



42



IER

Instituto
de Estudios
Riojanos

ZUBÍA

REVISTA DE CIENCIAS.

Nº 42 (2024). Logroño (España).

P. 1-429, ISSN: 0213-4306

MUESTREO DE MICROVERTEBRADOS: EVALUACIÓN DEL EFECTO DE COADYUVANTES PARA LA DISGREGACIÓN DE ESTRATOS

LUIS OTAÑO JIMÉNEZ^{1*},
CÉSAR LAPLANA CONESA²,
MARÍA ÁNGELES GALINDO PELLICENA³,
EMILIO PUEYO MORER⁴

RESUMEN

Los métodos para el muestreo de estratos con la finalidad del estudio de restos de microvertebrados se han desarrollado durante la segunda mitad del siglo XX. En este trabajo proponemos un nuevo método de evaluación del efecto de distintos tratamientos y del uso de coadyuvantes químicos en la disgregación de estratos. El método se ha aplicado a niveles con presencia o posible presencia de micromamíferos pertenecientes a la cuenca Pliocuaternaria de Villarroya. Las conclusiones indican que los estratos presentan comportamientos muy variados y que resulta eficiente la evaluación previa del comportamiento del material a disgregar.

Palabras clave: Microvertebrados, Disgregación, Lavado-tamizado, Coadyuvante, Villarroya.

1. INTRODUCCIÓN

El estudio de los restos de microvertebrados presentes en estratos, específicamente pertenecientes a los periodos Terciario y Cuaternario, es una disciplina cuya metodología de trabajo basada en el lavado-tamizado y posterior triado de restos, se ha desarrollado desde mitad del s. XX (López Martínez, 1992). En España, Freudenthal (Freudenthal *et al.*, 1963), Adrover (Adrover, 1966) y de Bruijn (de Bruijn, 1967) desarrollan y emplean méto-

1. Asociación de Amigos de Villarroya. La Rioja, España. *luis.otano@unirioja.es

2. Museo Arqueológico y Paleontológico de la Comunidad de Madrid. Alcalá de Henares, Madrid, España.

3. Centro Mixto UCM-ISCIH de Evolución y Comportamiento Humano, Madrid, España.

4. Instituto Geológico y Minero de España (IGME-CSIC), Unidad Asociada IGME (CSIC)-Universidad de Zaragoza, España.

dos de lavado-tamizado de estratos de forma pionera. Antes de proceder al lavado-tamizado es necesaria la disgregación de los sedimentos. Para ello, en primer lugar, se elimina la humedad que estos contienen mediante su exposición directa al sol (Daams & Freudenthal, 1988). A continuación, los sedimentos se sumergen en agua durante 24 horas (Daams & Freudenthal, 1988). Finalmente, se realiza el lavado-tamizado mediante la aplicación de agua a cierta presión sobre los materiales en tamices colocados en dos posibles disposiciones. Una disposición es la mesa de lavado de Freudenthal u holandesa (Daams & Freudenthal, 1988) y la otra es la torre de tamices. Cuando el sedimento está ya libre de arcillas y limos, se pueden realizar tratamientos de enriquecimiento de los restos de vertebrados (Martín Suárez & Agustí Ballester, 1991), y finalmente los residuos así obtenidos se trian a simple vista o con la ayuda de un binocular para separar todos los restos de interés. El tratamiento de disgregación de la muestra (secado al sol y posterior inmersión en agua) se diseñó de forma empírica desde los primeros tiempos de aplicación del método. En algunas ocasiones, dependiendo de los materiales a tratar, la disgregación puede ser ayudada por la acción de gasoil, agua oxigenada o tratamiento térmico en horno (Martín Suárez & Agustí Ballester, 1991).

En este trabajo, de forma novedosa, planteamos un método para evaluar el efecto de la adición de coadyuvantes en el proceso de disgregación de la muestra. Los coadyuvantes son sustancias químicas cuya función es incrementar el efecto de la disgregación de los materiales tratados en medio acuoso. A la hora de escoger posibles coadyuvantes de interés, descartamos aquellos productos que son peligrosos en su manejo, como el agua oxigenada, y perniciosos para el Medio Ambiente como el gasoil.

En este trabajo introducimos la necesidad de adaptar los tratamientos de disgregación a la tipología de los materiales a tratar. Tanto la aplicación de nuevos coadyuvantes, como la optimización de los tratamientos a diferentes tipologías de estratos, necesita de la propuesta de un método de ensayo que permita conocer la efectividad de los nuevos tratamientos.

2. METODOLOGÍA

2.1. Materiales

En este trabajo se han empleado 4 tipos de materiales procedentes de la cuenca Pliocuaternaria de Villarroya (Laplana *et al.*, 2016), como sustratos de interés por el posible contenido de microvertebrados en los mismos:

Marga negra con contenido de microvertebrados, denominada Vi-1 (Laplana *et al.* 2016); Arena limosa marrón; Limo arcilloso blanco; Marga blanca con contenido de microvertebrados, denominada Vi-2 (Laplana *et al.* 2016).

