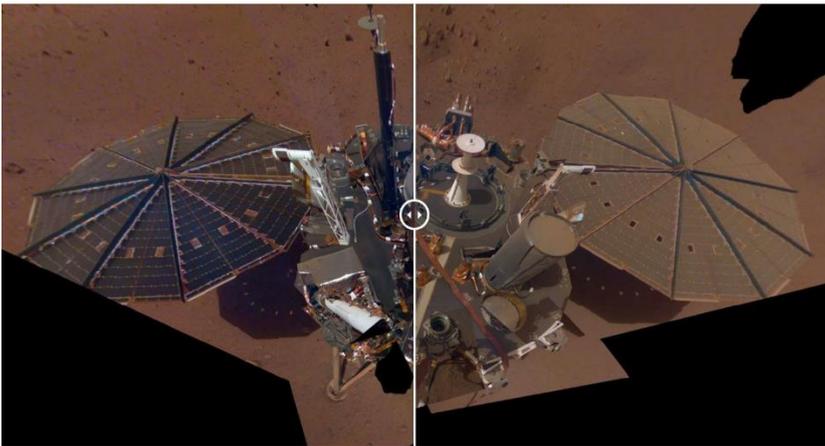


Aerosol primario e impacto climático en Marte

1. Introducción & Pb

Sabemos que incluso los aerosoles naturales pueden tener un impacto en el clima.

Tanto en Marte como en la Tierra, las partículas minerales están suspendidas en el aire como se muestra en los selfies de insight.



Selfie de insight Dic 6, 2018

Selfie de Insight May 6, 2019

NASA/JPL-Caltech

Podemos ver en esta fotografía que el polvo mineral se ha asentado en el Lander. Este polvo también se puede poner en marcha de nuevo por las turbulencias atmosféricas como el "dust devil", como lo demuestran las variaciones repentinas en la eficiencia de los paneles solares.

Del mismo modo, las imágenes de satélite confirman que en marzo hay fenómenos a gran escala relacionados con la suspensión de partículas minerales en la atmósfera.

En esta foto, comparamos una reciente tormenta de polvo en Marte con una tormenta que ocurrió a principios de este año en la Tierra.

La imagen superior muestra una tormenta de polvo del Marciano Polo Norte observado el 29 de agosto de 2000. La tormenta se mueve como un frente, hacia afuera se puede observar un "chorro" central, y "remolinos" marginales. Esta imagen, se extiende a unos 900 km de la capa de hielo estacional del Polo Norte. El área de el lado derecho de la imagen de Marte incluye el Polo Norte. La imagen inferior muestra una tormenta de polvo del 26 de febrero, 2000. Esta tormenta se extiende a unos 1800 km (1100 millas) de la costa noroeste de África, cerca del ecuador de la Tierra.

Ambas imágenes se muestran a la misma escala; 4 km (2.5 mi) por píxel.



<https://www.jpl.nasa.gov/spaceimages/details.php?id=PIA02807>

2. Edad de los estudiantes

15-17 years

3. Objetivos

Determinar si el transporte de polvo mineral marciano influye en el clima

4. Sujetos primarios

Física y Ciencias de la Tierra

5. Temas adicionales

6. Tiempo requerido

2 horas

7. Términos clave.

Aerosoles, albedo

8. Materiales

Mesurim

Medidor digital de luz (luxómetro)

