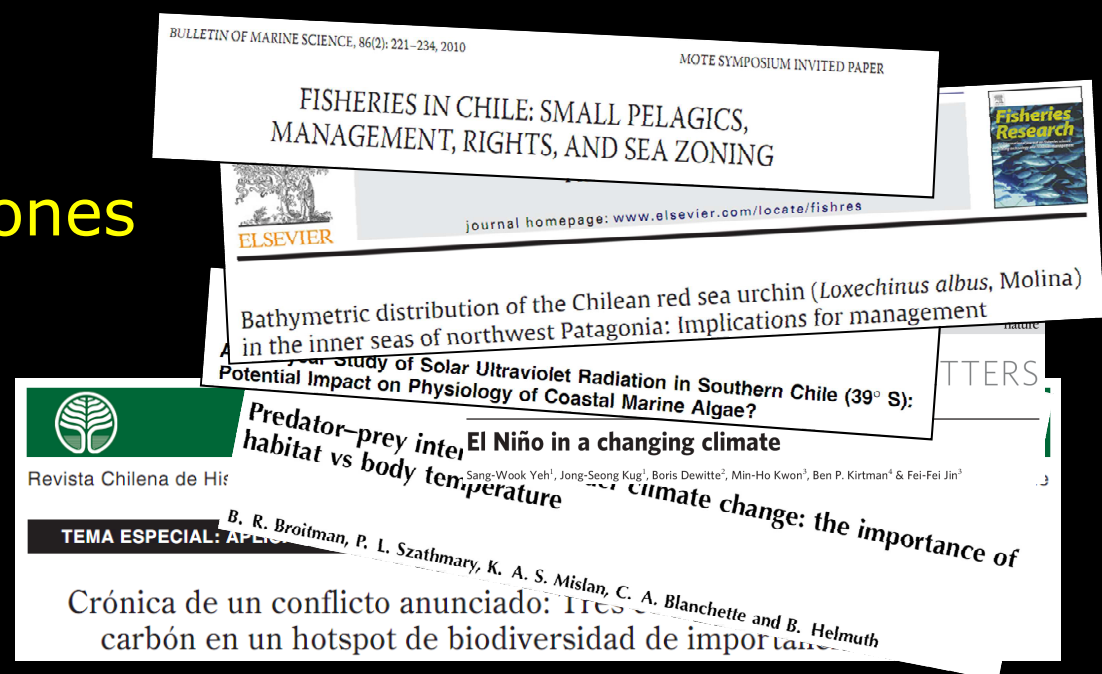
MARTIN THIEL^{1,2*}, MIGUEL ANGEL PENNA-DÍAZ¹, GUILLERMO LUNA-JORQUERA^{1,2},
SONIA SALAS^{3,2}, JAVIER SELLANES^{1,2} & WOLFGANG STOTZ^{1,2}

