

## ▪ ÍNDICE

<b>Introducción</b>	<b>2</b>
Descripción de la prueba	2
Descripción del muestreo	3
Tablas con datos sobre los animales	4
<b>Discusión y resultados</b>	<b>6</b>
Observaciones al comportamiento del producto	6
Resultados de los análisis químicos	6
Resultados de los análisis microbiológicos	7
Observaciones sobre los análisis	8
Tabla de los resultados analíticos	10
<b>Conclusiones</b>	<b>11</b>

## ▪ INTRODUCCIÓN

*La intención de Vitaleco es introducir su actividad en la península Ibérica; los productos Plocher son parte de su cartera comercial. Para hacerlo creemos muy importante poder llevar a cabo una valoración de la efectividad de estos productos para justificar su utilización y tener una mayor credibilidad comercial, así como para ajustar la necesidad real de estos.*

Se ha procedido a la realización de una prueba de campo con los productos para identificar que resultados puede tener el uso de Plocher G, Plocher T y Wasserkat en una granja de porcino.

Se realiza la prueba en una explotación ganadera del termino municipal de Orís, una población de la comarca de Osona (provincia de Barcelona) donde la concentración porcina es muy importante, y donde existe un problema real con el excedente de producción de purín de cerdo, dado que el numero de cabezas es muy elevado y las hectáreas cultivables donde aplicar este fertilizante no son suficientes para absorber toda está producción.

### Descripción de la prueba:

Se estructura la prueba en base a una nave de engorde dividida en 6 salas idénticas con una capacidad para 110 animales, donde procedimos a aplicar los productos prueba. Controlamos 4 de las 6 salas, numerándolas de la 1 a la 4, para diferenciar cada una de las pruebas:

- Sala 1: Aplicación de Plocher G en la fosa del purín.
- Sala 2: Aplicación de Plocher G en la fosa del purín + Wasserkat en la conducción del agua de bebida.
- Sala 3: Aplicación de Plocher G en la fosa del purín + Wasserkat en la conducción del agua de bebida + Plocher T suministrado en el agua de bebida.
- Sala 4: Nave de control.

La aplicación de Plocher G se ha realizado mezclando en agua la dosis necesaria de Plocher G para el número de animales de cada una de las salas (tabla 1), repartiéndolo sobre el emparrillado de estas.

La aplicación del Wasserkat se ha realizado instalando el dispositivo a la entrada de la tubería que distribuye el agua por toda la sala.

La aplicación de Plocher T se ha realizado mediante un sistema de dosificación que se utiliza en la granja para medicar el agua de esta nave. Es un sistema conectado al agua de bebida que permite realizar una modificación en el circuito de esta, cortando la llegada normal, y utilizando un circuito paralelo que antes de llegar a cada una de las salas conduce el agua hasta un dosificador que va emitiendo pulsaciones periódicamente, y que se alimenta de un depósito donde se mezcla el producto a tratar con agua, manteniendo una agitación constante de la mezcla.

A partir de estas pruebas, que se realizaron desde la entrada de los animales a la sala, y hasta su salida al matadero, se realiza una valoración de los siguientes aspectos:

- Analítica de distintos parámetros químicos y microbiológicos que definan el comportamiento de los productos. Estas analíticas han sido realizadas por el laboratorio del SART de la universitat de Vic.
- Analítica de emisiones gaseosas mediante mediciones in situ con tubos Gastec (sistema de medición similar al de los tubos Dräger).
- Identificación de la capacidad de reducción de malos olores.

- Identificación de la capacidad de homogenización y licuado del purín.

## Descripción del muestreo:

Se realiza un muestro en columna del purín de cada una de las fosas para realizar los análisis que se ha programado.

