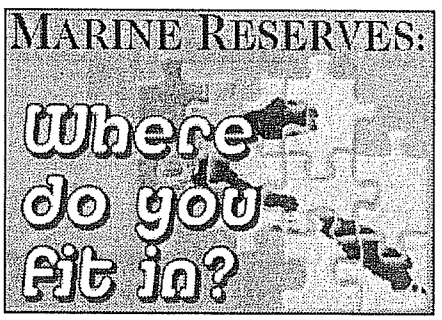
Conservación de Nuestros Recursos Naturales: Haciendo Malabarismos

Dr. Satie Airame
sesora Científica
Santuario Marino Nacional de las Islas del Canal

Enfoque de investigación
¿Cuáles son las especies de interés en el Santuario Marino Nacional de las Islas del Canal? ¿Cómo pueden las reservas marinas conservar la biodiversidad y sostener las pesquerías?

Tim Coonan
Biólogo
Servicio del Parque Nacional, Parque Nacional de las Islas del Canal

Enfoque de investigación
¿Qué tan saludables son las comunidades ecológicas y las especies claves de las Islas del Canal? ¿Cómo podemos monitorear y administrar la población del zorro isleño para que regrese a niveles viables?

Equipo JASÓN En Línea	Video	Transmisión en vivo
- **Laboratorio Digital:** Las Reservas Marinas: ¿Cuál es tu Papel? - Página de Historia de los Conservación - Sesiones de Chat - Tableros de Mensajes Las Reservas Marinas: ¿Cuál es tu Papel?	- Invasión Alienígena: Zorros Isleños	Utilicen los componentes de JASÓN XIV para prepararse para la transmisión en vivo. Los últimos detalles aparecen en Equipo JASÓN En Línea.
		

La Historia 6 trata de los esfuerzos de la **conservación terrestre y marina** que se están llevando a cabo en las Islas del Canal. Los investigadores anfitriones Tim Coonan y Satie Airame serán nuestros guías para los dos programas de protección de las Islas del Canal. El primer programa intenta salvar al poco común zorro de las Islas del Canal de la desaparición. El segundo programa involucra ayudar a las comunidades de las Islas del Canal a trabajar en conjunto y desarrollar zonas llamadas reservas marinas (en donde está prohibido cosechar la vida marina).

Los Conservación de Nuestros Recursos Naturales: Haciendo Malabarismos

Artículo de Investigación

Encauzando nuestros Esfuerzos. Haciendo Malabarismos .....página 149

Ejercicio 6.1 — **Ecología, Matemáticas**
90 minutos (dos o tres sesiones de 45 minutos cada una) — ***Construcción de Modelos, Conclusiones***

El Desarrollo o la Caída del Zorro Isleño .....página 153

Los estudiantes van a modelar los efectos de diversos factores sobre la población de zorros isleños, utilizando datos basados en las investigaciones de Tim Coonan. Empezando con una pequeña población en cada isla, los estudiantes van a descubrir si la cría en cautiverio puede contrarrestar los factores ambientales para restaurar las poblaciones del zorro a niveles viables.

Ejercicio 6.2 (Laboratorio Digital/Colaboración en el Salón) — **Tecnología, Economía, Historia/Cultura**
2 a 3 horas (tres o cuatro periodos de 45 minutos) — ***negociación, comunicación***

Reservas Marinas - ¿Cuál es tu Papel? .....página 157

En esta simulación de imitación, los estudiantes van a participar en un proceso parecido al de un grupo de trabajo real para establecer reservas marinas en las Islas del Canal. Cada estudiante o grupo de estudiantes tomará el papel de uno de los grupos de interés de la región, recopilará datos personalizados del Laboratorio Digital para informar su plan, y después someterán el plan al salón para llegar al consenso.

Ejercicio 6.3 — **Ecología**
1_ a 2 horas — ***Aplicación de Conocimientos, Comunicación***
(dos o tres sesiones de 45 minutos, más tiempo para investigar y ejecutar)

Diseña tu Propio Santuario .....página 162

En esta actividad, los estudiantes van a aplicar los conceptos de gestión y reservas a su región local. Recurriendo a lo que han aprendido, los estudiantes van a identificar los grupos de interés y usos de un área en particular, luego van a desarrollar un plan de uso de suelo que toma en cuenta sus metas de recursos locales, biodiversidad, culturales y educacionales.

Autoevaluación del Estudiante
45 minutes — ***Conclusiones, Aplicación de Conocimientos***

Parque Nacional de las Islas del Canal-Un Modelo para la Gestión de Parques .página 163

A los estudiantes se les presentará un escenario que comprende el desarrollo en la Isla Anacapa. Deben determinar una línea de desarrollo adecuado, considerando las diversas perspectivas, y justificar su decisión.

> *"Aunque el océano es enorme en comparación con un solo ser humano, como grupo colectivo los humanos han pescado muchas especies hasta llegar al punto del colapso de sus poblaciones."*
>
> **—Dr. Satie Airame, Investigadora anfitriona de JASÓN**

> *"Lo que aprendimos del estudio de la región de las Islas del Canal es la interconexión entre los sistemas marinos y terrestres. Se pensaría que la separación de las Islas del Canal de la tierra firme les permite ser protegidas de las influencias ambientales adversas, pero no es así."*
>
> **—Tim Coonan, Investigador anfitrión de JASÓN**

ESTÁNDARES

Nombre del estudiante: _____

Estándares Nacionales de Educación	Ejercicio
Estándar de Contenido C: Ciencias de la Vida Los estudiantes deberán desarrollar el entendimiento de la estructura y función de los sistemas vivos, la reproducción y la herencia, la regulación y el comportamiento, las poblaciones y los ecosistemas, así como la diversidad y adaptaciones de los organismos.	**El Desarrollo o la Caída del Zorro Isleño** **Reservas Marinas-¿Cuál es tu Papel?**
Estándar de Contenido F: Ciencia en Perspectivas Personales y Sociales Los estudiantes deberán desarrollar el entendimiento de las poblaciones, recursos y entornos, peligros naturales, riesgos y beneficios, así como la ciencia y la tecnología en la sociedad.	**El Desarrollo o la Caída del Zorro Isleño** **Reservas Marinas-¿Cuál es tu Papel?** **Diseña tu Propio Santuario**
Estándar de Matemáticas: Análisis de Datos y Probabilidades Los estudiantes deben entender como recolectar, organizar, exhibir e interpretar los datos. Además, deben saber aplicar los conceptos básicos de la probabilidad.	**El Desarrollo o la Caída del Zorro Isleño** **Reservas Marinas-¿Cuál es tu Papel?**
Estándar de Matemáticas: Resolución de Problemas Los estudiantes deben desarrollar el entendimiento de los conceptos matemáticos resolviendo problemas que permiten la aplicación de las matemáticas a otros conceptos.	**El Desarrollo o la Caída del Zorro Isleño**
Estándar de Geografía 4-6: El Mundo en Términos Espaciales Los estudiantes deben entender como utilizar los mapas y otras representaciones, herramientas y tecnologías geográficas para adquirir, procesar e informar de los datos desde una perspectiva espacial.	**Reservas Marinas-¿Cuál es tu Papel?**
Estándar de Geografía 6: Lugares y Regiones Los estudiantes deben comprender como la cultura y la experiencia tienen influencia sobre las percepciones de las personas, de los lugares y las regiones.	**Marine Reserves—Where Do You Fit In?** **Design Your Own Sanctuary**
Estándar de Geografía 14: Medio Ambiente y Sociedad Los estudiantes deben entender como las acciones humanas modifican al medio ambiente físico.	**El Desarrollo o la Caída del Zorro Isleño** **Reservas Marinas-¿Cuál es tu Papel?** **Diseña tu Propio Santuario**
Estándar de Geografía 17 y 18: Los Usos de la Geografía Los estudiantes deben entender como aplicar la geografía para interpretar el pasado y el presente y como planear para el futuro.	**El Desarrollo o la Caída del Zorro Isleño** **eservas Marinas-¿Cuál es tu Papel?** **Diseña tu Propio Santuario**

Indicadores de Desempeño: El Desarrollo o la Caída del Zorro Isleño	Novato	Aprendiz	Invedigador
Modela la dinámica poblacional a través del tiempo en respuesta a factores claves..			
Grafica los cambios poblacionales.			
Indicadores de Desempeño: reservas Marinas - ¿Cuál es tu Papel?	**Novato**	**Aprendiz**	**Investigador**
Recopila y analiza datos geográficos, ecológicos y socioeconómicos.			
Logra el consenso entre perspectivas diferentes.			
Indicadores de Desempeño: Diseña tu Propio Santuario	**Novato**	**Aprendiz**	**Investigador**
Evalúa y atribuye los valores y metas para un área terrestre en particular.			
Diseña un Plan de Gestión.			

Autoevaluación del Estudiante: Parque Nacional de las Islas del Canal – Un Modelo para la gestión de Parques
Habilidades: Conclusiones, Aplicación de Conocimientos

	puntuación
Examen de opción múltiple—Equipo JASÓN En Línea en www.jasonproject.org	

Encauzando Nuestro Esfuerzos: Haciendo Malabarismos

Preguntas de *enfoque*

¿Por qué son necesarios la conservación y gestión de la región de las Islas del Canal?

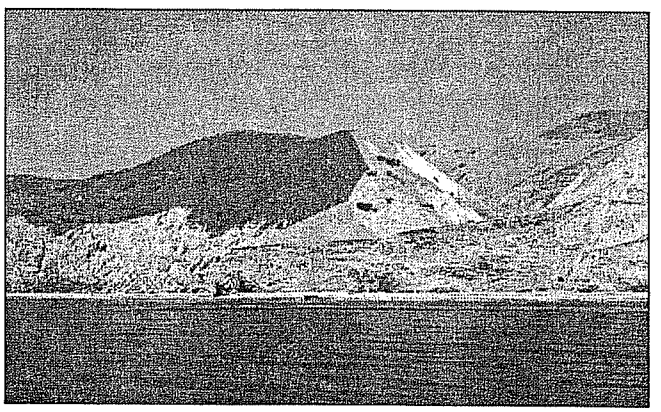
¿Cómo se mide el valor de un ecosistema o una especie? ¿Depende de la persona a quien se le está preguntando?

¿Cuáles estrategias administrativas se están empleando para proteger las plantas y los animales nativos en la tierra y en el mar?

