



Paquete de Actividades de Maggie

Nombre _____

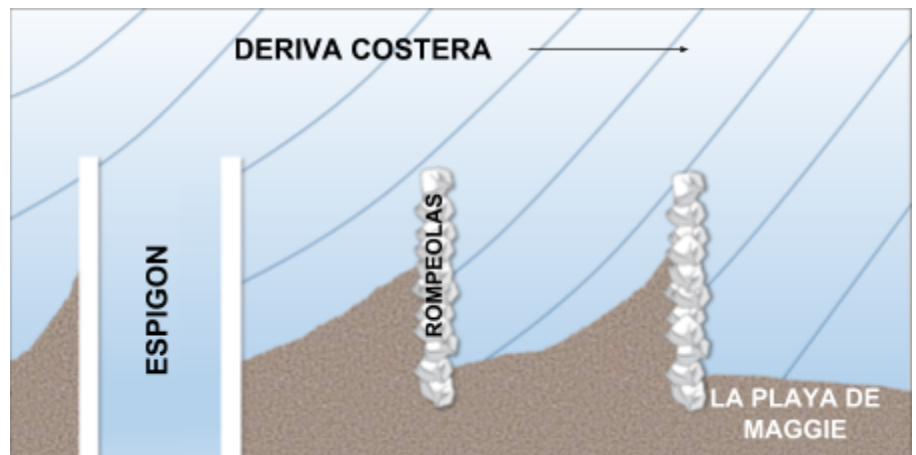
Fecha _____

Deriva Costera

El sábado no pudo venir lo suficientemente pronto para Maggie después de una larga semana de exámenes finales del semestre de primavera. Cuando finalmente llegó el fin de semana, Maggie fue a su playa favorita en una isla de barrera. Después de cruzar el puente sobre la bahía, Maggie notó que la playa se veía diferente comparada a la última vez que la visitó. Tenía menos arena de lo habitual. Estaba acostumbrada a que hubiera menos arena después de que algunas tormentas de invierno la desplazaran, pero por lo general para la primavera la playa ya estaría repuesta de forma natural.

Maggie decidió dar un paseo por la playa y notó nuevos rompeolas que no estaban ahí antes. Estos rompeolas formados por grandes rocas estaban espaciados uniformemente y se extendían en filas perpendiculares a la costa. Mientras continuaba su paseo, ella se encontró con el último rompeolas. Pasando este último rompeolas, vio una entrada de agua que ahora separaba un lado de la isla del otro. Esta entrada de agua se llama espigón. Antes solía haber playa allí, ¡pero ahora los barcos viajaban libremente "a través" de la isla! Maggie se preguntó si el espigón y los rompeolas nuevos tenían algo que ver con la arena que había desaparecido de su playa favorita.

Las islas de barrera se encuentran a lo largo de las costas en muchas partes del mundo. En los Estados Unidos, se encuentran comúnmente a lo largo de las costas este y sur. En este caso, su historia comienza en las montañas de los Apalaches. Las montañas están siendo degradadas lentamente por agentes climáticos, el más importante de los cuales es el agua. Las montañas se erosionan a medida que el agua lleva partículas de diferentes tamaños cuesta abajo en arroyos y ríos hacia el mar. El río se ralentiza a medida que la tierra se vuelve menos pronunciada cerca de la costa. En este punto, no hay suficiente energía en el río para mantener en movimiento las partículas del tamaño de la arena y se depositan a lo largo de la



costa. La deriva costera se produce cuando los vientos dominantes hacen que el agua golpee la playa en ángulo, lo que hace que la arena se mueva hacia la playa. Mientras haya arena entrando por detrás para reemplazar la arena que se mueve por la playa, la playa permanecerá aproximadamente del mismo tamaño.

Las estructuras artificiales como los muelles pueden ayudar a mantener la arena en un lugar, pero interrumpen el flujo de arena en la playa. Las entradas pueden formarse naturalmente, si se dejan a la naturaleza, cambiarán de tamaño y forma. También se cerrarán y abrirán de nuevo naturalmente. Cuando las entradas se mantienen abiertas de manera artificial mediante la eliminación de la arena con un equipo de dragado, la arena que luego se mueve hacia la entrada se hundirá en lugar de ser transportada a la playa al otro lado de la entrada. Esto crea bancos de arena en la entrada, lo que requiere que el dragado continúe realizándose periódicamente a un costo de decenas de millones de dólares. Usando tuberías, esta arena dragada puede ser bombeada al otro lado de la entrada como parte de un proyecto de restauración de playas, que cuesta aún más dinero. Sin embargo, algunas personas ven estos proyectos como un pequeño precio a pagar para mejorar las rutas de envío y mantener más arena en ciertas secciones de las islas de la barrera para proteger las casas de playa.

Instrucciones: Conteste las siguientes preguntas.

1) ¿Cree que el costo de mantener artificialmente las entradas abiertas mediante el dragado vale la pena? ¿Por qué o por qué no?

2) ¿Crees que el costo de la construcción de muelles en una playa vale la pena? ¿Por qué o por qué no?

3) ¿Quién crees que debería tener que cubrir los costos de dragar entradas y construir rompeolas? Explique.

4) ¿Qué crees que va a pasar con la playa favorita de Maggie si no se construyen rompeolas allí, pero los otros nuevos rompeolas de la playa permanecen en su lugar y el espigón se mantiene abierto artificialmente? Apoye su reclamo con evidencia.