Revision Bibliografica

> 220 publicaciones

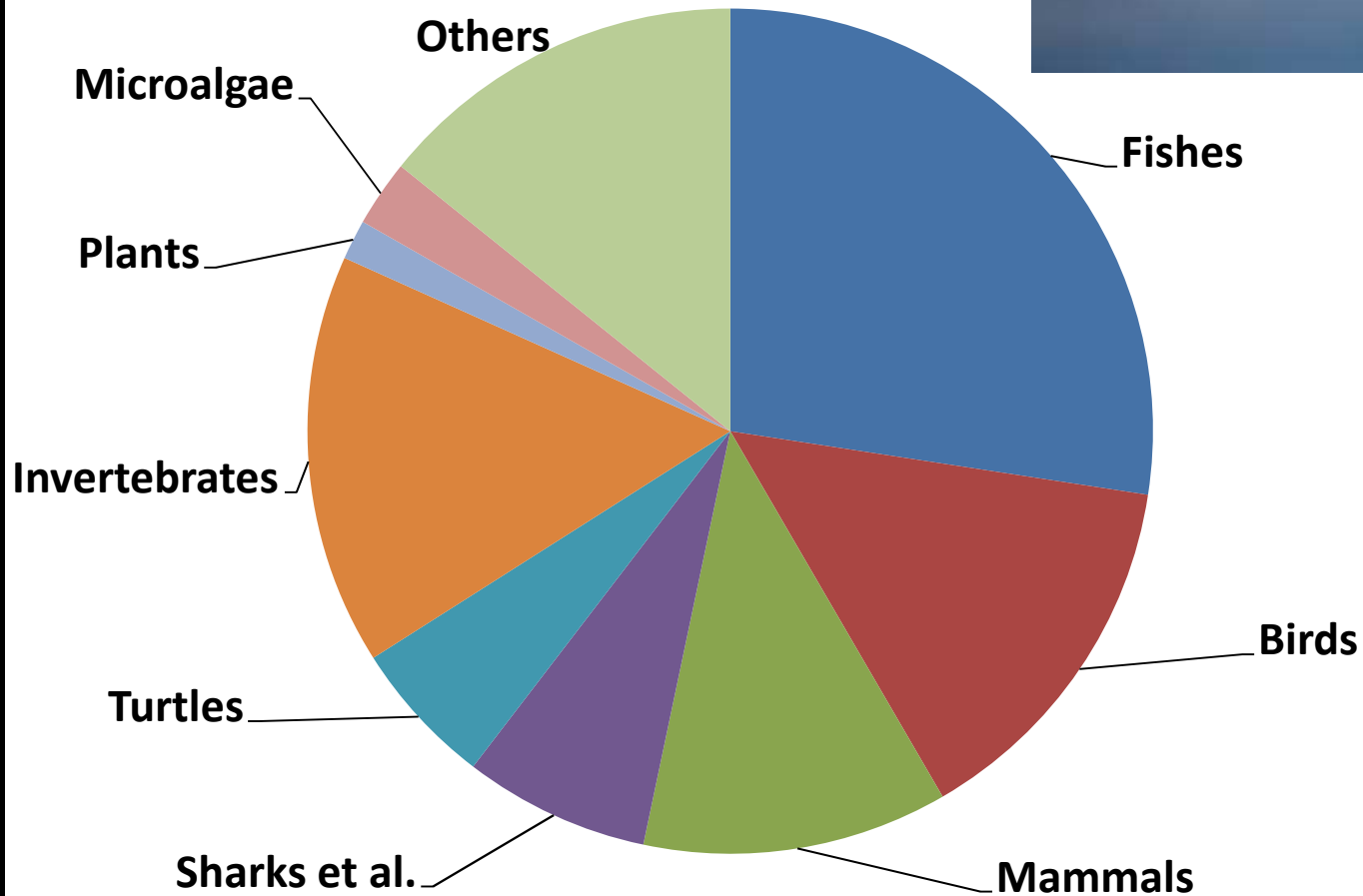


Marine citizen scientists



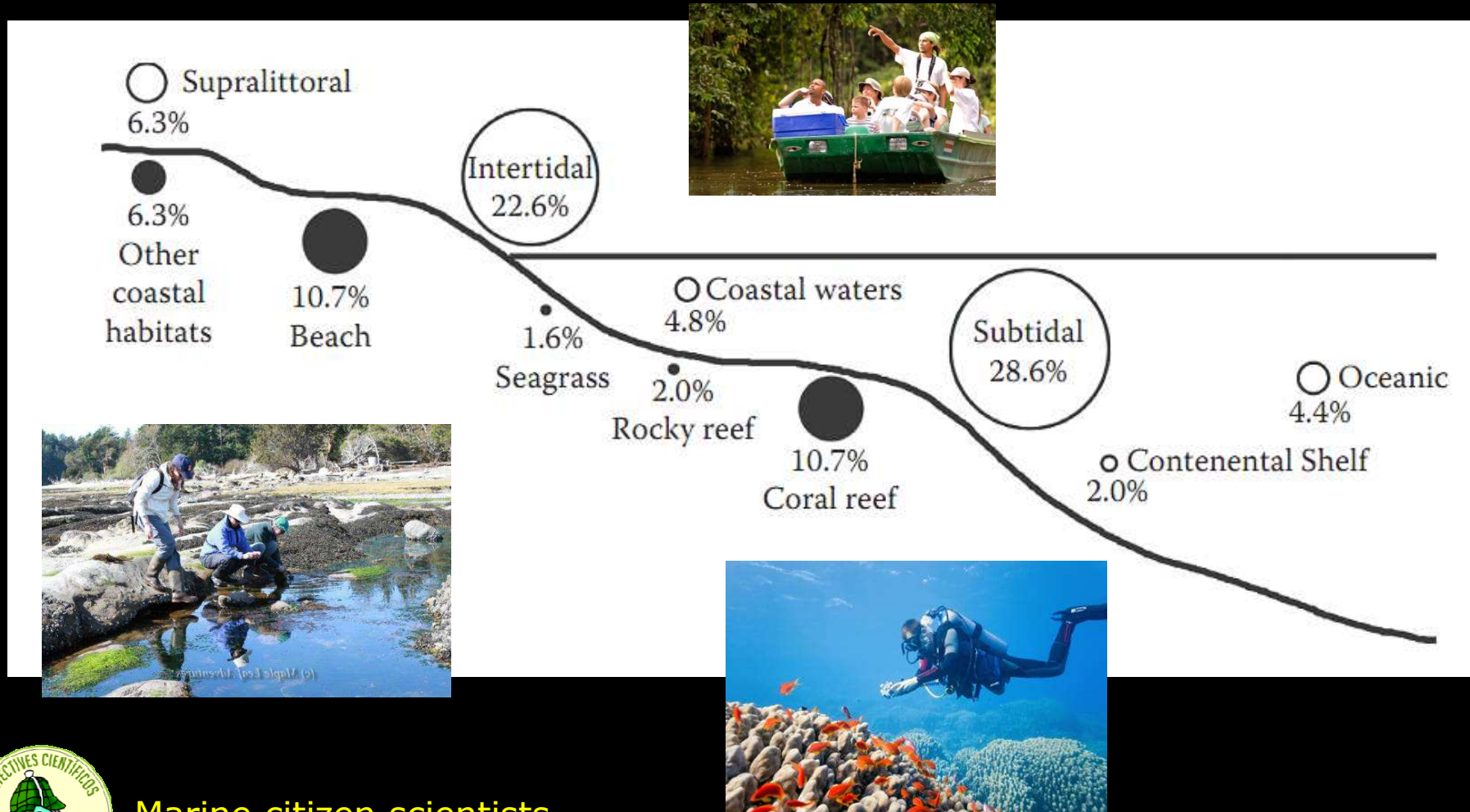
Temas Preferidos

Organismos Vivos



Marine citizen scientists

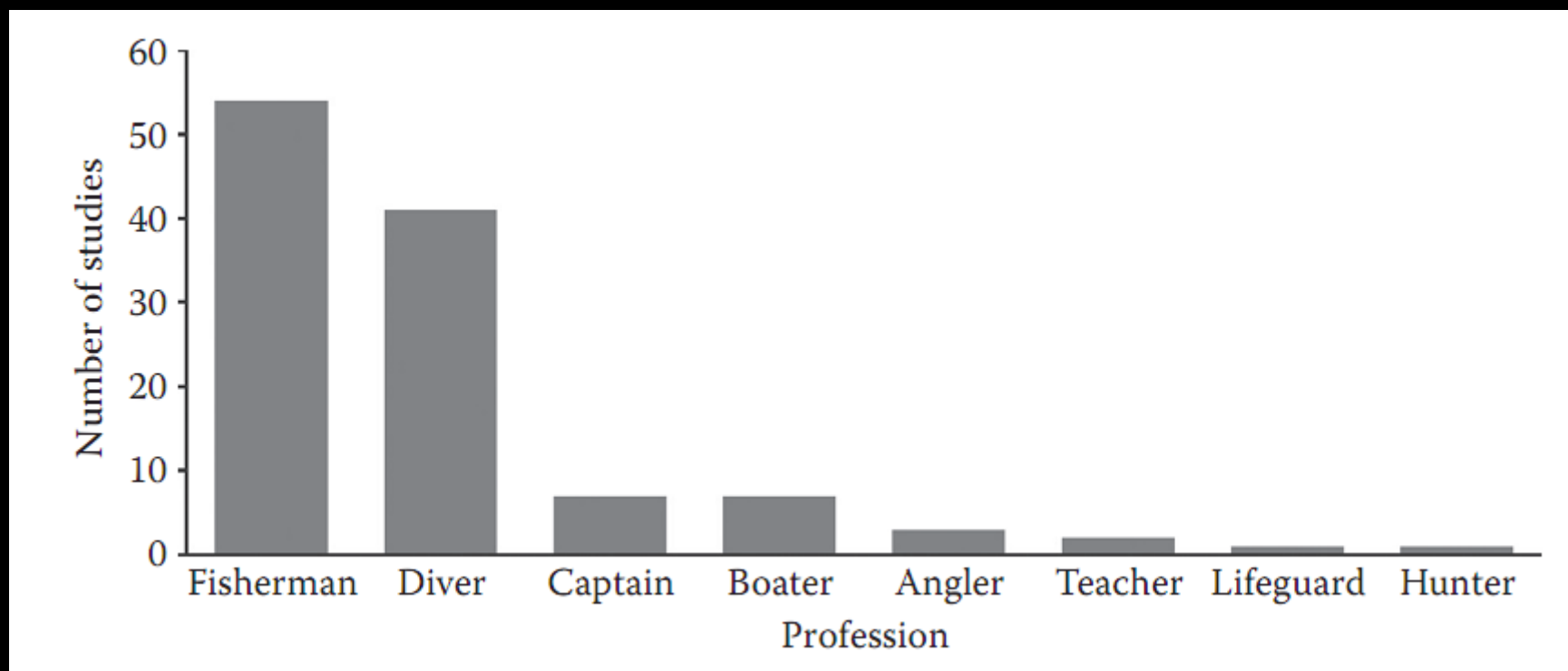
Zonas de Estudio: Habitats Costeros



Marine citizen scientists



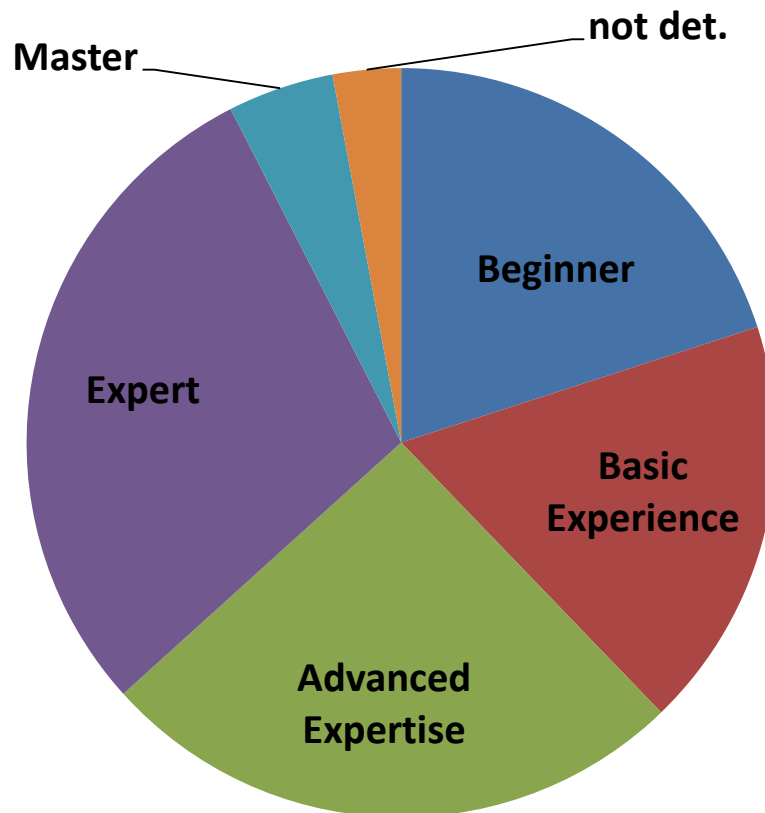
¿Quienes son?



Marine citizen scientists



¿Requirimientos Especificos?



Cualquiera puede participar



Marine citizen scientists

¿Reciben instrucciones?

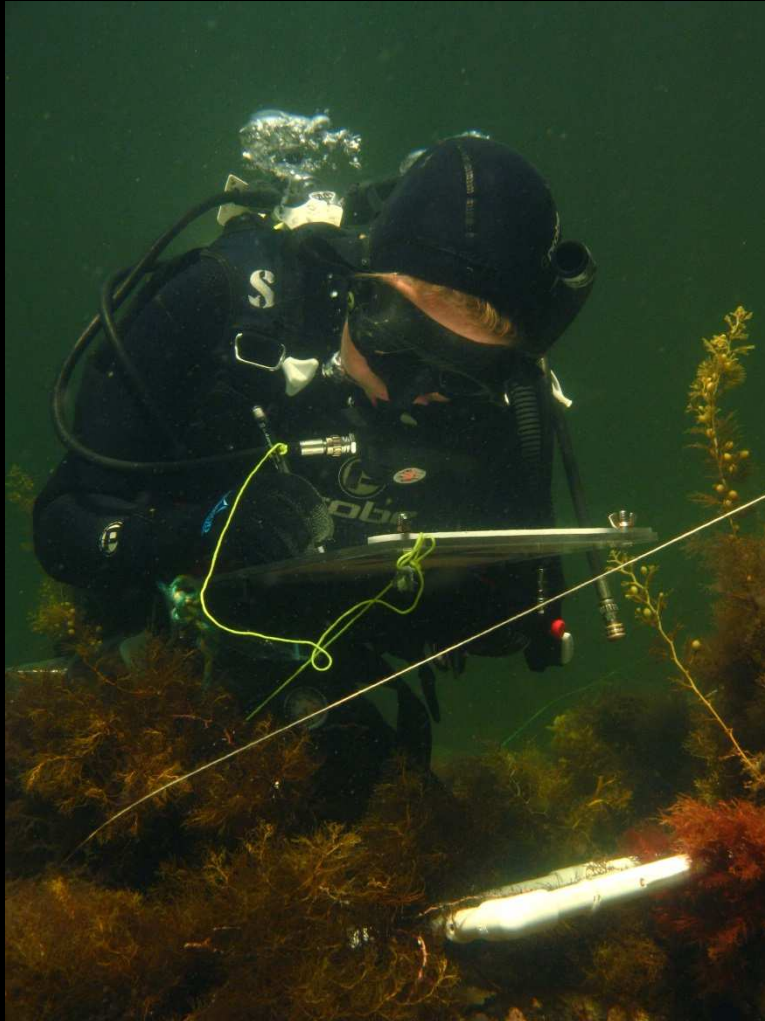


Basico siempre!



Marine citizen scientists

¿Reciben instrucciones?



¡Entrenamiento si
las tareas son
complejas!



