

Grado en Geografía y Ordenación del Territorio (2017-2018)

**LA IMAGEN FOTOGRÁFICA COMO HERRAMIENTA EN EL APRENDIZAJE DE
LA MORFOLOGÍA Y DINÁMICA DEL SISTEMA COSTERO**

Alumno que realiza el trabajo: Óscar Rodríguez Rodríguez

Tutor que dirige el trabajo: Amalia Yanes Luque

| ÍNDICE | Pag. |
|---|-------------|
| RESUMEN..... | 3 |
| ABSTRACT..... | 3 |
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 3 |
| 2. HIPOTESIS, OBJETIVOS, FUENTES Y METODOLOGÍA..... | 5 |
| 2.1. Hipótesis, objetivos y fuentes..... | 5 |
| 2.2. Metodología..... | 5 |
| 2.2.1. <i>Criterios y selección de imágenes</i> | 5 |
| 2.2.2. <i>Pauta para el comentario de imágenes</i> | 9 |
| 3. ANTECEDENTES..... | 10 |
| 4. RESULTADOS..... | 14 |
| 4.1. Comentario de imágenes sobre contextualización del sistema costero..... | 17 |
| 4.2. Comentario de imágenes sobre costas en material coherente..... | 18 |
| 4.3. Comentario de imágenes sobre costas en material no coherente..... | 28 |
| 4.4. Comentario de imágenes sobre procesos naturales y antrópicos..... | 34 |
| 5. CONSIDERACIÓN FINAL..... | 39 |
| 6. BIBLIOGRAFÍA..... | 39 |
| 7. ANEXO..... | 43 |
| RELACIÓN DE CUADROS Y TABLAS | |
| Cuadro I: Morfología y dinámica del sistema costero..... | 7 |
| Tabla I: Determinación de imágenes objeto de comentario..... | 8 |
| Cuadro II: Ficha-síntesis sobre contenidos para comentario de imagen..... | 10 |
| Cuadro III: Muestra de ficha-síntesis cumplimentada sobre comentario de imagen..... | 15 |
| RELACIÓN DE FIGURAS | |
| Figura 1. Confluencia de espacios geográficos en la franja costera (Tazacorte-Puerto Naos, SO de La Palma)..... | 17 |
| Figura 2. La costa, área de intercambio de materia y energía (Ayamonte, SO de Huelva)..... | 18 |
| Figura 3. Acantilado activo de perfil vertical (Tan Tan, SO de Marruecos)..... | 18 |
| Figura 4. Litología y estructura en la formación de un acantilado (Puntagorda, NO de La Palma)..... | 19 |
| Figura 5. Acantilado activo con socavamiento basal (El Médano, SE de Tenerife)..... | 20 |
| Figura 6. Acantilado activo con arcos naturales (Las Catedrales, Ribadeo, NE de Lugo)..... | 21 |

| | |
|--|----|
| Figura 7. Acantilado activo con rasa litoral (Luarca, O de Asturias)..... | 22 |
| Figura 8. Acantilado estabilizado por pie detrítico (Tzacorte, O de La Palma)..... | 22 |
| Figura 9. Acantilado activo de tipo <i>slope over wall</i> (Moher, O de Irlanda)..... | 23 |
| Figura 10. Acantilado fósil de tipo <i>slope over wall</i> (Famara, NO de Lanzarote)..... | 24 |
| Figura 11. Acantilado fósil por disposición de plataformas lávicas en su base (Macizo de Teno, NO de Tenerife)..... | 25 |
| Figura 12. Acantilado fósil por plataforma costera en su base (Puerto Pirámide, Península Valdés, E de Argentina)..... | 25 |
| Figura 13. Tipo y modelado de plataforma costera (Norah Head, SE de Australia)..... | 26 |
| Figura 14. Modelado de detalle en plataforma costera según contrastes litológicos y disposición estructural del roquedo (Zumaia, NE de Guipúzcoa)..... | 27 |
| Figura 15. Configuración costera con presencia destacada de forma de acumulación (Iguete de San Andrés, NE de Tenerife)..... | 28 |
| Figura 16. Playa con perfil transversal reflectivo (Puntallana, NE de La Palma)..... | 28 |
| Figura 17. Playa con perfil transversal disipativo (Chipiona, NO de Cádiz)..... | 29 |
| Figura 18. Micromodelado playero de tipo <i>beach cups</i> (Carchuna, S de Granada)..... | 30 |
| Figura 19. Sistema playa-laguna litoral (Isla Cristina, SO de Huelva)..... | 30 |
| Figura 20. Sectores de un campo dunar (Maspalomas, S de Gran Canaria)..... | 31 |
| Figura 21. Tipología dunar (Humboldt Bay, California, O de Estados Unidos)..... | 32 |
| Figura 22. Orilla fluvio-marina de carácter estuarino (Urdaibai, NE de Vizcaya)..... | 33 |
| Figura 23: Orilla fluvio-marina de carácter deltaico (Lower Cook Inlet, Alaska)..... | 33 |
| Figura 24. Acción hidráulica del oleaje (Puntallana, NE de La Palma)..... | 34 |
| Figura 25. <i>Water-layer-weathering</i> sobre costa rocosa (El Remo, O de La Palma).... | 35 |
| Figura 26. Modelado costero por proceso de vertiente de ocurrencia lenta (Wessex, S de Inglaterra)..... | 35 |
| Figura 27. Desplazamiento de arena por acción eólica (Corralejo, NE de Fuerteventura)..... | 36 |
| Figura 28. Hidrodinámica de una formación estuarina (Almonte, SO de Huelva)..... | 37 |
| Figura 29. Sistema blando de recuperación de dunas (La Cortadura, O de Cádiz)..... | 37 |
| Figura 30. Ocupación antrópica del frente costero (Amalfi, O de Italia). | 38 |

RESUMEN

El objetivo de este estudio es, fundamentalmente, facilitar el aprendizaje de los rasgos morfológicos y dinámicos del sistema costero a través del uso de la fotografía. Se procede mediante la creación de una ficha, que permite caracterizar, de modo sintético, la estructura, función y génesis del paisaje contenido en las imágenes con que se trabaja. Estas son un total de treinta, de las que el 6,7% refleja el carácter de frontera del medio costero, el 40% muestra lo específico de las costas en material consolidado, el 30% se destina a las costas en material no consolidado y el 23,3% restante se ocupa de procesos naturales y antrópicos. Dichas imágenes constituyen una fototeca básica, cuya finalidad didáctica introduce la posibilidad de que el alumnado profundice en el conocimiento del sistema costero de manera autónoma.

Palabras clave: fotografía, costa en material coherente, costa en material no coherente, morfología y dinámica litoral, proceso de enseñanza-aprendizaje.

ABSTRACT

The aim of this study is, fundamentally, to facilitate the learning of the morphological and dynamic characteristics of the coastal system through the use of photography. We start by means of the creation of a sheet, which allows us to characterize, in a synthetic manner, the structure, function and genesis of the landscape in the images we work with. We have a total of 30, in which the 6,7% contain the character of the middle coast frontier; the 40% shows the specific of the coasts in consolidated materials; the 30% for the coasts in non-consolidated material and finally the 23,3% includes the natural and anthropogenic processes. These images constitute a basic photographic library, which didactic aim is to introduce the possibility that the student body is able to deepen its knowledge about the coastal system in an autonomous and personal manner.

Key word: photography, coast in coherent material, coast incoherent material, morphology and dynamic coastlines, learning-teaching process.

1. INTRODUCCIÓN

El carácter visual de la Geografía es indudable, porque esta ciencia estudia cuáles son y cómo funcionan los hechos que determinan los paisajes de la superficie terrestre, partiendo del análisis de numerosas y complejas relaciones entre el medio natural y el hombre. De ahí que recursos audiovisuales como mapas, gráficos,

fotografía, imágenes satelitales, cine, vídeo, televisión, SIGs, entre otros, se hayan considerado herramientas útiles en el proceso de enseñanza-aprendizaje de dichos paisajes (Garizurieta *et al.*, 1998). Esto exige contar con claves para contextualizar, leer y comprender los aspectos geográficos plasmados en ellos. El recurso en el que se centra este trabajo es la fotografía aplicada al estudio del ámbito costero. Aunque “lo visual” es aspecto común a los distintos campos temáticos de la Geografía, su relevancia es notable en dicho ámbito, debido a la peculiaridad derivada de ser una franja de contacto entre la tierra y el mar. Como señalan Gracia *et al.* (2000), su fisionomía, dinámica y estabilidad a corto, medio y largo plazo resultan de la confluencia de muchos y diversos agentes que actúan de modo simultáneo, siendo tanto naturales (marinos y terrestres) como antrópicos. El resultado es “una enorme casuística de medios costeros, probablemente la más variada y cambiante de todos los sistemas geoambientales terrestres” (Gracia *et al.*, 2000:14).

El empleo de la fotografía se ha generalizado desde principios del S. XIX: en un primer momento, como instrumento de difusión del conocimiento geográfico y de su análisis en investigaciones y expediciones científicas (Fraile-Jurado, 2015; Palacios-Guerrero *et al.*, 2016); con posterioridad, en el ámbito académico en relación con su valor didáctico. Sin embargo, los estudiantes no siempre han apreciado suficientemente este recurso, aunque sea una fuente útil de información para desarrollar capacidades importantes en el trabajo geográfico, como la observación, el descubrimiento y la indagación (Levie y Lentz, 1982; García *et al.*, 1991; Zárata, 1996). Según Aparici (1996:184), mediante la fotografía “potenciaremos la capacidad de percepción espacial de nuestros alumnos para enseñar a ver y a interpretar el entorno como expresión de una estructura espacial y, además, de que podemos verlo representado a través de imágenes”. Esa capacidad se ha acrecentado mucho en las últimas décadas en la sociedad actual, donde existe una información abundante, de fácil acceso y disponible en formato digital, y sobre todo desde que “Internet ha potenciado la comunicación visual y la fotografía ha sido el medio clave en este proceso” (Freire y Brunet, 2009-2010:38).

Estas consideraciones introductorias constituyen el primer punto de este trabajo, mientras el segundo contiene la hipótesis, objetivos, fuente y metodología. En cuanto a esta, se presta gran atención a los criterios para la selección de fotos a emplear y pauta para su comentario. El tercero es una aproximación al estado de la cuestión, fruto de la revisión de textos que, directa o indirectamente, abordan el uso didáctico de la

fotografía en Geografía y en el medio costero. La presentación de resultados es el cuarto apartado, integrado por imágenes comentadas sobre morfología y dinámica litoral. Se concluye con una reflexión final y una relación bibliográfica de términos empleados.

2. HIPÓTESIS, OBJETIVOS, FUENTES Y METODOLOGÍA

2.1. Hipótesis, objetivos y fuentes

La extracción de información de un documento -texto, gráfico, mapa, imagen...- requiere actuar con orden para poder observar, identificar, jerarquizar y analizar su contenido. Aunque ello es importante en la labor científica, también lo es en la académica, al contribuir a la formación del estudiante. En relación con esto último, lo que aquí se quiere evidenciar es la conveniencia de contar con un protocolo que facilite obtener y tratar datos, con una guía que ayude a desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje; en concreto, una guía para examinar aspectos propios del sistema costero a través del empleo de fotografías. Por ello, los objetivos a lograr son:

- (1) la búsqueda de un conjunto de imágenes específicas, seleccionadas en función de su interés para analizar los principales rasgos morfológicos y dinámicos costeros.
- (2) el establecimiento de una pauta para su comentario, mediante una ficha que recoja de modo sintético los aspectos más destacados para la caracterización de esos rasgos.
- (3) el estudio de la temática plasmada en cada imagen, con especial atención tanto a la descripción y explicación de sus contenidos, como al uso preciso de una terminología que suele revestir cierta dificultad, dada su procedencia mayoritariamente anglosajona.

El desarrollo de este trabajo se centra, por un lado, en la consulta bibliográfica sobre el uso docente de la fotografía. Se revisan textos diversos, que desde los campos de la didáctica y cultura visual contemplan su utilidad como herramienta para la enseñanza. Y, por otro lado, en la recopilación de fotos. Algunas de ellas son propias, habiéndose realizado *ex profeso* para este trabajo; otras son cedidas por sus autores o proceden de páginas webs diversas: unas veces son portales oficiales provinciales y autonómicos de turismo, de la Dirección General de Costa de España (Cádiz, Huelva...), de reservas de la biosfera (Vizcaya) y agencias medioambientales (Estados Unidos); en otros casos se trata de plataformas digitales de finalidad educativa en torno al ámbito de la geografía (World Atlas) y blogs de viajes.

