

MEDICIONES GEOMAGNETICAS
EN LA REGION DE LA PENINSULA ANTARTICA,
ISLAS ADYACENTES Y MAR DE WEDDELL
EN 1951-56 (*)

por LEONIDAS SLAUCITAJA (**)

Resumen — Se exponen los resultados de cuatro campañas geomagnéticas llevadas a cabo entre 1951 y 1956 en la mencionada región del Antártico señalando el éxito obtenido mediante el uso del equipo instrumental compuesto por bien contrastados magnetómetros de QHM y BMZ en lugares de difícil acceso y condiciones severas. El campo medido se presenta con la existencia de muchas anomalías, a veces bastante fuertes, que se observan generalmente en las componentes de la intensidad. Es además notable el hecho de que los datos medidos directamente en la parte meridional extrema del Mar de Weddell, difieren de los que dan las cartas magnéticas mundiales extrapolados o calculados parcialmente en base a la teoría del potencial. Se confirma el rápido cambio secular en las intensidades, especialmente en la componente vertical, siendo en vez lento el cambio en la declinación. La situación de los puntos de observación y los resultados numéricos se dan en un mapa y una tabla de valores respectivamente.

Summary — This report covers four geomagnetic campaigns in the region of the Antarctic Peninsula, the adjacent islands and the Weddell Sea during the summer seasons of the years 1951 to 1956. The instrumental equipment was slightly modified to meet antarctic conditions in general, specially for transport to stations distant from the bases. In most antarctic points observations were made with both magnetometers QHM and BMZ which were compared at observatory and base stations by means of theodolite and earth inductor. The field measurements show the presence of many anomalies, some of which quite strong. The values observed in the southernmost area of the Weddell Sea differ appreciably from the figures given on world magnetic charts, which for some regions seem to be based on extrapolation or potencial computations. The secular change in declination is small but those in intensities are rapid, especially in the vertical component, confirming some previous indications. The results are tabulated and the position of the observation stations is shown on a map.

(*) Contribución del Instituto Antártico Argentino N° 3.

(**) Profesor y Jefe del Departamento de Magnetismo Terrestre y Electricidad Atmosférica del Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina. Jefe de las Comisiones Geomagnéticas en las Expediciones Antárticas Argentinas.

Objetivos principales.

Durante los años 1951-1956 salieron cuatro comisiones geomagnéticas del Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de La Plata, que participaron de las expediciones antárticas argentinas organizadas y llevadas a cabo por el Ministerio de Marina con unidades de la Armada. Las tres de estas últimas comisiones geomagnéticas, de las temporadas 1953-54, 1954-55 y 1955-56, fueron auspiciadas además por el Instituto Antártico Argentino antes perteneciente al Ministerio de Defensa Nacional y transferido en 1956 al Ministerio de Marina.

Los objetivos principales de las citadas comisiones geomagnéticas fueron:

1º - Establecer puntos magnéticos generales de los tres elementos *D*, *H* y *Z* con el fin de

a) controlar los datos de las cartas magnéticas antárticas existentes mediante *nuevas mediciones directas*, dado que para confeccionarlas se hizo mucho uso de la interpolación, la extrapolación y los cálculos realizados sobre la base de la teoría del potencial por no existir muchos puntos magnéticos medidos y bien distribuidos en la región de la Península Antártica, islas adyacentes a ella y Mar de Weddell, y

b) repetir antiguos puntos de mediciones de las expediciones antárticas anteriores, aunque fueran pocos, y reservar algunos puntos nuevamente medidos en las campañas recientes como *estaciones de repetición* para el futuro, siempre con el fin de investigar la importante variación secular geomagnética que en las intensidades llega, en estas regiones, a valores muy altos; aumentando el conocimiento más exacto de esa variación, la precisión de los datos reducidos de la época de mediciones directas a otras épocas. Los focos de rápido cambio en las intensidades que se encuentran en la Antártida tienen desplazamiento, por lo que es importante estudiarlo haciendo repetidas mediciones en puntos fijos. Como se sabe, el Hemisferio Sud se encuentra ahora también en una fase de desimantación pronunciada, de modo que las mediciones directas proveen la información necesaria para estudiar el fenómeno.

2º - Con indicaciones de la existencia de *anomalías* bastante fuertes, investigar en forma más detallada los lugares en cuestión especialmente por mediciones de las intensidades, generalmente de la intensidad vertical. Este último aspecto puede ser utilizado y aplicado en la exploración geológico-estructural o mineralógica.