Observen la región de las Islas del Canal hoy en día y se quedarán pasmados. Estas islas únicas y los hábitats costeros hospedan a focas, leones marinos, aves marinas, pequeños zorros y plantas con nombres pintorescos como pincel, estrella fugaz, mora de limonada y vive para siempre. En las aguas centelleantes, los bosques de algas gigantes albergan a garibaldis de color naranja neón y cabezas de borrego con rayas vigorosas, así como las comunidades numerosísimas de camarones, estrellas quebradizas y langostas espinosas. Nos gustaría creer que estos tesoros estarán a salvo para siempre. ¿Pero será cierto?

El Parque Nacional de las Islas del Canal, fundado en 1980, cubre cinco de las ocho Islas del Canal: Anacapa, Santa Cruz, Santa Rosa, San Miguel y Santa Bárbara. El parque protege un total de 49,646 hectáreas (124,115 acres) de tierra. Asimismo, protege 49,760 hectáreas (124,400 acres) de mar extendiéndose 1 milla náutica (casi 2 kilómetros) desde los litorales de las cinco islas. (Ver el Mapa 5 del Atlas JASÓN XIV.) El Santuario Marino de las Islas del Canal, también fundado en 1980, se extiende 6 millas náuticas (11 kilómetros) desde la línea de pleamar de cada una de las cinco islas, cubriendo un total de 1,252 millas náuticas cuadradas (4,294 kilómetros cuadrados). Con la protección de tanto un parque nacional como un santuario marino, ¿no deberían la flora y la fauna así como los hábitats de las Islas del Canal estar seguros?

La respuesta a esta pregunta es compleja. Aunque no se permite la cacería en los parques nacionales, la contaminación, los residuos de pesticidas, animales y plantas destructivos no nativos (conocidos como especies extrañas invasoras), así como los resultados del uso del suelo imprudente del pasado han amenazado a la flora y la fauna terrestre. Por ejemplo, la ganadería con reses y borregos en varias islas ha destruido las plantas nativas y producido erosión. Las plantas extrañas invasoras, como las hierbas europeas y el hinojo, han dejado fuera a las hierbas y arbustos nativos que la fauna requiere para su alimentación y refugio. Además, los animales extraños invasores, como los cerdos salvajes, siguen arrancando la vegetación isleña y compitiendo con los animales nativos para la comida.



Una clara línea divisora demuestra el límite entre el hábitat no degradado (izquierda) y degradado (derecha).

Las zonas marinas enfrentan sus propios problemas. El Santuario Marino Nacional está protegido de algunos de estos, pero muchos problemas lo amenazan Aunque se prohíbe la cacería de mamíferos o aves marinas, a las personas sí se les permite pescar y cosechar mariscos, langostas y algas gigantes. La sobrepesca, en conjunto con la contaminación de alta mar y los acontecimientos naturales como El Niño, podrían presentar un problema grave para algunas especies. Recientemente, tanto los científicos como los pescadores se han percatado de que hay menos bacalaos rojos y bacalaos largos, entre otros tipos de peces. La oreja de mar blanca, antes un alimento básico de los Chumash, casi ha desaparecido.

Depleción en Serie

En el pasado, se pescaba una especie en una región hasta que casi desaparecía. Luego, los pescadores encontrarían una región nueva o pescarían otra especie. Este proceso – pescar en áreas hasta que casi desaparezca una especie o la sobrepesca de una especie– se llama depleción en serie. Ha producido problemas graves. Por ejemplo, el lado suroeste de la Isla Anacapa (en un área llamada "Huella de Pie"), casi no quedan rocotes debido a la sobrepesca.

Historia de la Protección Federal de las Islas del Canal

1938 El presidente Franklin D. Roosevelt proclama Santa Bárbara y Anacapa un monumento nacional para conservar los fósiles de mamuts.

1949 El Presidente Harry Truman agrega las tierras sumergidas dentro de una distancia de 1 milla náutica desde las islas de Anacapa y Santa Bárbara al monumento.

1980 Cinco de las Islas del Canal (Anacapa, Santa Cruz, Santa Rosa, San Miguel y Santa Bárbara) llegan a ser el 40ª parque nacional.

1980 Las aguas dentro de 6 millas náuticas de las islas son designadas como el Santuario Marino Nacional de las Islas del Canal.

Actualmente, las personas en el Parque Nacional y el Santuario Marino Nacional de las Islas del Canal trabajan muy duro para conservar la biodiversidad de esta región única. Los proyectos para los parques, como el esfuerzo de recuperación de los zorros isleños dirigido por el investigador anfitrión de JASÓN Tim Coonan, forman parte de este trabajo. La meta del Sr. Coonan es regresar la población de este zorro endémico a un nivel viable. Su trabajo para restaurar el equilibrio ecológico de la isla beneficiará a todas las especies nativas.

La investigadora anfitriona Satie Airame trabaja con el Santuario en un proyecto para establecer las reservas marinas. Se protegen aun más a las reservas que los santuarios marinos: son zonas en donde tanto la pesca como la cosecha están totalmente prohibidas. La Dra. Airame cree que las reservas marinas proporcionan un asilo seguro en el que las especies amenazadas pueden crecer bien. A la larga, las reservas marinas ayudan no sólo a los que gozan de la belleza y diversidad del mar, sino también a los que dependen del mar para sus alimentos y sustento.

La historia terrestre: ¿qué le pasó al zorro isleño?

La ecología de las Islas del Canal es única e incluye especies endémicas como el zorro isleño. Para llenar ciertos nichos o adaptarse a un ambiente isleño, algunas especies grandes evolucionaron a especies más pequeñas (enanismo), mientras las especies chicas evolucionaron a especies más grandes (gigantismo). El zorro isleño es un ejemplo del enanismo. Aunque es el mamífero nativo más grande de la isla, el zorro isleño es uno de los zorros más pequeños del mundo. Mide solo de 30 a 33 cm. (12 a 13 pulgadas) de altura y pesa menos de 2 kilogramos (4 libras) y es del tamaño de un gato doméstico pequeño – mucho más pequeño que su pariente continental, el zorro gris.

Este zorro isleño parece pequeñísimo al lado del investigador Tim Coonan.

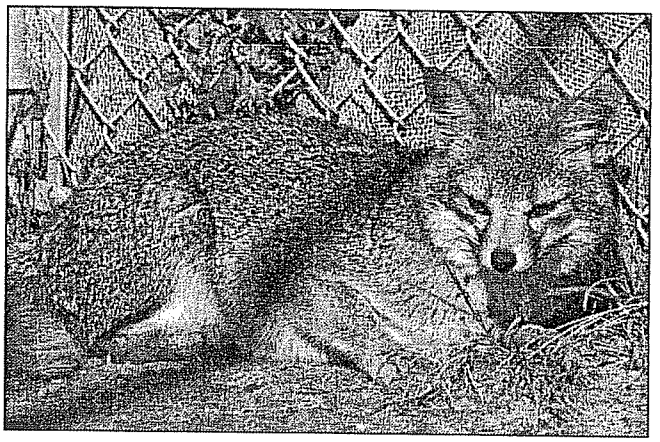
La historia del zorro isleño demuestra como un solo factor puede iniciar una reacción en cadena ecológica con resultados devastadores. Antes abundante en seis de las ocho Islas del Canal, la población de los zorros cayó a mediados de los 1990 en San Miguel, Santa Rosa y Santa Cruz. El Sr. Coonan y su equipo se propusieron seguir la huella de lo que estaba sucediendo. En San Miguel, capturaron y marcaron los zorros con diminutas placas de identificación electrónicas del tamaño de un grano de arroz. Al recapturar los zorros, los investigadores leían las placas con un dispositivo parecido al lector de códigos de barra de los supermercados. Luego, utilizando la relación entre los zorros marcados y los no marcados, Tim Coonan pudo estimar el tamaño de la población de zorros actual. ¡Determinó que el número de zorros había bajado de 436 en 1994 a 15 en 1999!

Disminución de los Zorros en la Isla San Miguel

Año	# de zorros
1993	305
1994	436
1995	303
1996	101
1997	70
1998	47
1999	15

El equipo de Tim Coonan tenía que averiguar qué estaba matando a los zorros. En 1998, instalaron collares de radio en ocho zorros y los rastrearon. Durante los siguientes 4 meses, atacaron y comieron a cuatro de los zorros. Los científicos encontraron una pluma de águila real en uno de los lugares. Pero esto sólo formaba una pieza del rompecabezas. ¿Por qué de repente las águilas reales estaban amenazando a los zorros?

Las águilas reales no son nativos de las Islas del Canal. Hasta hace poco, las águilas cabeza blanca eran el depredador principal. Pero las águilas cabeza blanca no dañan a los zorros ya que se alimentan principalmente de peces y carroña (animales muertos). Ya no se encuentran las águilas cabeza blanca en las Islas del



Un zorro isleño en el programa de cría en cautiverio.

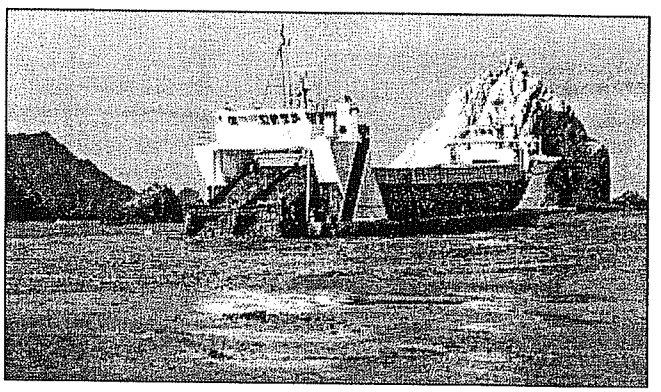
Canal debido al DDT en el medioambiente. (DDT es un pesticida, actualmente prohibida en los Estados Unidos, que produce el adelgazamiento de las cáscaras de huevo.) Las águilas que comieron peces que contenían altas concentraciones de DDT ponían huevos más frágiles y propensos a quebrarse antes de que los aguiluchos salieran del huevo. Como resultado, cada vez menos águilas cabeza blanca habitaban las Islas del Canal.

Poco a poco, las águilas reales llenaron el nicho dejado por las águilas cabeza blanca. A diferencia de las águilas cabeza blanca, las águilas reales cazan pájaros y mamíferos vivos. Como los zorros isleños son diurnos, representaban una presa fácil. Además, había muy poca cubierta vegetal en donde esconderse, ya que las especies de plantas extrañas invasoras, como hinojo y hierbas anuales, habían reemplazado casi en su totalidad al chaparral y plantas leñosas nativas que ofrecían mayor protección. Los cerdos salvajes ofrecieron otra fuente de alimentos para el águila real, atrayéndolos aun más. Como no comen peces, a las águilas reales les afectó menos el DDT. Las águilas reales habían llegado para quedarse.

