

## ESTABILIDAD Y GERMINACIÓN DE LOS BIORREGULADORES PROBIOTICOS

Sra. Assela Bosch, Veterinaria, HOECHST ROUSSEL VETERINARIA, AIE., Barcelona.

### **Resumen**

Se contrastan distintos biorreguladores existentes en el mercado y se valora la estabilidad de los mismos en los diferentes procesos de fabricación de piensos. *Bacillus cereus* IP 5832 (PACIFLOR®) presenta claramente una mayor estabilidad, siendo sin duda el producto más adecuado para ser utilizado, incluso en piensos granulados.

En segundo lugar se compara la germinación de dos biorreguladores de tipo *Bacillus* en el tracto digestivo del conejo. *Bacillus cereus* IP 5832 muestra ser el de índice de germinación y produciéndose ésta en los lugares del tracto digestivo donde más frecuentemente se presentan desequilibrios de la flora.

### I. ESTABILIDAD

Hablar de probióticos o biorreguladores no es ninguna novedad, quien más quien menos ha probado, ha utilizado o está utilizando uno de ellos. Algunos con gran éxito, otros con escasa eficacia.

¿ Qué es lo que hace que los biorreguladores tengan tan diversa eficacia?

Uno de los principales factores que influyen en la eficacia es, la estabilidad del producto comercial. Puesto que un probiótico debe superar todos los procesos involucrados en la fabricación del pienso; almacenamiento, granulación, etc. En caso de no superar estos procesos, el producto terminado, con el que alimentaremos a los animales no efectuará su labor estabilizadora de la flora intestinal.

### Estabilidad en el pienso sin granular

En una prueba realizada por el instituto IFF de Braunschweig de Alemania, en la que se contrastaron 4 distintos tipos de *Bacillus* y un *Streptococcus faecium*. Se almacenaron los piensos en harina durante 150 días y se controlaron el día 0, a los 45 días y a los 150 días. El valor en el día 0 se consideró como el 100% para cada uno de los probióticos analizados. A los 45 días *Bacillus cereus* + *lichiniformis* (juntos en un mismo producto comercial) habían perdido el 69% de su riqueza, *Streptococcus faecium* en presentación microencapsulada, tan solo conservó el 48% de su riqueza, *Bacillus cereus* var. *toyoi*, el 78% de su riqueza y *Bacillus cereus* IP 5832 (Paciflor) mantuvo el 86% de su riqueza. A los 45 días el producto más estable fue *Bacillus cereus* IP 5832. (Ver gráfica 1)

A los 150 días se volvió a contrastar la estabilidad de los 4 productos comerciales y se observó de menor a mayor riqueza los siguientes resultados : *Streptococcus faecium* microencapsulado un 1%, *Bacillus cereus-lichiniformis* el 22% y *Bacillus cereus* var. *toyoi* el 35%. Todos ellos, a los 150 días, descendieron a valores muy bajos de riqueza. Por el contrario *Bacillus cereus* IP 5832 conservó, a los 150 días, todavía el 93% de ésta.

### % DE ESTABILIDAD DE 4 BIORREGULADORES EN PIENSO EN HARINA DURANTE SU ALMACENAMIENTO (0 A 150 DIAS)

Dias almacenamiento	0 días	45 días	150 días
<i>Bacillus subtilis</i> y <i>lichiniformis</i>	100	31	22
<i>Bacillus cereus</i> var. <i>toyoi</i>	100	78	35
<i>S. faecium</i> microencapsul.	100	48	1
<i>Bacillus cereus</i> IP 5832 (Paciflor)	100	86	93

### Estabilidad durante la granulación

El Dr. Risley comparó la riqueza de lactobacilos, estreptococos y levaduras durante la granulación a 5 temperaturas distintas, observando que las levaduras a 52°C ya perdían el 97% de su riqueza, siendo estas las más lábiles de los tres. Los lactobacilos perdieron toda su riqueza a los 66°C. Los estreptococos aparecieron ser como los más estables de los tres, sin embargo a los 52°C sólo presentaban actividad el 11% de las colonias originarias. Podemos afirmar que ninguna de las cepas de lactobacilos, estreptococos o levaduras utilizadas en esta prueba superaron los procesos de granulación para ser de utilidad su inclusión en piensos pelletizados. (Ver gráfica 2)

