

El Universo en mi bolsillo

Los olores del Universo

Gloria Delgado
Inglada

Instituto de
Astronomía,
UNAM, México



¿Qué dicen los astronautas?



Los astronautas que han salido de la Tierra tienen una idea de los aromas del Universo, que quedan impregnados en sus trajes.

Anousheh Ansari: “Huele a galletas de almendras tostadas”.



Don Petit: “Me recuerda a los gases que emanan las soldaduras, es una agradable sensación metálica y dulce”.



Alexander Gerst: “Una mezcla de nueces y de los frenos de mi motocicleta”.



Reid Wiseman: “A ropa mojada después de un día en la nieve”.



Kevin Ford: “A algo que nunca había olido antes y que nunca olvidaré”.



El olfato

El olfato es un sentido químico como el gusto, pero actúa a mayor distancia: es más fácil oler algo que saborearlo.

Las moléculas que están flotando en el aire llegan hasta nuestras fosas nasales y se disuelven en las mucosidades. Al fondo de la nariz se encuentra el epitelio olfativo con las células nerviosas receptoras, que son como las papilas gustativas de la nariz.

Cuando llegan las moléculas olorosas hasta ellas, estas células se activan y transmiten información hacia los bulbos olfatorios, quienes envían mensajes directamente hacia el cerebro. Las señales llegan hasta las regiones donde se estimulan las emociones y la memoria y donde se modifican los pensamientos.

Por ello, los olores nos evocan personas, momentos y lugares que creíamos ya olvidados.



Arriba: ALMA en el desierto de Atacama (Chile). Con estas antenas que captan la luz milimétrica se pueden detectar moléculas en el espacio.



De izquierda a derecha : sulfuro de hidrógeno, sulfuro de carbonilo, amoníaco, fosfina y etanotiol. Las dos primeras huelen a huevo podrido y a estiércol, respectivamente. En cantidades muy elevadas pueden causar náuseas, irritación de ojos y llevar incluso al colapso respiratorio. El amoníaco huele a pescado descompuesto, la fosfina a ajo, y el etanotiol es uno de los olores más repugnantes: una mezcla de ajo, cebolla, puerro y col hervida. Estas moléculas se han encontrado en lugares muy diversos del Universo como planetas, nubes de formación estelar y cometas.

¿Cómo sabemos a qué huele el Universo?

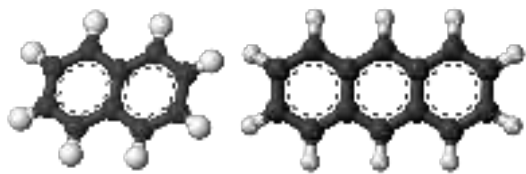
Cuando las moléculas en el espacio chocan entre sí, pueden comenzar a girar, vibrar y doblarse. Estos movimientos pueden producir luz, generalmente en infrarrojo o microondas, siendo la longitud de onda de la luz diferente para cada molécula.

Al apuntar nuestros telescopios al cielo y usando espectrógrafos para ver detalles sutiles en la luz, podemos conocer exactamente qué moléculas hay en los distintos rincones del Universo.

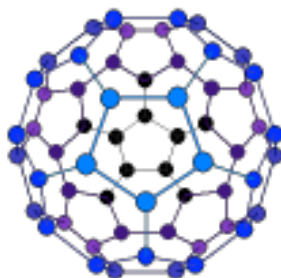
Entonces, aunque no podemos oler directamente el Universo, podemos imaginar a qué huele identificando qué moléculas hay (ya que sabemos a qué huelen en la Tierra).

Derecha: La nebulosa de Orión. El rojo es el brillo emitido por las moléculas de PAHs.

Abajo: Otras moléculas hechas de carbono que se han encontrado son: naftaleno y antraceno. Tienen un olor a alquitrán. Ambas se detectaron en una nube de la constelación de Perseo a 700 años luz.



Derecha: Los fullerenos son una forma estable del carbono. En la Tierra no se encuentra fácilmente pero en el Universo abundan en el medio interestelar.



Cadenas con carbono

Se han encontrado moléculas formadas por átomos de carbono en casi cualquier región del universo: discos protoplanetarios, estrellas evolucionadas, galaxias, planetas, lunas, ...

Las más abundantes son los PAHs, hidrocarburos policíclicos aromáticos. En la Tierra podemos encontrar estas moléculas en el humo de los coches y lo quemado del pan tostado, y es una sustancia nociva para la salud. Huelen a “chamuscado”.

Derecha: Los PAHs son grandes cadenas de anillos hechas de carbono e hidrógeno. Se encuentran casi en cualquier lugar que se apunta un telescopio.



Derecha: Imagen de Júpiter creada por los datos adquiridos por la nave espacial Voyager en 1979. Los colores han sido mejorados para resaltar los detalles.



Izquierda: Representación artística de la atmósfera de Júpiter por Don Dixon.

