

Geología y Geografía: ¿Adónde Vamos y Por Qué?



Dr. Tanya Atwater
Profesora, Ciencias Geológicas
Universidad de California en Sta. Bárbara

Enfoque de Investigación

Cuál es la historia de la placa tectónica del oeste de norteamérica y cómo está relacionada con las áreas debajo del agua y la geología de la tierra seca?

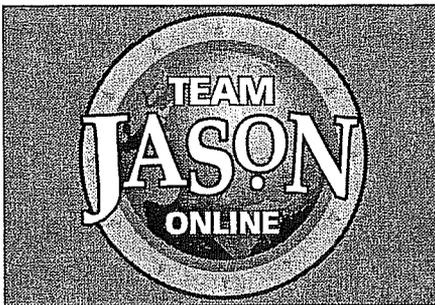


Dr. Bob Ballard
Director Científico y fundador de la
Fundación JASON para la Educación

Equipo JASON En Línea



- - Laboratorio Digital: Sistemas de la Tierra
- Página de Historia de Geología y Geografía
- Sesiones de Chat
- Tableros de Mensajes



Video



- Locación, Locación, Locación: Historia Geológica



Transmisión en vivo



Utilicen los componentes de JASON XIV para prepararse para la transmisión en vivo. Los últimos detalles aparecen en Equipo JASON En Línea..



En la Historia 1, que cubre la **geografía y la historia natural** de las Islas del Canal, van a considerar como la ubicación geográfica de las islas determina su medio ambiente. Con la ayuda de la investigadora anfitriona Tanya Atwater, descubrirán cómo se formaron las islas del Canal y cómo están conectadas geológicamente con la tierra firme de California. Asimismo, van a averiguar como la vida alrededor de las islas depende de las corrientes oceánicas y llegarán a apreciar la diversidad de criaturas vivas que las habitan

Geología y Geografía: ¿Adónde Vamos y Por Qué?

Artículo de Investigación

¿Adónde Vamos y Por Qué?página 23

Ejercicio 1.1 Geografía

Dos sesiones de 45 minutos cada una

Batimetría, Historia Geológica y
Construcción de Modelos, Comunicación

El Misterio del Mamut Enanopágina 27

Los estudiantes van a construir un modelo tridimensional de una parte del paisaje submarino de las Islas del Canal, incluyendo la batimetría de las áreas que actualmente se encuentran debajo del agua. Después van a recurrir a este modelo para determinar si el mamut prehistórico nadó o caminó a las Islas del Canal durante la última época glacial.

Ejercicio 1.2 Geología

Dos sesiones de 45 minutos cada una

Placas Tectónicas
Construcción de Modelos, Conclusiones

Rompecabezas de las Placas Tectónicaspágina 32

Los estudiantes van a construir un modelo de papel de las placas tectónicas, fallas y bloques en la región de California del sur. Después van a recurrir a este modelo para aprender sobre la historia geológica de las Islas del Canal y explicar algunas de las características geológicas poco comunes de las islas.

Ejercicio 1.3 Matemáticas, Geografía, Ecología

Dos sesiones de 45 minutos cada una

Biodiversidad, Especies Endémicas y Extrañas 1fi hours
Organización de Información, Estimación de Valores

Reconociendo las Islas del Canalpágina 36

Esta actividad reta a los estudiantes a desarrollar hipótesis sobre la relación entre la biodiversidad de las diversas Islas del Canal con dos factores geográficos: su tamaño y distancia de la tierra firme. Los estudiantes van a estimar los datos geográficos necesarios recurriendo a sus habilidades de lectura de mapas.

Autoevaluación del Estudiante

45 minutos

Organización de Información, Comunicación

Adopte una Islapágina 40

Los estudiantes van a recopilar y sintetizar lo que aprendieron sobre las diversas Islas del Canal e investigar datos adicionales. Cada estudiante se enfocará en una sola isla, haciendo una presentación sobre las diferencias y similitudes de esa isla con respecto a todas las demás Islas del Canal.



“La teoría de la tectónica de placas es una manera excelente para empezar a aprender sobre la Tierra. Explica por que la mayoría de los terremotos y volcanes ocurren. Explica por que existen las cuencas oceánicas y continentes y sierras. Hace que sea divertido ver el mapamundi.”

—Tanya Atwater,
Investigadora anfitriona de JASÓN



ESTÁNDARES Y EVALUACIÓN

Nombre del estudiante _____

| Estándares Nacionales de Educación | Ejercicio | | |
|---|--|----------|--------------|
| Estándar de Ciencia A: La Ciencia como Averiguación Los estudiantes deben aprender sobre la averiguación científica y desarrollar las habilidades necesarias para llevarla a cabo.. | El Misterio del Mamut Enano Rompecabezas de la Tectónica de Placas Reconocimiento de las Islas del Canal | | |
| Estándar de Ciencia D: Ciencias de la Tierra y del Espacio Los estudiantes deben desarrollar un entendimiento de la estructura de los sistemas de la Tierra, la historia de la Tierra y la relación de la Tierra con el resto del sistema solar.. | El Misterio del Mamut Enano Rompecabezas de la Tectónica de Placas | | |
| Estándar de Ciencia G: La Historia y Naturaleza de la Ciencia Los estudiantes deberán desarrollar el entendimiento de la naturaleza e historia de la ciencia y aprender que la ciencia es un esfuerzo humano. | El Misterio del Mamut Enano | | |
| Estándar de Geografía 1: 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 la información desde una perspectiva espacial. | El Misterio del Mamut Enano Rompecabezas de la Tectónica de Placas Reconocimiento de las Islas del Canal | | |
| Estándar de Geografía 7: Sistemas Físicos Los estudiantes deben entender los procesos físicos que forman los patrones de la superficie de la Tierra. | El Misterio del Mamut Enano Rompecabezas de la Tectónica de Placas | | |
| Estándar de Geografía 8: Sistemas Físicos Los estudiantes deben aprender sobre las características y distribución espacial de los ecosistemas en la superficie de la Tierra. | Rompecabezas de la Tectónica de Placas | | |
| Estándar de Matemáticas: Resolución de Problemas Los estudiantes deberán desarrollar un entendimiento de los conceptos matemáticos resolviendo problemas que permiten aplicar las matemáticas a otros contextos. | Reconocimiento de las Islas del Canal | | |
| Estándar de Matemáticas: Geometría Los estudiantes deberán desarrollar un entendimiento de las propiedades de las formas bidimensionales y tridimensionales, las transformaciones y simetría, así como desarrollar su uso del razonamiento visual y espacial para resolver los problemas. | Reconocimiento de las Islas del Canal | | |
| Indicadores de Desempeño: El Misterio del Mamut Enano | Novato | Aprendiz | Investigador |
| Transforma un mapa batimétrico bidimensional en un modelo tridimensional. | | | |
| Utiliza el modelo para emitir un juicio entre dos hipótesis científicas. | | | |
| Indicadores de Desempeño: Rompecabezas de la Tectónica de Placas | Novato | Aprendiz | Investigador |
| Simula la historia geológica de la región de las Islas del Canal mediante un modelo de papel. | | | |
| Recurre al modelo para explicar las características geológicas poco comunes de la región de las Islas del Canal. | | | |
| Indicadores de Desempeño: Reconocimiento de las Islas del Canal | Novato | Aprendiz | Investigador |
| Estima las áreas de las Islas del Canal y otras regiones de la localidad. | | | |
| Desarrolla hipótesis para explicar las relaciones entre las diversas propiedades geográficas de las Islas del Canal (área, aislamiento, biodiversidad). | | | |
| Autoevaluación del Estudiante: Adopte una Isla Habilidades: Organización de datos, comunicación | | | |
| Examen de opción múltiple—Equipo JASON En Línea en www.jasonproject.org | | | Score |



¿Adónde Vamos y Por Qué?

Preguntas de enfoque

¿En qué se parecen y en qué son diferentes las Islas del Canal y California continental?

¿Cómo se formaron las Islas del Canal y cómo las poblaron la flora y la fauna?

¿Cuáles procesos a escala global afectan a las Islas del Canal?

Los Ángeles, el corazón urbano de California del sur, tiene una población de casi 10 millones de personas. Podría parecer un punto de inicio poco probable para la expedición JASÓN de este año. Después de todo, si sales de la ciudad por una de sus diversas autopistas, atravesarías kilómetros de terreno conocido: centros comerciales y colonias, industrias y parques corporativos. Pero, con los investigadores anfitriones Tanya Atwater y Robert Ballard, partirás en barco para descubrir uno de los tesoros ocultos de California: el mundo fascinante de las Islas del Canal.

¿Dónde se encuentran las Islas del Canal de California?

Observen el Mapa 1 en el Atlas JASÓN. Si te fijas en el litoral, verás que sigue en una dirección relativamente derecha antes de llegar a una esquina. Esa esquina, llamada Punto Concepción, indica la frontera entre el sur de California y el resto del estado. Allí, el litoral va hacia el oriente hasta Santa Bárbara y Los Ángeles antes de girar hacia el sur de nuevo a San Diego y retoma su dirección original. En estas aguas y entre estas tres ciudades se encuentran las ocho Islas del Canal.

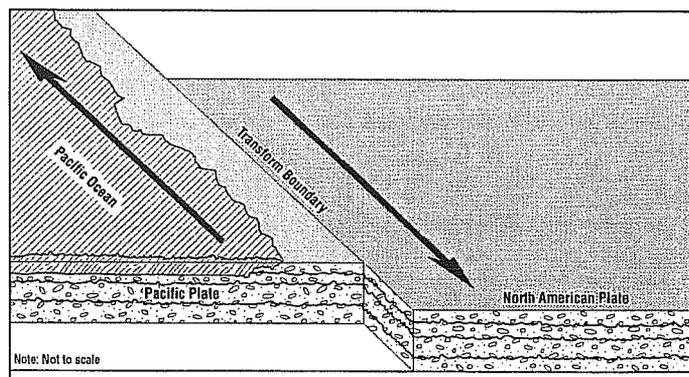
Ahora que sabes donde están situadas las Islas del

Canal, estás listo para aprender sobre lo que emociona tanto a los científicos y exploradores en esta zona. Empecemos con un tema relacionado con la investigación de la Dra. Atwater.

¿Por qué el área de las Islas del Canal les interesa tanto a los científicos?

¿Sabías que las Islas del Canal, así como todas las capas superiores de piedra en la corteza terrestre, yacen encima de placas? Estas **placas tectónicas** son duras y quebradizas. Su forma es irregular y muchas de estas placas de rocas profundas son más grandes que todo un **continente**. Debido a las corrientes térmicas que circulan en las profundidades de la Tierra, estas placas se desplazan continuamente. Han estado deslizándose y empujándose desde hace millones de años, formando sierras y dando forma a los océanos.

Para los geólogos como la Dra. Atwater, las regiones más fascinantes de la Tierra incluyen los lugares en donde dos placas tectónicas diferentes se juntan e interactúan. Las Islas del Canal se encuentran cerca de uno de estos lugares – una línea que separa las Placas del Pacífico y de Norteamérica llamada un límite transcurrente. Por lo general, en un límite transcurrente las placas tectónicas se deslizan una al lado de la otra (aunque en algunas partes se empujan). La Placa del Pacífico (que lleva encima una gran parte de la costa de California) se desplaza lentamente hacia el noroeste, mientras que la Placa Norteamericana (que lleva el resto del continente de América del Norte) se desplaza lentamente hacia el sureste. Al límite transcurrente de California también se le llama la Falla de San Andrés. Esta falla es famosa porque es la causa principal de tantos terremotos en California.



Un diagrama simplificado del desplazamiento a lo largo de la Falla de San Andrés

¿Todavía existen zonas inexploradas alrededor de las Islas del Canal?

