

Jesús Martínez Martínez
Doctor en Ciencias Geológicas

INTRODUCCION A LAS DUNAS LITORALES DE CANARIAS

logía. C. U. S. de Ciencias del Mar.
litécnica de Las Palmas.
219 - 84.

INTRODUCCION A LAS DUNAS LITORALES
DE CANARIAS

I N D I C E

	Pag.
Introducción - - - - -	3
Generalidades de los depósitos eólicos - - - -	4
Concepto de dunas - - - - -	5
Clasificación y nomenclatura de las dunas - - - - -	7
Estructuras sedimentarias primarias en los depósitos eólicos - - - - -	12
Estructuras sedimentarias secundarias en los depósitos eólicos - - - - -	18
Bibliografía v - - - - -	19

I N T R O D U C C I O N

Las dunas en conexión con los litorales, y más si se hallan en islas oceánicas, entran dentro del contexto de la oceanografía geológica. Por ello, - el Departamento de Geología del C.S.U. de Ciencias del Mar incluye, entre sus programas de investigación, uno denominado "dunas litorales", que abarca un proyecto sobre las dunas de Maspalomas de Gran Canaria.

GENERALIDADES DE LOS DEPOSITOS
EOLICOS

A parte de los loess, las formas típicas de depósitos eólicos son las dunas. Estas pueden presentarse aisladamente o como campo de dunas, que reciben la denominación de erg.

Desde otro punto de vista, las dunas se relacionan con zonas litorales o con áreas desérticas. En este último caso, entre la hammada y el erg, hay zonas intermedias o reg, en las cuales el viento levanta los granos finos, quedando una superficie de cantos y arenas gruesas. En los grandes desiertos, como el Sahara, se observa todas las formas de transición.

Las partículas más finas, limos y arcillas, suelen ser transportadas cientos de kilómetros por el viento, depositándose finalmente en las grandes llanuras para formar el loess. Estos depósitos no son propiamente formaciones desérticas, sino a lo sumo peridesérticas.

CONCEPTO DE DUNAS

Las dunas son depósitos arenosos, con morfología - y estructuras sedimentarias primarias características, a partir de una alimentación de abundantes arenas, y - debidas a un transporte eólico.

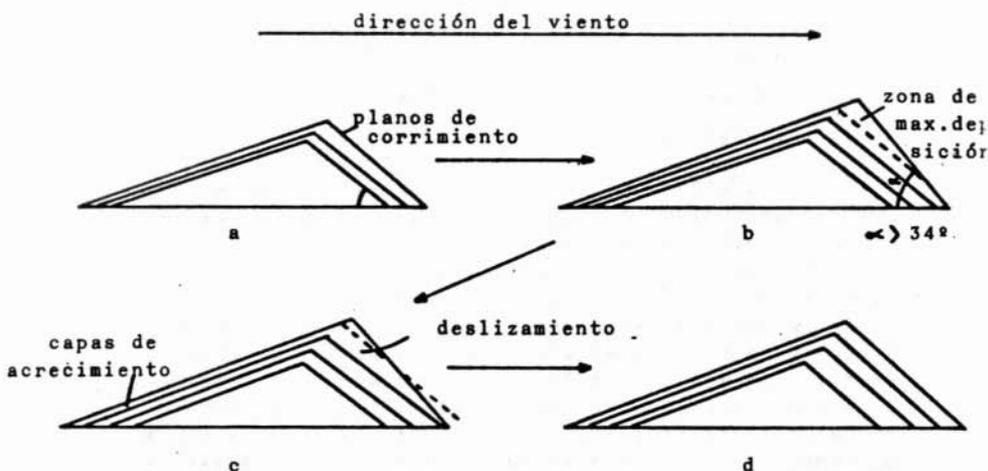
El viento responsable de este transporte debe reunir tres condiciones. Que tenga:

- 1.- dominancia o cierto caracter de dominancia.
- 2.- intensidad de fuerte a media, y
- 3.- sequedad.