### Estabilidad antes y después de la granulación

En el instituto IFF de Braunschweig, Alemania, se compararon 4 productos comerciales a base de biorreguladores, antes y después de la granulación. El valor anterior a la granulación se consideró como el 100%. Tras la granulación se volvieron a analizar y los resultados obtenidos que se detallan en la tabla siguiente. (Ver también gráfica 3)

	antes de granular	después de granular
<i>Bacillus subtilis y lichiniformis</i>	100	70
<i>Bacillus cereus var. toyoi</i>	100	96
<i>Streptococcus faecium</i> microencapsulado	100	1
<i>Bacillus cereus</i> IP 5832 (Paciflor)	100	84

Como podemos observar en los resultados obtenidos tras la granulación, *S. faecium* microencapsulado, a pesar de su cápsula para protegerlo, no superó el proceso de granulación, tras el cual sólo mantuvo el 1% de su riqueza originaria. *Bacillus subtilis* y *lichiniformis* mantuvo el 70% de riqueza tras la granulación, valor que podríamos considerar aceptable. Tanto *Bacillus cereus var. toyoi*, como *Bacillus cereus* IP 5832 mostraron una elevada estabilidad a la granulación manteniéndose por encima del 80%.

Tras esta prueba podemos concluir, que las variedades de bacilos probadas demostraron ser estables a la granulación y por tanto susceptibles de ser incorporadas al pienso cuyo proceso de fabricación implique la pelletización, no

siendo así en la variedad de *S. faecium* microencapsulado probado.

### **Estabilidad en el pienso una vez granulado**

El mismo instituto de Alemania, efectuó la siguiente prueba; almacenando los piensos granulados con los que había realizado la prueba anterior (excepto *S.Faecium* microencapsulado que resultó inestable a la granulación), durante 150 días. Se valoró la riqueza de los piensos a los 0, 45 y 150 días. Los resultados se detallan a continuación: (Ver también gráfica 4).

	0 días	45 días	150 días
<i>Bacillus subtilis y lichiniformis</i>	100	47	24
<i>Bacillus cereus var. toyoi</i>	100	46	23
<i>Bacillus cereus</i> IP 5832 (Paciflor)	100	81	81

Tras 45 días de almacenamiento tanto *Bacillus subtilis-lichiniformis*, como *Bacillus cereus var. toyoi* habían perdido más del 50% de su riqueza. En cambio *Bacillus cereus* IP 5832 mantenía el 81% de ésta.

A los 150 días de almacenamiento tanto *Bacillus subtilis-lichiniformis*, como *Bacillus cereus var. toyoi* presentaron menos del 25% de su riqueza. En cambio *Bacillus cereus* IP 5832 había perdido menos del 20% de ésta.

Tras esta prueba parece ser que el único biorregulador capaz de superar los distintos procesos de fabricación del pienso sin perder su estabilidad es *Bacillus cereus* IP 5832 (Paciflor).

### **Conclusión**

Podemos afirmar que *Bacillus cereus* IP 5832 supera sin problemas las técnicas habituales de procesado y almacenamiento de pienso. Sin embargo dudamos de que, biorreguladores que contengan lactobacilos, estreptococos (incluso microencapsulados) o levaduras, puedan asegurar suficientemente la estabilidad en el almacenamiento y el procesado del pienso. Incluso bacilos como el *subtilis*, *lichiniformis* o *cereus var. toyoi*, parecen tener serios problemas para superar la estabilidad al almacenamiento, tras la granulación. Por tanto, no es de extrañar que de algunos biorreguladores actualmente existentes en el mercado, no se obtengan resultados claros a nivel zootécnico.

## II. GERMINACIÓN

Nguyen et al. realizaron una prueba en la que valoraban la germinación en el tracto digestivo de conejos con dos tipos de biorreguladores : *Bacillus cereus* IP 5832 y *var. toyoi*. A los conejos se les administró 100 g/Ton de pienso de ambos productos, equivalentes a una concentración de  $10^6$  esporas/g de pienso.

A los 49 días se sacrificaron los animales y se determinaron las esporas presentes en estómago, intestino delgado, intestino grueso, ciego y recto. Los resultados obtenidos se detallan a continuación: (Ver también gráfica 5)

	% DE GERMINACIÓN RELATIVO A LAS ESPORAS DEL PIENSO	
	<i>Bacillus cereus</i> var. <i>toyoi</i>	<i>Bacillus cereus</i> IP 5832
Estómago	0	6.6
Intestino delgado	1.4	2.3
Intestino grueso	4.0	50.6
Ciego	5.3	50.2
Recto	4.5	29.9

El % de germinación relativo a las esporas, nos indica el número de microorganismos que podrán ser activos a nivel del tracto intestinal, puesto que sólo los bacilos germinados, son capaces de reequilibrar la flora microbiana intestinal.

