

Gestión de Pesquerías: Cómo pueden ayudar los Datos de la Captura por Unidad de Esfuerzo a una Comunidad a Conservar sus Recursos

Para entender como crear una pesquería más sostenible, primero debes comprender la dinámica poblacional de los recursos y la manera en que funciona la pesquería.

Los dos siguientes videos ayudarán a proporcionar este contexto. Mira los cortos de cada video y responde las preguntas siguientes:

Mira el video “Economía y Política de las Pesquerías: Introducción a la gestión de las Pesquerías” (4:44)

<https://www.youtube.com/watch?v=Z4AXnZOsK8>



Fisher in Ancón Harbor
Image Credit: TNC

1. Describe los problemas potenciales con fuente común de recursos.

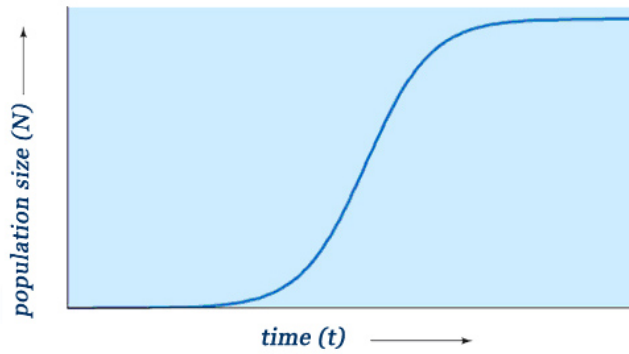
2. ¿Qué significa “acceso abierto”?

Mira el video “Economía y Política de las Pesquerías: Máximo Rendimiento Económico” (0:00 – 3:05)

<https://www.youtube.com/watch?v=Z4AXnZOsK8>

3. Explique la forma en que puede aumentar el esfuerzo en la pesca.

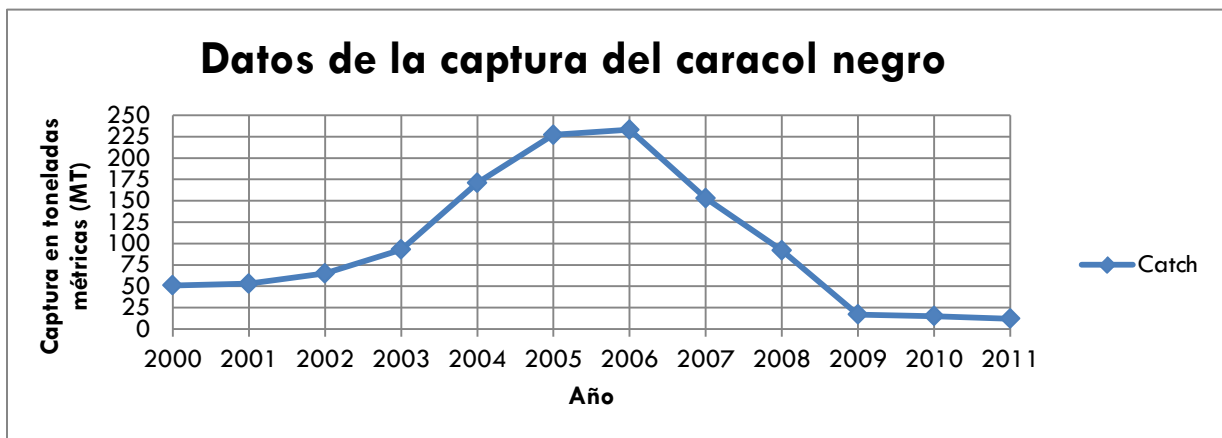
4. Si el esfuerzo en la pesca se incrementa, pero la captura sigue igual, ¿qué indica eso acerca de la población de peces?



Crecimiento de la Población con el Tiempo

Crédito de la Imagen: Autorizada bajo dominio público en [Wikipedia](https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_de_crecimiento_logístico)

- Utilizando la gráfica anterior como referencia, proporcione una descripción básica de cómo se comportan las poblaciones de peces e incluya en su explicación cómo se relaciona el tamaño de la población con la tasa de crecimiento.
- Describa cómo puede cambiar la capacidad de carga de una población con el tiempo.



- La gráfica anterior muestra los datos de la captura de caracoles negros, los cuales son capturados por buzos bentónicos. Con base en la cantidad de caracoles capturados cada año, describe lo que crees que puede estar pasando con la población.