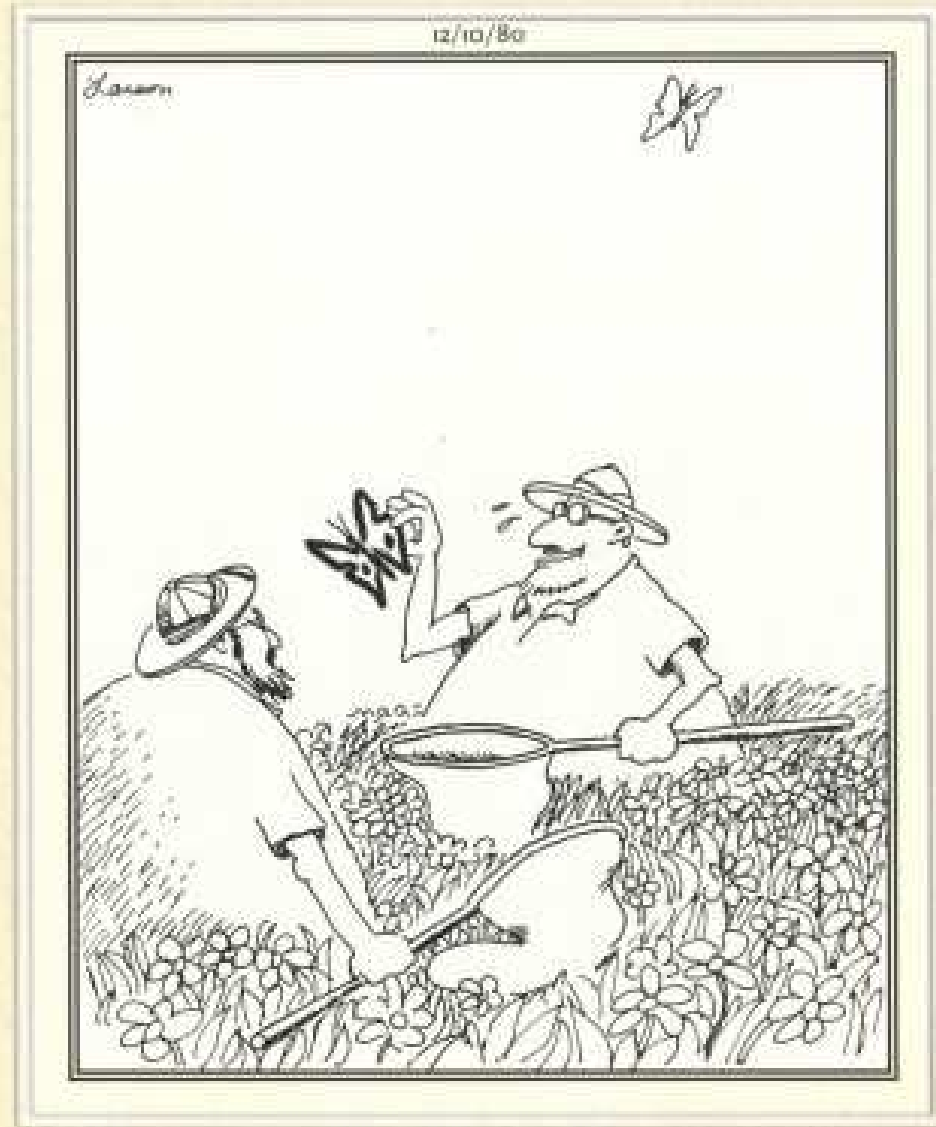
Marine citizen scientists

Experiencia

¡Tareas avanzadas!



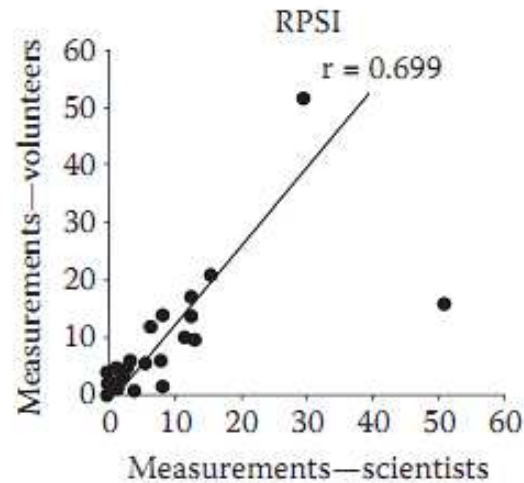
Marine citizen scientists



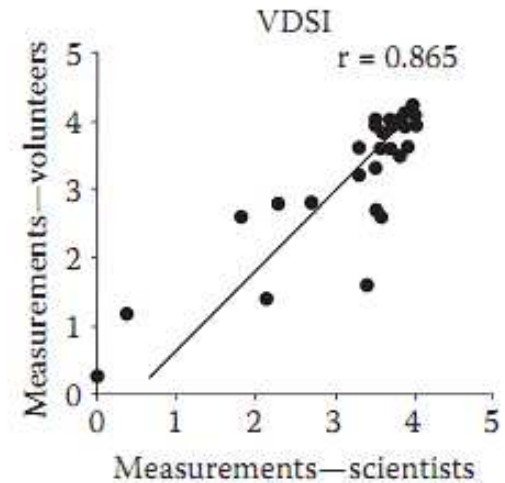
"An excellent specimen ... the symbol of
beauty, innocence, and fragile life. ...
Hand me the jar of ether."

Calidad de los Datos

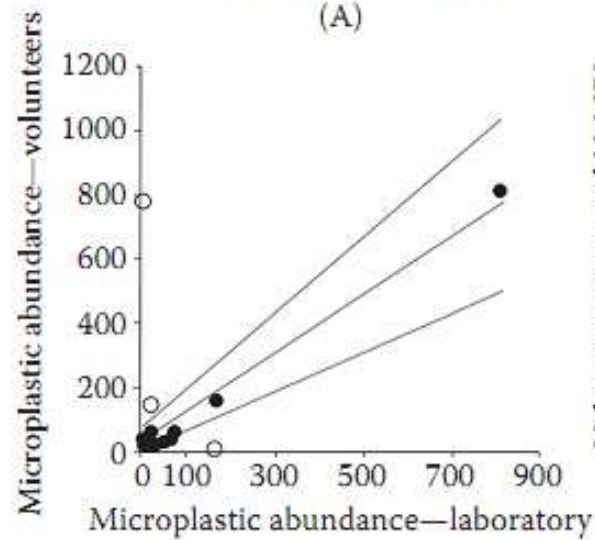
¿Hacen un buen trabajo?



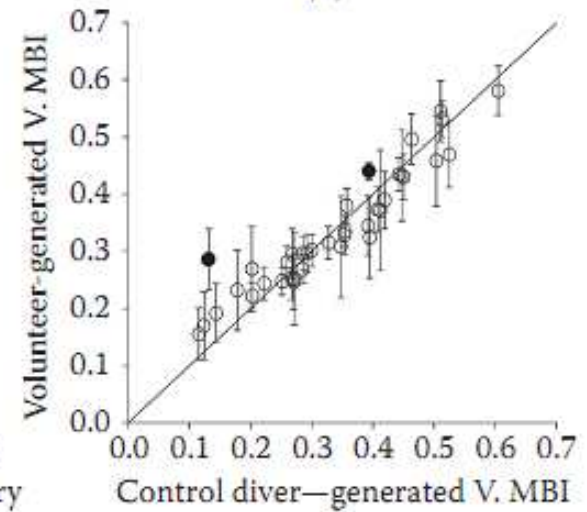
(A)



(B)



(C)



(D)