2.2. Metodología

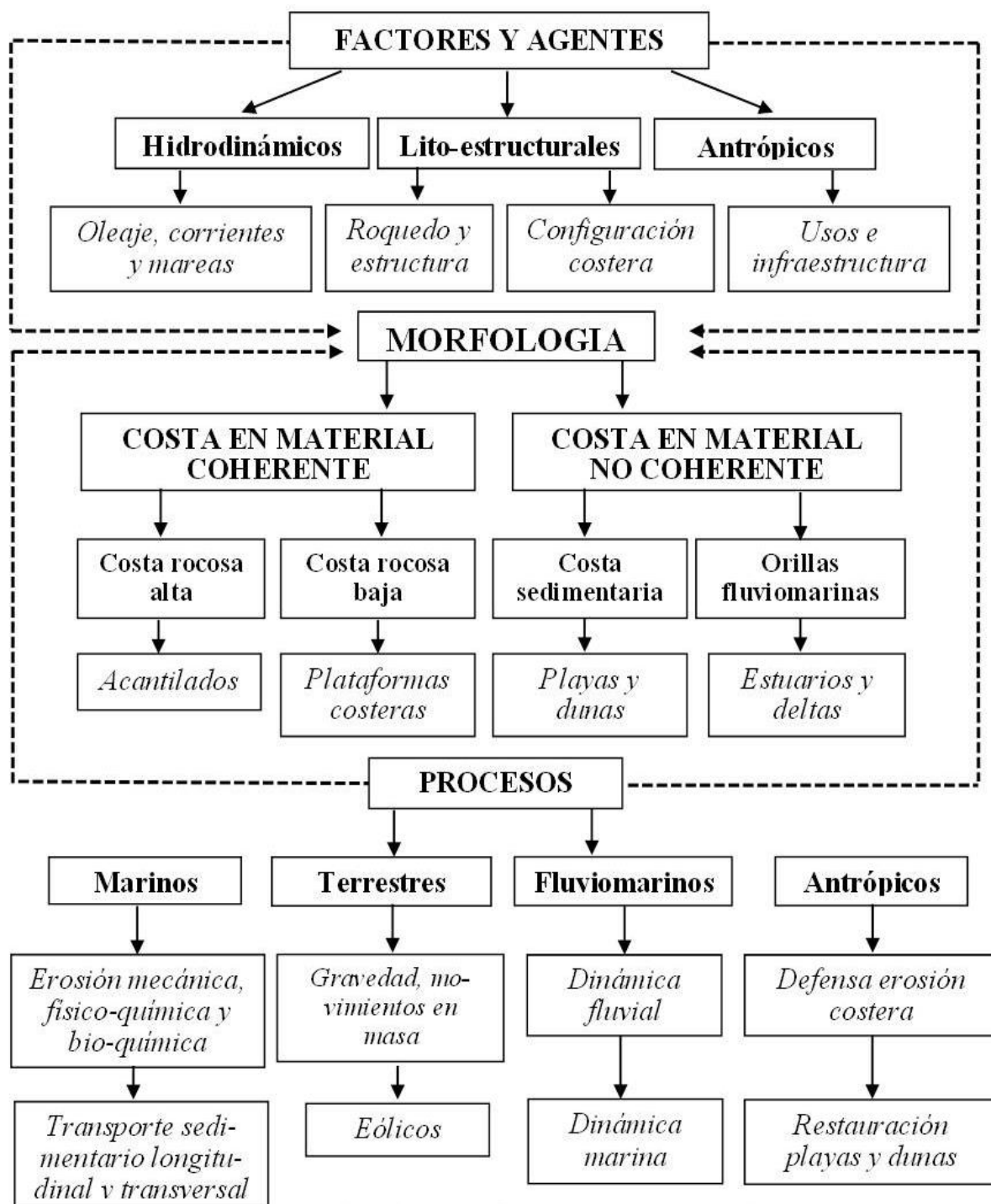
2.2.1. Criterios y selección de imágenes

La labor se inicia con la fijación de criterios de selección de imágenes a trabajar. Ello entraña cierta dificultad inicial, pues al converger la litosfera, hidrosfera, biosfera, atmósfera y sociedad humana en la frontera entre la tierra y el mar la costa es un medio: (1) complejo, por el intenso intercambio energético que ocurre al romper las olas; (2) mutable, por variaciones espacio-temporales debidas tanto a mareas y tormentas como a reajustes tectónicos, isostáticos y eustáticos; (3) joven, pues la mayor parte de la costa “se ha formado desde que el mar alcanzó un nivel próximo al actual hace unos 5.000 años” (Sanjaume 1985:302); y (4) variado, por la diversidad del modelado fruto de procesos de erosión, transporte y acumulación, que, según los casos, hacen avanzar o retroceder la orilla (Paskoff, 1985, Sanjaume, 1985; Pardo y Roselló, 2001; Pardo y Sanjaume, 2001).

Estos aspectos se sintetizan en el cuadro I, que muestra los múltiples factores, formas y procesos que operan en la costa. De todos ellos, la morfología es criterio de primer orden, porque permite reconocer los elementos visibles del medio costero, como la topografía, el relieve, la presencia de organismos y las realizaciones humanas. El funcionamiento de dicho medio es el segundo criterio que se contempla, pues las formas están ligadas a los procesos que actúan sobre ellas. Por último, se tienen en cuenta los agentes externos (oleaje, corrientes y mareas) y factores internos (tipo y disposición del roquedo, articulación y exposición de la costa y usos del suelo) que inciden en el modelado y dinámica litoral.

El resultado de la aplicación de estos criterios es la distinción de dos grandes categorías morfológicas: (1) costas en material coherente o rocosas, altas o bajas según se trate de acantilados o plataformas costeras, respectivamente; siempre formas rígidas donde es común la erosión mecánica, química y/o físico-química de las olas. No obstante, la dinámica de vertiente puede ser eficaz si las mismas disminuyen su intensidad y efectividad, aunque condicionada por el tipo de roquedo y su grado de meteorización (Sanjaume, 1985; Haslett, 2009); (2) costas en material no coherente, como playas, dunas, deltas y estuarios, donde lo desagregado del roquedo las dota de gran movilidad. Un suministro constante de sedimentos y su transporte y acumulación marcan el funcionamiento de estas costas, junto a condiciones adecuadas de oleaje y viento e interacción entre dinámica fluvial y marina (Sanjaume, 1985; Pardo y Sanjaume, 2001). Las realizaciones humanas cambian a veces ese funcionamiento, al incidir en el abastecimiento sedimentario y alterar la dirección del oleaje.

Cuadro I: Morfología y dinámica del sistema costero



Elaboración: Rodríguez Rodríguez, O., 2017

Atendiendo a lo considerado, se procede a la selección de treinta imágenes, que, con visiones de conjunto o detalle según los casos, posibilitan una aproximación a aspectos destacados de la morfología y dinámica costeras (tabla I).

Tabla I: Determinación de imágenes objeto de comentario

| Categoría | Número imágenes | % | Escala | Aspecto |
|---------------------------------------|------------------------|----------|------------------------|---|
| Contextualización del sistema costero | 2 | 6,7 | Pequeña | Carácter ecotónico |
| Costas en material coherente | 12 | 40 | Pequeña, Media, Grande | Acantilados y plataformas de abrasión |
| Costa en material no coherente | 9 | 30 | Pequeña, Media, Grande | Playas, dunas y orillas fluvio-marinas |
| Procesos naturales y antrópicos | 7 | 23,3 | Pequeña, Media, Grande | Dinámica marina y subaérea, acción humana |
| Total | 30 | 100 | ----- | ----- |

Elaboración: Rodríguez Rodríguez, O., 2017

Esa aproximación se inicia con el comentario de dos imágenes (6,7%), que permiten valorar la estrecha relación existente entre el sistema costero y el relieve terrestre del que forma parte. A continuación se analizan las costas rocosas, a lo que se destinan doce fotografías (40%). Tal número obedece a su amplia presencia a nivel mundial, pues los acantilados, como forma representativa de dichas costas, integran el 80% de las orillas marinas (Emery y Kuhn, 1982), al tiempo que presentan una gran diversidad tipológica. Para plasmar la fisonomía y dinámica de las costas sedimentarias se opta por nueve imágenes (30%), cifra adecuada, ya que algunos aspectos de las mismas pueden estar presentes en imágenes relativas a costas en material coherente. Sucede donde los acantilados disponen de una playa al pie, siendo esta entonces objeto de comentario. Las siete fotografías restantes (23,3%) remiten al funcionamiento litoral, a partir de la caracterización de los factores y procesos que lo determinan. Compensa su menor número el hecho de que en las imágenes de aspectos morfológicos la presencia de unos y otros requiera su consideración, para poder explicar los rasgos del modelado. Las fotografías seleccionadas en este grupo lo son por el protagonismo de agentes y/o factores y procesos, al margen de cualquier otro hecho. Por último, hay que señalar que todas estas imágenes muestran configuraciones de territorios de diferente origen y evolución, pues algunas corresponden ámbitos volcánicos, mientras que otras a cuencas sedimentarias, a sectores afectados por la tectónica... etc. Con ello se pretende dar una visión amplia, en la medida de lo posible, de la diversidad del sistema costero.

2.2.2. Pauta para el comentario de imágenes

Conocer y comprender cómo se organiza el paisaje capturado en cada una de esas treinta imágenes precisa distinguir el carácter de sus elementos y aplicar un orden de conocimiento (Zárate, 1996, Rubio, 1992). La pauta a seguir consiste en:

1º: identificar el carácter de los componentes que integran el paisaje. Ello supone diferenciar la naturaleza visible e invisible de los mismos:

(a) visible porque en ese paisaje hay elementos abióticos, abióticos y/o antrópicos; por tanto, elementos relativos a topografía, relieve, agua, organismos y realizaciones humanas; (b) invisible porque todos ellos están interrelacionados, ya sea desde un punto de vista geofísico, biofísico y geantrópico: en el primer caso considerando las relaciones que se producen entre elementos abióticos, en el segundo entre bióticos y abióticos y en el tercero entre el hombre y los restantes elementos.

2º: aplicar un orden de conocimiento, lo que conlleva establecer:

(a) la estructura del paisaje recogido en la fotografía; es decir, el modo en que se organizan los elementos que lo integran. Implica reconocerlos, fijar la superficie que ocupan y el peso de cada uno en el entorno; (b) determinar la función; es decir, los lazos existentes entre ellos y su materialización en una serie de procesos que explican que la estructura sea esa y no otra; (c) considerar la génesis, pues todo lo que hoy existe solo es comprensible por medio de mecanismos desarrollados a lo largo del tiempo. De ahí la importancia de saber sobre las herencias del pasado.

Para facilitar la extracción, tratamiento y análisis de la información de las imágenes a estudio, se procede a través de una ficha-síntesis con campos, temas a abordar en cada uno de ellos y un orden de conocimiento determinado (cuadro II). Los aspectos más destacados en la identificación de elementos y orden de conocimiento son, sintéticamente, los siguientes:

1º: datos referenciales: desde el número de ficha, hasta el tipo de costa en la que se encuadra la imagen pasando por su localización, autor y año de obtención de la foto.

2º: observación y contextualización: determinación de los planos en que se puede descomponer la imagen y de su contenido. Se trata de registrar sin interpretar lo que se observa en cada uno, avanzando desde el más próximo hacia los sucesivamente más lejanos. La escala juega en este sentido un papel de primer orden, al depender de ella el número de los mismos y su nivel de información.

3º: análisis de los elementos: inventario detallado de los componentes visibles y jerarquización de los mismos según su significación, presencia...; labor extensiva a las

relaciones que pueden establecerse entre ellos para así reconocer, por un lado, cuál o cuáles son los procesos resultantes de esas relaciones tanto si son actuales como pasados y, por, otro, su grado de importancia.

4º: *caracterización del paisaje*: descripción y explicación razonada de los rasgos morfológicos, dinámicos y genéticos que definen la configuración del ámbito costero objeto de la fotografía.