El DDT fue el factor que inició la cadena de sucesos que casi hicieron desaparecer al zorro isleño. Pero hoy en día hay esperanzas de que se recupere gracias al programa de dos puntas dirigido por Tim Coonan. Primero, atrapan las águilas reales en las islas y después las sueltan en áreas remotas del noreste de California. Segundo, están criando a los zorros en cautiverio en las Islas del Canal para después soltarlos. Finalmente, planean traer a las águilas cabeza blanca de regreso, quitar las plantas extrañas invasoras y volver a sembrar las plantas nativas. Si estas técnicas de gestión tienen éxito, los ecosistemas de las Islas del Canal podrían funcionar sin problemas otra vez sin una mayor intervención humana.

Historias de Éxito en las Reservas Marinas

Los estudios científicos indican que las reservas marinas benefician a la biodiversidad. Por todo el mundo, las reservas cuentan con una vida marina más grande y más abundante, y una mayor variedad de especies que en las aguas contiguas. En una pequeña reserva cerca de la Isla Anacapa (la única reserva marina actualmente en las Islas del Canal), la densidad de erizos de mar rojos es nueve veces mayor que en las zonas de pesca cercanas. Cerca de la costa noreste del Atlántico, la prohibición de la pesca en ciertas áreas de Georges Bank ha resultado en un incremento de 14 veces de las veneras. Cerca del Centro Espacial Kennedy de Florida, los peces en una reserva marina son más grandes y abundantes que en las zonas no protegidas cercanas.



Un barco que cosecha las algas gigantes en las Islas del Canal

La historia de las reservas marinas: ¿todos podemos beneficiar?

Una vez que los científicos habían identificado el misterio del zorro isleño, lo resolvieron fácilmente. La solución al misterio de las reservas marinas es un poco más difícil. Un problema es que muchos de sus protagonistas viven debajo del agua. Además, el misterio marino involucra a miles de especies de vida marina, así como miles de personas con diversos puntos de vista. Mientras la historia del zorro isleño trata principalmente de los efectos de una pesticida y las relaciones entre las especies vegetales y animales endémicas y extrañas, la historia de las reservas marinas involucra un gran grupo de personas llamadas grupos de interés, y cada una de estas personas tiene un interés vital en los recursos oceánicos.

En 1999, el Santuario y la Secretaría de Pesca y Caza de California iniciaron el proceso de establecer las reservas marinas. Una gran parte de dicho proceso implica tomar en cuenta las necesidades de todos los grupos de interés.

Para este fin, se fundó el Grupo de Trabajo para las reservas Marinas. Este grupo de 17 integrantes incluyó administradores de recursos tanto estatales como federales, pescadores y buceadores comerciales y recreativos, segadores de algas gigantes, conservacionistas y otros miembros de la comunidad: en fin, representantes de todos los que tienen un interés en las aguas del Santuario. La tarea del grupo era decidir qué porcentaje del Santuario llegaría a ser reservas marinas y en qué parte se ubicarían las reservas. La Dra. Airame actuó como consejera científica para el grupo de trabajo.

Los miembros del grupo de trabajo descubrieron que aunque todos apoyaban la idea de las reservas marinas, no podían ponerse de acuerdo sobre su lugar o tamaño. Algunos grupos pensaban que perderían demasiados ingresos si se establecían las reservas en las áreas principales de pesca y recreación. Otros miembros sentían que ciertas áreas debían protegerse pase lo que pase.

Había otros que consideraban que su industria no afectaba de manera negativa a las pesquerías y, por lo tanto, no debía restringirse para nada. (En el Ejercicio 6.2, aprenderán más sobre las diferencias de los grupos de interés.) El esfuerzo de 22 meses de duración terminó sin una recomendación final; se pasó la tarea de decidir sobre el lugar de las reservas a la Secretaría de Pesca y Caza de California. Sin embargo, la aportación de este proceso ayudará a asegurar que las reservas marinas, donde sea que se establezcan, tendrán beneficios de largo plazo para todos.

Pregunta del Diario

¿Por qué la conservación y gestión de las Islas del Canal son necesarias? ¿Cuáles son las ventajas y desventajas potenciales de las reservas marinas?

Hecho o *Falacia?*

Definitivamente se puede volver a introducir al águila cabeza blanca en las Islas del Canal porque la amenaza por DDT ya no existe..

Falacia *: Los esfuerzos por volver a introducir al águila cabeza blanca en la Isla Catalina han demostrado que el DDT en el medio ambiente sigue afectando al grosor de las cáscaras de huevo, a pesar de que este producto químico se prohibió en los Estados Unidos desde 1972.*

Vocabulary

Especie Extraña (Invasora) *n.* Una especie que entra en un área y ocupa un nicho ecológico, teniendo tanto éxito que reemplaza a otra especie en el nicho.

Biodiversidad *n.* La variedad de especies vegetales y animales en un área dada.

Cría en Cautiverio *n.* Capturando y pareando animales para producir crías que finalmente podrán quedar libres. La meta de la cría en cautiverio es restaurar una población reducida.

Diurno *adj.* Activo durante el día en lugar de la noche.

Enanismo *n.* Una adaptación evolutiva en la cual una especie desarrolla un tamaño más pequeño que lo normal para llenar un nicho o adaptarse a un entorno aislado específico.

Salvaje *adj.* Regresar a vivir en la naturaleza después de ser domesticado.

Gigantismo *n.* Una adaptación evolutiva en la cual una especie desarrolla un tamaño más grande que lo normal para llenar un nicho o adaptarse a un entorno aislado específico.

Reserva Marina *n.* Una zona en la cual se prohíbe la pesca o cosecha de todos los recursos marinos.

Santuario marino *n.* Una zona en la cual se regulan, mas no se prohíben, la pesca y cosecha de los recursos, y se restringen ciertas actividades.

Grupos de Interés *n.* Personas, o grupos, que tienen un interés especial o"participación" en un proceso o consecuencia.

Sostenible *adj.* Capaz de ser mantenido durante un largo periodo de tiempo

Terrestre *adj.* Que vive o crece en la tierra.

Población viable *n.* Un número de individuos que hace posible el apareamiento y la reproducción exitosos, para que una especie vegetal o animal en particular pueda seguir sobreviviendo.

El Desarrollo o Caída del Zorro Isleño

En la delicada ecología terrestre de las Islas del Canal, una serie de pequeños cambios puede producir resultados devastadores. En esta simulación vas a modelar los efectos de diversos factores en una población de zorros isleños. Utilizando los datos de probabilidad basados en la investigación de Tim Coonan en el programa de cría en cautiverio, intenta traer a tu población de zorros a un nivel viable durante un período de 10 años.

Preguntas de *enfoque*

¿Por qué son vulnerables las especies endémicas como el zorro isleño? ¿Qué se está haciendo para protegerlas?

¿Por qué los modelos poblacionales son útiles para los administradores de recursos? ¿Cuándo no son útiles?

Materiales

Para cada jugador

Copia de la Guía A (hoja de cálculo de la población de zorros)

Un juego por grupo

Copia de la Guía B (factores salvaje/cautivo)

Papel cuadriculado

Calculadoras

Copia del Mapa 5 del Atlas JASÓN XIV (gestión terrestre y marina)

Procedimiento

1. Revisen la información sobre los zorros isleños en la historia de investigación y después formen cuatro grupos para jugar a la simulación. Cada grupo representa una isla diferente en donde las poblaciones de zorros han disminuido: San Miguel, Santa Rosa, Santa Cruz y Santa Catalina. Localiza tu isla en el Mapa 5 del Atlas.
2. Tomen una copia de la Guía A y anoten el nombre de su isla en el espacio en blanco. Luego escriban la población de zorros original en el cuadro para el Año 1:

Para San Miguel: 15 Para Santa Cruz: 75

Para Santa Rosa: 25 Para Santa Catalina: 150

Su meta es subir la población en su isla al nivel viable de 200 zorros.

3. Dividan las barajas en dos montones: uno para factores en la población salvaje (Factores Salvajes) y uno para factores de gestión en el programa de cría en cautiverio (Factores Cautivos). Revuelvan cada montón y coloquen las barajas boca abajo. Estas barajas les indicarán qué tanto se incrementará o disminuirá su población de zorros cada año y por qué.
4. Cada estudiante realizará una simulación distinta: un modelo diferente de lo que podría pasar en la isla de tu grupo. Escojan una persona del grupo para realizar una simulación de "control" – es decir, debe simular lo que podría pasar con la población de zorros en la isla sin el programa de cría en cautiverio. A la población de ese estudiante sólo le afectarán los Factores Salvajes. Las simulaciones de los demás estudiantes incluirán un programa de cría en cautiverio: a sus poblaciones les afectarán los Factores Cautivos así como los Factores Salvajes. Pongan un círculo alrededor de "Con la Cría en Cautiverio" o "Sin la Cría en Cautiverio" en la parte superior de la Guía A.
5. Cada jugador del grupo saca una baraja del montón de Factores Salvajes, realiza el cálculo y anota el número nuevo en la columna apropiada de su hoja de cálculo. Después, cada jugador, con la excepción del control, saca una baraja del montón de Factores Cautivos, realiza ese cálculo y anota el total al final de la fila.
6. Repitan el procedimiento para cada uno de los 10 años. Grafiquen los resultados del periodo de 10 años con una gráfica lineal o de barras. Luego, comparen sus gráficas dentro de su grupo.

- ¿Cuántas personas lograron una población viable de 200 zorros?
- ¿Todos terminaron con el mismo número? Si no, ¿por qué no?
- ¿Cómo se compararon la población de la simulación de control con las poblaciones del resto del grupo?

¿Tenía algo que ver el orden en que sacaban ciertas barajas? (Por ejemplo, sacando la baraja de moquillo canino al principio o más tarde en la simulación.) Expliquen.

7. Las barajas fueron diseñadas para reflejar lo que realmente sucede en las poblaciones de zorros estudiadas por Tim Coonan. Al mirar las barajas, ¿puedes determinar la probabilidad de que lo siguiente suceda en un año dado (en una simulación no control):

- Que la población salvaje (es decir, la población antes de la liberación de los zorros cautivos de ese año) aumente en un 7 por ciento en comparación con la reproducción normal?
- Que la población salvaje disminuya debido a los Factores Salvajes?
- Que la cría en cautiverio aumente la población por 15 cada año?
- Que las enfermedades maten a la mitad de los zorros recién nacidos en tu programa de cría en cautiverio?

