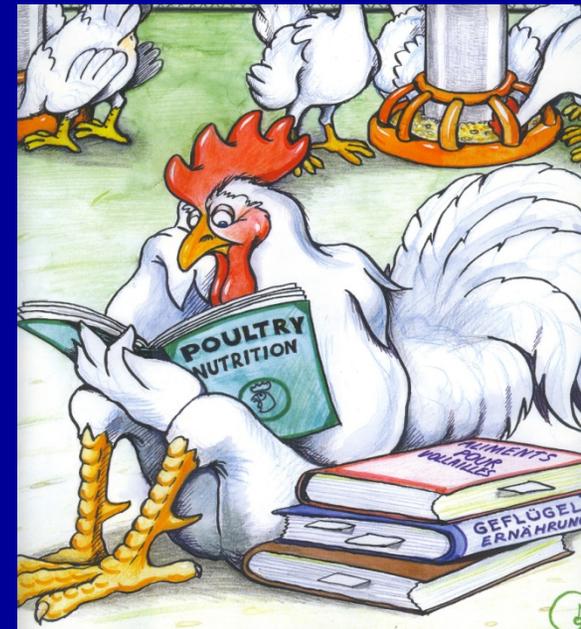


Material de cama en la crianza de pollos

José Ignacio Barragán Cos
jibarragan@telefonica.net



Definición

- Material sobre el que se realiza la crianza de los pollos, que debe aportar una superficie aislante, seca y cómoda para estos.

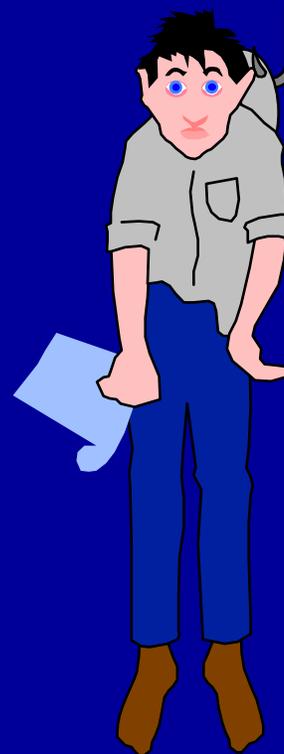


Características de un buen material de cama

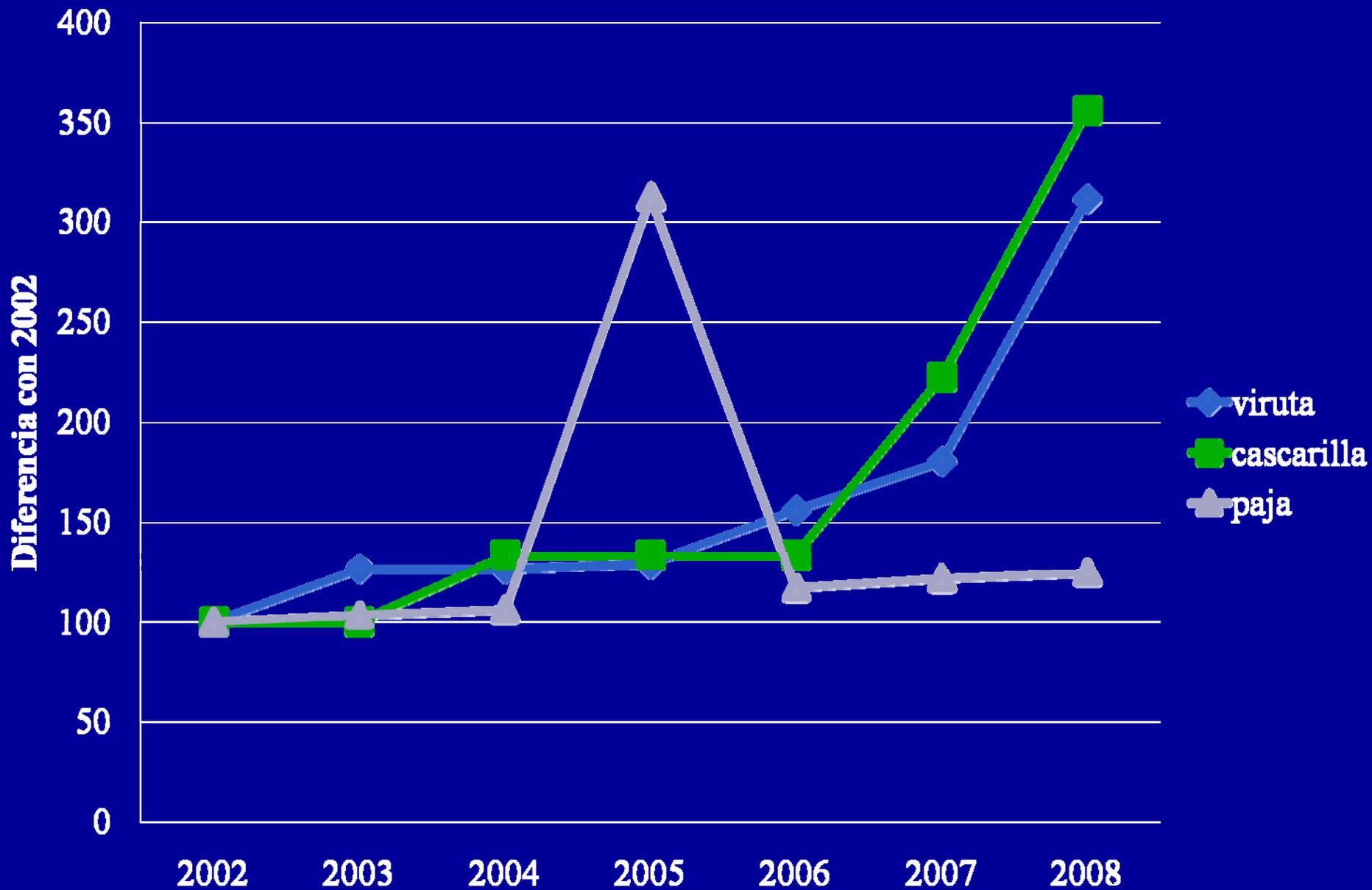
- Absorbente, esponjosa y aislante.
- Ser capaz de regular la temperatura del gallinero
- Baja conductividad térmica.
- Libre de microorganismos, hongos o toxinas
- Limpia de polvo.
- Tener alta capacidad de absorción de agua.
- Valor como abono
- COSTE.