8. ¿Qué factores podrían influir en la “capturabilidad” de los caracoles? ¿Crees que la cantidad de caracoles capturados directamente se correlaciona con el tamaño de la población, o podría haber otros factores? y de ser así, ¿cuáles son?
9. ¿Qué más necesitamos saber para evaluar realmente la población de caracoles?

Captura vs. Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)

Cuando observaste la tendencia en la captura del Caracol Negro en la pregunta 7, puedes haberte dado cuenta de que necesitas más información que la cantidad capturada para entender verdaderamente la población, especialmente cuando la meta es gestionar la pesquería. La cantidad de un recurso capturado no refleja con exactitud el tamaño de la población.

Para gestionar eficazmente una pesquería, los encargados necesitan saber cuántos peces hay en una población en un determinado momento. Los científicos de las pesquerías utilizan evaluaciones de las reservas pesqueras para determinar la abundancia (el número y el tamaño/edad) de los peces en una población. Uno de los métodos más sencillos para evaluar las reservas pesqueras casi no requiere ningún conocimiento acerca de la biología de la reserva. Sin embargo, se requiere una buena información acerca de la pesquería.

En esta evaluación sencilla, el encargado de la pesquería sólo necesita examinar los **antecedentes de captura** de la reserva y el **esfuerzo invertido** para capturar los peces y mariscos. La palabra clave aquí es **esfuerzo**.

Los datos acerca de la captura (la cantidad de peces capturados por año) por sí solos no son de mucha utilidad. La captura puede fluctuar por una variedad de razones. Algunas de estas razones incluyen:

- la cantidad de horas dedicadas a la pesca
- el clima
- el número de pescadores
- el tipo de equipo de pesca utilizado por los pescadores

Una tendencia a la disminución en la captura puede ser causa de preocupación, pero la cantidad de esfuerzo realizado por los pescadores para capturar los peces ayuda a ilustrar la realidad.

Para tomar en cuenta el esfuerzo, los biólogos de pesquerías utilizan el término captura por unidad de esfuerzo (CPUE), la captura se divide entre la cantidad de esfuerzo realizado para realizar la captura.

Por ejemplo, si un pescador sale en una embarcación durante 2 horas y captura 10 salmones reales que pesan un total de 200 libras, la CPUE del pescador podría expresarse como 5 peces por hora (10 peces capturados en 2 horas) o como 100 libras por hora (200 libras capturadas en 2 horas de pesca).

La captura por unidad de esfuerzo está directamente relacionada con la cantidad de peces en la reserva. Aunque la CPUE no indica cuántos peces existen en la reserva, proporciona un índice de abundancia que puede ser comparado fácilmente de un año a otro. **Una disminución de la CPUE usualmente indica una disminución en la reserva. Una disminución tanto de la CPUE como de la captura proporciona aún más evidencia de una disminución en la reserva.** La CPUE indica una menor eficiencia – o que se requiere un mayor esfuerzo en relación con el monto de la captura. En contraste, una CPUE más alta corresponde a una mayor eficiencia.

Varias pesquerías han seguido un patrón en relación con la captura por unidad de esfuerzo. Los siguientes enunciados describen las tendencias que se presentan con el tiempo **después de que se establece una nueva pesquería:**

- Al inicio de una nueva pesquería, la captura por unidad de esfuerzo es alta y el esfuerzo es bajo.
- Conforme crece el interés por capturar peces, el esfuerzo aumenta, la captura aumenta y la captura por unidad de esfuerzo usualmente se nivela o disminuye.
- Finalmente, al aplicarse un mayor esfuerzo, la captura disminuye y la captura por unidad de esfuerzo se reduce aún más. Cuando disminuyen la captura y la captura por unidad de esfuerzo, esto es un indicador de que la reserva probablemente está sujeta a sobreexplotación pesquera. Esto significa que se están retirando demasiados peces antes de que tengan la oportunidad de reproducirse. La captura disminuye a pesar de que el esfuerzo aumenta.