Dos contenedores de poliestireno transparente

Una lámpara de 12 V colocada en una manga

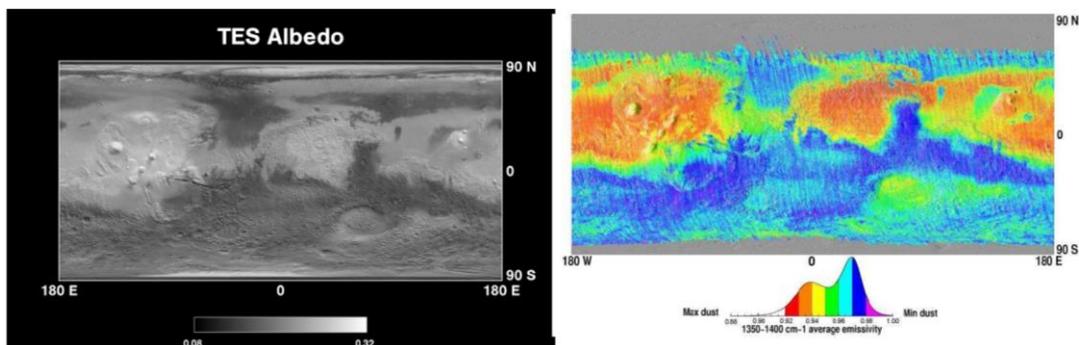
9. Fundamento

Aerosoles primarios e impacto climático en la Tierra. El impacto radiativo de un aerosol dependerá de la naturaleza de la superficie subyacente.

10. Procedimiento

- Primero trataremos de averiguar si las variaciones de albedo pueden ser explicadas por una diferencia en la composición del suelo marciano.

Compararemos un mapa del albedo global de marzo y la distribución de la arena. Para ello utilizaremos mesurim y la función overlay.

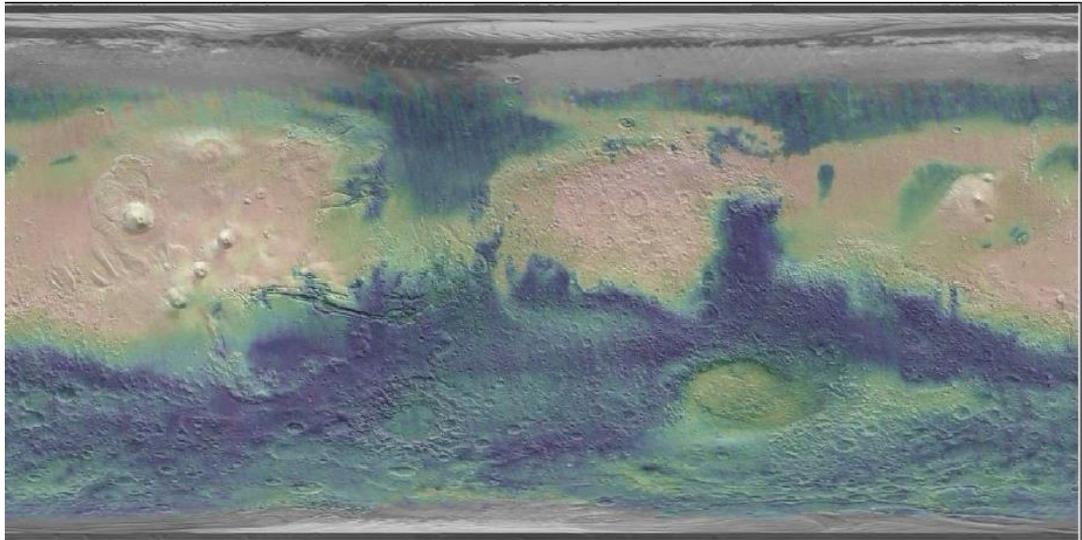




Abrir "albedo.jpeg" y "dust.jpeg" a mesurim.