Pista: La "Probabilidad" es la oportunidad de que un resultado en particular ocurra. Se puede expresar como una fracción, un decimal o un porcentaje.

Probabilidad de un resultado en particular =

$$\frac{\text{Número de maneras de que ocurra dicho resultado}}{\text{Número total de resultados posibles}}$$

8. Ahora comparen sus cifras y gráficas para la población con las de otros grupos. ¿Algunas islas tuvieron más éxito que otras en llegar a su meta? ¿Siempre tardaron más las islas con poblaciones menores de zorros en llegar a niveles viables? ¿Por qué o por qué no?

Conclusión

1. ¿Cómo predice la simulación lo que realmente sucedió en las poblaciones de zorros en las Islas del Canal? ¿Tiene algunas limitaciones o desventajas? Expliquen.
2. ¿Consideras que la cría en cautiverio representa una técnica de gestión valiosa? ¿Por qué o por qué no?
3. ¿Cuáles otros factores o técnicas de gestión podrían afectar a la recuperación a largo plazo del zorro isleño?

Para Mayor Exploración

Para explorar más a los modelos poblacionales, averigüen como los científicos se ponen de acuerdo sobre el tamaño menos viable de una población (MVP) de una especie. ¿Cuáles factores toman en cuenta y por qué las diversas especies tienen MVPs diferentes?

El Servicio estadounidense de Pesca y caza enumera aproximadamente 370 especies de animales en peligro de extinción y 130 amenazadas, así como 590 especies de plantas en peligro de extinción y 140 amenazadas. Investiga las especies en peligro y amenazadas de tu propia localidad e investiga lo que se está haciendo para protegerlas. ¿Existen maneras en que tú y tus compañeros pudieran ayudar?

Utilizando los Modelos Poblacionales

Las barajas de factores Salvajes y Cautivos que sacas están basadas en el modelo poblacional del zorro isleño desarrollado por Tim Coonan y su equipo. Un modelo poblacional es una fórmula matemática basada en el tamaño y factores de la población del pasado que incrementan o disminuyen a la población. Los científicos recurren a los modelos científicos para predecir el tamaño de una población en el futuro. Podría parecer magia, pero en realidad es sólo la buena ciencia y muchísimo trabajo duro. Primero, el Sr. Coonan y su equipo recopilaron todos los datos posibles sobre los zorros isleños. Con la ayuda de otros expertos en modelos poblacionales, utilizaron sus datos y observaciones de los zorros isleños para desarrollar una fórmula que serviría para predecirlos efectos de su gestión. Este modelo supone que todos los zorros cautivos criados exitosamente son liberados a la naturaleza.

Hoja de Cálculo de la Población de Zorros

Nombre de la Isla_____ **Encierra uno en un círculo: Con la Cría en Cautiverio**

Sin la Cría en Cautiverio (Control)

Ejemplo

En el Año 1, sacas una baraja de Factor Salvaje que dice aumento del 7% y una baraja de Factor Cautivo de +15. El siguiente cálculo demuestra como calcular el total de fin de año después del Año 1.

(Población inicial x factor salvaje) + factor cautiverio = total al final del año

(población inicial x 1.07) + 15 zorros
(1.07 *(es el equivalente decimal del 100 por ciento de los zorros originales más un incremento del 7 por ciento en la población.)*

(21.4 zorros) + 15 zorros = 36.4 zorros

36.4 zorros? No, 36 zorros.
(Recuerda, un modelo poblacional es sólo una predicción. No pueden existir 0.4 zorros, entonces se redondea al número entero más cercano.)

Pista

Para un incremento del 7 por ciento: población inicial x 1.07
Para un incremento del 50 por ciento: población inicial x 0.5
Para un incremento del 90 por ciento: población inicial x 0.1
Para un incremento del 30 por ciento: población inicial x 0.7

Año	población inicial	Factor salvaje	Cálculo del Factor salvaje	Factor cautivo	Total al final del año
Año de Muestra 1	20	1.07	21.4	15	36.4,redondeado a 36

Año	población inicial	Factor salvaje	Cálculo del Factor salvaje	Factor cautivo	Total al final del año
Año 1					
Año 2					
Año 3					
Año 4					
Año 5					
Año 6					
Año 7					
Año 8					
Año 9					
Año 10					

Factores Salvajes/Cautivos

Factor Salvaje Tu población de zorros aumenta en un 7% debido a la reproducción normal.	**Factor Salvaje** Tu población de zorros aumenta en un 7% debido a la reproducción normal.	**Factor Salvaje** Tu población de zorros aumenta en un 7% debido a la reproducción normal..	**Factor Salvaje** Tu población de zorros aumenta en un 7% debido a la reproducción normal.
Factor Salvaje Tu población de zorros aumenta en un 7% debido a la reproducción normal.	**Factor Salvaje** Tu población de zorros aumenta en un 7% debido a la reproducción normal.	**Factor Salvaje** Tu población de zorros aumenta en un 7% debido a la reproducción normal.	**Factor Salvaje** Tu población de zorros aumenta en un 7% debido a la reproducción normal.
Factor Salvaje Tu población de zorros aumenta en un 7% debido a la reproducción normal.	**Factor Salvaje** Tu población de zorros aumenta en un 7% debido a la reproducción normal.	**Factor Salvaje** Tu población de zorros disminuye en un 50% debido a una epidemia de moquillo canino.	**Factor Salvaje** Tu población de zorros disminuye en un 50% debido a una epidemia de moquillo canino.
Factor Salvaje Tu población de zorros disminuye en un 30% debido a que las águilas reales los están matando.	**Factor Salvaje** Agrega 15 zorros a tu población de zorros por la cría normal.	**Factor Cautivo** Agrega 15 zorros a tu población de zorros por la cría normal.	**Factor Cautivo** Agrega 15 zorros a tu población de zorros por la cría normal.
Factor Cautivo Agrega 15 zorros a tu población de zorros por la cría normal.	**Factor Cautivo** Agrega 15 zorros a tu población de zorros por la cría normal.	**Factor Cautivo** Agrega 15 zorros a tu población de zorros por la cría normal.	**Factor Cautivo** Agrega 15 zorros a tu población de zorros por la cría normal.
Factor Cautivo Agrega 15 zorros a tu población de zorros por la cría normal.	**Factor Cautivo** Agrega 15 zorros a tu población de zorros por la cría normal.	**Factor Cautivo** Agrega 15 zorros a tu población de zorros por la cría normal.	**Factor Cautivo** Agrega 7 zorros a tu población de zorros porque la mitad murió de una enfermedad.

Las Reservas Marinas - ¿Cuál es tu Papel?

Preguntas de *enfoque*

¿Qué es una reserva marina y cómo se distingue de un santuario marino?

¿Cómo se mide el valor de un ecosistema o una especie?

El mar alrededor de la Isla Anacapa es uno de las zonas más ricas biológicamente e importantes económicamente de las Islas del Canal. Como la Isla Anacapa está situada cerca de los puertos continentales, es un lugar muy popular para ir de pesca y bucear. Se te ha pedido que representes a uno de los grupos de interés en un grupo de trabajo para establecer las nuevas zonas de reservas marinas cerca de Anacapa. Debes desarrollar un plan que satisface al grupo que representas pero que a la vez es aceptable para los representantes de los demás grupos.

La misión de tu grupo de trabajo es:

Proteger, mantener, restaurar y mejorar los recursos marinos vivos ... mediante estrategias de gestión nuevas que abarcan una perspectiva de ecosistema y fomentan la colaboración entre intereses competidores.

Haz una buena elección. El destino del mar cerca de Anacapa así como de las personas que dependen de ese mar está en tus manos.

Materiales

FPara cada estudiante

Copias de las Guías C-F (mapa, perfiles de los grupos de interés)

Transparencias en blanco para retroproyector

Copia del Mapa 5 del Atlas JASÓN XIV (gestión terrestre y marina)

Procedimiento

Parte A: Familiarizándote con tu Papel

1. Revisa el proceso de la reserva marina de las Islas del canal, como se describe en el Artículo de Investigación. Luego, observa el mapa 5, que enseña los límites del Santuario marino y el Parque Nacional. Estima el área del Santuario en millas náuticas cuadradas. Ahora ve al mapa de recuadro en la Guía C. Estima el área total que se está considerando para las reservas marinas en esta actividad. ¿Qué porción de todo el Santuario marino de las Islas del Canal representa esta región alrededor de la Isla Anacapa?
2. En grupos o a solas, escoge un perfil de los grupos de interés y lee los antecedentes proporcionados en las Guías D-F. Este será tu papel durante toda la actividad. Prepara una declaración de 2 a 3 minutos sobre quién eres y cuál sería tu mayor inquietud al situar las reservas marinas. Presenta esta declaración a todo el salón.
3. Escribe una lista de todo lo que te gustaría descubrir antes de decidir dónde ubicar a las reservas marinas.

Parte B: Formulando un Plan en el Laboratorio Digital

4. Ahora que entiendes tu papel y prioridades, utiliza el laboratorio Digital de Equipo JASÓN En Línea "Reservas marinas: ¿Cuál es tu papel?" para recopilar más datos.
5. Con tu maestro, elabora transparencias de tus datos y las reservas marinas propuestas.

Parte C: Llegando a una Solución

6. Presenta tu plan en una junta de todo el grupo de trabajo. Explica por qué piensas que tu plan satisface las necesidades de todo el mundo.
7. Después de considerar los argumentos, decidan en conjunto el porcentaje del Santuario que se reservará para las reservas marinas. Después, comparando los planes de los diversos grupos al sobreponer las transparencias, hagan un debate para llegar a un consenso sobre una propuesta final para las áreas protegidas.