Júpiter es un caso interesante. Su olor cambiaría dependiendo de la capa que oloamos.

Primero olería a pescado descompuesto por la presencia de moléculas de amoníaco.

Después, ese olor se mezclaría con el de huevos podridos porque también hay sulfuro de hidrógeno.

Finalmente podríamos percibir un olor a almendras amargas por la presencia de cianuro de hidrógeno. También olería a ajo a causa de la fosfina que se ha encontrado en el planeta gigante.

Moléculas inodoras

El **metano** se ha encontrado en la atmósfera de varios planetas (Júpiter, Urano, Saturno y Neptuno), cometas (67P/Churyumov-Gerasimenko) y lunas (Titán). El metano puede tener un origen geológico o biológico.

Este gas es inodoro, ¿te sorprende? El gas metano (como el butano) no huele pero a los tanques de gas se les echa una sustancia maloliente para detectar posible fugas.

Los gases nobles (helio, neón, argón,...), el dióxido de carbono, el agua y otras sustancias tampoco tienen olor.

El sodio, presente en la atmósfera del exoplaneta HD189733b no huele, pero si reaccionara con las mucosas de nuestra nariz, las quemaría y el dolor sería terrible.

La nube Sagitario B2 es una nube molecular con una masa de unos tres millones de masas solares y un tamaño de 150 años luz, situada en el centro de nuestra galaxia.

Contiene decenas de moléculas. Por ejemplo, se han detectado moléculas prebióticas como el glicolaldehído (un azúcar)



Una de las moléculas más interesantes observadas en esta nube es el formiato de etilo que se forma cuando el ácido fórmico (presente en el veneno de las hormigas) reacciona con el etanol. El formiato de etilo tiene un sutil aroma a ron y sabor a frambuesas así que... ¡por fin encontramos un olor agradable en el Universo!

Carne asada o humo de coche

En el sistema solar hay más carbono que oxígeno. Si pudiéramos respirarlo desde afuera, tendría un olor a hollín y humo negro de coche.



Una representación del Sol, de los planetas y sus lunas, y de los cometas y asteroides que forman el Sistema solar.

En las nebulosas alrededor de estrellas que tienen más oxígeno que carbono, como por ejemplo en la nebulosa planetaria M 2-48, el olor sería como el de una parrilla con carne asada.



Una imagen de la nebulosa planetaria M 2-48, rica en oxígeno.

¿A qué huele la Luna?



Vista de la Luna y un astronauta durante la misión espacial de la NASA Apolo 16.

Los astronautas que han podido oler muestras de polvo lunar dicen que huele a pólvora quemada pero cuando el polvo lunar se ha traído a la Tierra ya no huele a pólvora y no se sabe con certeza por qué.

La superficie de la Luna está compuesta por cristales de dióxido de silicio (que procede de los meteoritos que han chocado con la Luna a lo largo de su vida) y por hierro, calcio y magnesio. Ninguno de estos compuestos huele a pólvora, que está hecha de nitrato potásico, carbón y azufre.

¿Realmente huele el Universo?

Para que nuestra nariz perciba un olor concreto debe haber una cantidad mínima de moléculas.

Las densidades (número de partículas por unidad de volumen) en el Universo son muchísimo menores que en la Tierra.

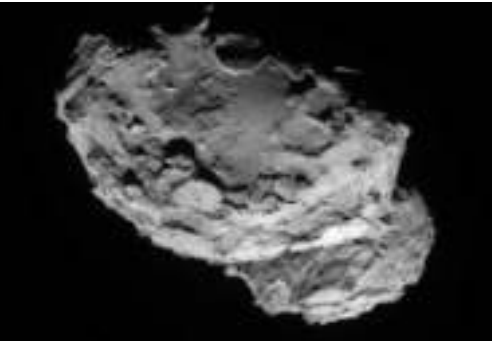
Entonces, para tener un mismo número de partículas, necesitamos un volumen mucho mayor en el Universo que en la Tierra y, por tanto, una nariz mucho más grande para que entren las moléculas.

Según el astrónomo mexicano Daniel Tafoya, para poder detectar el olor a amoníaco en la nube Orión-KL, necesitaríamos ser gigantes de unos **11.4 km de alto** (para mantener la misma proporción entre el tamaño de la nariz y la altura que la de los seres humanos).