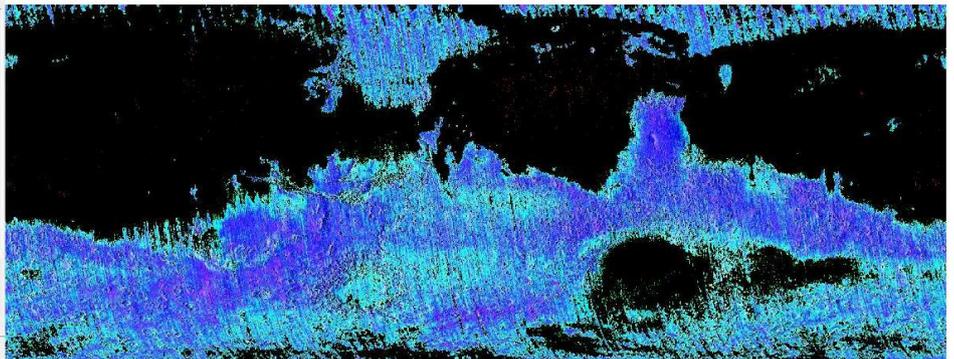
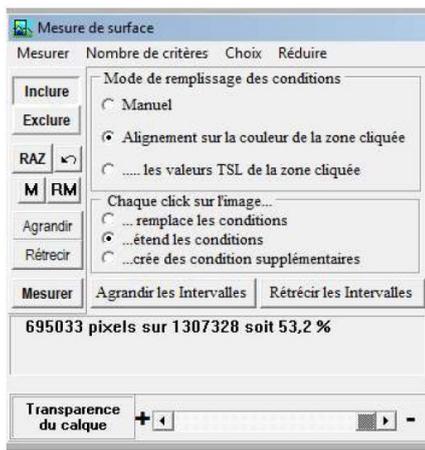
A continuación a Imagen seleccionar "to overlay image" tal y como se muestra en la imagen de la izquierda. Ajustar la opacidad para facilitar la visión.

Resultado:



Inmediatamente observamos una correlación entre el albedo y la presencia de arena.

Si avaluamos, con Mesurim, la superficie de base cubierta de arena a Planisferium de Martian podemos ver que ocupa un 50% del total de superficie de la cual tenemos información.

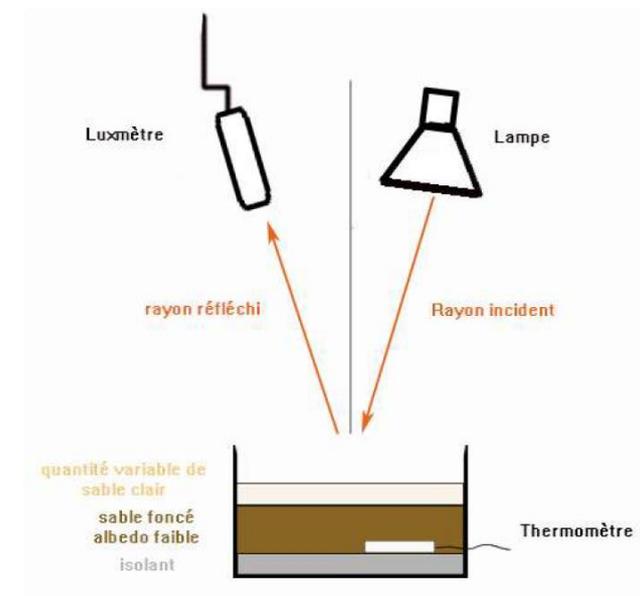
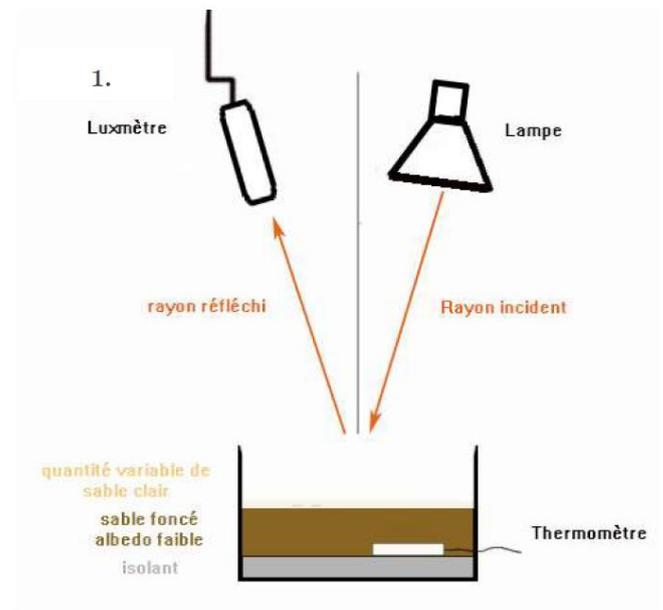
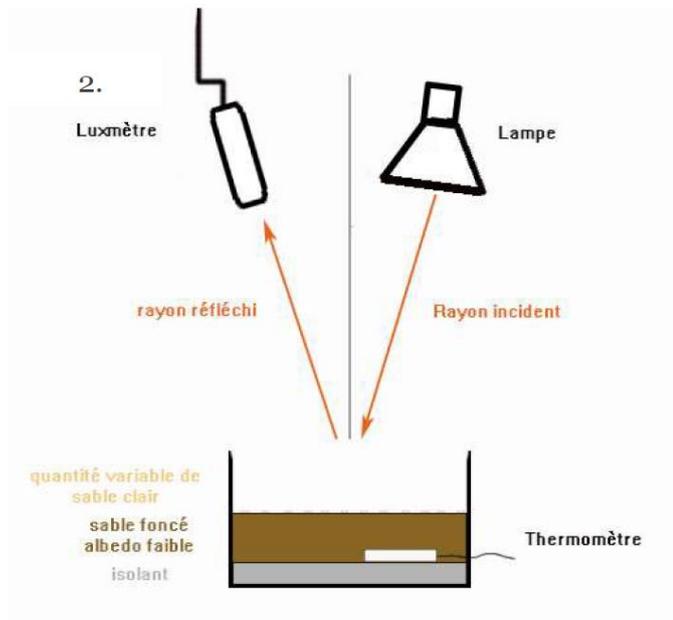


