

ENTREVISTA. DOCTORA GRACIELA RAGA, experta en nubes:

“La gente piensa que se trata de algo sencillo, pero la nube es un sistema bastante complejo”

UV

El concepto de siembra o bombardeo de nubes empezó a ser comentado y comprendido en general tan rápidamente como la intensificación de la sequía. Pero se trata de un proceso complejo que demanda un riguroso manejo científico.

Sobre eso habla Graciela Raga, doctora en Ciencia de la Atmósfera de la Universidad de Washington, con especialización en física de aerosoles y nubes, quien estuvo en la zona invitada por el departamento de Meteorología de la Universidad de Valparaíso.

DÓNDE LLOVERÁ

Entre los aspectos que comenta la experta figura el del área que se verá eventualmente afectada por la lluvia “sombreada”. ¿Se puede calcular?

“El problema que tiene Chile, desde mi punto de vista, es que es muy angosto, entonces si siembra acá puede nevar al otro lado, eso es lo que yo pensaría que podría pasar”, observa la científica.

“Nosotros -agrega- presentamos una propuesta a Fondecyt para estudiar los sistemas frontales que dan nieve en la cordillera y cómo los podemos manipular, pero no tenemos las observaciones, tenemos sólo un modelo numérico que es una herramienta.

ENTENDER LAS NUBES

-¿Qué tan efectivos son los bombardeos de nubes?

-No soy experta en siembra de nubes, sino en las características al interior de ellas, que es la física y dinámica de nubes. Lo que nosotros hacemos es caracterizar las nubes y entenderlas a través de modelización, por lo tanto, sabemos cómo son las nubes y cómo se pueden modificar, cuáles son las condiciones que se pueden, en cierto sentido, manipular, con el objetivo de producir más o menos lluvia.

-¿Cómo estudian su composición?

-Nosotros vamos con aviones a medir dentro de las nubes. Se puede hacer mediciones in situ, dentro de las nubes, y también fuera, a través de sistemas de percepción remota, por radares. Si se trata de sistemas más grandes, sistemas frontales, también se necesita más una perspectiva de cientos de kilómetros. En cambio cuando uno va con el avión puede realizar mediciones muy detalladas, pero en zonas muy pequeñas de las nubes.

-¿Entonces depende del tipo de nube qué sistema es más eficiente, si el bombardeo desde avión o desde tierra?

-Depende del tipo de nube y de lo que se quiera hacer. La nube es un sistema bastante complejo. La gente piensa que



“LO QUE NOSOTROS HACEMOS ES CARACTERIZAR LAS NUBES Y ENTENDERLAS A TRAVÉS DE MODELIZACIÓN. SABEMOS CÓMO SON Y CÓMO SE PUEDEN MODIFICAR”.

Cambio Climático

-¿El cambio climático, la contaminación, produce cambios en las nubes?

-Sí. Nosotros ya lo sabemos, de eso no hay duda. Más que el cambio climático, son las emisiones de partículas y de gases, provocan el cambio en el número de gotitas. En todos los modelos de cambio climático, la incertidumbre más grande es qué pasa con las nubes, porque también afectan la radiación.

se trata de algo sencillo, pero en su interior hay muchos tipos de lo que llamamos hidrometeoros, o sea los distintos tipos de partículas que están adentro de la nube.

NÚCLEOS GIGANTES

-¿Como cuáles?

-Una categoría son las gotitas de nubes, muy pequeñas, del orden de micrómetros y no precipitan, pero si no las tuviéramos, tampoco tendríamos lluvias. Hay distintos tamaños y es importante conocerlos y saber cómo se distribuyen, porque es fundamental determinar qué partículas hay en el aire antes de que haya nube. Eso es lo que se trata de modificar, cuáles son las partículas sólidas sobre las cuales se va a condensar el vapor de agua y dar origen a las gotitas. Esa es una forma. Si se busca hacer llover rápidamente en una nube pequeña, se puede inyectar

en la base de la nube partículas grandes que sean sales, lo que nosotros llamamos núcleos gigantes, para generar una gota grande.

-¿Eso se puede lograr artificialmente?

-Si yo entiendo cómo funciona una nube, puedo saber los procesos que dan como resultado la transición de un tamaño a otro, entonces puedo modificar el proceso.

LA NIEVE

-¿El bombardeo es más útil para lograr que caiga nieve?

-Lo que se trata de hacer es precisamente eso, inyectar partículas que den como resultado pequeños cristales dentro de la nube, que van a ser importantes en la producción de nieve. La gente entiende que el bombardeo es para que llueva, pero esto que estamos hablando se hace para que caiga nieve de manera que se puede acumular. Lo que se busca es aumentar la cantidad de nieve, y eso es más difícil que modificar las gotitas normales.

-Para el caso chileno ¿es más eficiente acumular nieve, no que llueva?

-Lo que se busca bombardeando con este tipo de partículas, es generar cristales de hielo que después van a entrar en la producción de nieve.

ÁREA ELEGIDA

¿Se puede calcular una vez que se bombardea dónde se producirá el

fenómeno?

-Hay posibilidades, pero primero hay que hacer las mediciones y saber cómo es el proceso y cuánto tiempo tarda desde que uno lo inyecta. Estos cristales se forman a temperaturas muy bajo cero, y si los estamos inyectando desde una altura donde la temperatura es superior a cero, es más difícil.

-¿Sería más efectivo entonces sembrarlas con aviones y no desde la tierra?

-O directamente en la cordillera. El problema que tiene Chile, desde mi punto de vista, es que es muy angosto, entonces si siembra acá puede nevar al

otro lado, eso es lo que yo pensaría que podría pasar. Nosotros presentamos una propuesta a Fondecyt para estudiar los sistemas frontales que dan nieve en la cordillera y cómo los podemos manipular, pero no tenemos las observaciones, tenemos sólo un modelo numérico que es una herramienta.

-¿Entonces lo que le falta a Chile es conocer más sobre la estructura de las nubes?

-Exactamente Siempre es ese el problema. Uno puede manipular si tiene el conocimiento y teóricamente sabemos cómo hacerlo, pero hay que tener

ciertos parámetros realistas.

SISTEMAS FRONTALES

-¿La siembra sólo se puede hacer con este tipo de sistemas frontales?

-En estas latitudes, yo diría que es la única forma. O la única que yo esperaría que diera más resultado que otra.

-¿El viento influye?

-Lo que hace que haya más o menos vientos es el tiempo, porque el viento desplaza las partículas, entonces tienes menos tiempo para que todos los procesos que normalmente ocurren dentro de una nube tengan lugar.

C3

VIÑA DEL MAR
CNO. INTERNACIONAL
BODEGAS
200 a 4000m²
☎ 9 5719 1311

EMPRESA DISTRIBUIDORA
Requiere para Mercado Retail
VENDEDORES
V Región
SE OFRECE REMUNERACIÓN DE MERCADO Y ESTABILIDAD LABORAL
Interesados, enviar curriculum con pretensiones de renta a: tvillavi@msn.com

Carozzi
115
Tu familia, nuestra familia
Importante Empresa de Alimentos de la V Región requiere contratar
DIBUJANTE PROYECTISTA MECÁNICO
REQUISITOS
• Nivel de educación universitario
• Experiencia 2 años • Idioma inglés (básico/medio)
• Conocimientos computacionales: office nivel usuario, autocad 2012 nivel avanzado.
Te ofrecemos la oportunidad de pertenecer a una gran empresa multinacional.
Si cumples con los requisitos señalados envíanos tu Curriculum al mail daniela.cerna@carozzi.cl
O también nos puedes contactar al número:
(32) 886321