Quiz

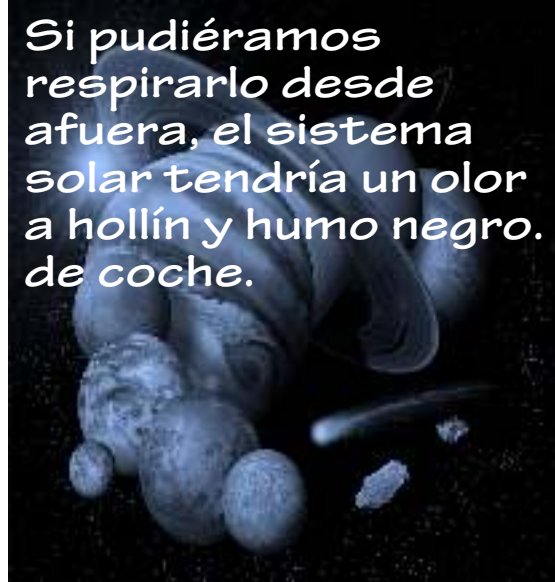


¿A que huelen
estos objetos?

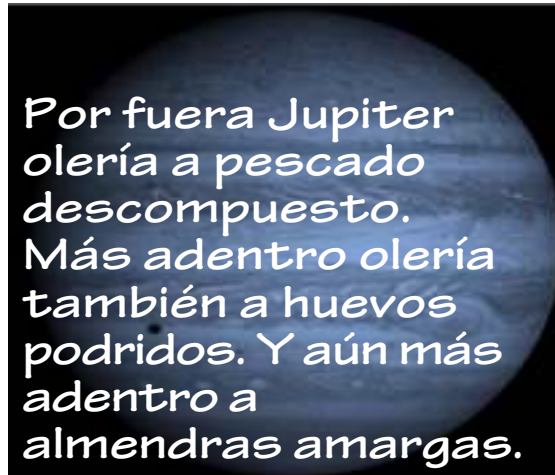


Soluciones al
reverso

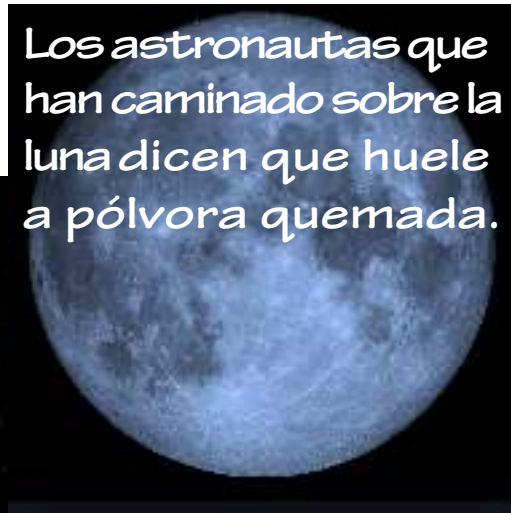
Si pudiéramos
respirarlo desde
afuera, el sistema
solar tendría un olor
a hollín y humo negro.
de coche.



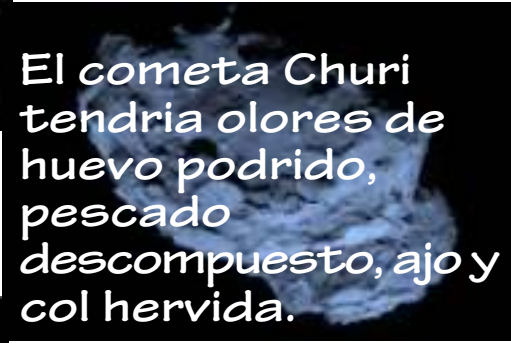
Por fuera Jupiter
olería a pescado
descompuesto.
Más adentro olería
también a huevos
podridos. Y aún más
adentro a
almendras amargas.



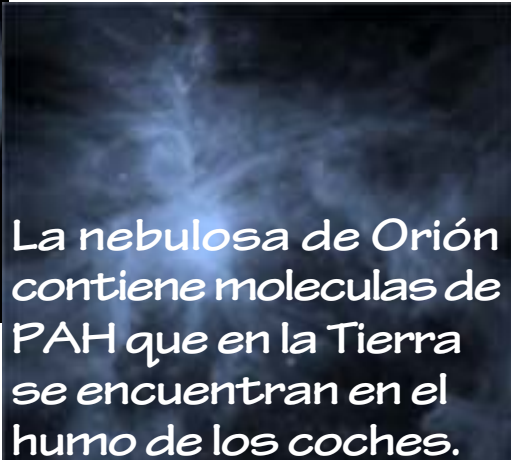
Los astronautas que
han caminado sobre la
luna dicen que huele
a pólvora quemada.



El cometa Churi
tendría olores de
huevo podrido,
pescado
descompuesto, ajo y
col hervida.



La nebulosa de Orión
contiene moléculas de
PAH que en la Tierra
se encuentran en el
humo de los coches.



El Universo en mi bolsillo No. 7

Este librito fue escrito en 2017 por Gloria Delgado Inglada del Instituto de Astronomía, UNAM (México).

Nr

1

Las imágenes del librito son principalmente de la NASA, ESA y del archivo del Hubble o de utilización libre.



Para saber más de esta serie y de los temas presentados en este librito, puedes visitar: <http://www.tuimp.org>

TUIMP Creative Common