Monitoreando los oceanos del mundo

**Contribuciones de los
Cientificos Ciudadanos**

**¿Donde
estamos?**



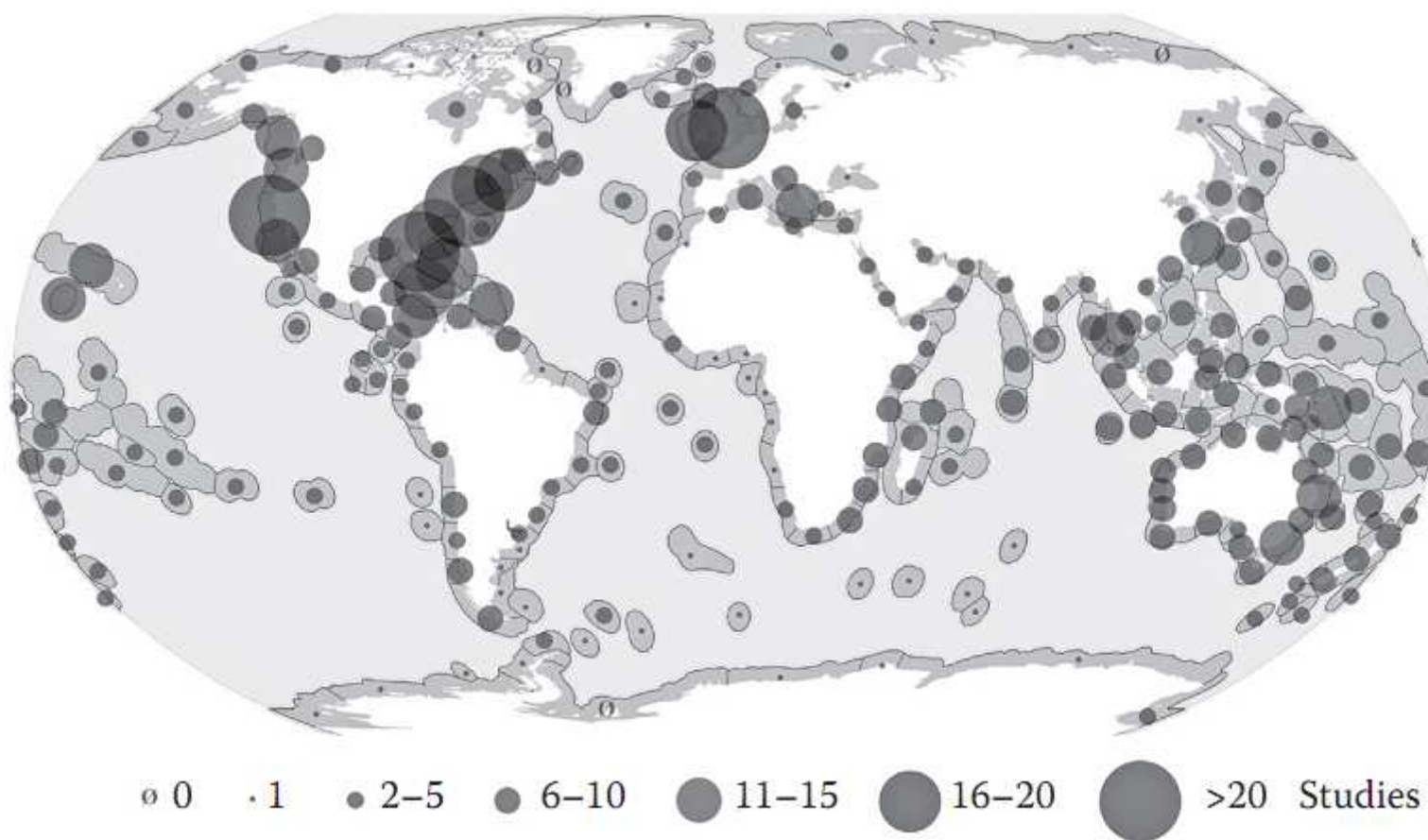
Marine citizen scientists

Image Landsat

Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO



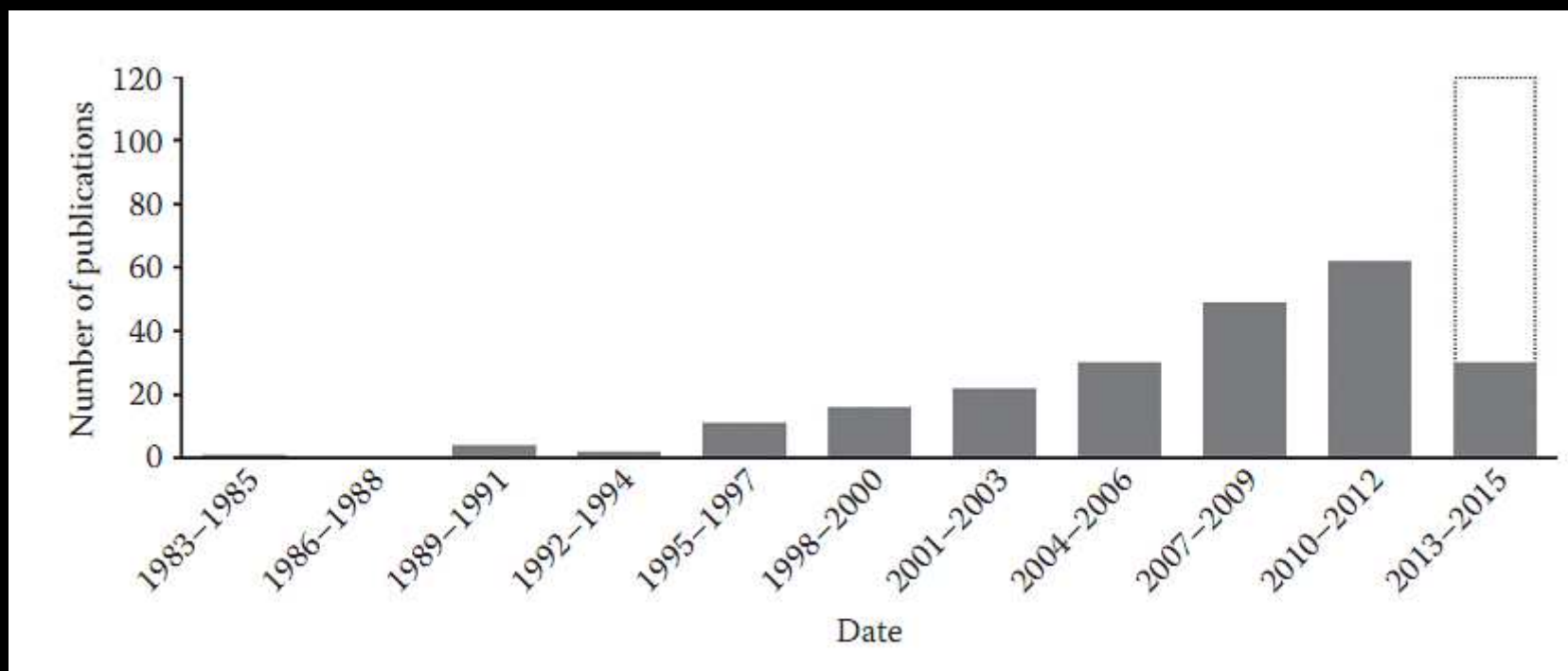
Cobertura global de los estudios



Marine citizen scientists



Numero aumentando de Estudios



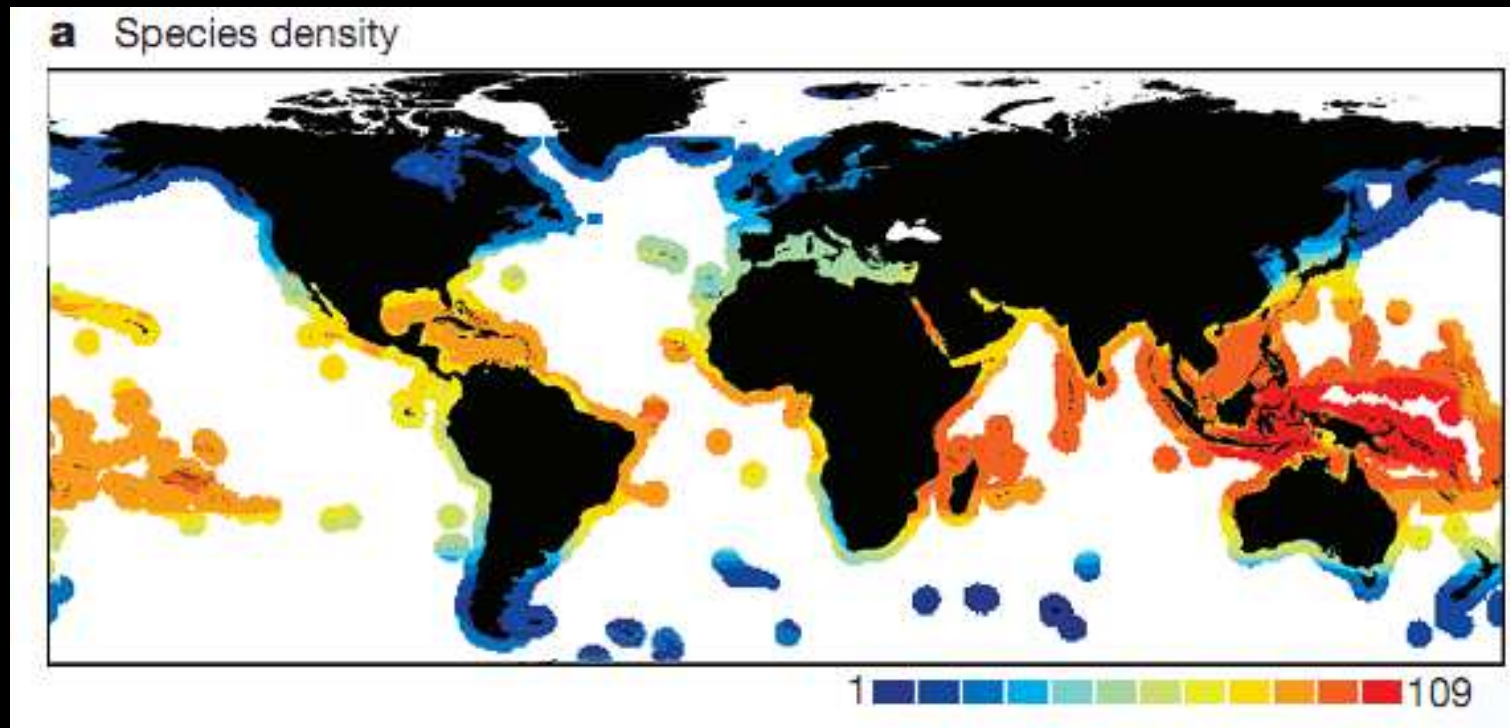
Marine citizen scientists



Algunos Ejemplos (Cobertura Espacial)



Integrating abundance and functional traits reveals new global hotspots of fish diversity



