

# NUEVO REGISTRO DE LA EXCURSION GEOMAGNETICA POST-PLEISTOCENICA EN LA CUEVA DE LAS BUITRERAS (PROVINCIA DE SANTA CRUZ)

Hugo Gabriel Nami<sup>1</sup>

## Introducción

Las investigaciones paleomagnéticas llevadas a cabo con sedimentos de perfiles de excavaciones arqueológicas tienen un doble objetivo. Por un lado, tratar de realizar correlaciones cronológicas (Parkes, 1986) y por ende, dataciones relativas o absolutas de sitios arqueológicos, determinando el lapso aproximado de depositación de los sedimentos (*e.g.* Parés y Parés González, 1995; Nami, Sinito y Gogorza, 1995). Por otro, recabar nuevos datos sobre la existencia de una posible excursión del campo magnético terrestre (CMT) ocurrida en el cono sur de Sudamérica, en el lapso 11.000–2.000 años antes del presente aproximadamente (Nami, 1995, 1999).

## Técnicas de muestreo, análisis de laboratorio y resultados

El muestreo se ejecutó en dos etapas; en 1992 se tomaron muestras en tubos de hidrobrazo de 2 cm de largo por 2 cm de espesor. Posteriormente en 1997, se emplearon tubos de plástico de las mismas dimensiones.

Debido a la sequedad de los sedimentos, se humedeció el perfil para insertar los tubitos, de manera tal que la mitad de cada uno se superponga con la parte media del anterior. Luego, se tomó la orientación y el buzamiento de cada uno utilizando una brújula Brunton. Posteriormente, se los retiró cuidadosamente y consolidó con silicato de sodio.

En distintos artículos, se informó que la estratigrafía de Las Buitreras tiene ocho capas en las que se han recuperado diferentes vestigios paleontológicos y arqueológicos (Sanguinetti de Bórmida, 1976). Toda la sección está formada por arenas de composición y clase textural semejantes (Eugenio, 1998; Scasso, 1998).

Los especímenes se tomaron en la base de la capa IV (n° 1), V (n° 2 a 7), VI y VII (n° 8 a 15) y de la capa VIII (n° 21 a 40) (Figura 1).

