

ORIGEN Y DISTRIBUCION DE LA MATERIA ORGANICA EN LA RIA DE VILLAVICIOSA, ASTURIAS (ESPAÑA)

E. CAMPON y D. MOREIRAS

TRABAJOS DE
GEOLOGIA

Campón, E. y Moreiras, D. (1985).—Origen y distribución de la materia orgánica en la ría de Villaviciosa, Asturias (España). *Trabajos de Geología*, Univ. de Oviedo, 15, 339-342. ISSN 0474-9588.



La ría de Villaviciosa presenta un abundante sedimento de fangos que ocupa aproximadamente un tercio de la superficie de la ría.

Se realizan análisis de la materia orgánica contenida en dichos fangos por distintas técnicas analíticas, encontrándose que son muy ricos en materia orgánica biodegradable, la cual procede de actividades antropógenas y procesos naturales habidos en la cuenca que alimenta la ría. Los valores máximos de materia orgánica biodegradable determinados en los fangos alcanzan los 1.000 mg/l, expresados en DBO_5 y a 20° C. Este valor máximo ha sido determinado en los sedimentos de la margen derecha de la ría a la altura de la fábrica El Gaitero. En la margen izquierda los valores hallados oscilan entre 400 y 600 mg/l. Los materiales arenosos que ocupan el resto de la ría sólo contienen indicios de materia orgánica.

El mecanismo de transporte de esta materia orgánica va ligado a una acción de lavado de las materias orgánicas depositadas en el suelo por la acción de la lluvia. Las arcillas y otros minerales del suelo son también movilizados por agua de lluvia y se incorporan a los ríos y finalmente al estuario, donde se depositan.

The Villaviciosa estuary shows rich fang sediments that approximately occupy one third of the estuary surface.

Analysis of the organic matter contained in these fangs have been carried out by different analytic techniques. They showed that are very rich in biodegradable organic matter which come from anthropogeneous activities and natural proceses occurred in the basin that feeds the estuary. The maximum values of biodegradable organic matter determined in the fangs reach 1.000 mg/l exposes in DBO_5 and at 20°C. This maximum value has been determined in the right margin sediments of the estuary close to El Gaitero factory. In the left margin the values found oscillate between 400 and 600 mg/l. The sandy materials that occupies the rest of the estuary are very poor in organic matter.

The mechanisme of transport of organic matter is linked to a washing action of the organic matter settled on the soil by the rain action. Clays and other minerals of the soil are also moved by the rain water, incorporated to the rivers and finally to the estuary where they settled.

Enrique Campón y Dámaso Moreiras, Departamento de Cristalografía y Mineralogía, Facultad de Geología, Universidad de Oviedo, España. Manuscrito recibido el 10 de enero de 1985.

En conversaciones mantenidas con el fallecido Dr. Sánchez de la Torre, nos indicaba la conveniencia de realizar un análisis del contenido de los fangos de la ría en materia orgánica, dada la importancia que éstos tienen como asiento de la vida y por el carácter que la materia orgánica va a conferir a los sedimentos allí depositados.

TÉCNICAS EXPERIMENTALES EMPLEADAS

De los distintos métodos de análisis de la materia orgánica se utiliza aquí el método de Hach para la

determinación de la DBO_5 (Demanda bioquímica de oxígeno a los cinco días, a 20° C y en ausencia de la luz) de los fangos estudiados.

El contenido en materia orgánica de los ríos se realiza por el método del MnO_4K en medio ácido, que consideramos muy adecuado para los bajos contenidos que de este parámetro tienen los ríos de la cuenca estudiada.

Se utiliza la Demanda Química de Oxígeno por el método del dicromato en medio ácido con ayuda de catalizadores y en un tiempo de oxidación de dos horas. Este método nos da idea de la materia orgánica total presente en los fangos más aquellas substancias que puedan ser también oxidadas.

Los sólidos en suspensión contenidos en los cursos de agua se determinan por filtración, secado a 110° C y ulterior pesada.

DESCRIPCIÓN DE LA RÍA Y SU ENTORNO

La ría de Villaviciosa tiene una longitud aproximada de 8 km y una anchura máxima de 1 km. Geológicamente está rodeada en ambos márgenes por materiales mesozoicos, jurásicos y triásicos principalmente.