La tabla superior nos muestra los % de germinación, *Bacillus cereus* var. *toyoi* no presenta germinación alguna en el estómago, presenta un 1.4 % de germinación en el intestino delgado y entre un 4 a un 5.3 % en el intestino grueso, ciego y recto. Por tanto vemos que en ninguno de los lugares valorados, la germinación de éste bacilo supera el 6% de germinación respecto de las esporas del pienso.

Por otro lado, *Bacillus cereus* IP 5832 presentó un 6.6% de germinación en el estómago (valor ya superior a cualquier % de germinación obtenido con *B. cereus* var. *toyoi*), en el intestino delgado se obtuvo un 2.3%, en el intestino grueso y en el ciego, la germinación fue algo superior al 50% y en el recto ésta descendió al 29.9%.

Los dos lugares de mayor importancia para los desequilibrios microbianos; el intestino grueso y el ciego, presentaron el mayor índice de germinación (más del 50%), en los animales a los que se les administró *Bacillus cereus* IP 5832. A diferencia vemos como los animales tratados con *Bacillus cereus* var. *toyoi* presentan un índice de germinación 10 veces menor que *Bacillus cereus* IP 5832.

En cuanto a la germinación, podemos concluir que, *Bacillus cereus* IP 5832 presenta mayor capacidad germinativa ( x10 veces) que *Bacillus cereus* var. *toyoi*, especialmente en los lugares del tracto digestivo en los que más necesaria es una elevada germinación, para poder equilibrar adecuadamente la flora microbiana intestinal.

#### BIBLIOGRAFÍA:

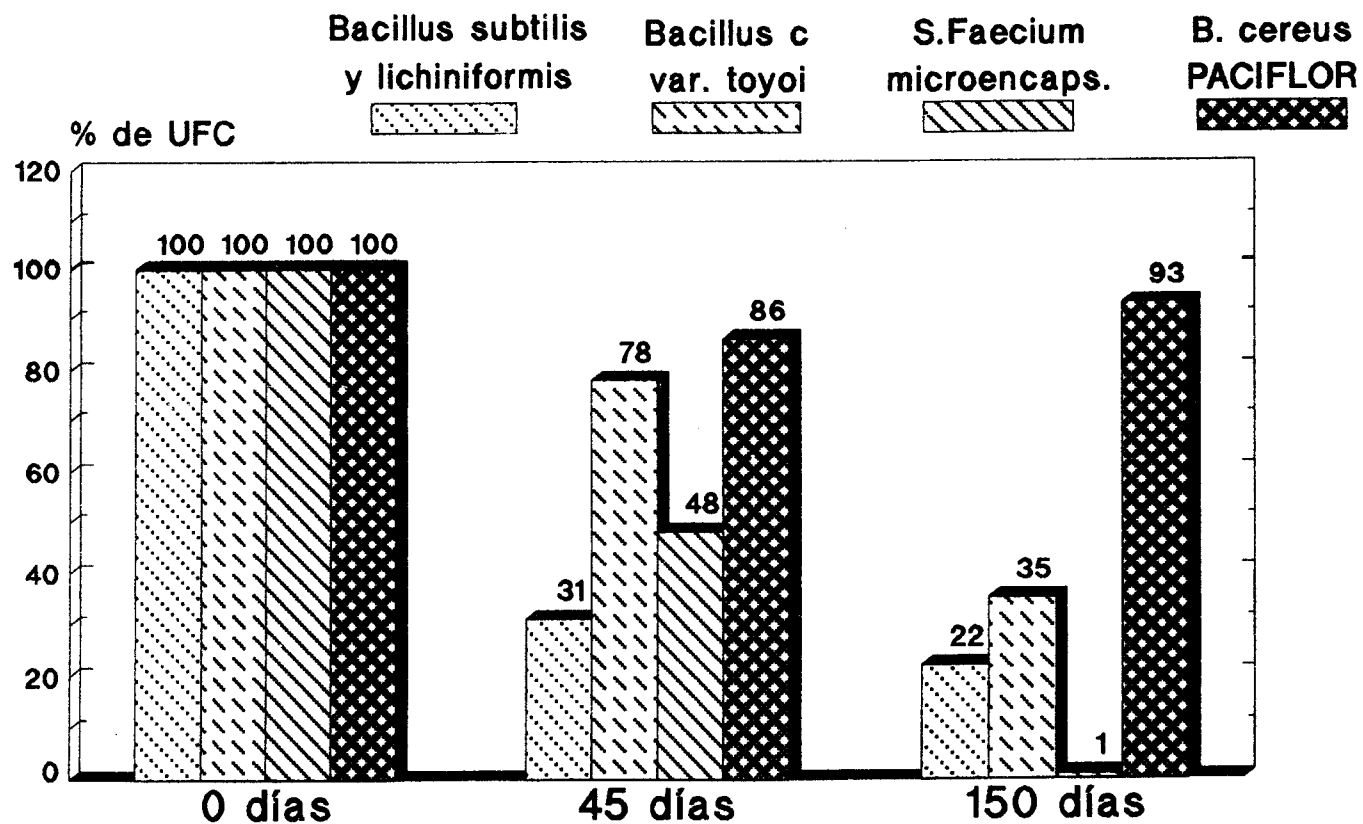
IFF Braunschweig, "Informe de la prueba", Alemania (1994).