Cuadro II: Ficha-síntesis sobre contenidos para comentario de imagen

| DATOS REFERENCIALES | | | | | | |
|---|-----------------------|-------------------------------|-------------------|--------------|-----------|--|
| Nº Foto | Tipo Costa | | Escala espacial | Localización | Autor/Año | |
| | Material coherente | Material no coherente | | | | |
| | | | | | | |
| OBSERVACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN | | | | | | |
| <i>Tipos de plano</i> (identificación y descripción) | | Cercano | | | | |
| | | Medio | | | | |
| | | Lejano | | | | |
| ANÁLISIS DE ELEMENTOS | | | | | | |
| ESTRUCTURA | Elementos visibles | <i>Tipos</i> | Inventario | | | |
| | | Abióticos | | | | |
| | | Bióticos | | | | |
| | | Antrópicos | | | | |
| | | <i>Jerarquización</i> | 1. | | | |
| | | 2. | | | | |
| | | 3. | | | | |
| FUNCIÓN | Elementos no visibles | <i>Relaciones</i> | Inventario | | | |
| | | Geofísicas | | | | |
| | | Biofísicas | | | | |
| | | Geoantrópicas | | | | |
| | | <i>Jerarquización</i> | 1. | | | |
| | | | | 2. | | |
| | | | | 3. | | |
| | | <i>Procesos</i> | Inventario | | | |
| | | | | 1. | | |
| | | | | 2. | | |
| | | 3. | | | | |
| GÉNESIS | Procesos pasados | <i>Papel de las herencias</i> | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE | | | | | | |
| <i>Descripción y explicación razonada</i> | | | | | | |

Elaboración: Rodríguez Rodríguez, O., 2017

3. ANTECEDENTES

Hoy en día, la imagen tiene una significación cada vez mayor en la sociedad contemporánea, porque se ha convertido en algo cotidiano. Su presencia en ámbitos tan dispares como los museos, la calle, los medios de transportes y los libros demuestra su relevancia social. El mundo actual ya no es el tiempo en el que hacer una fotografía era algo anecdótico. Ese tiempo ha dado paso a una realidad en la que este documento visual incide en toda actividad humana (Suárez-Japón, 2015). La imposición de lo digital a lo analógico ha puesto la fotografía al alcance de todo tipo de público; ha acrecentado su valor, hasta el punto que “es incuestionable afirmar que la imagen fotográfica ha conseguido alterar sustancialmente nuestra imagen del mundo, que ha estado trazada, posteriormente, por la aparición de la imagen cinematográfica, la televisiva y de las fórmulas digitales, de tal forma que el siglo XX ha estado expuesto al espectáculo de las imágenes” (Pantoja, 2010:180-181).

La incorporación de la fotografía a la docencia e investigación es un hecho incuestionable en numerosas disciplinas de las Ciencias Sociales, Humanas y Naturales. Dado que en muchas de ellas ha dejado de ser una simple ilustración y se ha convertido en un refuerzo de la información escrita, no tienen sentido consideraciones como las de Devoto (2013) cuando señala que la imagen distrae y adormece los sentidos frente a la importancia del discurso verbal. En el caso concreto de la Geografía, “el papel central que tiene la fotografía, como representación de la realidad y medio para el conocimiento de ella en el mundo contemporáneo” a escala global, regional y local, debe contemplar su uso mediante una adecuada relación entre imagen y palabra (Carli, 2006 en Hollman 2007/2008:122). No siempre ha sido así, si se tiene en cuenta, según Quirós, “el poco uso que los geógrafos hemos hecho de la fotografía como apoyatura de nuestras descripciones. Un simple repaso a las revistas de nuestra disciplina nos pondría ante la evidencia. No son pocas aquellas en las que se manifiesta el dominio adquirido por muchos profesionales de la Geografía en el difícil arte de hacer plenamente inteligible la realidad descrita sin ofrecer una sola imagen. Acaso se deba a que, metodológicamente, ese no sea un requisito de obligado cumplimiento, aunque también pudiera ser fruto del hecho de que, en realidad, lo descrito y explicado no lo es desde una perspectiva propiamente geográfica” (Quirós en Suárez-Japón, 2015:35).

Esta situación ha cambiado en las últimas décadas, desde que se ha empezado a tomar conciencia de que los documentos fotográficos podrían desempeñar un notable papel a la hora de “interrelacionar campos de trabajo que por su cuerpo de conceptos, de técnicas, y/o estrategias y valores son de gran trascendencia para una didáctica

cualitativa en Geografía” (Arqué i Bertrán, 2002:275). El resultado ha sido, de un lado, un uso más frecuente de la fotografía en el aula para ir más allá de la clase magistral y facilitar al alumnado la adquisición de competencias; y de otro lado, el diseño de formas de trabajo basadas en la explotación del potencial educativo del documento fotográfico.

Las aportaciones en este sentido se han ido sucediendo a lo largo del tiempo en los diferentes niveles del sistema educativo y en el ámbito de la investigación y difusión del conocimiento geográfico. Destacan las propuestas metodológicas sobre cómo analizar el contenido de la imagen. En la enseñanza secundaria dichas propuestas han girado en torno a los pasos a seguir en el comentario de fotografías, pues su “lectura e interpretación exigen un aprendizaje pautado a través de diferentes fases” (Zárate, 1996: 48). De ahí que se haya distinguido entre (1) un nivel de lectura inicial, basado en la primera impresión que despierta lo observado, por lo que se suele tratar de una visión superficial y emotiva; (2) un nivel descriptivo, centrado en identificar y examinar de manera objetiva los elementos dominantes y (3) un nivel interpretativo, que atiende a la clasificación de los mismos y a la determinación y explicación de sus relaciones (Alegria, 2001; Álvarez, 2005). Esta labor exige al profesor una dirección efectiva para enseñar a descubrir lo que importa en Geografía, “pues la mayoría de los alumnos carece de visión de conjunto, son incapaces de señalar las relaciones existentes entre los diferentes aspectos observados y no pueden explicar causalmente los fenómenos contemplados, aunque también es evidente que la capacidad de interpretación guarda estrecha relación con la edad, la práctica y el nivel de instrucción” (Zárate, 1996:48). En la realidad esto supone el diseño de estrategias de aprendizaje diversas, como, entre otras, preguntas directas y cortas para centrar la atención en lo que se estima de interés; ejercicios de agrupamiento y ordenación de lo observado para su clasificación; presentación escrita u oral sobre la organización del espacio y su dinámica; elaboración de croquis y mapas conceptuales (Álvarez, 2005, Álvarez, 2006; Álvarez *et al.*, 2005).

Además de estos aspectos, en otros trabajos se ha prestado atención a claves que se deben tener en cuenta para poder integrar con corrección la fotografía en la actividad docente (Álvarez, 2006). Así, como paso previo a su comprensión, se plantea la necesidad de saber, por ejemplo, para qué se usan las fotos en Geografía, cuáles son valiosas para el trabajo en el aula y qué problemas de enseñanza-aprendizaje se pueden resolver con este recurso de manera más adecuada que con cualquier otro; a ello se suman qué objetivos se lograrían con su empleo y qué competencias intelectuales y

sociales se alcanzarían partiendo de las características del alumnado al que se destinan (Álvarez, 2006:82-84).

En el contexto universitario, la fotografía es una herramienta a la que se ha recurrido con frecuencia para saber acerca de los rasgos que definen al territorio. En algunos casos, el valor que se le atribuye en este sentido ha dado lugar a proyectos de innovación docente, a través de los que intentar superar las dificultades que, en opinión de muchos profesores, suelen mostrar los estudiantes para extraer y comunicar la información contenida en los documentos fotográficos (Álvarez *et al.*, 2005). Esta ha sido la finalidad del realizado por De Lázaro *et al.* (2012), a partir del comentario estructurado de imágenes seleccionadas de paisajes de casi todos los campos de la Geografía. La labor desarrollada ha contemplado que el paisaje es un recurso a través del que acercarse y comprender la complejidad del medio geográfico; y, también, que los aspectos analíticos y de relación son de gran importancia en el conocimiento de dicho medio y en la potenciación de las capacidades espaciales en el observador. El interés geográfico y la calidad de las fotos georreferenciadas, así como su clasificación temática y el rigor científico en el examen de los elementos y unidades de paisaje identificadas en las mismas han constituido la base de este proyecto. Para el tratamiento de la información se ha recurrido al empleo de las TICs, haciendo que el proceso de enseñanza-aprendizaje fuera más ágil y flexible.

La fotografía también ha ocupado un lugar destacado en el estudio de la dinámica y evolución del paisaje. Desde fines del S. XIX se ha trabajado con ella para reconocer y examinar los cambios experimentados por todo tipo de paisaje, desde el rural y urbano al natural; también los factores que los determinan y las tendencias que marcan su posible evolución futura. Así ha surgido, como señalan Carré y Metailié, el denominado “observatorio fotográfico”, entendido como “un instrumento que utiliza fotografías seriadas para hacer un seguimiento de las transformaciones paisajísticas” (2008:124). Su uso sigue siendo bastante frecuente todavía en muchos estudios ecológicos y geomorfológicos, destacando en este último caso los del medio litoral donde la fotografía repetida permite captar cambios volumétricos y antrópicos, entre otros, de forma rápida (Sánchez-Escalera y Fraile-Jurado, 2015).

Una última vertiente que ha mostrado el valor de la foto como recurso didáctico es la creación de colecciones fotográficas. Surgidas en diversos ámbitos, como museos, archivos, bibliotecas y departamentos universitarios, buscan catalogar, conservar y divulgar conocimientos científicos (Palacios-Guerrero *et al.*, 2016). El inventario

confeccionado por la Sociedad Española de Geomorfología (González-Amuchástegui *et al.*, 2008) se inscribe en esta línea, pues su finalidad ha sido poner a disposición de estudiosos de las Ciencias de la Tierra mil imágenes acompañadas de un pequeño texto explicativo, sobre un gran número de formas y procesos geomorfológicos de la superficie terrestre (graníticos, de ladera, litorales, glaciares, volcánicos, fluviales, entre otros). Con una orientación similar ha surgido en el seno de la Biblioteca de la Universidad de Sevilla Geophotopedia, un “repositorio de fotografías con interés en el ámbito de la Geografía y de otras disciplinas afines de las Ciencias de la Tierra. Abarca temáticas diversas, desde la geomorfología a la arquitectura, el patrimonio y la industria”...y cuenta con “un sistema de clasificación de las fotografías, que permite hacer búsquedas de acuerdo a sus contenidos o a su distribución espacial y temporal” (Fraile-Jurado *et al.*, 2013:219). Se trata de una fototeca de difusión *on line* integrada en estos momentos por 12.500 fotos de campo, de las que en torno al 12% son de costas. Todas ellas disponen de un título referido al elemento o fenómeno representado, de una etiqueta, que hace posible clasificar y jerarquizar lo más relevante de la fotografía, de coordenadas espaciales y de licencia Creative Commons, por lo que su uso es libre aunque haya que citar a su autor (Fraile-Jurado *et al.*, 2013; Fraile-Jurado, 2016). Garantiza la divulgación científica de modo riguroso, al poner a disposición del público en general y de estudiosos de la Geografía a través de internet imágenes comentadas por geógrafos y profesionales de disciplinas afines. Geophotopedia contrarresta la existencia de fotografías sin contenido o malinterpretadas que circulan en la red.

4. RESULTADOS

Las siguientes páginas contienen el comentario de las fotos seleccionadas, que se ciñe a lo que en la ficha-síntesis sobre contenidos (cuadro II) corresponde al apartado caracterización del paisaje. Se adjunta un resumen de sus principales aspectos, pues no parece oportuno incluir la ficha-síntesis completa de cada imagen por motivos de operatividad y espacio. Con todo, en el cuadro III se muestra, a modo de ejemplo, el tratamiento de una imagen.

