

Suplemento Electrónico

al artículo

Reconstrucción paleoambiental de la subcuenca de Xochimilco, centro de México, entre 18000 y 5000 años antes del presente

por:

Beatriz Ortega-Guerrero, Marco Albán Albarrán-Santos, Margarita Caballero, Ismerai Reyes-Corona, Brayan Gutiérrez-Méndez y Lizeth Caballero-García

Publicado en la Revista Mexicana de Ciencias Geológicas núm. 35, vol. 3, p. 254-267

Tabla S1. Propiedades magnéticas utilizadas, instrumentación e interpretación.

	Propiedad magnética	Instrumentación y condiciones analíticas	Interpretación
Concentración de partículas magnéticas	Susceptibilidad magnética (χ)	Bartington MS2B Expresada en masa específica.	Es la suma de las contribuciones de minerales ferrimagnéticos, antiferrimagnéticos, paramagnéticos y diamagnéticos en la muestra. Es dependiente del tamaño de grano.
	Susceptibilidad de Magnetización Remanente Anhisterética (χ_{MRA})	Desmagnetizador Molspin Limited de campos alternos con bobina interna para impartir campo directo. Campo directo: 0.05 mT. Campo alterno decreciente: 100 mT. MRA normalizada por la densidad y por el campo directo (Evans y Heller, 2003).	Es proporcional a la concentración de partículas magnéticas en la muestra, aunque es particularmente sensible a la presencia de minerales dominio sencillo DS. (Dearing, 1994; Lascu <i>et al.</i> 2015). DS <0.2 μm .
	Curvas de adquisición de Magnetización Remanente Isotermal y MRI de Saturación (MRIS)	Magnetizador de pulsos ASC Scientific IM-10. Campos directos: 5, 10, 20, 50, 100, 150, 200, 300, 500, 800 y 1000 mT (MRIS).	La MRIS refleja concentración de minerales magnéticos, cuando el tamaño de partícula y mineralogía permanecen relativamente constantes (Liu <i>et al.</i> , 2012). Es dependiente del tamaño de grano, no es afectado por la presencia de granos SP.
	Magnetización de saturación (M_s) y Magnetización remanente de saturación (M_r)	VSM de Princeton Measurement Corporation. Ciclos de histéresis con campo máximo de 1 T e incrementos de 5 mT.	Valores comunes de estos parámetros para magnetita, titanomagnetita, hematita y goethita en Tabla 1 de Peters y Dekkers (2003).
Mineralogía magnética	Coercitividad (H_c) y Coercitividad remanente (H_{cr})	VSM de Princeton Measurement Corporation. Aplicación de campos directos en incrementos de 2 y 5 mT en dirección opuesta a un campo de 1 T aplicado previamente.	En una población de granos de hematita orientados aleatoriamente, la H_{cr} suele ser >100-300 mT; las H_{cr} de la goethita son aún mayores (Liu <i>et al.</i> , 2012).
	Cociente S (S_{300})	VSM de Princeton Measurement Corporation. Backfields Calculada como el cociente: $\frac{-MRI_{300\text{mT}}}{MRIS}$	Provee una medida de la proporción relativa de minerales "suaves" (baja H_{cr} , <i>e.g.</i> , magnetita y maghemita) con respecto a los minerales "duros" (alta H_{cr} , <i>e.g.</i> , hematita y goethita). Valores cercanos a 1 indican que la mineralogía está dominada por minerales suaves mientras que valores cercanos a cero indican una mayor proporción de minerales duros (Liu <i>et al.</i> 2007).
	Magnetización Remanente Isotermal Dura (MRID)	$0.5 \times (MRIS + MRI_{300\text{mT}})$	Es una medida absoluta de la remanencia magnética de los minerales duros (Liu <i>et al.</i> 2012).
	Susceptibilidad en función de la temperatura (κ -T)	Bartington MS2WF. Temperatura máxima: 680 ° C. Bajo atmósfera de aire.	Se realiza para conocer la temperatura de Curie (T_c), <i>i.e.</i> , la temperatura a la cual el (anti)ferrimagnetismo se pierde y el mineral se comporta como paramagnético.
Distribución de tamaño de grano	Susceptibilidad dependiente de la frecuencia ($\chi_{fd}\%$)	MFK1-FA Kappabridge de AGICO. Frecuencias: 976 Hz (lf) y 15616 Hz (hf). $\chi_{fd}\% = \frac{(xlf - xhf)}{(xlf)} \times 100$	Estima la presencia de granos ultrafinos superparamagnéticos SP (< 0.03 μm). <2 % representan <10 % de SP; 2 % - 10 % indica una mezcla de SP con granos más gruesos; 10 % - 14 % indica >75 % de SP (Dearing, 1994).
	MRA/MRI ₁₀₀	MDSRI ₁₀₀ es la remanencia tras aplicar un campo directo de 100 mT. MRA no está normalizada por el campo directo aplicado	Es un indicador de la abundancia relativa de minerales DS.