Profundidad de las camas

- Para broilers
 - 7 cmts de viruta
 - 10 cmts de paja
- Para reproductoras
 - 14 cmts. de viruta
 - 20 cmts. de paja



Precio de material de cama



Materiales de cama.

- Viruta:

- Gran capacidad de absorción, poco polvo.
- Buen aislante térmico.
- Barnices, pinturas, duras, con taninos.



- Serrín:

- Muy absorbente, pero tiende a formar polvo.
- Costras.



- Paja troceada:

- Tamaño (max. 3 a 4 cm). Tiende a compactarse.
- Hongos



Materiales de cama (ii)

- Cascarilla de arroz:
 - Porte caro.
 - Buen aislante, no forma costras. Lo comen los pollos
- Otros:
 - Corteza de árbol, cáscara de cacahuete, arena, etc.



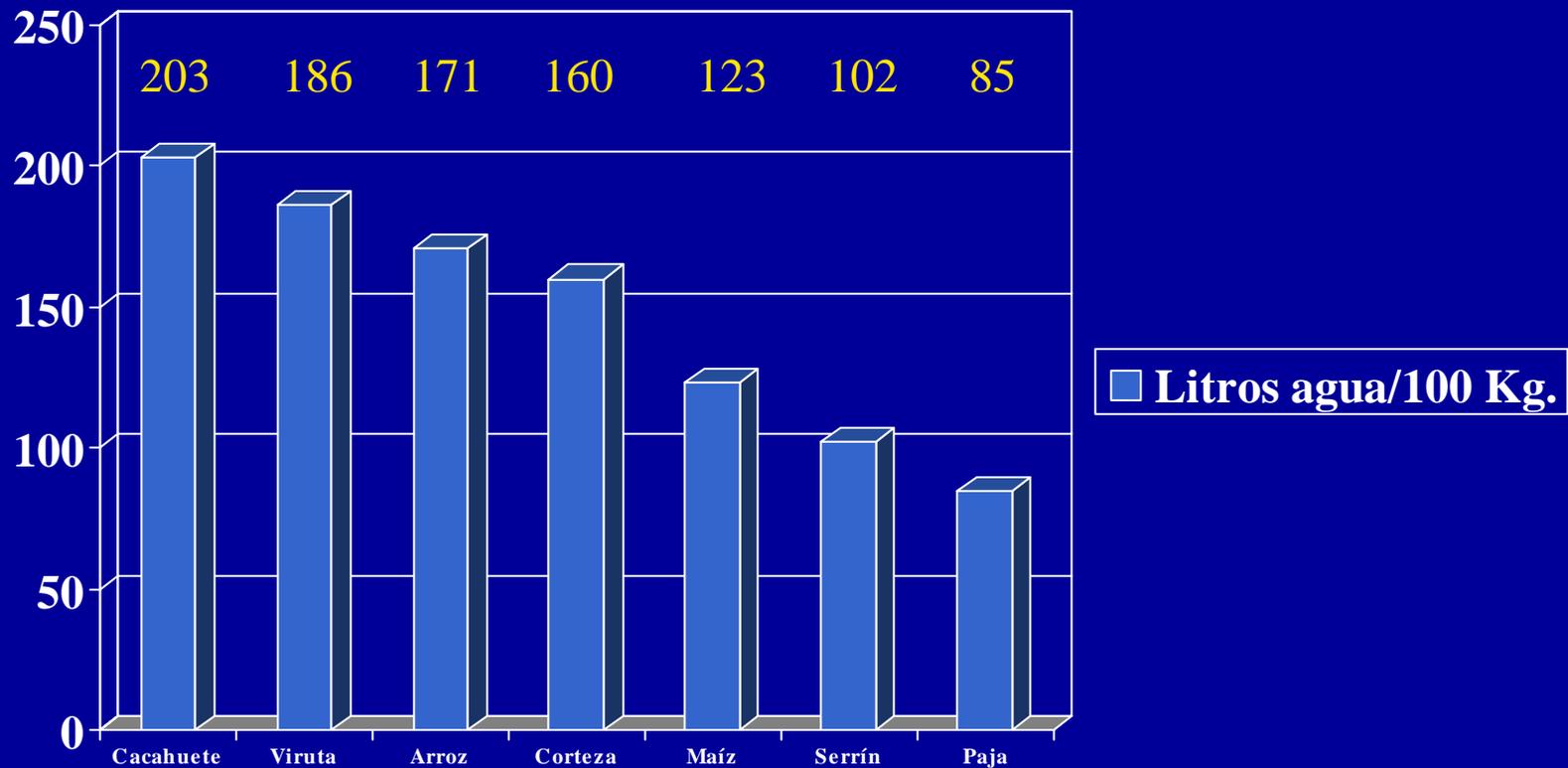
Alternativas con empleo de minerales existentes

Perspectiva de futuro: Desarrollo de nuevas yacijas basadas en arcillas y sus mezclas con materiales convencionales; sinergia entre capacidad de retención de agua y amoníaco, con flexibilidad de disponibilidad en el mercado y a precio interesante.

Ejemplos:

- Sepiolita granular + serrín (50:50).
 - Atapulgita granular + serrín (50:50).
 - Atapulgita granular + "olive husks" (50:50).
-
- Bioseguridad asociada a su inercia química y ausencia de contaminaciones microbianas (Salmonella o E. Coli).
 - Riesgo nulo de exposición ó ingestión (su inclusión en pienso mejora los parámetros productivos).