Cuadro III: Muestra de ficha-síntesis cumplimentada sobre comentario de imagen

| DATOS REFERENCIALES | | | | | |
|---------------------|--------------------|-----------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| Nº Foto | Tipo Costa | | Escala Espacial | Localización | Autor/Año |
| | Material coherente | Material no coherente | | | |
| 0 | X | X | Media | Etretat Normandía NE de Francia | Marzol, M. V ^a ., 2015 |

| OBSERVACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN | | |
|---|---------|--|
| Tipos de plano (identificación y descripción) | Cercano | Playa, asentamiento poblacional, ámbito marino |
| | Medio | Acantilado, ámbito marino |
| | Lejano | Inexistente |

| ANÁLISIS DE ELEMENTOS | | | |
|--|---------------------------------|-----------------------|--|
| ESTRUCTURA | Elementos visibles | Tipos | Inventario |
| | | Abióticos | <i>Trazado y topografía</i> del frente costero; <i>morfología</i> : playa, planta, berma, acantilado, altura, taludes de derrubios y deslizamiento, arco natural, perfil de playa, perfil de acantilado; <i>funcionalidad/estabilidad</i> ; <i>litoestructura y granulometría</i> : caliza, estratos, arenas, gravas; <i>hidrodinámica</i> : oleaje... |
| | | Bióticos | Vegetación en contexto del acantilado... |
| | | Antrópicos | Edificaciones, paseo marítimo, actividades ocio, recreación... |
| | | <i>Jerarquización</i> | 1. Playa: planta, arenas, gravas, caliza, berma, perfil ... |
| | | | 2. Cantil: altura, perfil, caliza, estratos, arco natural, taludes de derrubios, funcionalidad/estabilidad, deslizamiento... |
| 3. Trazado costero y oleaje | | | |
| 4. Uso del espacio costero | | | |
| 5. Ocupación biológica | | | |
| FUNCIÓN | Elementos no visibles | <i>Relaciones</i> | Inventario |
| | | Geofísicas | Refracción del oleaje-deriva litoral-transporte sedimentario Impacto de la ola-líneas de debilidad-gravedad |
| | | Biofísicas | Vegetación-sustrato-topografía-suelo-spray marino |
| | | Geoantrópicas | Topografía-playa-paseo marítimo-acceso-baño |
| | | <i>Jerarquización</i> | 1. Refracción del oleaje-deriva litoral-transporte sedimentario |
| | | | 2. Impacto de la ola-líneas de debilidad-gravedad |
| | | | 3. Topografía-playa-paseo marítimo-acceso-baño |
| | | | 4. Vegetación-sustrato-topografía-suelo-spray marino |
| | | <i>Procesos</i> | Inventario |
| | | | <i>Dinámica marina</i> : acción hidráulica del oleaje y transporte longitudinal y transversal de sedimentos, <i>dinámica subaérea</i> : movimientos en masa; <i>dinámica antrópica</i> : mantenimiento de playa |
| 1. Transporte longitudinal y transversal de sedimentos | | | |
| <i>Jerarquización</i> | 2. Acción hidráulica del oleaje | | |
| | 3. Mantenimiento de playa | | |

| | | | |
|---------|------------------|-------------------------------|---|
| GENESIS | Procesos pasados | <i>Papel de las herencias</i> | Carácter poligénico de los acantilados Modificación antrópica de ámbitos morfosedimentarios de playa a lo largo del tiempo |
|---------|------------------|-------------------------------|---|

CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE

Descripción y explicación razonada



Este paisaje está integrado por una costa en material no coherente (plano cercano) y coherente (plano medio), que forman una amplia ensenada. La primera es una *pocket beach* (playa encajada) de arena, donde las *berms* (bermas) de temporal(1) y diaria (2) del *backshore* (trasplaya) destacan en el modelado. De ahí el perfil transversal reflectivo, con cierta pendiente entre el *backshore* y el *foreshore* (ámbito intermareal). Su adecuación para el baño y paseo hace de esta una playa urbana. La segunda costa es un acantilado bajo (<100 m; Guilcher, 1966), de estratos calizos horizontales de potencia reducida. Su perfil es vertical, salvo en su centro, donde se observa una ruptura de pendiente (3). En su proximidad a la playa, esta lo estabiliza, pues, al extenderse a lo largo de su pie, lo preserva de las olas. En el extremo opuesto, el cantil es activo, como lo demuestra el *natural arch* (arco natural) (4) abierto en su base. El trazado arqueado de la costa ocasiona la refracción divergente del oleaje y limita la *longshore current* (deriva litoral) y el transporte longitudinal de sedimentos al espacio existente entre los salientes que la enmarcan. Así, lo esencial de la dinámica playera es el desplazamiento transversal de los materiales desde la orilla hacia el *backshore*, a cargo del *uprush* (flujo laminar de embestida). Conforme sube por la playa, la gravedad, el rozamiento con el sustrato y la percolación disminuyen su competencia, por lo que deposita su carga formando la *berm*.

La dinámica del acantilado se vincula a la acción hidráulica de las olas donde impactan contra él, de lo que resulta la formación del *natural arch*. Donde no llegan, la remodelación se debe a movimientos en masa, sobre todo de ocurrencia lenta, como la reptación que puede haber movilizad hacia abajo un tramo del centro del cantil. Por último, la fuerte pendiente, la exposición, la ausencia de suelo y la incidencia del spray marino reducen la cubierta vegetal a la cima del acantilado. Es inexistentes en la playa, por la movilidad del sedimento en el entorno del *foreshore* y *backshore* y el desarrollo de la urbanización desde este último hacia el ámbito terrestre.

4.1. Comentario de imágenes sobre contextualización del sistema costero



Figura 1. Confluencia de espacios geográficos en la franja costera (Tazacorte-Puerto Naos, O de La Palma) (Autor: Rodríguez, O., 2015).

Esta imagen a pequeña escala ofrece la visión de un amplio tramo costero que muestra (1) el ámbito marino en un plano cercano; (2) un frente acantilado de gran continuidad en un plano medio, que enlaza hacia el interior con rampas de topografía suave con núcleos de población, áreas de cultivo y centros eruptivos; y (3) un relieve abrupto ligado a una dorsal volcánica, en un plano lejano. La combinación de tales planos apunta el carácter de frontera de la costa, ante la permanente interacción entre espacio marino y terrestre (Sanjaume, 1985): en el primer caso, por la remodelación que generan especialmente las olas en las coladas que, procedentes de la dorsal, ocupan la orilla; en el segundo caso, por el control estructural que ejercen el roquedo volcánico y una historia geológica marcada por la sucesión de episodios eruptivos.



Figura 2. La costa, área de intercambio de materia y energía (Ayamonte, SO de Huelva) (Autor: Rodríguez, J., 2006).

La perspectiva de conjunto de la fotografía revela que esta costa en material no coherente está constituida por una estrecha franja playera y una desembocadura fluvial, dispuestas en primer plano. En un segundo nivel, destaca un amplio espacio horizontal y sin desigualdades topográficas apreciables, donde se suceden espacios de dunas vegetadas (1) y marismas (2), entidades de población y ámbitos cultivados. La suma de estos elementos forma un sistema singular, fruto no solo de la acción del oleaje y las mareas, sino también de la dinámica fluvial (Gracia *et al.*, 2000). El intercambio de materia y energía reviste especial importancia, en relación con procesos de deposición de aportes sólidos transportados por el río y movilizados por las olas junto con los que estas transportan a lo largo de la orilla. El resultado es un ambiente sedimentario específico de carácter ecotónico, cuya dinámica y evolución dependen mucho de la relación entre material disponible, de procedencia marina y terrestre, e incidencia del oleaje (Sanjaume, 1985).

4.2. Comentario de imágenes sobre costas en material coherente



Figura 3. Acantilado activo de perfil vertical (Tan Tan, SO de Marruecos) (Autora: Yanes, A., 2010).

La morfología de esta costa corresponde a un cantil de amplio desarrollo en un frente de trazado irregular. Junto a la llegada de las olas a la *surf zone* (zona de rotura) (1), se identifica tanto en un plano próximo como medio y lejano. Con todo, sus rasgos son más nítidos en el primero debido a la escala media de la observación. De ellos destaca el ser un acantilado bajo (<100 m; Guilcher, 1966) de perfil vertical, integrado por estratos calizos y areniscas horizontales de potencia variable. Las *sea caves* (grutas marinas) (2) y *notch* (balma) abiertas en su base (3) y la ausencia de un pie detrítico apuntan el carácter activo de esta pared. Su dinámica corre a cargo de la presión y descompresión que las olas ejercen al impactar en su base. Esa labor mecánica altera la cohesión de la roca y ensancha grietas y fisuras, sobre todo en el contacto entre los estratos (Haslett, 2009). Los sectores medio y alto del acantilado son objeto del *water-layer-weathering* (ciclos de humectación y desecación) y del spray marino, respectivamente.



Figura 4. Litología y estructura en la formación de un acantilado (Puntagorda, NO de La Palma) (Autor: Rodríguez, O., 2015).

Lo aquí representado es un acantilado alto (>100 y 250 m; Guilcher, 1966), de amplio y continuado desarrollo en una costa de trazado regular, solo interrumpido por los *stacks* (promontorios) (1) que se advierten en el plano lejano de la imagen. La escala de detalle de la misma muestra un escarpe volcánico constituido por superposición de coladas basálticas, niveles de piroclastos y almágres (2), atravesados por numerosos diques (3). Su verticalidad y retroceso, como evidencia la separación de los *stacks* del frente litoral, apuntan una efectiva erosión marina. Esta es favorecida por la escasa potencia de las coladas, la distinta resistencia de su centro masivo ante el carácter escoriáceo de su base y techo y la fragmentación y textura vacuolar de los piroclastos.

También por las discontinuidades horizontales y verticales debidas a la disposición del roquedo (Guilcher, 1981; Yanes y Beltrán, 2009): por un lado, intercalación de coladas y piroclastos, cuyo contacto marca hendiduras y grietas, y, por otro, diques, que abren fisuras al encajarse en unas y otros. En ambos casos son líneas de debilidad estructurales explotadas por las olas, dando lugar a una erosión diferencial (Trenhaile, 1987).



Figura 5. Acantilado con socavamiento basal (El Médano, SE de Tenerife) (Autor: Rodríguez, O., 2018).

La costa rocosa fotografiada corresponde a un microacantilado, que enlaza con el mar situado en un segundo plano mediante una playa de arena. Es un cantil de 3-4 metros de altura formado en un depósito piroclástico sálico, cuya parte superior recubren arenas eólicas cementadas. Su rasgo morfológico más significativo es la muesca abierta en su parte inferior. Se trata de una *notch* (balma) (1) excavada en la roca a la altura de la marea alta, que a modo de entrante rompe la verticalidad inicial del acantilado. Este culmina en forma de visera, poniendo de manifiesto la pérdida de masa que ha venido experimentando. Fruto de los embates de las olas, la presencia de la *notch* marca el nivel de máxima presión de las aguas, cuyos efectos acentúa la corrosión ejercida por las arenas, al rascar y pulir el sustrato sobre el que las olas las mueven (Trenhaile, 1987).



Figura 6. Acantilado activo con arcos naturales (Las Catedrales, Ribadeo, NE de Lugo) (Autor: Martínez, J.M., 2016). <http://ascatedrais.gal/ascatedrais/portada.php?idioma=es>

El acantilado bajo (<100 m; Guilcher, 1966) presente en el plano cercano y medio de la imagen es una pared vertical, de delgados estratos horizontales de cuarcitas y pizarras de finales de la era primaria. Es un escarpe activo erosionado por el oleaje en pleamar, que ha sufrido un apreciable retroceso, como lo demuestran los grandes *natural archs* (arcos naturales) (1) alineados a lo largo de su desarrollo lateral, la *notch* (balma) abierta en su base (2) y los cortes que el *quarrying* (arranque) (3) genera por encima de la misma (Trenahile, 1987). Dicho retroceso se debe a una constante acción mecánica de las olas, que actúan con mayor intensidad en las numerosas líneas de debilidad del roquedo, caso de los planos de exfoliación propios del material metamórfico y de las fracturas verticales y oblicuas que recorren esta estructura (líneas rojas). Así, las olas han ido ensanchando fracturas, socavando el pie del acantilado y descalzando, movilizándolo y arrancando fragmentos rocosos, hasta generar la *notch* y los *natural archs* siguiendo la orientación de aquellas. La continuidad de estas acciones puede determinar con el tiempo la caída de la cima de los *natural archs*, convirtiéndose en *stacks* (promontorios) separados del frente costero (Haslett, 2009).



Figura 7. Acantilado activo con rasa litoral (Luarca, O de Asturias) (Autor: Brito, R., 2012).

En esta fotografía, a pequeña escala, se identifica una costa recortada en la que se suceden acantilados entre los que se intercalan calas con playas, como la del plano más cercano de la imagen. La visión de conjunto permite apuntar la posibilidad de que sean escarpes bajos (<100 m; Guilcher, 1966) de perfil vertical y activos por la acción mecánica del oleaje. En su morfología destaca la planitud de la cima, que podría corresponder a una rasa litoral (1) con posibles depósitos marinos de cantos y arenas (Flor, 1983), recubiertos por prados. Se trataría de una superficie de abrasión elevada sobre el cero marino actual, que enlaza hacia el interior con estribaciones de sierras próximas a la costa (2) (Flor, 1983). Aunque haya sido formada por el oleaje, la actual posición de la rasa es fruto de cambios del nivel del mar y/o levantamientos isostáticos en áreas tectónicamente inestables. Por eso, no se ha de confundir con la *shore platform* (plataforma costera) extendida al pie de un cantil, por efecto de las olas y sin incidencia de la tectónica. Este frente refleja, por último, la naturaleza poligénica de la costa rocosa, configurada por procesos continuados en el tiempo (Pardo y Roselló, 2001).



Figura 8. Acantilado estabilizado por pie detrítico (Tazacorte, O de La Palma (Autor: Rodríguez, O., 2018).

