

EFFECTOS DE LA ERUPCIÓN DEL VOLCÁN NEVADO DEL RUIZ, OCURRIDA EL 13-NOVIEMBRE-1985, SOBRE LA ATMÓSFERA EN COLOMBIA. CASO: HUMEDAD

JESUS ANTONIO ESLAVA RAMIREZ

Profesor Titular

Departamento de Geociencias-Facultad de Ciencias-Universidad Nacional de Colombia

Eslava, J. (1995): Efectos de la Erupción del Volcán Nevado del Ruiz, Ocurrida el 13-Noviembre-1985, sobre la Atmósfera en Colombia. Caso: Humedad. Geofís. Colomb. 3:21-26. ISSN 0121-2974

RESUMEN

Este es el tercer artículo en el que se analiza el efecto de la erupción del volcán Nevado del Ruiz del 13-11-85, sobre las diferentes propiedades atmosféricas. En trabajos anteriores se analizaron los cambios temporales ocasionados en la insolación (horas de brillo solar) y la temperatura del aire. Acá se muestran los efectos que se ocasionaron en la humedad del aire, los cuales comenzaron desde el día anterior por los gases y cenizas emitidas con anterioridad y que por efecto de los movimientos locales y generales del aire se habían acumulado en sectores ubicados al W y NW del volcán.

ABSTRACT

Effects on the different atmospheric properties due to Volcano Nevado del Ruiz activity on Nov.13.85, are shown here as a continuation of several previous works, where has been analyzed, air temperature, and sunshine changes. This article shows the air humidity effects, starting one day before, due to the action of the previous volcanic gases and ashes emitted, which were located and accumulated to W and NW of the volcano by action of the local and general movements.

1. INTRODUCCION

En este trabajo se presenta el efecto que la erupción del volcán Nevado del Ruiz del 13-11-85, ocasionó en los valores de la humedad del aire en Colombia.

Los datos meteorológicos de 436 estaciones se recopilieron de los archivos del Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras-HIMAT (Sistema de Información Hidrometeorológica) y del Anuario Meteorológico de la Federación Nacional de Cafeteros (FNC-CENICAFE) correspondiente al año 1985.

Esos datos, verificados y adecuados según las necesidades específicas del trabajo, y los resultados de los procesos realizados se consignan en la Tabla 1.

Tal como se ha indicado en anteriores trabajos (Eslava, 1993), las cenizas y gases expulsados por el Volcán Nevado del Ruiz formaron capas, en la atmósfera, de diferentes espesores y densidades que cubrieron rápidamente toda la zona ubicada al noroccidente del Tolima y la mayor parte del país; ello impidió u obstaculizó el paso de la energía solar en el resto de esa tarde y días siguientes.

Utilizando los registros de los datos meteorológicos disponibles se infiere que, lo anterior, ocasionó cambios temporales en los valores de los elementos meteorológicos que comenzaron, prácticamente, desde el día anterior por los gases y cenizas emitidas con anterioridad y que por efecto de los movimientos locales y generales del aire se habían acumulado en sectores ubicados al W y NW del volcán.

Las características generales de los cambios en los valores de la humedad del aire, se presentan a continuación.

2. EFECTOS GENERALES EN LA SUPERFICIE

De acuerdo con lo señalado por Eslava (1985, 1993), el gran número de partículas que se introdujeron en la

atmósfera por la erupción del Volcán Nevado del Ruiz el 13-11-85, se difundieron en la atmósfera formando, principalmente, un penacho de cenizas y una nube gaseosa en forma de arco. Sin embargo, las partículas sólidas y gaseosas se hicieron presentes en casi toda Colombia y ocasionaron una reducción notoria en el número de las horas de sol por día (brillo solar) que normalmente ocurren en esa época del año; con mayor intensidad, obviamente, en las zonas cercanas al volcán y en las ubicadas por debajo del penacho de cenizas.

A su vez, la disminución de las horas de brillo solar, originó una correlacionada reducción de la radiación solar entrante en el sistema Tierra-Atmósfera en cada sitio y una disminución (no exactamente correlacionada, sino modificada por los factores físicos de cada sitio) de las temperaturas medias del aire, con un aumento de las temperaturas mínimas y una disminución de las máximas. Esas desiguales variaciones de temperatura, en unión con el aporte de vapor de agua y núcleos de condensación (ceniza) afectaron la distribución de la humedad y de los demás elementos meteorológicos, entre ellos el régimen temporal y espacial de las lluvias. Las magnitudes de algunas de esas alteraciones fueron pequeñas y, muy seguramente, no perceptibles por los métodos de medición disponibles.