Otros factores que podrían aumentar o reducir la capturabilidad son los siguientes:

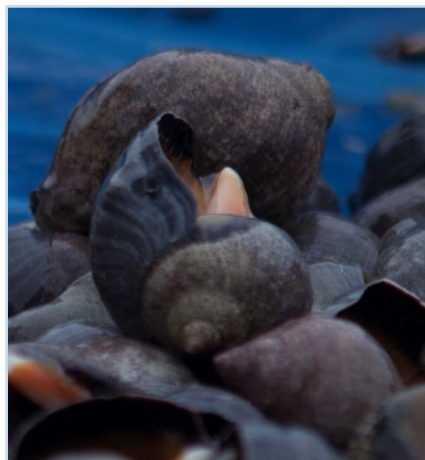
- La capturabilidad con frecuencia aumenta con el tiempo conforme los pescadores mejoran su equipo de pesca y sus embarcaciones.
- La capturabilidad de una especie puede verse considerablemente afectada cuando los pescadores cambian su práctica y la dirigen de una especie a otra. En general, la capturabilidad aumenta para las nuevas especies objetivo, y disminuye para la especie que constituía el objetivo anterior. Sin embargo, si la nueva especie objetivo es depredadora de la especie objetivo original, posteriormente esto podría tener un efecto positivo en el tamaño de la población de la especie objetivo original (la presa), ya que el depredador es retirado mediante la pesca.
- El medio ambiente puede tener una gran influencia en la capturabilidad. Por ejemplo, las condiciones del fenómeno de El Niño/La Niña pueden tener un impacto en la disponibilidad de nutrientes y alimento para la reserva pesquera. Además, las temperaturas más cálidas del agua ocasionadas por El Niño podrían empujar a las poblaciones de peces a aguas más profundas y menos accesibles, dificultando su captura.
- La dinámica de una pesquería también puede influir en cómo cambia la capturabilidad con el tiempo. Por ejemplo, los peces que nadan en grandes grupos son bastante fáciles de capturar, por lo que la CPUE no necesariamente podría reducirse hasta que la

población haya colapsado totalmente. Otros peces que no nadan en grupos se volverán más escasos y más difíciles de capturar.

10. ¿Qué es la CPUE? ¿Por qué la información sobre la captura por sí sola no es suficiente para conocer el estado de salud de una población de peces?

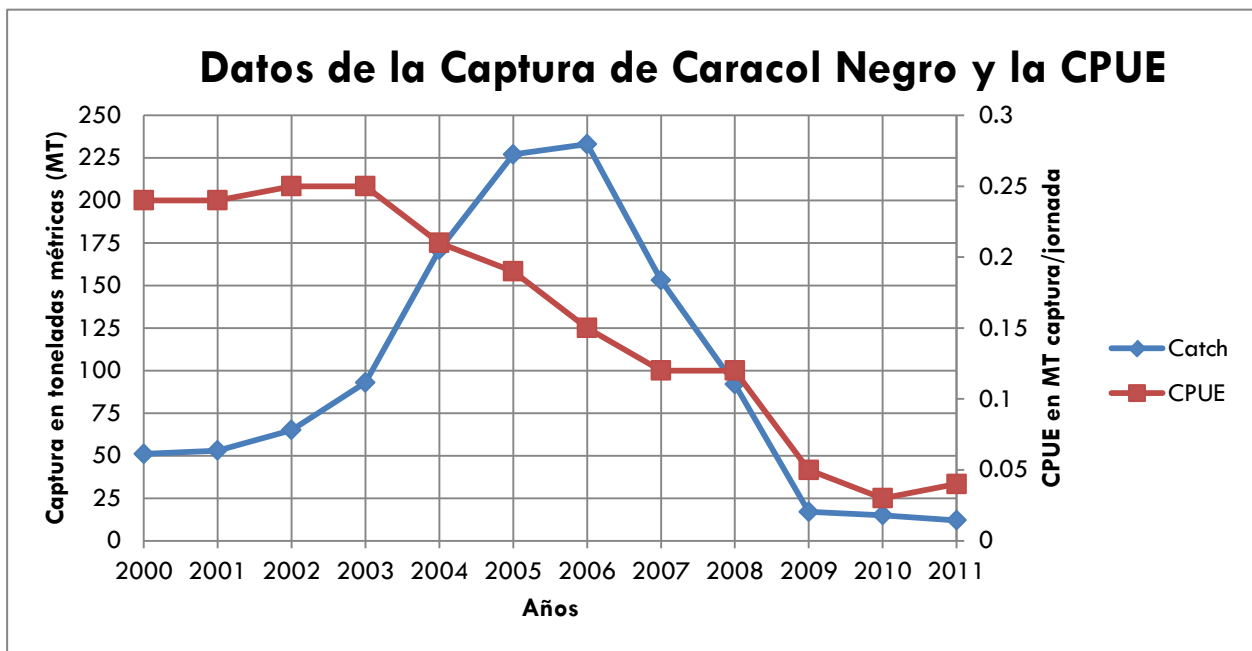
11. Considera la información en la lectura anterior y la ecuación para calcular la CPUE. Describe algunos escenarios que podrían ocasionar un aumento o una disminución de la CPUE.