La estabilidad define en la actualidad al escarpe recogido de esta imagen. Las coladas basálticas y paquetes de piroclastos (1) que integran este acantilado bajo (<100 m; Guilcher, 1966) no son objeto de la dinámica marina, pues diferentes acumulaciones sedimentarias se interponen entre ellos y el mar. Es el caso de los taludes de derrubios (2) identificados en primer y segundo término de la foto, que preservan la pared rocosa del impacto de las olas. Forman pequeños planos inclinados, que se prolongan desde la parte baja de la ladera hasta la base del cantil, donde enlazan con una playa de arena. La amplitud de esta última solo permite que el mar pueda alcanzar dicha pared en mareas vivas muy altas o situación de temporal. Aunque la zapa del oleaje interviniera inicialmente en la formación del acantilado, su modelado está ligado a procesos subaéreos, mediante caídas y desprendimientos favorecidos por la pendiente y la gravedad. La presencia de vegetación en los taludes apunta que esos procesos son hoy puntuales y esporádicos (Yanes y Beltrán, 2009).



Figura 9. Acantilado activo de tipo *slope over wall* (Moher, O de Irlanda) (Autor: Martínez Rubio, J., 2014).

Este acantilado alto (100-250 m; Guilcher, 1966) de estratos horizontales de pizarras y areniscas carboníferas se caracteriza, fundamentalmente, por la ruptura de pendiente de su perfil. Presenta un tramo inferior vertical y otro superior inclinado, por lo que se considera de tipo *slope over wall* (acantilado compuesto; Trenhaile, 1987). Se aprecia sobre todo en el sector más alejado de esta pared (línea roja), donde las *sea caves* (grutas marinas) (1), *notch* (balma) (2) y *natural arch* (arco natural) (3) de su base dan paso a los depósitos detríticos de su parte media y alta (4). Este perfil se suele asociar con cambios en los procesos de modelado, fruto de variaciones cuaternarias del

nivel del mar. Así, lo que en principio es un cantil vertical batido por las olas, queda sometido a la gravedad y dinámica de vertiente al producirse una regresión marina. Se forman entonces depósitos de derrubios que lo cubren en gran parte, hasta que una transgresión posterior los erosiona, volviendo el acantilado a ser trabajado por el oleaje. Por eso, los depósitos están hoy colgados en la costa, reflejando la alternancia de al menos dos ciclos climáticos/marinos diferentes (*two-storied cliffs*; Trenhaile, 1987).

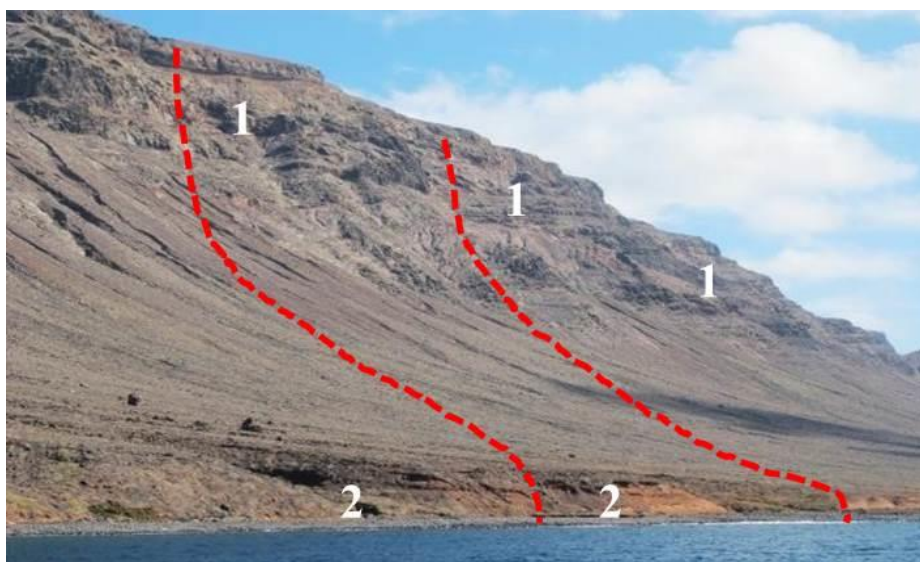


Figura 10. Acantilado fósil de tipo *slope over wall* (Famara, NO de Lanzarote) (Autor: Yanes, A., 2014).

Un megaacantilado en coladas basálticas (>400 m; Guilcher, 1966, 1981), fosilizado por depósitos gravitacionales, torrenciales y coluviales, define el modelado de la costa fotografiada. Junto con un gran desarrollo lateral, los mismos recubren toda la pared rocosa desde su arranque, a unos 300 metros de altura, hasta el mar, donde las olas han escarpado su frente (Romero, 2003; Yanes, 2004). Por ello, el perfil es *slope over wall* (acantilado compuesto; Trenhaile, 1987), ya que un tramo inferior recto, por acantilamiento del extremo final de los depósitos, enlaza con uno intermedio tendido, que corresponde a la parte central de los mismos, y uno superior empinado, relacionado con las coladas de la cima del megaacantilado (líneas rojas). El resultado son dos líneas costeras adosadas: (1) la formada en roquedo volcánico y (2) la labrada en materiales sedimentarios, ligadas entre sí por cambios ambientales y marinos. Entre ellos destaca una intensa morfogénesis torrencial cuaternaria durante regresiones marinas, cuyos depósitos el mar no ha podido eliminar en transgresiones posteriores (Yanes, 2004).



Figura 11. Acantilado fósil por disposición de plataformas lávicas en su base (Macizo de Teno, NO de Tenerife) (Autor: Ramos, M.L, 2018).

En el ámbito volcánico al que pertenece la imagen, su pequeña escala permite observar una costa donde los acantilados coexisten con plataformas lávicas que avanzan en el mar. Más allá de la dorsal y estratovolcán de los planos medio y lejano de la foto, destacan, de un lado, la envergadura, funcionalidad y verticalidad de los escarpes de su lado derecho. A esto se une una gran continuidad que solo interrumpe la desembocadura de profundos barrancos. Y, de otro, el carácter fósil de los cantiles del centro e izquierda de la imagen (1), por formación de una nueva costa en el borde las plataformas lávicas dispuestas a su pie (2) (Yanes *et al.*, 1988). Su presencia, a partir de coladas que han desbordado el frente de los cantiles iniciales, cambia el funcionamiento litoral, pues desde entonces los mismos evolucionan por dinámica de vertiente, mientras el oleaje erosiona la nueva costa. En ella, las olas impactan con fuerza, pues esas plataformas son salientes costeros que propician la refracción convergente. Además, el escaso desarrollo de la superficie bajo el mar hace que el oleaje conserve parte de su energía en el momento de romper (Yanes y Beltrán, 2009).



Figura 12. Acantilado fósil por plataforma costera en su base (Puerto Pirámide, Península Valdés, E de Argentina) (Autora: Marzol, M^a. V., 2004).

Un rasgo particular de muchas costas rocosas es la presencia de una *shore platform* (plataforma costera) en la base de un acantilado, lo que se advierte en el plano cercano y medio de la imagen, respectivamente. Su observación muestra el importante retroceso de un acantilado bajo (<100 m; Guilcher, 1966) formado por estratos más o menos potentes de areniscas y fangolitas terciarias (Haller, 2017) y su evolución por dinámica de vertiente, pues la acción marina se concreta en la horizontal, ancha y continua superficie resultante de dicho retroceso. Se trata de una *shore platform* intermareal, que enlaza con el acantilado por medio de una rampa inclinada (1) mientras que del lado del mar su borde se reduce a un pequeño resalte. Su parte central presenta un aspecto uniforme, sin aparentes irregularidades topográficas, debido quizás a que la acción hidráulica de las olas coincide con estratos masivos tras eliminación de los menos resistentes (Trenhaile, 1987). Por su parte, el modelado del acantilado se reduce a la acumulación en su base de bloques caídos (2) de modo puntual por gravedad y meteorización y a la formación de *taffonis* (3) en su parte alta por la humedad ambiental generada por el spray marino.



Figura 13. Tipo y modelado de plataforma costera (Norah Head, SE de Australia) (Autora: Garrido, S., 2016).

Lo que aquí se analiza es una *shore platform* (plataforma costera) intermareal de disposición prácticamente horizontal. Constituida por areniscas, limita hacia el interior con una costa rocosa baja recubierta en parte por arenas y finaliza en lo que pudiera ser un pequeño escalón más o menos abrupto. La escala media de la imagen permite observar el modelado de su parte central. En él destacan largas y estrechas entalladuras verticales (1) que cortan el sector izquierdo de la *shore platform*, mientras en el derecho se suceden cubetas (2) de variable dimensión y profundidad aparentemente reducida. Tales formas se relacionan con un oleaje de cierta energía y rango, que actúa sobre un roquedo en el que no se advierten variaciones litológicas apreciables a esta escala. Sin

embargo, es posible que la mayor potencia de las areniscas del sector izquierdo haga que su rebajamiento sea más lento y dependiente del embate de las olas y de la corrosión que ejerza la arena movida sobre la superficie rocosa. Lo contrario podría haber ocurrido en el sector derecho, donde a estas acciones se suman procesos físico-químicos y químicos – hidrólisis, haloclastia-, donde el agua salada queda retenida en las depresiones abiertas en la roca (Trenhaile, 1987; Haslett, 2009).



Figura 14. Modelado de detalle en plataforma costera según contrastes litológicos y disposición estructural del roquedo (Zumaia, NE de Guipúzcoa) (Autora: Bernaldo de Quirós, I., 2017). <https://destinolanaturaleza.files.wordpress.com/2017/03/8-p1330210.jpg>

El aspecto más destacado de este paisaje reside en las irregularidades topográficas que recorren la *shore platform* (plataforma costera), situada en el plano cercano de la imagen. El lejano está integrado por un acantilado subvertical, cuyo retroceso ha dado origen a dicha *shore platform*. La escala de detalle de la fotografía permite apreciar que es una superficie rocosa horizontal, en la que alternan barras resaltadas entre estrechas acanaladuras, correspondiendo las primeras a rocas duras, como calizas y areniscas, y las segundas a blandas, caso de margas y arcillas. Se trata de capas alternantes de rocas sedimentarias terciarias de tipo *flysch*, dispuestas en estratos verticales paralelos a la línea de costa y con buzamiento hacia el mar. Esta disposición y los contrastes litológicos han dado lugar a una gran erosión diferencial, que progresa a partir sobre todo del desmantelamiento de los estratos menos resistentes. Tras su eliminación, los más duros se convierten en paredes que frenan el trabajo de las olas (Trenhaile, 1987). Así, el modelado depende cada vez más del incremento que pueda experimentar la energía del oleaje en ciertos momentos, como en temporales marinos.

4.3. Comentario de imágenes sobre costas en material no coherente



Figura 15. Configuración costera con presencia destacada de forma de acumulación (Igueste de San Andrés, NE de Tenerife) (Autor: Marrero, N., 2016).

El cordón de cantos que ocupa el plano medio de esta foto muestra la ocupación del frente costero por materiales sometidos, de forma más o menos activa, a procesos de transporte y acumulación (Sanjaume, 1985). Su presencia suaviza lo abrupto de un relieve dominado por los acantilados, como se advierte en los planos próximo y lejano de la imagen, y da protagonismo a una costa llana definida por la movilidad del sedimento. Considerando la pequeña escala de la fotografía, parece tratarse de una playa relativamente estrecha, con un *foreshore* (ámbito intermareal) y *backshore* (trasplaya) reducidos y ligados a un aporte local de material. Ello tiene que ver con el barranco que aquí finaliza, pues la playa está más relacionada con la remodelación por las olas de los materiales de su desembocadura que con los aportados por el mar. Hay que tener en cuenta que el trazado articulado de la costa limita la *longshore current* (deriva litoral), además de que el tamaño del sedimento no propicia un importante transporte paralelo a la orilla.

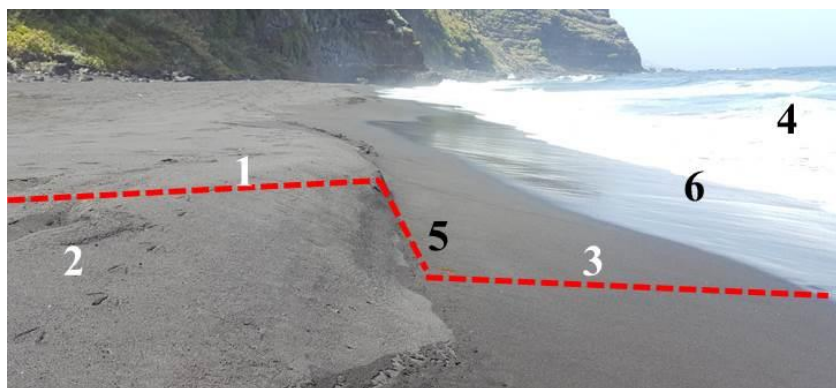


Figura 16. Playa con perfil transversal reflectivo (Puntallana, NE de La Palma) (Autor: Rodríguez, O., 2017).