Para este muestreo se utiliza un tubo de unos 1'5 cm. de diámetro y una altura superior a los 2 metros, suficiente para pasar a través de los espacios que deja el emparrillado de las salas, y llegar hasta el fondo de la fosa. Este tubo se completa con una varilla metálica de 2'5 metros que se introduce en el interior del tubo, y conectada a un tapón de goma del diámetro del tubo, permite tomar la muestra "pinchando" el purín desde la superficie hasta el fondo, y luego, tirando de la varilla se consigue tapar el tubo, consiguiendo una columna de muestra que contiene todas las fases del purín de la fosa. Esta operación se repite múltiples veces, hasta conseguir un volumen de muestra de 25 litro aproximadamente. Se homogeniza y se saca una alícuota de 2 litros para el análisis químico, y una pequeña muestra de 150 ml. a parte para el microbiológico.

Esta operación se repite para cada una de las salas.

Un error en el manejo de la compuerta dejó la prueba sin muestra para la sala 2: en el momento de la entrada de los animales en la sala, el personal de la granja no tapó correctamente el orificio de salida del purín, de modo que este se perdía constantemente hacia la balsa exterior que acumula el purín de toda la granja.

En las siguientes tablas (Tablas 1, 2, 3 y 4) se pueden observar los datos referentes a fechas de entrada de animales, edades, pesos a la entrada y salida, así como demás incidencias durante el tratamiento.

<b>NAVE 1</b>		
Fecha de nacimiento	24/08/2005	
Número de animales	105	(48,23 tn)
Fecha de entrada en el engorde	13/12/2005	
Peso promedio en la entrada	45,94 kg	
Fecha de salida	16/03/2006	
Días de vida	204 días	
Tiempo de permanencia en el engorde	93 días	
Peso promedio la salida	110,4761905 kg	
Ganancia de peso diaria	0,69 kg/día	
Número de bajas	0	0,00%
Incidencias	np	

Tabla 1

<b>NAVE 2</b>		
Fecha de nacimiento	04/09/2005	
Número de animales	106	(47,22 tn)
Fecha de entrada en el engorde	23/12/2005	
Peso promedio en la entrada	44,55 kg	
Fecha de salida	23/03/2006	
Días de vida	199 días	
Tiempo de permanencia en el engorde	90 días	
Peso promedio la salida	108,85 kg	
Ganancia de peso diaria	0,71 kg/día	
Número de bajas	0	0,00%
Incidencias	2 animals a enfermeria separados del resto i cuidados en oto recinto	

Tabla 2

<b>NAVE 3</b>		
Fecha de nacimiento	14/09/2005	
Número de animales	105	(39,03 tn)
Fecha de entrada en el engorde	23/12/2005	
Peso promedio en la entrada	37,17 kg	
Fecha de salida	30/03/2006	
Días de vida	196 días	
Tiempo de permanencia en el engorde	97 días	
Peso promedio la salida	105,14 kg	
Ganancia de peso diaria	0,70 kg/día	
Número de bajas	0	0,00%
Incidencias	np	

Tabla 3

<b>NAU 4</b>		
Data de naixement	21/09/2005	
Nombre d'animals	104	(32,78 tn)
Data d'entrada	23/12/2005	
Pes promig a l'entrada	31,52 kg	
Data de sortida	06/04/2006	
Dies de vida	196 dies	
Temps a l'engreix	104 dies	
Pes promig a la sortida	97,80 kg	
Guany de pes diari	0,64 kg/dia	
Nombre de baixes	4	3,85%
incidències	np	

Tabla 4

## ■ DISCUSIÓN y RESULTADOS

### Observación del comportamiento del producto:

Al tomar las muestras y vaciar las fosas se observa un claro efecto del funcionamiento del producto, sobre valores subjetivos, detectados en el manejo y manipulación del purín resultado del tratamiento. Estos se dan a dos niveles:

- **Las naves tratadas recogen un purín mucho más líquido y homogéneo.** El vaciado de la fosa muestra un purín líquido, de un color verdoso, siempre con una textura semejante y una fluidez que permite un perfecto vaciado de la fosa arrastrando todo el producto que se almacena en ella. **Este efecto se ha demostrado incluso analíticamente** como se justificará mas adelante, detectando un **incremento en la conductividad y la alcalinidad del purín, lo que significa que se ha dado una disolución de las costras** y acumulaciones de purín solidificado que había en la fosa.
- Con un **claro efecto de desodorización** detectado tanto por el personal de la explotación, como por el personal responsable del estudio, e incluso por personas externas tanto al estudio como a la explotación. **Este efecto de desodorización se detecta especialmente en la sala donde se combina la acción del Plocher G con el T.** A pesar de que es evidente este efecto, no puede demostrarse con las medidas efectuadas con los tubos Gastec, donde se media  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  y  $\text{CO}_2$ . Las variaciones en estos y otros gases son muy sensibles, y a pesar de ser perceptibles por nuestro olfato precisan un tipo de analítica mucho más precisa (como es el caso de la cromatografía de gases) para ser detectados.

## Resultados de los análisis químicos:

Como hemos comentado anteriormente, de los análisis químicos podemos deducir que la actividad microbiana, estimulada por la acción de los productos Plocher, consigue la disolución de la costra que a menudo ocupa espacio de las fosas, reduciendo la capacidad de almacenamiento y actuando como espacio de multiplicación de moscas y otros organismos.

Esta actividad de disolución de las fases sólidas del purín se observa con el incremento en la conductividad eléctrica (disolución de sales) y en el incremento también de la alcalinidad que se mide por la concentración de bicarbonatos, fruto de esta actividad microbiológica.

La concentración de sólidos, tanto los volátiles como los sólidos en suspensión confirman también este punto.

En general todos los datos de los análisis químicos muestran una cierta tendencia a mostrar una mayor actividad bacteriana en las salas tratadas con productos Plocher, aunque esta es muy leve. No se observan mejoras ni modificaciones a nivel de las concentraciones y formas de nitrógeno en el purín. Una ligera reducción del nitrógeno amoniacal y del nitrógeno nítrico apuntan a que la acción bacteriana tiende a realizar una digestión aerobia del purín, con un cierto grado, incluso, de proceso de nitrificación-desnitrificación. Nada de ello es significativo como para ser usado como argumento a favor del producto.

Tampoco son significativos los datos a nivel de concentraciones de metales, lo cual es normal dado que estos metales pueden modificar-se en su forma, pero nunca en su concentración. La variación observada en estos que se da en la Sala 1 es debido a un problema de muestreo, no a una reducción de estos elementos.



## Resultados de los análisis microbiológicos:

Como se observa en la tabla 2 esta es la parte del estudio donde la acción de los productos no deja lugar a dudas. Las reducciones a nivel de microorganismos patógenos son muy elevadas. En el caso de enterobacterias esta reducción es del 96% de la CFU (unidades formadoras de colonias), de un 95'5% de reducción para coliformes totales, y de un 30% para los coniformes fecales.

Estas reducciones, mas allá de los resultados mas o menos espectaculares en lo que hace a reducción de poblaciones de microorganismos patógenos, indican que los niveles de patógenos en los casos donde se ha aplicado el tratamiento están por debajo del límite que podría considerarse de peligro, y por tanto la acción del producto en el saneamiento del purín es, indudablemente, muy buena.