El transporte de polvo podría tener un impacto en la inercia térmica de áreas con un albedo más bajo que representan una gran superficie del planeta.

- A continuación, intentemos modelar el recubrimiento de deposición de partículas minerales con un albedo alto desde el suelo hasta el albedo inferior.

Compare la evolución de la temperatura de los siguientes tres ensamblajes durante un período de tiempo equivalente:

Atención, la cantidad total de polvo debe ser equivalente para cada experimento.

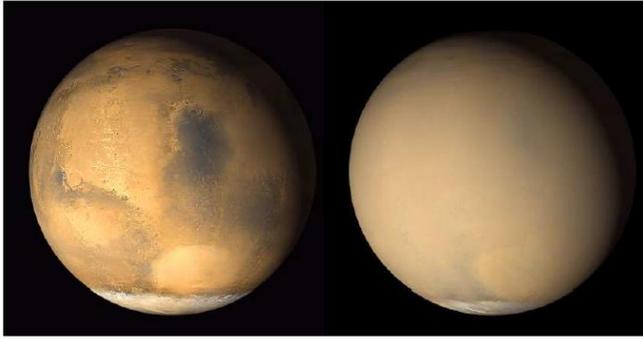


Resultados obtenidos:

Hay una disminución en el calor absorbido por el suelo, pero sólo si la cantidad de arena clara cubre completamente el suelo oscuro y sobre un gran espesor (Figura 3.) un simple empolvamiento (Figura 2.) no es suficiente para tener un efecto sobre la temperatura, incluso si hay un aumento de la luz reflejada.

Así que sólo una acumulación de una gran cantidad de materia mineral podría influir en el albedo y por lo tanto en la inercia del planeta.

<http://www.mars.asu.edu/~ruff/DCI/2001JE001580.pdf>



Sin embargo, se ha observado que las tormentas de arena globales podrían ocurrir en Marte, tras lo cual se pueden observar variaciones en el albedo durante un año después de esta tormenta.

Las dos imágenes tomadas en 2001 por la cámara orbital Mars Global Surveyor de la NASA muestran un cambio dramático en la apariencia del planeta a medida que la nube de polvo levantada por la tormenta en el sur se esparcía alrededor del mundo. Las imágenes fueron tomadas con un mes de diferencia.

https://www.researchgate.net/publication/263856153_Mars_surface_albedo_and_changes