La imagen muestra en primer término una playa de arena al pie de un acantilado, que ocupa el segundo plano de la foto. Su forma de modelado más característica es la *berm* (berma) diaria (1), que marca el contacto entre el *backshore* (trasplaya) (2) y el *foreshore* (ámbito intermareal) (3). Su presencia hace que el perfil transversal de la playa sea reflectivo, considerando que ese escalón horizontal que es en sí misma la *berm* supone una irregularidad en su trazado (línea roja) entre el *backshore* y el *nearshore* (playa sumergida) (4). A ello contribuye además el escarpamiento del borde externo de la *berm* (5) por las olas. Las que llegan al *swash zone* (zona de embestida) (6) lo hacen con cierta energía, transportando sedimentos sobre todo en sentido transversal, mediante ese flujo turbulento – el *uprush* (flujo laminar de embestida) - en que se convierte la ola tras romper. Conforme el *uprush* pierde competencia al ascender playa arriba (Sanjaume, 1985), se produce la acumulación del material que acarrea. En definitiva, se trata de una playa de acreción.



Figura 17. Playa con perfil transversal disipativo (Chipiona, NO de Cádiz) (Autor: Turismo de Cádiz). <http://www.cadiz-turismo.com/playas/chipiona/lastrespiedras>

Los distintos planos de la imagen están ocupados por una playa de arena, que cuenta con un *foreshore* (ámbito intermareal) (1) relativamente amplio. Por el contrario, el *backshore* (trasplaya) (2) con el que limita hacia el interior es reducido, pudiendo deberse a la ocupación humana del litoral. La misma reduce el espacio para la acumulación sedimentaria, lo que junto al trabajo del oleaje hace necesaria una escollera defensiva adosada a tierra (3). Dicho trabajo se manifiesta en lo tendido y regular del perfil transversal de la playa. Se trata de un perfil disipativo definido por la planitud topográfica, fruto del desplazamiento de la arena desde el *foreshore* al *nearshore* (playa sumergida) (4), coincidiendo frecuentemente con situaciones de temporal. Por ello, en el primero está ausente la *berm* (berma) y su morfología se reduce a las *crescent marks*

(marcas de corriente) (5) que dejan las olas en torno a los cantos dispersos en la arena; y en el segundo se forma un sistema submarino de *sand bars and through* (barra/surco) (Sanjaume, 1985).



Figura 18. Micromorfología playera tipo *beach cups* (Carchuna, S de Granada) (Autor: Ortega, M., 2013). <https://www.ugr.es/~miguelos/index.html>

El modelado de la playa fotografiada está constituido por una sucesión rítmica de ensenadas de pocos centímetros de profundidad flanqueadas por salientes (líneas rojas). Se trata de *beach cups* (crecientes de playa) localizados en la parte externa de la *berm* (berma) (1), fruto de su erosión por el *uprush* (flujo laminar de embestida) conforme avanza por el *foreshore* (ámbito intermareal) desde el *swash zone* (zona de embestida) (2). El *backwash* (flujo laminar de retroceso) deposita los sedimentos removidos por el *uprush* a un lado y otro de la ensenada que este excava (Haslett, 2009). Los *beach cups* están ligados, pues, a procesos de erosión y acumulación en un sustrato de gran movilidad siendo formas efímeras y cambiantes, según varía el oleaje en intensidad y dirección diaria, estacional y anualmente. Incluso pueden llegar a desaparecer después de una tormenta (Sanjaume, 1985; Pardo y Sanjaume, 2001).



Figura 19. Sistema playa-laguna litoral (Isla Cristina, SO de Huelva) (Autor: Dirección General de Costas).

La imagen presenta el sistema marino-lacustre propio de un *spit* (flecha litoral), al ser una playa rectilínea abierta que parte del frente costero (1), observable en el plano lejano de la fotografía, y se dispone paralela a la orilla de la que está separada por un *lagoon* (laguna litoral) (2). En primer término destaca el extremo libre del *spit* (3), la punta del mismo que no se apoya en ningún enclave del litoral e indica el sentido de propagación de las arenas que lo integran. Destaca su modelado en forma de ganchos hacia el *lagoon*. Su génesis se relaciona con una continuada *longshore current* (deriva litoral), en una costa con disponibilidad de sedimentos y una suave pendiente bajo las aguas, donde estos forman barras submarinas que crecen en sentido lateral y altura terminando por emerger (Rodríguez *et al.*, en Gracia *et al.*, 2000). Hay que considerar, además, el cambio de dirección de las olas (refracción y difracción), frenado y depósito de la carga que transportan ante el obstáculo que supone la punta del *spit*, que así se va incurvando.



Figura 20. Sectores de un campo dunar (Maspalomas, S de Gran Canaria) (Autor: Hernández Calvento, L., 2016).

Este paisaje corresponde a un campo de dunas, donde la visión de conjunto de la foto permite identificar sectores específicos: (1) Zona *offshore* (costa abierta), situada tras las rompientes (Sanjaume, 1985) que actúa como banco de acumulación de sedimentos, los cuales depositan las olas en el *foreshore* (ámbito intermareal). (2) Zona de transición, entre el *foreshore* y el *backshore* (trasplaya) donde empieza la formación real de las dunas, entre las que destaca la *foredune* (duna delantera) (A), que aquí se intuye ligeramente por la pequeña escala de la imagen. (3) Zona de permanencia, desde el *backshore* hacia tierra. Siendo el espacio de las dunas interiores, las mismas parecen ser en este caso alineaciones de dunas transversales y barkanas activas, pues en su mayor parte carecen de vegetación. Esta estabiliza las dunas, como ocurre en las áreas más internas del campo dunar. La configuración comentada está ligada a la acción del

viento, aunque la dinámica marina también es importante. Es necesario un oleaje poco energético y una notable *longshore current* (deriva litoral), que transporte y acumule sedimentos en la costa (Alcántara-Carrió y Alonso, en Gracia *et al.*, 2000).



Figura 21. Tipología dunar (Humboldt Bay, California, O de Estados Unidos) (Autor: Pickar, A.). https://www.fws.gov/refuge/Humboldt_Bay/multimedia/DuneGallery.html#

Esta imagen está formada por tipologías específicas, que, partiendo de la playa reconocible en el plano lejano de la misma, son *embryo dunes* (dunas embrionarias) (1) y una *foredune* (duna delantera) (2) en los planos medio y cercano de la misma, respectivamente. Las primeras son pequeños montículos en el contacto entre el *backshore* (trasplaya) y el área más interna del *foreshore* (ámbito intermareal), que tienen forma de flecha alargada a sotavento de un obstáculo, en este caso vegetal. Al seguir recibiendo arena, las *embryo dunes* se han unido creando esa construcción lineal que es la *foredune* (Haslett, 2009), cuyo flanco de barlovento tendido al viento aparece en la imagen. Está colonizado sobre todo por gramíneas adaptadas al enterramiento por la arena, que avanza desde la zona de transición a la de permanencia del sistema dunar. La relación de estas formas muestra que la génesis y evolución de los campos dunares precisan un aporte constante de arena, viento que la mueva y un lugar donde se pueda acumular (Nonn, 1987).



Figura 22. Orilla fluvio-marina de carácter estuarino (Urdaibai, NE de Vizcaya). <http://www.urdaibai.org/es/ingurumena/geologia/estuarioa.php>

La orilla fluvio-marina de la imagen es una formación estuarina, en la que la parte interior del estuario marino ocupa el plano cercano mientras que en el lejano aparece el sector externo del mismo. En esta configuración destaca la acumulación de gravas, arenas y arcilla de las *salt marshes* (marismas salinas) en dicha parte interna, por donde el río avanza con trazado meandriforme. Aunque son lodazales blandos, constituyen en unos casos un *schorre*, una marisma alta vegetada y cultivada (1), pues se sitúa sobre el nivel de la marea alta equinoccial, siendo inundada solo por pleamares muy altas o crecidas fluviales; y en otros casos un *slikke* (2), una marisma baja desnuda que cubre cada pleamar, al ubicarse en torno al nivel de la marea baja (Nonn, 1987; Gracia *et al.*, 2000). Se trata, por tanto, de una costa dominada por la marea, al entrar un cierto volumen de agua marina - *tidal prism* (prisma mareal)- en el estuario con la pleamar para retornar, junto con la corriente fluvial, al mar durante la marea baja (Haslett, 2009). Así surgen en esta parte del estuario corrientes de flujo y refluo, que mueven los materiales fluviales y marinos que circulan en él. En el sector externo del estuario, el oleaje controla la dinámica y morfología.



Figura 23. Orilla fluvio-marina de carácter deltaico (Lower Cook Inlet, Alaska) (Autor: ©2018 worldatlas.com). <https://www.worldatlas.com/articles/what-is-a-river-delta.html>

La costa fotografiada es un delta aparentemente lobulado, en el que se suman aporte fluvial y remodelación de las olas. Aquí se observa su parte subaérea: un *delta plain* (llanura deltaica) (1) de cierta extensión y que parece integrado por sedimentos más o menos groseros, al formar parte de un área afectada por hielo-deshielo. Sobre esa llanura avanza el río dividido en diversos canales meandriformes. Estos depositan en

sus inmediaciones los sedimentos de mayor tamaño, conforme pierden capacidad de transporte por disminución de la pendiente y velocidad del sistema fluvial al acercarse al litoral (Haslett, 2009). La falta de competencia termina suponiendo el abandono de los canales, como se aprecia en el lado derecho de la imagen, mientras son activos en el izquierdo al conservarse cierta pendiente. Los materiales más finos penetran en el mar, donde forman el *delta front* (frente deltaico) y el prodelta. Destaca, en primer término, la marca, en forma de pluma flotante (2), que produce el agua dulce cargada de sedimentos sobre el agua salada. Es lo propio de un *hypopycnal flow* (flujo hipopícnico) (Haslett 2009).

4.4. Comentario de imágenes sobre procesos naturales y antrópicos



Figura 24. Acción hidráulica del oleaje (Puntallana, NE de La Palma) (Autor: Rodríguez, O., 2017).

La escala grande de la imagen ofrece una visión más o menos detallada del trabajo mecánico del oleaje en el cantil que aparece en primer término. En el tramo más expuesto al mismo se advierte la rotura de la ola y el impacto, presión y descompresión a que es sometido el basalto que lo integra. La erosión generada por estas acciones simultáneas es ayudada por la penetración de agua y aire en la roca, que desencadenan un proceso de cavitación. Este ocasiona cambios de presión al liberarse los gases contenidos en el agua y aire produciéndose explosiones, que van alterando la estabilidad del material. Contribuyen a la efectividad del embate del mar el diaclasado del basalto, dada su disyunción prismática, y las fisuras resultantes de la superposición de coladas. Hay que tener en cuenta, también, que se trate de una costa abierta al oleaje y el hecho de que la plataforma litoral pueda ser sea poco extensa, por lo que las olas conservan gran parte de su energía en el momento de romper (Trenhaile, 1987).



Figura 25. *Water-layer-weathering* sobre costa rocosa (El Remo, O de La Palma) (Autor: Rodríguez, O., 2018).

Costas como la de esta imagen a gran escala son afectadas no solo por el trabajo mecánico de las olas, sino también por procesos de carácter físico-químico de diverso tipo. De lo observado en la fotografía se desprende que, junto al impacto de las olas, el roquedo basáltico en primer plano es objeto de *water-layer-weathering* (ciclos de humectación y desecación) (1) (Sanjaume, 1985). Ello supone que este relieve se ve afectado de manera constante por el mojado y secado, causados de modo alternante por la oscilación de las olas. El basalto pierde progresivamente su homogeneidad, al generar la humectación y desecación, en especial por hidrólisis, la rotura del sistema de cristalización de los elementos minerales (Pedraza, 1996). La humedad ambiental ocasionada por el spray marino (2) también contribuye a la meteorización del material, sobre todo porque es posible que la sal aportada por las gotas de agua del mar se pueda recrystalizar. Así, este relieve resistente cada vez menos a erosiones posteriores, particularmente a la labor hidráulica del oleaje.



Figura 26. Modelado costero por proceso de vertiente de ocurrencia lenta (Wessex, S de Inglaterra) (Autor: West, I., 2016). <http://www.southampton.ac.uk/~imw/barteros.htm>

El modelado del escarpe fotografiado remite a procesos subaéreos, considerando la acumulación de material arcillo-arenoso a modo de lenguas desplazadas desde su parte superior hacia la orilla. En los distintos planos de la imagen se observan depósitos de avalancha en húmedo (1), que dejan tras de sí pequeños arcos de despegue (2). Los mismos están ligados a flujos de ocurrencia lenta sobre sedimentos de granulometría fina y escasa resistencia, que suelen experimentar fácilmente una disminución paulatina de su estabilidad. Es el caso de las arcillas afectadas por la precipitación e infiltración de agua de lluvia, que una vez saturadas tienen un comportamiento más o menos plástico (Pedraza, 1996). A ello contribuye además el desnivel del acantilado, pues movimientos en masa de este tipo son favorecidos y/o acelerados con frecuencia por la gravedad. Desde el punto de vista humano, la pérdida de cohesión ocasionada por este tipo de dinámica entraña riesgos, debido a la ocupación de la cima del cantil, cuyo continuado retroceso hace que las viviendas estén cada vez más próxima al frente de deslizamiento.