3º - Observar las *variaciones diurnas* y las *perturbaciones*, también en relación con otras investigaciones como ser las ionosféricas y, si fuera posible, con las de auroras polares y otras.

Instrumentos utilizados.

De la experiencia acumulada en la realización de mediciones magnéticas polares se deduce que no conviene, para todos los puntos, el uso del teodolito magnético con la serie de deflexiones y oscilaciones y del inductor terrestre con el manipuleo del delicado galvanómetro.

Por eso, de los puntos básicos medidos con esos instrumentos o de un observatorio, se sale hacia los demás puntos y especialmente hacia los de difícil acceso, con magnetómetros QHM y BMZ, usando también para el levantamiento detallado

de los alrededores de los puntos generales de *D*, *H* y *Z* una balanza tipo Schmidt para *Z* bien contrastada.

Al círculo horizontal del QHM se le agregó un anteojo para hacer mediciones de azimut con sol o estrellas y se completó el equipo con un cronómetro de bolsillo cuya hora exacta se controló con los cronómetros del buque.

El observador y su ayudante fueron transportados con el equipo que no pesa más de 15 kilogramos, al hielo marino, la barrera de hielo o la costa en lancha o en helicóptero, el cual prestó a los magnetólogos un servicio extraordinariamente valioso. El manejo de los QHM y BMZ es cómodo durando la observación completa, incluido el tiempo de instalación, cerca de una hora.

Los magnetómetros QHM y BMZ empleados para estas mediciones fueron cuidadosamente contrastados antes y después de la campaña en el Observatorio Geofísico de Pilar (Córdoba), controlados en puntos básicos con un teodolito Schulze y controlados de paso en el observatorio magnético polar instalado en la isla Laurie de las islas Orcadas del Sur. La balanza vertical Schmidt, utilizada para los puntos de *Z*, fué siempre comparada con los otros instrumentos y el valor de escala fué determinado repetidas veces durante las campañas.

En puntos básicos y con el campo bien conocido y tranquilo, se reconstruyó con solenoides el campo realmente observado con el BMZ y la balanza Schmidt en lejanos puntos australes mediante mediciones exactas de la corriente usada, controlando así una vez más el funcionamiento de los aparatos empleados en el Antártico.

Posiciones geográficas y material cartográfico usados.

Manteniéndose en contacto con el buque que llevaba la comisión geomagnética, fué siempre posible excepto en algunos casos obtener las coordenadas geográficas de los puntos magnéticos sin necesidad de que el magnetólogo tuviese que determinar la posición de por sí.

Las posiciones geográficas de los puntos magnéticos están así basadas en el material cartográfico de la Dirección General de Navegación e Hidrografía del Ministerio de Marina, en las observaciones astronómicas de posición efectuadas por los buques y en algunos casos en las determinadas por los magnetólogos.

Observadores responsables y colaboradores.

Los observadores responsables de las mediciones magnéticas realizadas son:

- a) durante la campaña de 1951; el autor de este trabajo que recibió la ayuda de los señores OSCAR SIDOTI y JUAN C. HARRIACUE,
- b) en la campaña 1953-54; el señor OSCAR SIDOTI que recibió la ayuda del señor MARIO ARCARO,
- c) en la campaña 1954-55; el señor ENRIQUE UTZ JASCHEK, y
- d) en la campaña 1955-56; el autor de este trabajo.

El proyecto de todos los trabajos magnéticos, los contrastes efectuados y el cálculo de las constantes de los instrumentos fueron realizados bajo la supervisión o con la intervención directa del autor tomando parte en ellos los observadores citados; y en los contrastes efectuados en el Observatorio Geofísico de Pilar (Córdoba) colaboró el personal del mismo que está bajo la dirección del señor OLAF LÜTZOW-HOLM.

Los comandantes de las expediciones antárticas de la Marina Argentina durante las diversas campañas Contraalmirante Rodolfo N. PANZARINI, actual director del Instituto Antártico Argentino, y Capitanes de Navío ALICIO E. OGARA y EMILIO