Un análisis de las características de los materiales estudiados proporciona el siguiente resultado (Tabla 1):

IDENTIFICACION	% ARCILLAS	% LIMOS	%ARENAS	% CaCO ₃
Marga negra (1)	19,98	72,79	7,09	40,0
Arena marrón (2)	5,73	32,29	61,97	0,3
Limo blanco (3)	9,96	81,31	8,69	2,5
Marga blanca (4)	11,36	62,99	25,66	60,3

Tabla 1. Resultados de la granulometría y el contenido de CaCO₃ de los materiales estudiados. Granulometría mediante difracción láser, % CaCO₃ mediante análisis IR.

2.2. Metodología

Para evaluar el efecto de tratamientos, como el secado previo del material o la adición de coadyuvantes químicos al agua de disgregación, se ha diseñado un método de fácil aplicación. El método ha consistido en disponer de una muestra del estrato a ensayar que conste de terrones compactos de material entre 5 y 10 mm de tamaño. Los terrones se han obtenido rompiendo el material y luego tamizando entre dos tamices de 5 y 10 mm. Para realizar ensayos sobre material secado este se ha tratado en estufa a 80°C durante 24 horas.

Para ensayar la acción de coadyuvantes en el agua de disgregación, se han pesado 10,0 g de terrones (bien hayan sido secados previamente o no) y se han dispuesto en un recipiente. El recipiente se ha completado con la adición de 10,0 g de agua que contiene en disolución los coadyuvantes a ensayar en la concentración de estudio escogida.

Los coadyuvantes ensayados sobre material no secado han sido: Ácido acético al 10% de concentración, hexametáfosfato sódico al 10% de concentración, en todos los casos en disolución acuosa. Además, se han realizado ensayos de referencia empleando solamente agua sobre material no secado y sobre material previamente secado. Los terrones se han mantenido en disgregación por acción de los coadyuvantes, cubiertos completamente por el líquido y sin movimiento, durante un plazo de tiempo fijado de 24 horas. Transcurrido el tiempo, se ha depositado el material en un tamiz de 0,5 mm de paso y sobre el mismo se ha añadido 50 ml de agua para arrastrar los sólidos presentes en el recipiente y también lavar estos en el tamiz. El tamiz previamente tarado, se ha secado en estufa a 105°C durante 24 horas y se ha pesado para calcular el peso de sólido que queda sobre el mismo.

El efecto de la disgregación obtenida se ha cuantificado por diferencia de pesada entre el material de partida en terrones y el material seco presente en el tamiz tras el tratamiento descrito. Las diferencias de pesada se expresan como % relativo de diferencia de material sobre el material inicial y este resultado se denomina % de disgregación.

3. RESULTADOS

El estudio de la disgregación de las muestras de estratos proporciona los siguientes resultados (Tablas 2, 3, 4 y 5), expresados como media de 6 repeticiones de ensayos, la incertidumbre de la media con cobertura del 95% según t-Student.

Identificación	Secado	Disgregante	% Disgregación media	Incertidumbre 95% cobertura
Marga negra (1)	Si	Agua	85,7	2,7
Marga negra (1)	No	Agua	86,0	2,7
Marga negra (1)	No	Agua 10% acético	83,6	3,4
Marga negra (1)	No	Agua 10% hexametáfosfato sódico	78,0	6,1

Tabla 2. Resultados de disgregación de una marga negra (1) con contenido de microvertebrados denominada Vi-1 en la cuenca Pliocuaternaria de Villarroya según Laplana *et al.* 2016

Identificación	Secado	Disgregante	% Disgregación media	Incertidumbre 95% cobertura
Arena marrón (2)	Si	Agua	81,1	3,0
Arena marrón (2)	No	Agua	84,2	4,0
Arena marrón (2)	No	Agua 10% acético	83,7	9,2
Arena marrón (2)	No	Agua 10% hexametáfosfato sódico	83,2	3,3

Tabla 3. Resultados de disgregación de una arena marrón (2) de la cuenca Pliocuaternaria de Villarroya.