Aunque están montadas sobre la Placa del Pacífico, las Islas del Canal están situadas en el borde poniente del continente de América del Norte. Los geólogos marinos como el Dr. Ballard han dado un nombre especial a esta región de América del Norte: la llaman la Zona Fronteriza de California. A lo mejor parece raro considerar a las Islas del Canal como una parte de América del Norte ya que el agua las separa de la tierra firme. Pero, de inmediato entenderías el nombre si de alguna manera pudieras drenar una parte del agua de los océanos e ir a pie a las islas. Encontrarías un paisaje nuevo con cumbres de montañas y valles hondos que se extienden hasta el límite verdadero de América del Norte: un pendiente dramático que baja miles de metros por la profunda cuenca del Pacífico. Sabemos muy poco de este paisaje, ya que se encuentra escondido debajo del agua. Los geólogos marinos apenas empiezan a explorar este enorme reino submarino.

¿Por qué tantas especies marinas diferentes habitan los alrededores de las Islas del Canal?

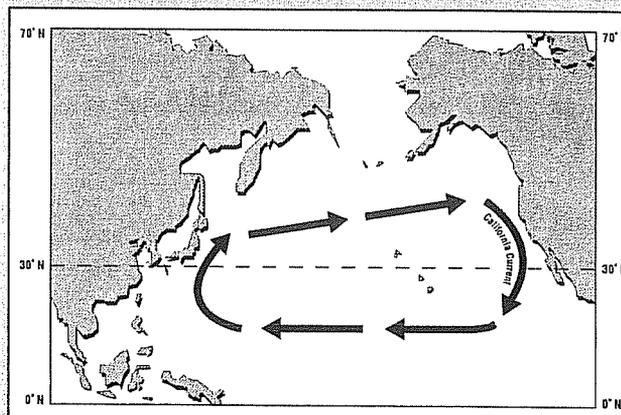
Además de estar situadas en el límite extremo del continente de América del Norte, las islas están en la frontera entre dos climas diferentes: el clima más fresco y húmedo de California del norte y el clima más cálido y seco de California del sur. ¿Por qué la frontera se encuentra aquí y no en otra parte? Un factor importante es el comportamiento de un flujo muy grande de agua fresca (9° a 16° Celsius/48° a 61° Fahrenheit) llamado la Corriente de California. Empieza en el norte del Pacífico que es frío y fluye al sur hacia las aguas más tibias al oeste de México. A lo largo de la mayor parte de esta costa, la Corriente de California fluye muy cerca de la tierra firme. Es una parte de la razón por la cual la temperatura costera de California es más moderada que su posición geográfica sugiere.

Justo en el Punto Concepción, el litoral da la vuelta a una esquina, permitiendo que las corrientes más cálidas se introduzcan al espacio entre la Corriente de California y el litoral (ve el Mapa 4 del Atlas). Como las Islas del Canal están situadas exactamente en donde las corrientes oceánicas se mezclan con las corrientes más cálidas del sur, su entorno marino sostiene una asombrosa variedad de especies marinas.

Otra de las razones por la cual las aguas alrededor de las Islas del Canal abundan en vida es un proceso lla-

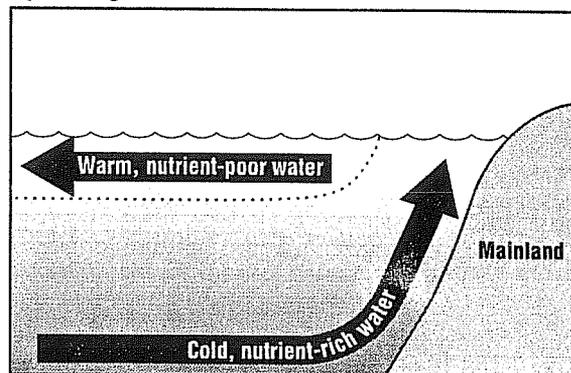
El Giro del Norte del Pacífico

La Corriente de California forma parte de un anillo más grande de corrientes oceánicas en la parte norte del Océano pacífico. Este anillo que circula en el sentido de las agujas del reloj (también se conoce como un giro) fluye hacia el oriente desde Japón hasta América del Norte, hacia el sur por la costa de California y de regreso al poniente a través del pacífico, después hacia el norte de nuevo a Japón.

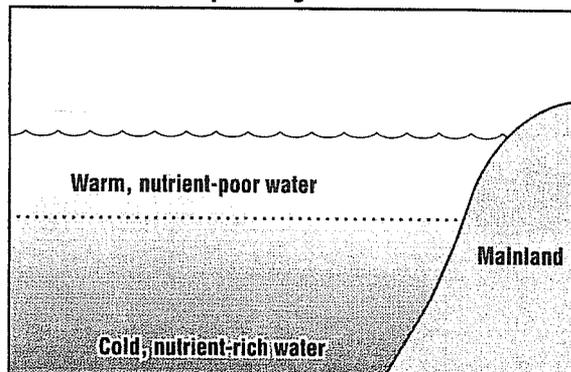


El Giro del Norte del Pacífico desplaza el agua entre Asia y América del Norte.

Upwelling



El Niño event/no upwelling



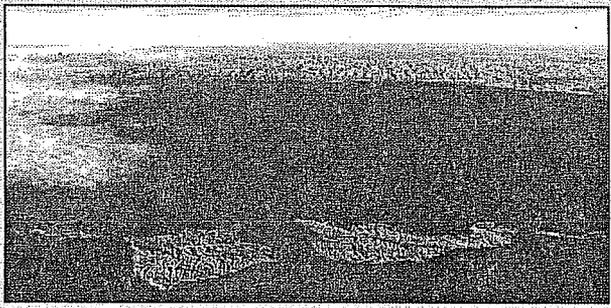
Durante el acontecimiento de El Niño, se trastoran los patrones normales de ascensión de aguas profundas

¿Por qué el Agua Caliente Flota encima del Agua Fría?

Al calentarse el agua, se expande un poco. Esto significa que las masas de agua idénticas, cada una pesando lo mismo pero con una temperatura diferente, pueden tener volúmenes diferentes. El agua caliente pesa lo mismo que el agua fría pero ocupa más espacio; es menos densa. Los líquidos menos densos siempre flotan encima de los líquidos más densos. Por ejemplo, 500 gramos de agua caliente flotaría encima de 100 gramos de agua fría.

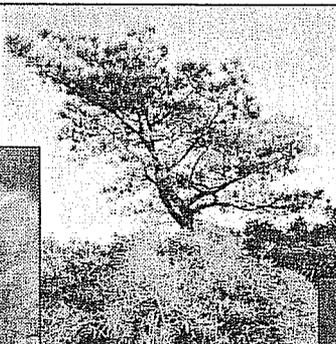
Sobre los Nombres

Nos enfocamos en las cuatro Islas del Canal del extremo norte: San Miguel, Santa Rosa, Santa Cruz y Anacapa. Para no complicar las cosas, llamaremos por lo general utilizaremos el término "Islas del Canal" al referirnos a solamente estas cuatro islas. La mayor parte del terreno de estas cuatro islas forma parte del Parque Nacional de las Islas del Canal. Las aguas circundantes forman parte del Santuario Marino Nacional de las Islas del Canal.



Las cuatro Islas del Canal del extremo norte, desde arriba y viendo hacia el norte.

En todo el mundo, el pino Torrey solamente crece en la Isla Santa Rosa y en unos cuantos pinares al norte de San Diego.



La mano enguantada de un biólogo sujeta un zorro isleño poco común.



El garibaldi, el "pez marino estatal" de California, recorre los extensos bosques de algas gigantes de las Islas del Canal.

mado **ascensión de aguas profundas**. La ascensión de aguas profundas sube el agua más fría desde las profundidades del océano hasta las áreas poco profundas y soleadas. En la zona de las Islas del Canal, la ascensión de las aguas profundas es producida por los fuertes vientos que soplan a lo largo de la costa entre marzo y septiembre. Antes de la llegada de dichos vientos, una capa de agua con escasos nutrientes y calentada por el sol flota encima del agua fría rica en nutrientes. Al llegar los vientos, éstos apartan el agua templada y el agua más profunda surge para reemplazarla.

Esta ascensión de las aguas profundas anual es importante ya que lleva nutrientes frescos (fertilizantes naturales) a las algas marinas que viven en las regiones soleadas. A su vez, las algas marinas- como las algas gigantes – son una fuente de alimento para muchos animales que viven en la región de las Islas del Canal. Los científicos han aprendido lo importante que es la ascensión de las aguas profundas para las Islas del Canal al estudiar como las poblaciones vegetales y animales de la localidad han sufrido en épocas de poca ascensión de aguas profundas, como ocurre durante **El Niño**.

El Niño es una condición meteorológica que afecta a todo el Océano Pacífico de cada 3 a 8 años y que dura aproximadamente 1 año. En un año de El Niño, las temperaturas del agua son más altas que lo normal alrededor de las Islas del Canal. Esto significa que hay una capa más gruesa de agua tibia con escasos nutrientes encima del agua fría y rica en nutrientes, y el viento no la puede apartar con tanta facilidad como en los años normales. En los casos severos, se reduce de forma importante la ascensión de aguas profundas.

¿Qué tipos de plantas y animales viven en y alrededor de las Islas del Canal?

Los bosques submarinos de algas gigantes proporcionan un refugio para numerosas especies de peces, como el colorado garibaldi. Cinco especies diferentes de focas y leones marinos llegan a las playas de las islas para aparear, dar a luz y cuidar de sus crías. Tierra adentro, las islas sostienen muchas de las mismas plantas y animales que viven en California continental. Por ejemplo, el pino torcido Torrey es indígena tanto de la Isla de Santa Rosa como de la costa noroeste de San Diego. Además, las islas sostienen especies **endémicas**, como el zorro isleño que vive exclusivamente en las islas.

Artículo de Investigación

Hecho o Falacia?



Cada día, miles de galones de petróleo se filtran al océano cerca de las Islas del Canal.

Hecho El desplazamiento de las placas tectónicas ha replegado el fondo del mar del Canal de Santa Bárbara como una alfombra arrugada. A través de millones de años, depósitos valiosos de petróleo se han juntado debajo de los pliegues del fondo del mar. En algunas regiones cerca de la costa de Santa Bárbara, se eliminan las fallas han abierto estos depósitos submarinos. En las aguas cerca del Punto Coal Oil de Santa Bárbara, más de 8,000 litros (2,000 galones) de petróleo se vierten de forma natural en el agua al día.



Pregunta para el Diario

Imagina que eres el guardabosque del Parque Nacional de las Islas del Canal y recientemente te cambiaste de un puesto en la ciudad continental de Ventura a un puesto en la lejana Isla de Santa Cruz. ¿En qué formas tu vida y tu entorno seguirían parecidos? ¿Cómo cambiarían?

Vocabulario

Corriente de California *n* Un gran "río" de agua fresca impulsada por el viento que recorre la costa de California.

Continente *n*. Una región elevada de la corteza de la Tierra que se ha hecho más espesa y que se encuentra en su mayoría (pero no completamente) arriba del nivel del mar.

El Niño *n. or adj.* Una época de vientos y corrientes inusuales en el Océano Pacífico. Por lo general, en las Islas del Canal, El Niño produce temperaturas superficiales marinas más altas que lo normal y una precipitación y actividad de tormentas mayores.

Endémico *adj.* **Endemismo** *n*. Una especie es endémica a un lugar en particular si vive

allí en la naturaleza, pero no vive en ninguna otra parte.

Placas Tectónicas *n*. Enormes hojas de piedra que se desplazan lentamente a través de la superficie de la Tierra. Muchas placas tectónicas se extienden debajo de ambos continentes así como del fondo del mar.

Límite transcurrente *n*. Un borde entre dos placas tectónicas que se deslizan una al lado de la otra.

Ascensión de aguas profundas *n*. Una corriente oceánica vertical que arrastra el agua oceánica profunda y fría hacia la superficie. La corriente es impulsada por vientos que apartan el agua superficial más templada dejando espacio para el agua profunda..



