

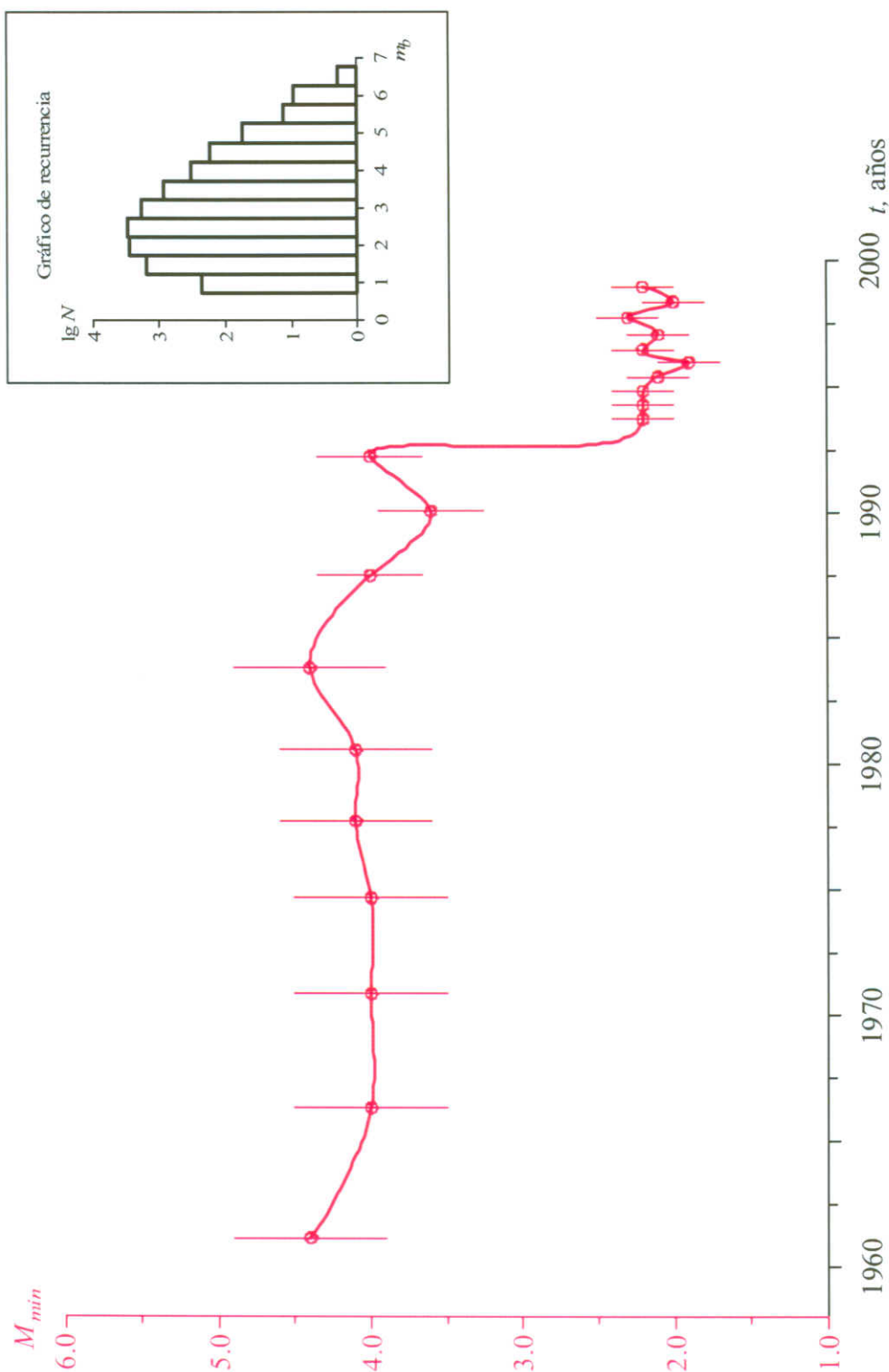


Fig. 1 Variación de la magnitud representativa M_{min} con el tiempo.

Todo el territorio de Colombia (1958 - 1999).

En el recuadro se muestra el gráfico de recurrencia sísmica para la región.

