

---

## COMPOSTATGE DE FANG RESIDUAL DE LA FABRICACIÓ DE PASTA DE PAPER

---

Víctor García Becher  
Enginyer Tècnic Agrícola

Montserrat Soliva i Torrentó  
Doctora en Ciències Químiques

*Ponència presentada a les Jornades sobre Adobs Orgànics. Febrer 1985*

### RESUM

Estudiem la possibilitat del compostatge de fangs residuals de la fabricació de pasta de paper amb idea de poder-los aplicar com a substrat.

### RESUMEN

Se estudia la posibilidad del compostaje de los lodos residuales de la fabricación de pasta de papel con la idea de obtener un producto utilizable como sustrato.

### SUMMARY

The possibility of composting paper industries residual sludges in order to obtain a horticultural substract is considered in this study.

### INTRODUCCIÓ

De l'indústria paperera, que està considerada com una de les que tenen un fort potencial contaminant, surten unes aigües que a més a més d'un elevat contingut en substàncies orgàniques solubles porten molts sòlids en suspensió. Aquests sòlids, hom els acostuma a separar en una piscina de sedimentació (depuració física), rebaixant-los posteriorment la humitat per filtratge al buit. El producte obtingut "hom l'elimina", en molts casos apilant-lo en descampats o pedreres buides. És un producte molt compacte, amb gran capacitat de retenció d'aigua, mala olor, composició molt variada, però amb una relació carboni/nitrogen, en general, molt alta i pobre en nutrients vegetals. Creguérem interessant provar de compostar-lo per obtenir un producte utilitzable com a substrat.

Les primeres proves les férem barrejant-lo amb fang de depuradora, líquid o sòlid, i també amb deixalles (1). Les realitzàrem en petites quantitats i dins de sacs que s'airejaven 2-3 vegades per setmana. En aquestes proves no obtinguérem bons resultats, però sí informació sobre les condicions més adients

de cara a compostar un tipus de producte com aquest. Així, vam veure la necessitat d'afegir algun agent esponjador ("bulking") i de disminuir els continguts d'humitat i de nitrogen inicials. L'excés d'humitat dificulta la descomposició i el contingut elevat de nitrogen feia que els primers dies de compostatge es produïssin fortes pujades de pH i pèrdues de nitrogen.

## MATERIALS I MÈTODES

Tenint en compte les conclusions dels treballs inicials (1) i (2) preparàrem una pila a l'aire lliure, sobre terreny sorrenc, barrejant 150 Kg de fang de paperera i 30 litres de fang líquid procedent de la depuració d'aigües urbanes (3). Hi afegírem també 30 Kg d'escorça de pi perquè la barreja no fos tan compacta (Taula 1).

El fang líquid de depuradora l'hi afegírem com a font de nitrogen, encara que en una quantitat molt justa per tal d'evitar d'incrementar excessivament la humitat.

Al llarg dels 190 dies que mantinguérem la pila, la regàrem i voltejàrem dues vegades. Setmanalment comprovàvem la temperatura i en total traguérem nou mostres per analitzar.

## RESULTATS

Al llarg de tot el procés la **temperatura** de la pila coincidí pràcticament amb la temperatura ambiental (fig. 1). No arribàrem a les temperatures elevades corresponents a la fase termòfila.

La **humitat**, excessivament alta al principi, presentà una disminució molt pronunciada (fig. 2), però això ja havíem comprovat que no era problema per al compostatge d'aquest tipus de material (1).

El **pH** era molt alt. Va anar disminuint lleugerament (fig. 3) fins a uns nivells acceptables sense presentar pujades brusques que provoquessin pèrdues de nitrogen. La **matèria orgànica total (MOT)**, determinada per calcinació, i el **carboni oxidable (C<sub>ox</sub>)**, determinat per oxidació humida, van anar disminuint al llarg del compostatge (taula 2). Els dos paràmetres presenten oscil·lacions en els resultats, degudes a problemes d'homogeneïtat de la mostra, la qual cosa provoca que la relació MOT/C<sub>ox</sub> (possible indicador de maduresa) no assenyali una tendència clara.

El percentatge en **nitrogen**, molt baix a l'inici, degut a la limitada aportació de fang líquid per no incrementar la humitat, va anar augmentant (fig. 4) (increment relatiu degut a la pèrdua de carboni).