En este recordatorio de esta actividad, examinarás los datos de la captura y la CPUE para las dos especies en la siguiente tabla. La lorna es un pez demersal – en otras palabras, habita en la columna de agua cercana al fondo del océano. Las características de estos dos organismos serán útiles para contestar las siguientes preguntas.



Créditos de la imagen: Lorna - Matias Caillaux y caracol - TNC

Nombre común	Lorna Drum	Black Rock Snail
Nombre en Latín	<i>Sciaena deliciosa</i>	<i>Thais chocolata</i>
Nombre en español	Lorna	Caracol
Hábitat	Demersal, se desplaza a lo largo de la columna de agua cercana al fondo del océano	Vive en el fondo del océano, principalmente en los fondos rocosos, no se desplaza mucho
Alimento	Se alimenta de lombrices bentónicas, gastrópodos, bivalvos y crustáceos (que se alimentan de fitoplancton)	Caracoles carnívoros – se alimentan de mejillones, lapas, bivalvos y otros crustáceos
Equipos de pesca empleados	Redes de cerco, redes de enmalle, anzuelos y líneas	Buceo con compresor (Huka), Buceo libre



12. La gráfica que aparece arriba combina los datos acerca de la captura de la pregunta 7 con los datos de la CPUE para el mismo periodo de tiempo para el Caracol Negro. Utilizando la información de esta gráfica, describe la tendencia en la **CPUE** para el caracol negro.

13. Con base en lo que sabes acerca de la relación entre la pesca y la CPUE, describe lo que crees que está ocurriendo en esta pesquería y con la salud de la población de caracoles.

Estudio de Caso: Ancón, Perú

El poblado de Ancón, localizado justo al norte de la ciudad de Lima, Perú, es el hogar de aproximadamente 300 pescadores. Las pesquerías artesanales y en pequeña escala constituyen un motor económico importante para las comunidades costeras. Proveen cerca del 80% de los pescados y mariscos que se consumen en el país. Más de 44,000 pescadores tienen empleos directos en este sector.

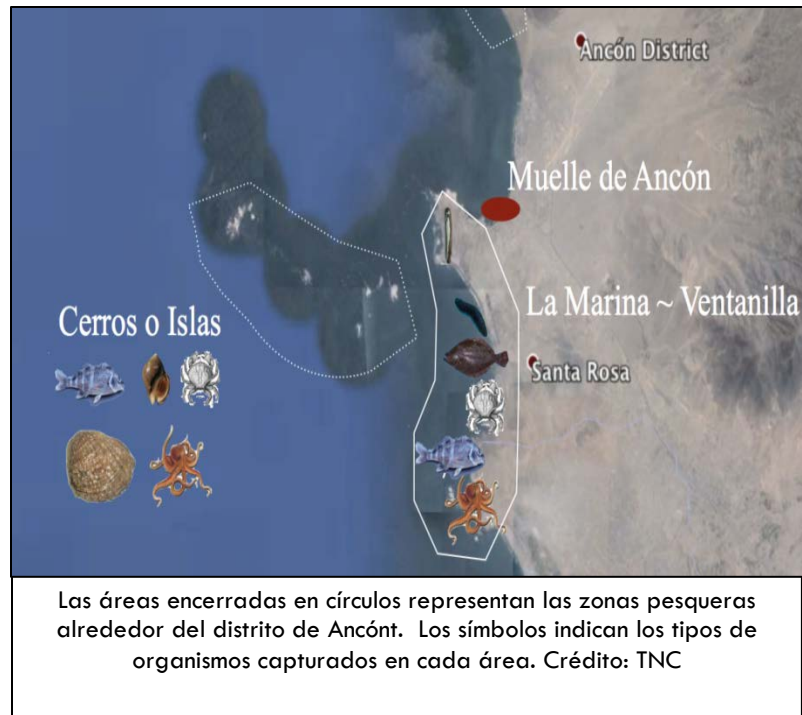
No obstante la importancia del sector de pesquerías en pequeña escala para la economía, existe muy poca información disponible acerca de la condición de las reservas, los niveles de esfuerzo para la pesca, la eficacia de la gestión o el desempeño de la pesquería. Otros impedimentos para la sostenibilidad incluyen una gobernanza débil, un acceso limitado al mercado y una capacidad muy baja para generar productos con valor agregado. En muchos casos, estos obstáculos han llevado a la captura excesiva de las reservas y a prácticas pesqueras destructivas, lo que ha tenido resultados desfavorables para los pescadores y el medio ambiente.