En la fig. 2 se muestran las variaciones de los valores de M_{min} en superficie. Se observa de manera clara una tendencia al aumento de M_{min} a medida que nos alejamos del centro del país debido, principalmente, a la disminución de la densidad de estaciones, por lo cual las regiones periféricas no pueden competir con el centro del país en lo referente a la calidad de los registros obtenidos. El fenómeno del aumento de la magnitud representativa en la periferia se ha observado en otros ejemplos de estimación de M_{min} (catálogos de Grecia, Kamchatka, Cáucaso, etc.) [5]. Es posible que con el tiempo esta situación cambie y regiones sismoactivas de Colombia tales como Urabá, Nariño, entre otras (ubicadas en la periferia), contarán con redes más densas de estaciones sismológicas lo que permitirá llevar a cabo un estudio más detallado de los procesos sísmicos que allí ocurren. En la actualidad de los cuatro nidos sismoactivos de Colombia (Bucaramanga, Caldas, Urabá y Nariño) cuentan con un mejor servicio de atención sismológica los nidos de Bucaramanga y Caldas lo cual se corrobora con los datos expuestos en la fig. 2. En esta figura vemos que para los dos nidos mencionados el valor de la magnitud representativa oscila en torno al valor $M_{min} \approx 2$ y aumenta a medida que nos alejamos del centro del país alcanzando valores de $M_{min} \approx 2,8$ en la costa del Pacífico, particularmente en Chocó y Nariño.

En la fig. 3 se muestra la variación de M_{min} con la profundidad. El hecho de que M_{min} permanezca prácticamente constante ($M_{min} \approx 2,1$) con el aumento de la profundidad (hasta profundidades del orden de $H \sim 120$ km) indica que el servicio prestado por la RSNC en aquellas regiones del país donde se presentan sismos con hipocentros ubicados a profundidades intermedias (para Colombia $H \sim 100$ km) es bueno. El incremento del valor de la magnitud representativa hasta $M_{min} \approx 2,5$ para profundidades $H > 130$ km no es impedimento para un estudio adecuado de la sismicidad a estas profundidades, pues este valor de M_{min} se considera aceptable para una descripción confiable del régimen sísmico de la región en estudio.

CONCLUSIONES

De esta manera, la historia de la sismología instrumental en Colombia se puede dividir en dos periodos, tomando como base la representatividad de los datos del catálogo. Estos periodos son: antes y después de la entrada en funcionamiento de la RSNC. Hasta 1993 observamos un valor medio de la magnitud representativa de $M_{min} \approx 4$ y después de 1993 un valor medio de $M_{min} \approx 2,1$. Esta variación brusca de la magnitud representativa está relacionada con un salto cualitativo, es decir un mejoramiento sustancial de la infraestructura sismológica del país. Por lo tanto, al trabajar con el catálogo de sismos de Colombia se debe tener en cuenta que la información correspondiente al intervalo de tiempo anterior a 1993 es representativa únicamente para registros con magnitud $m_b \geq 4$ (para valores menores la información acerca de la magnitud no es fiable). Los registros posteriores a 1993 son mucho más precisos en cuanto a la magnitud se refiere siendo fiables los registros con $m_b \geq 2$.