La disminució de la relació C/N (fig. 5) al llarg del procés i l'increment del **grau de descomposició** (fig. 6) es corresponen amb els canvis esperats en un compostatge.

Els canvis produïts en la quantitat d'àcids fúlvics i húmics (fig. 7) i en la seva qualitat, representada per la variació del quocient E<sub>4</sub>/E<sub>6</sub> (fig. 8) també eren els esperats en un tipus de procés com l'estudiat.

### TAULA Núm. 1

Característiques dels productes utilitzats per fer la barreja inicial.

	pH	Conduc. mmhos/cm	%Humitat	%MOT	%N	C/N
Fang paperera	8,23	215	68,7	42,68	0,28	88,4
Fang depuradora	6,34	4100	95,4	53,98	3,91	8,0
Escorça de pi	7,07	110	45,6	57,35	0,06	554,3

### TAULA Núm. 2

Contingut en MOT i C<sub>ox</sub> de les mostres analitzades al llarg del compostatge.

Mostra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
% MOT	47,41	45,38	42,90	43,78	41,62	42,49	28,10	33,41	38,86	34,18	33,12
% C <sub>ox</sub>	11,43	18,09	14,92	17,57	15,51	16,54	14,03	14,61	13,63	11,48	-
MOT/C <sub>ox</sub>	4,14	2,50	2,88	2,49	2,64	2,56	2,00	2,29	2,85	2,97	-

### TAULA Núm. 3

Característiques de producte final comparant-les amb les d'una torba Sphagnum.

	pH	Cond.	%MOT	%N	%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	D <sub>real</sub> gr / cm <sup>3</sup>	D <sub>ap</sub>	%Porositat	%Aire	%Aigua fàcilment assimilable	%Aigua reserva
Compost	7,8	300	33,12	0,6	0,26	2,17	0,607	72,0	8,3	17,1	14,3
Torba	3,2	230	94,82	0,3	0,03	1,24	0,082	93,4	34,4	30,4	6,0



El producte final molt homogeni (no s'hi diferenciaven els components) presentava coloració fosca i cap olor. Les seves característiques finals (taula 3) permetien intentar aplicar-lo com a substrat. (4)

## CONCLUSIONS

Les variacions trobades en els paràmetres estudiats, malgrat no haver-se arribat a la fase termòfila, indiquen que hi ha hagut fortes transformacions en la matèria orgànica i que el producte obtingut hom el pot considerar estabilitzat.

El fet de no haver-se assolit temperatures més altes fa que el producte, malgrat unes característiques físiques, físico-químiques acceptables, podia presentar problemes sanitaris o de males herbes, en ser aplicat com a substrat.