El área madre está formada en su mayor parte por materiales triásicos preferentemente arcilloso-arenosos, lo que reviste una gran importancia para la formación de los fangos que estudiamos. Al sur de Villaviciosa se disponen margas y arcillas margosas del Muschelkalk. Las series de Ambas, Bazanes, Camoca y de Viñón son abundantes en minerales arcillosos (Caballero y Martín Vivaldi 1975). En Santi afloran materiales jurásicos, principalmente calizas.

El estuario es de valle de río sumergido, de entrada restringida a causa de la limitación de las dunas de la playa de Rodiles. Este carácter de entrada restringida motiva una distribución de sedimentos en zonas morfológicas *sui generis*.

Por la parte sur, el río Amandí desemboca en la ría y en la parte este, el río Serrallo. Estos y otros cauces

de menor importancia aportan los sedimentos terrígenos al estuario.

En la ría se observan principalmente dos tipos de sedimentos, fangosos depositados uniformemente en el primer tercio y arenosos hacia el final de la ría, ambos claramente delimitados.

La cuenca de drenaje abarca una superficie aproximada de 160 Km².

El drenaje da una red de cuarto orden basada en tres canales de tercer orden antes de la población de Villaviciosa, y otro canal de tercer orden que vierte directamente en la ría en su margen oriental, (Vázquez Argüelles 1974). El drenaje, el aporte fluvial, y el prisma mareal, indican debe tratarse de un estuario de mezcla completa. La salinidad y su distribución vertical y superficial corresponde también a un estuario de mezcla completa, salvo una reducida zona interna que corresponde al tipo verticalmente homogéneo. El efecto de Coriolis indica un área de rotación en la zona este del estuario, lo que condiciona los sedimentos depositados en esa área.

ORIGEN DE LOS SEDIMENTOS

El origen de los fangos es claramente fluvial, los ríos de la cuenca arrastran materiales arcillosos-arenosos junto con materia orgánica,

TABLA I.-Datos analíticos

Río Valdediós

Día	Hora	N.º	pH	SS.	Mn O ₄ K (H ⁺)	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻
6/II/84	10	6	8,0	10	6,5	-	0,0	0,05
3/IV/84	12	5	7,5	340	6,5	7	0,0	0,02
5/IV/84	12	6	7,7	10	2,9	9	0,0	0,02
19/V/84	16	7	7,0	300	24,6	9	0,0	0,02
19/V/84	16	8	7,5	134	9,4	11	0,0	0,02
19/V/84	16	9	7,5	20	10,0	9		0,02

Río Amandí

Día	N.º	pH	SS.	MnO ₄ K H ⁺	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻
19/XII/83	1	7,7	10	5,1	44	0,0	0,05
10/I/84	1	8,0	10	14,0	25	0,0	0,02
23/II/84	1	7,5	58	5,0	21	0,0	0,02
12/III/84	1	8,0	10	2,3	35	0,0	0,00
2/IV/84	1	7,5	10	4,8	35	0,0	0,02
3/IV/84	1	7,5	480	12,0	11	0,0	0,02
3/IV/84	1	7,5	344	10,0	11	0,0	0,02
4/IV/84	1	8,0	75	4,3	11	0,0	0,02
4/IV/84	1	8,2	21	3,0	7	0,0	0,02
5/IV/84	1	7,7	23	2,9	9	0,0	0,02
7/IV/84	1	7,7	16	2,4	14	0,0	0,02
8/IV/84	1	8,0	9	3,5	18	0,0	0,02
10/IV/84	1	8,0	10	3,9	36	0,0	0,02
5/V/84	1	7,5	10	5,0	18	0,0	0,05
19/V/84	1	7,0	428	14,7	9	0,4	0,02

Los datos vienen expresados en mg/l, salvo el pH. La oxidabilidad se expresa en mg/l de Oxígeno (medio ácido). El N.º corresponde a las estaciones de muestreo. Ver Tablas II y III.

humus, sales minerales, etc. Este transporte es claramente observable durante los períodos de lluvia intensa y permanente alcanzando en el río Amandi un valor máximo de 500 mg/l de sólidos en suspensión y 15 mg/l de materia orgánica; ver Fig. 1 y Tablas I, II y III.