LEBAS, F et al, "El conejo cría y patología", FAO, 1986.

NGUYEN et al, B.I.S.E.A.P., vol. 27, 1987.

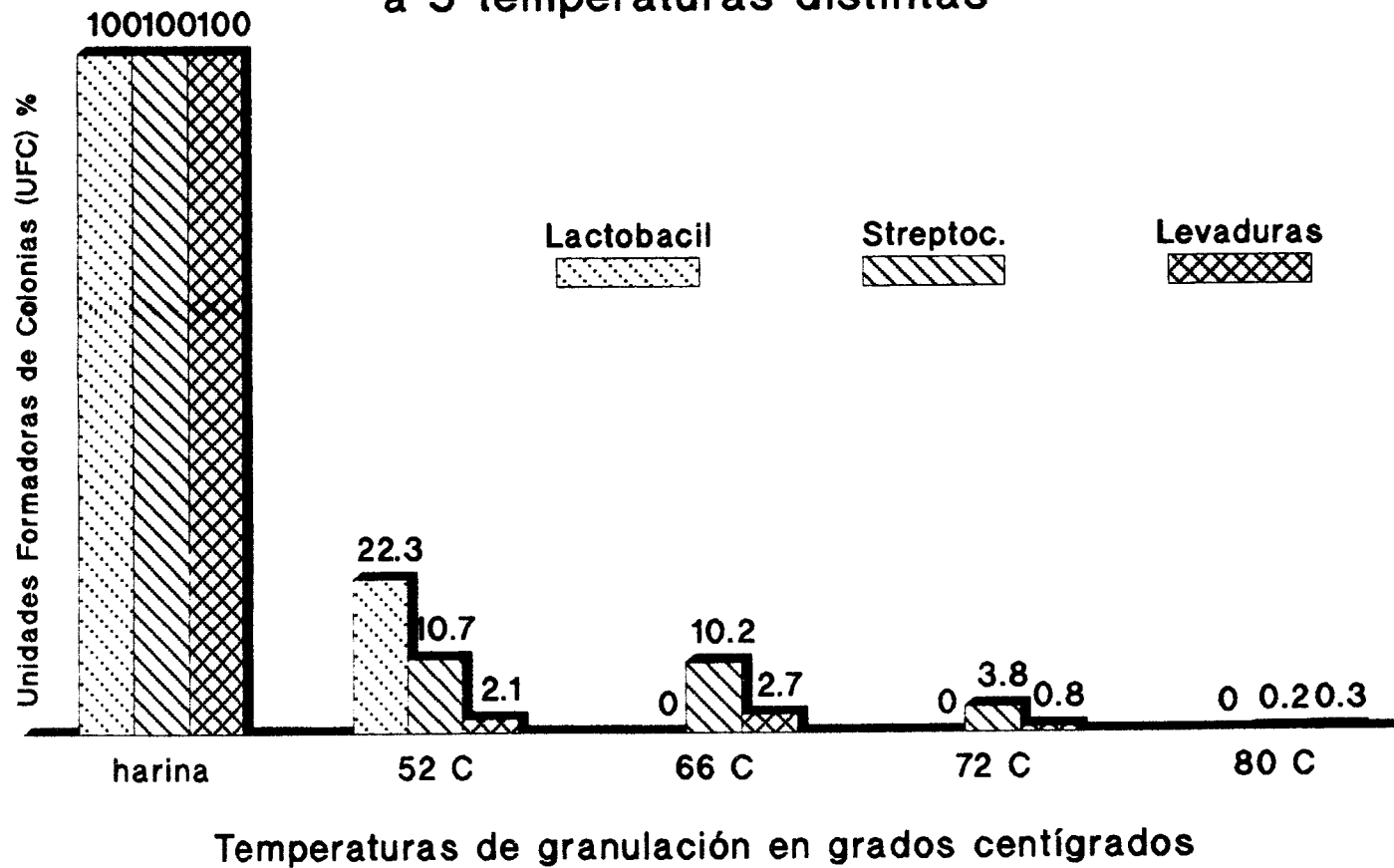
RISLEY, Feed International, Agosto 1992, p.24-38.