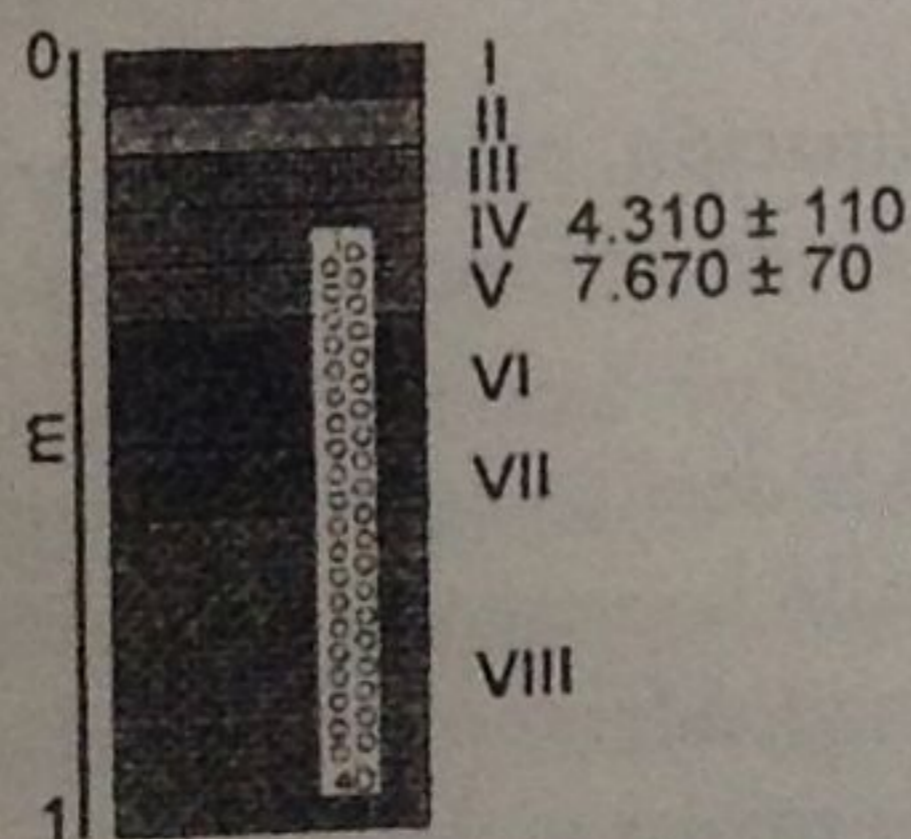


Figura 1. Perfil muestreado en el cual se indican la posición de las muestras

<sup>1</sup>PREP-CONICET

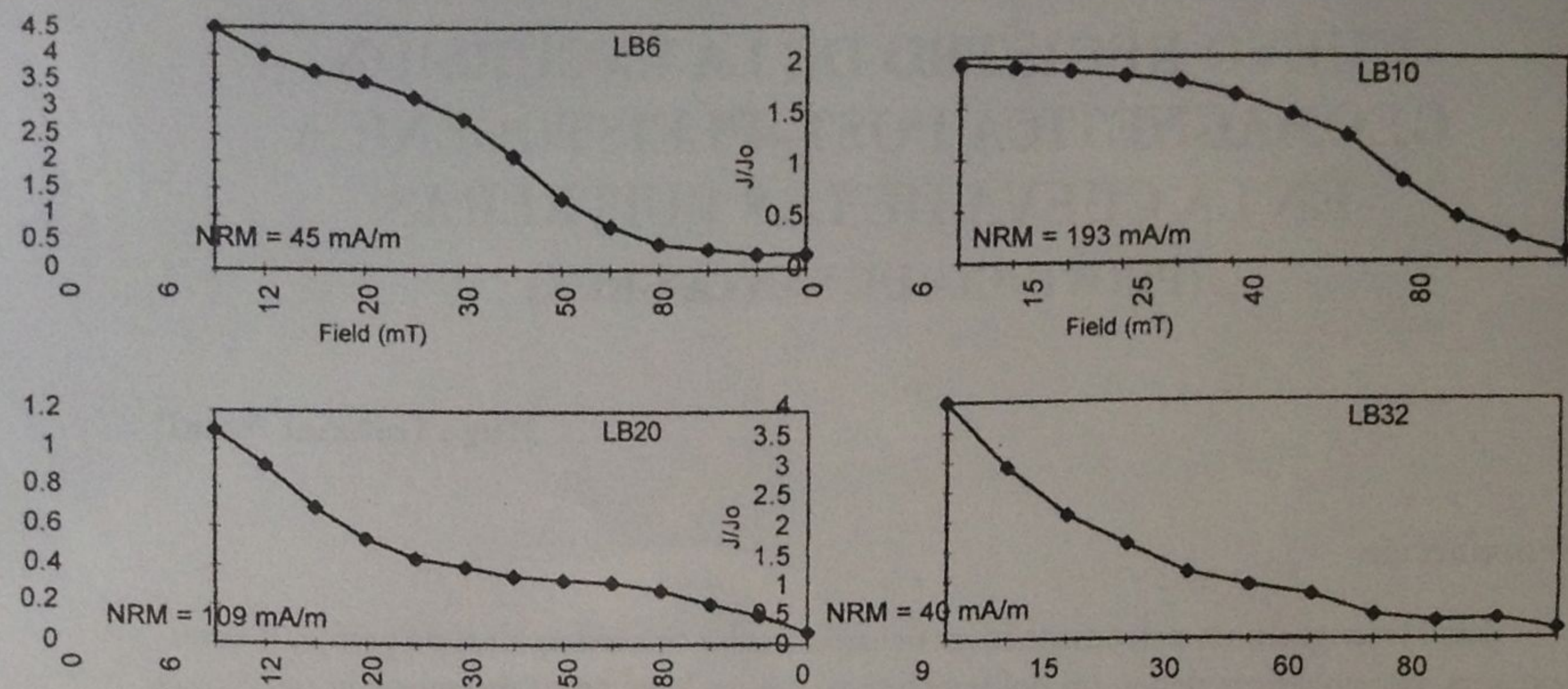


Figura 2. Diagramas de Zijderveld en los cuales se muestra el comportamiento de las muestras durante su desmagnetización que, en general, tienden al origen de los mismos

Las muestras contenidas en los tubitos metálicos fueron piloteadas con etapas de lavado térmico cada  $50^{\circ}\text{C}$ . Con este procedimiento, se detectó que eran "blandas", puesto que pierden la remanencia a los  $400^{\circ}\text{C}$  aproximadamente. Debido a ello, se hizo un segundo muestreo utilizando tubos plásticos y que fueron piloteados con lavado de campos alternos. Este método mostró ser el más adecuado para tratar a la colección.

El muestreo ( $n=40$ ) fue procesado en su totalidad en etapas de lavado progresivo a 3, 6, 9, 12, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60 y 80 m. Dicha tarea se efectuó con un magnetómetro criogénico 2G en el Laboratorio de Paleomagnetismo "Daniel A. Valencio" de la Universidad de Buenos Aires. Luego se procedió a aislar la magnetización remanente característica (MRC) de cada muestra utilizando el método de "análisis de componentes principales" (ver Butler, 1992; Van der Voo, 1993) con el programa interactivo de análisis paleomagnético diseñado por el Dr. Torsvick del Norwegian Geological Survey.

Una vez aislada la MRC de cada muestra, se construyeron magnetogramas de declinación e inclinación con el objeto de observar el registro del comportamiento del campo en la secuencia. Posteriormente se estudió la población, utilizando el programa MAG88 diseñado por Oviedo (1988).

Las muestras mostraron una MRC que en los diagramas de Zijderveld (1967) tienden hacia el origen (Figura 3), indicando la magnetización primaria de la muestra. Sin embargo, algunas poseían un componente secundario, removido en las primeras etapas de lavado (e.g. LB20, Figura 3).

Los valores de la declinación, inclinación, polos geomagnéticos virtuales (PGV) aislados con las mismas y de los intervalos de lavado utilizados para aislar la MRC se detallan en otro artículo (Nami, 1999).

La Figura 5 ilustra los cambios en la declinación e inclinación de la MRC aislada para la sección analizada. De igual modo se halló la presencia de posiciones normales, oblicuas normales y oblicuas reversas del CMT muy diferentes a las del campo magnético actual. En efecto, revelaron posiciones oblicuas normales y oblicuas reversas (Figura 4a), situación que está en concordancia con once secciones analizadas previamente (Nami, 1999).