El avance de una duna se realiza según planos de corrimiento. Se ha demostrado que en acumulaciones de forma y tamaño constante, la remoción y deposición en un punto son proporcionales a la tg. del ángulo de inclinación de la superficie. Por consiguiente, en la cima de una duna teóricamente no existe remoción ni deposición y se alcanza el máximo en los puntos de mayor pendiente, esto es, en la zona de sotavento y próxima a la cima, que acrecerá más rápidamente. Esta zona, - por el acrecimiento que en ella tiene lugar, aumentará de pendiente, y cuando se supera los 34° (talud natural de arena seca), se producen avalanchas a lo largo de planos de conocimientos, los cuales tienen ángulos entre 32° y 33° . Esto motivarán que las dunas muestren siempre sus aspectos característicos y que se muevan a tirones, quedando registrados sus movimientos por los planos de corrimiento.

Pendientes ocasionales, en las bases de las laderas de sotavento, superiores a la del talud natural, - pueden originarse por remolinos, independientemente a las causas anteriores.

A modo de conclusiones sobre la dinámica en las dunas, cabe formular que los desplazamientos se realizan por deflación en las vertientes de barlovento (las expuestas al viento) y por gravedad en las vertientes de sotavento.



- a) Corte transversal de una duna en donde se aprecian las capas de acrecimiento y los planos de corrimiento.
- b) Los granos de arena transportados por el viento, se depositarán preferentemente en la zona de sotavento y próximos a la cima de la duna.
- c) Cuando se supera en la zona de sotavento los 34° (talud natural de la arena seca) se produce un deslizamiento según los planos de corrimiento, con lo que la duna avanza. Queda registrados estos deslizamientos en los planos de corrimiento.
- d) Posición de partida tras el deslizamiento, pero con una nueva capa de avance.

CLASIFICACION Y NOMENCLATURA DE LAS DUNAS

Trataremos de esbozar un esquema de clasificación y nomenclatura, pero sin pretender dar definiciones exhaustivas. No obstante, comentaremos algunas peculiaridades de estos depósitos eólicos en Canarias.

Justificamos esta amplia panorámica para encuadrar las dunas canarias en un contexto general.

Una sistemática depende de los criterios de partida. Para las dunas creemos que los más prácticos, para un estudio de campo, son los de datación, localización geográfica, morfológicos, evolutivos, dinámicos y dimensionales.

I. SEGUN CRITERIOS DE DATACION:

1.- Paleo-dunas:

- a) no fosilizadas,
- b) fosilizadas (cubiertas por otras rocas).

2.- Actuales.

Las paleo-dunas están formadas por el transporte eólico de épocas pasadas, aunque los regímenes eólicos, en mayor o menor grado, coincidan con los de la climatología actual. Estas paleo-dunas reciben el calificativo de "fosilizadas" cuando total o parcialmente se encuentran cubiertas por otras formaciones rocosas. Las dunas fósiles siempre son paleo-dunas, pero la inversa no es necesario que se cumpla. Las dunas formadas en las presentes condiciones climáticas son las actuales.

II. SEGUN LOCALIZACIONES GEOGRAFICAS:

1.- dunas en desiertos.

2.- dunas en conexión con trasplaya.

3.- dunas interiores, no relacionadas con actuales playas ni con desiertos.

III. SEGUN CRITERIOS EVOLUTIVOS:

1.- Estado juvenil. La duna adquiere primeramente la forma de broquel (pequeño escudo), después se convierte en un ovoide, pero con superficies empinadas, para adquirir pronto una de las morfologías características.

2.- Estado de madurez. Se trata de dunas bien formadas.

3.- Vejez. Las dunas quedan desorganizadas por ensanches de las depresiones en las cimas. Estas corresponden a un agotamiento del suministro de arena.

IV. SEGUN CRITERIOS MORFOLOGICOS (sin perturbaciones debidas a la topografía ó a la vegetación):

1.- Dunas transversales. Son cadenas desarrolladas perpendicularmente a un viento dominante, de intensidad media y constante en dirección y velocidad. La ladera de barlovento es bastante más suave que la de sotavento. Debe haber un buen suministro de arena.

2.- Dunas de aristas recurvadas en forma de S, probablemente por la variabilidad de los vientos. Son casos particulares de las transversales.

3.- Dunas en dorso de ballena: montículo o colina alargada, lisa y perpendicular a la dirección del viento, con una cresta redondeada y con pendientes similares en ambas laderas.

4.- Dunas tipo "barjan". Son dunas parabólicas, con los cuernos alargados hacia el sentido de avance del viento. Debe haber unas condiciones mediocres de suministro de arena, con situaciones de frecuentes vientos fuertes.