 - Facilidad de manejo y empleo como fertilizante una vez retirada.

Capacidad de absorción de agua de diferentes materiales.



A título de ejemplo:

Si suponemos una instalación de 1000 m².

A 4 Kg. de viruta por m² son 4.000 Kg. de viruta.

Capacidad de absorción: 186 l./100 Kg.

Capacidad máxima de asimilación: 7.440 litros.

Humedad normal a la entrada: 10%

Humedad máxima permitida: 40%

Diferencia: 30%; De 7.440 litros

Capacidad máxima de absorción: 2,232 litros en total.

Seguimos con el ejemplo

- En la nave anterior alojamos 10.000 pollos, que en 49 días habrán consumido 9 litros por animal, es decir, 90.000 litros.
- Si se han producido 23.000 kg. de carne (10.000 por 2,3 kg.), de los que el 75% es agua, hay retenidos 17.250 litros de agua
- $90.000 \text{ menos } 17.250 = 72.750$ litros de agua han pasado por la nave (33 veces la máxima capacidad de la cama para absorber agua)

Más ejemplo

- En un solo día al final de la crianza se eliminan 215 gr por animal (por 10.000 pollos son 2.150 litros), que es toda la capacidad de absorción de la cama

iii



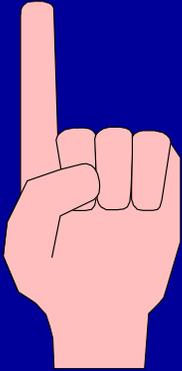
Humedad óptima de la cama

Edad (semanas)	Humedad (%)
2	15-20 (polvo)
3	18-24
4	21-28
5	24-32
6	27-36 (trozos grandes y mancha)
7	30-40 (pastel)