Esas innumerables variaciones temporales y espaciales estuvieron sometidas a factores externos entre los cuales el factor primario fue la radiación solar y sus variaciones; dependieron básicamente de la interrelación que se da entre los elementos meteorológicos y entre ellos y el conjunto de procesos zonales de convección térmica y dinámica, de la influencia extensiva de los diferentes sistemas meteorológicos, como la ITC, de la presencia de movimientos del aire determinados o condicionados por la geometría Tierra-Sol, la latitud, la altitud, la configuración del relieve, el suelo, la vegetación, la hora del día o noche en la cual llegó

a cada sitio la masa principal de partículas, etc. Los impactos generales entonces se modificaron por el medio ambiente local y/o regional.

Todos esos agentes que producen o modifican el estado del tiempo, ocasionaron la gran variedad de alteraciones que se indican en la Tabla 1 y Figuras 1-6. Ellas muestran análisis generales y descriptivos de los valores de humedad y sus variaciones, durante los días 11 a 16 de noviembre de 1985, antes, en y después de la erupción.

3. EFECTOS SOBRE LA HUMEDAD DEL AIRE

En la Tabla 1 se presentan los valores de humedad relativa media diaria (%) establecida para los días 11 a 16 de noviembre de 1985 y la humedad relativa de noviembre-85; al ser comparados esos valores se encuentran diferencias entre ellos que, en muchos sitios y días, indican un claro aumento de los valores medios diarios (Figs.1-6).

Antes de resumir los resultados de los análisis respectivos, es conveniente mencionar lo siguiente: a) los valores instantáneos de la humedad relativa durante un día pueden cambiar dentro de un rango mayor o igual a 50%; pero el rango en el que normalmente oscilan los valores medios (horarios \approx 30%, o de un día a otro \approx 10%, o de un mes a otro \approx 5%) es mucho menos amplio y cuando se da una variación mayor ella puede ser indicativa de alguna situación especial; b) para que los valores de humedad relativa cambien notoriamente de un día a otro o de un mes a otro, la situación que generó ese cambio debe haber permanecido actuando la mayor parte de ese día o del mes.

En el caso de la actividad eruptiva del volcán Nevado del Ruiz, se presentaron dos situaciones relacionadas con la humedad relativa:

- la inyección de vapor de agua, produjo un aumento instantáneo de la humedad relativa del aire en la mayor parte de los sitios ubicados alrededor del volcán: ese aumento de vapor de agua no influyó en los valores medios de la humedad relativa de ese día pero, al unirse con el resto de vapor de agua existente (abundante en esta época del año) y formar un número grande y suficiente de gotas de lluvia, utilizando para ello a las finas partículas de ceniza como núcleos de condensación, sí logró que las lluvias se intensificaran en esas zonas;

- la disminución del número de horas de insolación y consecuentemente la disminución de la radiación disponible para calentar la atmósfera y, por lo mismo, la disminución de la temperatura media diaria, originó un aumento de la humedad relativa media diaria que, aún cuando no fue generalizado en todo el país, se reflejó en los días 13 y/o 14 de noviembre en algunas grandes regiones.

El 13, se aprecia un claro aumento de la humedad relativa media, con respecto al promedio de Nov-1985, en la mayor parte de los departamentos de Arauca, Boyacá y Nariño y algunas zonas de Antioquia, Cauca, Huila y Meta, entre otros (Fig.3). El 14 el efecto, además de notarse más claramente, cubrió otras zonas del país: la mayor parte de Antioquia, Caldas, Cundinamarca, Guaviare, Huila, Quindío, Risaralda, Tolima y Valle del Cauca y, algunas áreas de Boyacá, Caquetá, Cauca, Meta y Putumayo (Fig.4). Los días 15 y 16, los efectos prácticamente desaparecieron (Figs.5-6).

4. CONCLUSIONES

Los análisis efectuados permitieron establecer las siguientes características generales relativas al comportamiento del elemento meteorológico humedad, frente

a la inyección en la atmósfera de productos sólidos, líquidos y gaseosos efectuada por el volcán del Ruiz.