5.- Cordones de dunas longitudinales, llamadas también en cresta de gallo o en cremallera. Morfológicamente serian el resultado de las uniones de varias dunas de tipo barjan. Se presume que se forman cuando el viento sopla en dos direcciones en ángulo agudo. Son cadenas según la dirección del viento principal, con múltiples coletillas oblicuas en una misma cara y orientadas según la dirección del viento secundario.

6.- Dunas parabólicas en las que los cuernos se dirigen hacia la procedencia del viento. Se describen en climas templados.

7.- Ghourd (gurd). Grandes dunas piramidales, con depresiones en las cimas, que se elevan en un campo de dunas en S.

8.- Dunas en tronco de cono, con depresiones en las cimas. Podrían ser casos particulares de ghourd, aunque otra alternativa sería un estado juvenil avanzado y congelado, que no ha adquirido una morfología típica al quedar fija, de forma prematura, por la vegetación.

9.- Sand-ridge. Son dunas a modo de cordones que se alinean paralelas entre sí durante varios Kms. Estas no sobrepasan algunos metros de anchura y altitud.

V. SEGUN LA INFLUENCIA DEL RELIEVE O DE LA VEGETACION:

1.- Duna de barlovento: depósito de arena por delante y en los laterales de un resalte topográfico aislado, que hace frente a un viento que transporta arena. En sotavento del resalte, los remolinos, impiden el depósito de arena.

2.- Duna de eco: depósito de arenas paralelo y a cierta distancia de un escarpe o talud que hace frente a un viento que transporta arena.

3.- Dunas trepadoras y de caída: si el viento puede remontar la arena a través de un escarpe, con más o menos pendiente, se forma por este lado de barlovento depósitos denominados dunas trepadoras. Si la arena puede superar la divisoria del relieve y caer por la otra vertiente, se forman depósitos denominados dunas de caída.

4.- Dunas de sotavento: pequeños obstáculos aislados pueden frenar el viento, con lo que se producen depósitos de arena a sotavento de los mismos. Las dunas de arbusto o matojo (nebkha) son dunas de sotavento relacionadas con una vegetación escasa y dispersa.

VI: SEGUN CRITERIOS DINAMICOS:

1.- Fijas. Intervienen obstaculos o vegetación, No hay avance.

2.- Efimeras. Las dunas poseen un continuo desplazamiento, aunque no se descarta transitorias retenciones.

VIII. SEGUN LAS DIMENSIONES:

1.- Dunas menores. La altura no sobrepasa los veinte metros.

2.- Dunas intermedias. En ellas, las alturas oscilan entre veinte y un centenar de metros.

3.- Grandes dunas. Estas poseen alturas de más de un centenar de metros.

Maspalomas se clasifica como un campo de dunas actuales, de litoral y, mayoritariamente, de forma maduras.

Las que dan identidad al campo son:

1. Dunas transversales del NE
2. Dunas transversales del SE
3. Dunas tipo barjan del NE
4. Dunas tipo barjan del SE

Las transversales tienen cierta tendencia a morfología en S.

Este conjunto de dunas efímeras se sitúan, por sus dimensiones, entre menores e intermedias.

Otras identificaciones dunares son:

1. Dunas en dorso de ballena. Se localizan estas dunas menores, en zonas próximas a las trasplayas, entre dunas transversales.
2. Dunas menores y fijas en tronco de cono. Es tán relacionadas con la vegetación.
3. Pequeñas dunas juveniles de sotavento, localizables en las depresiones denominadas "HOYAS".

Las dunas próximas al escarpe aluvial, en el borde septentrional del sector NE del campo, pueden clasificarse como "dunas de eco". Los depósitos de arenas que se apoyan en el escarpe ya definen dunas de barlovento.

ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS PRIMARIAS
EN LOS DEPOSITOS EOLICOS

Tres son las estructuras sedimentarias primarias destacables en los depósitos eólicos:

1. Estratificación subparalela.
2. Estratificación cruzada (cross bedding) y
3. Rizaduras (ripple marks).

Las dos últimas estructuras definen ambientes sedimentarios con corrientes.

Se entiende por estratificación subparalela la superposición de capas como resultado de cambios en el proceso de sedimentación.

Las capas de minerales pesados, comunmente negros, - como la magnetita, representan las deposiciones precoces de arenas transportadas por el viento. Estos minerales, - en un principio, estaban dispersos en los sedimentos.