Si rezuma agua, más del 60%

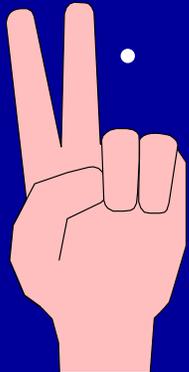
Causas de degradación de la cama

- Las conductas de crianza:



- Humedad 20.000 pollos = 40 Tm de heces
- Condiciones ambientales
- Cantidad y tipo de cama
 - 5 cm : 12% de buenas
 - 10 cm. : 40 % de buenas
 - Igualadas ; no a las montañas rusas !
- Densidad animal

- Los accidentes



- Pérdidas de agua
- Enteritis (viral, bacteriana, nutricional, ambiental, fisiológica)

Persistencia de microorganismos en la cama

Días

Semanas

Meses

Micoplasmas

Hemófilus

Espiroqueta

LTV

IBV

Pasterelas

Campilob

NDV

Estafiloc

Salmonela

E. Coli

IBDV

Reo

Adeno

Ooquistes

Esporas

De camas húmedas a lesiones de canal

Consecuencias
mecánicas

Camas húmedas

Maceración de cojinetes

Endurecimiento

Separación escamas

Reblandecimiento de epidermis

Consecuencias
patológicas

Agrietamiento de cojinetes

Dolor y dificultad de marcha

Penetración de gérmenes

Consecuencias
económicas

Artritis; dermatitis

DECOMISOS

Ampollas en pechuga

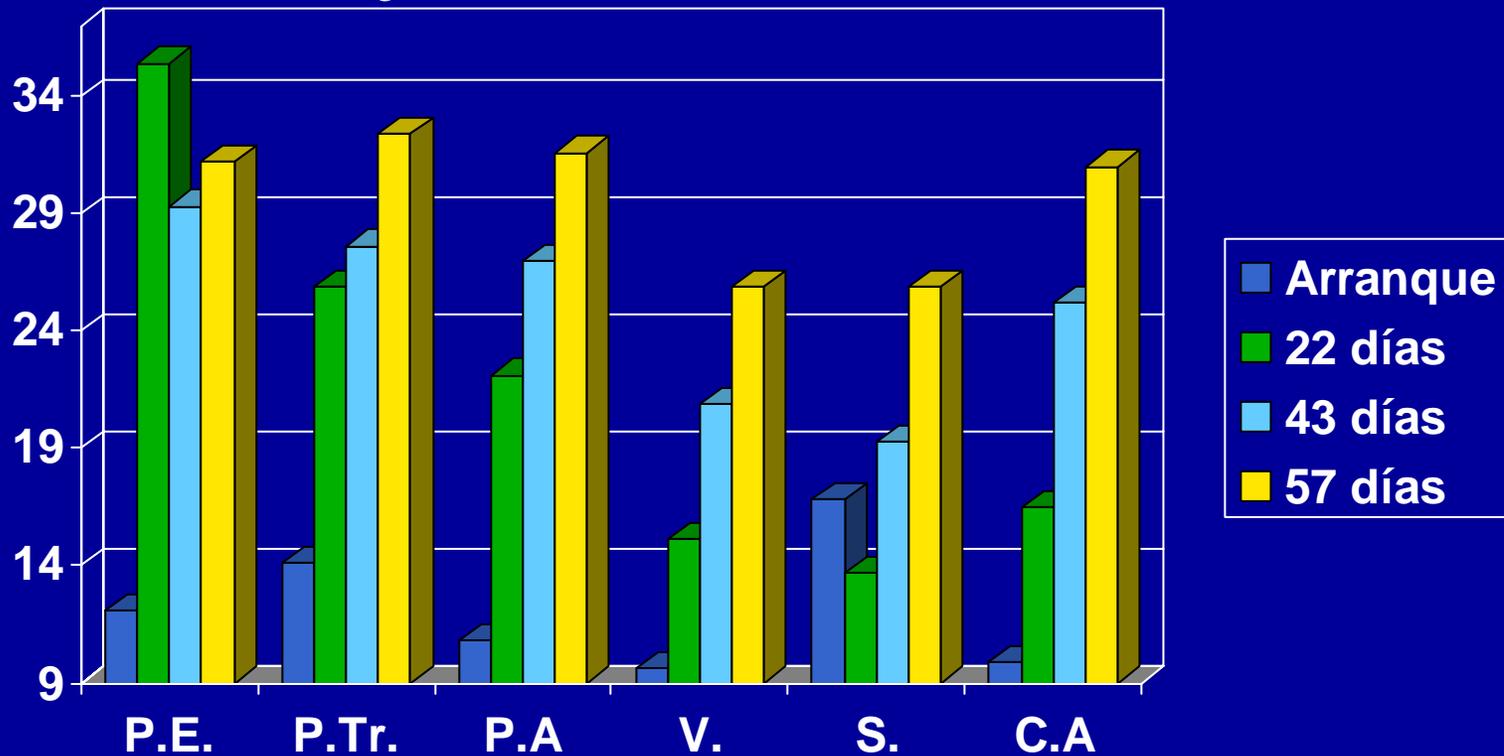
Malos resultados

Efecto de diferentes tipos de cama en los resultados

Dato	Experimento 1			Experimento 2		
	Viruta	Paja/vir	Paja/serr	Paja	Vir/serr	Vir/Casc
G.Peso	537	532	536	<u>503a</u>	<u>540b</u>	<u>552b</u>
Cons.	1876	1837	1898	1867	1812	1842
I.C.	3,49	3,46	3,54	<u>3,71b</u>	<u>3,36a</u>	<u>3,35a</u>
Mort.	1,7	0,3	1,3	5	0,8	2,5
Agua cons	2843	2793	2813	2760	2683	2734
Pluma	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1	1,1

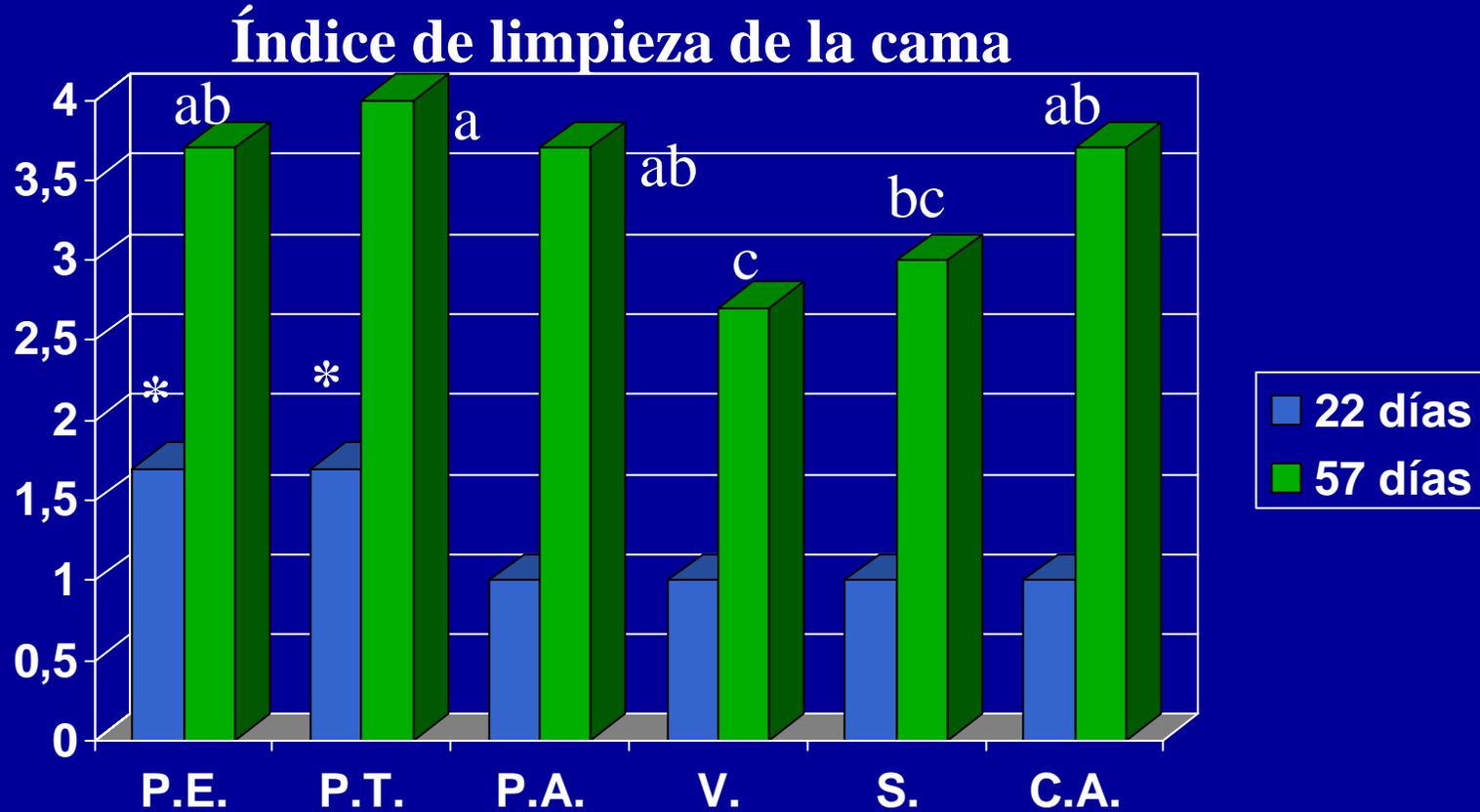
Influencia del tipo de cama sobre la calidad de la misma