Consulta en el mapa narrativo breve sobre la comunidad pesquera del Distrito de Ancón los antecedentes de la pesca artesanal y en pequeña escala en Perú que se encuentra en la siguiente liga: <http://arcg.is/1VvkaRm> y contesta la siguiente pregunta:

14. Con base en la información contenida en el mapa narrativo, describe el sector de la pesca artesanal y compáralo con el sector industrial.

En la siguiente actividad, desempeñarás el papel de un especialista en gestión de pesquerías de una organización de conservación. Estás trabajando con los pescadores locales para combinar su experiencia con los datos científicos, con el propósito de determinar cómo hacer más sostenible su pesquería. Examinarás el cambio en la población de dos especies en el transcurso del tiempo, la Lorna y el Caracol Negro, que son importantes para la comunidad pesquera de pequeña escala de Ancón.

Del año 2000 al año 2011, tú y los pescadores han estado recabando datos acerca de sus zonas pesqueras. Tu objetivo es ayudarles a tomar decisiones acerca de cómo manejar



colectivamente sus zonas pesqueras de manera que puedan seguir pescando sin que sus recursos se vean disminuidos. Utilizando tus conocimientos de la captura y la captura por unidad de esfuerzo, realizarás una evaluación de la reserva y ofrecerás sugerencias para el manejo. Los dos tipos de estrategias de gestión que los pescadores están dispuestos a probar son el cierre estacional y los límites a la captura.

El efecto del fenómeno de El Niño en una Pesquería

Hay más de un factor que debes considerar al realizar una evaluación de la reserva en esta zona. Las aguas cercanas a la costa son afectadas por el fenómeno de El Niño, un patrón climático anormal que es ocasionado por el calentamiento del Océano Pacífico cerca del ecuador, frente a las costas de Sudamérica. A lo largo del año, prevalece una corriente fría que se desplaza hacia el norte debido a los vientos alisios del sureste, que origina una surgencia de agua fría, rica en nutrientes. Sin embargo, a finales de Diciembre la surgencia se relaja, causando la aparición de agua más cálida y pobre en nutrientes. El agua pobre en nutrientes conduce a una reducción en el fitoplancton, el cual es la base de la cadena alimenticia en el Ecosistema de la Corriente de Humboldt. Un evento de El Niño puede conducir a un menor número de peces en la zona, ya sea debido a que mueren a causa de la falta de alimento o a que se desplazan a aguas más frías fuera de la zona pesquera. Para entender si un evento de El Niño es responsable de los cambios en la población de las especies objetivo, primero debes identificar los años durante nuestro período de estudio en los cuales ocurrió el fenómeno de El Niño.

Los científicos usan el Índice Oceánico de El Niño (ONI, por sus siglas en inglés) para medir las anomalías o desviaciones de las temperaturas normales de la superficie del mar. Cuando la temperatura de la superficie del mar en el Océano Pacífico se desvía más de 0.9 grados Fahrenheit (0.5 grados Celcius) por arriba de la temperatura normal durante cinco periodos sucesivos de tres meses o más, esto indica un evento de El Niño. Asimismo, cuando la SST se desvía en 0.9 grados Fahrenheit por debajo de lo normal durante cinco periodos sucesivos de tres meses, esto indica un evento de La Niña.

