

Apuntes de Sedimentología

Dr. José M. Martín (Universidad de Granada)

Tema 15.- **El medio desértico.** Características. Los “mares de dunas”: tipos de depósitos y ejemplos. El “loess”.

Desde el punto de vista climático una zona se califica como desértica cuando las precipitaciones anuales, en forma de lluvia o nieve, no superan los 200 mm año, siendo incluso normalmente muy inferiores. Las grandes zonas desérticas se sitúan, en las áreas continentales, en la Zona Polar y a la altura de la Banda Climática Tropical. El “desierto” Polar es un desierto frío, en el que el hielo, procedente de la transformación de la nieve caída, está omnipresente. A él nos referimos específicamente cuando hablemos del ambiente glaciario (ver Tema 16). Aquí trataremos exclusivamente los “desiertos tropicales”, que son los que para la inmensa mayoría de la gente constituyen los “verdaderos desiertos”. En ellos, lo más característico, aparte de la ausencia significativa de agua líquida, es la alta temperatura que reina en el exterior. En el “verano”, durante el día, se pueden llegar a alcanzar e incluso superar los 50°C.

Los grandes desiertos actuales se localizan en las áreas continentales emergidas justo a la altura de la línea de los Trópicos, o muy cerca de ellos. Los de mayor tamaño están en el hemisferio norte a la latitud del “Trópico de Cáncer”, caso del Desierto del Sahara, el de Arabia, el del Thar (en la India) o los desiertos del oeste de Norteamérica (Mojave, Sonora, Valle de la Muerte, etc.). Un poco más al norte quedan los grandes desiertos de China (Turkestán, Taklamakán y Gobi), localizados al abrigo (en la “zona de sombra”) de importantes macizos montañosos, y el de Etiopía, está algo más al sur. En el hemisferio sur se sitúan, justo a la altura del “Trópico de Capricornio”, los desiertos de Atacama, Namibia y el de Australia. En posición algo más marginal están los de Perú, al norte, y el de la Patagonia, al sur, este último en la “zona de sombra” de la Cordillera Andina.

En el medio desértico el agente principal de transporte es el viento. Este, como ya se mencionó previamente (ver Tema 4), moviliza dos tipos de partículas: las de tamaño arena y las de tamaño limo, ya que no tiene fuerza suficiente como para levantar las partículas más gruesas (conglomerados), ni las más pequeñas (arcillas), estas últimas por causa del “efecto Hjulström”. La arena es arrastrada como carga de fondo hacia las zonas deprimidas donde convergen los vientos dominantes y allí se acumula. El limo, por el contrario, es levantado en suspensión por el propio viento y derivado hacia afuera de las zonas desérticas.

Los “mares de arena” y dunas asociadas

Las grandes acumulaciones de arena de los desiertos reciben el nombre de “mares de arena”. En los desiertos más importantes ocupan extensiones enormes, del orden de cientos a miles de km². Los espesores son también a veces muy importantes, del orden de uno a varios centenares de metros.



Estos mantos arenosos cubren no obstante sólo una pequeña porción del conjunto de la superficie del desierto. En el caso del desierto del Sahara, por ejemplo, representan ~ el 20% del total. En el resto del desierto predomina lo que se conoce como el “desierto pedregoso”. En él es preponderante la deflación y sobre la superficie permanece un sedimento conglomerático residual, de escaso espesor (máximo unos pocos metros). Los cantos del conglomerado están frecuentemente pulimentados y presentan además pátinas de óxidos de Fe y/o Mn de color rojizo oscuro a negro. Cuando avanza el mar de arena lo hace sobre este conglomerado residual, que aparece frecuentemente en el registro fósil en la base de la secuencia arenosa.