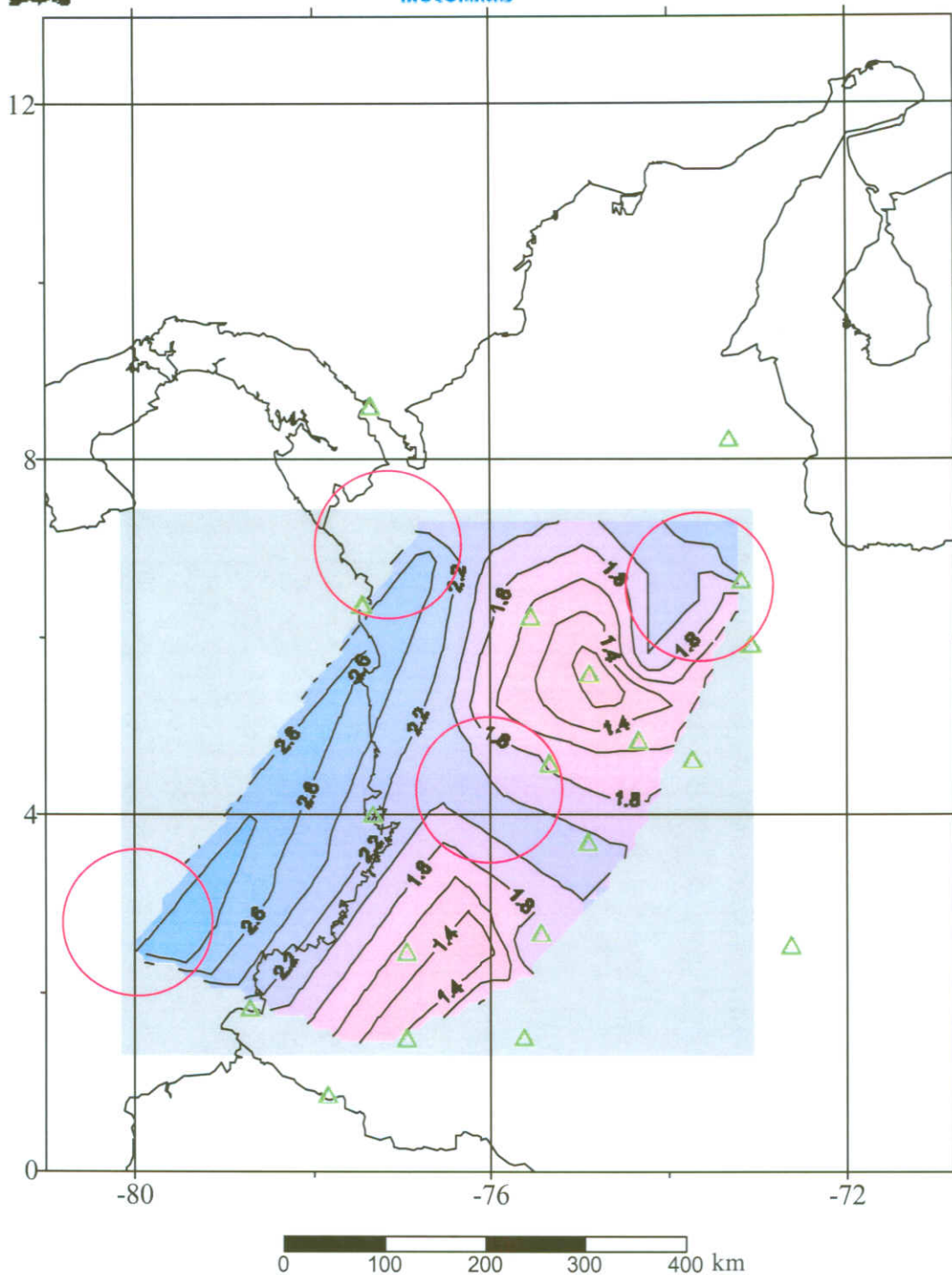


Fig. 2 Variación del valor de la magnitud representativa en superficie (territorio de Colombia).

Catálogo depurado. Intervalo de tiempo 1993 - 1999.

△ - Estaciones de la Red Sismológica Nacional de Colombia.

Los círculos grandes representan de manera esquemática la ubicación de los nidos sismoactivos de Colombia