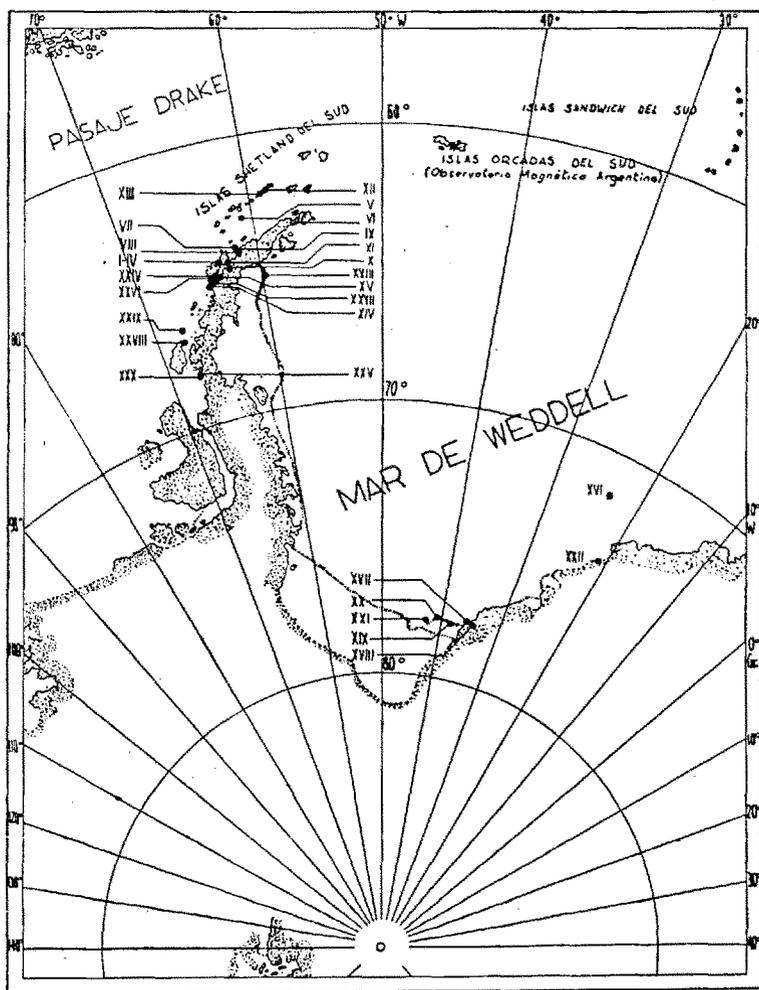


Fig. 1 - Puntos magnéticos de D, H y Z, realizados en campañas antárticas durante los años 1951-56.

L. DIAZ, han tenido siempre el mayor interés para la realización extensa de investigaciones geomagnéticas.

El Vice-Comodoro JORGE QUIROGA, jefe del Departamento Científico del Instituto Antártico Argentino, prestó atención al trabajo y a la preparación de su publicación.

Puntos Generales de D, H, Z.