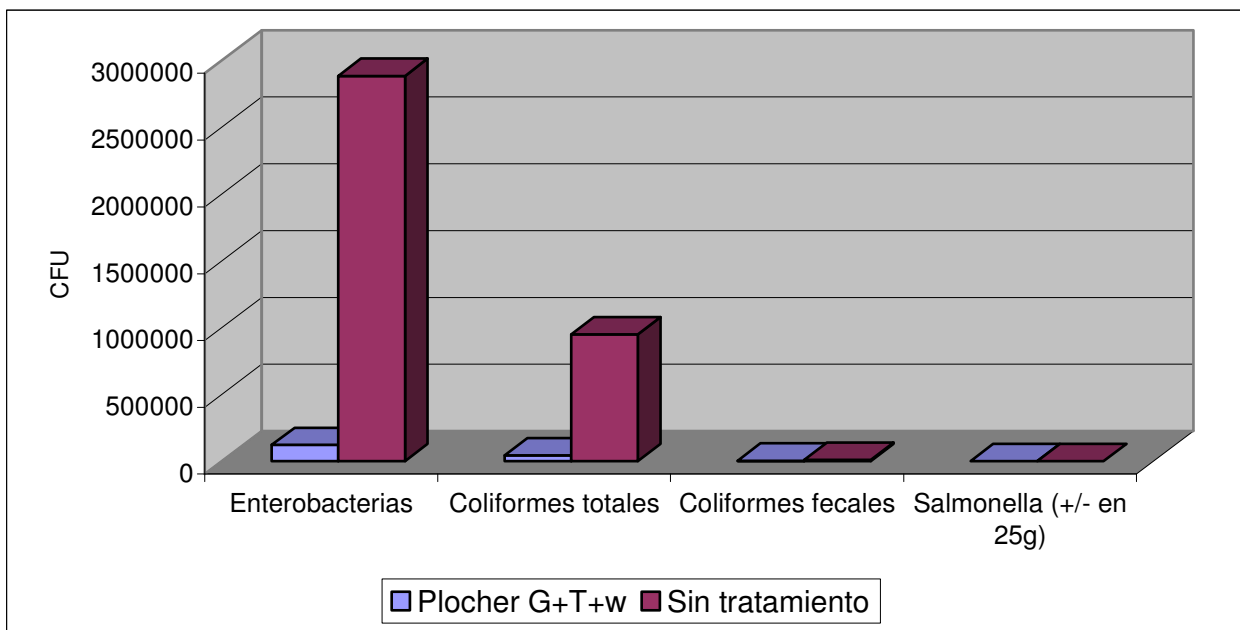
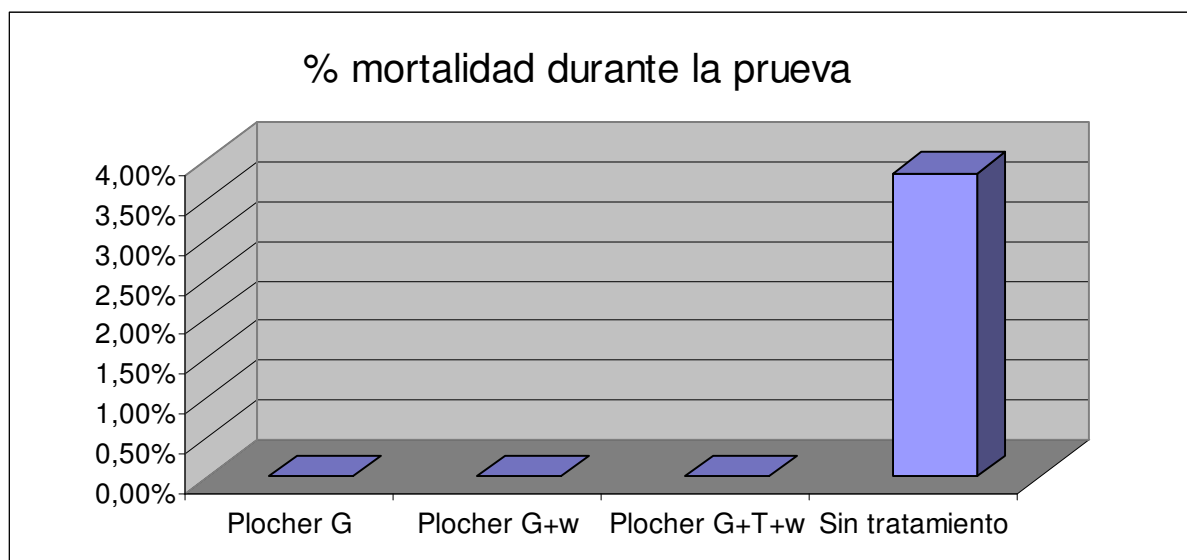


