

## MÉXICO COMO PARTE DE LA RED INTERNACIONAL DE OBSERVACIONES DE OZONO

A. P. BÁEZ \*

A partir de 1925 con la construcción del primer espectrógrafo Fery, en Boars Hill, Inglaterra, se iniciaron formal y sistemáticamente las determinaciones de los valores diarios de la concentración de ozono atmosférico y de la constante extraterrestre. Los resultados obtenidos de estas observaciones mostraron una interesante variación, con un bien marcado máximo en Primavera, valores decrecientes en Verano y un mínimo en Otoño. Dichos valores también mostraron variaciones substanciales, día a día (Dobson, G.M.B., 1966).

Los resultados obtenidos en Oxford fueron tan interesantes que se decidió instalar la primera red de estaciones para la observación de ozono en Europa. Este estudio tuvo como objeto conocer la distribución del ozono y su posible relación con los fenómenos meteorológicos.

De los datos resultantes de esta primera red de estaciones de observación, durante los años de 1926 a 1927 se obtuvo una visión un tanto burda de la distribución de ozono relativa a los sistemas de presión y una limitada visión de la variación de los valores medios de la concentración de ozono con la latitud.

Estos resultados dejaron sentir la necesidad de ampliar el número de estaciones tanto en el Hemisferio Sur como en el Hemisferio Norte, en el Continente Americano. Se procedió, por consiguiente, a instalar instrumentos similares en los siguientes lugares: Table Mountain, Cal., U.S.A., Helwan, Egipto, Kodaikanal, India y Christ Church, Nueva Zelanda, en adición del instrumento que ya había sido enviado a Moctezuma, Chile.

Al obtenerse los primeros resultados, se logró una visión más precisa de la distribución media del ozono con la latitud y una marcada variación latitudinal. Sin embargo, persistió la escasez espacial de datos, especialmente en lo relativo a la última.

Con el descubrimiento de la estratósfera aumentó aún más el interés por el estudio del ozono debido a la estrecha conexión que se encontró entre éste y los fenómenos meteorológicos. Se aplicaron estos conocimientos como

\* Instituto de Geofísica, UNAM y Comisión Nacional de Energía Nuclear.

un método indirecto para la exploración de la atmósfera superior, por ejemplo, la estrecha relación que existe entre el contenido de ozono con el balance de la radiación en la estratósfera, ya que éste es uno de los tres componentes principales de la absorción de la radiación de ondas larga y corta del espectro solar; siendo los otros dos el vapor de agua y el bióxido de carbono. Por lo tanto, se puede decir que la estructura de la temperatura de la estratósfera se debe parcialmente a este constituyente.

Conforme la red internacional de observaciones de ozono se fue ampliando, más estrecha correlación se encontró entre el contenido de ozono y los diferentes parámetros meteorológicos. Se pueden citar, como ejemplo, el mecanismo en los cambios de concentración total de ozono y la circulación atmosférica, la magnitud de las variaciones diarias de la concentración total de ozono que excede algunas veces al rango de los valores medios mensuales. Se encontró también que estos cambios se llevan a cabo principalmente entre los 10 y 20 Km de altura y que estas variaciones están estrechamente relacionadas con los sistemas de presión superficial.

Es, por igual, muy importante citar la variación latitudinal y estacional de la cantidad de ozono con máximo en Primavera y mínimo en Otoño y cuya amplitud de variación va del máximo en latitudes altas hacia un mínimo en el ecuador, contrariamente a la teoría fotoquímica de la creación de ozono (Dütsch, H. U., 1959). Una de las explicaciones aceptadas como probable postula que estos cambios deben tener un origen dinámico en los movimientos verticales de la baja y media estratósfera donde las cantidades de ozono son altas (Taba, H., 1961). Otra explicación también aceptada dice que el aumento rápido de ozono, en regiones polares, se debe a los fuertes gradientes de temperatura meridional estratosférica en el Ártico y sub-Ártico a mediados del Invierno y al "jet stream" en el Ártico (Taba, H., 1961).

Actualmente se han construido 100 espectrofotómetros Dobson, que han sido instalados en otras tantas estaciones donde están llevándose a cabo mediciones rutinarias de la concentración total de ozono y su distribución vertical (en algunas de ellas) usando el método de Umkehr.

Sin embargo, a pesar del número de estaciones son aún muchos los problemas que quedan por resolver y existen una serie de fenómenos que no han sido satisfactoriamente explicados como son, por ejemplo, el recién descubierto ciclo de 26 meses en la circulación de la estratósfera tropical y su posible influencia en la distribución del ozono, implicando que es necesario efectuar observaciones en latitudes bajas, con el objeto principal de detectar la posible influencia de la longitud geográfica en este fenómeno.<sup>1</sup>

En el Continente Americano se cuenta con una red de 20 estaciones (Meteorological Branch, 1965), 18 de las cuales se encuentran situadas en el

<sup>1</sup> Dütsch, H. U., comunicación personal.

Hemisferio Norte (13 en Estados Unidos, incluyendo Alaska y 5 en Canadá); dichas estaciones no van más allá de los 30° latitud N. Las otras dos se encuentran en Huancayo, Perú y Puerto Montt, Chile.

Es, pues, obvia la necesidad de extender esta red a través de las Américas Central y del Sur, ya que es importante terminar de conocer y resolver a fondo los problemas de la distribución del ozono y sus relaciones con los parámetros meteorológicos a escala mundial.

El Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México se ha unido a esta red internacional de ozono, considerando la importancia de tales observaciones en latitudes sub-tropicales. Para tal fin se adquirió, con fondos proporcionados por la Comisión Nacional del Espacio Exterior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes el espectrofotómetro Dobson Núm. 98 (Fig. 1), que se está instalando actualmente en la estación radio-trasmisora de esa dependencia en El Cerillo, Estado de México, cuyas coordenadas son:

Lat. N	19° 18' 04"
Long. W	99° 21' 58"
Altura	2,550 m sobre el nivel del mar

Este instrumento viene a completar la red de estaciones en la América del Norte.

El hecho de instalar esta estación a gran altura sobre el nivel del mar garantiza la buena calidad de las observaciones, que no siempre son posibles de llevar a cabo en latitudes donde las nieblas son frecuentes; además, dicho lugar parece ser bastante adecuado para llevar a cabo observaciones Umkehr.

Es necesario reconocer la aportación científica y técnica que el Instituto de Geofísica de la UNAM, ha recibido del National Center for Atmospheric Research, de Boulder, Colorado, U.S.A., en lo que respecta a la calibración del instrumento y al entrenamiento del personal para especializarse en dicha disciplina.

### BIBLIOGRAFÍA

- DOBSON, G.M.B., 1966. Forty Years' Research on Atmospheric Ozone. *Memorandum* N° 66.1, Oxford University (Clarendon Laboratory), 1 vol.
- DÜTSCH, H. U., 1959. Vertical Ozone Distribution from Umkehr Observations, *Arch., Met., Geoph. Bioklim*, AII:240.
- TABA, H., 1961. Ozone Observations and their Meteorological Applications. *Technical Note*. N° 36, World Meteorological Organization, 1 vol.
- METEOROLOGICAL BRANCH, 1965. *Ozone Data for the World*. Toronto, Can. (Ministry of Transport), 1 vol.