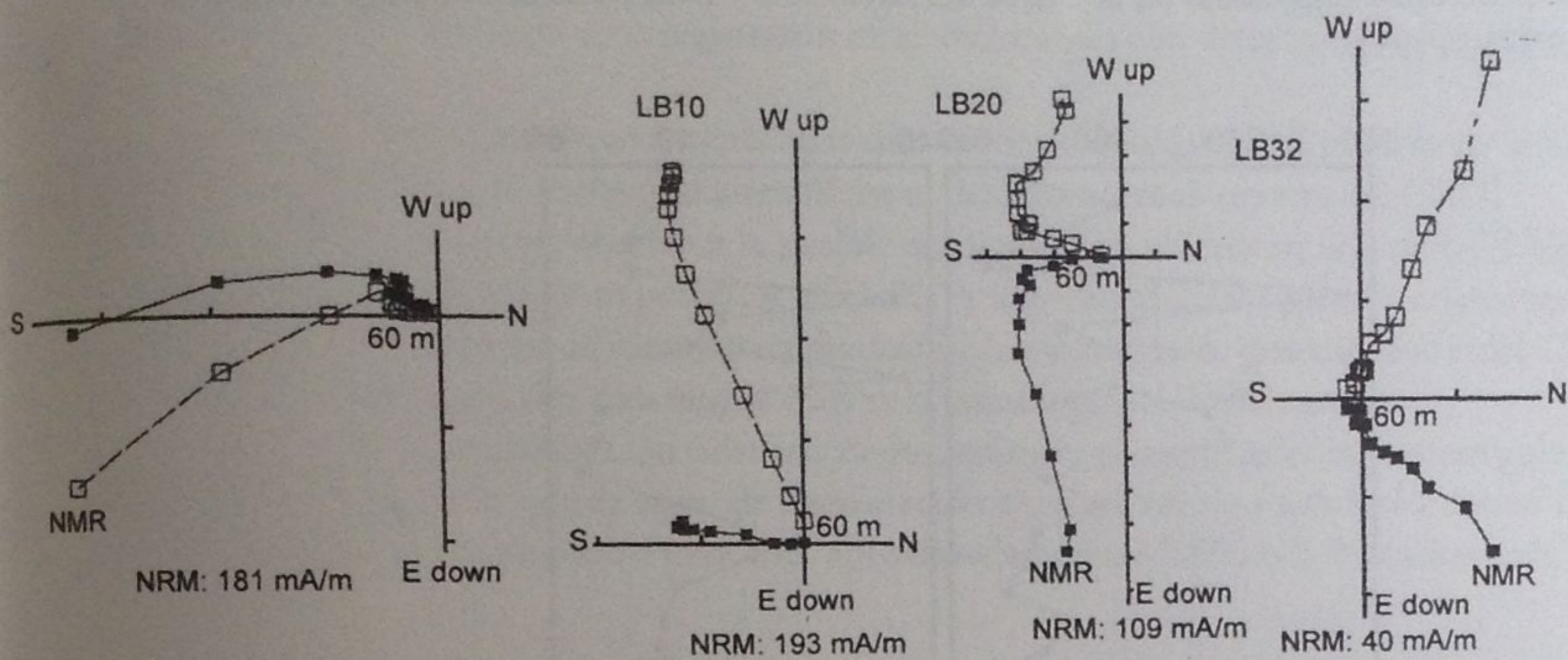


Figura 3. Diagramas cartesianos que muestran el grado de desmagnetización de acuerdo a cada etapa de lavado

