

GEOMORFOLOGÍA: LA FORMA DE LA PLAYA CAMBIA



La forma de una costa depende del efecto de los cambios ambientales. Una costa rocosa presenta una mayor resistencia a los cambios, por lo que éstos se harán visibles sólo a largo plazo. Aunque una playa de arena puede dar la idea de calma y estabilidad, es todo lo contrario, o los cambios suceden en horas. Esta actividad es una salida a terreno, donde los alumnos caracterizarán, físicamente, una playa de arena.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Con esta actividad se espera que los alumnos y alumnas:

- Comprendan los procesos a través de los cuales se forman los sedimentos y se transforman las costas,
- Conozcan los principales factores ambientales que influyen en la dinámica de una playa de arena y
- Realicen un perfil de la playa utilizando el método de Emery.



SUGERENCIAS METODOLÓGICAS

Recordar a los alumnos que lleven ropa adecuada pues deben hacer algunas actividades en el agua. Divide al curso en grupos de no más de 4 personas. Dependiendo de la disponibilidad de materiales, el número ideal es 3.

Al comienzo de la guía del alumno vienen algunas preguntas generales de diagnóstico para saber cuanto saben tus alumnos sobre el tema. Sugerimos otras preguntas que puedes hacer: ¿Qué es la geomorfología?, ¿La playa es igual en invierno y verano?, ¿qué es la arena?

También es importante que tengas en cuenta las opiniones de los alumnos cuando evalúen esta actividad, quizás se necesite adaptar la guía a la realidad del establecimiento y a los requerimientos de los estudiantes.



CONTENIDOS

La geología es la ciencia que estudia los cambios sucesivos que han ocurrido en la corteza terrestre, las causas de estos cambios y la influencia que ellos han ejercido en la modificación de la superficie y estructura externa de nuestro planeta. Dentro de esta área se encuentra la geomorfología que estudia los orígenes y la morfología dinámica (cambio de la forma) de la superficie de la Tierra.

¿Qué es la arena?

Es un conjunto de fragmentos de roca muy pequeños (entre 0,0625 y 2 mm de diámetro), que se van reduciendo de tamaño por el arrastre de los ríos que los depositan en la costa. Luego, las olas y las corrientes marinas continúan desgastándolas.

¿Cómo se forma la arena?

Las rocas que conforman la corteza terrestre se rompen y se desintegran debido a los cambios de temperatura y la acción que ejerce el agua, el hielo, el viento y los organismos. Estos fragmentos de roca son erosionados y transportados por el viento y los ríos, son depositados en los valles o arrastrados hasta la costa a través de los cursos de agua. Una vez que llegan al mar, estos sedimentos, ya muy fraccionados, se mezclan con los restos de conchas y conforman las arenas que conocemos. El oleaje, las corrientes y el viento se encargan de transportar y distribuir la arena a lo largo de la costa, formando playas y dunas.

¿Cómo se clasifica la arena?

Existen distintos criterios para clasificar los sedimentos, pero los más comunes son (a) la forma, (b) el tamaño y (c) el color.

¿Por qué la arena tiene distintos colores?

El color de la arena es un indicador general de la composición y el ambiente químico de donde proviene. Su coloración puede variar dependiendo de los minerales que componen la roca original de la cual se originaron. Un color amarillo indica la presencia de sílice, si es de color amarillo claro rosado, proviene de rocas graníticas en las que predomina cuarzo, mica y feldespato. Si tiene un color más oscuro (gris-pardo oscuro) provienen de rocas o lavas volcánicas donde el calcio, el potasio y el sodio son reemplazados por minerales de hierro y magnesio. Los granos de arena de color blanco generalmente indican carbonato de calcio.

¿Por qué la arena tiene distintas formas?

Las arenas pueden tener diferentes formas según su origen y edad. La forma de una partícula puede indicar cuanto tiempo ha sido transportado un grano por un río o una corriente. Mientras más redondeada la forma del grano, significa que ha sido transportado desde más lejos por los ríos, olas o viento o que lleva más tiempo de recorrido que otros granos que presentan irregularidades o aristas.

¿Por qué tienen diferentes tamaños?

Durante el transporte los granos se distribuyen por tamaño, es así como la fuerza de las olas empuja el sedimento más grueso hacia la parte alta de la playa. Las partículas más pequeñas requieren mayor calma para sedimentar y depositarse en la playa. A medida que las rocas se van desintegrando, resultan en diferentes tamaños, de acuerdo a los cuales se pueden clasificar en grava, arena, arcilla, fango..

¿En que se utiliza la arena?

El mayor componente de la arena es el sílice, el cual se extrae, se mezcla con óxidos de sodio calcio y se funde a altas temperaturas dando como resultado el vidrio.