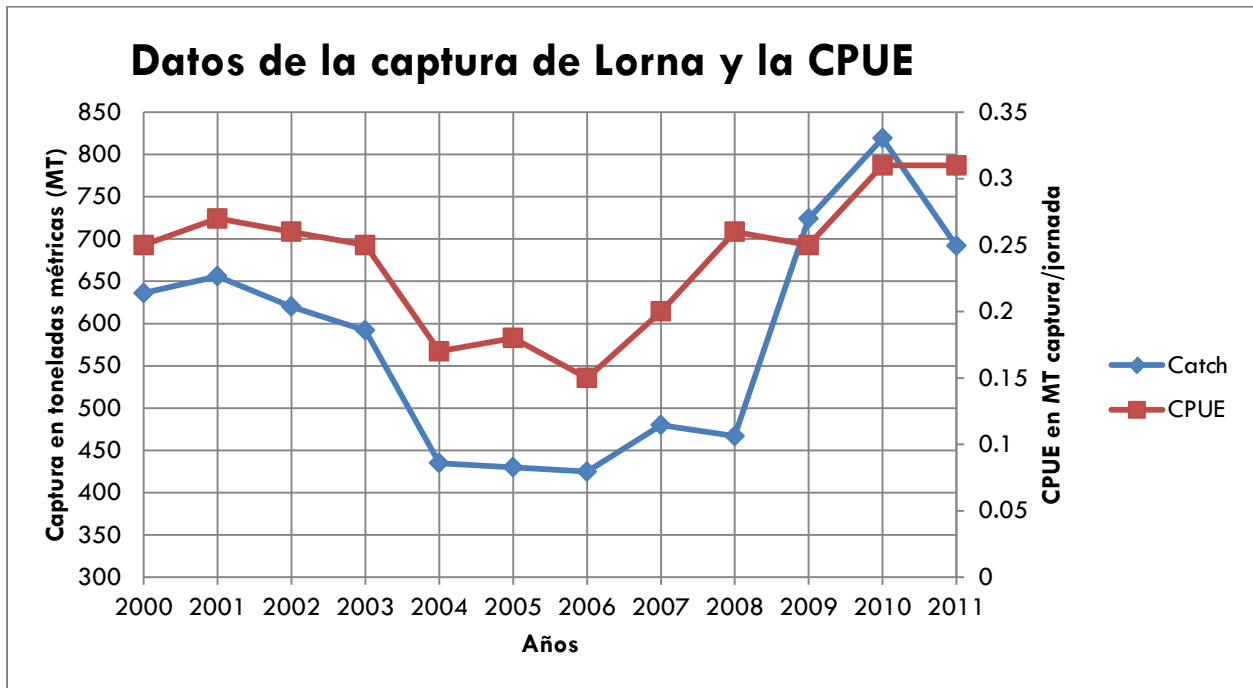
La hilera superior de la siguiente tabla muestra las abreviaturas para los meses en grupos de tres meses. “DJF” indica el periodo de tres meses comprendido desde Diciembre hasta Enero y Febrero. La tabla muestra las desviaciones de la temperatura para el mismo periodo que los datos de las pesquerías en este ejercicio.

Año	DJF	JFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA	JAS	ASO	SON	OND	NDJ
2000	-1.6	-1.4	-1.1	-0.9	-0.7	-0.7	-0.6	-0.5	-0.6	-0.7	-0.8	-0.8
2001	-0.7	-0.6	-0.5	-0.3	-0.2	-0.1	0	-0.1	-0.1	-0.2	-0.3	-0.3
2002	-0.2	-0.1	0.1	0.2	0.4	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3	1.1
2003	0.9	0.6	0.4	0	-0.2	-0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4
2004	0.3	0.2	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
2005	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.2	0.1	0	0	-0.1	-0.4	-0.7
2006	-0.7	-0.6	-0.4	-0.2	0.0	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	0.9	1.0
2007	0.7	0.3	0	-0.1	-0.2	-0.2	-0.3	-0.6	-0.8	-1.1	-1.2	-1.3
2008	-1.4	-1.3	-1.1	-0.9	-0.7	-0.5	-0.3	-0.2	-0.2	-0.3	-0.5	-0.7
2009	-0.8	-0.7	-0.4	-0.1	0.2	0.4	0.5	0.6	0.7	1.0	1.2	1.3
2010	1.3	1.1	0.8	0.5	0	-0.4	-0.8	-1.1	-1.3	-1.4	-1.3	-1.4
2011	-1.3	-1.1	-0.8	-0.6	-0.3	-0.2	-0.3	-0.5	-0.7	-0.9	-0.9	-0.8

Datos del Centro de Pronóstico del Clima de NOAA, la tabla con los datos completos se encuentra en el sitio:

http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ensoyears.shtml

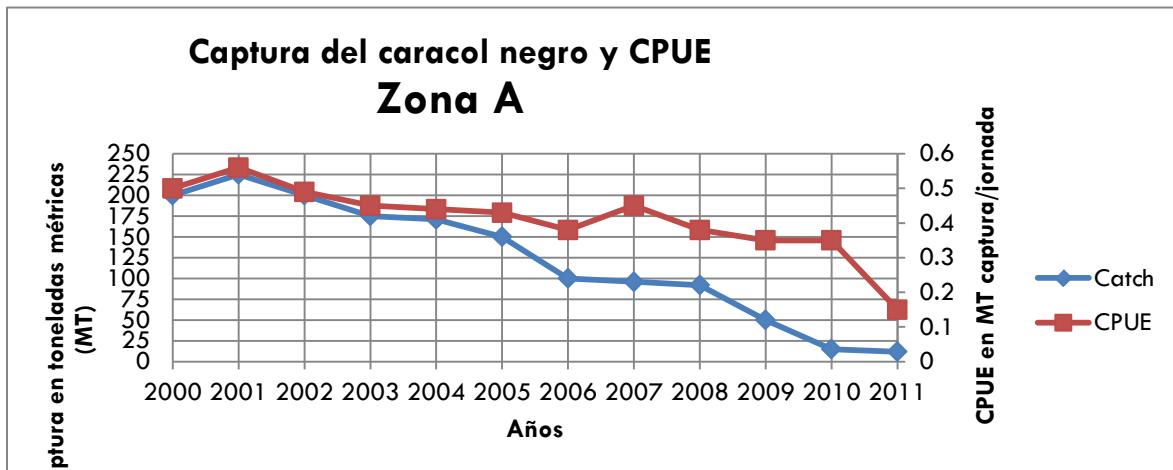
15. Utilizando la tabla anterior, identifica los años en los que se presentaron los fenómenos de La Niña y El Niño.



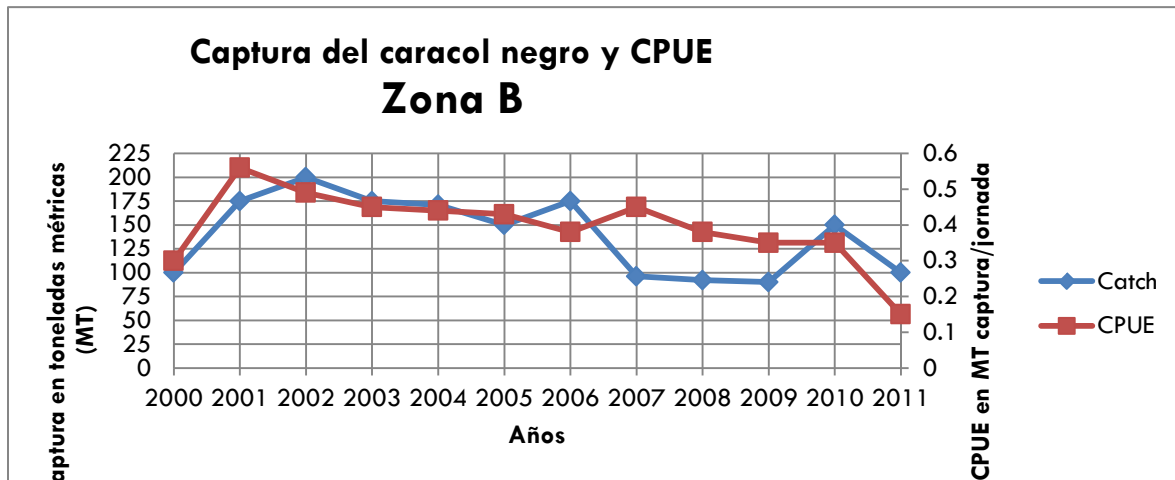
16. En la gráfica anterior, encierra en un círculo los periodos de El Niño con una pluma de tinta roja y encierra en un círculo los periodos de La Niña con una pluma de tinta azul.

17. Utiliza la gráfica anterior, tu conocimiento de los periodos de El Niño y La Niña, y los hábitos alimenticios de la Lorna para describir qué impacto pueden haber tenido estos fenómenos climáticos en la población de Lornas. ¿Qué tipo de estrategias de gestión podrías sugerir para esta especie de peces con base en estos datos?