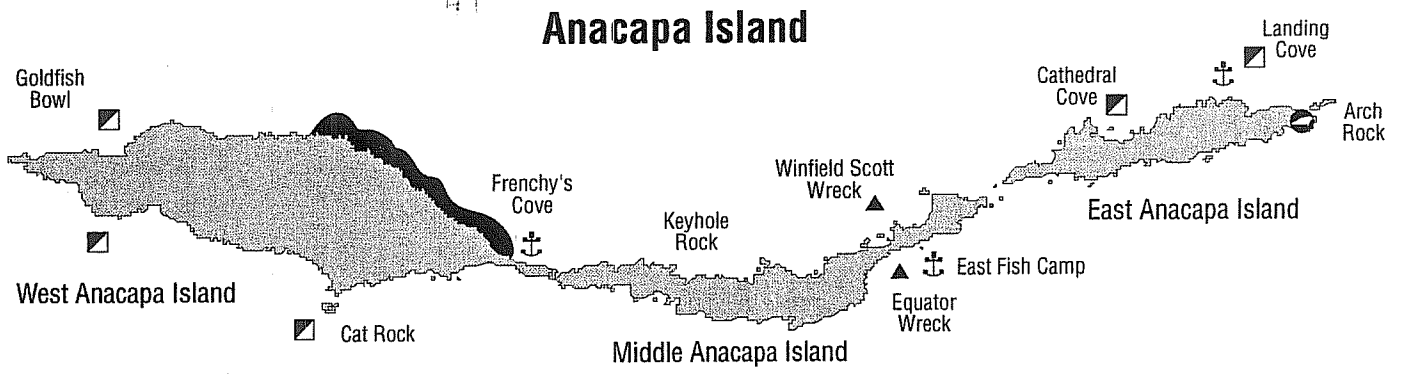
Conclusión

1. ¿Quiénes son los principales grupos de interés en el proceso de las Islas del Canal y cuáles son sus inquietudes?
2. ¿Por qué son importantes las reservas marinas? ¿Crees que las reservas marinas benefician a todos? Explica.

Para Mayor Exploración

Visita Equipo JASÓN En Línea para descubrir más enlaces a datos sobre las reservas marinas del Santuario Marino Nacional de las Islas del Canal. ¿En qué eran diferentes el proceso utilizado allí y tu simulación?

La Isla Anacapa y las Aguas Circundantes



LEGEND

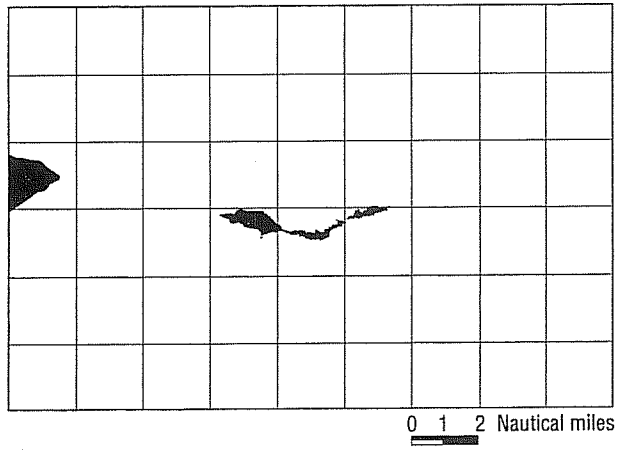
- Anchorage
- Shipwreck
- SCUBA diving spot
- Brown pelican fledgling area
- Sea lion colony

N

0 1 2 Kilometers

0 1 Nautical mile

Anacapa Island with Surrounding Sanctuary Waters



Perfiles de los Grupos de Interés

Capitán de un Barco de Pesca Recreativa

¿Quién soy? Empecé a laborar en las Islas del Canal hace 27 años de marinero de cubierta en un barco de pesca recreativa que salía de Santa Bárbara. Después de unos años, llegué a ser el capitán de mi propio barco. Pesco en todas las Islas del canal, a profundidades de 150 metros (500 pies), y paso una parte del tiempo en la costa, cerca de la ciudad de Santa Bárbara.

¿Qué he observado? Las poblaciones de corvinas blancas varían según la estación y de un año a otro. He vistos grandes cantidades en la primavera y a principios del verano. Parece que el hipogloso va en aumento en las Islas del Canal. Sin embargo, los rocotes están disminuyendo. La sobrepesca parece ser la causa principal de la disminución de los rocotes, pero El Niño, las marejadas, las corrientes y las ondas sísmicas también la han afectado. Los mayores efectos de la sobrepesca se han presentado cerca de Anacapa y en el lado sur de Santa cruz. El Consejo para la Gestión de Pesquerías del Pacífico considera que se ha sobrepescado a cinco especies (rocote canario, perca del Océano Pacífico, bocaccio, bacalao rojo y bacalao largo). En el 2000, la Secretaría de Pesca y Caza prohibió la pesca de rocotes en enero y febrero.

¿Qué es lo que apoyo? Las reservas marinas podrían resultar devastadoras para los operadores de los barcos pesqueros de alquiler. Me preocupa que a mis clientes no les interesara pescar en las Islas del Canal si se restringe la pesca deportiva. Por otra parte, las reservas marinas podrían beneficiar a la pesca recreativa, sobre todo alrededor de Anacapa, en donde la sobrepesca ha disminuido las poblaciones de peces. He oído que todos los récords mundiales para tres tipos de peces de pesca deportiva provienen de las áreas al lado de una reserva marina en Cabo Cañaveral en Florida. Espero que una reserva marina tuviera el mismo efecto en las poblaciones de rocotes aquí, pero lo dudo. Me opongo fuertemente a las reservas marinas en el lado sur de Anacapa y Santa Cruz, porque estas zonas de pesca tradicionales proporcionan un refugio para los barcos que están pescando en los vientos dominantes.

Integrante de un Grupo Conservacionista

¿Quién soy? Soy un partidario ambiental profesional que trabaja para una organización nacional no lucrativa para la conservación oceánica, Protección Oceánica. Soy responsable de trabajar con los ciudadanos, organizaciones, dirigentes políticos y los medios de información para informar, inspirar y facultar a los ciudadanos a proteger mejor al océano y su flora y fauna. Intento mejorar los programas, políticas y leyes del gobierno local, estatal y federal para reducir la contaminación y proteger el hábitat y recursos vivos del océano. Los santuarios marinos nacionales, como el de las Islas del Canal son de prioridad alta para Protección Oceánica.

¿Qué he observado? Durante los últimos 20 años, la oreja de mar casi ha desaparecido de las Islas del Canal. Muchas otras especies, como el rocote, han disminuido en un 50 al 90 por ciento. Los que quedan son mucho más pequeños que antes. Nuestra mayor inquietud es la disminución en el número y el tamaño de la vida marina en la región de las Islas del Canal. Se considera que la sobrepesca es la razón principal de esta disminución en la diversidad y abundancia de la vida marina. La contaminación, las enfermedades y el cambio en el clima global son otros factores importantes. Mis datos vienen de los que saben del medio ambiente oceánico, incluyendo los buceadores, pescadores y científicos.

¿Qué es lo que apoyo? Protección Oceánica apoya el establecimiento de reservas marinas en donde la pesca y cosecha quedan totalmente prohibidas en un 30 a 50 por ciento de las aguas dentro de los límites del Santuario. Situaríamos las reservas en áreas que representan muchos tipos de hábitats oceánicos, desde aguas poco profundas hasta profundas, incluyendo los bosques de algas gigantes, arrecifes rocosos y el fondo del mar suave y arenoso. Quisiéramos que estas reservas proporcionaran un lugar para estudiar cómo se vería el océano sin los impactos de la pesca. Nuestra esperanza es que la mayor diversidad de la vida oceánica en las reservas produzca huevos y larvas adicionales para ayudar a volver a poblar las áreas junto a las reservas.

Buscador Recreativo

¿Quién soy? Desde hace más de 20 años, he estado buceando cerca de la Isla Anacapa y el extremo oriente de la Isla Santa Cruz. Para mi fotografía e investigaciones, observo los hábitats y especies marinos.

¿Qué he observado? Mi hábitat preferido, el bosque de algas gigantes, ha estado desapareciendo durante los últimos 20 años. El único bosque de algas gigantes sustancial que queda es la reserva de cosecha prohibida en el extremo noreste de Anacapa. Los peces asociados con los bosques de algas gigantes (rocotes, corvinas gigantes y la cabeza de borrego de California) también han disminuido. Las orejas de mar blancas y negras han caído a números más bajos que nunca y hasta se considera a la oreja de mar blanca como una especie en peligro de extinción.

¿Qué es lo que apoyo? Creo que la sobrepesca de los depredadores de erizos de mar, como las langostas, ha resultado en una explosión poblacional de los erizos de mar. Los erizos de mar han consumido al bosque de algas gigantes, así que las especies que viven en dicho hábitat han disminuido. Me gustaría establecer reservas marinas en por lo menos el 50 por ciento del área bajo consideración, para proteger todos los hábitats y especies de interés.

Pescador de Calamares

¿Quién soy? Utilizo redes de cerco con jareta para pescar calamares en todo el Santuario, incluyendo cerca de Anacapa.

¿Qué he observado? Las poblaciones de calamares varían según las condiciones ambientales. Actualmente son saludables, pero El Niño puede tener un efecto devastador. Después de los ciclos de El Niño en 1992-1993 y 1997-1998, los calamares disminuyeron de forma dramática. La Secretaría de Pesca y Caza estableció cierres de fin de semana de las pesquerías de calamares para impedir la sobrepesca. Los cierres de fin de semana les permiten a los calamares poner sus huevos; además aumentan la demanda de calamares, alzando los precios que recibo. La flota de calamares aumenta cada año. Hay cada vez más personas dispuestas a pescar por menos dinero. También me preocupa que las luces que utilizo para atraer al calamar a la superficie de noche pudieran molestar a las aves marinas. Espero que al bajar el wataje de la luz y el uso de escudos de luz mantengan a los calamares más cerca del barco y reduzcan el impacto sobre las aves que están anidando.

¿Qué es lo que apoyo? No se necesitan las reservas marinas para sostener una pesquería de calamares. Recomiendo una reserva en un lugar de valor científico pero que no sería desastroso económicamente para ningún grupo. El establecimiento de las reservas marinas podría concentrar los esfuerzos de pesca en zonas afuera de las reservas. Esto podría reducir el impacto de las luces de los barcos de calamares en las aves marinas.

Administrador de recursos, Secretaría de Pesca y Caza de California

¿Quién soy? Soy el coordinador de la Ley de Protección a la Vida marina de la Secretaría. Trabajo con el personal del Santuario en asuntos relacionados con la protección marina. Durante 4 años, he estudiado los tiburones, orejas de mar y erizos de mar en las Islas del canal.