Marine citizen scientists

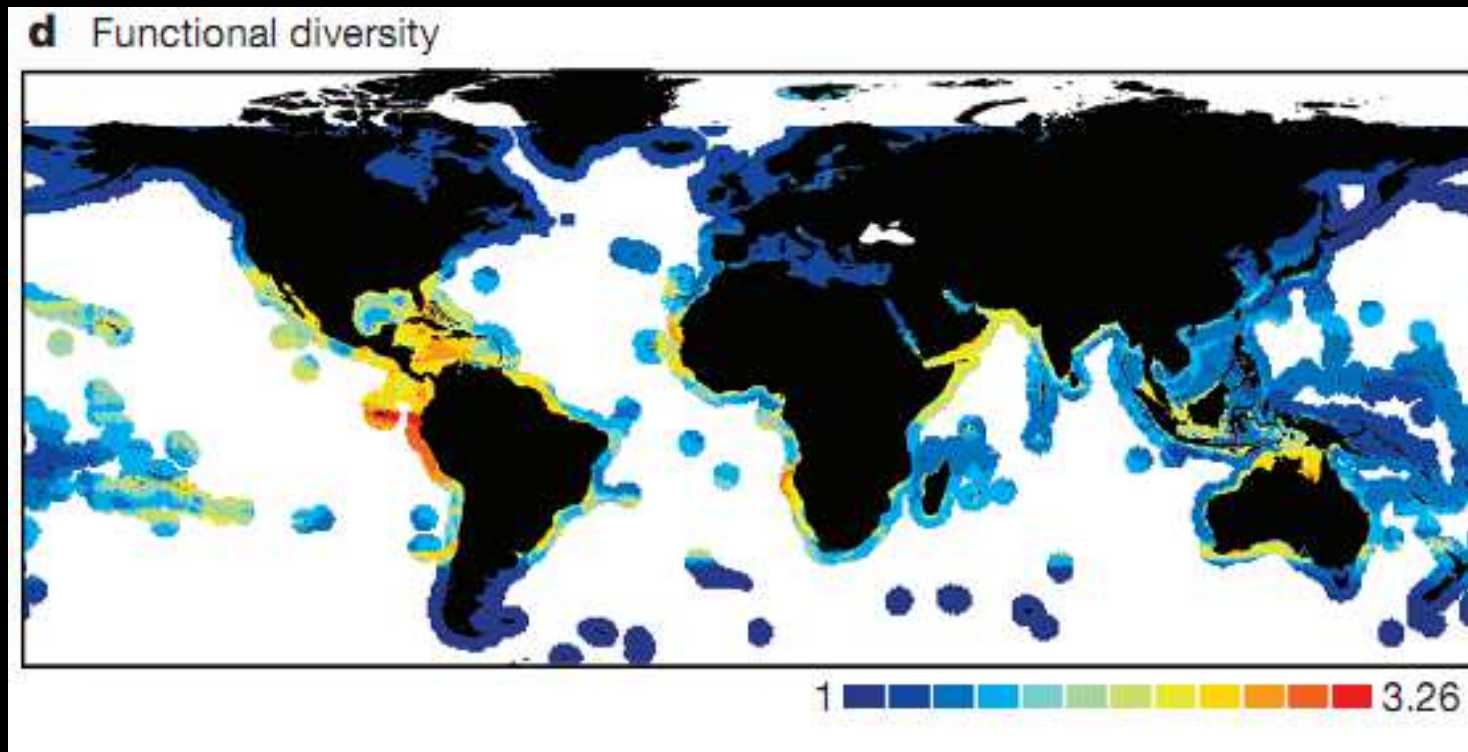
Stuart-Smith et al. 2013



Ejemplos (Cobertura espacial)



Integrating abundance and functional traits reveals new global hotspots of fish diversity

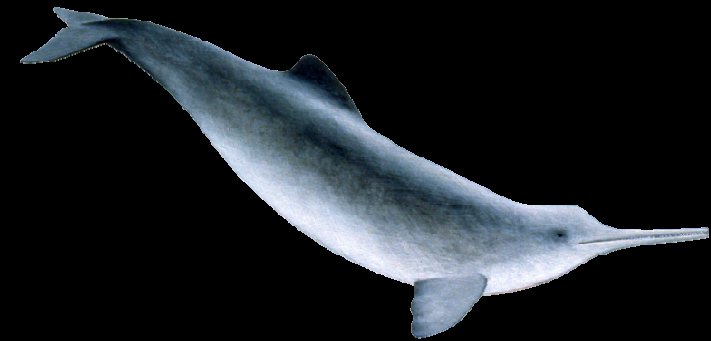


Marine citizen scientists

Stuart-Smith et al. 2013



Ejemplo (Cobertura espacial)

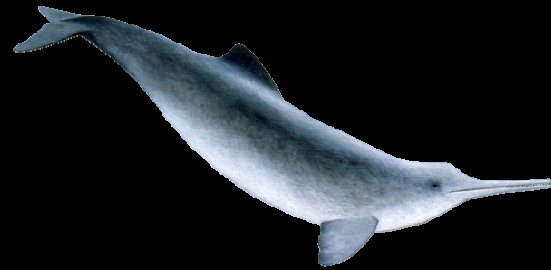


Pontoporia blainvillei



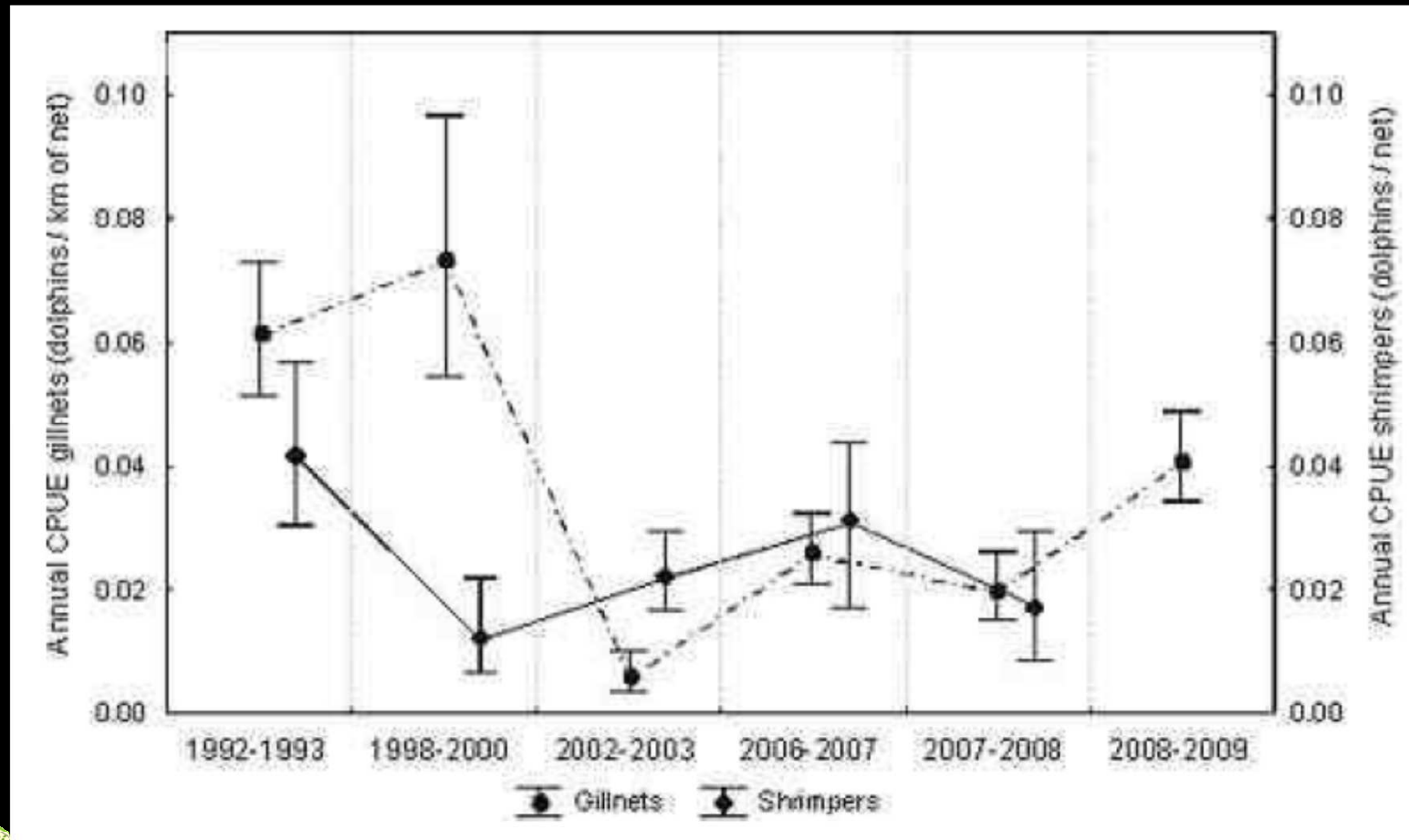
Marine citizen scientists

Negri et al. 2012



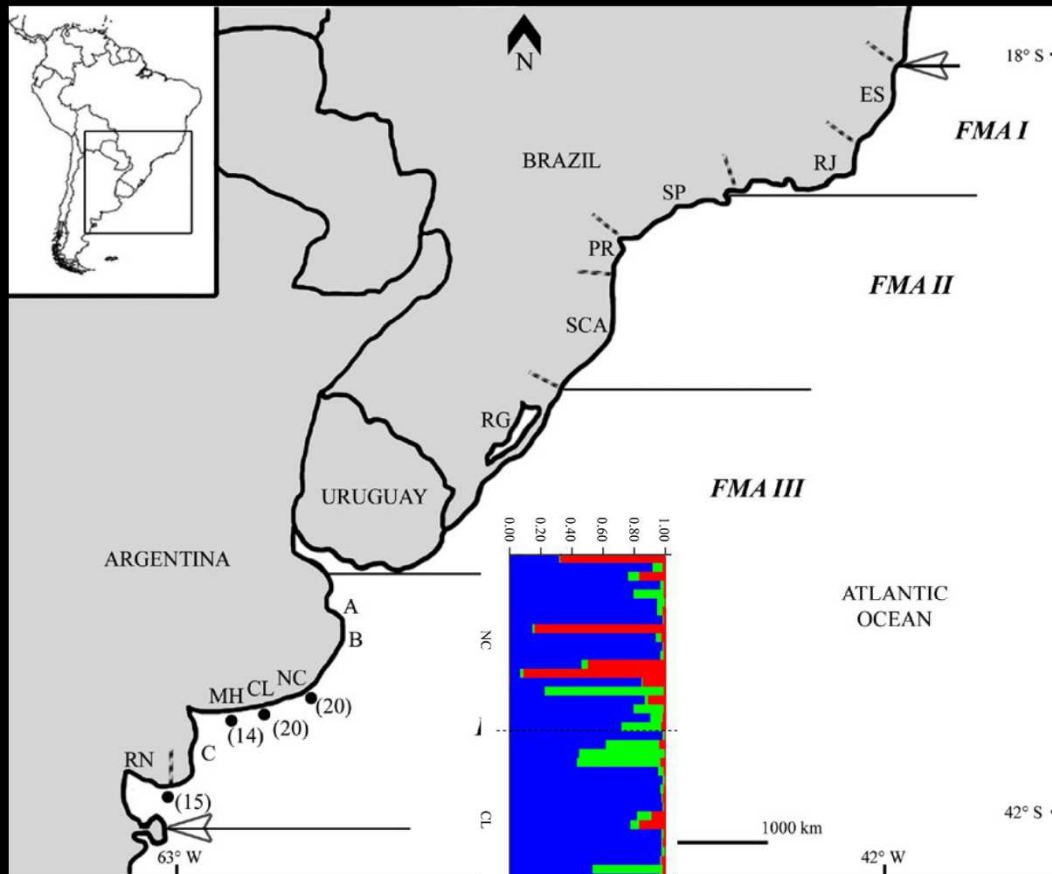
Ejemplo

(Cobertura temporal)