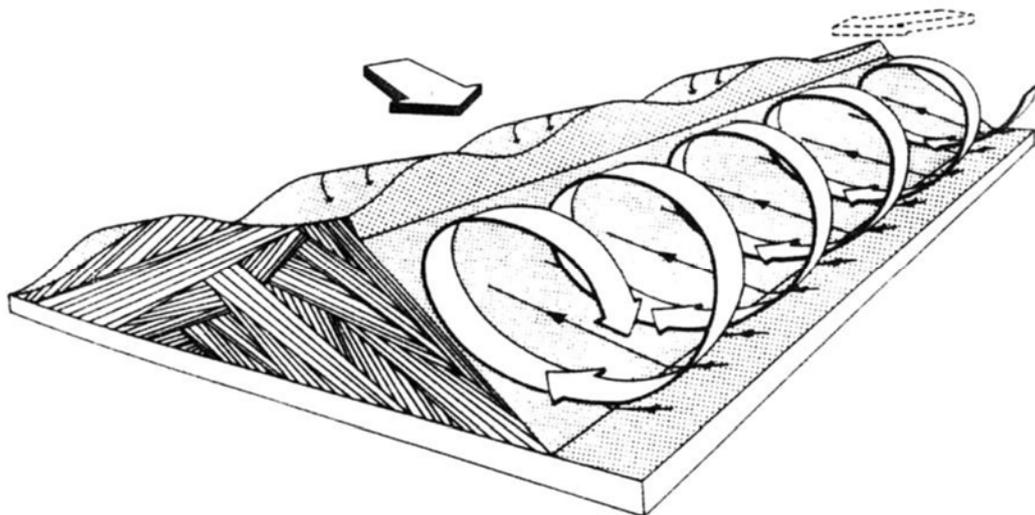
Los “mares de arena” en superficie están modelados por el viento y muestran profusas dunas, de formas y tamaños diversos (y con alturas de hasta varias decenas de metros) en función de la persistencia e intensidad con la que sopla el viento y de la disponibilidad de sedimento. Las más comunes son las transversas (de crestas continuas y onduladas) (foto inferior) formadas con vientos persistentes en una determinada dirección y sentido y abundante arena disponible. Los granos de arena se desplazan por el lado de barlovento y caen en avalancha por el de sotavento, migrando de un modo similar a como lo hacen las dunas subacuáticas movidas por las corrientes de tracción.



Entre las de morfología más “aislada”, que refleja un cierto déficit en el suministro de arena, predominan las en forma de “media luna” (“barjanes”) (foto inferior) y las parabólicas, generadas con vientos persistentes en dirección y sentido, y las en forma de “estrella”, que indican condiciones de vientos muy variables.



Un tipo especial de dunas de los grandes desiertos son las dunas longitudinales (foto inferior). Se trata de largos cordones de arena que se disponen paralelos entre sí, considerables distancias (hasta los 200 km).



Se forman en regímenes de viento extraordinariamente intensos y persistentes. El flujo de viento, de tipo helicoidal, se canaliza en los surcos (“valles”) entre las distintas dunas, desplazando la arena sucesivamente a uno y otro lado del mismo, lo que genera los “cordones dunares”. La estructura interna de estos, en corte transversal, presenta en sus flancos dos caras de avalancha entrecruzadas (figura tomada de P. Fernández-García).

Las arenas de origen eólico ligadas a antiguos desiertos son relativamente fáciles de reconocer en el registro fósil. La estructura interna más frecuente que exhiben es la estratificación cruzada, con buzamientos a veces extraordinariamente altos, cercanos a los 40° o incluso ligeramente superiores, por encima de la llamada “pendiente de equilibrio”. Esto hace que sean también relativamente frecuentes los deslizamientos sinsedimentarios y los subsecuentes desplomes de conjuntos de láminas en el “foreset”. También presentan numerosas superficies internas de reactivación (generadas durante las grandes “tormentas de arena”), que separan los múltiples “sets” de estratificación cruzada.

La arena suele además estar muy bien clasificada, predominando la de tamaño de grano de medio a fino, y es muy significativa la práctica ausencia de fósiles (esto último no aplica lógicamente al caso de las dunas costeras ligadas al ambiente de playa: ver Tema 17).

En el registro geológico de Norteamérica en particular son especialmente llamativas algunas de estas formaciones arenosas. Corresponde a antiguos “Sahara” que quedaron inundados y cubiertos por sedimentos marinos de plataforma en las sucesivas transgresiones de los grandes ciclos sedimentarios del Paleozoico, volviendo a regenerarse el desierto, en la subsecuente regresión. Algunas de estas formaciones están excelentemente expuestas en algunos de los más famosos Parques Nacionales del Oeste de Norteamérica, tal como el de “Zion” en Utah. La “Plataforma de Norteamérica”, durante gran parte del Paleozoico se mantuvo en una posición “tropical”, de ahí que imperaran condiciones desérticas en las etapas de continentalización.



El “loess”

El sedimento de grano más fino (tamaño limo) que arranca el viento de las zonas desérticas es levantado en suspensión y elevado hasta la alta atmósfera y transportado luego, a veces enormes distancias, fuera del desierto. Los depósitos de este limo (“loess”) son, localmente, muy significativos, con potencias de varias decenas de metros

y extensiones de cientos de km² (caso por ejemplo de los situados en la periferia del desierto del Gobi).

