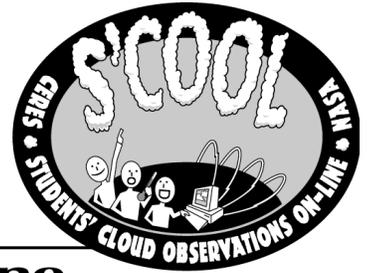




# S'COOL BREEZE



## Student's Cloud Observations On-Line

Volumen 3 , Edición 4

Junio 2003

### *Los Científicos de NASA Usan el Cielo Vacío para Estudiar los Cambios en el Clima*

Por Julia Cole, NASA Langley

Cuando el trágico evento de septiembre del 2001 dejó temporeramente en alto al tráfico comercial aéreo de los EE.UU., creó la oportunidad de estudiar la relación entre la aviación y las nubes. A través de las observaciones del satélite tomadas durante el ceso del tráfico aéreo, los científicos de NASA ganaron una mejor visión de las condiciones atmosféricas, las cuales gobiernan la formación de las estelas de vapor – nubes creadas por las emisiones de los aviones. “Como se espera que el tráfico aéreo crezca en los próximos 50 años, la cobertura de las estelas de vapor también incrementarán, y pueden impactar significativamente la provisión de la radiación de la Tierra para el año 2050”, dijo Patrick Minnis, un antiguo científico de investigación de la NASA de Langley Research Center en Hampton, Va. La provisión de la radiación de la Tierra – el balance entre la luz solar que entra al planeta y la energía de calor que sale – estimula los cambios del clima. Las estelas de vapor pueden extenderse a una altitud extensa; las delgadas nubes cirrus van a tender a calentar la Tierra debido a que éstas reflejan para atrás en el espacio menos luz solar que la cantidad de calor que ellas



Estelas de Vapor: NOAA; Flagstaff, AZ

#### En esta edición:

Los Científicos de NASA ...	1
Ciencia de las Estelas...	1
NASA STEM	2
The Cloud Cookery	2
Enlaces Valiosos en la Red	3
Ganadores del Concurso	3
Esquina del Maestro	3
Vista del estudiante	4



### Ciencia de las Estelas de Vapor

Por Roberto Sepulveda

Bueno, ¿ Qué es exactamente una estela de vapor? La palabra “estelas de vapor” viene del “rastros de la condensación”; la cual se refiere típicamente a las nubes de forma-de-línea la cual es producida por el escape del motor del avión de retropropulsión. Este evento de ‘condensación’ típicamente ocurre a 6-8 Km (cerca de 4-5 millas) sobre la superficie de la Tierra, donde las temperaturas cercanas son lo suficientemente bajas para convertir el vapor de agua en cristales de hielo. Las estelas de vapor son primordialmente compuestas de agua en forma de hielo. El escape del motor del avión de retropropulsión emite vapor de agua en el aire que se encuentra en sus alrededores. El vapor de agua es producido-por la combustión del combustible del avión de repropulsión. Gases sulfúricos son también emitidos ya proveen una superficie para que se formen gotas de agua. Las estelas de vapor se forman cuando las gotas de agua se frisan y forman partes de partículas de hielo. Otro factor que afecta las estelas de vapor es la formación de humedad (cantidad de humedad atmosférica) a través del paso de los aviones. Si hay poco humedad las estelas de vapor serán evaporadas rápidamente; estas son llamadas estelas de vapor ‘de-vida-corta’. Si la humedad es mucha la estela de vapor va a continuar; estas son llamadas estelas de vapor ‘que-se-extienden-persistentemente’. Las estelas de vapor consistentes pueden durar por horas y pueden crecer considerablemente en tamaño y peso.

(Continuado en la página 3)



Estelas de vapor detrás de los motores de un avion grande.