El Misterio del Mamut Enano

Preguntas de enfoque

¿En qué se parecen y en qué son diferentes las Islas del Canal y California continental?

¿Cómo se formaron las Islas del Canal y cómo las poblaron la flora y la fauna?

Materiales

Para cada grupo

Copia de la Guía A (datos sobre el mamut enano)

2 copias de la Guía B (modelo del lado poniente del Canal de Santa Bárbara)

2 copias de la Guía C (modelo del lado oriente del Canal de Santa Bárbara)

Lápices de colores

12 hojas de cartoncillo o espuma de floristería

Pegamento

Plumones

Tijeras

Plato hondo de plástico de mínimo 11 por 17 pulgadas

(Opcional) cartulina azul en tiras

(Opcional) Limpiapiipas

(Opcional) Base de succión

Procedimiento

- Lee la Guía A. Comenta las siguientes preguntas con tus compañeros: ¿Exactamente qué es el misterio del mamut enano? Ahora lee la segunda parte. ¿Qué es una hipótesis? ¿Por qué los científicos podrían responder a un misterio con más de una hipótesis?
- Escucha atentamente mientras tu maestro explica lo que son los mapas batimétricos y cómo se leen.
- Un estudiante debe trabajar con la Guía B y el otro con la Guía C.
- Empieza por encontrar las áreas del mapa que están por encima del nivel del mar. (Se indica el nivel del mar con una curva de nivel en negrita.) Pinta estas áreas de verde.
- Ahora encuentra la curva de nivel más baja del mapa. Estarán marcadas con “-240 m”. Esto significa que indican las curvas en que el fondo del mar está a exactamente 240 metros debajo del nivel del mar.
- Utilizando un color azul oscuro, pinta todas las áreas que tienen una profundidad mayor a 240 metros. Se marcarán estas áreas con “<-240 m”.
- Busca la curva de nivel de -80 en el mapa. ¿Qué rango de profundidades oceánicas se encuentran entre esta curva y la que viste en el paso 5? Utilizando un azul más claro, pinta toda la parte del fondo del mar que se encuentra debajo de la curva de nivel de -180 pero arriba de la de -240.
- Utilizando matices de azul cada vez más claros, sigue pintando las zonas restantes del mapa: -180 m a -120 m, -120 m a -60 m, y -60 m a 0 m. Pídele a tu maestro que revise si pintaste el mapa correctamente.
- Recorta los márgenes (es decir los bordes exteriores rectangulares) de la Guía con el cual estás trabajando y deséchalos. Coloca la Guía sobre un pedazo de espuma. Traza una línea a su alrededor, después corta a lo largo de esta línea. Este pedazo de espuma es tu base. En esta espuma, escribe el rango de elevaciones que representa (<-240 metros).
- Quita la Guía de la base recortada. Ahora corta a lo largo de la curva de nivel más profunda (-240 metros). Tira el papel que representa el fondo del mar que está a una profundidad mayor a 240 metros. Tu mapa podría dividirse en dos pedazos de papel.
- Coloca el o los pedazos de mapa recortado en otro pedazo de espuma. Traza el borde de este o estos pedazos en el segundo pedazo de espuma para formar una capa nueva para tu modelo. Recorta la capa nueva (podría haber más de un pedazo). En esta nueva capa, escribe el rango de elevaciones que representa (-240 metros a -180 metros).
- Utilizando otra copia de tu Guía para ayudarte, coloca la capa de “-240 a -180” encima de la capa “<-240”. Únelas con pegamento.

13. Utilizando los Pasos 10, 11 y 12 como ejemplo, une las demás capas al modelo. Te faltan las siguientes capas: “-180 a -120 metros,” “-120 a -60 metros,” “-60 a 0 metros” y “Tierra: arriba de 0 metros”. Al terminar el modelo, déjalo secarse durante la noche.
14. Junta los dos modelos (uno de la **Guía B** y el otro de la **Guía C**) y colócalos en el plato hondo. Llena el plato hondo con agua (o cartoncillo en tiras) hasta que el litoral se parece al litoral actual del Canal de Santa Bárbara. A lo mejor necesitarás una pesa para impedir que la espuma flote.

Otra manera de impedir que el modelo flote es la de pasar los limpiapipas a través de las capas y sujetar la parte de los limpiapipas que se sale por debajo del modelo a las bases de succión (con ventosas).

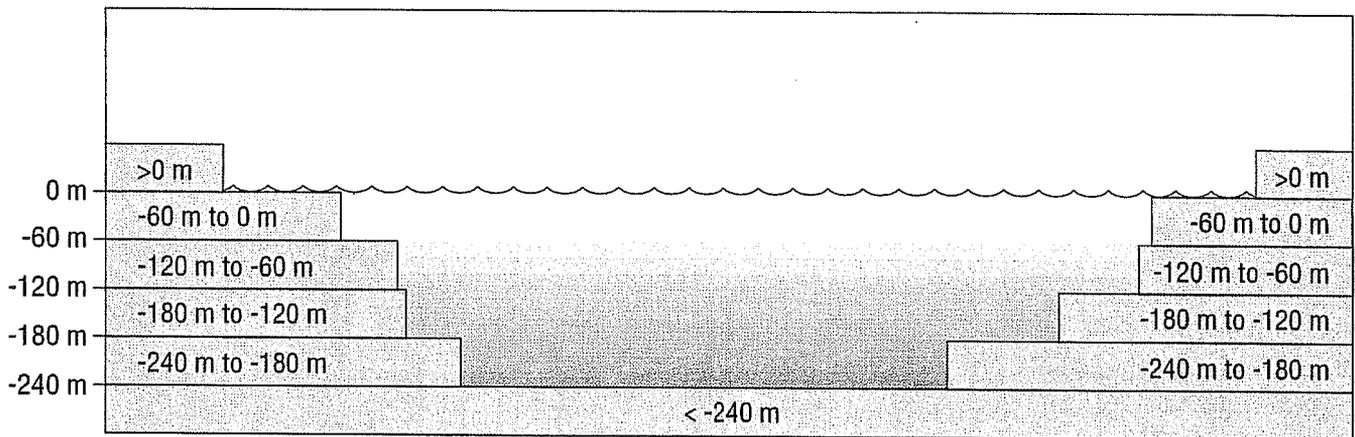
15. Quita el agua del plato hondo hasta que se forme un puente terrestre entre la tierra firme y las islas. ¿Más o menos cuánto tendría que disminuirse el nivel del mar para unir a las islas con la tierra firme? ¿El modelo proporciona suficientes datos para contestar esta pregunta con precisión?

Conclusión

1. En base a los datos recopilados por los geólogos marinos, los científicos saben que:
 - El nivel del mar alrededor de las Islas del Canal cayó aproximadamente 120 metros (400 pies) por debajo de los niveles actuales durante la última era glacial, cuando los mamuts colombianos migraron a las islas.
 - Durante la última era glacial, las curvas batimétricas de las Islas del Canal se parecían mucho a las actuales.

En base a estos datos, ¿los ancestros de los mamuts enanos contaban con un puente terrestre para atravesarse hasta la tierra firme? Comenta esta pregunta con tu compañero hasta que compartan la misma conclusión.

2. ¿Cómo un nivel de mar más bajo pudo haber afectado a las especies en el continente aparte de los mamuts? (Por ejemplo, las plantas, los roedores, los zorros y los venados.) Comenta esta pregunta con tu grupo hasta que compartan la misma conclusión.



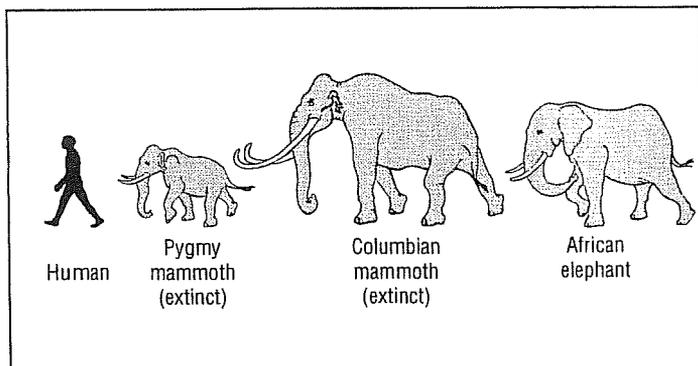
Muestra de la vista lateral del modelo

¿Qué es un Mamut Enano?

Parte 1

Durante más de cien años, los científicos que han trabajado en las Islas del Canal han descubierto los fósiles de un animal raro llamado el mamut enano. Pero, ¿cómo puede haber un mamut enano? La palabra “enano” significa muy pequeño y la palabra “mamut” quiere decir enorme. ¿Qué pasa?

Todos los mamuts parecerían animales grandes según los estándares de hoy en día. Por ejemplo, el mamut colombiano de América del Norte medía unos 4 metros de alto y pesaba 4,600 kilogramos. Los mamuts enanos de las Islas del Canal fueron los descendientes de un grupo de mamuts Columbi que llegaron a las islas hace unos 20,000 años y se aisló de la población en general. No había tanto alimento en las islas como en la tierra firme, y la topografía de la isla era más precipitosa y escabrosa. Los mamuts individuales que por casualidad eran más pequeños llevaban ventaja sobre los demás, ya que no comían tanto y eran más ágiles. A través de varios miles de años, el tamaño medio de la población de mamuts isleños disminuyó y, a través de este proceso llamado enanismo, se formó el mamut enano. De los fósiles, sabemos que un mamut enano que vivía en la Isla Santa Rosa hace 13,000 años, medía alrededor de 1.7 metros de alto. Los científicos estiman que pesaba “solamente” 900 kilogramos. Era pequeño – ¡para un mamut!



Mamíferos del Período Glaciar

Los mamuts eran unos mamíferos parecidos a los elefantes que vivieron durante una época llamada Pleistocena. La Pleistocena inició hace aproximadamente 1,600,000 años y terminó hace unos 10,000 años, al final del último gran periodo glacial. Esta época es famosa por su clima global relativamente frío y por los mamíferos grandes (como los mamuts, los osos perezosos gigantes y los tigres de dientes de sable) que vagaban por la Tierra en ese tiempo.