Un ejemplo de este fenómeno especialmente trascendente, como a continuación se expondrá, y que nos afecta también en particular de un modo directo es el del “polvo” (limo) Sahariano (las figuras que se presentan a continuación están todas tomadas de la presentación de M. Villar, 2020).

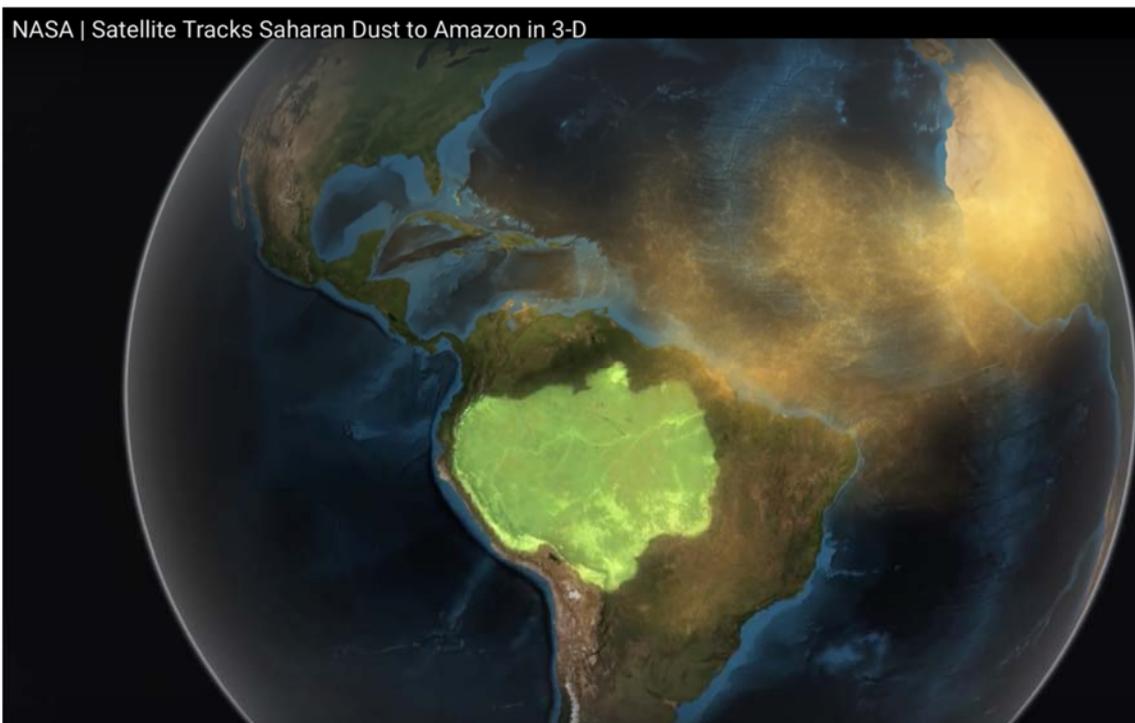


Los vientos del E-SE ligados a las borrascas que inciden directamente en la costa noroccidental de África a la altura del Sahara (foto superior) levanta el limo, extraordinariamente enriquecido en fósforo en esa zona del desierto. Cabe señalar que en esa posición (Sahara occidental) es donde se localizan los yacimientos de “Bucraa”, en explotación en la actualidad y que albergan las mayores reservas conocidas de fosfatos a escala mundial.