Un uso directo para la arena es en la industria, en un proceso conocido como "arenado". La arena es lanzada a presión, como un chorro, lo que sirve para pulir superficies metálicas.

¿Qué factores modifican una playa?

La arena se encuentra activamente en movimiento a lo largo de la costa. Las playas cambian con la marea y con la estación del año. Además, las olas que golpean las costas son un importante agente modificador de las playas.

¿Cómo interfieren las construcciones?

El hombre, buscando proteger de la fuerza del oleaje los puertos y otras propiedades construye estructuras como muros, revestimientos, muelles y rompientes. Sin embargo, pero la energía del mar hace muy difícil impedir este impacto, especialmente durante una tormenta. Estructuras como los malecones se usan generalmente para proteger entradas de navegación, pero todas estas construcciones interrumpen el transporte de la arena. Así, se va acumulando gran cantidad de arena en el lado externo de estas estructuras e

interfiere el transporte habitual provocando la perdida de arena en otras playas, a veces muy alejadas del lugar donde se hizo la construcción.

¿Qué es el perfil de una playa?

Llamamos perfil a la forma que presenta una playa vista de costado (como el perfil de un rostro). El perfil de una playa puede tener diferente pendiente o inclinación, dependiendo de factores como la marea, la estación del año y el impacto del oleaje.

¿Por qué cambia el perfil?

El perfil de una playa cambia con las estaciones. En invierno el viento es más fuerte, por lo que se generan olas de mayor tamaño, las que golpean la costa con más fuerza que en el verano. Este aumento de energía arrastra la arena que se ha depositado en la playa hacia bancos submarinos. El perfil de la playa, en esta época, presenta gran pendiente llegando en algunas playas a dejar al descubierto las rocas enterradas. Durante el verano, las olas son de menor tamaño, y existe mayor calma en la playa lo que permite que la arena sedimente y cubra nuevamente grandes extensiones de costa. En esta época el perfil presenta una pendiente suave.

¿Qué es la dinámica de una playa?

Las arenas de una playa están en constante tránsito, arrastradas por las olas y las corrientes. La mayoría de las playas alternan períodos de erosión y reconstrucción. En algunas playas la erosión y acresión es estacional. Las tormentas de invierno se llevan la arena de la playa y en verano se reconstruyen. Otras playas pueden seguir patrones cíclicos a largo plazo, con varios años de erosión seguidos de varios años de acresión.

¿Qué zonas se reconocen en una playa?

La playa se puede dividir en zonas que van desde las dunas (zona alta), seguida de una zona más plana de arena seca (playa intermedia), luego la zona baja que marca la región húmeda de la playa. Esta última a su vez se puede dividir en : Zona de salpicadura (Donde llegan algunas gotas de agua), La Zona de Arrastre (donde se ocurre el transporte de arena por el arrastre de la ola que ya a reventado) y por último la Zona de Rompiente (lugar donde las olas rompen). Puedes ver el esquema que aparece en la guía del alumno. Esta división es variable y la extensión de cada región

GEOMORFOLOGÍA

depende de la marea, el oleaje y la pendiente que tenga esa playa.

¿Qué es el método de Emery?

Es un método ideado por K. Emery en el año 1961 para estimar la pendiente o desnivel de la playa. Se requiere un par de varas una huincha de medir y dos personas para realizar el trabajo. Aunque este método no es el más apropiado según los topógrafos, que necesitan gran exactitud en sus mediciones, los ecólogos lo prefieren por su sencillez para caracterizar las playas físicamente en sus estudios. En la guía del alumno hay una descripción detallada de cómo se realizan estas mediciones.

¿Cómo se forman las dunas?

Las corrientes transportan la arena hacia la costa. El oleaje y las mareas depositan parte de esta arena en la playa. El viento desplaza la arena seca hasta la parte alta de la playa. El tamaño de las partículas, su densidad, su forma, así como la cohesión entre éstas son factores que influyen en el transporte de arena.

Cualquier obstrucción en el camino de la arena, como un arbusto, o hierbas reduce el poder de transporte del viento y origina el depósito de parte de su carga. De esta forma, se acumula arena, hasta formar lo que conocemos como dunas.

¿Qué importancia tienen las dunas?

La costa posee defensas naturales contra el ataque de olas, corrientes y marejadas. La primera de estas defensas es la pendiente del fondo, la cual causa que el oleaje comience a "romper" mar afuera y que la energía se disipe.

Las dunas constituyen otra defensa contra el embate del mar en las costas. Como las dunas son un área de almacenaje de arena, constituyen la barrera protectora de mayor importancia, contra los vientos e inundaciones producidas por las tormentas y otros fenómenos naturales.

La vegetación también es importante en la formación y estabilización de las dunas, ya que actúa como amortiguador del viento y permite que los granos de arena que transporta el viento, se depositen en el suelo.