Parte 2

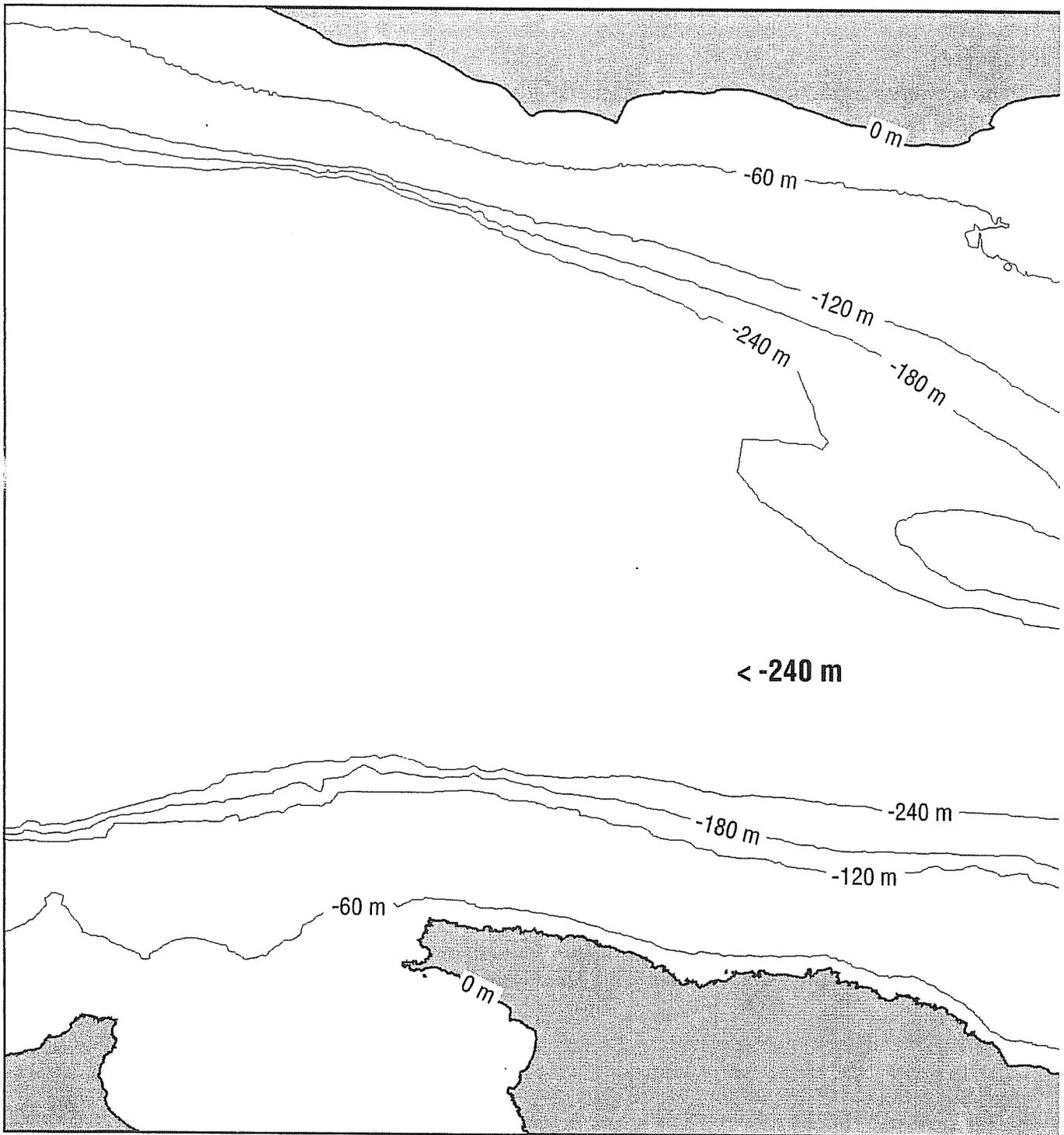
El misterio del mamut enano tiene que ver con la manera en los ancestros del mamut enano llegaron a las Islas del Canal. Desde que descubrieron los fósiles de los mamuts por primera vez, los científicos han sugerido dos hipótesis diferentes:

Hipótesis A: Durante el último período glacial de la Pleistocena, había tanta agua dentro del hielo cercado de tierra que los niveles del mar disminuyeron. Esto expuso un puente terrestre ente la tierra firme y las Islas del Canal. Los mamuts atravesaron el puente a pie y quedaron varados una vez que los niveles del mar aumentaron de nuevo.

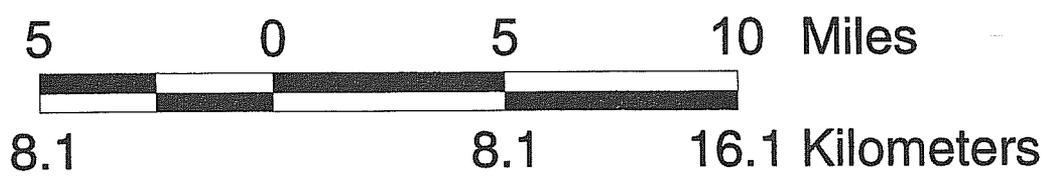
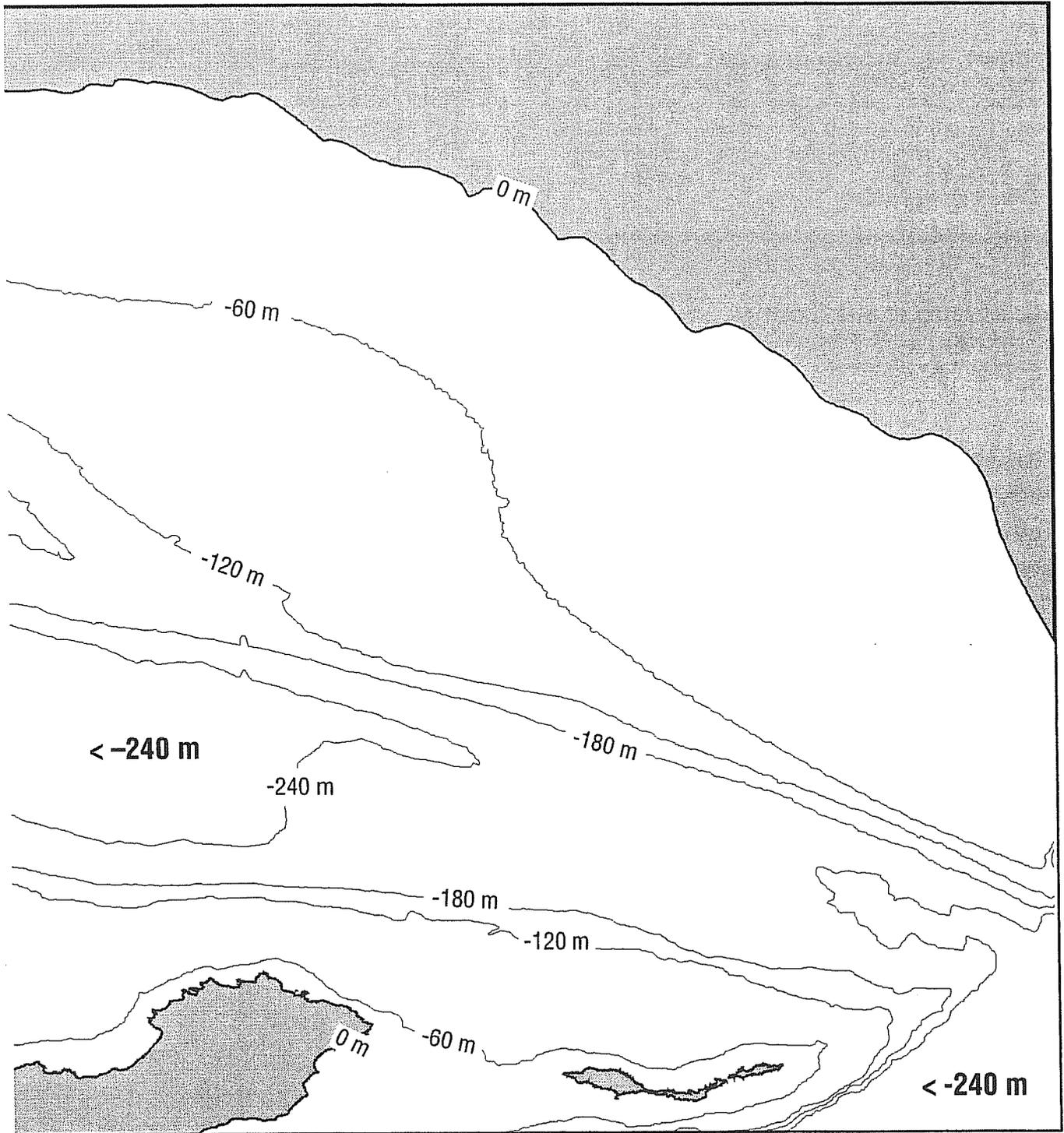
Hipótesis B: Durante el último período glacial, los niveles de mar bajaron, pero no lo suficiente como para crear un puente terrestre a la tierra firme. Todavía había un canal estrecho de agua que separaba a las islas de la tierra firme. Como los elefantes actuales pueden nadar distancias de hasta 48 kilómetros, es posible que los mamuts colombianos (Columbi) pudieran cruzar ese canal. Al aumentar el nivel del mar de nuevo, el tamaño del canal incrementó hasta formar una distancia demasiado grande para cruzarlo nadando.

En este ejercicio, te toca tomar una decisión.

Lado Poniente del Modelo del Canal de Santa Bárbara



Lado Oriente del Modelo del Canal de Santa Bárbara



Guía C...

Rompecabezas de las Placas Tectónicas

Las Islas del Canal han tenido un papel fundamental en la historia geológica de California del sur. En esta actividad, vas a construir un modelo móvil tipo “rompecabezas” de las placas y los bloques que conforman esta área. Vas a utilizar este modelo para visualizar los cambios que han ocurrido en California del sur durante los últimos 18 millones de años y para explicar dos juegos de observaciones experimentales sobre las Islas del Canal.

Preguntas de enfoque

¿Qué es el Bloque de las Sierras Transversas del Poniente y cómo forma parte de la historia geológica de las Islas del canal?

Materiales

Para cada estudiante

Copia de la Guía D (base del rompecabezas)

Copia de la Guía E (piezas del rompecabezas)

Legajo de papel manila

Tijeras pequeñas

Pegamento

Perforador de papel/lezna

Broche de latón

Marcatextos

Procedimiento

1. Lee el cuadro de texto “La Formación de las Islas del Canal” en la siguiente página.
2. Corta el legajo a lo largo de su doblez para formar dos hojas de cartón de 8 1/2 por 11 pulgadas.
3. Pega muy bien la **Guía D** a una hoja del cartón y la **Guía E** a la otra.
4. Recorta las ocho piezas de la Guía E: tres piezas con forma de palitos de paleta, una pieza marcada “Placa de América del Norte”, una marcada “Baja California”, una marcada “Placa del Pacífico” y dos marcadas “R. Trans.” (Nota: “R. Trans.” Significa Bloque de Sierras Transversas. Se representa el Bloque de Sierras Transversas como dos piezas para que el modelo funcione mejor.)

Las siglas en negrita en estas piezas son de tres ciudades de California del Sur: Santa Bárbara, Los Ángeles y San Diego.

5. Perfora pequeños agujeros en los lugares indicados (1a, 1b, etc.) en la Guía D y las piezas de la Guía E.
6. Cada agujero tiene una letra y un número. Vas a unir los agujeros con el mismo número.
7. Utiliza los broches de latón para juntar las piezas en orden alfabético, como se explica a continuación. (Introduce cada broche de latón desde la parte superior. Ya que el broche haya pasado por todas las piezas correspondientes, abre las patitas del broche por completo.
 - 1a sobre 1b sobre 1c
 - 2a sobre 2b sobre 2c sobre 2d
 - 3a sobre 3b sobre 3c (Asegúrate de que 4b sobresalga del lado izquierdo inferior de la pieza de “Baja California”, mientras que 5b se sobresalga del lado derecho superior.)
 - Junta 4a con 4b y dobla las patas hacia fuera.
8. Pega con pegamento o cinta adhesiva las lengüetas de la pieza “Placa de América del Norte” con los puntos moteados de la hoja base para que las características de ambas hojas se alineen perfectamente. Introduce las dos palancas libres (marcadas 6b y 5b) en la parte delantera de las ranuras, y después:
 - Junta 5a a 5b a 5c con un broche de latón y dobla las patitas hacia fuera.
 - Junta 6a a 6b a 6c con un broche de latón y dobla las patitas hacia fuera. Revisa que los bordes de la pieza de “Baja California” queden encima de los
9. Alinea la Placa del Pacífico de modo que el número 18 (impreso en la hoja base) aparezca en el corte. Esto demuestra la alineación de las placas y bloques de California del sur hace 18 millones de años.

10. Durante los últimos 18 millones de años, la Placa del Pacífico ha estado desplazándose hacia el noroeste. Hace 18 millones de años, la zona que actualmente incluye a Los Ángeles, San Diego y Baja California estaba unida con la placa de América del Norte. Para modelar esto, sujeta a Baja California con tu dedo pulgar mientras mueves la Placa del Pacífico de hace 18 a 12 a 6 millones de años (Ma). ¿Qué le pasa al Bloque de Sierras Transversas durante este movimiento?