Porcentaje de humedad de la cama



P.E. : Paja entera; P.Tr : Paja trillada; P.A. : Paja de arroz;
V. : Viruta; S.: Serrín; C.A. : Cascarilla de arroz

Influencia del tipo de cama sobre la calidad de la misma (ii)



Desde 1: Cama limpia hasta 4 : Cama sucia con costras

Uso de aditivos para mejorar la calidad de la cama

- Formalina al 3%
- Acidos propiónico y acético de 1 al 3 %
- Ac. láctico o cloramina al 1% (ante problemas de contaminación graves)
- Vermiculita
- Lignosulfatos a 9,5 Kg/m³
- En general, reducen la carga bacteriana

La cama como subproducto

- Una vez terminada la crianza, la cama ha perdido su utilidad, y debe ser eliminada.
- Anteriormente, esto generalmente no era un problema, ya que se solía emplear como abono orgánico, salvo en zonas muy concretas.
- Actualmente, tenemos dos problemas:
 - Precio de la yacija, una vez terminada la crianza
 - Posibilidad de empleo en el campo, en función de las normativas actuales.

Directiva 91/61 CE

- Control de los elementos de contaminación ambiental.
- Autorización Ambiental Integrada
 - Incluye los Documentos de Referencia (BREF) para cada actividad y las Mejores Técnicas Disponibles para reducir las contaminaciones.
 - Se aplica en granjas de cerdos y aves, a partir de un determinado tamaño.
 - Se considera el estiércol como el mayor riesgo, y se aconseja considerarlo como un problema local, más que general.

Características comunes a todos los estiércoles

- Alto contenido en materia orgánica.
- Alto contenido en macronutrientes (nitrógeno, fósforo o potasio) y de micronutrientes.
- Generación de compuestos fácilmente volatilizables (amoníaco) y gases.
- Posible presencia de metales pesados y/o pesticidas.

Principales efectos ambientales

- Contaminación difusa de aguas subterráneas (nitritos)
- Eutrofización de aguas superficiales.
- Acidificación producida por el amoníaco.
- Contribución al efecto invernadero (metano, óxido nitroso o CO₂)
- Problemas locales por olor, ruido o polvo.
- Dispersión de metales pesados y pesticidas.

Composición media de estiércoles frescos de diferentes animales domésticos (como porcentaje de la materia seca).

Nutriente	Vacuno	Porcino	Caprino	Conejos	Aves
Materia orgánica (%)	48,9	45,3	52,8	63,9	54,1
Nitrógeno total (%)	1,27	1,36	1,55	1,94	2,38
Fósforo asimilable (P_2O_5 , %)	0,81	1,98	2,92	1,82	3,86
Potasio (K_2O , %)	0,84	0,66	0,74	0,95	1,39
Calcio (CaO , %)	2,03	2,72	3,2	2,36	3,63
Magnesio (MgO , %)	0,51	0,65	0,57	0,45	0,77

Fuente: Aso y Bustos, 1991.

Riesgos asociados al empleo de yacijas

- Durante su almacenamiento:
 - Emisión de gases (amoníaco, metano y otros)
 - Malos olores.
 - Posible producción de líquidos.
- En su aplicación como abono:
 - Emisiones (generalmente, menores)
 - Contaminaciones de aguas (Nitratos).
 - Regulado por RD 261/1996
 - De 170 a 230 kg. N₂/Ha y año
 - Regulación de residuos no aplicable.

Acciones de reducción de los riesgos de contaminación ambiental.