¿Qué efectos negativos causa el hombre?

Además de las construcciones que cada día ocupan espacios más cercanos al mar, muchas personas transitan en vehículo por las playas arrancando la

vegetación y erosionando el terreno. La extracción de arena de las dunas o su aplanamiento para ampliar las playas en época de verano, ha provocado la pérdida de las playas e inundaciones en épocas de invierno.



DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

Actividad 1: Conociendo los sedimentos

El **objetivo** de esta actividad es que los estudiantes conozcan algunos criterios para clasificar los sedimentos y los factores que intervienen en la formación de la arena.

Materiales: Lupa y papel milimetrado.

Sugerencias: Es posible que tengan alguna complicación dimensionar cuanto equivale una micra (μm), por lo que puede reforzar estas escalas de medición.

Actividad 2: Dinámica de la playa

Objetivos: Se espera que los alumnos comprendan algunos procesos que ocurren en las playas de arena y entiendan como es la dinámica de una playa.

Materiales: Cuaderno y lápiz

Sugerencias: En esta actividad los estudiantes tienden a relajarse, es importante insistir en que anoten lo que están observando.

Actividad 3: Dibujo del perfil de la playa

Objetivo: Se espera que los alumnos hagan una representación gráfica de la forma en que observan la playa y cómo continúa bajo el agua.

Materiales: Sólo necesitan lápiz y cuaderno.

Sugerencias: Ya que esta actividad no debe tomar más de 10 minutos, insistir en evitar distracciones. Las otras actividades son más largas.

Actividad 4: Estimación del perfil de la playa

El **objetivo** de esta actividad es que los estudiantes determinen el perfil de una playa de arena utilizando el método de Emery.

Materiales: Necesitas cuaderno y lápiz 2 varas, una de unos 70 cm y otra más larga (1,5 a 2 m), esta última debe estar graduada, para lo cual se puede marcar cada un centímetro o pegarle una huincha de sastre.

Sugerencias: Recuérdales que deben partir desde la parte alta de la playa. La distancia entre la vara pequeña y la más grande no debe ser más de 3 a 4 metros, para facilitar el trabajo. Esta actividad toma

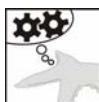
tiempo. Para ordenar los datos es recomendable que trabajen con una tabla como la que se sugiere en la guía del alumno.

Actividad 5: Gráfica del perfil.

El **objetivo** es que los estudiantes trabajen los datos que obtuvieron en terreno y comparen con el perfil realizado sólo con observación.

Materiales: Papel milimetrado, lápiz y regla.

Sugerencias: Esta actividad es mejor realizarla en la sala, una vez terminada la salida a terreno. Es importante que entiendan que uniendo el primer y el último punto de sus datos obtendrán saber cual es la pendiente de la playa. Además es bueno hacerle ver que este es un método utilizado para trabajos científicos, y aprovechar la ocasión para reforzar las características del método científico y el desarrollo de habilidades en esta área.



EVALUACIÓN

Considerando que esta actividad es principalmente la aplicación de un método y la caracterización de una playa de arena en términos físicos, para evaluarla puedes hacer preguntas. Sugerimos algunas: ¿qué procesos intervienen en la formación de los sedimentos y transformación de las costas?, ¿Cómo influye el hombre en la dinámica de una playa? ¿Qué importancia tienen las dunas?. También puedes repetir las preguntas del comienzo de la guía y comparar las respuestas con las dadas al iniciar la actividad.



CONTINUACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Los alumnos podrían realizar esta actividad en invierno y repetirla en el mismo lugar en verano, comparando los perfiles registrados. Otras actividades que pueden realizar, son clasificar los sedimentos de diferentes playas. Los resultados de estas investigaciones pueden ser presentadas a sus padres y a la comunidad escolar, trabajando objetivos transversales como, la exposición y comunicación de resultados de actividades experimentales o de indagación.



FUENTES DE INFORMACIÓN

Direcciones Internet

<http://www.drnapr.net/dominio/htm/DRNA/DRNA.nsf/>

http://www.esi.unav.es/Asignaturas/Ecología/EspNaturales/Zarutz/Ezaugoa_erd.htm

<http://www.ceducapr.com/recursosnaturales.htm>

Bibliografía

Emmon, W., I. Allison, C. Stauffer & G. Thiel. 1963. Geología. Principios y Procesos. Mc Graw Hill. USA. 491 p.

Bloom. A. 1974. La superficie de la tierra. Ed. Omega S. A. Barcelona. 151p.

Mc Connaughey. 1974. Introducción a la Biología Marina. Ed. Acribia. Barcelona. 455 p.

Meadows, M. & J. Campbell. 1978. Introducción a la ciencia del mar. Ed. Acribia. Zaragoza (España). 207p.