11. Hace unos 6 millones de años, la zona marcada "Baja California" se separó de la Placa de América del Norte y se unió con la Placa del Pacífico. Suelta a Baja California y sigue arrastrando a la Placa del Pacífico hacia el noroeste. ¿Qué le pasa al Bloque de Sierras Transversas? ¿Qué sucede entre Baja California y México continental?

Conclusión

Utiliza tu modelo para considerar las siguientes observaciones experimentales. En unas oraciones escritas, explica cada una de las observaciones.

1. Cuando se forman rocas de la lava que se está enfriando, pequeñas partículas magnéticas en la lava se comportan como agujas de brújulas y se alinean a lo largo del eje magnético norte-sur de la Tierra. Con el enfriamiento, las partículas se quedan "congeladas"

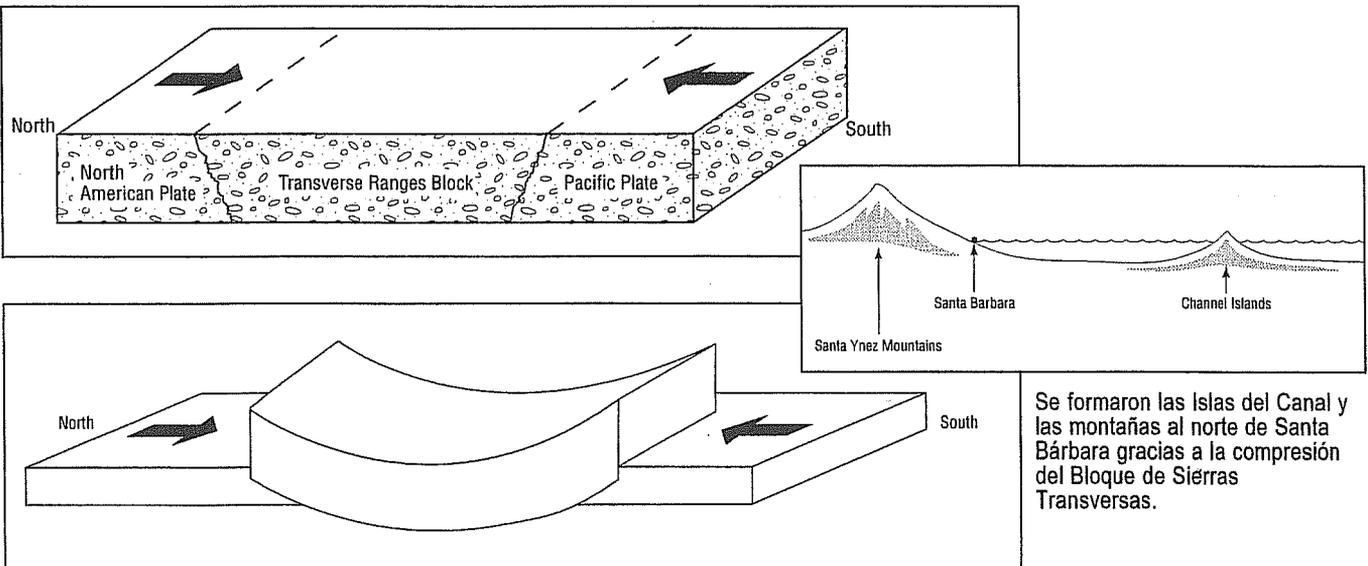
dentro de la roca. En las Islas del Canal del sur, las partículas magnetizadas de piedra apuntan hacia el polo norte magnético. En las Islas del Canal del norte, apuntan casi hacia el este. ¿Por qué?

2. En San Miguel y Santa Rosa, existen grandes depósitos de rocas llamados conglomerados. El conglomerado de las Islas del Canal contiene guijarros redondeados y partículas de grava muy parecidas a las que se encuentran en los antiguos depósitos de los ríos alrededor de San Diego. ¿Por qué?

La Formación de las Islas del Canal

Entre las Placas del Pacífico y de América del Norte, existen unos cuantos bloques más pequeños de la corteza de la Tierra que se están rompiendo y desplazando. Tanto las Islas del Canal, la Cuenca de Santa Bárbara como las montañas al norte de Santa Bárbara yacen sobre una sola astilla de la Placa del Pacífico llamada el Bloque de Sierras Transversas (marcado en la Guía E). Actualmente, el Bloque de Sierras Transversas se encuentra inmóvilizado entre la principal Placa del Pacífico y la Placa de América del Norte, y lentamente lo están apretando. Como lo describe la Dra. Atwater, el bloque es como un tronco que antes flotaba paralelamente a la orilla de un río (la principal Placa del Pacífico). Después, el extremo del bloque que está río abajo se quedó atorado con la orilla del río (la Placa de América del Norte). La fuerza de la Placa del Pacífico ha girado al bloque y lo ha empujado hacia el norte. Esto explica porque la costa de California da un giro brusco alrededor de Punto Concepción – el Punto en donde el Bloque de Sierras Transversas sobresale en la Placa del Pacífico.

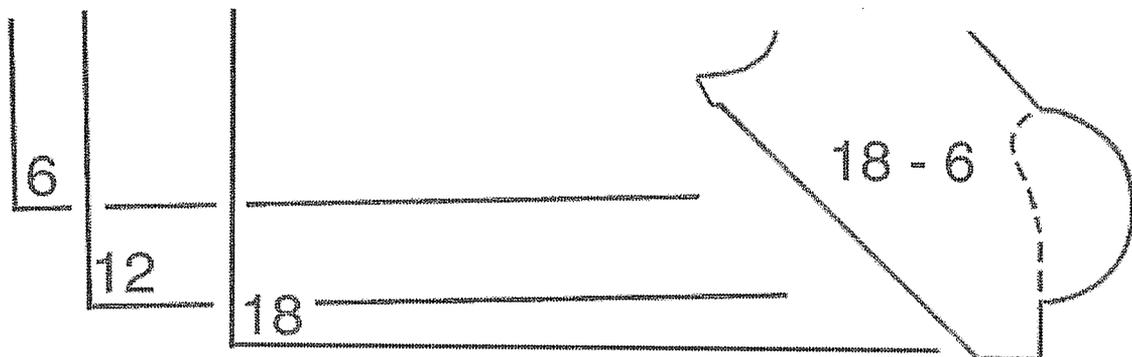
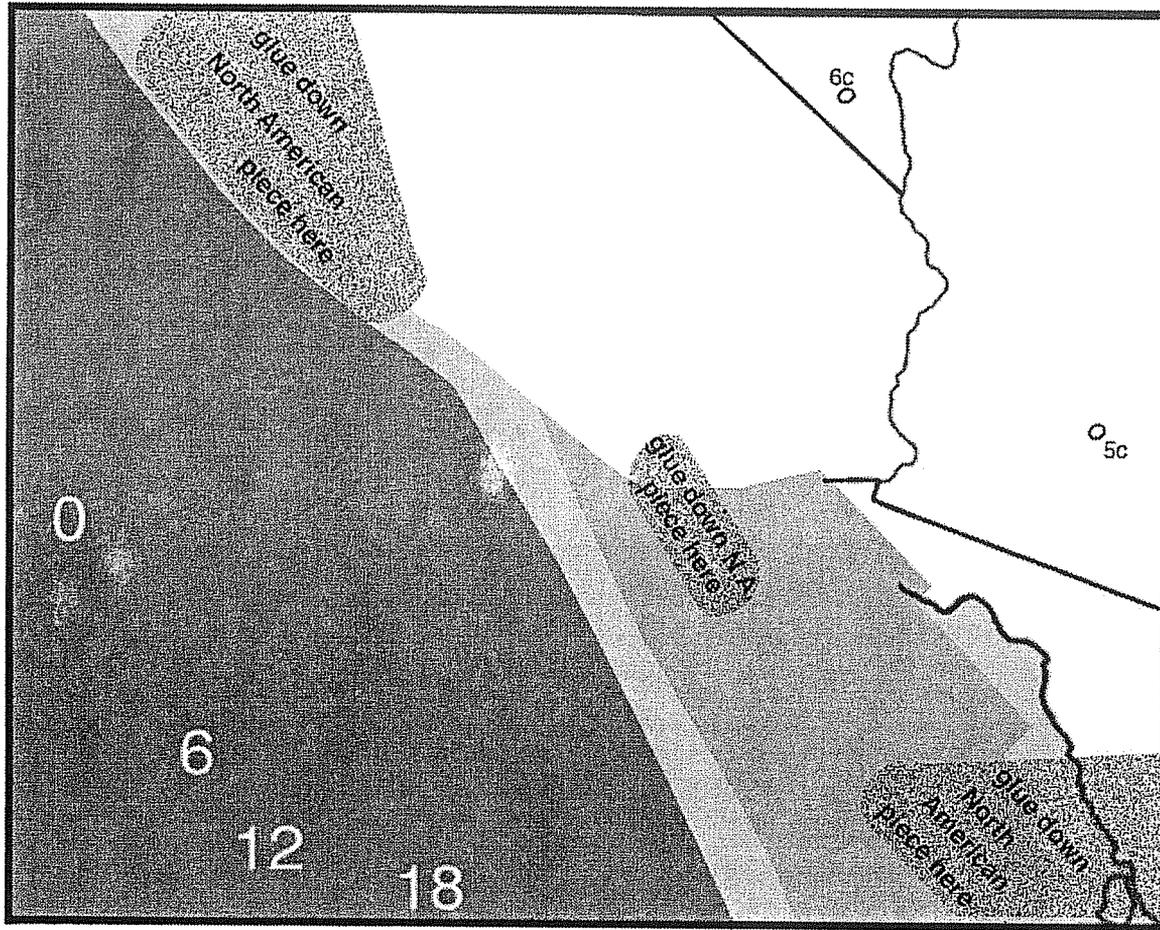
La enorme presión de ser apretado entre las Placas del Pacífico y de América del Norte levantó el borde sur del Bloque de Sierras Transversas, formando las Islas del Canal. Además, la presión arrugó a la parte central del Bloque y levantó el borde norte, formando las Montañas Santa Ynez, al norte de Santa Bárbara.



Se formaron las Islas del Canal y las montañas al norte de Santa Bárbara gracias a la compresión del Bloque de Sierras Transversas.