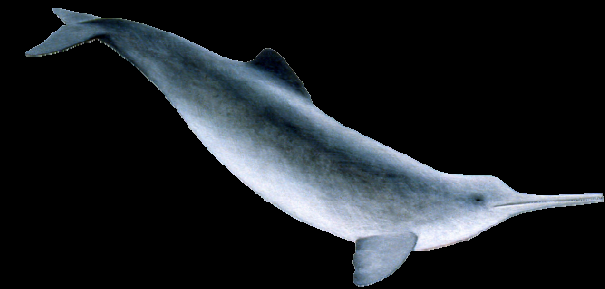
Marine citizen scientists

Negri et al. 2012



Gariboldi et al. 2016

Ejemplo (Estructura Poblacional)



Pontoporia blainvillei

ACKNOWLEDGMENTS

We are grateful to all artisanal fishermen,



Marine citizen scientists



Casos Exitosos



- Organizaciones consolidadas
- Naturalistas dedicados
- Mantencion en el tiempo
- Redes extensas de colaboradores
- Retroalimentación
- Buenos Sitios web
- Bases de datos accesibles
- Resultados Cientificos



Marine citizen scientists



**Monitoreando los
oceanos del mundo**

**¿Alcanzamos
las metas?**



Marine citizen scientists

Image Landsat
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO



**Monitoreando los
océanos del mundo**

¡Falta mucho!

**¡Vamos por buen
camino!**



Marine citizen scientists

Image Landsat
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

Invitación: Incorporar a científicos ciudadanos en sus estudios!



¿Como lo hacemos?



Marine citizen scientists

La Tarea de Hoy:
CAMBIAR EL MUNDO

Incríbete en las Jornadas de **Perfeccionamiento Docente**
y mejora tus proyectos científicos escolares



 **26 MAYO**
VALDIVIA





Científicos de la Basura en la Playa



desde 2007

¿Qué basura hay?



¿De donde viene?





MODELO DE MUESTREOS NACIONALES





Cuentos ambientales basados en información científica sobre el problema de la basura en el medioambiente



www.cientificosdelabasura.cl



Cuentos ambientales basados en información científica sobre el problema de la basura en el medio marino





Guia de Actividad: Dialogo introductorio

Pedro: Ve Don Nica, aquí también hay mucha basura.
Don Nica: mmm ... ya la puedo ver.
Charquicán: Siempre es lo mismo.



Alicia: ¿Por qué esta toda esta basura?.
Don Nica: Buena pregunta.
Charquicán: ¿Por qué crees tu?.
Pedro: mmm ... las personas que vienen a la playa botan basura.
Don Nica: Ya ... pero también hay basura los días que nadie viene a la playa ... cómo hoy por ejemplo.
Charquicán: Sip, las vacaciones ya han terminado y continua habiendo basura.

Pedro: ¿Cuánta basura habrá en toda la playa?
Don Nica: mmm ... Esto es bien interesante después de todo, más de lo que imaginé ... debemos averiguarlo.
Alicia: ¿pero cómo lo hacemos?.
Don Nica: Yo les voy a contar como lo han hecho mis colegas científicos.



Dibujos: Jorge Varela



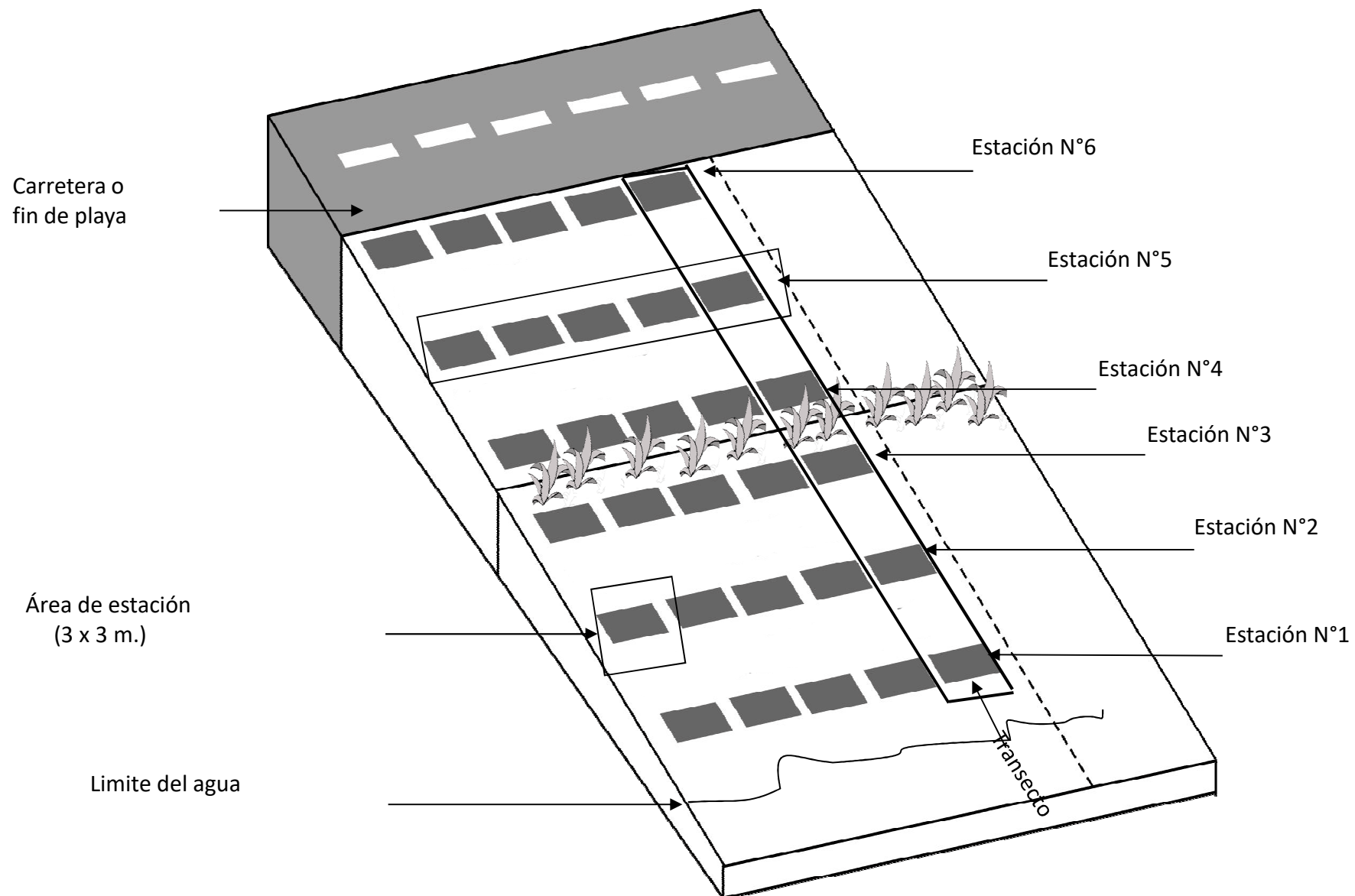




Tabla de datos

	Desecho	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4	Estación 5	Estación 6	Promedio
	Papeles							
	Cigarros							
	Plásticos							
	Metales							
	Maderas							
	Vidrios							
	Algas							
	Vegetales							
	Otros							
	Total							



REALIZACIÓN DEL MUESTREO EN TERRENO





REALIZACIÓN DEL MUESTREO EN TERRENO





Ingresar Datos





Comparación de resultados

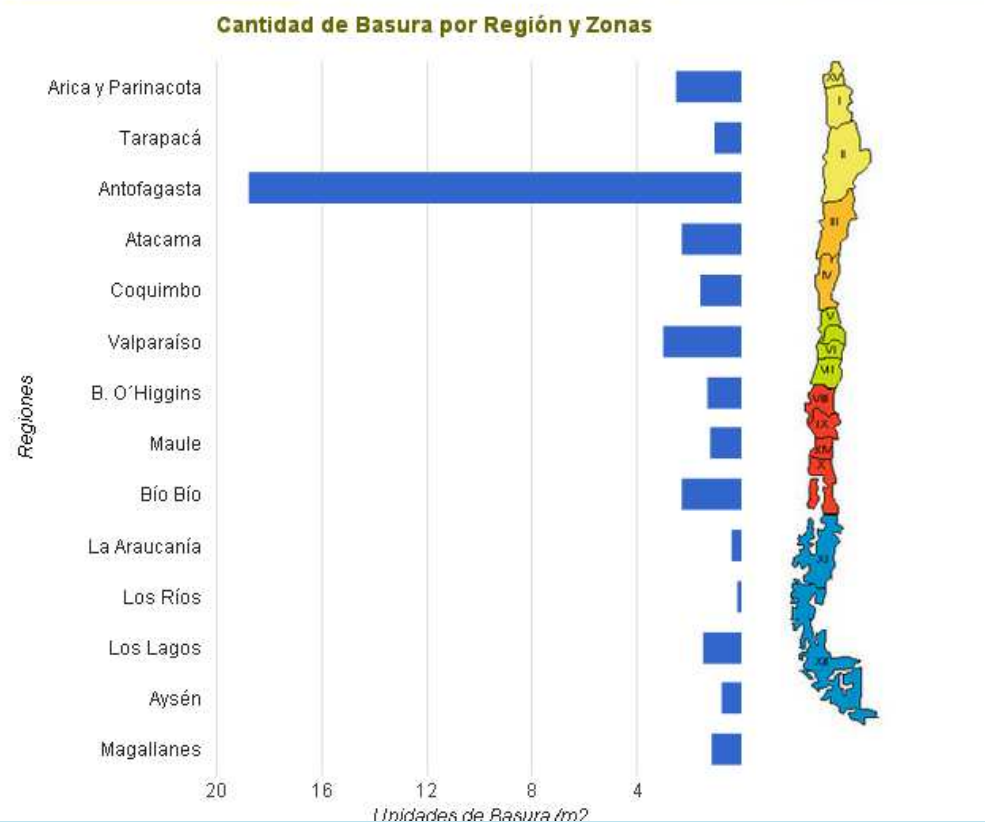
Actividad > Muestreo de la Basura en las Playas