Nº del Punto	Lugar	Coordenadas Geográficas		Fecha	Tiempo medio de 45° W de observaciones	In-dice <i>k</i>	Declinación observada <i>D</i>	Intensidad horizontal observada <i>H</i>	Intensidad vertical observada <i>Z</i>
		Latitud S.	Long. W.						
I	Faro 1º de Mayo	64°18'.15	62°58'.6	19- I -51	16 ^h 18 ^m a 19 ^m	3	—	—	— 0.38402
II	Isla Kappa	64°19'.25	63°00'.5	23 » »	17 ^h 29 ^m a 54 ^m	3	15°21'.8	0.24075	—
				23 » »	19 ^h 30 ^m a 38 ^m	3	13°11'.7	—	—
III	Punta Gallows	64°19'.6	62°59'.1	24 » »	15 ^h 27 ^m a 33 ^m	2	—	—	— 0.37812
				24 » »	16 ^h 34 ^m a 36 ^m	2	—	—	—
IV	Islote Tripode	64°18'.6	62°57'.1	24 » »	17 ^h 33 ^m a 65 ^m	2	14°33'.2	0.23701	—
				26 » »	18 ^h 47 ^m a 61 ^m	4	—	—	—
V	Isla Decepción	62°59'.3	60°43'.4	28 » »	16 ^h 24 ^m a 37 ^m	3	—	0.24593	—
				28 » »	17 ^h 06 ^m a 09 ^m	3	—	—	—
VI	Bahía Esperanza	63°22'.07	56°59'.68	25 » »	16 ^h 55 ^m a 57 ^m	2	—	—	— 0.40767
				27 » »	16 ^h 26 ^m a 65 ^m	3	—	—	—
VII	Islote « H »	64°05'.5	61°19'.0	27 » »	18 ^h 00 ^m a 05 ^m	3	14°11'.1	0.24406	—
				8- II-51	16 ^h 39 ^m a 41 ^m	3	—	—	—
VIII	Cabo Primavera	64°09'.0	60°57'.2	8 » »	18 ^h 03 ^m a 29 ^m	3	13°06'.6	—	— 0.35987
				9 » »	15 ^h 16 ^m a 54 ^m	4	—	—	—
IX	Isla Cobalescou	64°10'.5	61°39'.0	3-XII-53	10 ^h 30 ^m a 40 ^m	2	13°16'.2	0.24682	—
				3 » »	10 ^h 34 ^m a 36 ^m	2	—	—	—
X	Isla Delaite	64°33'.0	62°12'.0	3 » »	9 ^h 44 ^m a 51 ^m	2	—	0.23718	—
				13- I -54	14 ^h 35 ^m a 50 ^m	1	13°42'.6	—	—
X	Isla Delaite	64°33'.0	62°12'.0	13 » »	14 ^h 40 ^m a 45 ^m	1	—	—	— 0.36118
				13 » »	17 ^h 13 ^m a 16 ^m	1	—	—	—
X	Isla Delaite	64°33'.0	62°12'.0	13 » »	14 ^h 37 ^m a 54 ^m	1	15°15'.5	0.25255	—
				14 » »	14 ^h 42 ^m a 48 ^m	1	—	—	—
X	Isla Delaite	64°33'.0	62°12'.0	14 » »	16 ^h 28 ^m a 32 ^m	2	—	0.23541	—
				16 » »	13 ^h 14 ^m a 25 ^m	1	14°56'.5	—	—
X	Isla Delaite	64°33'.0	62°12'.0	16 » »	13 ^h 18 ^m a 22 ^m	1	—	—	— 0.37409
				16 » »	14 ^h 32 ^m a 35 ^m	1	—	—	—
X	Isla Delaite	64°33'.0	62°12'.0	18 » »	18 ^h 25 ^m a 34 ^m	5	14°18'.0	0.23942	—
				18 » »	18 ^h 28 ^m a 32 ^m	5	—	—	—
X	Isla Delaite	64°33'.0	62°12'.0	18 » »	18 ^h 47 ^m a 50 ^m	5	—	0.23636	—
				18 » »	—	—	—	—	—

(sigue)

Nº del Punto	Lugar	Coordenadas Geográficas		Fecha	Tiempo medio de 45° W de observaciones	In-dice <i>k</i>	Declinación observada <i>D</i>	Intensidad horizontal observada <i>H</i>	Intensidad vertical observada <i>Z</i>
		Latitud S.	Long. W						
XI	Islote Buls	64°25'.4	62°19'.0	23- I -54	13 ^h 08 ^m a 25 ^m	2	15°41'.6	—	—
				23 » »	13 ^h 12 ^m a 20 ^m	2	—	0.24402	—
				23 » »	14 ^h 23 ^m a 27 ^m	2	—	—	— 0.41611
XII	Caleta Potter	62°13'.6	58°36'.1	27- II-54	14 ^h 44 ^m a 55 ^m	5	14°04'.2	—	—
				27 » »	14 ^h 47 ^m a 50 ^m	5	—	0.23267	—
				27 » »	15 ^h 09 ^m a 12 ^m	2	—	—	— 0.35472
XIII	Punta Ardley	62°12'.4	58°54'.5	5-III-54	10 ^h 05 ^m a 14 ^m	2	13°14'.7	—	—
				5 » »	10 ^h 08 ^m a 11 ^m	2	—	0.23228	—
				5 » »	10 ^h 33 ^m a 37 ^m	2	—	—	— 0.35401
XIV	Isla Petermann	65°11'.3	64°08'.75	8- II-55	20 ^h 32 ^m a 45 ^m	3	17°34'.2	—	—
				8 » »	20 ^h 37 ^m a 42 ^m	3	—	0.23389	—
				10 » »	8 ^h 29 ^m a 32 ^m	1	—	—	— 0.37881
XV	Base Almirante Brown	64°50'.5	62°50'.45	15-III-55	9 ^h 32 ^m a 69 ^m	2	13°36'.7	—	—
				15 » »	9 ^h 44 ^m a 76 ^m	2	—	0.22055	—
				15 » »	15 ^h 22 ^m a 25 ^m	3	—	—	— 0.37853
XVI	Mar de Weddell	71°41'.7	23°46'.0	1- I -56	14 ^h 40 ^m a 52 ^m	1	7°02'.0	—	—
				1 » »	14 ^h 45 ^m a 49 ^m	1	—	0.20754	—
				1 » »	15 ^h 41 ^m a 43 ^m	1	—	—	— 0.41904
XVII	Mar de Wedde	77°45'.0	35°53'.0	4- I -56	11 ^h 25 ^m a 36 ^m	2	4°45'.5	—	—
				4 » »	11 ^h 29 ^m a 33 ^m	2	—	0.20042	—
				4 » »	11 ^h 45 ^m a 46 ^m	2	—	—	— 0.48660
XVIII	Nunatak Bertrab	77°54'.0	35°08'.0	4 » »	18 ^h 00 ^m a 02 ^m	4	5°00'.5	—	—
				4 » »	18 ^h 08 ^m a 20 ^m	4	—	—	— 0.48293
				4 » »	18 ^h 12 ^m a 16 ^m	4	—	0.20268	—
XIX	Base General Bel-grano	77°57'.5	38°48'.4	5 » »	10 ^h 17 ^m a 30 ^m	2	7°42'.0	—	—
				5 » »	10 ^h 40 ^m a 45 ^m	2	—	—	— 0.48293
				5 » »	23 ^h 30 ^m a 35 ^m	4	—	0.20414	—
XX	Barrera de Filchner	77°53'.0	40°20'.0	6 » »	21 ^h 01 ^m a 12 ^m	1	8°23'.0	—	—
				6 » »	21 ^h 06 ^m a 08 ^m	1	—	—	— 0.48390
				6 » »	21 ^h 20 ^m a 22 ^m	1	—	0.20467	—