## Estabilidad en el almacenamiento de los probióticos en pienso en harina



## Estabilidad durante la granulación

a 5 temperaturas distintas

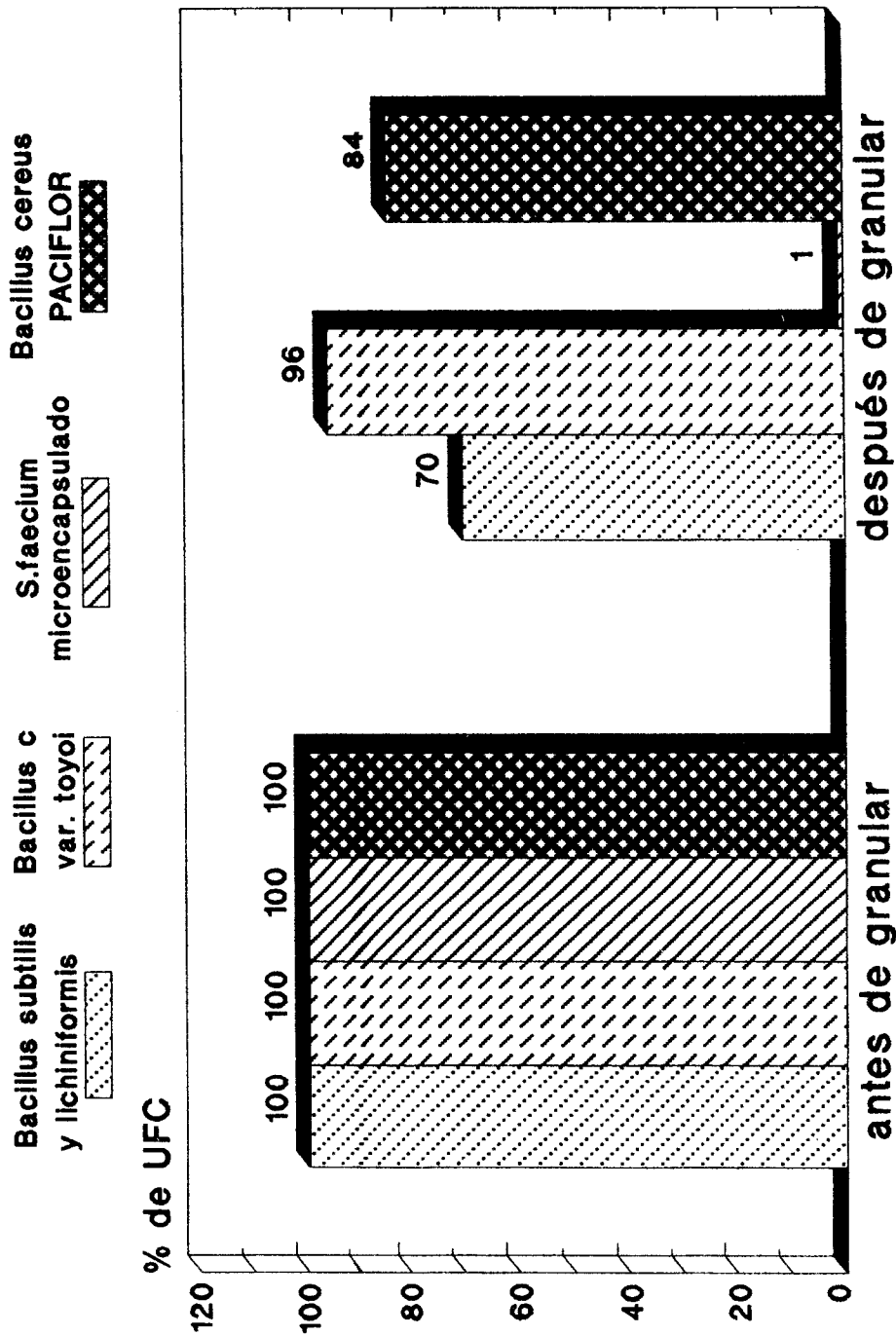




# PACIFLOR

Hoechst-Roussel Veterinaria

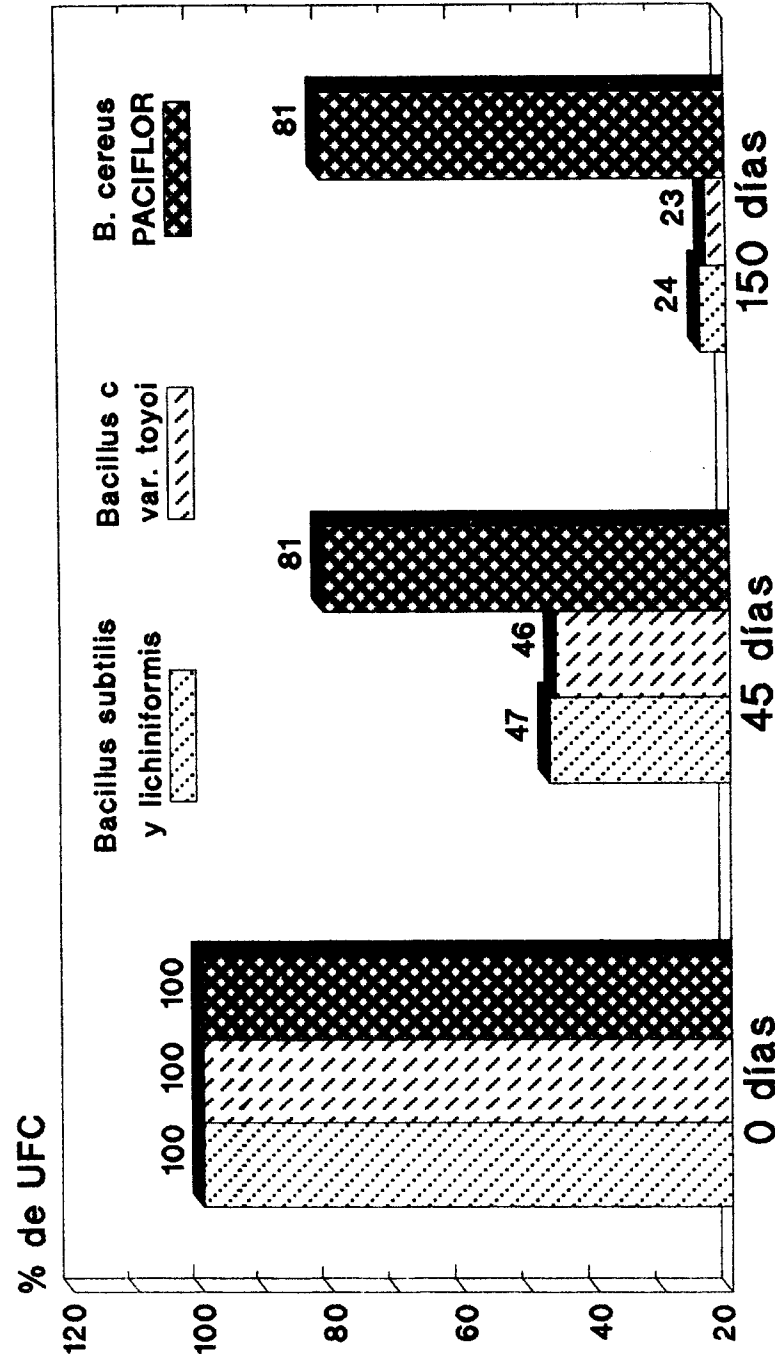
## Estabilidad de los probióticos al granular



# **PACIFLOR**

Hoechst-Roussel Veterinaria

## Estabilidad en el almacenamiento de los probióticos una vez granulados



AB 4119 EsPaPrAG  
Pacitema 108d

Ref: Informe prueba IFF Braunschweig, Alemania (1994)