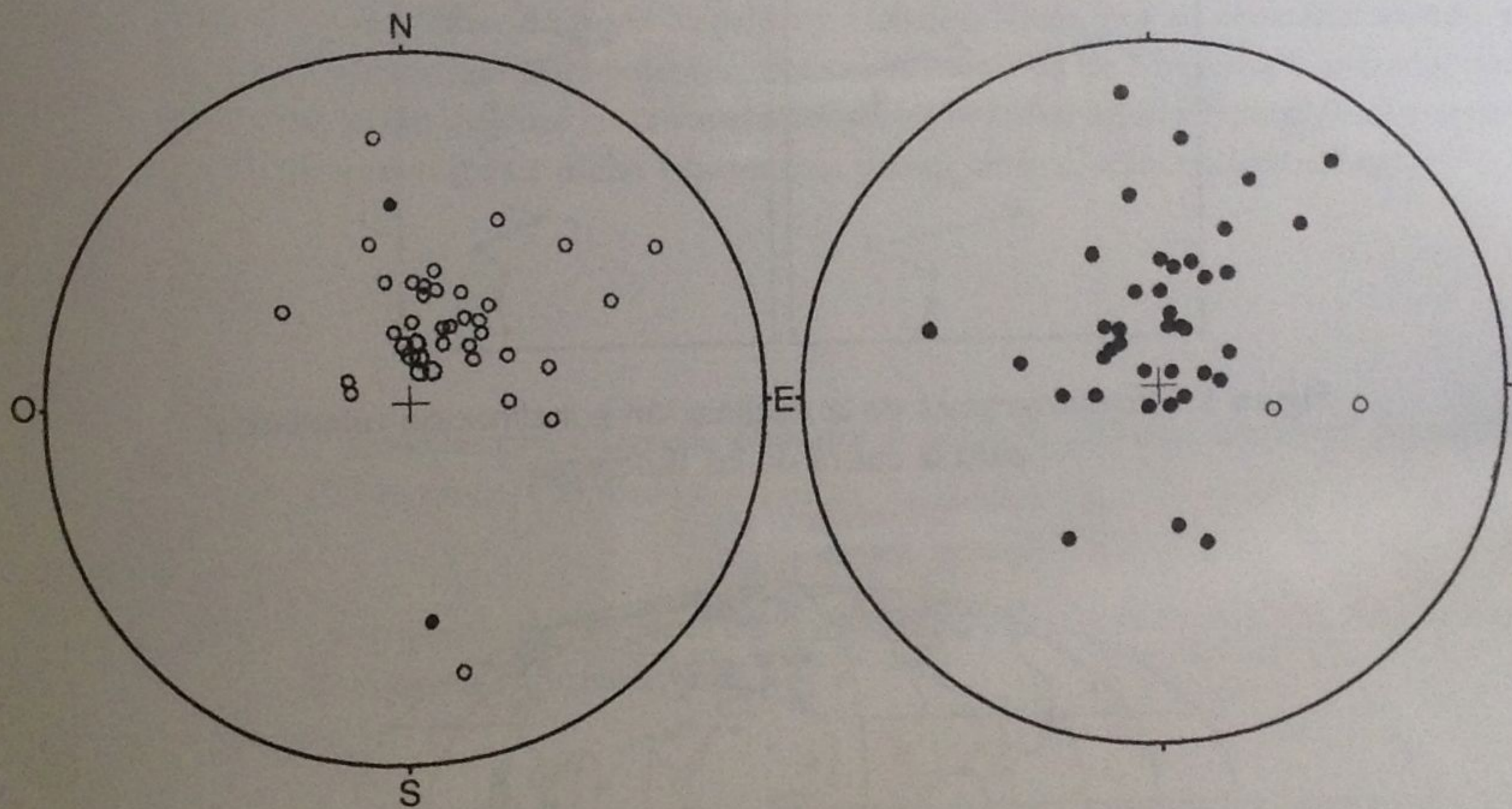


Figura 4. Proyecciones estereográficas de las direcciones de la magnetización remanente característica (MRC) aisladas en el muestreo (A). Los círculos abiertos indican inclinación negativas mientras que los llenos indican valores positivos. B. De los polos paleomagnéticos virtuales (PGV) obtenidos a partir de direcciones de las MRC. El centro de la proyección indica el Polo sur geográfico

Los valores de los PGV fueron señalados en una proyección estereográfica (Figura 4b) y en un planisferio (Figura 6). En este último, se pueden apreciar posiciones semejantes a las direcciones oblicuas registradas en la Cueva del Mylodon y Don Ariel en la Patagonia Austral (Nami, 1995, 1999).