(sigue)

Nº del Punto	Lugar	Coordenadas Geográficas		Fecha	Tiempo medio de 45° W de observaciones	In-dice <i>k</i>	Declinación observada <i>D</i>	Intensidad horizontal observada <i>H</i>	Intensidad vertical observada <i>Z</i>
		Latitud S.	Long. W						
XXI	Bahía Gould	77°58'.1	42°40'.5	7- I -56	21 ^h 08 ^m a 15 ^m	2	9°54'.1	—	—
				7 » »	21 ^h 11 ^m a 13 ^m	2	—	0.20407	—
				7 » »	21 ^h 30 ^m a 32 ^m	2	—	—	— 0.48926
XXII	Mar de Weddell	74°08'.1	21°10'.3	9 » »	18 ^h 03 ^m a 12 ^m	1	5°59'.2	—	—
				9 » »	18 ^h 07 ^m a 10 ^m	1	—	0.20334	—
				9 » »	18 ^h 40 ^m a 42 ^m	1	—	—	— 0.43618
XXIII	Isla Robertson	65°17'.0	59°20'.3	20- I -56	5 ^h 15 ^m a 18 ^m	1	—	—	— 0.37865
				20 » »	5 ^h 36 ^m a 45 ^m	1	14°15'.2	—	—
				20 » »	5 ^h 39 ^m a 42 ^m	1	—	0.23459	—
XXIV	Bahía Dorian	64°48'.2	63°29'.4	12- II-56	15 ^h 37 ^m a 39 ^m	3	16°59'.2	—	— 0.38465
				12 » »	15 ^h 52 ^m a 64 ^m	3	—	—	—
				12 » »	15 ^h 55 ^m a 60 ^m	3	—	0.23714	—
XXV	Isla Audrey	68°08'.4	67°06'.2	14 » »	17 ^h 05 ^m a 12 ^m	0	23°10'.0	—	—
				14 » »	17 ^h 08 ^m a 10 ^m	0	—	0.22825	—
				14 » »	17 ^h 40 ^m a 42 ^m	0	—	—	— 0.44025
XXVI	Isla Doumer	64°52'.5	63°35'.0	20 » »	11 ^h 46 ^m a 55 ^m	3	16°58'.3	—	—
				20 » »	11 ^h 48 ^m a 50 ^m	3	—	0.23831	— 0.38170
				20 » »	12 ^h 15 ^m a 16 ^m	3	—	—	—
XXVII	Isla Booth	65°04'.6	64°01'.8	22 » »	15 ^h 19 ^m a 26 ^m	1	18°24'.0	—	—
				22 » »	15 ^h 21 ^m a 24 ^m	1	—	0.23381	—
				22 » »	15 ^h 28 ^m a 29 ^m	1	—	—	— 0.38902
XXVIII	Isla Liard	66°55'.3	67°41'.8	24 » »	14 ^h 45 ^m a 54 ^m	1	23°33'.6	—	—
				24 » »	14 ^h 49 ^m a 52 ^m	1	—	0.22043	— 0.44376
				24 » »	15 ^h 02 ^m a 03 ^m	1	—	—	—
XXIX	Cerca de Isla Mik- kelsen	66°23'.2	67°17'.0	25- II-56	16 ^h 05 ^m a 12 ^m	5	21°16'.5	—	—
				25 » »	16 ^h 08 ^m a 16 ^m	5	—	0.23415	— 0.40511
				25 » »	16 ^h 22 ^m a 23 ^m	5	—	—	—
XXX	Isla Stoungton	68°10'.6	67°00'.3	28 » »	10 ^h 13 ^m a 22 ^m	2	21°14'.0	—	—
				28 » »	10 ^h 15 ^m a 18 ^m	2	—	0.22429	—
				28 » »	10 ^h 41 ^m a 42 ^m	2	—	—	— 0.42242