Figura 27. Desplazamiento de arena por acción eólica (Corralejo, NE de Fuerteventura) (Autor: Criado, C., 2004).

El espacio recogido en esta imagen a gran escala refleja la labor del viento que interviene en la formación de los ámbitos dunares. Cabe destacar en el plano medio la nube de granos de arena fruto de un transporte en saltación. Tomando como referencia las dos personas fotografiadas, dichos granos circulan más o menos a un metro de altura del suelo, desde donde son elevados por las turbulencias fruto del rozamiento del viento sobre la superficie topográfica. De mantenerse la intensidad y dirección del flujo de aire, las arenas pueden experimentar un notable desplazamiento con consecuencias morfológicas significativas. La foto permite valorar, por tanto, los factores que se combinan en los procesos eólicos costeros: disponibilidad y tamaño del sedimento, una superficie con escaso o nulo recubrimiento vegetal y un flujo capaz de moverlo (Alcántara-Carrió y Alonso, en Gracia *et al.*, 2000).



Figura 28. Hidrodinámica de una formación estuarina (Almonte, SO de Huelva) (Autora: Yanes, A., 1995).

Las dos fotografías muestran la transformación de un estuario según nivel de la marea; concretamente el estuario marino emplazado en primer término. En la imagen de la izquierda, la marea alta solo permite ver el *schorre* (1) (marisma alta), mientras que en la de la derecha la marea baja descubre también el *slikke* (marisma baja) (2), situado bajo el anterior. La comparación de ambas fotos refleja la marea dinámica; es decir, el llenado y vaciado del estuario. En el primer caso (foto izquierda) la pleamar supone la entrada en su interior de un cierto volumen de agua marina (*tidal prism*: prisma mareal) que avanza en sentido contrario a la corriente del río; en el segundo caso (foto derecha), la bajamar supone la salida de esa agua marina, que ahora fluye en igual sentido que el caudal fluvial (Paskoff, 1985). Este proceso hidrodinámico hace que muchas acumulaciones de sedimentos del estuario se caractericen por su reversibilidad, al menos hasta el *null point* (punto nodal) donde la concentración de sedimentos puede ser importante (Haslett, 2009).

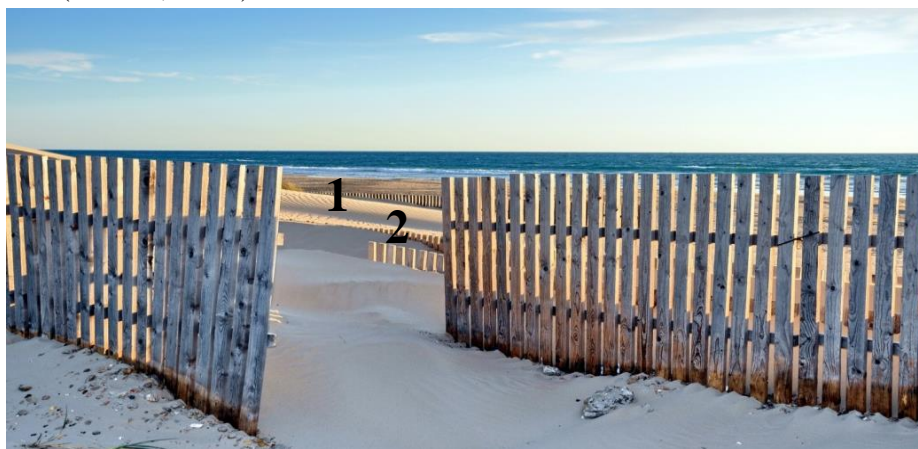


Figura 29. Sistema blando de recuperación de dunas (La Cortadura, O de Cádiz) (Autor: Sánchez Quijano, M., 2009). <http://guaykyky2.blogspot.com.es/2009/03/cortadura-dunas.html>

En los planos cercano y medio de esta imagen a gran escala se reconoce la instalación de empalizadas de madera clavadas verticalmente en el suelo para retener arena. Son filas de tablaestacas paralelas entre sí y perpendiculares al viento dominante, integrantes de un sistema pasivo de captación de arena para aumentar la altura y anchura de las dunas de esta playa. Apunta en este sentido la sucesión de tablaestacas a partir del contacto (1) entre *foreshore* (ámbito intermareal) y *backshore* (trasplaya) coincidiendo con la ubicación habitual de la *foredune* (duna delantera) (2). Así, la arena se dispone delante y detrás de estas estructuras rígidas, creando una acumulación de morfología más o menos natural. La eficacia de la captación es notable, pues algunas filas de tablaestacas están casi enterradas, siendo necesaria la disposición de otras como se advierte en primer término. Con todo, este proceso es lento frente a técnicas duras, como el dragado de arenas del *nearshore* (playa sumergida) que altera su hábitat y aumenta la fuerza de las olas en la orilla (Paskoff, 1985).



Figura 30. Ocupación antrópica del frente costero (Amalfi, O de Italia) (Autor: Dóniz, J., 2014).

Este paisaje a pequeña escala muestra el interés humano que origina la costa, por ubicación y usos (residencial, lúdico, comercial, turístico). Su análisis debe valorar los impactos de su ocupación, sobre todo morfológicos y dinámicos que alteran su valor ambiental (Nonn, 1987; Pardo y Roselló, 2001). Las construcciones e infraestructuras de todos los planos de la imagen revelan las acciones derivadas de la intensa *littoralization* (litoralización) de esta costa acantilada. Destacan, de un lado, los desmontes y movilización de tierras que exige edificar en la cima de cantil muy urbanizado, que va perdiendo así su estabilidad inicial. A ello se suma la apertura de vías de acceso a su base, como se ve en los planos cercano y medio. Y, de otro lado, la

realización de una obra portuaria que interrumpe la dinámica litoral, en especial la *longshore current* (deriva litoral). Esta se acorta por el trazado de un espigón, que obliga a depositar la carga que transporta. El balance sedimentario se desajusta: aumenta la playa inicial al pie del acantilado o surge una nueva ante el dique y la costa tras él puede entrar en erosión por no recibir sedimentos (Pardo y Roselló, 2001).

5. CONSIDERACIÓN FINAL

La labor efectuada sobre el comentario pautado de imágenes muestra su utilidad para el estudio de la morfología y dinámica costeras. Desde la óptica académica, aunque la fotografía es un recurso que favorece la enseñanza-aprendizaje, su valor aumenta cuando sus contenidos se analizan de forma metódica. En este sentido, el empleo de la fotografía para fines didácticos requiere un orden, que facilite no solo el entendimiento de las explicaciones impartidas por el profesor en el aula, sino también su estudio posterior por parte del alumno. La guía propuesta para el comentario de las fotos contribuye a que el mismo afiance los conocimientos recibidos, al tiempo que fomente su autonomía en el análisis litoral. De este modo, el estudiante está incluso en condiciones de generar una fototeca, que le permita avanzar cada vez más en la caracterización de formas y procesos.

En esta línea se inscriben las imágenes de este trabajo, al constituir una fototeca básica que introduce la posibilidad de enseñar a aprender. Desde el momento en que por medio de ellas se identifican, jerarquizan y examina los elementos del sistema costero y sus relaciones, el aprendizaje sobre fenómenos propios del contacto entre la tierra y el mar adquiere una nueva perspectiva. Se trata, en definitiva, de tomar conciencia del beneficio que comporta el uso adecuado conceptual y terminológicamente de la información de una fotografía, que se convierte así en una útil herramienta didáctica.

6. BIBLIOGRAFÍA

- ALEGRÍA, M^a. F. (2001): “Contributos para uma prática da leitura de imagens fixas”, integrada o **I Congresso Ibérico de Didáctica da Geografia**. Associação de Professores de Geografia e a Associação de Geógrafos Espanhóis, Madrid: 351-359.
- ÁLVAREZ M^a. FCA. (2005):“El mapa conceptual en la interpretación de las fotografías”, en *Ensinar geografia na sociedade do conhecimento*. **XI Congresso Ibérico de Didáctica da Geografia**, Associação de Professores de Geografia de Portugal y Grupo de Didáctica de la Geografía AGE, Lisboa, pp. 175-184.

ÁLVAREZ M^a. FCA. (2006): “Fotografía, geografía y formación del profesorado”. **Investigación en la escuela 60**: 79-91.

ÁLVAREZ, M^a. FCA, BARRENO, A., CRUZ, L.A., Y LOPEZ, M. (2005): “La percepción de las imágenes fotográficas”, en *Ensinar geografia na sociedade de do conhecimento*. **XI Congresso Ibérico de Didáctica da Geografia**, Associação de Professores de Geografia de Portugal y Grupo de Didáctica de la Geografía AGE, Lisboa, pp. 313-323.

ARQUE Y BERTRÁN, M. (2002): “Las fuentes documentales fotográficas en la didáctica de las ciencias sociales”. **Primeras Jornadas de Imagen, Cultura y Tecnología**, Universidad Carlos III de Madrid, pp. 275-283.

APARICI, R. (coord), (1996): “La revolución de los medios audiovisuales”. Educación y nuevas tecnologías. Madrid. Ed. de la Torre. **Proyecto Didáctico Quirón, nº 42**. 461 pp.

CARRÉ, J. Y METAILIÉ, J-P. (2008): “De los paisajes de ayer a los paisajes de mañana. Metodología de un observatorio fotográfico para el análisis de las dinámicas paisajísticas: el valle de Vicdessos, Pirineos de Ariège (Francia)”. **Cuadernos Geográficos, vol. 43**: 123-149.

DEVOTO, E. (2013): “La imagen como documento histórico-didáctico: algunas reflexiones a partir de la fotografía”. **Revista de Educación, Vol. 4, Nº 6**: 73-96.

DE LÁZARO, M^a. L., GONZÁLEZ, M^a, J., MÍNGUEZ, M^a. C., MECHA, R., PALACIOS, M^a. T. Y RUIZ, E. (2012): **Enseñar geografía a través del análisis de imágenes con la ayuda del campus virtual y la pizarra digital interactiva**. Madrid, Universidad Complutense de Madrid, 150 pp.

EMERY, K.O. Y KUHN, G.G. (1982): “Sea cliffs: their processes, profiles, and classifications”. **Geological Society of American Bulletin 93**: 644-654.

FLOR, G. (1983): “Las rasas asturianas: ensayo de correlación y emplazamiento”. **Trabajos de Geología. Universidad de Oviedo 13**: 65-81.

FRAILE-JURADO, P. 2015: “El uso de la fotografía repetida para la monitorización de cambios morfológicos. El caso de la costa de Huelva: 1986-2001-2015. **VIII Jornadas de Geomorfología Litoral. Geo-temas 15**:137-140

FRAILE-JURADO, P. (2016): “Geophotopedia, un repositorio de libre acceso de fotografías del territorio”. **XI Congreso Nacional de Didáctica de la Geografía**, Sevilla, pp. 497-511.