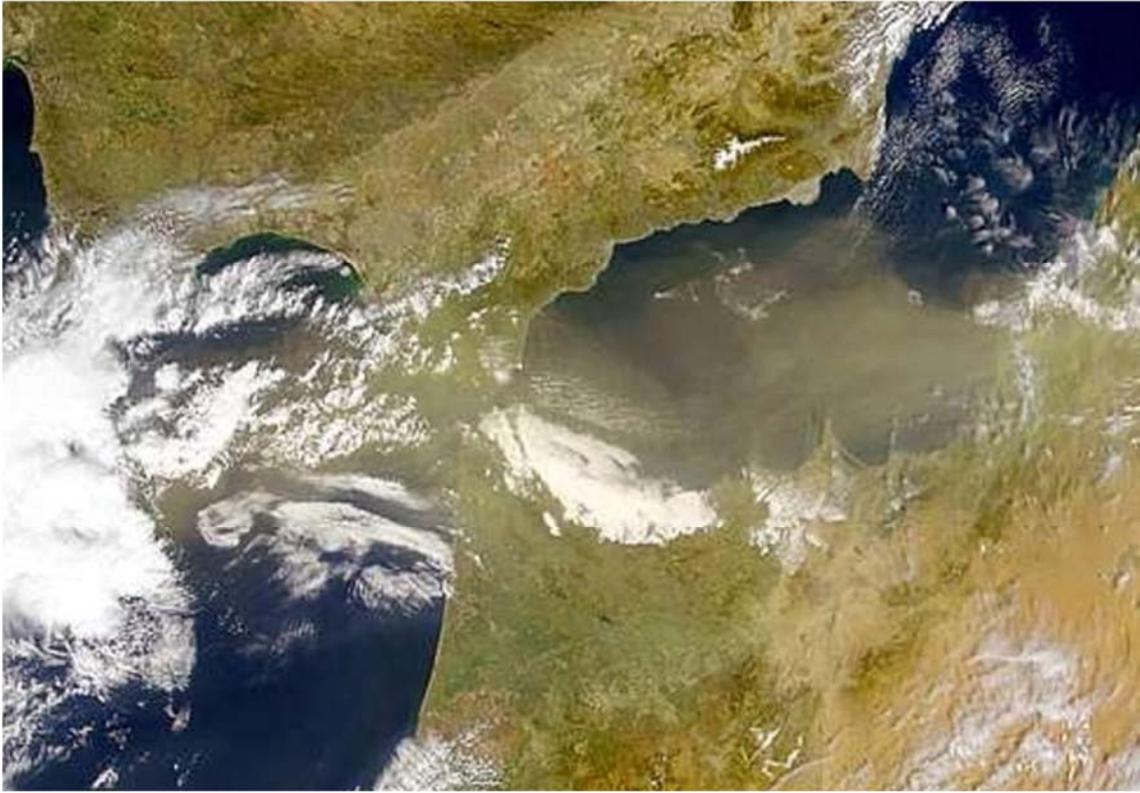
Ese limo, tal y como se muestra en la fotografía inferior, es barrido hacia el Atlántico, incidiendo directamente sobre las Islas Canarias.



Y con frecuencia atraviesa todo el Atlántico, impulsado por los vientos alisios (que soplan hacia el SW) llegando a la selva del Amazonas, y siendo, por tanto, el gran responsable del aporte de P, según opiniones científicas recientes, y de su fertilización.



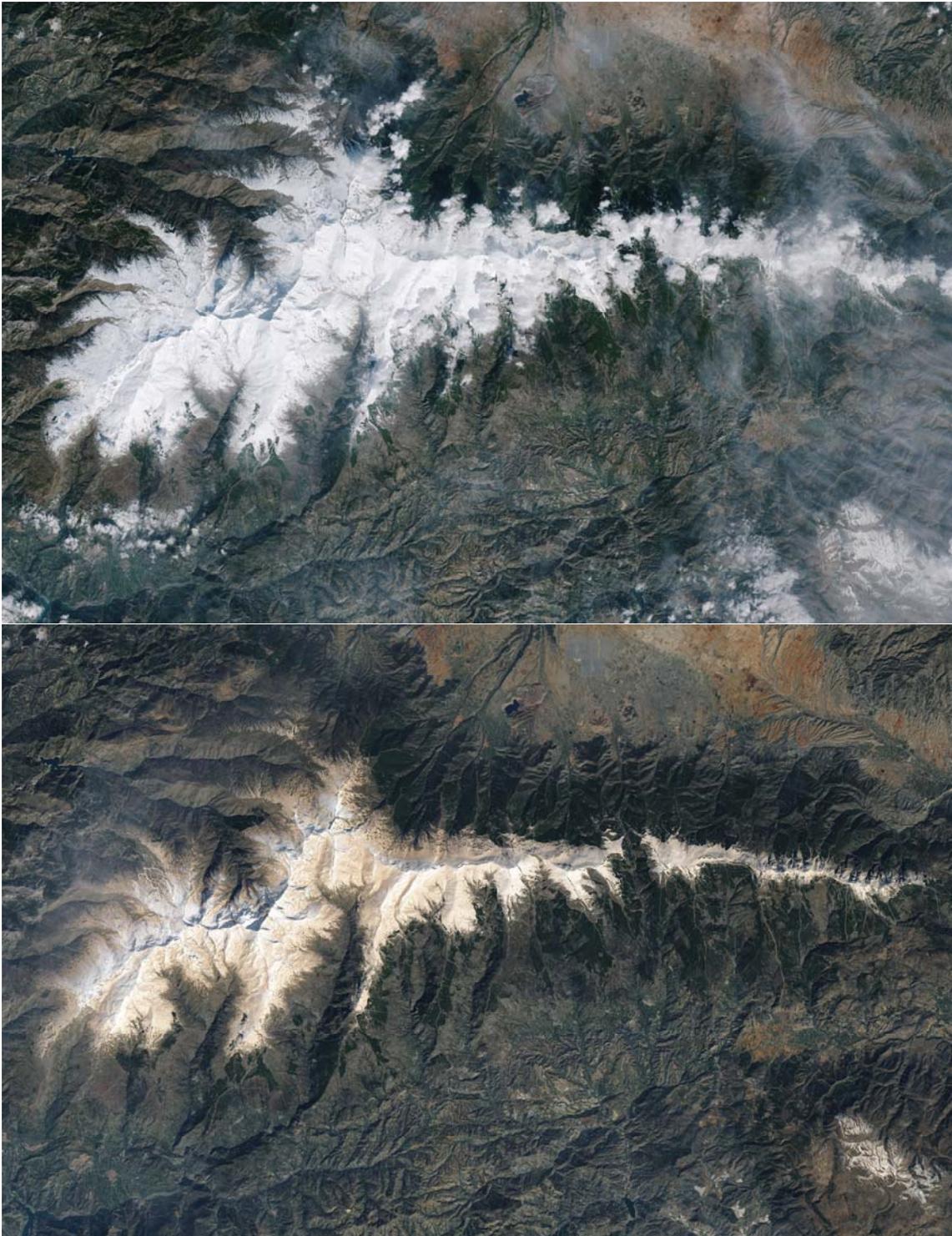
Si la borrasca penetra algo más hacia el interior del desierto, entonces el “polvo” Sahariano se barre hacia el Mediterráneo occidental (foto inferior).