Tabla S2. Parámetros del modelo de separación de componentes magnéticos obtenidas con la aplicación en línea MAX UnMix.

Unidad	Prof. (m)	Componente 1					Componente 2					Componente 3				
		μ_0H_c (log ₁₀)	μ_0H_c (mT)	DP	*S	EC	μ_0H_c (log ₁₀)	μ_0H_c (mT)	DP	S	EC	μ_0H_c (log ₁₀)	μ_0H_c (mT)	DP	S	EC
1	0.12	1.545	35	.238	.58	.28	1.996	99	.155	.83	.30	2.187	154	.278	.91	.42
		± .022		± .007			± .021		± .015			± .032		± .019		
2	0.62	1.418	26	.244	1	.22	2.070	118	.287	1	.62	2.542	349	.215	.98	.16
		± .037		± .039			± .022		± .014			± .028		± .014		
3	1.30	1.574	37	.347	1	.32	2.168	147	.342	1	.68	-	-	-	-	-
		± .056		± .033			± .029		± .016							
3	1.69	1.757	57	.405	1	.58	2.211	163	.322	1	.42	-	-	-	-	-
		± .032		± .019			± .032		± .013							
		1.742	55	.422	1	.47	1.976	95	.234	.84	.39	2.403	253	.196	1	.14
3	2.13	± .039		± .030			± .025		± .015			± .045		± .026		
		1.762	58	.432	1	.71	2.264	184	.315	.94	.29	-	-	-	-	-
		± .054		± .031			± .091		± .047							

μ_0H_c : coercitividad promedio en unidades log₁₀ y en mT; DP: parámetro de dispersión; S: parámetro de asimetría (skewness); EC: contribución extrapolada. * S=1 indica que la curva de distribución de coercitividades de la componente es normal gaussiana simétrica; S<1, la curva es asimétrica hacia la izquierda; S>1, la curva es asimétrica a la derecha.

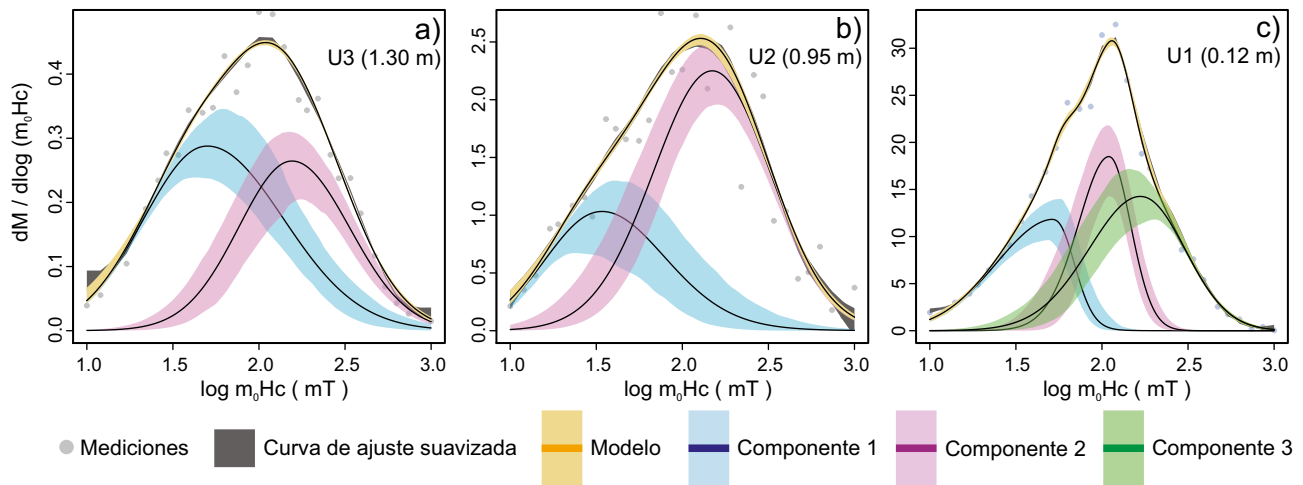


Figura S1. Modelos de separación (*unmixing*) de componentes magnéticos obtenidos con el *software* MAX UnMix. a) Muestra 1.30 m, de la unidad 3. b) Muestra 0.95 m, de la unidad 2. c) Muestra 0.12 de la unidad 1. Distribución de coercitividad (mediciones en círculos grises, curva de ajuste en negro) derivada de curvas de adquisición de MRI. Las áreas sombreadas representan los intervalos de 95% de confianza.