Se ocasionó una reducción notoria en el número de horas de sol por día, del 12 al 16 de noviembre, comparando con las que en promedio ocurrieron en todo el mes de Nov-1985. Este hecho, a su vez, originó una reducción de la radiación solar entrante en el sistema Tierra-Atmósfera y, a nivel del aire ubicado en la superficie terrestre, una disminución de las temperaturas medias del aire, con un aumento de las temperaturas mínimas y una disminución de las máximas.

Esas variaciones y el aporte de vapor de agua y núcleos de condensación (ceniza) afectaron la distribución de la humedad del aire y de los demás elementos, como el régimen temporo-espacial de las lluvias. Algunas de esas alteraciones fueron pequeñas y, muy seguramente, no perceptibles por los métodos de medición disponibles.

La comparación entre los valores de humedad relativa media diaria (%) establecida para los días 11-16 de noviembre de 1985 y la de noviembre-1985; establece diferencias entre ellos que indican un claro aumento de los valores medios diarios, en muchos sitios y días. La inyección de vapor de agua, produjo un aumento instantáneo de la humedad relativa del aire en la mayor parte de los sitios ubicados alrededor del volcán; ese aumento de vapor de agua no influyó en los valores medios de la humedad relativa de ese día pero sí logró que las lluvias se intensificaran.

La disminución del número de horas de insolación y de la radiación disponible para calentar la atmósfera y, por lo mismo, la disminución de la temperatura media diaria, originó un aumento de la humedad relativa media diaria que, aún cuando no fue generalizado en todo el país, se reflejó en los días 13 y/o 14 de noviembre en algunas grandes regiones: el 13, se aprecia un claro aumento con respecto al promedio de noviembre-1985, en la mayor parte de Arauca, Boyacá y Nariño y algunas zonas de Antioquia, Cauca, Huila y Meta, entre otros; el día 14 el efecto, además de notarse más claramente, cubrió otras zonas del país: la mayor parte de Antioquia, Caldas, Cundinamarca, Guaviare, Huila, Quindío, Risaralda, Tolima y Valle del Cauca y algunas áreas de Boyacá, Caquetá, Cauca, Meta y Putumayo.

En altitud, se presentaron aumentos notorios en la humedad relativa del aire durante los días 14-16 de noviembre, por la abundante recepción de vapor de agua (el 13) y el enfriamiento de todo el período (12-16). Los días 14 y 15 se presentaron aumentos apreciables de 4.000 a 7.000 m de altitud; el día 16 los aumentos también fueron importantes pero sólo ocurrieron entre 4.000 y 6.000 m;c).

Las condiciones generales resumidas en las conclusiones anteriores no fueron uniformes para cada día ni región o zona, ya que se detectaron variaciones locales que diferían de la situación general establecida. Esas innumerables variaciones temporo-espaciales estuvieron sometidas a factores externos entre los cuales el factor primario fue la radiación solar y sus variaciones; además, la complejidad de los procesos atmosféricos y su continua y temporal modificación dependieron básicamente de la interrelación que se da entre los elementos meteorológicos y entre ellos y el conjunto de procesos zonales de convección térmica y dinámica, de la influencia extensiva de los diferentes sistemas meteorológicos y los factores climáticos. Los impactos generales entonces se modificaron por el medio ambiente local y/o regional.

Tabla 1 (continuación). Humedad Relativa media (%) en estaciones meteor. en Colombia; antes, en y después de la erupción del Volcán Nevado del Ruiz del 13-NOV-85