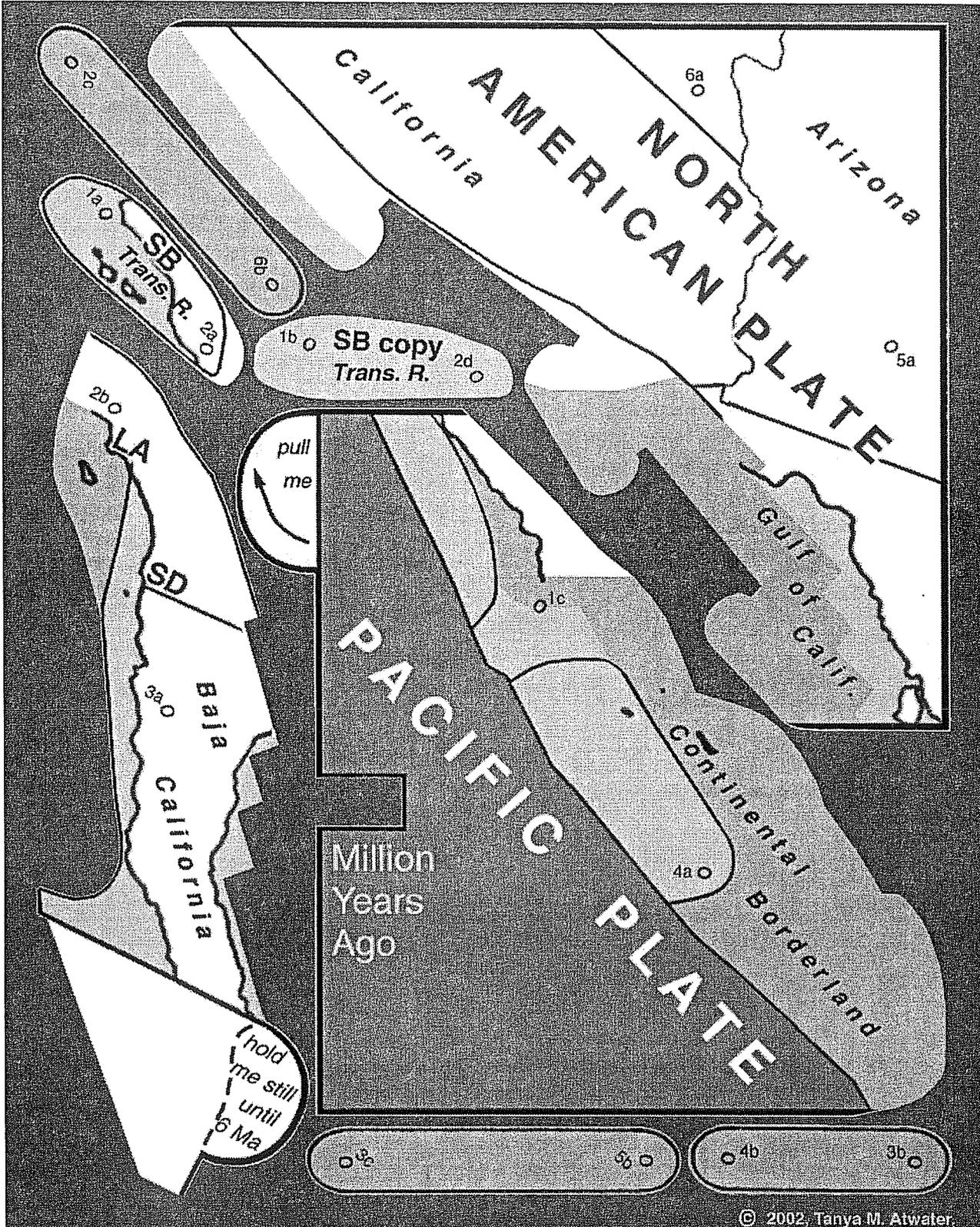


Base del Rompecabezas



© 2002, Tanya M. Atwater.

Piezas del Rompecabezas





Reconocimiento de las Islas del Canal

En este ejercicio, vas a comparar todas las Islas del Canal – las del norte cerca de la costa de Santa Bárbara y las del sur cerca de la costa entre Los Ángeles y San Diego. Vas a utilizar mapas para estimar dos tipos de datos geográficos sobre cada isla: tamaño y lejanía. Considera cómo este reconocimiento ayuda a explicar las diferencias ecológicas entre las islas.

Preguntas de enfoque

¿Cuáles factores influyen en la cantidad de especies vegetales y animales que habitan una isla?

Materiales Para cada estudiante

Copia de la Guía F (vocabulario de los levantamientos topográficos)

Copia de la Guía G (mapa de comparación de tamaños, parte I)

Copia de la Guía H (mapa de comparación de tamaños, parte II)

Papel cuadrícula (4 cuadros en una pulgada)

Regla

Copia del Mapa 2 del Atlas JASÓN XIV

Procedimiento

1. Lee y comenta la Guía F. Utilizando las Guías G y H, traza los contornos de las Islas del Canal en el papel cuadrículado.
2. Utilizando la leyenda de las Guías G y H, determine el área que representa cada cuadro del papel cuadrículado.
3. Contando la cantidad de cuadros adentro de los contornos de las islas que trazaste, estima el área de

cada isla. Mientras cuentas, registra el área de cada isla en la siguiente tabla.

4. Con un compañero, estima el área del estado donde vives. Luego escoge una de las islas. ¿Cómo se compara el área de tu estado con la de la isla que escogiste?
5. Utilizando el Mapa 2 del Atlas JASÓN y una regla, mide la distancia (en kilómetros) la distancia más corta posible a la tierra firme de cada una de las islas. Registra cada valor en la siguiente tabla.
6. ¿Puedes idear algún patrón o relaciones para describir los datos en tu tabla ya completa? Por ejemplo, las islas con un área mayor tienden a tener más especies de plantas nativas. ¿Puedes ver algún otro patrón? ¿Hay excepciones a estos patrones?

Conclusión

1. ¿Cuáles crees que son las explicaciones subyacentes de las reglas que has descubierto?
2. Investiga qué tan precisas eran tus estimaciones. Averigua las áreas “oficiales” de cada una de las Islas del Canal y compáralas con tus estimaciones. ¿Cómo crees que podrías mejorar la precisión de tu proceso de estimación?

Para Mayor Exploración

Cuando se traza en un mapa los límites de un área y se determina su área, a este proceso se le llama levantamiento topográfico. ¿Puede pensar en alguna situación práctica en la cual el levantamiento topográfico es importante? Como proyecto de investigación, investiga más sobre la historia del levantamiento topográfico. (Para empezar, ¿sabías que George Washington primero trabajó como un topógrafo?)

Número de especies diferentes que son nativas o endémicas de las Islas del Canal

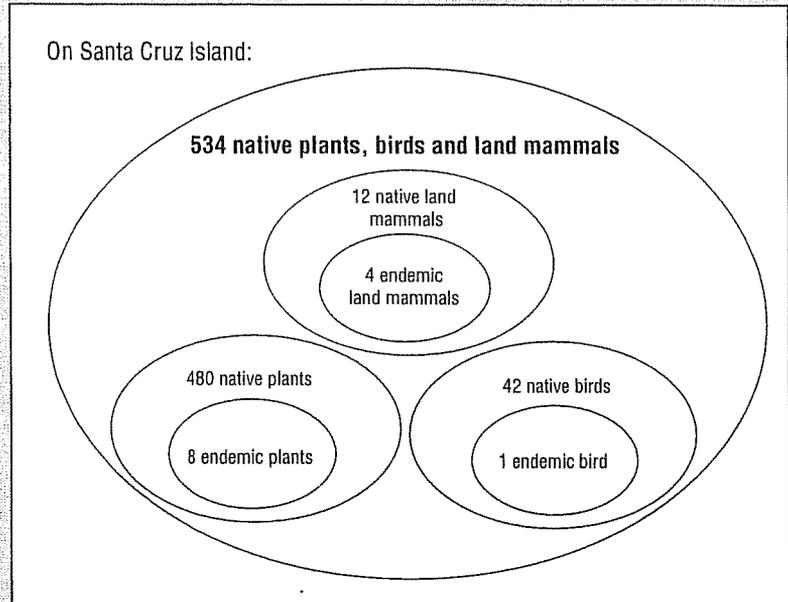
| Island | Area (km ²) | Shortest Distance to Mainland (km) | Number of Species of: | | | | | | |
|----------------|-------------------------|------------------------------------|---|---------------|----------------|--------------|---------------|---------------------|----------------------|
| | | | Total Native Plants, Birds, and Mammals | Native Plants | Endemic Plants | Native Birds | Endemic Birds | Native Land Mammals | Endemic Land Mammals |
| Santa Barbara | | | 103 | 88 | 2 | 13 | 0 | 2 | 1 |
| Anacapa | | | 213 | 190 | 1 | 21 | 0 | 2 | 1 |
| San Miguel | | | 216 | 198 | 0 | 15 | 1 | 3 | 2 |
| San Nicolas | | | 154 | 139 | 2 | 13 | 0 | 2 | 2 |
| San Clemente | | | 302 | 272 | 17 | 24 | 2 | 6 | 2 |
| Santa Catalina | | | 463 | 421 | 7 | 33 | 0 | 9 | 4 |
| Santa Rosa | | | 416 | 387 | 4 | 25 | 0 | 4 | 3 |
| Santa Cruz | | | 534 | 480 | 8 | 42 | 1 | 12 | 4 |

Vocabulario del Levantamiento Topográfico

Endémico y Nativo

Recuerda: una especie que es nativa de las Islas del Canal también podría encontrarse en Estados Unidos continental, pero migró a las Islas sin la intervención humana. Una especie que es endémica a las Islas del Canal podría encontrarse en más de una de las islas pero no existe en ninguna otra parte del mundo. En la tabla de la página anterior, el total de las especies nativas incluye las especies tanto endémicas como no endémicas.

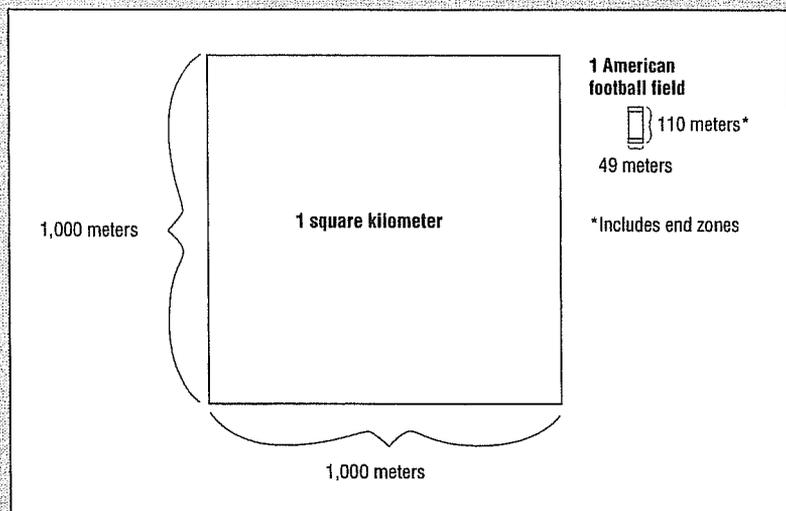
On Santa Cruz Island:



Especies Nativas y Endémicas en la Isla Santa Cruz

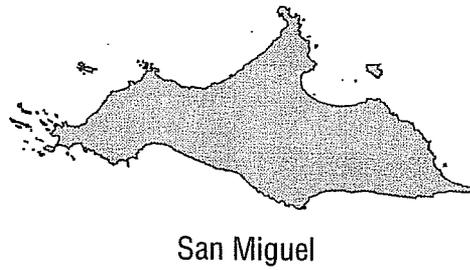
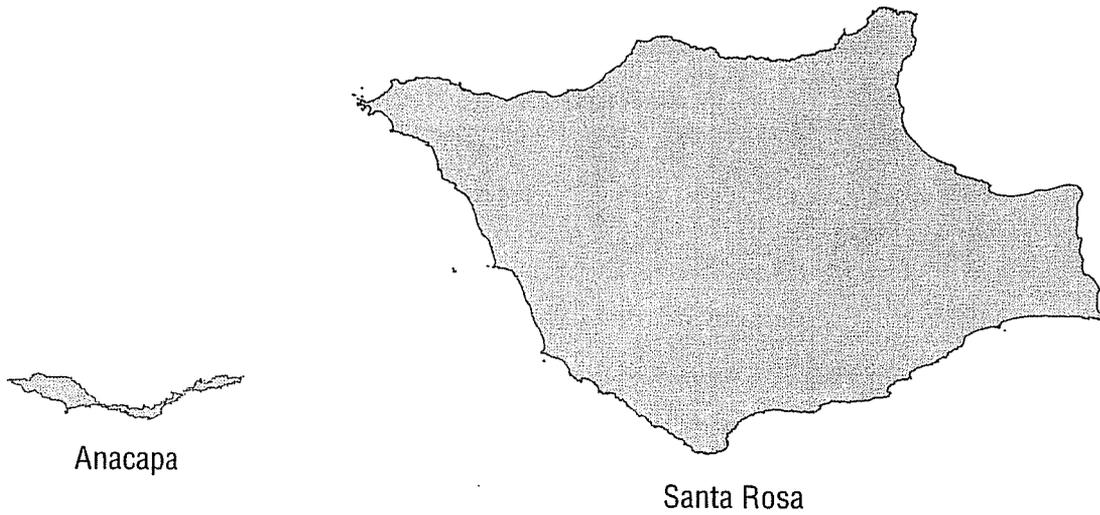
¿Qué es un Kilómetro Cuadrado?