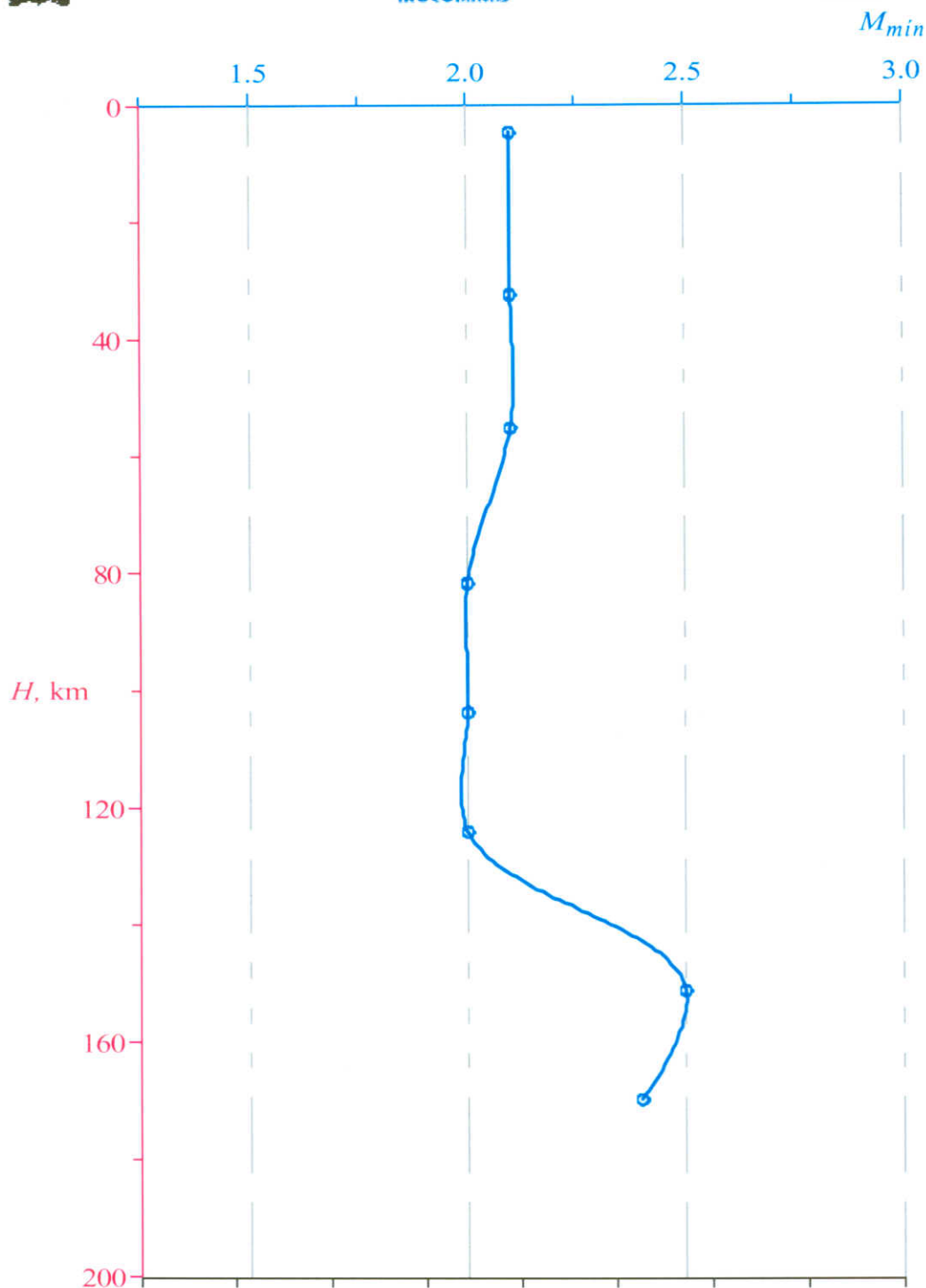


Fig. 3 Variación de los valores de magnitud representativa con la profundidad.
Catálogo depurado. Para todo el territorio de Colombia.
Intervalo de tiempo 1993 - 1999.

En lo referente a la distribución de los valores de la magnitud representativa en el espacio, observamos que para las regiones centrales del país, incluyendo los nidos sismoactivos de Bucaramanga y Caldas, se tiene $M_{min} \approx 2$. A medida que nos alejamos del centro del país hacia la periferia este valor aumenta lo cual está relacionado con las características de la densidad de distribución de las estaciones sismológicas en el territorio colombiano. En la periferia la densidad de estaciones es menor que en el centro, por esta razón el servicio de atención sismológica es menos eficiente en las regiones periféricas.

El valor de la magnitud representativa prácticamente no varía con la profundidad y se mantiene cercano al valor $M_{min} \approx 2,1$ hasta profundidades del orden de $H \sim 120$ km garantizando registros fiables hasta esos límites.

Lo que respecta al periodo anterior a 1958, no obstante el hecho de contar con registros instrumentales, es poco productivo llevar a cabo la estimación del valor de la magnitud representativa M_{min} , puesto que, aun teniendo en cuenta los registros históricos de sismos en Colombia, el número total de éstos no es suficiente para realizar un tratamiento estadístico confiable de datos. Es por ello que este intervalo de tiempo (antes de 1958) no se ha considerado en el presente trabajo.

REFERENCIAS

- [1] Espinosa A. Actualización del Catálogo Colombiano de Sismicidad Histórica. Informe Interno. Ingeominas. Cali, Colombia. 1993.
- [2] Ramírez J. E. Historia de los Terremotos en Colombia. Bogotá. Arga. 1975. 218 p.
- [3] Ramírez J. E., Goberna J. R. Terremotos Colombianos. Noviembre 23 y diciembre 12 de 1979. Informe Preliminar. Bogotá. 1980. 95 p.
- [4] Ingeominas. Red Sismológica Nacional de Colombia. Ingeominas. Actualización y Análisis del Catálogo de sismos de Colombia. Santafé de Bogotá, Colombia. 1995.
- [5] Smirnov V. B. Experiencias de Estimación de Representatividad de Catálogos de Eventos Sísmicos. Vulkanologiya i Seismologiya. 1997. No. 4. p. 93 – 105. En ruso
- [6] Aki K., Richards P. Quantitative Seismology. W. Freeman. San Francisco. 1980.
- [7] Pisarenko V. F. Ley de Recurrencia Sísmica. Propiedades Discretas del Medio Geofísico. M. Nauka. 1989. 174 p. En ruso.
- [8] Hudson D. Lectures on Elementary Statistics and Probability. Geneva. 1964.
- [9] Caneva A. Propiedades Fractales del Régimen Sísmico de Colombia. Kand Dis. M Fizic. Fac. MGU. 2000. En ruso.
- [10] Ingeominas. Catálogo. Red Sismológica Nacional de Colombia. Ingeominas. URL: <http://www.ingecom.gov.co>. Santafé de Bogotá, Colombia. 1999.
- [11] Molchan G. M. Dmitrieva O. E. Identificación de Réplicas: Estado del Arte y Nuevos Métodos. Vychislitel'naya Seismologiya. 1991. Vyp. 24. p. 19 – 50. En ruso.