| ESTACION NOMBRE | DIA | | | | | | | MED MES | DIFERENCIAS | | | | | | |
|------------------------------|-----|----|----|----|----|----|----|---------|-------------|----|----|----|----|----|---|
| | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 16 | | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | |
| ALTAMIRA-ALTAMIRA | 78 | 78 | 80 | 85 | 86 | 78 | 81 | -3 | -1 | 4 | 5 | 3 | -3 | 4 | 5 |
| RESINA-GUADALUPE | 92 | 84 | 93 | 92 | 92 | 94 | 90 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| LOS ROSALES-ROSAVEY | 82 | 84 | 84 | 84 | 82 | 87 | 84 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ESCACR. PUERTO PLATA | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| KORKE VILLAMIL-CIGCANTE | 77 | 77 | 79 | 91 | 91 | 78 | 79 | 1 | 13 | 13 | 0 | 1 | 3 | 3 | 2 |
| ZULUAGA-CARZON | 85 | 87 | 92 | 87 | 87 | 78 | 88 | -1 | 4 | 10 | -1 | 1 | -2 | 1 | 5 |
| QUIRA-QUIRA | 69 | 62 | 73 | 80 | 83 | 75 | 71 | 2 | 2 | 10 | 14 | 1 | 3 | 2 | 3 |
| EL JUNCAL-PALERMO | 82 | 82 | 82 | 82 | 82 | 82 | 82 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LOS ROSALES-CAMPOLIBRE | 75 | 75 | 75 | 75 | 75 | 75 | 75 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| APTOLLA MANQUITA-NEIVA | 73 | 73 | 73 | 73 | 73 | 73 | 73 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| EL PORTAL-TELLO | 77 | 77 | 77 | 77 | 77 | 77 | 77 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FRC VILLAVIEJA-VILLAVIEJA | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 74 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LA BACA-VILLAVIEJA-NEIVA | 71 | 71 | 71 | 71 | 71 | 71 | 71 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LOS LAURELES-BAVIA | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| VILLARANZA-NEIVA | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| HADLA MANILA-VILLAVIEJA | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SANTA MARIA-SANTA MARIA | 72 | 72 | 72 | 72 | 72 | 72 | 72 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SAN ALONSO-VILLAVIEJA | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LA YE-CIENAGA | 79 | 79 | 79 | 79 | 79 | 79 | 79 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| UNIV TERC MAGD.-SANTA MARTA | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| AF SIMON BOLIVAR-SANTA MARTA | 77 | 77 | 77 | 77 | 77 | 77 | 77 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PARQUE NACIONAL-SANTA MARTA | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| EL SESSAN-SERASTIAN | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LOS ALAMOS-SAN SEBASTIAN | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PRADO SEVILLA-CIENAGA | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LA MACARENA-LA MACARENA | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| VISTA HERMOZA-VISTA HERM | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LA HOLLANDA-GRANADA | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MESITAS-MESITAS | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CARIMAGUA-PUERTO GAITAN | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SAN LUIS VILLAVIEJA | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LA LIBERTAD-VILLAVIEJA | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PACHAQUIAR-PTOLOPEZ | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| AF VANGUARDIA-VILLAVIEN | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| HADLA CABANA-CUMARAL | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| BARRANCA DE UPIA-CUMARAL | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| HADLAS MARGARITAS-FANT | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MCON OFAMBA-PUERRES | 94 | 94 | 94 | 94 | 94 | 94 | 94 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| EL ENCANO-PASTO | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GAJAL MIRA-TUMACO | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SAN LUIS VILLAVIEJA | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| APTOLLA FLORIDA-TUMACO | 82 | 82 | 82 | 82 | 82 | 82 | 82 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| OBONOLO-PASTO | 82 | 82 | 82 | 82 | 82 | 82 | 82 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| AF ANTONIO NARIÑO-PASTO | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SN BERNARDO-SN DE ALBAN | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LA ESPERANZA-PUERTO NARIÑO | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| EL PARISO-TUQUIRES | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| AF SAN LUIS VILLAVIEJA | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| EL PARISO-TUQUIRES | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| BOMBONA-CONSACA | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| BOTANA-PASTO | 71 | 71 | 71 | 71 | 71 | 71 | 71 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TANAMA-SAMBIENO | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LA ESPERANZA-HONDA | 79 | 79 | 79 | 79 | 79 | 79 | 79 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| BARRACOS-BARRACOS | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 93 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| NORTE DE SANTANDER | | | | | | | | | | | | | | | |
| AF CAMILO DAZA-CUCUTA | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 | 91 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ESER-FAMPLONA | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LA BELLA-CALARCA | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| BLONA-CHINACOTA | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CARMEN DE TONCHALA-CUCU | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| RESBALDA-ZULIA | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SALAZAR-SALAZAR | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 68 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ENNEZ-PUERTO NEGRO-SALAZAR | 82 | 82 | 82 | 82 | 82 | 82 | 82 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CHEZ KCA-CUCUTA | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PETROLA-TIBU | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 86 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SARDINATA-SARDINATA | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| EL TERRAZ-SAN CALISTO | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 | 83 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TEORAMA-TEORAMA | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CENT ADM ABRECO-ABRECO | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LA PLAYA-LA PLAYA | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ESCACR. CACHIRA-CACHIRA | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SILIOS-SILIOS | 72 | 72 | 72 | 72 | 72 | 72 | 72 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TUNERIA-TOLEDO | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| VILLACACUZO-VILLA AMAZON | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 89 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ACUEDUCTO MOCCA-MOCCA | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SIBUNDY-SIBUNDY | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MICHONCAN-SIBUNDY | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MARACAY-QUIBAYA | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LA BELLA-CALARCA | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PARAGUAYITO-BUENAVISTA | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LA JOYA-PEREIRA | 77 | 77 | 77 | 77 | 77 | 77 | 77 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| APTOMATECANA-PEREIRA | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| EL IJAZMIN-SANTA ROSA | 82 | 82 | 82 | 82 | 82 | 82 | 82 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| EL CEDRAL-PEREIRA | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LA BOHEMIA-PEREIRA | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PERACUZA-BOHEMIA DE CAB | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 87 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LA CAHUELA-SANTUARIO | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