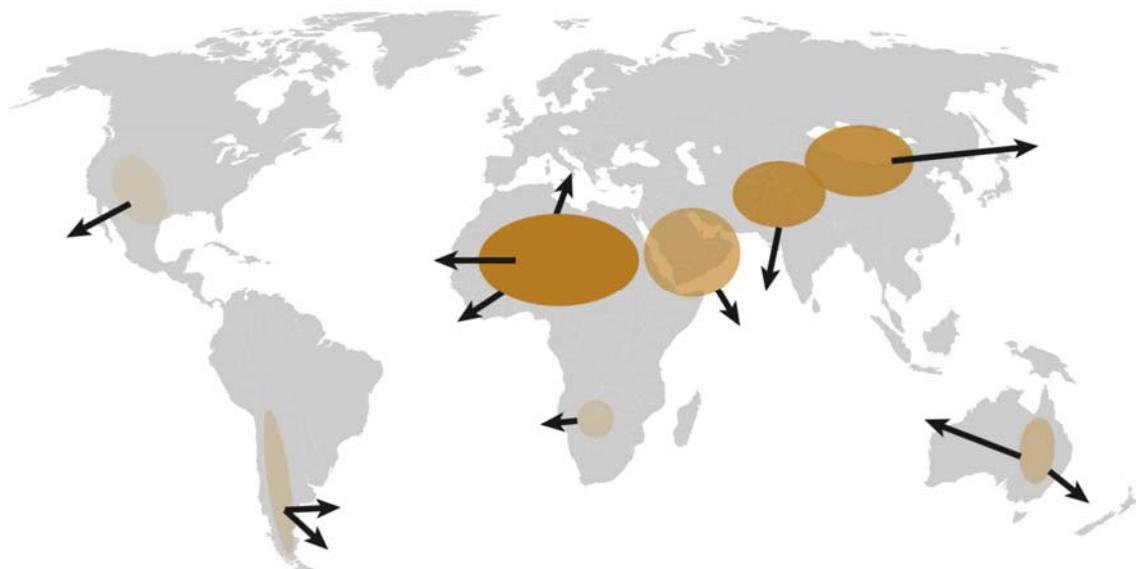
Y llega fácilmente a alcanzar el interior de Andalucía, en el Sur de España (las conocidas “Calimas” y “Lluvias de barro”). Una de estas últimas situaciones de especial intensidad fue la acaecida en febrero de 2018, en el que las pistas de esquí de Sierra Nevada quedaron particularmente “embarradas”, después de uno de esos episodios.



Las fotografías inferiores muestran el “antes” y el “después” a la escala de todo el macizo de Sierra Nevada.



El aporte de conjunto de “loess” (limo) al conjunto de mares y océanos actuales desde los grandes desiertos es enorme. Según cálculos recientes es cercano a los 1800 millones de Tm/año.



Las direcciones principales de aporte a los mares y océanos, son las que se muestran en el gráfico superior. La mayor contribución es la del Sahara. Le siguen las de los desiertos chinos y, a continuación, el resto en este orden: Arabia, Australia, Namibia, Atacama y desiertos de Norteamérica.