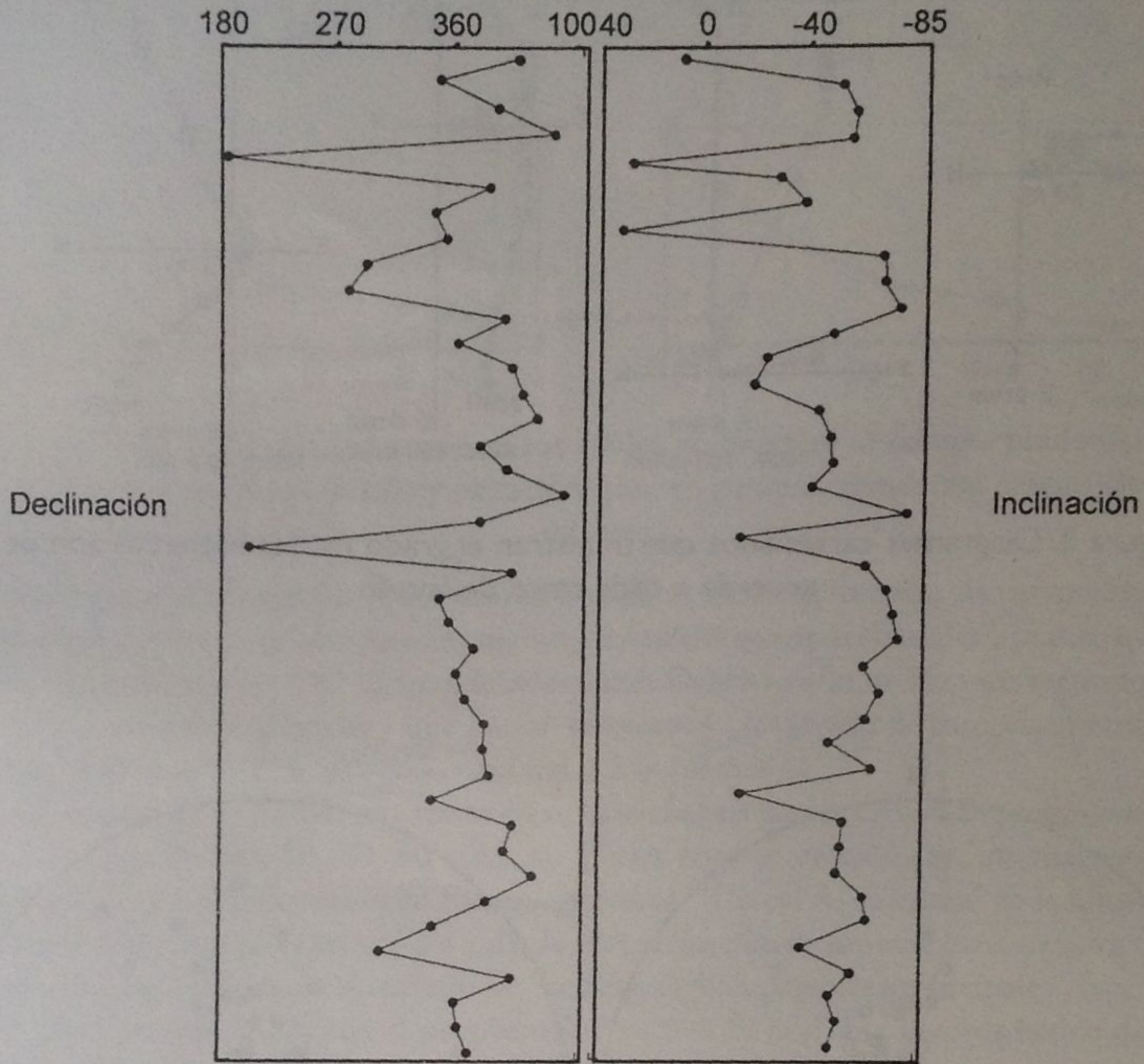


Figura 5. Magnetogramas de la declinación e inclinación calculadas para la cueva de las Buitreras