La estratificación subparalela, con niveles de minerales pesados, se observan, o quedan reflejadas, en pequeños cortes, o en la superficie, de las laderas de las dunas.

Las deposiciones, relacionadas con remolinos, de los minerales pesados, con suerte se pueden observar en el campo de dunas de Maspalomas (Gran Canaria).

La estratificación cruzada se define como un conjunto de láminas, o de estratos, dispuestos oblicuamente a la estratificación principal.

Esta estructura está muy bien representada en numerosos depósitos de arenas de Canarias, por ejemplo, en las dunas fosilizadas de Puerto Santiago (Tenerife), en las paleo-dunas no fosilizadas de Tufia (Gran Canaria) y en el Jable de Cervantes (Fuerteventura).

La interpretación genética y la clasificación y nomenclatura de la estratificación cruzada se hacen de acuerdo con el esquema adjunto.

Los ripple marks se definen como rizaduras asimétricas y paralelas, de longitud de onda variable y de pequeña amplitud, producidas en incoherentes materiales arenosos por el viento.

La arena, para una determinada granulometría y velocidad del viento, puede ser transportada "en saltación". En tales circunstancias, los granos, al caer, determinan ángulos de incidencia con valores muy pequeños, de unos 15 grados. Cuando ocurre la incidencia, se dará uno de los dos siguientes casos alternativos:

- 1) o rebotan los granos incidentes, o
- 2) al chocar con otros granos, ceden su energía - para que estos últimos salten a su vez o repiten según sus tamaños.

Estos desplazamientos a saltos, más o menos constantes, son los que originan, sobre los depósitos de arenas, las estructuras de rizaduras, cuyas alturas y espaciados dependerán de una serie de parámetros, a saber, de la:

- 1) granulometría
- 2) intensidad del viento, y
- 3) de la pendiente topográfica.

La estructura llega a desaparecer si la velocidad del viento es muy débil, ya que los granos se desplazan por arrastre superficial y se acumularían preferentemente en las depresiones de las rizaduras, con lo que estas desaparecerían.

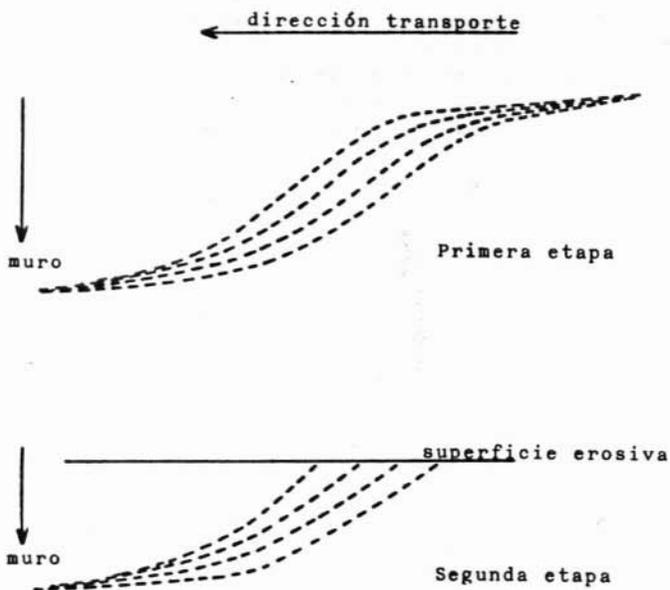
Las rizaduras casi siempre se observan en las laderas que hacen frente a los vientos. En estas también suelen formarse sistemas de rizaduras de interferencia debidas a cambios en la componente del viento.

Las morfologías y dinámicas de estas interferencias serán consideradas en la "Guía de campo para el estudio de las dunas litorales".

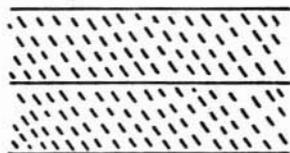
En Maspalomas (Gran Canaria), los sistemas de interferencia suelen describir esquemas muy ilustrativos y estarían condicionados por los vientos del NE (dominantes) y los del SE, y a veces por los del W.