El área madre está ocupada por una población aproximada de 7.000 habitantes distribuidos en Villaviciosa capital y en numerosos pueblos repartidos por la Cuenca.

La actividad ganadera y la agrícola generan abundantes residuos orgánicos de origen animal, deyecciones restos de alimentos, etc. y otros restos vegetales degradados. Las viviendas generan aguas residuales abundantes en contenido orgánico (unos 350 mg/l de DBO₅). Las industrias lácteas y otras industrias del concejo aportan también a los cauces materia orgánica además de otras sustancias que no se consideran en este trabajo.

Al iniciarse la lluvia se produce un lavado de la superficie del terreno de las cercanías de los establos y de las viviendas llevándose las aguas

la materia orgánica con otras sustancias. A la vez, los minerales arcillosos del suelo se reblandecen y, al aumentar la intensidad de la lluvia, se produce un arrastre de todos estos materiales, siendo transportados por los ríos, a la cuenca. La capital, Villaviciosa, vierte sus aguas residuales en dos colectores que totalizan 10 l/seg y que aportan unos 300 kg de DBO₅, que luego se incorporan a los fangos de la ría diariamente.

FENÓMENOS DE DECANTACIÓN

Al alcanzar los ríos el estuario, los materiales citados que van en suspensión se encuentran con las aguas salinas del estuario produciéndose fenómenos físico-químicos que producen la rápida sedimentación de dichas materias que se incorporan a los fangos que recubren el fondo. Cuando el estuario se encuentra libre de agua marina, en la bajamar, el canal fluvial transporta los sedimentos fluviales hacia el mar, pero el tiempo en que esto sucede es inferior al

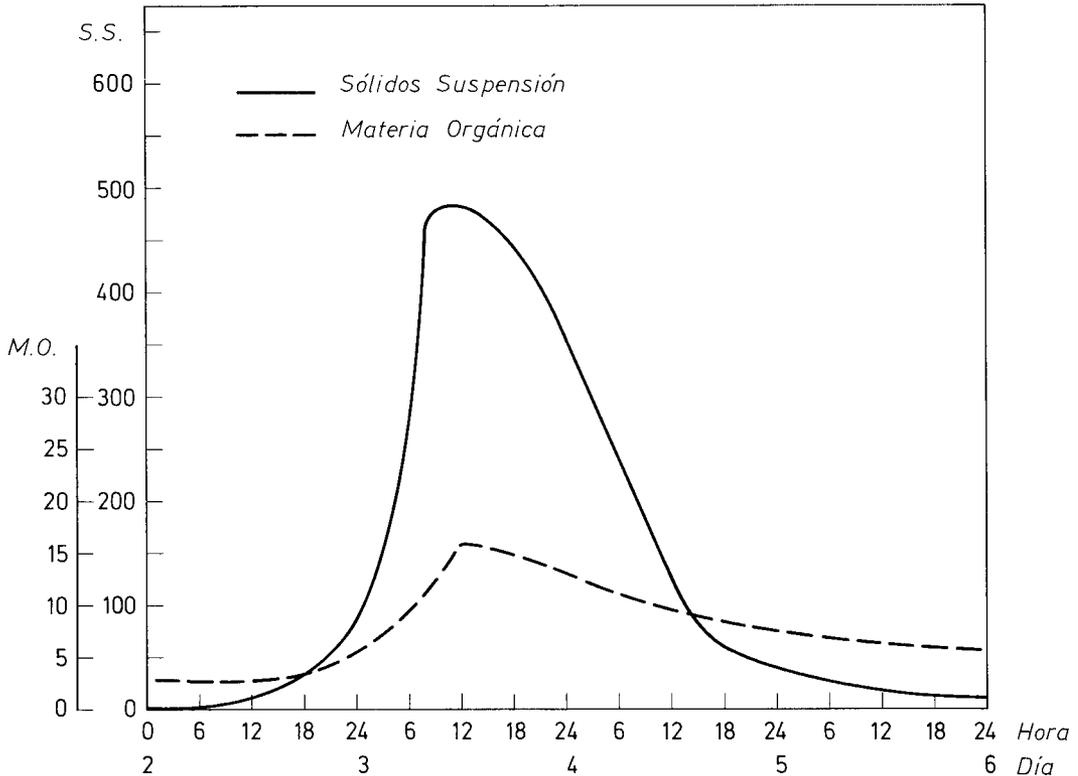


Fig. 1.—Gráfica de la evolución del contenido en materia orgánica y sólidos en suspensión, del río Amandi, durante los días 3, 4 y 5 de abril.