MED MES = Valor medio diario para el mes de noviembre de 1985
DIFERENCIAS: Ej. 11 = Valor medio del día 11 menos valor medio del mes de noviembre de 1985

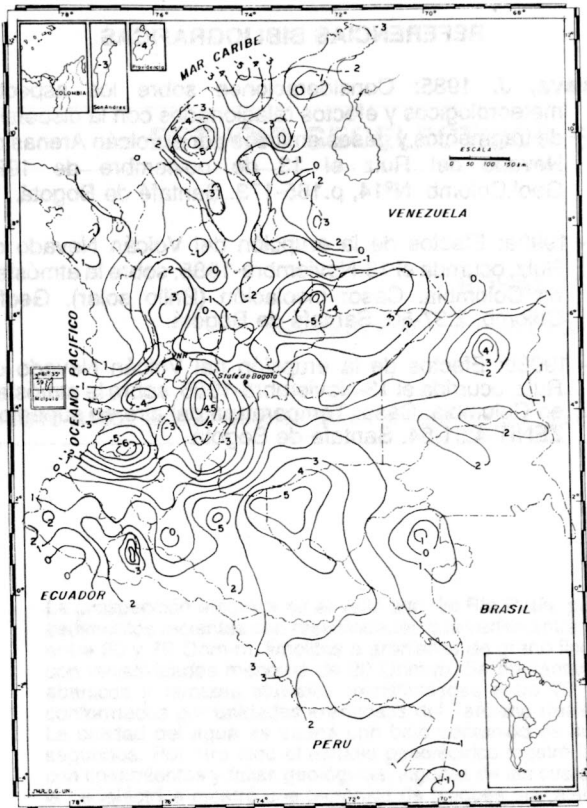


Figura 1. Isoleñas (%) que muestran la diferencia entre la Hum.Relat media del 11-Nov-85 y la media diaria de Nov-85

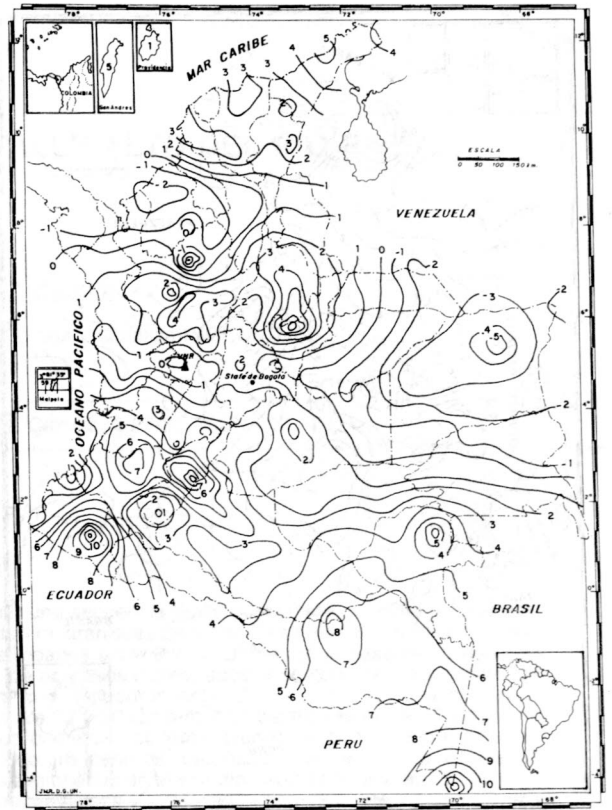


Figura 3. Isoleñas (%) que muestran la diferencia entre la Hum.Relat media del 13-Nov-85 y la media diaria de Nov-85