Gráfico de los niveles de microorganismos patógenos en las muestras tomadas

## Observaciones sobre los animales:

En lo referente a la observación de los animales, se deducen dos aspectos de gran importancia en una explotación de porcino, que refuerzan la acción de los productos Plocher como productos recomendables para su utilización en este tipo de tratamientos:

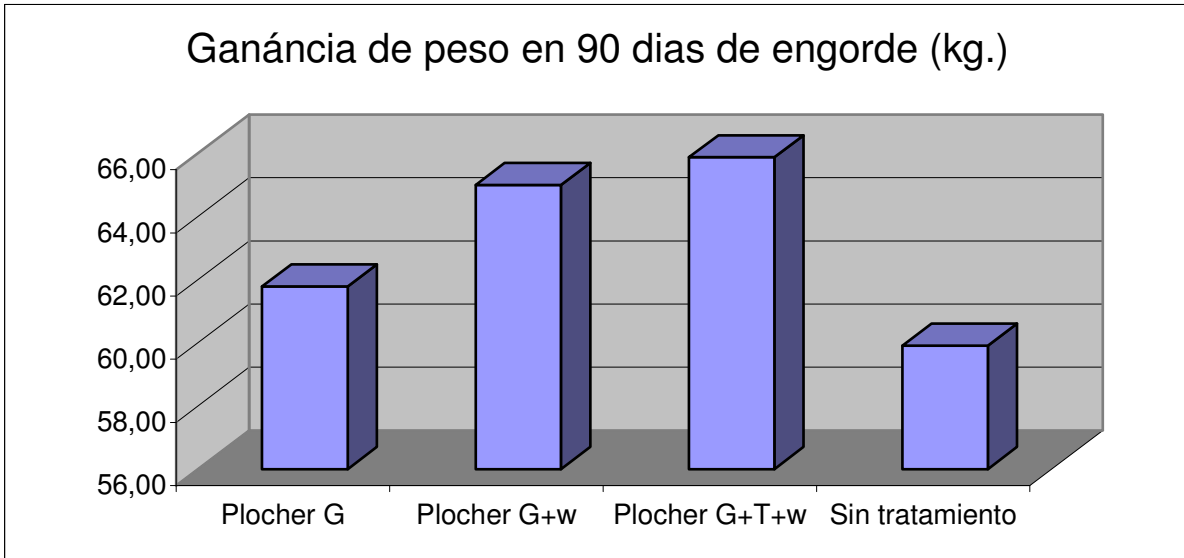
- Drástica reducción de la mortalidad, lo que refuerza lo anteriormente citado en lo referente a la capacidad de saneamiento de estos productos. De un 4% de bajas en la sala de control, se pasa a un 0% de mortalidad en todas las naves donde se han realizado las pruebas.



- Se detecta un mayor crecimiento de los individuos que viven bajo condiciones de productos Plocher G, especialmente aquellos a los que se ha suministrado Plocher T en el agua de bebida. En el gráfico puede observarse como en los días pasados en la fase de engorde, los crecimientos en las salas 1, 2 y 3 son muy superiores a los de la sala 4 (control).

En los dos primeros casos, un ambiente más sano, y con menos estrés debido a la presencia de gases nocivos para el crecimiento puede ser la razón de este mayor

crecimiento. En la sala 3, a lo anteriormente citado cabe añadir la posibilidad de un mayor rendimiento del consumo de pienso debido a la ingesta del Plocher T y las mejoras de este sobre el metabolismo.