FIG. 1 VARIACIÓ DE LES TEMPERATURES AMBIENTALS I DE LA PILA AL LLARG

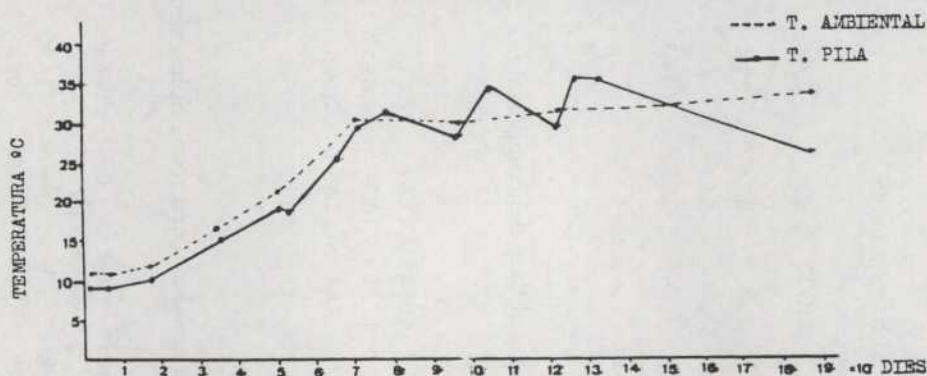


FIG. 2 - VARIACIÓ DE LA HUMITAT

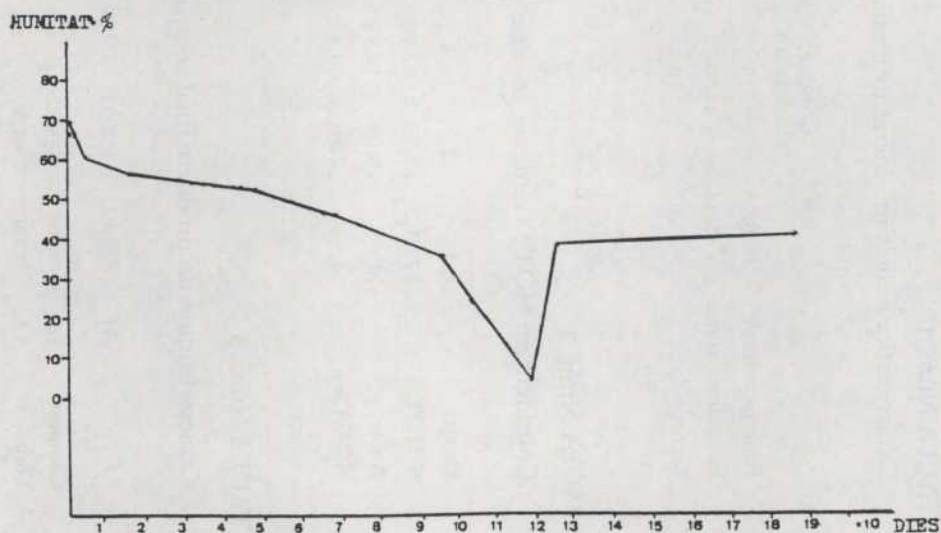


FIG. 3 - CANVIS EN EL pH

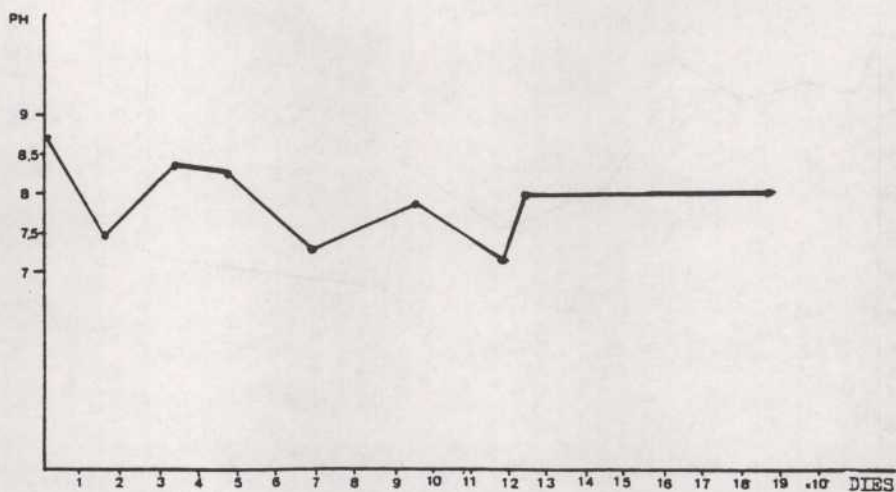


FIG. 4 -CONTINGUT EN NITROGEN DE LES DIFERENTS MOSTRES ANALITZADES AL LLARG DEL COMPOSTATGE.

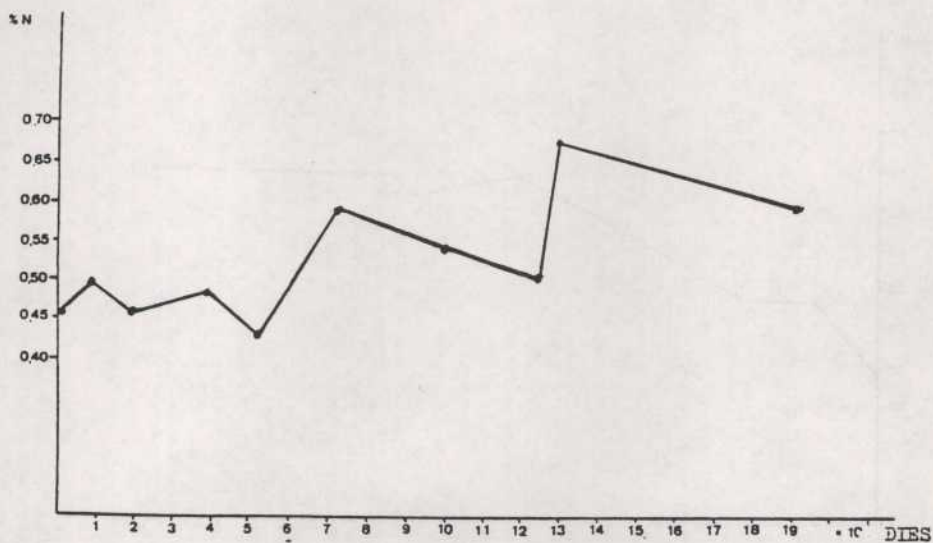


FIG. 5 - VARIACIÓ DE LA RELACIÓ C/N DURANT EL PROCÉS.