TEACHER GUIDE

Activity At-A-Glance:

Evidence points to barrier islands starting to form as the last glacial period was winding down between 15,000 and 20,000 years ago. As sea level rose, waters most likely flooded low lying areas behind sand ridges on the beach, separating the beach from the mainland by bays or lagoons. No matter whether a coastal beach is connected to the mainland (such as a spit) or on a barrier island, they undergo constant evolution influenced by seasonal changes, short term events like hurricanes or Nor'easters, and long-term events such as longshore drift. Human-induced changes to barrier beaches, such as keeping inlets open and constructing jetties to trap sand, can have wide-reaching and costly effects. An infamous example of this occurred in the 1990's when a half-mile stretch of Westhampton, NY, beach practically disappeared and almost 200 homes fell into the sea. At that location, longshore drift occurs from east to west, but jetties were only built on the east end of the beach to protect the more expensive homes there, leaving the west end of the beach to suffer. Eventually, the stretch of island had to be artificially built using tremendous amounts of sand and steel to hold the island in place. Property owners built new houses to replace the ones that were lost. To this day, the federal government pays to protect the houses on this stretch of the island with new sand every 10 years. In this case and in similar cases, the question always arises as to who should pay for this and whether or not artificial changes to barrier beaches should continue. Some people even think that building on barrier beaches should not be allowed at all, especially if it results in a cost to taxpayers.

Standards:

- Next Generation Science Standards (NGSS):
 - 4-PS4.A Wave Properties [DCI]
 - 4-ESS2.A Earth Materials and Systems [DCI]
 - 4-ESS2 Cause and Effect [Crosscutting Concept]
 - 4-ESS3.B Natural Hazards [DCI]
 - 3-5-ETS1-A Defining and Delimiting Engineering Problems [DCI]
 - MS-ESS2.C The Roles of Water in Earth's Surface Processes [DCI]
 - MS-ESS2 Energy and Matter [Crosscutting Concept]
- Common Core State Standards (CCSS) for ELA:
 - RI Key Ideas and Details

Clave de Respuestas:

- 1) ¿Cree que el costo de mantener artificialmente las entradas abiertas mediante dragado vale la pena? ¿Por qué o por qué no?

Las respuestas variarán. Algunos estudiantes pensarán que vale la pena, ya que lo hace mucho más fácil y económico para que los barcos viajen desde el continente al océano y regresen. Algunos estudiantes pensarán que no vale la pena ya que el daño resultante a las playas circundantes debido a la detención del flujo de arena es demasiado costoso en términos financieros y daños al medio ambiente.

- 2) ¿Crees que el costo de la construcción de rompeolas en una playa vale la pena? ¿Por qué o por qué no? **Las respuestas variarán. Algunos estudiantes pensarán que vale la pena proteger las propiedades e incluso las playas públicas que la gente disfruta. Otros estudiantes pensarán que no vale la pena ya que la playa debería evolucionar naturalmente y es demasiado inestable para construir. Además, retener la arena en un área hace que haya menos arena disponible para otras áreas. Entonces, es posible que también se deban construir muelles en esas áreas y el ciclo se repita con costosas consecuencias.**

- 3) ¿Quién crees que debería tener que cubrir los costos de dragar entradas y construir embarcaderos? Explique. **Las respuestas variarán. Algunos estudiantes pueden pensar que el gobierno (y los contribuyentes) deben pagar para "proteger" y administrar playas para todos. Otros pueden pensar que solo deberían pagar aquellos que más se benefician, como los puertos deportivos, las compañías de envíos comerciales y los propietarios de propiedades en la playa.**

4) ¿Qué crees que va a pasar con la playa favorita de Maggie si los rompeolas no se construyen allí, pero los otros nuevos rompeolas en la playa permanecen en su lugar y el espigón se mantiene abierto artificialmente? Apoye su reclamo con evidencia. **La arena en la playa favorita de Maggie seguirá siendo arrastrada por el agua debido a la deriva de la costa. Sin embargo, la arena que está siendo atrapada por los rompeolas no llegará a su playa favorita para reemplazar la arena perdida. Si la entrada se draga y la arena se coloca directamente en el otro lado de la entrada, los muelles atraparán aún más arena. Los estudiantes deben reconocer que si la arena dragada va a salvar la playa favorita de Maggie, deberá ser bombeada directamente hacia su playa, a un costo adicional cada vez que se draga la entrada. Los estudiantes también pueden reconocer que su playa podría reponerse periódicamente trayendo arena de fuentes terrestres utilizando camiones de volteo. Si la arena no se reemplaza artificialmente, su playa se mantendrá cada vez más pequeña y puede desaparecer en pocos años.**

Take it Outdoors:

If you happen to have access to a beach, have students notice that after the waves break and the water hits the beach, the water will recede slightly further down the beach from where it came in. This can be seen more easily if you place a cork, float, or bobber in the water and watch it move in a zig-zag pattern down the beach. Or, if there is a sandy area nearby, take a bucket of water and pour it on the sand. Students will notice that the sand is easily moved just like sand on the beach is moved by waves. If you place the sand in a pan and continuously pour water on one side of the pan at an angle, students will notice that the sand will accumulate more on the other side of the pan.

References:

Aleksandra H. Dobkowski (1998) Dump Trucks versus dredges: An economic analysis of sand sources for beach nourishment, Coastal Management, 26:4, 303-314, DOI: 10.1080/08920759809362361

Jetties I Have Known: The Amazing History of Hamptons Jetties (2014). Retrieved from <https://www.danspapers.com/2014/02/jetties-i-have-known-the-amazing-history-of-hamptons-jetties/>