¿Qué he observado? Algunas especies (como el bacalao rojo y la oreja de mar) han disminuido, pero otras (como la corvina y el hipogloso) han incrementado. Ha habido un aumento grande en la conciencia pública de los asuntos marinos y en la participación pública en la elaboración de políticas. Las personas están aprendiendo que las Islas del Canal son un ecosistema único en donde se mezclan las especies del norte y del sur. He visto a especies del norte, como el bacalao largo y rocotes bermejos, nadando al lado de especies del sur, como peces de árbol y róbalo de algas gigantes. En la pequeña reserva marina ya establecida, he visto como eran las poblaciones de langostas, erizos de mar y otras especies hace muchos años.

¿Qué es lo que apoyo? La Secretaría apoya un plan para las reservas marinas desarrolladas en conjunto con el Santuario. Esta propuesta asigna al 25 por ciento del Santuario como una reserva de pesca y cosecha prohibidas. Nuestra Secretaría está a cargo de la regulación de la pesca y cosecha dentro de las aguas estatales, que incluirían áreas de 0 a 3 millas (unos 5 kilómetros) de distancia de la costa. Al implementar un plan de reserva, vamos a monitorear el desempeño de la reserva y hacer cumplir áreas cerradas. Asimismo, vamos a educar al público sobre "pescar en la orilla" y otros beneficios de las reservas marinas.

Procesador de Algas Gigantes

¿Quién soy? Trabajo para la compañía de cosecha de algas gigantes más importante de California. Nuestra cosecha representa el 90 por ciento de las algas gigantes recolectadas cerca de la costa de California. Entre el 25 y 50 por ciento de nuestra cosecha anual proviene desde adentro de los límites del Santuario. Llevamos 70 años trabajando en California y he estado en y alrededor de las Islas del Canal miles de veces. Nuestra compañía monitores constantemente la condición de las algas gigantes y ha apoyado o participado en la restauración de las algas gigantes desde la década de 1950.

¿Qué he observado? Mientras la distribución de las algas gigantes cada año, no hemos visto una disminución en la biomasa total de algas gigantes al cosechar por las Islas del Canal. Las algas gigantes han disminuido en algunas zonas: más cerca de la costa, en donde las algas gigantes crecían principalmente en áreas de fondo arenoso. Pero las algas gigantes alrededor de las Islas del Canal crecen en substratos rocosos y sigue floreciendo. Nuestros barcos solamente cosechan las algas gigantes que casi alcanzan la superficie del mar, y además solamente pueden cosechar en regiones que no están muy cerca de la costa o de las peligrosas rocas expuestas. He visto reducciones en ciertas especies de animales, como la oreja de mar, probablemente debido a la sobrepesca. Asimismo, he observado menos langostas grandes y erizos de mar rojos, aunque los individuos más pequeños siguen siendo abundantes.

¿Qué es lo que apoyo? Entiendo la necesidad de establecer las reservas marinas para proteger las especies de animales marinos así como el hábitat marino, pero me preocupa su efecto sobre las compañías de cosecha de algas gigantes y sus empleados. Nuestros métodos de cosecha son sostenibles, nuestro procesamiento no daña al medio ambiente y en realidad les ahorramos a las comunidades dinero y tiempo al cosechar las algas gigantes que de otro modo tendrían que ser removidas de las playas y quemadas o llevadas a los rellenos sanitarios. Las especies que cosechamos no migra como otras especies, y aunque es una planta, la compañía se administra al igual que una pesquería. Como cosechamos en un área relativamente pequeña del Santuario, hasta la asignación de tan sólo el 5 por ciento del Santuario como reserva podría devastar a nuestra industria. Apoyamos el establecimiento de reservas razonables de prohibición de pesca y cosecha que sirven para proteger la biodiversidad mientras se mantienen las pesquerías.

Director del Santuario

¿Quién soy? Soy un buceador con escafandra, capitán de barco y piloto. Estas habilidades me ayudan a investigar los diversos hábitats del Santuario. Dirijo un equipo de expertos que incluye científicos y maestros, quienes me ayudan a tomar decisiones administrativas. Asimismo, platico con los pescadores comerciales y recreativos , así como los buceadores que utilizan los recursos del Santuario. Entiendo la importancia de escuchar a las diversas perspectivas para hacer cumplir la misión del Santuario: administrar áreas de importancia especial y proteger su ecología y cultura para las generaciones actuales y futuras.

¿Qué he observado? Durante los últimos 25 años, he visto como los recursos marinos se han disminuido. Las causas incluyen la pesca, los ciclos de El Niño, enfermedades y mayor contaminación. Las poblaciones de algunas especies, como los calamares y erizos de mar rojos varían de un año a otro. Otras especies, como los rocotes, tiburones, orejas de mar, cabezas de borrego de California, corvinas negras y pepino de mar, han disminuido. Los rocotes son especialmente vulnerables a la pesca porque crecen lentamente y tienen pocas crías. Además, los cambios poblaciones de las especies pescadas afectan a otras especies que son sus depredadores o presas. He recopilado datos que demuestran que, en promedio, el tamaño y las cantidades de peces y otras especies en las reservas marinas son mayores que en las zonas de pesca. En algunos lugares en donde se establecieron reservas marinas, la pesca ha mejorado aun más en las aguas circundantes.

¿Qué es lo que apoyo? El gobierno estadounidense me ha nombrado para hacer cumplir la Ley de Santuarios Marinos Nacionales de 1972 en el Santuario Marino Nacional de las Islas del Canal. La Ley de los Santuarios requiere que protejamos al medio ambiente natural mientras permitimos a la gente utilizar las islas para actividades recreativas y comerciales. El Santuario apoya la asignación de entre el 30 y el 50 por ciento de las aguas del Santuario como reservas marinas. Se basa esta recomendación en los datos recopilados durante años de experiencia.

Diseña tu Propio Santuario

En esta actividad, vas a reunir todo lo aprendido sobre la gestión y las reservas para enfocarte en tu región local. Identifica los grupos de interés y usos de un lugar cerca de ti, luego desarrollan un plan que toma en cuenta las metas locales de recursos, biodiversidad, culturales y educacionales.

Preguntas de *enfoque*

¿Cuáles estrategias de gestión sirven para proteger a las plantas y animales nativos tanto terrestres como marinos?

Materiales

Mapas locales

Procedimiento

1. Selecciona un área cerca de tu escuela dentro del terreno de la escuela como el enfoque de tu plan de gestión. Visita el sitio y descríbelo:

- ¿Es un medio ambiente rural, urbano o suburbano?
- ¿Tiene más tierra o más agua?
- ¿Qué tipos de vegetación y fauna observas? ¿Son nativos o extraños? ¿Son endémicos? ¿Hay alguna especie extraña invasora?
- ¿Qué parte de la zona está cultivada o asignada para la recreación u otros usos?

Haz dibujos o anotaciones en el mapa del área, identificando todos los elementos y características importantes.

2. De regreso en el salón, comenten sobre quién utiliza el área actualmente. Enumera los grupos de interés en el pizarrón. (Podrías buscar paralelos entre los grupos de interés del Santuario Marino Nacional de las Islas del Canal. Por ejemplo, promotores inmobiliarios, miembros del consejo o administradores municipales.)
3. Considera las metas en el proceso de las Islas del Canal (pesquerías sostenibles, asuntos socioeconómicos, biodiversidad, asuntos históricos y culturales, y educación). Utiliza estas cinco categorías para resumir los usos actuales y potenciales para tu área.
4. Divídanse en cinco grupos – uno para cada categoría – para investigar tus metas. Consideren más viajes de estudios o viajes al terreno para explorar. O, entrevisten administradores de recursos o historiadores locales. Cada grupo debe elaborar una presentación de sus investigaciones. La presentación podría incluir un orador huésped y definitivamente debe incluir cuáles usos deben promoverse, limitarse y prohibirse. (Podrían asignar lotes del área para una protección especial o para proyectos de desarrollo especiales.) Presenten datos que apoyan a cada decisión.
5. Hagan sus presentaciones y observen las presentaciones de los demás grupos. Luego, trabajen en conjunto como salón para ordenar las metas atendiendo a las prioridades y desarrollar un plan de gestión para el área.
6. Si es un área de la escuela, pidan permiso a la dirección antes de implementar su plan. Si es un área pública, consideren seleccionar un aspecto del plan que sienten que es el más importante y entregarlo al municipio o junta municipal.

Conclusión

1. ¿Cuáles de sus estrategias de gestión local se parecen a las que se utilizan en las Islas del Canal? ¿Cuáles son diferentes?
2. ¿Por qué es importante tomar en cuenta a todos los grupos de interés al tomar decisiones administrativas?

Para Mayor Exploración

1. ¿Existe un comité de conservación en tu región o cualquier grupo conservacionista local? ¿Cuáles problemas están estudiando actualmente? Asiste a una junta pública, o invita a los integrantes representantes al salón.
2. Prepara un mapa y guía detallados que enseñan como ser verá tu lugar después de implementar el plan de gestión. Demuestra los elementos importantes, junto con las restricciones del área. Elabora una declaración de objetivos para el área, así como una lista de reglas.

¡DEMUESTRA LO QUE SABES!

Parque Nacional de las Islas del Canal – Un Modelo para la Gestión de Parques

Habilidades: Conclusiones, Aplicación de Conocimientos

Tu Reto

El parque empieza a revisar su plan de gestión general actual, que se implementó en 1985. Este nuevo plan guiará las políticas administrativas y dirección durante los próximos 15 a 20 años. Tu reto es ayudar a guiar la dirección del nuevo plan compartiendo tus pensamientos basándote en lo que aprendiste en la Historia 6.

Palabras, Palabras, Palabras

Considera estas palabras de vocabulario mientras trabajas: *gestión, grupos de interés, conservación, reservas, especies nativas, especies extrañas, restauración ecológica, turismo, desarrollo sostenible.*

Consejos Útiles

1. Entiende la misión del parque: proteger e interpretar los ecosistemas naturales y el valor cultural de las Islas del Canal y sus aguas marinas adyacentes, así como proporcionar oportunidades apropiadas a las generaciones actuales y futuras de experimentar y comprender los recursos y valores del parque.
2. Estas son algunas de las cosas que considera el parque en relación al uso humano:

- Construir alojamiento para los turistas como hoteles pequeños (actualmente sólo hay camping con baños de pozo).
- Mejorar los campings existentes.
- Construir albergues para jóvenes.
- Establecer centros explicativos (de la naturaleza).
- Mejorar el sistema de calles y caminos del parque.
- Rentar bicicletas de montaña o kayaks a los visitantes.