(Los Científicos de NASA: Continuado de la página 1)

para determinar las contribuciones a las nubes cirrus y sus efectos en el balance de la energía. Pero, las estelas de vapor típicamente se forman en grandes números debido al doblaje de los vuelos comerciales, haciendo el seguimiento del desarrollo difícil para los científicos. En septiembre 12, la parada del tráfico aéreo dio a Minnis y su equipo la oportunidad de seguir las estelas de vapor persistentes individualmente de los aviones militares. “Seis aviones fueron responsables por la formación de nubes cirrus que cubrieron más de 20,000 kilómetros cuadrados entre el área de Virginia y el centro de Pensilvania”, dijo Minnis. “Durante días normales, el área es cruzada por más de miles de aviones



“Las estelas de vapor representan la mayor incertidumbre que afecta el clima de la aviación”, dice Minnis.

comerciales de retropropulsión, los cuales, cada uno de ellos, pueden producir estelas de vapor similares a esas que son formadas por los aviones militares de retropropulsión”. Los resultados del estudio proveen lo básico para poder improvisar la predicción de estelas de vapor persistentes y sus efectos en el clima. “Si los científicos determinan que las estelas de vapor están impactando negativamente el cambio del clima, nosotros podríamos minimizar sus formaciones mediante la predicción de dónde van a ocurrir y sugiriendo así unas altitudes de vuelo alternas, cuando sea posible,” dijo Minnis. David Duda, del equipo de Minni, ha usado estimados adelantados de la humedad relativa (la cantidad de vapor de agua en la atmósfera) de los estudios de Minnis para estimar en las computadoras las simulaciones de las estelas de vapor y sus predicciones.



La fotografía digital tomada a través de la ventana de la Estación Espacial Internacional nos enseña las estelas de vapor sobre el Oriente de Francia.

# NASA STEM

## NASA Science Trivia to Excite & Motivate Students

Hoy día no es ningún secreto que los científicos están estudiando las estelas de vapor. Pero, sabía usted ¿Que las estelas de vapor fueron notadas por primera vez durante un vuelo de alta-altitud en el 1920? Como quiera, el interés en las estelas de vapor incrementó durante WWII, cuando los bombarderos podían ser vistos desde millas de distancias. Por cierto, numerosos veteranos de WWII han comentado los problemas en la aviación debido a las intensas formaciones de las estelas de vapor. Los aviones no podían conseguir sus blancos, y a veces chocaban unos con otros. La foto a la izquierda describe una de las fotos más antiguas de las estelas de vapor. Fue tomada durante la riña-de-perros sobre la Catedral de St. Pablo en Londres durante la Batalla de Britain en el 1940.

## The Cloud Cookery

Observe clouds and help NASA investigate our changing planet.

### How to Make a Cloud

Have you ever wondered how clouds form? Well it's quite simple! Clouds form from the condensation or freezing of water vapor. Want to see for yourself? You'll need an adult for supervision and the following household items:

warm water metal tray ice see-through jar match

Condensation occurs when a gas (water vapor in this activity) changes into a liquid (the cloud). Water vapor condenses onto a surface when cooled. For instance, take a cold water bottle outside on a warm day, and notice that water droplets form on the surface. This is CONDENSATION and clouds form the same way. Here's how to make your own cloud.

**Procedure:**

1. Fill a jar with 2 inches (5cm) of warm water and stir.
2. Ask an adult to light a match, blow it out and drop it into the jar.
3. When the smoke, clear place an ice-filled metal tray on top.
4. Watch carefully and a cloud will form near the top of the jar.

### So what exactly happens?

The warm liquid water forms water vapor. This process of changing liquid water to gas is called EVAPORATION. As the water vapor rises and nears the ice-filled tray, the vapor cools. The smoke particles provide a surface for the water to condense. Did you realize that evaporation is the opposite of condensation? If you remove the metal tray, the cloud will disappear as it mixes with the warmer surrounding air. The same events occur in our environment. Evaporated water condenses to form clouds which may later produce rain. The production of rain is referred to as PRECIPITATION. Together, EVAPORATION, CONDENSATION and PRECIPITATION play an important role in the WATER CYCLE.

S'COOL está orgulloso en presentar el más esperado acompañamiento a nuestra

## CARTA DE IDENTIFICACION DE NUBES

Nosotros queremos tomar esta oportunidad para agradecer a los científicos y editores de la NASA por su ayuda en la producción de 'La Cocina de las Nubes'. ¡En adición, queremos dar una especial 'Gracias!', a todos los participantes de S'COOL que han ayudado enviando comentarios y sugerencias. Los estudiantes podrán aprender cómo hacer sus propias nubes, la historia de la nomenclatura de las nubes, la importancia de sus observaciones de la tierra y algunos principios básicos acerca de la observación. Los estudiantes pueden imprimir su propia copia a color visitando nuestra red electrónica en:

[http://asd-www.larc.nasa.gov/SCOOL/Cloud\\_ID.html](http://asd-www.larc.nasa.gov/SCOOL/Cloud_ID.html)

## Enlaces Valiosos en la Red

**Vinny :** <http://vinny.pcs.cnu.edu> Los Premios Vinny™ es un concurso para producir una grabación de un minuto la cual explica como la Ciencia, la Tecnología y/o la Matemática (STEM) ha sido usada o podría ser usada para resolver un problema global. Algunos ejemplos de estos incluyen la contaminación, la distribución de la comida o hasta quizás 'el efecto climático de las estelas de vapor.' Grupos de estudiantes trabajan con un maestro y un consejero para investigar los problemas globales que son concernientes para usted y para personas que usted conoce. Los grados incluidos son los grados elementales, grado mediano ó grado secundario.

**GLOBE:** <http://www.globe.gov/> GLOBE es un manos-en mundial, la educación de la escuela-basada en la primaria y secundaria y en programas de ciencia. Para los estudiantes, GLOBE provee la oportunidad de aprender a tomar medidas científicas válidas, reportar información y colaborar con los científicos. Para los Maestros, GLOBE proveen talleres de entrenamiento, guías de maestros, grabaciones y otros materiales.

(Ciencia de las Estelas: Continuado de la página 1)

Ellas usualmente se esparcen debido a las diferentes velocidades del viento en conjunto al paso del vuelo. Usted se preguntará el porqué las estelas de vapor no aparecen todos los días. Nosotros hemos aprendido cómo las temperaturas atmosférica y la humedad son factores claves que afectan la formación de las estelas de vapor. Como estos factores están diariamente y hay cambios de estaciones, las estelas de vapor pueden o no pueden formarse en ciertas localidades.

Así que ¿Por qué hay científicos interesados en las estelas de vapor? Las nubes son las variables más grandes que controlan la temperatura atmosférica y el clima de la Tierra. Cualquier incremento en la cobertura de las nubes globalmente va a contribuir a cambios de término-largo que serán vistos en el clima de la Tierra. Como también, cualquier cambio en el clima de la Tierra puede afectar a los recursos naturales y a la salud humana. Las estelas de vapor producen un incremento en la nebulosidad de la Tierra. Ahora nosotros podemos entender claramente que aunque las estelas de vapor no son una amenaza directa para los humanos; la necesidad de investigación de las estelas de vapor existe para dirigir el cambio de término-largo en el clima y posibles causas concerniente a la salud. Los científicos están sumamente interesados en estelas de vapor persistentes porque éstas forman nubes que no se podían haber formado normalmente en la atmósfera. Las estelas de vapor persistentes pueden durar horas y su extendimiento viene siendo indistinguible comparadas con las nubes cirrus que ocurre naturalmente. Los estudiantes que observan pueden colaborar con los científicos observando la cobertura de las estelas de vapor en sus áreas, y reportando la cantidad y el tipo de



Un avion de investigación capturó esta foto de estelas formándose detrás de un avión comercial

estelas de vapor que hay presentes. Las estelas de vapor persistentes están estimadas a cubrir alrededor de 0.1% de la superficie de la Tierra (note la predominante área azul en la figura 1). Se ha estimado que esto va a crecer considerablemente en las próximas cuatro décadas (note la incrementación de áreas oscuras y amarilla sobre EU, Europa, y Asia- vea figura 2).

Ahora que tiene un mayor entendimiento sobre las estelas de vapor, usted puede apreciar la necesidad de investigación global en las estelas de vapor. Para más información vea: <http://www.epa.gov/otaq/regs/nonroad/aviation/contrails.pdf>

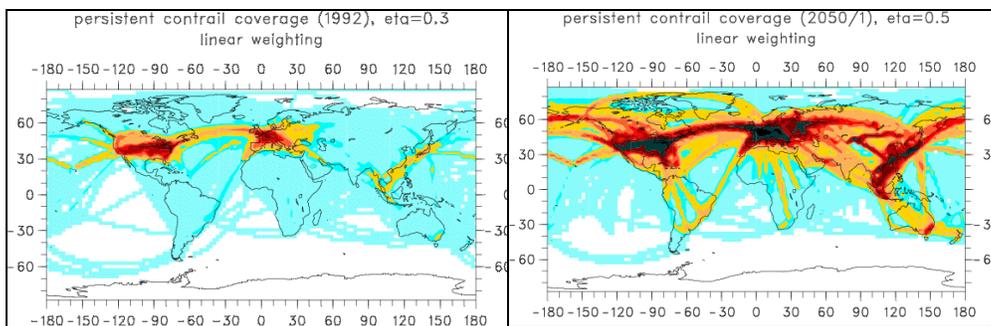


Fig. 1 & 2. Comparación de un estimado de la cubierta global de estelas desde el 1992 hasta el 2050.