Un kilómetro cuadrado es el área de un cuadrado que mide 1,000 metros en cada lado. Es decir, un kilómetro cuadrado 1,000 metros x 1,000 metros, o ¡1,000,000 de metros cuadrados! Como comparación, las dimensiones aproximadas de un campo de fútbol americano son de 110 metros por 49 metros, dando un área de 5,390 metros cuadrados.



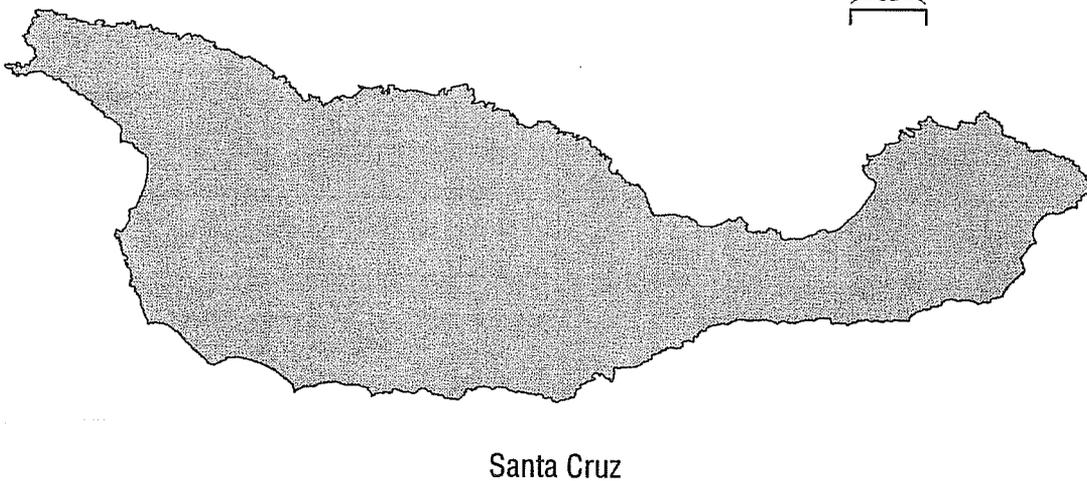
Un kilómetro cuadrado, con un campo de fútbol americano para su comparación

Mapa de Comparación de Tamaños de las Islas del Canal, Parte I

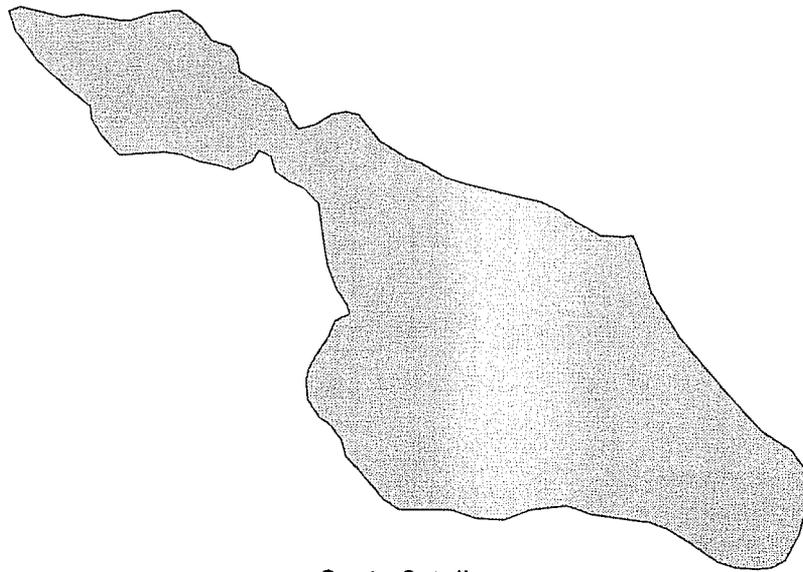


1 inch = 6.4 km

1 centimeter = 2.5 km



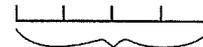
Mapa de Comparación de Tamaños de las Islas del Canal, Parte II



Santa Catalina

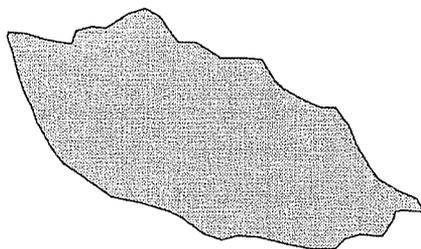


Santa Barbara

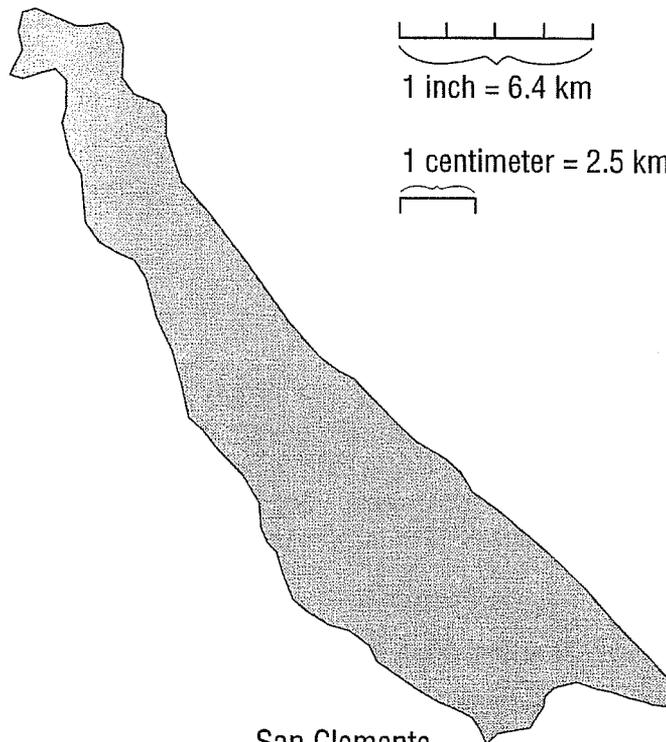


1 inch = 6.4 km

1 centimeter = 2.5 km



San Nicolas



San Clemente



¡DEMUESTRA LO QUE SABES!

Adopta una Isla

Habilidades: Organización de Datos, Comunicación

Debes “adoptar” una de las Islas del Canal aprendiendo todo lo que puedas sobre ella y después dando una presentación para tus compañeros sobre lo que hace que tu isla sea única.

Tu Reto

Escoge una de las Islas del Canal (San Miguel, Santa cruz, Anacapa, Santa Rosa, Santa Bárbara, Santa Catalina, San Clemente o San Nicolás).

Recopila evidencia que demuestra como es tu isla. Averigua las similitudes y diferencias entre tu isla y las demás. Busca datos interesantes que a lo mejor ya anotase sobre tu isla en tus notas, Diario JASÓN o proyectos escolares. Busca más información sobre tu isla en el Internet.

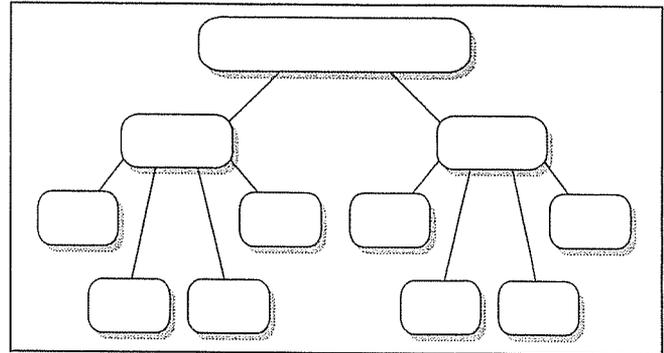
Palabras, Palabras, Palabras

Considera y utiliza lo más que puedas las siguientes palabras de vocabulario: Corriente de California, ascensión de aguas profundas, El Niño, endémico, nativo, no nativo, impacto humano.

Consejos Útiles

Elabora un mapa de conceptos para exhibir tu información.

1. Anota el nombre de tu isla en el cuadro más grande del mapa de conceptos.
2. Decide en cuáles categorías pertenecen tus datos. Por ejemplo, podrías dividir tu información en “geología, ecología y geografía”. Otra manera más sencilla de organizar la información sería “vivo y no vivo”. Usa tu creatividad al organizar tu información.
3. ¿Necesitas agregar más cuadros a tu mapa de conceptos para organizar tu información?.



Mapa de conceptos

Materiales

Mapas 2, 3 y 6 del Atlas JASÓN

Papel, lápices de colores, regla

Acceso a recursos de investigación

Diario JASÓN, notas o resultados de proyectos escolares personales

Evalúa tu Trabajo

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

| HABILIDADES Y PASOS: | SI | No | No estoy seguro |
|--|----|----|-----------------|
| Identifiqué qué es lo que hace que mi isla sea única. | | | |
| Identifiqué las similitudes entre mi isla y las otras. | | | |
| Utilicé un mapa de conceptos para organizar mis pensamientos | | | |

Conclusión

¿Qué has aprendido sobre tu isla que se relaciona con las islas cercanas y la tierra firme?

Autoevaluación

ENLACES PARA MAESTROS 1

Enlaces de Matemáticas



Traza un Mapa Barométrico. . Divida sus alumnos en grupos. Cada grupo debe construir una caja llena de "océano que no aparece en un mapa" pegando objetos con forma irregular en el fondo de una caja de zapatos. Después deben colocar la tapa en la caja, sujetarla con cinta adhesiva y hacer perforaciones con un lápiz para formar una cuadrícula de 3 por 6 y de espacios uniformes. Los grupos deben intercambiar sus cajas. Luego, pídalos que midan la distancia entre la tapa de su caja de zapatos (la superficie del océano) y el fondo de la caja de zapatos (el fondo del océano) en cada agujero. Pueden realizar esto introduciendo (en forma derecha) un palo y marcando la profundidad de la palo. Cada grupo debe transferir las lecturas a papel cuadriculado y dibujar un mapa barométrico del fondo de la caja de zapatos. Ahora, pídalos que quiten las tapas de las cajas y que comparen sus mapas con el contenido de las cajas.



Enlaces de Lenguaje

Formulando Preguntas de Investigación: . la mayoría de los exploradores y científicos empiezan con una pregunta: ¿Qué vive en esa isla? ¿Qué vivió allí hace miles de años? En las sesiones de chat de Equipo JASÓN En Línea y durante la transmisión en vivo, los estudiantes tendrán la oportunidad de preguntar a los investigadores anfitriones sobre su trabajo. Deben escribir algunas preguntas para los investigadores en su Diario JASÓN. Anima a los estudiantes a (1) hacer preguntas que les permiten a los investigadores tratar un tema más extensamente en lugar de preguntas de "sí" o "no"; y (2) hacer preguntas informadas para demostrarles a los investigadores que ya aprendieron algo sobre un tema y que tienen muchas ganas de aprender más.



Enlaces de Arte

Pinta un Mural: Los estudiantes deben pintar un mural de una de las Islas del Canal, enseñando escenas de su historia natural. Deben diseñar y organizar estas escenas de modo que se comunique un sentido de narrativa cronológica. El mural debe contar un cuento sobre el cambio a través del

tiempo. Debe incluir los elementos que tienen que ver con los cambios en la corteza de la Tierra, las corrientes oceánicas, la traslación de plantas y animales a las islas y la evolución de las poblaciones vegetales y animales.



Enlaces de Novelas

20,000 Leguas debajo del Mar. ¿Qué tan precisas son las observaciones del Nautilus sobre los efectos volcánicos submarinos y el ascenso y descenso de las islas? Compara los pensamientos del Capitán Nemo con el punto de vista de un científico sobre la formación de las Islas del Canal..

Islas de los Delfines Azules. Busca la Isla San Nicolás en un mapa del Atlas. De la novela, traza un mapa de la isla junto con sus características. ¿En dónde lo colocarías en relación con tu modelo tridimensional?