3. Anota tu punto de vista. ¿Qué piensas de estos cambios propuestos? ¿Afectarían negativamente a los recursos naturales o culturales del parque?
4. Para mayores informes sobre la administración general del Parque Nacional de las Islas del canal, visite su sitio Web: www.nps.gov/chis (en este sitio, selecciona "General Management Planning" y después newsletter #1).

Evalúa tu Trabajo

Esta tabla te ayudará a realizar una autoevaluación de tu trabajo.

HABILIDADES Y PASOS	Si	No	No estoy seguro
Entendí el propósito y la misión del Parque Nacional de las islas del Canal.			
Anoté y defendí mi opinión sobre un proyecto de uso humano que podría integrarse al plan del parque.			

Conclusión

¿Por qué es importante que el parque tenga un plan general de gestión?

ENLACES PARA MAESTROS 6

Enlaces de Matemáticas

math links

Aplique las Matemáticas a Cuestiones de la Flora y Fauna de su Localidad Los estudiantes deben obtener datos de las especies locales de plantas y animales que están en peligro de extinción. Dígales que seleccionen una especie local que les gustaría proteger. Deben trazar una gráfica lineal que enseña la disminución de la especie con el tiempo y después calcular la velocidad media de disminución a través del tiempo. Además, los estudiantes deben trazar una gráfica lineal que proyecta el ritmo deseado de recuperación de la especie con el tiempo. Deben realizar un análisis de costos tanto actuales como calculados de los esfuerzos de recuperación; deben incluir un presupuesto detallado de las iniciativas y costos principales.

Enlaces de Lenguaje

lang links

La Historia del Zorro Isleño. Los estudiantes deben trabajar en grupos de cuatro a seis para redactar una historia sobre el zorro isleño y después representarla. Deben escribir en el formato de obra de teatro, con una escena, personajes y descripción de la acción, y luego vivificar sus historias con actores y movimientos coreografiados. Un estudiante puede ser el narrador. Las historias pueden presentar cualquier aspecto de la historia de los zorros – depredación por las águilas, la vida en cautiverio o simplemente un día en la vida de un zorro salvaje.

Enlaces de Arte

arts links

Poblando los Hábitats de las Islas del Canal Consiga guías de campo con fotos de la flora y la fauna de la región de las Islas del Canal. Los estudiantes deben enumerar las especies representativas que se han mencionado en todo el currículum: pinnípedos, zorros isleños, águilas, erizos de mar, rocotes, garibaldis y orejas de mar, entre otras. Dígales a los estudiantes que construyan modelos tridimensionales de las especies para poblar el bosque de algas gigantes que elaboraron en la Historia 4 y/o el marco de la isla para la dramatización de los zorros de los enlaces de lenguaje. Podría limitar la actividad a especies nativas o endémicas, o invitar a los estudiantes a crear especies extrañas invasoras también. Rotúlelas con su nombre común en español y científico y con N para nativa, E para endémica o I para invasora. También podrían aprovechar esta actividad para elaborar los vestuarios y accesorios para la dramatización.

Enlaces de Novelas

nove links

20,000 Leguas de Viaje Submarino. ¿Cómo aprovecha el Capitán Nemo a los recursos del océano? ¿Cuáles reglas ha establecido para asegurar el futuro? ¿Quién creen que es el dueño del mar? ¿Quién debe decidir sobre su destino?

Islas de los Delfines Azules. Elaboren una línea de tiempo de la vida de Karana, los acontecimientos que alteraron su perspectiva de y/o uso de sus alrededores. Comparen esta línea de tiempo con la historia de investigación

El Viaje de la Rana Utilizando la observación de David, evalúen el impacto humano de diversos barcos de alta mar. Después busquen evidencias en línea para apoyar sus teorías.

El Caso de los Asesinos Perdidos. ¿Cuáles son algunas de las ventajas y desventajas de la explotación forestal? ¿Qué impacto tuvo la explotación forestal sobre el entorno de los asesinos? ¿Cómo se podría minimizar dichos impactos?

Zia. ¿En que se parece la administración de un parque o santuario a la administración de la misión en Zia? Desarrollen reglas para la misión que cumplirían con las necesidades humanas y protegerían el medio ambiente.

Enlaces Electrónicos

web links

www2.ucsc.edu/scpbrg/Island_Eagles.htm Antecedentes de los esfuerzos para reubicar y rastrear al águila real..

www.cinms.nos.noaa.gov Sitio Web del Santuario Marino Nacional de las Islas del Canal.

www.iws.org/island_fox_conservation.htm Información sobre el programa de conservación, historia y cría en cautiverio del zorro isleño

Enlaces Tecnológicos

tech links

Hoja de cálculo de la población de zorros. Trabajen en conjunto con los estudiantes para crear una hoja de cálculo que calcularía los cambios en la población de los zorros de un año a otro. Utilicen la hoja de cálculo para generar gráficas de la población de zorros.

Haga que los estudiantes graben el Ejercicio 6.3 con una cámara digital, haciendo apuntes en una computadora. Anímenlos a utilizar software de procesamiento de imágenes o dibujos basados en sus fotografías para demostrar como se vería una región después de poner el plan en vigor. Pueden utilizar estas imágenes en sus presentaciones.

Preparación del Maestro 6.1

El Desarrollo o Caída del Zorro Isleño

Tiempo Requerido

Dos o tres períodos de 45 minutos

Nivel de dificultad Alto

Preparación Adicional

1. Para preparar los juegos de barajas, copie la Guía A en hojas de papel grueso o cartulina y recórtelas. Utilice papel de diferentes colores para las barajas de Factores Salvajes y Cautivos. Haga suficientes juegos para todos los grupos. (Podría elaborar dos juegos para cada grupo para que los estudiantes no las tengan que revolver tanto durante la simulación. De ser así, asegúrese de que mantenga las mismas relaciones de las diversas barajas: juegos dobles en lugar de añadir un juego parcial a un juego completo.)

2. Para presentar la actividad, pida a los estudiantes que grafiquen, en papel o en el pizarrón, la disminución del zorro isleño en San Miguel de la historia de investigación. Comenten sobre los patrones de la disminución y las razones posibles de la misma (ej. ¿por qué no es uniforme?) (Realicen esto durante el primer período de l ejercicio.)

3. Revise la historia de investigación junto con los estudiantes. Haga que comenten sobre los diversos factores que afectan a la población de zorros isleños. La simulación incluye solamente los factores más importantes. Podría juntar imágenes de los zorros y su hábitat de revistas, enciclopedias o el Internet. (Período 1.)

4. Asigne una isla diferente en donde las poblaciones han disminuido a cada grupo. Las poblaciones han disminuido en San Miguel, Santa Rosa, Santa Cruz y Santa Catalina.

5. Durante el período 2, lleve a cabo la simulación. Durante el período 3, haga que los estudiantes comparen y comenten sobre sus gráficas.

6. Podría explicarles que están utilizando una hoja de cálculo en esta simulación. Los factores Salvajes representan los ritmos geométricos de aumento o disminución; los estudiantes los van a calcular multiplicando la población actual por un porcentaje, después sumando o restando el producto a o del número inicial. Los Factores Cautivos representan los ritmos aritméticos de aumento. Los estudiantes simplemente suman 7 o 15 zorros a su población actual, dependiendo de si el ritmo de reproducción fue normal o afectado por las enfermedades. Recuerde a los estudiantes que deben redondear sus totales.

Respuestas a las Preguntas

Preguntas de Procedimiento

6. Las respuestas variarán. Las personas ofrecen números diferentes debido a la posibilidad. Ningún modelo poblacional es 100 por ciento exacto; los modelos sólo son indicadores. La población de control debe tener menos zorros ya que no se añadió ningún zorro a través de la cría en cautiverio.

7. Existe una posibilidad de 10 en 13 (aproximadamente el 80 por ciento)de la reproducción normal, y una posibilidad de 1 en 13 (aproximadamente del 8 por ciento) de efectos de cada uno de los otros Factores Salvajes. Existe una posibilidad de 10 en 11 (aproximadamente el 91 por ciento) de que se agreguen 15 zorros, y una posibilidad de 1 en 11 (aproximadamente del 9 por ciento) de que las enfermedades matarán a la mitad de ellos.

8. Las respuestas variarán. Normalmente, las islas con poblaciones mayores alcanzarán la meta con mayor rapidez.

Preguntas de Conclusión

1. El modelo es un buen indicador ya que está basado en experiencias pasadas con factores conocidos. Podrían aparecer factores desconocidos; los factores conocidos podrían cambiar debido a circunstancias nuevas.

2. Las respuestas variarán. De acuerdo con el ejercicio, la cría en cautiverio logra aumentar la cantidad de zorros exitosamente.

3. La capacidad de remover todos los águilas reales, remover los cerdos salvajes, cambios en la vegetación.

Adaptaciones

Para alumnos de primaria

Pueden jugar el juego todos juntos y permitir que los alumnos ofrezcan voluntariamente las respuestas. O podrían calcularlas utilizando las pistas de ecuaciones en la hoja de cálculo. Luego, llénelas en una hoja de cálculo grande o en el retroproyector. Demuestre como llegó a las ecuaciones.

Para alumnos de preparatoria

Después de jugar a la simulación, anime a los estudiantes a diseñar un juego de mesa para los estudiantes más jóvenes basado en los datos de la simulación. Las barajas podrían indicar cuántos espacios pueden desplazarse; los espacios podrían dar instrucciones

sobre el crecimiento o disminución de la población. Luego que enseñen a los alumnos más pequeños como jugar el juego. Podrían agregar una dimensión económica al juego: proporcione una cierta cantidad de dinero a cada grupo y asigne un valor monetario a las técnicas administrativas de la cría en cautiverio y remoción del águila real.

Preparación del Maestro 6.2

Reservas Marinas - ¿Cuál es tu Papel?

Un Laboratorio Digital/Colaboración de Salón de Clases

Tiempo Requerido

3 períodos de 45 mintuos

Nivel de dificultad Alto

Preparación Adicional

1. Explique a los estudiantes que están a punto de empezar un nuevo tipo de actividad JASÓN, una que combina la participación en el salón con una simulación del laboratorio Digital. Podría dividir todo el salón en siete grupos de interés, de modo que cada grupo tenga 2 o 3 estudiantes. O podría dividir el salón en grupos de diversos tamaños para reflejar la dinámica de la vida real. Por ejemplo, los pescadores de calamares conformarían un grupo más grande que los administradores federales. Si su grupo es más pequeño, haga que cada estudiante tome el papel de un grupo de interés o solamente utilice algunos de los grupos de interés.