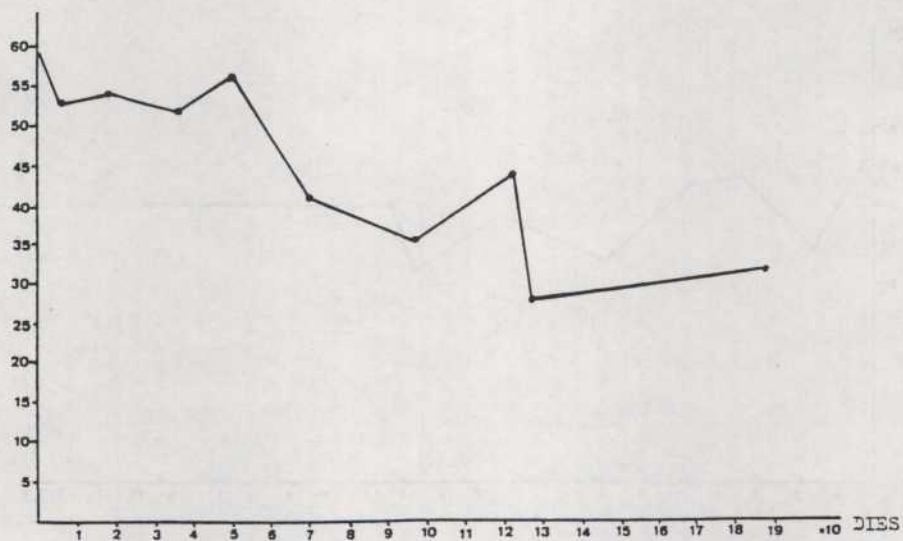


FIG. 6 - VARIACIÓ DEL GRAU DE DESCOMPOSICIÓ AL LLARG DE LA FERMEN TACIÓ.