El Viaje de la Rana. Aprende más sobre las corrientes cerca de la costa de California. Discutan si las corrientes pudieran haber llevado a la Rana más hacia el sur en la tormenta de lo que David pensó.

El Caso de los Asesinos Perdido. Busca la Ciudad de Nueva York y Jackson Hole, Wyoming en un mapa físico. ¿Cómo afectan su ubicación y características geológicas a su clima, uso humano y vida animal? Busca los escenarios de Zia en el mapa de las Islas del Canal del Atlas. Enumera las características de cada área (precipicios, cuevas, etc.) y considera como los elementos de la historia de investigación (corrientes oceánicas, clima, especies) podrían haber contribuido a la formación de cada característica..



Enlaces Electrónicos

pubs.usgs.gov/publications/text/dynamic.html
Libro electrónico con información sobre las placas tectónicas y filtraciones petroleras.

www.pmel.noaa.gov/tao/el-nino/el-nino-story.html
Página de NOAA con información e imágenes de El Niño.

www.tarpits.org/exhibits/fossils/ Página sobre las fosas de brea La Brea; contiene información sobre los mamuts y el Pleistoceno.

Puede encontrar más enlaces en Equipo JASÓN En Línea.

ENLACES PARA MAESTROS 1



links

Enlaces de Tecnología

Profundice en el Internet. Pida a los estudiantes que visiten la Página de Historia de Geología y Geografía en JASÓN En Línea para las versiones por caudales (streaming) de los videos JASÓN XIV y un conjunto de enlaces para realzar la información sobre la Historia de Investigación 1. Visite el Laboratorio Digital de Sistemas Terrestres – Tectónica y Vulcanismo para más datos sobre las placas tectónicas.

Tecnología para la Topografía Las técnicas de topografía han avanzado a través de los años. Actualmente, algunos topógrafos emplean tecnologías avanzadas como el Sistema de Posicionamiento Global (SPG) y sistemas de información geográfica (SIG).

Sus alumnos podrían levantar un plano de los jardines de la escuela o un lugar del estudio de campo utilizando un receptor SPG. Para elaborar el plano del reconocimiento, los estudiantes pueden utilizar un lápiz con papel o un programa SIG en la computadora. Pueden registrar las dimensiones de los edificios y las ubicaciones de otras marcas fijas en los terrenos de la escuela; en el campo, podrían registrar las ubicaciones de especies endémicas o únicas. Deben comparar el mapa que prepararon con algún mapa archivado por la escuela. Si busca otro uso de la tecnología topográfica, los estudiantes podrían utilizar gráficas o software SIG para calcular/estimar las áreas de las islas en el Ejercicio 1.3.

Preparación del Maestro 1.1

El Misterio del Mamut Enano



Tiempo requerido

90 minutos (dos periodos de 45 minutos)

Nivel de Dificultad

Alto

Preparación Adicional

1. Debe estar preparado para explicar a sus estudiantes cómo se lee un mapa batimétrico. Un mapa batimétrico sigue el mismo principio básico que un mapa topográfico: una curva de nivel representa una sola elevación y el área entre dos curvas de nivel representa un rango de elevaciones. En las Guías B y C, cada curva de nivel marca un cambio de 60 metros en la elevación. Mientras los mapas topográficos representan la elevación del terreno seco, los mapas batimétricos representan la profundidad del fondo del mar cubierto de agua.
2. Puede conseguir las hojas de espuma en las tiendas de manualidades (o podría reciclar la espuma de sobrantes de empaques). Antes de comprar muchas hojas, compruebe que la espuma es fácil de cortar y pegar.

Respuestas a las Preguntas

Preguntas de Procedimiento

1. El “misterio” subyacente es como los ancestros (los mamuts colombianos de tamaño completo) del mamut enano llegaron a la isla. Cuando existen datos insuficientes de un tema en particular y/o la interpretación de dichos datos es confusa, los científicos podrían estar en desacuerdo sobre la hipótesis correcta. Explique a los estudiantes para decidir entre las hipótesis contrarias, los científicos recopilan datos adicionales y, de ser necesario, llegan a un consenso nuevo sobre la manera en que se debe interpretar dichos datos.
7. Se debe marcar el nivel con “-240 a -180 metros”.
15. El nivel del mar debió haber descendido entre 180 y 240 metros. Necesitaría un modelo con curvas de nivel más pequeñas para contestar la pregunta con mayor precisión.

Preguntas de Conclusión

1. El nivel del mar no descendió lo suficiente como para crear un puente terrestre entre las Islas del Canal y la tierra firme, entonces los mamuts deben haber atravesado nadando. Sin embargo, el nivel del mar más bajo sí disminuyó la distancia que los mamuts tuvieron que nadar.
2. Un nivel de mar menor pudo haber facilitado la colonización de las islas por parte de plantas y animales aparte de los mamuts, ya que disminuyó la distancia de aguas abiertas que había que cruzar. Las plantas y animales hubieran tenido que flotar, volar, nadar o ir en “balsas” a las Islas del Canal.

Adaptaciones

Para estudiantes de primaria

Los alumnos menores necesitarán más ayuda del maestro al leer y recortar las curvas de nivel del mapa. Podría aumentar las Guías para facilitar su trabajo.

Para estudiantes de preparatoria

Los estudiantes mayores podrían teorizar sobre por qué la población de mamuts de las islas evolucionó hasta llegar a ser una especie distinta de la población continental. Esto podría implicar algo de investigación sobre la teoría de la evolución y el significado del término “especie”. También podrían considerar las implicaciones genéticas de una población descendida de un número muy pequeño de individuos fundadores (a esto se le llama el “efecto fundador”).

Preparación del Maestro 1.2

Rompecabezas de Placas Tectónicas



Tiempo Requerido

90 minutos (dos periodos de 45 minutos)

Nivel de Dificultad

Medio

Preparación Adicional

En lugar de pegar las Guías en los legajos de manila, podrían copiarlas directamente en cartón o papel grueso.

Atención Maestros

Hay que seguir las instrucciones para construir el modelo de placas tectónicas al pie de la letra. Podría construir un modelo que funciona con anticipación para que los estudiantes vean lo que están construyendo. También vea la sección sobre la historia de la geología en el video JASÓN XIV, en donde utilizan este rompecabezas.

Respuestas a las Preguntas

Preguntas de procedimiento

10. Los estudiantes deben observar como el Bloque de Sierras Transversas gira de una dirección principalmente norte/sur a una dirección principalmente este/oeste.

11. Los estudiantes deben ver que la Placa del Pacífico empuja el Bloque de Sierras Transversas hacia el norte, contra la Placa de América del Norte. Deben observar que un pequeño océano nuevo, el Golfo de California, se está formando mientras la Placa del Pacífico aparta a Baja California de México continental.

Preguntas de conclusión

1. Las partículas magnéticas apuntan hacia la dirección que fue el norte cuando se formaron de la lava. Desde entonces, se han rotado físicamente unos 90 grados en dirección de las manecillas del reloj (de norte a este). Los estudiantes pueden modelar esto al dibujar flechas que apuntan hacia el norte en el Bloque de Sierras Transversas en el escenario de “hace 18 millones de años” y después al mover el modelo a la configuración actual.
2. Hace 18 millones de años, las Islas del Canal estaban situadas justo al poniente del área que actualmente es San Diego. Los ríos llevaron el sedimento y grava río abajo del área de San Diego al área de las Islas del Canal.

Adaptaciones

Para niños de primaria

A los estudiantes menores se les podría dificultar el ensamble cuidadoso necesario para construir sus propios modelos de placas tectónicas. En lugar de pedirles que elaboren modelos en forma individual, ensamble con anticipación varios modelos y ellos podrán terminar la actividad en grupos pequeños.

Preparación del Maestro 1.3

Reconocimiento de las Islas del Canal



Tiempo Requerido

90 minutos (dos periodos de 45 minutos)

Nivel de Dificultad

Medio

Preparación Adicional

En el ejercicio de estimación de áreas en el papel cuadrulado, algunos estudiantes podrían preguntar qué deben hacer con los cuadros que se encuentran parcialmente adentro del límite de la isla y parcialmente afuera del límite. Sugiera una regla fundamental que solamente cuenten los cuadros que tienen pintados más de la mitad.

Los estudiantes hasta podrían contar las fracciones de los cuadros pintados.

Si desea que sus estudiantes comparen el tamaño de las Islas del Canal con el tamaño de su estado, obtenga un mapa del estado con datos de escala. Para un directorio de información sobre los condados estadounidenses, visite www.naco.org/counties.

Respuestas a las Preguntas

Preguntas de procedimiento

- Cada cuadro del papel cuadriculado mide un cuarto de pulgada de largo y de ancho. Como 1 pulgada = 6.4 kilómetros, 1/4 pulgada representa $6.4 \text{ km} \div 4$, o 1.6 km. Cada cuadro del papel cuadriculado representa un área de $1.6 \text{ km} \times 1.6 \text{ km}$, o 2.56 km.
- Aquí están las estimaciones oficiales de las áreas de las islas (en kilómetros cuadrados): Santa Bárbara (2.6), Anacapa (2.9), San Miguel (37), San Nicolás (58), San Clemente (145), Santa Catalina (194), Santa Rosa (217), Santa Cruz (249). Las estimaciones de los estudiantes podrían desviarse de estos valores.
- Las respuestas variarán.
- Aquí están las estimaciones oficiales de las distancias más cortas a la tierra firme (en kilómetros): Santa Bárbara (61), Anacapa (20), San Miguel (42), San Nicolás (98), San Clemente (79), Santa Catalina (32), Santa Rosa (44), Santa Cruz (30). Las estimaciones de los estudiantes podrían desviarse de estos valores.
- Las dos relaciones importantes que los estudiantes deben descubrir son:
 - Por lo general, hay más especies indígenas de plantas, aves y mamíferos en las islas más grandes.
 - Por lo general, hay más especies indígenas de plantas, aves y mamíferos en las islas que se encuentran más cerca de la tierra firme. Estas relaciones también valen (pero no tan bien) para los números de especies endémicas.

Preguntas de conclusión

- El tamaño de la isla afecta a la velocidad de extinción. Una isla más grande cuenta con el espacio y los recursos para permitir que un número mayor de especies diferentes coexistan en el ecosistema. La distancia de la isla de la tierra firme afecta a la velocidad de inmigración de una especie nueva.

En una isla menos remota, es más probable que los acontecimientos aleatorios (tormentas, rocalla flotante, etc.) lleven nuevos tipos de organismos continentales.

Aunque las diversas especies migran y se vuelven extintas constantemente, la cantidad total de especies en una isla permanece más o menos constante, excepto en caso de los trastornos importantes como un cambio en el clima.

- Véase el paso 3 de la sección de Procedimiento. Algunas maneras de mejorar la precisión del proceso de estimación serían: la obtención de mapas más grandes o de una resolución más alta de las islas, el uso de papel cuadriculado con cuadros más pequeños y el análisis de mapas con software SIG en una computadora e lugar de papel cuadriculado.

Adaptaciones

Para estudiantes de primaria

Con los estudiantes menores, podría limitar el ejercicio de estimación de áreas al simple cálculo del área del salón (o un área aun más pequeña). Después, proporcione los datos de área y la lejanía de las Islas del Canal y pídalos que busquen relaciones con los datos ecológicos.

Para estudiantes de preparatoria

- Los estudiantes deben elaborar una gráfica de las relaciones entre el área/lejanía de las islas y la cantidad de especies utilizando diagramas de dispersión. Comente el concepto matemático de la correlación y pídale que calculen los coeficientes de correlación para las relaciones.
- Organice una competencia de "expedición de campo" con los estudiantes para ver quien puede estimar el área con mayor precisión de algún terreno grande que ya ha sido reconocido anteriormente (como un terreno de la escuela). Podría utilizar tecnología SPG y software para trazar mapas.