- Modificación de los niveles de ciertos nutrientes en el pienso para reducir la excreción de Nitrógeno y Fósforo.
- Reciclado (humus de lombriz)
- Producción de energía.
- Compostaje para reutilización.
- Empleo como alimento de rumiantes.

Modificaciones nutricionales

- Reducción de la producción de nitrógeno:
 - Reducción de la cantidad de proteína de la fórmula.
 - Trabajar con aminoácidos sintéticos (incluir treonina y/o triptófano)
 - Especialmente interesante en alimentos de finalización.
- Reducción de la producción de fósforo:
 - Empleo de fitasas.
- Incremento de la digestibilidad de las fórmulas.

Producción de humus

- Se alimentan lombrices de tierra con la yacija, y se obtiene humus y/o proteína de lombriz.
- Se debe mantener una humedad controlada en las literas, y una población estable de lombrices.
- Una vez transformada la yacija en humus, las lombrices se trasladan a otra litera nueva o se destruyen para obtención de proteína de alta calidad.
- El humus es un material de abono que no produce olor, es más eficaz y mucho menos contaminante que las yacijas (empleo en jardines)
- La yacija de pollos, dado su alto valor de amoníaco, es un mal material para literas de lombrices, salvo que se realice una previa compostación. (Australia)

Producción de energía

- Posible sistema de aprovechamiento, pero de momento poco interesante desde el punto de vista de coste.
- Camas húmedas serían mucho menos útiles, por lo que deberían ser secadas previamente.
- Un inconveniente añadido es la posible contaminación ambiental (dioxinas) en su combustión.

Reutilización de camas

- Práctica muy habitual en ciertas regiones (América) donde hay problemas claros de deshacerse de la cama.
- Interesante desde el punto de vista de coste, pero peligroso desde el punto de vista sanitario.
- Imprescindible la compostación, para reducir este riesgo sanitario.

Compostaje

- El compostaje significa básicamente la transformación de la yacija fresca, por medio de la acción de los microorganismos que, en el proceso de fermentación que se establece, elevan de forma muy importante la temperatura de la cama

Ventajas del compostaje

- Reducción del volumen de yacija.
- Eliminación de las bajas
- Estabilización de los minerales presentes
- Reducción de bacterias y virus.
- Menor olor.
- Inmovilización de Nitrógeno y Fósforo.

Proceso del compostaje

- Las bacterias responsables necesitan una proporción de C_2 y N_2 de 15 a 25.
- Un pH de 5 a 12
- Una humedad de 40 a 60%
- Un 30% de aire libre
- Primero hay un incremento de bacterias mesófilas, después de termófilas
- Finalmente, la T^a acaba eliminando todas.
- Entre las dos fases del compostaje, el producto debe ser volteado, mezclado y aireado.

Fases del compostaje

- Determinación del valor de C_2
- Determinación del N_2
- Cálculo de la ración C_2/N_2
- Modificación de esta relación
- Determinación del agua de la mezcla
- Ajuste del nivel de agua. Aplicación
- Amontonamiento
- Compostaje.