La dirección del Observatorio Astronómico de La Plata tomó parte en la organización científica de las comisiones geomagnéticas y el último delegado-interventor Dr. BERNHARD H. DAWSON apoyó vivamente los proyectos del autor dándole las mayores facilidades para cumplirlos.

El autor solicita a los señores nombrados quieran aceptar su más profundo reconocimiento.

Resultados de las mediciones.

Los resultados obtenidos de las mediciones magnéticas efectuadas en los puntos generales de *D*, *H* y *Z* vienen dados en la tabla agregada y la distribución geográfica de esos puntos en el mapa adjunto.

Los otros muchos puntos de un elemento, generalmente de *Z* o de ambas componentes de la intensidad, las descripciones, el material de planos y croquis, el material fotográfico y en general el análisis más detallado, serán objeto de una próxima publicación.

Algunas observaciones generales.

Los datos de las mediciones, aún no reducidos por variaciones y eventuales perturbaciones diurnas (en la tabla se da para cada intervalo de tiempo de observaciones los índices « k »), indican que se está en presencia de regiones magnéticamente más o menos anómalas. De los puntos del Archipiélago Melchior (I a IV) cercanos entre sí, se ve ya el cambio de valores en todos los elementos. La intensidad vertical, por ejemplo, aparece con un gradiente máximo de cerca de 3.000 gamas en un kilómetro, y la componente horizontal da un cambio de hasta 800 a 900 gamas en la misma distancia. Las islas « H », Delaite, Buls, Audrey, Liard y Stonington (puntos VII, X, XI, XXV, XXVIII y XXX respectivamente) son lugares de algunas anomalías bastante fuertes, y el levantamiento detallado de *Z* en las proximidades de estos puntos lo confirma. El panorama geológico indica en muchos lugares la presencia de rocas magnéticamente activas, como el basalto y otras.

Si se comparan los datos obtenidos, todavía sin reducciones, con los que indican las cartas magnéticas mundiales como por ejemplo las de la United States Navy Hydrographic Office para la época 1955, puede verse una diferencia que, salvo en Almirante Brown e isla Liard (puntos XV y XXVIII), no es muy grande en la declinación. Esta diferencia encuentra en la intensidad horizontal su valor máximo de hasta 1.000 a 1.500 gamas, ya sea por el carácter anómalo de los puntos (por ejemplo los puntos VII, XXV y XXX) o por lo que parece ser el resultado de otra causa sistemática. En todos los puntos de la Barrera de Filchner (Mar de Weddell), donde no había ninguna medición directa de las intensidades excepto en un punto medido por la expedición de FILCHNER en 1912, aparecen valores de *H* mayores de los que dan las cartas y que han sido aparentemente calculados o extrapolados. Igual cosa ocurre aquí con la componente vertical, pues sus valores realmente observados son más elevados que los previstos por el cálculo.

Es comprensible que en regiones tan alejadas y de tan difícil acceso, como lo es en particular la parte meridional del Mar de Weddell, se obtengan las diferencias mencionadas ya que a causa de la escasez de puntos medidos y la falta casi total de buenos puntos de repetición, la confección de las cartas mundiales se basa en la adopción de algunos valores aproximados de la variación secular; además, esta variación es muy grande en las intensidades.

La variación secular, según la comparación con algunas mediciones anteriores llevadas a cabo en la Península Antártica y otros lugares, puede decirse que es muy lenta en la declinación y rápida en las intensidades donde especialmente la componente vertical sufre una disminución muy pronunciada que llega a valores de 100 y más gamas por año.

Las variaciones diurnas observadas aparecen como moderadas, debido a que dichas regiones tienen una latitud geomagnética no muy alta.

(Recibido 27 Agosto 1956)