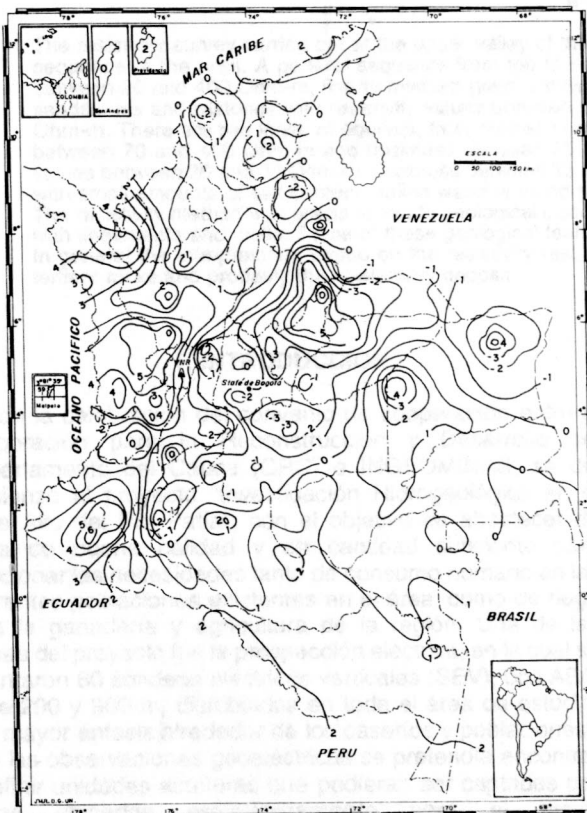


Figura 2. Isoleñas (%) que muestran la diferencia entre la Hum.Relat media del 12-Nov-85 y la media diaria de Nov-85

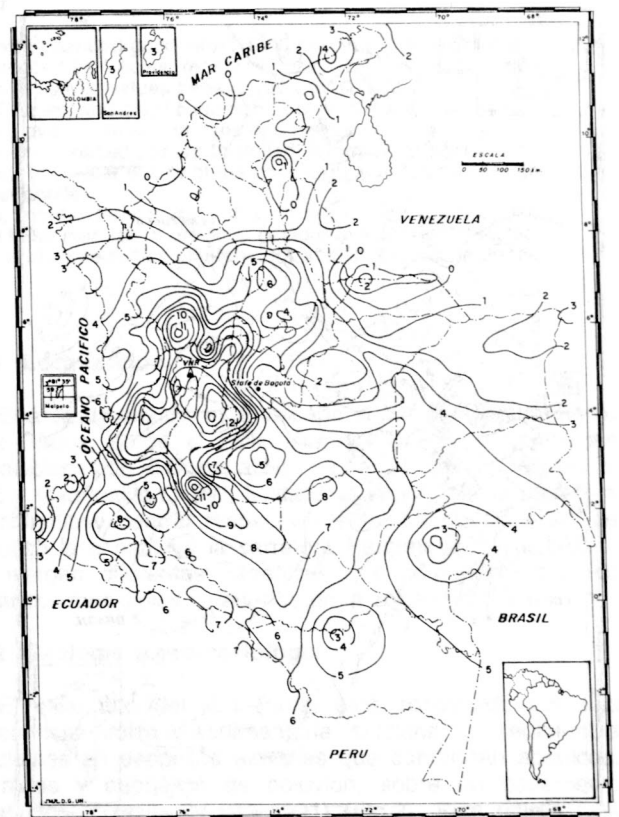


Figura 4. Isoleñas (%) que muestran la diferencia entre la Hum.Relat media del 14-Nov-85 y la media diaria de Nov-85