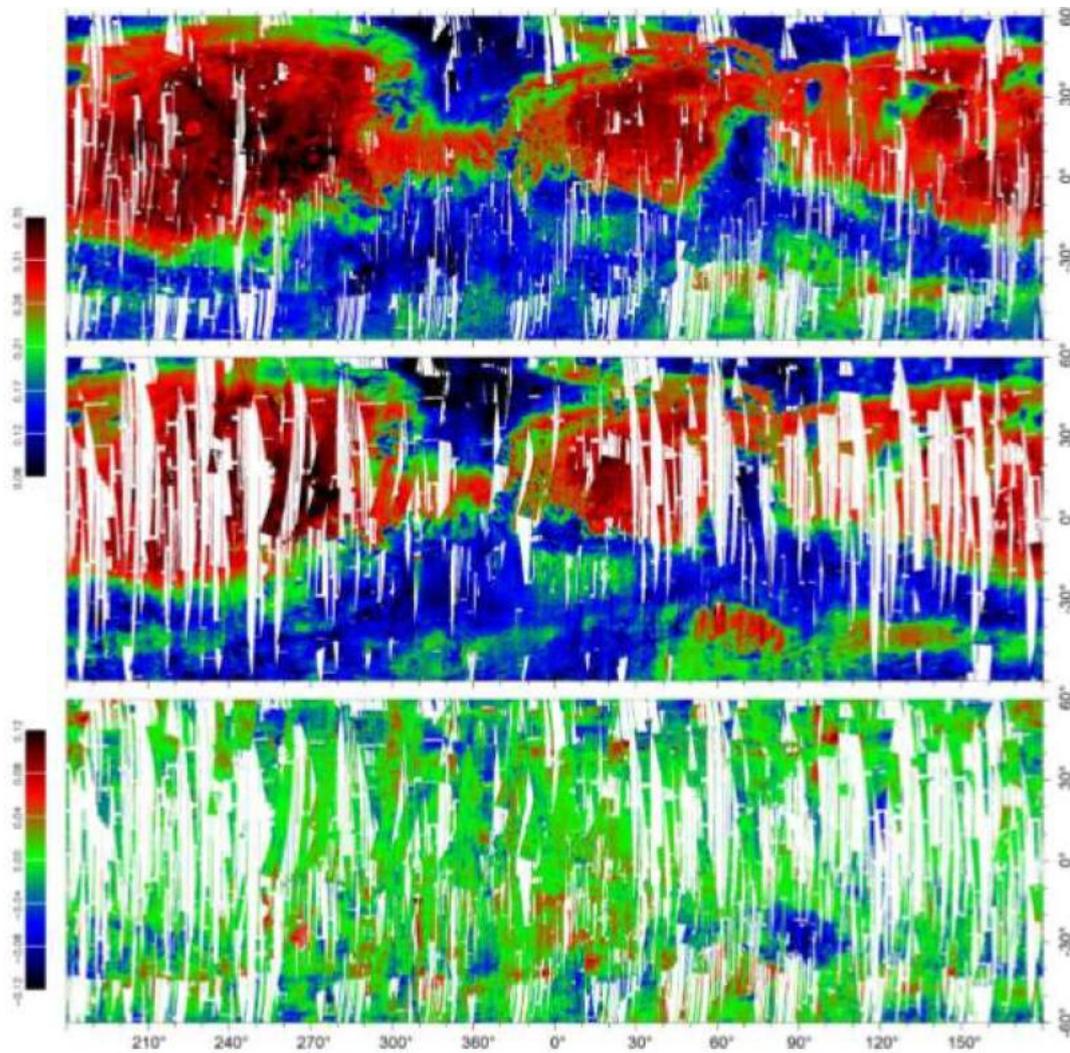


Figure 9: (top) albedo map prior to the MY28 GDS (orbits ≤ 4463 ; data from MY26 L_s 330° to MY 28 L_s 265°; 86% coverage). (middle) albedo map after the MY GDS (orbits ≥ 4758 ; data from MY 28 L_s 315° to MY 30 L_s 135°; 74% coverage). (bottom) difference albedo map (middle – top; 63% coverage). Quality level # 1 (Table 1) is used. Bright areas or brightening ≥ 0.04 are in red, dark areas or darkening ≤ -0.04 are in blue. Intermediate albedo and stable areas are in green.