**Hoechst**

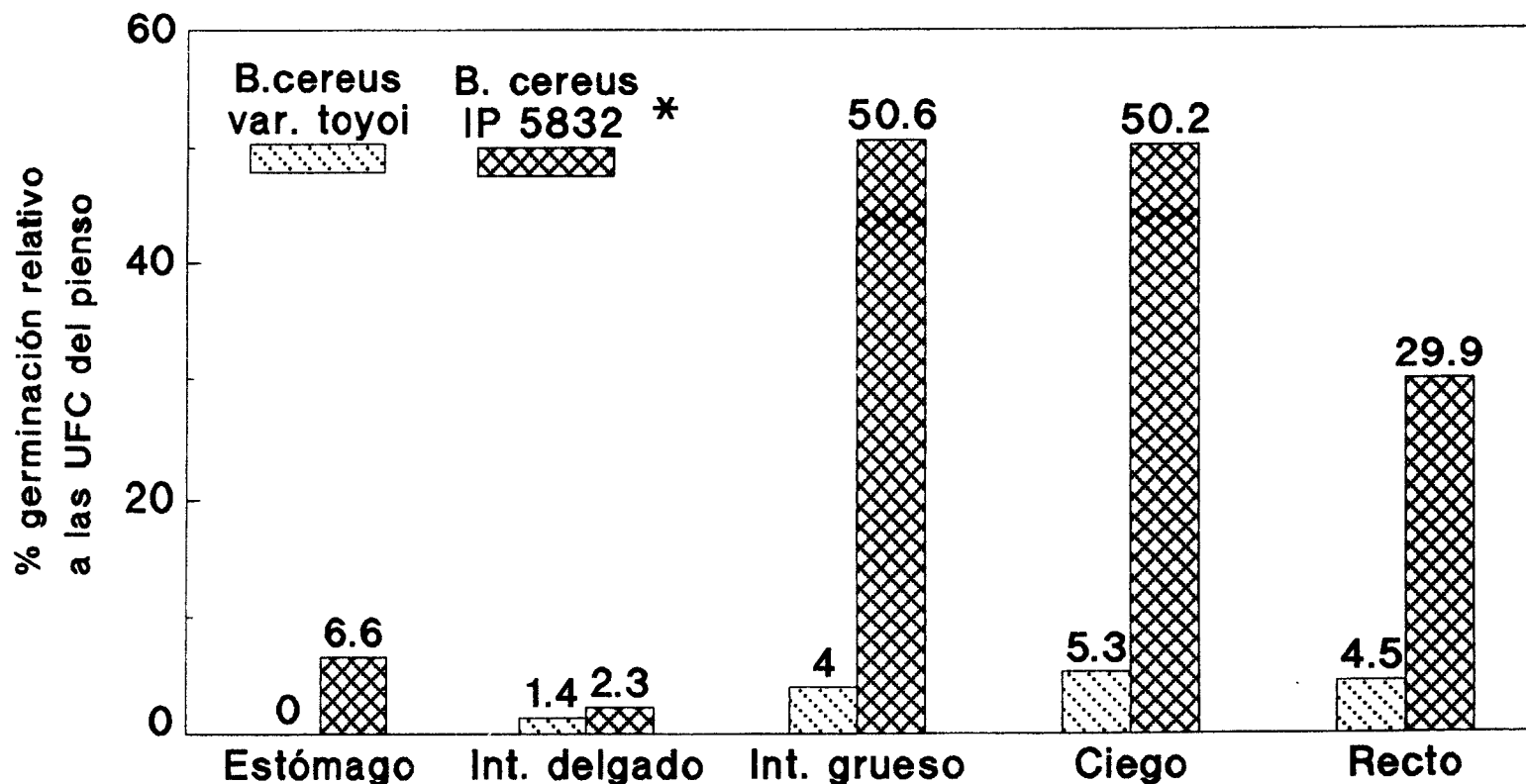
**PACIFLOR**



Hoechst-Roussel Veterinaria

# GERMINACION DE BIORREGULADORES EN EL TRACTO DIGESTIVO DE CONEJOS

Dosis de los 2 productos  $10^6$  UFC/g de pienso



AB 5409 GePaToC3  
Pacitema 303b

Ref: Nguyen et al., B.I.S.E.A.P., vol 27, 1987.  
\* B. cereus IP 5832 = PACIFLOR

Hoechst