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Eslava, J. 1985: Consideraciones sobre los aspectos meteorológicos y efectos relacionados con la dispersión de fragmentos y gases emitidos por el volcán Arenas del Nevado del Ruiz el 13 de noviembre de 1985. Geol.Colomb. Nº14, p.165-173. Santafé de Bogotá.
- 1993a: Efectos de la erupción del Volcán Nevado del Ruiz, ocurrida el 13-Noviembre-1985, sobre la atmósfera en Colombia. Caso: Insolación (Brillo solar). Geofís. Colomb. 2:37-50. Santafé de Bogotá.
- 1993b: Efectos de la erupción del Volcán Nevado del Ruiz, ocurrida el 13-Noviembre-1985, sobre la atmósfera en Colombia. Caso: Temperatura del aire en superficie. ZENIT 4:51-64. Santafé de Bogotá.

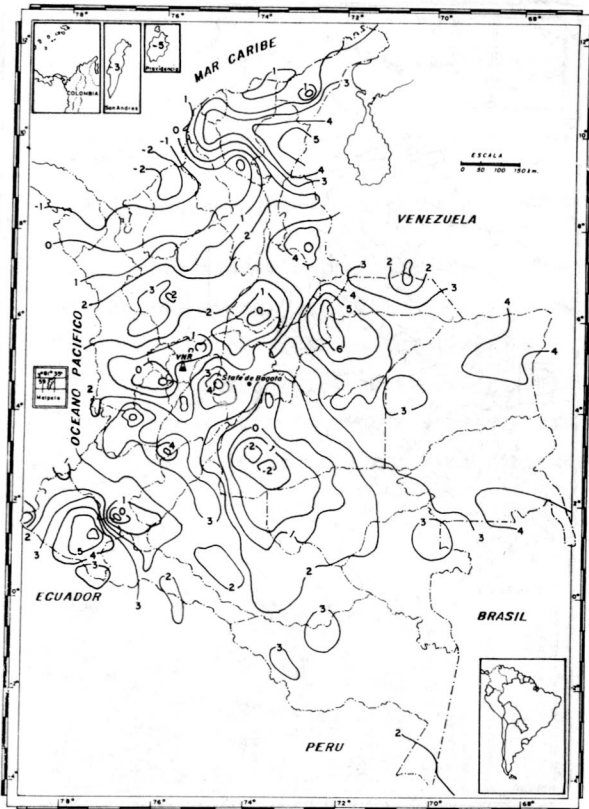


Figura 5. Isolas (%) que muestran la diferencia entre la Hum.Relat media del 15-Nov-85 y la media diaria de Nov-85

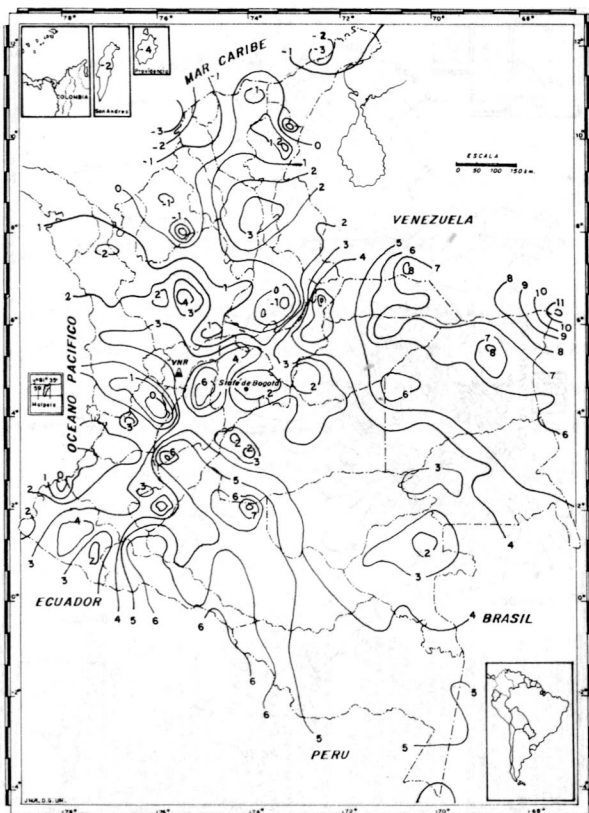


Figura 6. Isolas (%) que muestran la diferencia entre la Hum.Relat media del 16-Nov-85 y la media diaria de Nov-85