TABLA II.—Evolución del contenido en O₂ en el río Amandi

Día	Hora	N.º	T. °C	O ₂	m/m Hg
28/IV/84	13	1	17,3	6,2	740
28/IV/84	13	3	15,8	7,3	740
28/IV/84	13	4	13,8	7,3	740
29/IV/84	13	5	13,8	7,5	740
19/V/84	16	1	11,2	8,7	730
19/V/84	16	2	11,3	8,4	730
19/V/84	16	3	11,3	8,1	730
19/V/84	16	4	10,8	8,3	730
19/V/84	16	5	11,0	8,0	730

El Oxígeno se expresa en miligramos por litro de agua.

Estaciones:

- n.º 1 Puente sobre la ría
- n.º 2 Puente Huete
- n.º 3 Puente Hierro Parque
- n.º 4 Puente Valbucar
- n.º 5 Puente Hermita

TABLA III.—Evolución del contenido en O₂ en el río Valdedios

Día	Hora	N.º	T. °C	O ₂	m/m Hg
28/IV/84	13	6	14,3	8,5	740
28/IV/84	13	7	13,4	8,6	740
26/V/84	12	6	13,0	8,3	730
26/V/84	12	8	11,8	9,3	730
26/V/84	12	9	11,2	8,1	720

El Oxígeno se expresa en miligramos por litro de agua.

Estaciones

- n.º 6 Tomada enfrente del Bar La Parra.
- n.º 7 Tras del Convento de Valdediós
- n.º 8 En Santi
- n.º 9 En la Riega en el Nacimiento del río.

tiempo en que las aguas fluviales permanecen en contacto con el agua de mar, lo que favorece los fenómenos de sedimentación.

CONCLUSIONES

En este trabajo se estudian los fangos depositados en la ría de Villaviciosa, los cuales son ricos en materia orgánica biodegradable, según prueban los análisis de DBO₅ realizados.

También se ha determinado el contenido en materia orgánica por el método de la Demanda Química de Oxígeno, encontrándose valores muy elevados, que alcanzan los 32.248 mg/l. Esto nos confirma una gran riqueza de dichos fangos en materia orgánica no biodegradable.

La materia orgánica de los fangos procede de las actividades antropógenas y de los procesos naturales de degradación de la materia viviente en la cuenca.

Los minerales arcillosos y las arenas llegan al estuario juntamente con la materia orgánica, produciéndose allí su decantación y formándose un nuevo depósito de fango.

La materia orgánica únicamente se encuentra en los fangos depositados y no se encuentra en las arenas depositadas. El contenido de los fangos en materia orgánica biodegradable no es uniforme, los mayores valores que alcanza 1.000 mg/l de DBO₅ se encuentran en la margen derecha de la ría a la altura de la fábrica de El Gaitero. Los valores medidos en la margen izquierda oscilan entre los 400 y 700 mg/l de DBO₅.

La componente arcillosa de los fangos está formada principalmente por Caolinita e Illita. Todos los fangos estudiados tienen muy bajo contenido en carbonatos.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento a la Dra. Dña. Covadonga Brime de este Departamento, por su va-

liosa colaboración en la identificación de las fases arcillosas.

BIBLIOGRAFIA

- Caballero López-Lendinez, M. A. y Martín Vivaldi, J. L. (1975).—Estudio mineralógico y genético de la fracción fina del Trias español. *Mem. Inst. Geol. Min. España*, 87, 277 pp.
- Vázquez Argüelles, M. P. (1974).—Dinámica y sedimentación en la ría de Villaviciosa. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad de Oviedo.