- FRAILE-JURADO, P., SÁNCHEZ-ESCALERA, D., PALACIOS-GUERREO, J. L., MALDONADO-BENÍTEZ, R., ESCOBAR-GÓMEZ, M. Y JOVER,-BÁEZ, J., (2013): “Geophotopedia, un repositorio abierto de fotografías de contenido geográfico. Imágenes de geomorfología litoral”. **Geo-temas 14**:219-222.
- FREIRE, J. Y BRUNET, K. 2009-2010: “Archivo y producción visual en la cultura digital”. **Museo y territorio, n° 2-3**: 37-44.
- GARCÍA, A., LICERAS, A. Y PLATA, J. 1991: “Las técnicas geográficas en los D.C.B. (Etapa secundaria obligatoria)”. **II Jornadas de Didáctica de la Geografía**. A.G.E., pp. 55-61.
- GARIZURIETA, M., SOLÁ, M^a C. Y ZUGASTI, P. 1998: “El proceso de enseñanza aprendizaje en geografía”. **IV Jornadas de Didáctica de la Geografía**. Universidad de Alicante y A.G.E., pp. 179-185.
- GUILCHER, A. (1966): “Les grandes falaises et mega-falaises des cotes Sud-Ouest de L'Irlande”. **Annales de Geographie 407**: 26-38.
- GUILCHER, A. (1981): “Tres grandes falaises et megafalaises d'îles macaronésiennes: Grande Canarie, Tenerife, Madere, Sao Miguel. **Livro Homenagem a O. Ribeiro**, Lisbonne, 1: 357-366.
- GONZÁLEZ-AMUCHASTEGUI, M^a J., GONZÁLEZ-TRUEBA, J. J. Y SERRANO, E. (Dir. y coord.) (2008): **Geomorfología en imágenes. La diversidad geomorfológica de la Tierra en 1.000 imágenes**. Madrid, Sociedad Española de Geomorfología. DVD.
- GRACIA, F.J., BENAVENTE, J. Y ANFUSO, G. (2000): Clasificación de costas y ambientes litorales, en DE ANDRÉS, J.R. Y GRACIA, F.J. (edts): Geomorfología litoral. Procesos activos. **Monografía n° 7 S.E.G.**:13-30.
- HALLER, J. (2017): “Geology of Península Valdés”, en BOUZA, P AND BILMES, A. (eds.) **Late Cenozoic of Península Valdés, Patagonia, Argentina**. Argentina, Springer Ed., pp: 23-47.
- HASLETT, S. (2009): **Coastal systems**. London, Routledge Ed., 216 pp.
- HOLLMAN, V. (2007/2008): “Geografía y cultura visual: apuntes para la discusión de una agenda de indagación”. **Estudios Socioterritoriales. Revista de Geografía n° 7**: 120-135.
- LEVIE Y LENTZ, 1982: “Effect of text illustrations a review”. **Research Educational Communications and Technology Journal, vol. 30, n°4**: 195-232.
- MARRON, M^o. J. (edt): **La formación geográfica de los ciudadanos en el cambio de milenio**. Grupo de Didáctica de la Geografía AGE, Associação de Professores de

Geografía de Portugal y Dpto. de Didáctica de las Ciencias Sociales de la Universidad Complutense de Madrid, pp. 351-359.

MÍNGUEZ, M^a. C. (2011): “Enseñar geografía a través del análisis de imágenes con la ayuda del campus virtual y la pizarra digital interactiva”, en DELGADO, J. J., DE LÁZARO, M^a. L. Y MARRÓN, M^a. J. (edts): **Aportaciones de la Geografía en el aprendizaje a lo largo de la vida**. Málaga, Ed. Universidad de Málaga, pp. 389-403.

NONN, H. (1987): **Geografía de los litorales**. Madrid, Ed. Akal, 199 pp.

PALACIOS-GUERRERO, J. L., JOVER-BÁEZ, J., SÁNCHEZ-ESCALERA, D. Y FRAILE-JURADO, P. (2016): “Geophotopedia: geografía y fotografía en el contexto 2.0”. **Ar@cne, n° 207**: 1-22.

PANTOJA, A. (2010): “La fotografía como recursos para la didáctica de la Historia”. **Tejuelo N° 9**: 179-194.

PARDO, J. Y ROSELLÓ, V. (2001): “El medio litoral en una perspectiva geográfica y aplicada”. **XV Congreso de Geógrafos Españoles**. Santiago de Compostela, pp. 15-37.

PARDO, J. Y SANJAUME, E. (2001): “Análisis multiescalar de la evolución costera”. **Cuadernos de Geografía 69/70**: 96-126.

PASKOFF, R. (1985): **Les littoraux. Impact des aménagements sur leur évolution**. París, Ed. Masson, 184 pp.

PEDRAZA, J. (1996): **Geomorfología. Principios, métodos y aplicaciones**. Madrid, Ed. Rueda, 414 pp.

ROMERO, C. (2003): **El relieve de Lanzarote**. Arrecife de Lanzarote, Ed. Cabildo de Lanzarote, 242 pp.

RUBIO, J.M. (1992): “Paisaje y geografía”, en ALONSO, R. Y PELLICER, F. (1992): **El paisaje entre la Geografía y el Arte**. Huelva, Universidad Hispanoamericana Santa María de la Rábida, 11 pp.

SÁNCHEZ-ESCALERA, D. Y FRAILE-JURADO, P. (2015): “El uso de la fotografía repetida para la monitorización de cambios morfológicos. El caso de la costa de Huelva: 1986-2001”. **Geo-temas 15**: 137-140.

SANJAUME, E. (1985): **Las costas valencianas. Sedimentología y morfología**. Valencia, Ed. Secretariado de Publicaciones Universidad de Valencia., 505 pp.

SUAREZ-JAPÓN, J. M. (2015): “Memoria, iconografía y paisaje: a propósito del uso de la fotografía como fuente geográfica”. **Investigaciones Geográficas 63**: 33-44.

TRENHAILE, A. (1987): **The geomorphology of rocks coasts**. Oxford, Clarendon Press, 384 pp.

YANES, A. (2004): Los megaacantilados de Canarias: la diversidad dentro de una aparente homogeneidad. En BLANCO, R., LÓPEZ, J. Y PÉREZ-ALBERTI, A: **Procesos geomorfológicos y evolución costera**. Santiago de Compostela, Universidad de Santiago de Compostela, pp. 411-426.

YANES, A. Y BELTRÁN, E. (2009): **1250.Acantilados con vegetación endémica de las costas macaronésicas**. En: VV. AA. Bases ecológicas para la gestión de los tipos de hábitats de interés comunitario presentes en España (Directiva 92/43/CEE). Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, 94 p.

YANES, A. LUIS, M. Y ROMERO, C. (1988): “La entidad geográfica de las islas bajas de Canarias”. **Eria 17**: 259-269.

ZÁRATE, A. 1996: “Del saber al saber hacer. La importancia de los procedimientos en la enseñanza de la geografía”. **III Jornadas de Didáctica de la Geografía**. A.G.E. y Universidad Complutense de Madrid, pp. 33-61.

RECURSOS WEBS

Figura 6. <http://ascatedrais.gal/ascatedrais/portada.php?idioma=es>, visitada el 15/03/2018

Figura 14. <https://destinolanaturaleza.files.wordpress.com/2017/03/8-p1330210.jpg>, visitada el 16/03/2018

Figura 17. <http://www.cadiz-turismo.com/playas/chipiona/lastrespiedras>, visitada el 27/04/2018

Figura 18. <https://www.ugr.es/~miguelos/index.html>, visitada el 26/03/2018

Figura 21. https://www.fws.gov/refuge/Humboldt_Bay/multimedia/DuneGallery.html#, visitada el 26/03/2018

Figura 22. <http://www.urdaibai.org/es/ingurumena/geologia/estuarioa.php>, visitada el 26/03/2018

Figura 23. <https://www.worldatlas.com/articles/what-is-a-river-delta.html>, visitada el 5/05/2018

Figura 26. <http://www.southampton.ac.uk/~imw/barteros.htm>, visitada el 11/04/2018

Figura 29. <http://guaykyky2.blogspot.com.es/2009/03/cortadura-dunas.html>, visitada el 27/04/2018

7. ANEXO. RELACIÓN TERMINOLÓGICA EMPLEADA

Backshore (trasplaya): ámbito litoral por encima del nivel de la pleamar y rompientes de las olas, solo alcanzado por el mar en mareas excepcionalmente altas y temporales.

Backwash (flujo laminar de retroceso): lámina de agua que regresa a la orilla por efecto de la gravedad, después de haber subido playa arriba tras la rotura de la ola.

Beach cups (creciente de playa): microforma de acumulación semicircular terminada en puntas, que marca la oscilación de las olas.

Berm (berma): depósito de arenas o cantos casi horizontal entre el *backshore* y el *foreshore*. Con forma de cresta paralela a la orilla, señala el límite normal de la deposición de sedimentos por acción de las olas.

Crescent mark (marca de corriente): marca en forma de herradura que un flujo de agua genera al erosionar un obstáculo sobre un sustrato arenoso.

Delta front (frente deltaico): parte del cuerpo sedimentario subacuático de un delta integrado por depósitos fluviales y marinos arenosos, limosos y arcillosos, procedentes del *delta plain* al que bordea.

Delta plain (llanura deltaica): cuerpo sedimentario emergido de un delta integrado por material fluvial, con un sector interno por encima de la acción marina y otro externo que se prolonga hasta el límite inferior de la marea.

Embryo dune (duna embrionaria): pequeño montículo arenoso aislado emplazado en el *backshore*, que constituye el estadio inicial de la formación de una duna.

Flysch: formación sedimentaria integrada por una alternancia rítmica de estratos rocosos duros y blandos, con diferentes grado de resistencia a la erosión.

Foredune (duna delantera): primera alineación dunar de un campo de dunas, surgida en el interior del *backshore* por coalescencia lateral de *embryo dunes*.

Foreshore (ámbito intermareal): ámbito cubierto y descubierto alternativamente por la marea, extendido entre el límite superior de la pleamar y el nivel de la bajamar normal.

Hypopycnal flow (flujo hipopícnico): flujo de deltas donde el agua fluvial entra en agua marina más densa, por lo que las fuerzas de flotabilidad dominan la descarga sedimentaria.

Lagoon (laguna litoral): superficie de agua somera dispuesta paralelamente a la costa. Propia de costas bajas de acumulación, está separada del mar por un cordón de arenas o cantos.

Littoralization (litoralización): proceso de concentración paulatina de la población, actividades económicas y asentamientos en áreas costeras.

Longshore current (deriva litoral): corriente litoral paralela a la costa que transporta sedimentos, ligada a la aproximación oblicua de las olas a las orilla.

Natural arch (arco natural): formación rocosa similar a un puente generado por la erosión mecánica de las olas sobre un acantilado.

Nearshore (playa sumergida): ámbito litoral comprendido entre el nivel de la bajamar y el área donde cesa el movimiento del sedimento en condiciones normales.

Notch (balma): muesca cóncava de paredes pulidas, que la acción mecánica de las olas genera en la base de un acantilado.

Null point (punto nodal): zona aguas arriba del estuario donde se anulan la corriente de agua salada y de agua dulce que circulan por el cauce fluvial.

Offshore (costa abierta): zona de aguas profundas, más allá del límite de las rompientes.

Pocket beach (playa encajada): playa de dimensión reducida entre salientes costeros.

Quarrying (arranque): proceso por el que la acción hidráulica de las olas determina el descalzamiento, succión y arrancados de fragmentos rocosos del frente costero.

Salt marsh (marisma salina): terreno litoral bajo o levemente inclinado, ligado a la acumulación reciente de sedimentos finos en sectores costeros abrigados. A menudo es inundado por el agua salada de las mareas

Sandbars and through (barra/surco): sistema alternante de barras y surcos de arena paralelos entre sí surgidos en el *nearshore*, tras su transporte por las olas desde el *foreshore*.

Schorre (marisma salina alta): terreno arcilloso vegetado dispuesto sobre el *slikke*, por lo que es inundado solo durante grandes mareas vivas y crecidas fluviales.

Sea cave (gruta marina): cueva de dimensiones y profundidad variables abierta por las olas en la base y/o en el tramo inferior de un acantilado.

Shore platform (plataforma costera): superficie de anchura variable y suave pendiente labrada por la erosión mecánica de las olas, que se sitúa al pie de un acantilado prologándose hacia el mar.

Slikke (marisma salina baja): terreno areno-arcilloso levemente inclinado hacia un canal mareal próximo, que es inundado con cualquier marea. Carece, por ello, de vegetación.

Slope over wall cliff (acantilado compuesto): pared con un escarpe basal marino y una vertiente superior inclinada subaérea, debida fundamentalmente a las oscilaciones del nivel del mar, a consecuencia de las variaciones climáticas cuaternarias.

Spit (flecha litoral): playa de arenas y/o, cantos y gravas paralela a la orilla, de la que está separada por un *lagoon*.

Stack (promontorio): monolito vertical de dimensión variable separado de la costa por la erosión mecánica del oleaje.

Surf zone (zona de rotura): área donde las olas terminan por romper, tras penetrar en aguas someras y refractarse.

Swash zone (zona de embestida): espacio litoral comprendido entre el límite máximo alcanzado por el *uprush* y *backwash*.

Taffoni: fisura u oquedad de tamaño variable fruto de la disgregación de la roca por procesos físico-químicos, en función sobre todo de de la sal y humedad ambiental.

Tidal prism (prisma mareal): volumen de agua que entra y sale de un estuario en cada pleamar y bajamar, respectivamente.

Two-storied cliff (acantilado bicíclico): acantilado en el que las huellas morfológicas apuntan la intervención de dos ciclos eustáticos en su una evolución.

Uprush (flujo laminar de embestida): lámina de agua que asciende playa arriba tras la rotura de la ola.

Water-layer-weathering (ciclos de humectación y desecación): proceso físico-químico de meteorización del roquedo en función de la mojadura y secado al que es sometido alternativamente por las olas.