### Ganadores del 2do Concurso De Fotos de S'COOL's



Nuevamente, el escoger a los ganadores del 2do concurso de fotos fue dificultoso, en parte, por la gran cantidad de fotos que fueron sometidas. Más información acerca del 3er Concurso de Fotos estará disponible en el Breeze S'COOL de Septiembre. Esta vez volveremos a pedir a nuestros participantes que estén en la búsqueda de una oportunidad en la cual puedan tomar una foto perfecta de la nube.

#### GANADORES de S'COOL del Segundo Concurso de Foto

**Cumulonimbus:** Forest Park HS; Woodbridge, Virginia  
**Nimbostratus:** Taipei Municipal Girls HS; Taipei, Taiwan  
 Para un listado de otros ganadores y de sus fotos ganadoras favor de visitar nuestra red electrónica en: <http://scool.larc.nasa.gov>

### Esquina del Maestro

¡Tremendo, más de 24,500 Observaciones sometidas!  
 Mantengan su **MAGNIFICO** trabajo!

¿Alguna de su información de registración  
 ¿Ha cambiado? ¡Por favor recuerde notificarnos!

#### Certificado de Participación para los Nuevos Estudiantes

No se olvide presentar este premio de NASA a sus estudiantes!  
 "Download" e imprima este certificado a color en:  
[http://asd-www.larc.nasa.gov/SCOOL/scool\\_cert.pdf](http://asd-www.larc.nasa.gov/SCOOL/scool_cert.pdf)

¡Gracias por su participación continuada!

NASA Langley Research Center  
CERES S'COOL Project  
Mail Stop 927  
Hampton, VA 23681-2199



## ***Upcoming Events***

**Summer S'COOL Teachers' Workshop**  
**Junio 23–27, 2003**  
**NASA Langley Research Center**  
**Hampton, VA USA**

**Our Star the Sun 2003 Summer Institute**  
**Julio 12–21, 2003**  
**Mayaguez, Puerto Rico**

**Período de observaciones intensivas**  
**Julio 14–18, 2003**

<http://asd-www.larc.nasa.gov/SCOOOL/visits.html>

### **Para más información:**

S'COOL Project  
Mail Stop 420  
NASA Langley Research Center  
Hampton, VA 23681-2199  
Phone: (757) 864-5682  
FAX: (757) 864-7996  
E-mail: [scool@larc.nasa.gov](mailto:scool@larc.nasa.gov)  
<http://scool.larc.nasa.gov>  
Roberto Sepulveda, editor  
Dr. Lin Chambers, traductor de Francés  
Roberto Sepulveda, traductor de Español

## **"S'COOL: vista del estudiante"**

Observaciones de las Nubes de los Estudiantes En-Línea (S'COOL) me ha impactado grandemente al ver cómo la ciencia puede ser familiar para el público en general. Originalmente yo había percibido que la investigación científica era "muy difícil" para los niños; sus reportes pueden ser erróneos, etc. Pero cuando S'COOL me visitó, me di cuenta que nosotros tenemos el derecho de llegar a ser científicos: ¡nosotros ayudamos a recobrar la información de satélites más allá que la tierra misma!

Además de ser parte de un proyecto importante, los estudiantes pueden hacer preguntas a científicos entusiastas los cuales siempre hacen el esfuerzo por encontrar una respuesta. Yo personalmente he tenido correspondencia con algunos de esos científicos, y he encontrado una maravillosa oportunidad de expandir mis conocimientos. Esto sólo me ha motivado a escoger CERES para la materia de mi reporte de investigación. S'COOL, yo siento, solo puede traer estima-propia, motivación y aprender de los estudiantes (como yo he experimentado), mientras que a la misma vez, asisto a científicos de la NASA con sus investigaciones.

*Abigail, estudiante, 13 años, Hunterdon Christian Academy Flemington, New Jersey*