2. Podría dividir su tiempo de la siguiente manera: un período para seleccionar los papeles, leer las sinopsis y preparar las presentaciones; un período para la presentación; uno para realizar el Laboratorio Digital; uno para llegar a un consenso.

3. Antes de utilizar el Laboratorio Digital, asegúrese de que los estudiantes entiendan sus papeles. De ser necesario, ayúdelos a preparar sus mapas para exhibirlos en el salón.

Atención Maestros

Si no tiene acceso a un laboratorio computacional, puede realizar esta actividad en el salón:

- Parte 1. Haga que los estudiantes utilicen los perfiles de los grupos de interés y mapas de la Guía C para desarrollar sus argumentos sobre cuáles áreas deben protegerse. Si usted puede conectarse en línea, visite Equipo JASÓN En Línea para imprimir más mapas y distribuirlos entre los grupos de interés. También podría conseguir materiales adicionales para el salón y así optimizar la actividad. Reservas Marinas Completamente Protegidas: Una Guía (www.panda.org/resources/publications/water/mpreserves/mar_dwnld.htm) e Informe del Facilitador sobre el Grupo de Trabajo de las Reservas Marinas de las Islas del Canal (www.cinms.nos.noaa.gov/pdf2/MRWGfacilRpt2.pdf) son fuentes electrónicas excelentes.
- Parte 2. Saque copias ampliadas de la Guía C para cada grupo. Los grupos deben marcar sus áreas protegidas en el mapa. También podría sacar copias en transparencias.
- Parte 3. Comparen los planes entregados por cada grupo en el retroproyector. Intente traslapar los planes y llegar a una solución viable.

Nota: La Clave para Maestros en la página 168 al final de la historia enseña el "Plan Alternativa Preferida para las Reservas Marinas" real para todo el Santuario desarrollado por la Secretaría de Pesca y Caza de California y el Santuario Marino Nacional de las Islas del Canal. Se elaboró utilizando datos recopilados por científicos, economistas, pescadores y otras personas de la localidad. Los directores recomendaban asignar el 25% del Santuario en una red de 11 reservas marinas. Asimismo, los directores recomendaban establecer dos áreas protegidas que permiten algo de pesca comercial y recreativa.

Respuestas a las Preguntas

Preguntas de Procedimiento

1. El Santuario es de 1,252 millas náuticas cuadradas; el área de Anacapa es de 216 millas náuticas cuadradas. Aproximadamente el 17%.

Preguntas de Conclusión

1. Los pescadores, operadores de barcos, buceadores, procesadores de algas gigantes, conservacionistas, directores de santuarios estatales y federales. A las personas que se ganan la vida de los recursos de las Islas del Canal les preocupa que las reservas marinas pudieran limitar su capacidad de cosechar peces o algas gigantes o sus ganancias de estas actividades. Los directores y los conservacionistas sienten que si las reservas son demasiado pequeñas o mal situadas no lograrán restaurar la biodiversidad del área.

2. Las reservas marinas ofrecen un refugio seguro para que las especies se reproduzcan y desarrollen. Los estudios indican que las reservas marinas tienen números y tamaños mayores de las especies que las habitan. Las respuestas variarán, pero las reservas marinas podrían beneficiar a todos al reponer el abastecimiento de especies para los buceadores, pescadores y procesadores de algas gigantes para mejorar las cosechas del futuro.

Adaptaciones

Para alumnos de primaria

Realice la actividad en conjunto, presentando cada grupo de interés a todos los estudiantes. Oriente a los estudiantes en el laboratorio y ayúdelos a llegar a un acuerdo sobre un plan posible para las reservas marinas.

Para alumnos de preparatoria

Mande a los estudiantes al sitio Web de CINMS **(www.cinms.nos.noaa.gov/nmpreserves.html)** entre otras fuentes de información para recopilar más datos complementarios, así como información sobre sus papeles. Fuera del salón, pueden prepararse y acceder videos, transparencias y otros medios para reforzar sus argumentos.

Preparación del Maestro 6.3

Diseña tu Propio Santuario

Tiempo Requerido

90 minutos (dos periodos de 45 minutos: uno para planear y uno o dos para las presentaciones); tiempo adicional dentro o fuera del salón para la investigación y ejecución.

Nivel de dificultad

De bajo a alto

Preparación Adicional

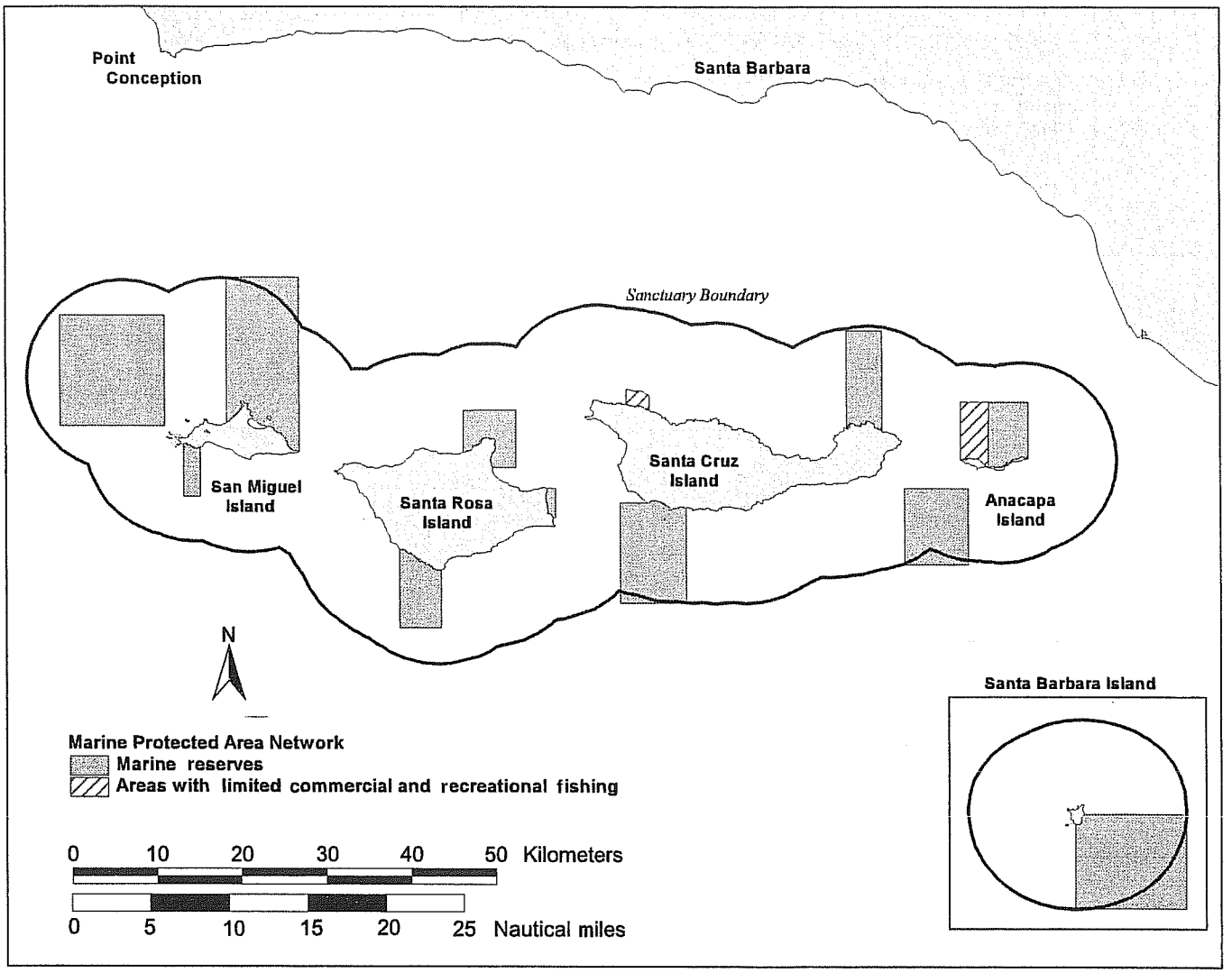
Al seleccionar un lugar, tome en cuenta el tiempo y los recursos que puede dedicar a esta actividad. Puede aumentar o reducir esta actividad. El área podría ser grande, como un parque municipal o zona de conservación (para la cual sus alumnos desarrollarán un plan exhaustivo) o pequeña como el patio de la escuela (en donde los alumnos podrían planear construir casas para pájaros o estaciones de alimentación). Otras opciones serían un terreno baldío, un lago o una playa, un estanque o un área del terreno de la escuela que no se utiliza.

Respuestas a las Preguntas

Preguntas de procedimiento

2. Los grupos de interés (con papeles paralelos del proceso de las Islas del canal): el comité de conservación municipal (administradores de recursos federales y estatales); cualquier "cosechador" de plantas o animales, ej. cazadores (pescadores comerciales o deportivos); personas que usan barcos, ciclistas de montaña, patinadores, personas que pasean a sus perros, grupos de fútbol o béisbol, etc. (buceadores comerciales o deportivos); posiblemente un club de jardinería o jardineros comunitarios (cosechadores de algas gigantes); fideicomisos de propiedades locales; grupos de ornitólogos (conservacionistas); todos los demás usuarios – familias con niños pequeños en busca de áreas de juegos, personas que desean utilizar el área para un festival, reunión comunitaria, escultura pública (representantes de la comunidad).
3. Las cuestiones importantes variarán según el área seleccionada por su salón, pero podría incluir usos comerciales del suelo para tiendas, agricultura, áreas de recreación, características históricas o culturales de la tierra, oportunidades educativas y asuntos de transportación.
4. Las políticas posibles podrían incluir la remoción de plantas extrañas invasoras, la prohibición o restricción de pasear a los perros, la prohibición de vehículos o barcos de motor, la limitación de cuántas personas podrían utilizar el área para un evento, asignación de porciones del área para una reserva que no permite ningún uso, excepto el tránsito a pie, y que prohíbe el picnic. En un área pequeña, un plan podría consistir en la simple adición de un banco en el parque o un comedero para pájaros.

Preguntas de conclusión

1. Las respuestas variarán.
2. Si no están satisfechos todos los grupos de interés, a lo mejor no cooperan con las metas de la dirección y buscan cambiarlas. También podrían sufrir sin necesidad por las políticas que no tomaba en cuenta sus necesidades. Si todos están de acuerdo con una política, todos la apoyarán y tendrá una mayor oportunidad de éxito.

Clave del Maestro: Reserva Marina Alternativa Preferida