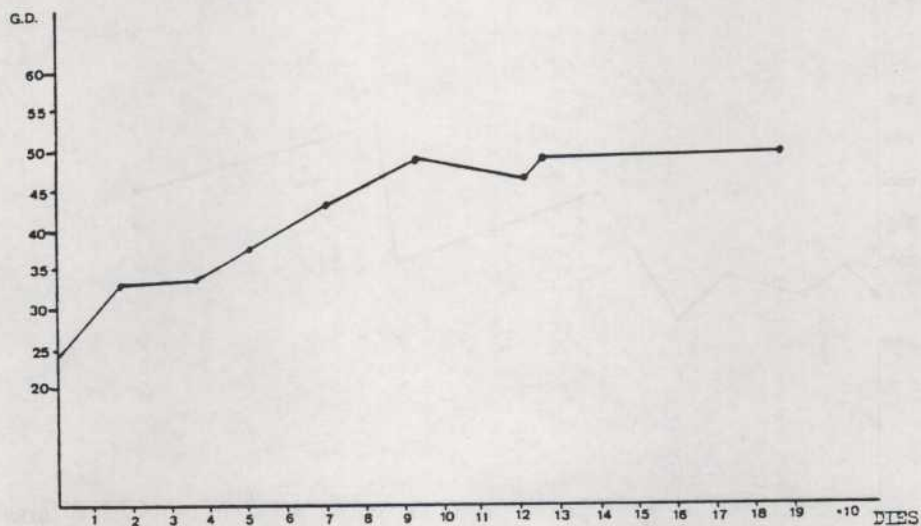


FIG. 7 - RESULTATS COMPARATIUS DEL CONTINGUT EN ÀCIDS HÚMICS I ÀCIDS FÚLVICS

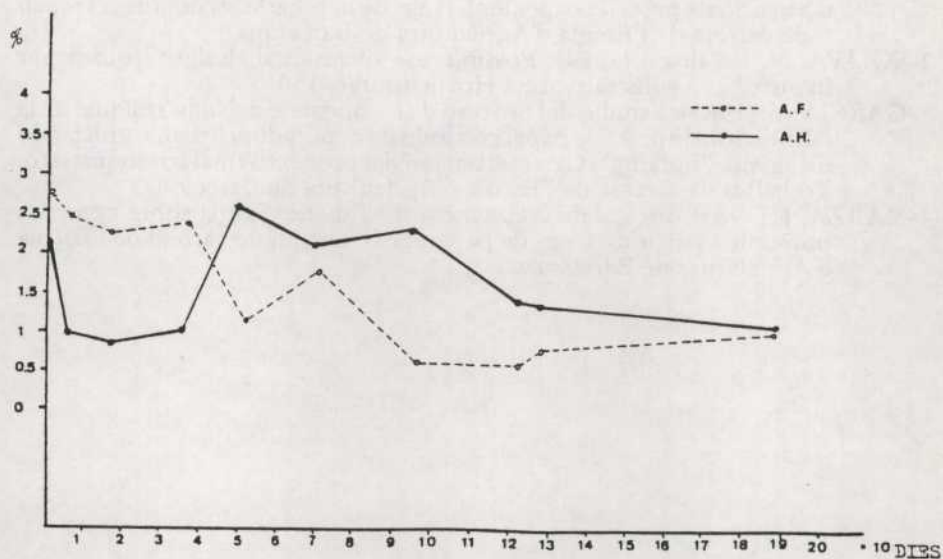
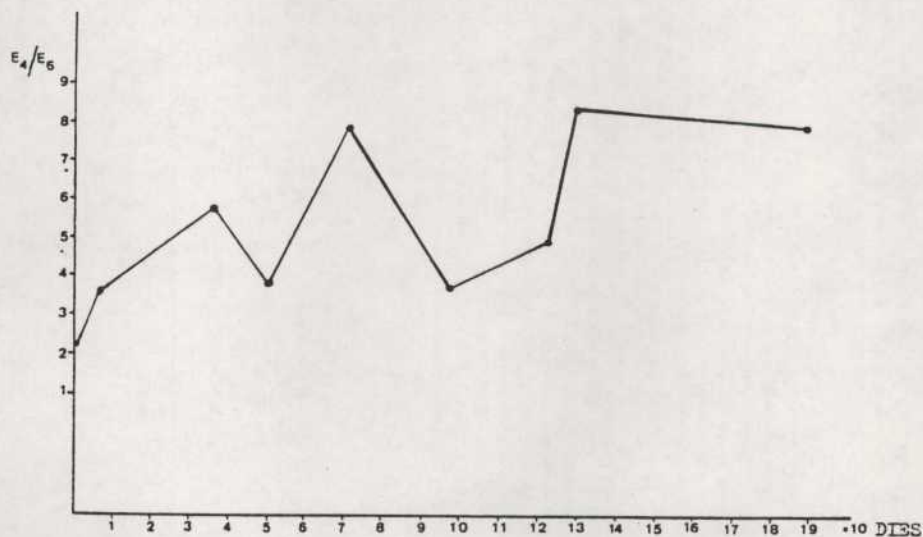


FIG. 8 - VALOR DE L'ÍNDEX DE QUALITAT DE SUBSTÀNCIES HÚMIQUES ( $E_4/E_6$ ) AL LLARG DEL COMPOSTATGE.



## BIBLIOGRAFIA

- 1-MOLAS, J. (1982): Proves i estudi del compostatge del fang residual de la fabricació de pasta de paper amb fangs de depuradores urbanes. Treball fi de carrera de l'Escola d'Agricultura de Barcelona.
- 2-SOLIVA, M. i d'altres. (1984): Possible use of residual sludges from paper industry as a substrate. Acta Horticulturae, 150.
- 3-GARCIA, V. (1984): Estudio del proceso de compostaje del lodo residual de la fabricación de pasta de papel con lodo de depuradora urbana, utilizando un agente "bulking". Caracterización del producto final como sustrato. Treball fi de carrera de l'Escola d'Agricultura de Barcelona.
- 4-MARZÀ, J. (1985): Proves de creixement de Tagetes Patula sobre compost obtingut a partir de fangs de paperera. Treball fi de carrera de l'Escola d'Agricultura de Barcelona.