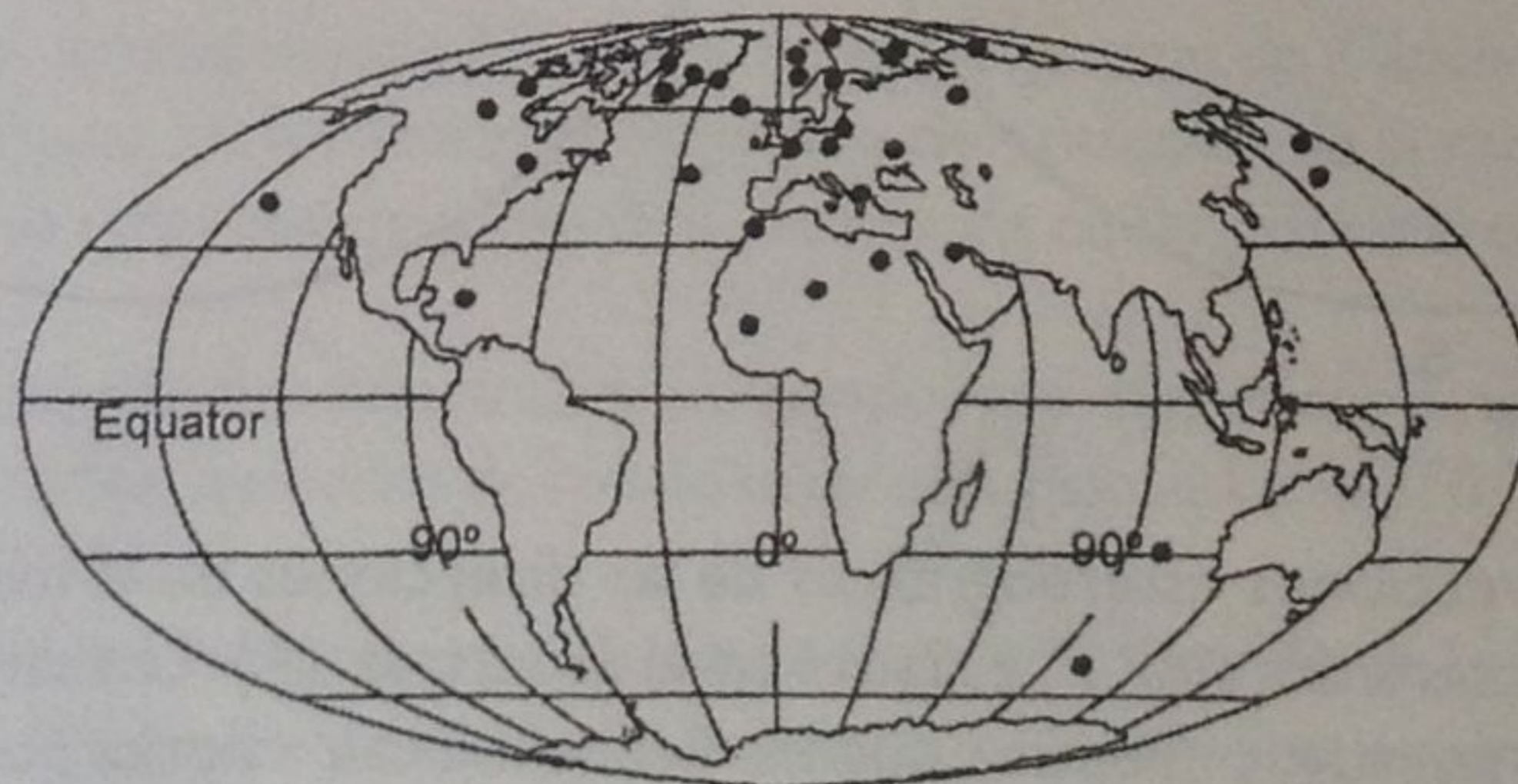


Figura 6. Posiciones de los VGP obtenidos de las muestras de cueva de Las Buitreras ploteados en un mapa del mundo

## Conclusiones

De acuerdo con lo expuesto, se obtienen las siguientes conclusiones:

- Los sedimentos analizados registraron magnetizaciones con direcciones normales y oblicuas reversas.
- Este registro prácticamente replica las direcciones exhibidas en el registro de la Cueva del Mylodon, en el cual se observó claramente el cambio normal–reverso del CMT.
- Las oblicuas corresponderían a la posible excursión descubierta en la Cueva del Mylodon y cuyo rango cronológico es posterior al 11.000 y anterior al 2.100 aproximadamente.
- Brinda información adicional para demostrar la existencia de esta excursión del CMT.
- Contribuye a precisar con mayor certeza la cronología de dicho cambio.
- Dado que la magnetización primaria de los sedimentos registraron ese evento paleomagnético, se puede decir que su lapso de depositación correspondería a una fecha menor o cercana a la transición Pleistoceno-Holoceno, aproximadamente 11.000 o 9.000 años atrás.

## Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y a la Agencia de Promoción Científica y Tecnológica (PMT-PICT0458) y a la National Geographic Society (Grant #5691-96), por haber solventado los trabajos de campo.

Al Dr., por permitir utilizar las instalaciones del Laboratorio “Daniel A. Valencio” en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires.

A los Dres. Juan Vilas, Augusto Rapalini y Haroldo Vizán por su constante aliento y apoyo, durante las investigaciones paleomagnéticas. A María de las Mercedes Cuadrado, por su ayuda y colaboración durante las tareas de campo y por haber leído y corregido el manuscrito. A todos los miembros de dicho laboratorio, por su amistad e incondicional apoyo.

## Bibliografía

- BUTLER, R.F.  
1992 *Paleomagnetism: Magnetic Domains to Geologic Terranes*, Blackwell Scientific Publications, Cambridge.
- EUGENIO, E.  
1999 *Geoarqueología de Cueva Las Buitreras (Provincia de Santa Cruz, Argentina)*. *Prehistoria* 3. Buenos Aires.
- NAMI, H.G.  
1995 *Holocene Geomagnetic Excursion at Mylodon Cave, Ultima Esperanza, Chile*. *Journal of Geomagnetism and Geoelectricity* 47:1325-1332.  
1999 *Possible Holocene Excursion of the Earth's Magnetic Field in Southern South America: New Records from Archaeological Sites in Argentina*. *Earth, Planets and Space* 51:175-191.
- NAMI, H.G.; A.M. SINITO Y C. GOGORZA  
1995 *Primeros resultados de los estudios paleomagnéticos en sedimentos de Cueva*

del Medio (Ultima Esperanza, Chile), *Anales del Instituto de la Patagonia* (Serie Ciencias Humanas) 23:135-142.

OVIEDO, E.S.

1988 MAG88: Un sistema de computación para análisis de datos paleomagnéticos. Tesis de doctorado, FCEN, Universidad de Buenos Aires.

PARES, J.M. Y A. PEREZ-GONZALEZ

1995 Paleomagnetic Age for Hominid Fossils at Atapuerca Archaeological Site, Spain. *Science* 269:830-832.

PARKES, P.A.

1986 *Current Scientific Techniques in Archaeology*. St Martin's Press, New York.

SANGUINETTI DE BORMIDA, A.C.

1976 Excavaciones prehistóricas en la cueva de Las Buitreras, Santa Cruz, Argentina. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología X* (N.S.):271-292, Buenos Aires.

SCASSO, R. Y E.O. EUGENIO

1999 Estudio sedimentológico de la cueva Las Buitreras (Provincia de Santa Cruz, Argentina). *Prehistoria* 3. Buenos Aires.

VAN DER VOO, R.

1993 *Paleomagnetism of the Atlantic, Tethys and Iapetus Oceans*. Cambridge University Press, Cambridge.

ZIJDERVELD, J.D.A.

1967 AC demagnetization of rocks: Analysis of results. *Methods in Paleomagnetism*, pp. 254-286, ed. Collinson, D.W.; K.M. Creer & S.K. Runcorn; Elsevier.