**Tabla num. 5 – Resultados físico-químicos y microbiológicos**

PARÁMETROS F/Q	UNIDADES	RESULTADOS		
		NAVE 1 Plocher G	Nave 2 Plocher G+T+Wasserkat	Nave 4 CONTROL
pH	-	7.33	7.44	7.34
Conductividad eléctrica	dS/m	38.8	42.6	38.3
Potencial Oxidación-Reducción	mV	-412	-423	-417
Alcalinidad	Meq/L	229	305	273
Ácidos grasos volátiles	Meq/L	286	353	350
Sólidos Totales	g/Kg	85.02	121.24	125.79
Sólidos volátiles	g/Kg	61.83	87.37	91.17
Sólidos suspendidos totales	g/L	36.48	55.00	59.58
Nitrógeno Kjeldahl total	gN/Kg	8.94	10.12	10.83
Nitrógeno amoniacal	gN/Kg	6.10	6.86	7.06
Nitrógeno nítrico	mg N/L	345.02	366.05	417.14
DQO	g O2/L	108.91	146.04	145.42
Fósforo total	mg P/Kg	1285	1726	1809
Cobre	mg Cu/Kg	10.88	17.18	17.34
Zinc	mg Zn/Kg	51.60	90.75	86.59
PARÀMETROS MICROBIOLÒGICOS				
Enterobacterias	UFC/g		120000	2885000
Coliformes totales	UFC/g		43660	949500
Coliformes fecales	UFC/g		3000	10000
Salmonella ( +/- en 25 g )	-		-	-

## ■ CONCLUSIONES

Después de la observación y valoración de todos los resultados, puede concluirse que los productos Plocher son productos que:

- Tienen una muy buena acción en la mejora sanitaria del purín, y en consecuencia del ambiente que lo rodea, reduciendo de forma muy significativa la presencia de patógenos.
- Tienen una muy buena acción como productos desodorizantes del purín.
- Tienen una muy buena acción como productos para licuar el purín y homogeneizarlo, por lo que, aparte de mejorar las capacidades de almacenamiento de purín en las explotaciones, pueden ser usados como coadyuvantes para posteriores tratamientos de gestión del purín que precisen de estas cualidades.
- Muestran una acción sinérgica importante, añadiendo a las cualidades anteriormente citadas, la mejoras en los rendimientos en cuanto a crecimiento y reducción de mortalidad en los animales.

Igualmente cabe tener en cuenta que, de las observaciones a los resultados obtenidos en las analíticas químicas, y conociendo la capacidad de los productos Plocher para transformar las formas facultativas de microorganismos a sus formas positivas para la digestión del purín: las características de las fosas de purín, sin un sistema de oxigenación añadido, no facilita las condiciones necesarias para que las bacterias aeróbicas que están estimuladas puedan trabajar en todo su potencial, dando unos resultados mas positivos que los obtenidos.

Después de las conclusiones pueden proponerse otros estudios que complementen los presentes:

- Un estudio a fondo, mediante cromatografía de gases, para valorar la presencia real de gases que puedan ser molestos y/o nocivos para la presencia de personas y los animales.
  
- Un estudio a fondo para conocer el incremento en el índice de crecimiento de los animales, considerando tanto la ingesta de los productos Plocher, como la ingesta de pienso controlado por los animales.
  - Un estudio en condiciones controladas, aislando completamente las muestras y los productos, para verificar que los ensayos realizados hasta e momento no sufran modificaciones por proximidad de la información de los productos Plocher.

## ■ DATOS DE LA REALIZACIÓN DEL INFORME:

- **Peticionario:**

MEDIO AMBIENTAL NOVES SUSTEM'S, SL

Ronda Firal, 17

17160 – FIGUERES

NIF: B17793738

- **Realización:**

Núria Mir i Puntí – Colegiada num. 20021-C

Marc Vilamajó i Giol – Colegiado num. 20710-C

VILAMAJÓ i MIR, SCP

Mora, 1

08591 – AIGUAFREDA

NIF: G63232052



Realizat VISAT COL-LEGIAL a

*Marc Vilamajó i Giol*

Col·legiat 20710-C Barcelona 25-10-06



Vilamajó i Mir scp  
NIF G-63232052  
De la Mora, 5 - 08591 Aiguafreda  
tl./fax 93 844 20 85

Aiguafreda, 20 de Octubre de 2006



*[Handwritten signature]*

Col·legi de Biòlegs de Catalunya