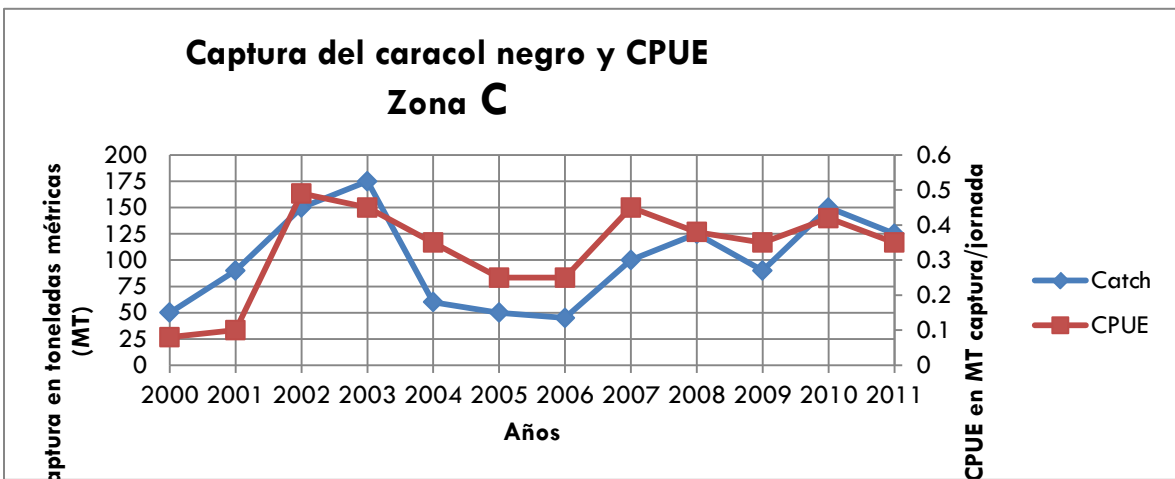
18. Hay tres zonas (A, B y C) en las que tú y los pescadores han estado recabando datos sobre el caracol negro. Con base en tu conocimiento de la CPUE y la captura, describe debajo de cada gráfica qué crees que puede estarle ocurriendo a la población de caracoles en dicha zona y describe si consideras o no que dicha zona debe cerrarse para permitir que la población se restablezca.



Evaluación de la Zona A:



Evaluación de la Zona B:

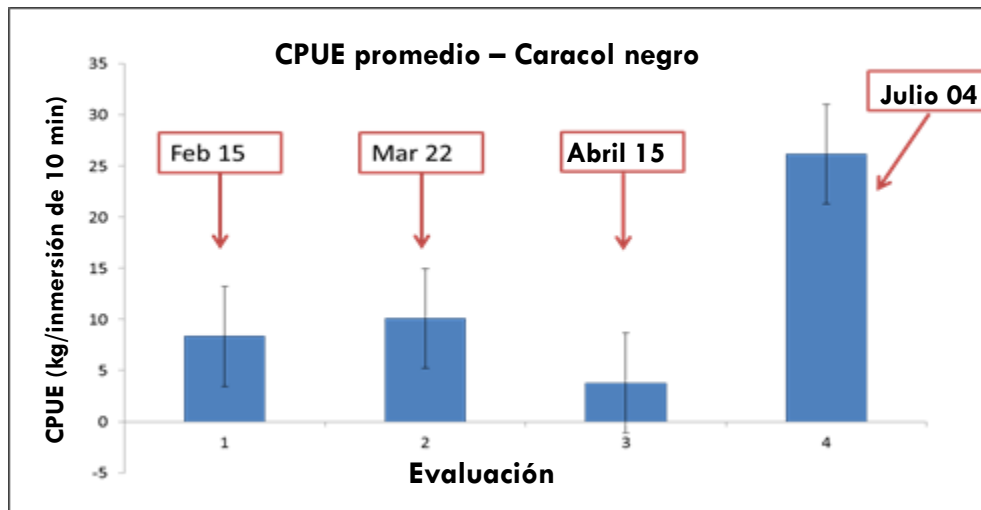


Evaluación de la Zona C:

19. Los pescadores con quienes estás trabajando decidieron cerrar el islote, una pequeña isla con un perímetro de 1.4 km cerca de Ancón. Hasta ahora la han cerrado a la pesca por 5 meses. Durante este periodo, has trabajado con los buzos para obtener datos científicos sobre la CPUE para el caracol negro. Aquí la CPUE se mide en kilogramos de caracoles recolectados durante una inmersión de 10 minutos. Con base en la gráfica que se muestra abajo, describe el efecto del cierre en la CPUE.



El islote cercano a Ancón, Perú, en donde se ha cerrado una zona de pesca de caracol.



CPUE del caracol negro en el islote después de 5 meses de cierre. Observa que el monitoreo no se realizó en Mayo y Junio debido a las malas condiciones climáticas.

20. Ahora que cuentas con estos datos, ¿qué más necesitas saber? ¿Continuarás con el cierre? ¿Por cuánto tiempo? ¿Consideras que 5 meses de investigación son un periodo lo suficientemente largo para comprender todos los factores involucrados en la dinámica de la población del caracol? ¿Qué otros estudios podrías proponer a efecto de desarrollar una estrategia de gestión para el caracol negro en esta área?