Pero esta estructura sedimentaria no solamente se forma en depósitos eólicos de arenas, o en arenas de playas sometidas a vientos, sino también en otras acu-

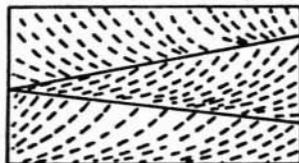
mulaciones de distinto significado, aunque la estructura tenga un origen eólico, como ocurre con los ripple marks identificables en las laderas - de algunos conos piroclásticos (de lapilli) sometidas a la acción de los vientos. Un ejemplo llamativo son las rizaduras en el picón del denominado "Mar de la tranquilidad" en el Parque Nacional de Timanfaya (Lanzarote).



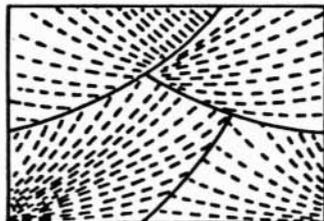
estratificación
cruzada = cross
bedding



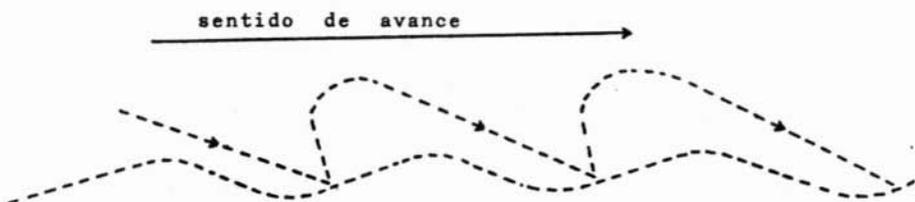
cross bedding tabular



cross bedding en cuña



cross bedding lenticular



Transporte por saltación eólica, con equilibrio entre las longitudes de onda de los "Ripple-Marks" y los saltos de los granos de arena.



Los granos de arena, al caer, pueden rebotar o ceder su energía a otros granos, que saltan o reptan según sus tamaños.

OTRAS ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS
PRIMARIAS

En un campo de dunas, con frecuencia, se observa:

- planos de corrimientos, y
- quillas: pequeñas acumulaciones angulosas -
en el sotavento de un obstáculo, como puede
ser una planta o un canto.

Ocasionalmente, y después de lluvias, se forma--
rían:

- efímeras grietas de desecación (mud cracks),
y
- efímeras aristas en cornisas.

ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS SECUNDARIAS
EN LOS DEPOSITOS EOLICOS

Los depósitos de arenitas pueden tener estructuras sedimentarias secundarias. Dentro del ámbito canario, destacan:

1. Los tubitos centimétricos y con morfologías - caprichosas de las paleo-dunas de Tufia (Gran Canaria). Se podrían interpretar como cementaciones de las arenas, una vez depositadas, en torno a raíces y tallos.

2. Elipsoides centimétricos, agrupados o no. Se interpretan como probables nidos de heminópteros. La estructura está muy bien representada en el "Jable de Cervantes" (Fuerteventura).

3. Aristas y caras verticales, determinando columnas, en arenitas cementadas (dimensiones centimétricas). Ejemplos: en los frentes basales de las dunas en tronco de cono de Corralejo (Fuerteventura).

4. En algunos campos, las dunas litorales descansan sobre sustratos arenosos, relativamente cementados por sales. En estos sustratos se suelen identificar estructuras sedimentarias secundarias de abrasión-deflación (originados por el ataque erosivo de arenas transportadas eolicamente y por el barrido de las arenas resultantes en la erosión). Entre estas estructuras están las angostas cresterías subparalelas. Las alineaciones responderían a la dirección del viento dominante. Un ejemplo de estas estructuras estaría en el campo de dunas de Maspalomas, preferentemente en la Hoya de las aneas.

B I B L I O G R A F I A

Conybeare, C.E.B. (1.979). Lithostratigraphic Analysis of sedimentary Basins. Academic Press. London.

Derruau, M. (1.970). Geomorfologia. Ariel. Barcelona.

Friedman, G.M. (1.978). Principles of sedimentology. Willey. New York.

Melendez, B.; Fuster, J.M. (1.981). Paraninfo.

Pettitjohn, F.J. (1.973). Atlas and Glossary of Primary Sedimentary Structures. Springer-Verdug, New York.

Selley, R.C. (1.982). An Introduction to sedimentology. Academic Press. London.

Fotocopiado en el Servicio de
Publicaciones del I.C.E.
Apartado de Correos, 550
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.
Rank Xerox Mod. 3.450
Nº de registro 81430415.