Gráficos a Nivel Nacional

Basura/m² por Región y Zonas

Porcentaje de Tipo Basura por Zonas

Cantidad de Basura por Estación a Nivel Nacional



- Gráficos para comparar los resultados

- Apoyo al proceso de reflexión en el aula



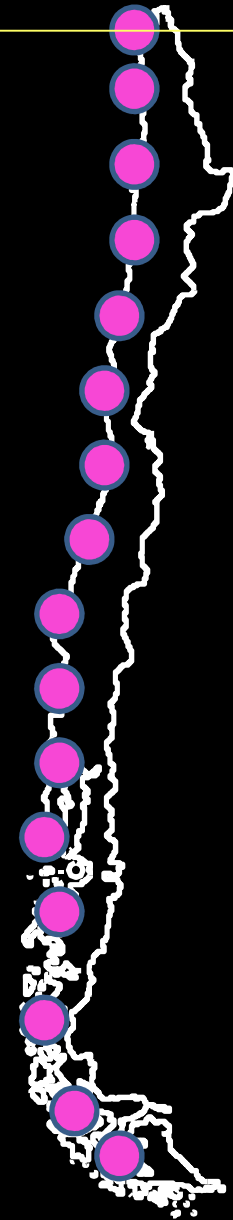
MODELO DE MUESTREOS NACIONALES



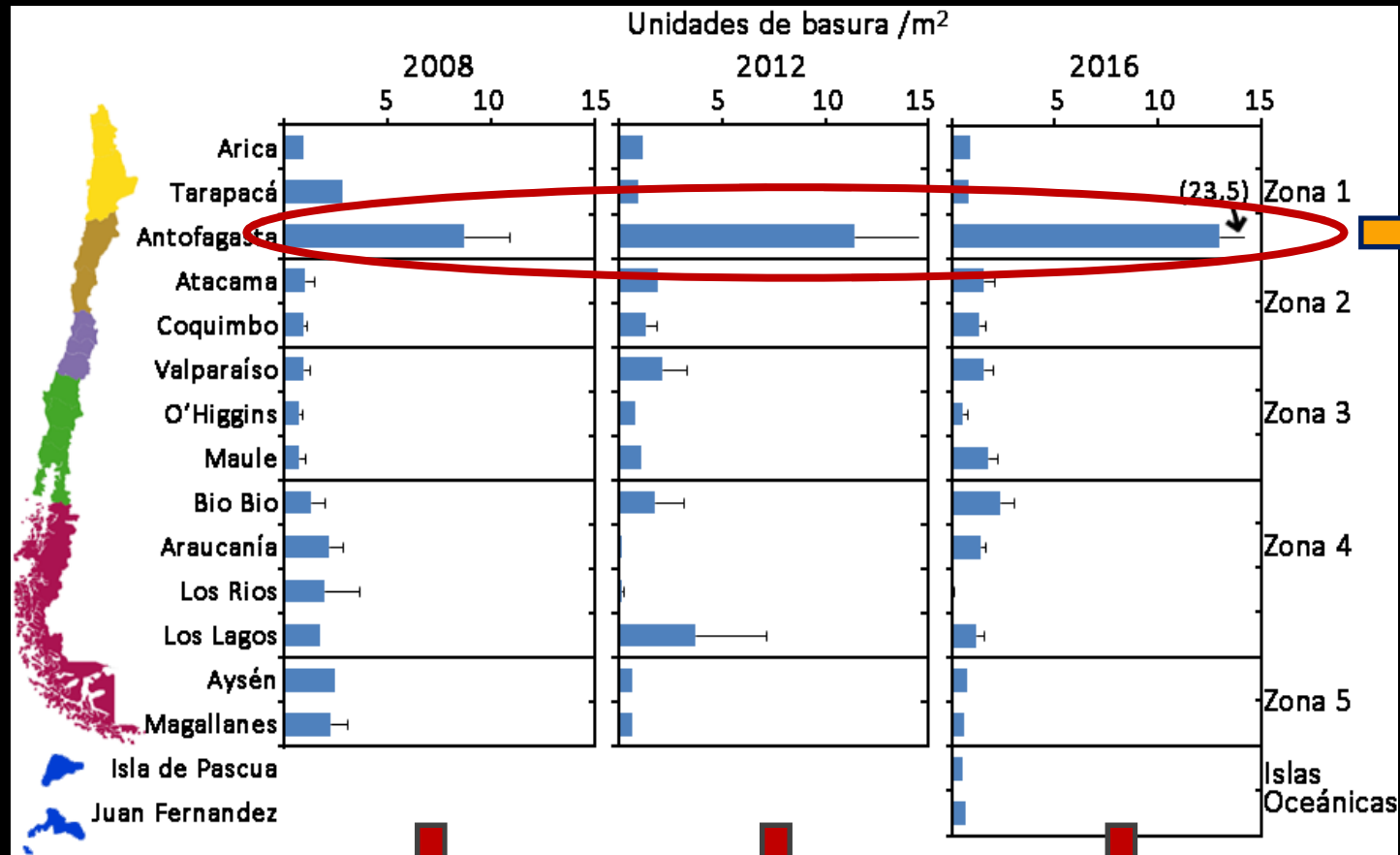


Muestreo Nacional

¿Cuáles son las playas mas limpias (mas sucias) de la costa Chilena?



National Samplings 2008, 2012, 2016



¡No Changes!



Compartir los Resultados



II CONGRESO NACIONAL ESCOLAR DE LA BASURA EN EL MEDIO AMBIENTE

7, 8 y 9 de Noviembre - Coquimbo

FERIA CIENTÍFICA/ viernes 08 de noviembre / 09:30 a 13:00 Hrs. Plaza de Armas - Coquimbo



EXPLORA

www.cientificosdelabasura.cl



www.cientificosdelabasura.cl







Divulgación

EL MERCURIO
DOMINGO 12 DE FEBRERO DE 2012

VIDA • CIENCIA • TECNOLOGÍA

Debido a las corrientes marinas: Isla de Pascua tiene la playa más contaminada con microplásticos de Chile

Ochocientos pequeños fragmentos de plástico por metro cuadrado hay en la playa de Ovahe, 25 veces superior al promedio nacional, según una investigación de la Universidad Católica del Norte.

YONACIA PINTO POZO

No se ve a simple vista, pero una de las playas más paradisíacas de Chile, Ovahe, en Isla de Pascua, es también la que tiene más fragmentos de plástico en su arena. Los datos surgieron del primer estudio de contaminación por microplásticos en las Playas de Chile, una investigación realizada en noviembre del año pasado por el programa Científicos de la Basura de la Universidad Católica del Norte (UCN), junto a escolares de todo el país.

Los niños analizaron, en noviembre pasado, la arena de la playa de Ovahe, en la Quinta Región.



El análisis reveló que el 90% de las microplásticas y colillas de cigarrillos, entre otras basuras, además del total de 800 ítems por metro cuadrado, a lo largo de la costa continental.

En el mundo se produce cerca de 260 millones de toneladas de plástico al año. Este material representa el 10% de la basura marina.

En el mundo se produce cerca de 260 millones de toneladas de plástico al año. Este material representa el 10% de la basura marina.

En el mundo se produce cerca de 260 millones de toneladas de plástico al año. Este material representa el 10% de la basura marina.

En el mundo se produce cerca de 260 millones de toneladas de plástico al año. Este material representa el 10% de la basura marina.

En el mundo se produce cerca de 260 millones de toneladas de plástico al año. Este material representa el 10% de la basura marina.

En el mundo se produce cerca de 260 millones de toneladas de plástico al año. Este material representa el 10% de la basura marina.

En el mundo se produce cerca de 260 millones de toneladas de plástico al año. Este material representa el 10% de la basura marina.

En el mundo se produce cerca de 260 millones de toneladas de plástico al año. Este material representa el 10% de la basura marina.

En el mundo se produce cerca de 260 millones de toneladas de plástico al año. Este material representa el 10% de la basura marina.

En el mundo se produce cerca de 260 millones de toneladas de plástico al año. Este material representa el 10% de la basura marina.

En el mundo se produce cerca de 260 millones de toneladas de plástico al año. Este material representa el 10% de la basura marina.

En el mundo se produce cerca de 260 millones de toneladas de plástico al año. Este material representa el 10% de la basura marina.

En el mundo se produce cerca de 260 millones de toneladas de plástico al año. Este material representa el 10% de la basura marina.

En el mundo se produce cerca de 260 millones de toneladas de plástico al año. Este material representa el 10% de la basura marina.

En el mundo se produce cerca de 260 millones de toneladas de plástico al año. Este material representa el 10% de la basura marina.

En el mundo se produce cerca de 260 millones de toneladas de plástico al año. Este material representa el 10% de la basura marina.

En el mundo se produce cerca de 260 millones de toneladas de plástico al año. Este material representa el 10% de la basura marina.

En el mundo se produce cerca de 260 millones de toneladas de plástico al año. Este material representa el 10% de la basura marina.

En el mundo se produce cerca de 260 millones de toneladas de plástico al año. Este material representa el 10% de la basura marina.

T20 // medio ambiente

Detectives científicos rastrear la basura en las playas de Chile

Más de 1.000 alumnos de una treintena de escuelas llevan años visitando playas a lo largo del país para estudiar la contaminación. Su trabajo ha dado origen a varios estudios que muestran el impacto de la basura en el ecosistema marino y, ahora, comenzarán a evaluar el efecto de la basura que llega desde los ríos hasta la zona costera.