Identificación	Secado	Disgregante	% Disgregación media	Incertidumbre 95% cobertura
Limo blanco (3)	Si	Agua	99,8	0,2
Limo blanco (3)	No	Agua	99,8	0,2
Limo blanco (3)	No	Agua 10% acético	99,8	0,2
Limo blanco (3)	No	Agua 10% hexametáfosfato sódico	99,9	0,1

Tabla 4. Resultados de disgregación de un limo blanco (3) de la cuenca Pliocuaternaria de Villarroya

Identificación	Secado	Disgregante	% Disgregación media	Incertidumbre 95% cobertura
Marga blanca (4)	Si	Agua	17,7	13,0
Marga blanca (4)	No	Agua	11,4	3,4
Marga blanca (4)	No	Agua 10% acético	57,0	6,5
Marga blanca (4)	No	Agua 10% hexametáfosfato sódico	32,2	8,3

Tabla 5. Resultados de disgregación de una marga blanca (4) con contenido de microvertebrados denominada Vi-2 en la cuenca Pliocuaternaria de Villarroya según Laplana *et al.* 2016.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El método de evaluación planteado indica la mayor o menor efectividad de los tratamientos de disgregación, a pesar de que cuenta con una fuerte incertidumbre en los resultados debida a la variabilidad espacial de los estratos. El método no distingue el contenido de minerales no disgregables, por ejemplo, cuarzo de tamaño mayor a 0,5 mm, los cuales son computados como “material no disgregado” cuando realmente deben ser considerados como “material no disgregable”. Esta situación exige revisar el material no disgregado para clasificarlo como no disgregable si fuera el caso. En este trabajo, para el caso Arena marrón (2), el material no disgregado es material no disgregable, fundamentalmente formado por cuarzo.

El proceso previo de secar el material a disgregar no siempre proporciona mejoras en los resultados. Para los cuatro materiales analizados en este trabajo, el secado de los mismos no reporta mejoras en ningún caso. La marga blanca (4), tras ser secada presenta una disgregación con un valor medio mayor que cuando no se ha secado, pero presenta también un valor alto de incertidumbre y los resultados para el material seco engloban a los resultados obtenidos para el material sin secar. Los coadyuvantes ácido acético, y hexametafosfato de sodio, son efectivos como disgregantes en diferentes estratos. En los casos Arena marrón (2) y Limo blanco (3) el uso de agua es suficiente para la disgregación. Sin embargo, para la marga blanca (4) el tratamiento con 10% de ácido acético significativamente mejora la disgregación. El tratamiento con 10% de hexametafosfato de sodio mejora la disgregación, aunque en menor medida que el tratamiento con ácido acético. Para la marga negra (1) no se consigue una disgregación completa con ningún tratamiento y todos ellos ofrecen un resultado similar.

Debido a la variabilidad de comportamientos de los sedimentos que forman los estratos posibles a tratar se recomienda la realización de ensayos previos sobre los mismos. Un pequeño coste de tiempo en la aplicación de la metodología propuesta en este trabajo, puede resultar en una fuerte mejora en la eficiencia de los procesos de tratamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adrover, R. (1966). “Pequeñito intento de lavado de las tierras de la cueva de Son Muleta y los resultados obtenidos”. *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 12, pp. 39-46.
- Brujin, H. de (1967). “Gliridae, Sciuridae y Eomyidae (Rodentia, Mammalia) miocenos de Calatayud (provincia de Zaragoza, España) y su relación con la bioestratigrafía del área”. *Boletín del Instituto Geológico y Minero de España*, 78, pp. 188-373.
- Daams, R. y Freudenthal, M. (1988). “Synopsis of the Dutch-Spanish collaboration program in the Aragonian type area, 1975-1986”. *Scripta Geologica*, 1, pp. 3-18.

- Freudenthal, M. (1963). Entwicklungsstufen der miozänen Cricetodontinae (Mammalia, Rodentia) Mittelspaniens und ihre stratigraphische Bedeutung. *Beaufortia*, 119 (10), pp. 51-157.
- Laplana, C., Muñoz, A., Pueyo, E., Sevilla, P., Blain, H. A. y Parés, J. (2016). "Microvertebrados de la cuenca de Villarroya". de En Alberdi, M. T., Azanza, B., Cervantes, E. (coo.), *Villarroya, Yacimiento clave de la paleontología riojana*, pp. 67-84. Instituto de Estudios Riojanos, Gobierno de La Rioja.
- López Martínez, N. (1992). "Técnicas de estudio de microvertebrados. Los micromamíferos y su interés bioestratigráfico". En: Astibia, H. (ed.), *Paleontología de Vertebrados. Faunas y filogenia, Aplicación y Sociedad*, pp. 345-366. Universidad del País Vasco.
- Martin-Suarez, E. y Agustí, J. (1991). "Estudio de las cuencas continentales del Neógeno y Cuaternario de Andalucía. Prospección superficial en la cuenca de Granada". En Valdés, A., Góngora, A. y Larreta, M. (coo.), *Anuario Arqueológico de Andalucía 89.II Actividades sistemáticas. Informes y memorias*, pp. 15-16. Consejería de Cultura y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, Dirección General de Bienes Culturales, Sevilla.



ZUBÍA

42



IER

Instituto de
Estudios Riojanos