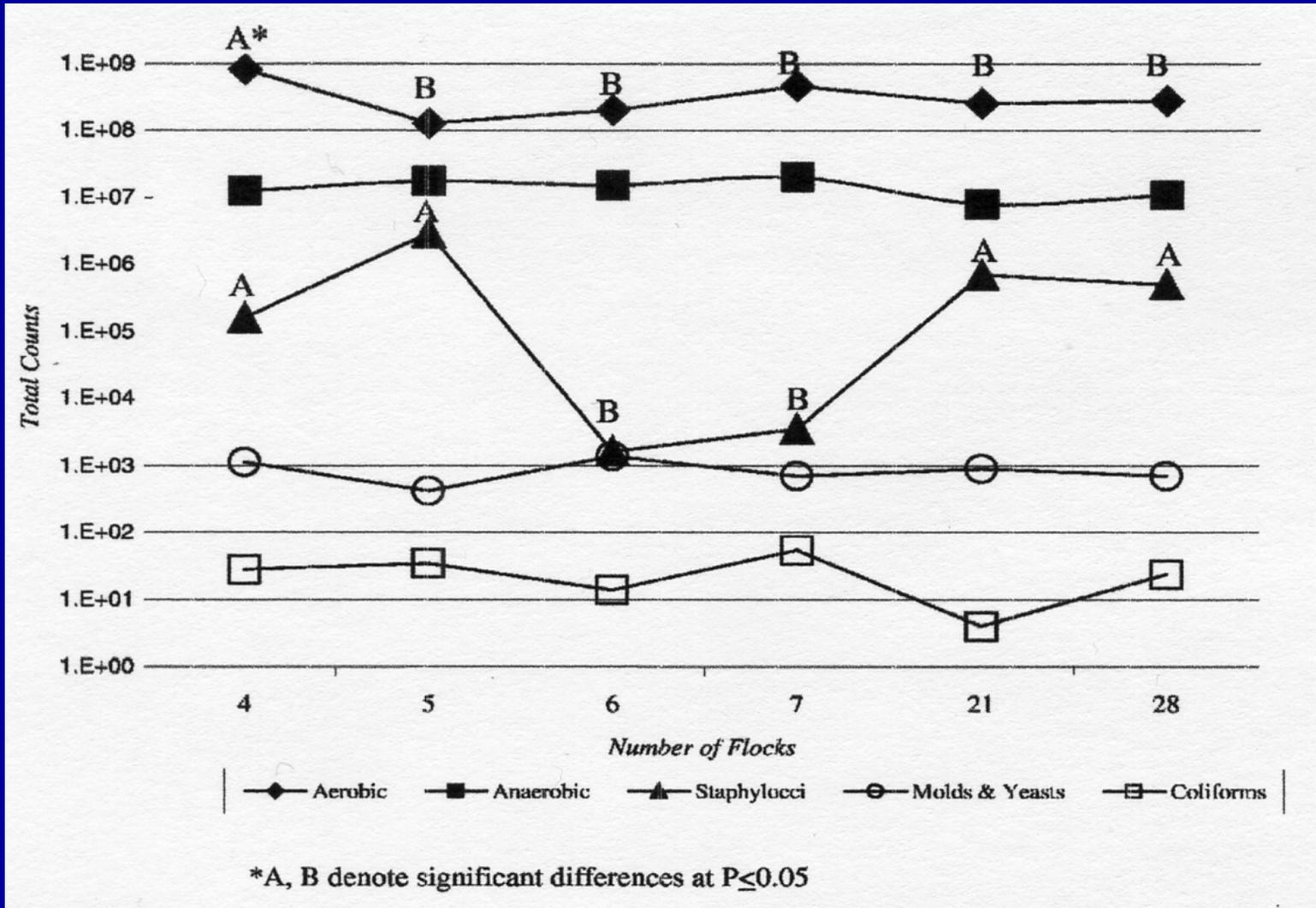
Reutilización de camas

Datos de integración en EE.UU.

	Cama vieja s.p.	Cama nueva	Cama vieja c.p.
Número	3.410.000	1.744.000	3.921.000
Mor. 2 s.	1,79	1,68	1,71
Peso	4,24	4,26	4,28
I.C.	2,03	2,01	2,02
Mort.	4,78	4,57	4,57
Decom.	0,97	0,71	0,77

Cama c.p. : Con papeles para la cría; s.p. : sin papeles

Relación entre el número de lotes y la microflora de la cama



Implicaciones del reciclado

- Riesgo de contaminación por salmonelas.
- Legislación española:
 - Real Decreto de Ordenación de Avicultura de Carne:
 - Art 4B: Condiciones higiénico-sanitarias:
 - Punto 3: Funcionamiento basado en principios de bioseguridad y manejo por unidades.
 - Punto 5: Manejo de los restos (cadáveres, plumas y cama) deben manejarse según normativa (Reglamento CE 1774/2002) de subproductos animales.

Implicaciones

- Guía de Buenas Prácticas para la prevención de salmonela:
 - Sistema de manejo:
 - Todo dentro/todo fuera, incluidas zonas de alta densidad
 - Cama:
 - Disponer de análisis previo de libre de salmonelas.
 - Se puede tratar antes de entrar los pollitos, una vez extendida
 - Toma de muestras: Dos o tres semanas antes de la salida de los pollos
 - Limpieza y desinfección:
 - Periodo mínimo de parada: 12 días
 - Si hay positivo a salmonela en el análisis previo, protocolo específico
 - Ejemplo de protocolo:
 - La basura se retirará.....
 - Verificación de la desinfección: “En general, y sobre todo en aquellas explotaciones en las que se haya detectado la presencia de s.....”

Implicaciones

- Directiva 2007/43/CE del Consejo, Sobre las disposiciones mínimas para la protección de pollos destinados a la producción de carne:
 - Anexo 1: (Requisitos aplicables)
 - 10 (Limpieza): Se limpiarán y desinfectarán a fondo aquellas..... Tras el vacío sanitario de un gallinero, se deberá eliminar toda la cama y disponer cama limpia.