Texto: Ricardo Acevedo

LEVAN años de trabajo científico en terreno. Investigan, toman muestras, las clasifican minuciosamente. Tal y como haría un arqueólogo, estos científicos recorren las playas desde Arica a

minado que la cantidad de basura en las playas en 2012 ascendía a 4,3 unidades de basura por cada metro cuadrado, lo que representa un aumento

EL MERCURIO

Miércoles, Septiembre 4, 2013
Ediciones anteriores

Datos de la U. Católica del Norte:

Riberas de Chile promedian dos unidades de basura por metro cuadrado

Luego de medir 15 ríos a lo largo del país, se vio que los más contaminados son los de la zona central. Los de la IX, XIV y X Región son los más limpios.

AMALIA TORRES

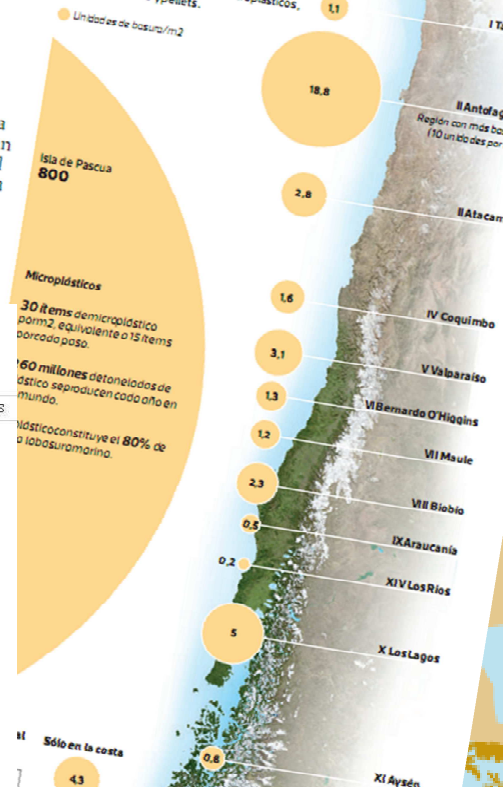
Plásticos, botellas, latas, plumavit, ropa. La basura que seleccionan los escolares de 30 colegios de todo Chile encontraron en las riberas de ríos era variada. Pero había un factor común: ninguno de los 15 ríos analizados estuvo libre de contaminación.



El material más común. "Los estudiantes también encontraron micro y macrobasurales, donde la basura se botó de forma intencional. Nos llamó la atención que la gente vaya a depositar basura como si los ríos fueran lugares donde uno pueda dejarla y luego lleguen las crecidas y se la lleve".

Playas contaminadas

Más de 40 playas a lo largo de Chile han sido analizadas en estudios realizados entre 2007 y 2012 con la participación de más de mil estudiantes de 40 colegios del país. Los principales contaminantes son microplásticos, colillas de cigarrillos y pellets.



Microplásticos
30 ítems de microplástico por m², equivalente a 15 ítems por cada metro cuadrado.
60 millones de toneladas de plástico se producen cada año en el mundo.
El plástico constituye el 80% de la basura marina.

Sólo en la costa
43



¡Primeros pasos!!!



INICIO

PRESIDENCIA

COMUNICADOS

FOTONOTICIAS

DISCURSOS

Presidente Piñera promueve prohibición total de bolsas plásticas en el comercio

📅 8 MAY 2018





Scientific Publications



Sampling of riverine litter with citizen scientists — findings and recommendations

S. Rech · V. Macaya-Caquilpán · J. F. Pantoja ·
M. M. Rivadeneira · C. Kroeger Campodónico ·
M. Thiel

Marine Environmental Research 87-88 (2013) 12–18



Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Marine Environmental Research

journal homepage: www.elsevier.com/locate/marenvres



Distribution and abundance of small plastic debris on beaches in the SE Pacific (Chile): A study supported by a citizen science project

Valeria Hidalgo-Ruz^{a,b}, Martin Thiel^{a,c,*}

Ocean & Coastal Management 137 (2017) 82–95



Contents lists available at ScienceDirect

Ocean & Coastal Management

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ocecoaman



Who cares about dirty beaches? Evaluating environmental awareness and action on coastal litter in Chile

Tim Kiessling^{a,b,c}, Sonia Salas^{c,d}, Kona



Marine Pollution Bulletin

journal homepage: www.elsevier.com/locate/marpolbul

Anthropogenic debris on beaches in the SE Pacific (Chile): Results from a national survey supported by volunteers

Macarena Bravo^a, M^a de los Angeles Gallardo^a, Guillermo Luna-Jorquera^{a,b}, Paloma Núñez^a,
Nelson Vásquez^a, Martin Thiel^{a,b,*}
^a Universidad Católica del Norte, Larrondo 1281, Coquimbo, Chile
^b Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA), Coquimbo, Chile



Ocean & Coastal Management

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ocecoaman

Identification of self-reported user behavior, education level, and preference: reduce littering on beaches — A survey from the SE Pacific

Lucas B. Eastman^{a,b}, Paloma Núñez^a, Barbara Crettier^a, Martin Thiel^{a,c,*}

Marine Pollution Bulletin 126 (2018) 516–524



Contents lists available at ScienceDirect

Marine Pollution Bulletin

journal homepage: www.elsevier.com/locate/marpolbul

Spatio-temporal variation of anthropogenic marine debris on Chilean beaches

Valeria Hidalgo-Ruz^{a,b}, Daniela Honorato-Zimmer^a, Magdalena Núñez^c, Iván A. Hinojosa^{a,d,e}



Programa
EXPLORA CONICYT



Universidad Católica del Norte
ver más allá





**Monitoreando los
oceanos del mundo**

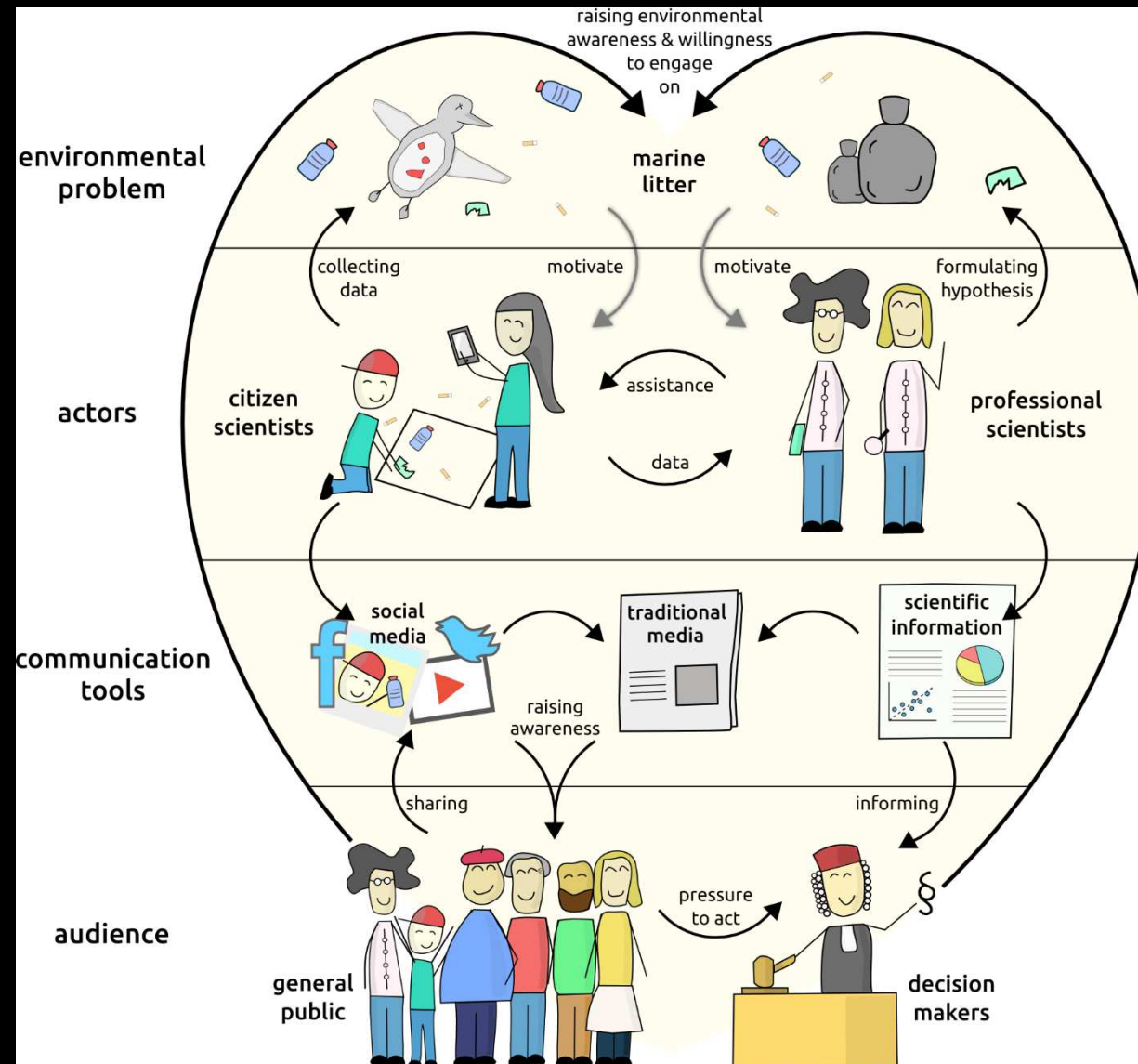
**Voluntarios Jovenes
pueden hacer una
contribucion!**

**Cientificos Ciudadanos
del Futuro**

Image Landsat

Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

El Poder Virtuoso de la Ciencia Ciudadana



Kiessling & Thiel, Creative Commons, 2017



Sumate!!!



www.cientificosdelabasura.cl