



Esta obra está bajo la licencia Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 2.5 España de Creative Commons. Puede copiarla, distribuirla y comunicarla públicamente siempre que especifique su autor y la institución que la publica (IRTA); no la utilice para fines comerciales; y no haga con ella obra derivada. La licencia completa se puede consultar en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/es/deed.es>.

## **Balance electrolítico del pienso y su efecto sobre los resultados productivos en lactación**

R. Lizardo

IRTA - Nutrición Animal, Centre Mas de Bover, Ctra Reus-El Morell km 3.8, 43120 Constantí

[rosil.lizardo@irta.es](mailto:rosil.lizardo@irta.es)

### **INTRODUCCIÓN**

El organismo está constituido por dos tercios de agua, que se reparten entre los compartimientos intracelular (60%) y extracelular (40%). La homeostasis del animal depende del equilibrio entre estos compartimientos que a su vez, se basa en mecanismos de regulación que permiten utilizar el agua y los electrolitos ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  y  $\text{HCO}_3^-$ ) suministrados por los alimentos manteniendo el equilibrio hidro-electrolítico del organismo. El alimento influye igualmente en el equilibrio ácido-base del cerdo. El pH sanguíneo es normalmente de 7.4-7.5 y el pH urinario es inferior a 7, lo cual indica que el metabolismo y el mismo alimento, conllevan a una sobrecarga ácida que el animal tiene que eliminar. El poder acidogénico o alcalinogénico del alimento se puede evaluar a partir del balance del anión indeterminado (dUA; Patience y Wolinetz, 1990) que resulta de la diferencia entre cationes ( $\text{Na}^+ + \text{K}^+ + \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ ) y aniones ( $\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{HPO}_4^{2-} + \text{SO}_4^{2-}$ ). Aunque sea el más correcto, en nutrición de monogástricos se suele únicamente considerar el balance entre los iones monovalentes ( $\text{Na}^+ + \text{K}^+ - \text{Cl}^-$ ), o sea, el llamado balance electrolítico (dEB; Mongin, 1981) por razones de simplicidad y disponibilidad de resultados de análisis. Cuanto más bajo es el dEB, más acidogénico es el alimento y, a la inversa, cuanto más alto es el dEB más alcalinogénico es el alimento.

Los piensos para porcino tienen tendencia a contener cada vez menos materias primas ricas en proteína, debido al riesgo de contaminación medio-ambiental por nitratos y a la creciente disponibilidad de aminoácidos sintéticos. Este cambio conlleva a la fabricación de piensos con un dEB bajo, el cual a su vez puede conllevar a una reducción de los resultados productivos.

El bicarbonato sódico ( $\text{NaHCO}_3$ ) es una fuente de electrolitos que presenta la ventaja de aportar sodio sin incorporar cloruros, siendo particularmente interesante para corregir el dEB de los piensos para porcino. Por ello se ha utilizado en este trabajo experimental, en el cual se pretende estudiar la influencia del dEB sobre los resultados productivos en cerdas en lactación.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El ensayo se ha realizado entre Mayo y Septiembre del 2006 en la granja experimental de Nutrición Animal del IRTA, localizada en Constantí (Tarragona). Las cerdas se alojaron individualmente, en 4 salas contiguas con 10 parideras cada una, equipadas con control automático de ventilación y suelo emparrillado total. Se ha utilizado un total de 66 cerdas Landrace, procedentes de 4 bandas consecutivas. En cada banda, las cerdas se distribuyeron en bloques de 3 según el orden de parto y peso vivo. A las 24h pós-parto, se homogeneizaron las camadas a 10 lechones por cerda.

Desde la llegada a maternidad que se les administró el pienso experimental granulado *ad libitum*. Los piensos fueron formulados en base a un contenido de 3.0 Mcal/kg de energía metabolizable y 16% de proteína bruta (**tabla 1**).

Los tratamientos experimentales correspondieron a 3 dietas cuyo balance electrolítico se ha ajustado con bicarbonato sódico (Bicar Z<sup>®</sup>, Solvay) a 120, 200 y 280 mEq/kg. Para el ensayo se consideró el período entre el parto y el destete y durante el mismo, se controló el consumo de pienso y de agua, la pérdida de peso y condición corporal de las cerdas durante la lactancia y la ganancia de peso de los lechones. Debido al hecho de evaluar la pérdida de peso de las cerdas, no se distribuyó pienso de arranque a los lechones. Los datos experimentales fueron analizados según el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del efecto del balance electrolítico sobre los parámetros productivos tanto de las cerdas reproductoras como de sus lechones se presenta en la **tabla 2**. Las cerdas se transfirieron de la sala de gestación a la de maternidad con 8 días de antelación a la fecha previsible de parto y con alrededor de 282 kg de peso vivo. Su peso se controló igualmente a las 24 h posparto y al destete. Aunque no se observen diferencias estadísticamente significativas, las cerdas alimentadas con el BE más elevado perdieron cerca de 3 y 8 kg menos durante la lactación que las cerdas alimentadas con el pienso de BE 120 y BE 200, respectivamente (**figura 1**).

El espesor de grasa dorsal al parto fue de alrededor de 25 mm y durante la lactancia perdieron un promedio de 5 mm de espesor. Sin embargo, no se han podido detectar diferencias debido a los tratamientos experimentales. Para la obtención de estos resultados mucho contribuyó el consumo de pienso. Tanto durante la permanencia en maternidad como únicamente entre las 24 h posparto y el destete, se observa una tendencia a que las cerdas del tratamiento con el dEB más bajo (120 mEq/kg) ingieren menos pienso que las del dEB intermedio o más elevado ( $P<0.20$ ). Esto mismo queda reflejado en el consumo diario de pienso. Las cerdas del dEB 120 consumen alrededor de 10% menos de pienso al día ( $P<0.10$ ) y por ello, tendrán más dificultades en compensar la pérdida de peso y/o de condición corporal durante la lactancia.

A las 24 h posparto, las camadas fueron homogeneizadas a 10 lechones por cerda y los lechones pesaron un promedio de 1.45 kg. La lactancia duró cerca de 26 días y entre las 24 h y el destete, la mortalidad de los lechones fue inferior al 10%, registrándose sobre todo durante la 1ª semana de vida. Al destete se observó una tendencia a que las camadas de lechones de las cerdas del dEB 280 pesaran 4.4 y 5.4 kg más que los lechones de las cerdas del dEB 120 o del dEB 200, respectivamente (**figura 2**). Este mismo resultado se observa en cuanto al peso vivo individual con los lechones del dEB 280 pesando respectivamente 600 y 800 g más que sus compañeros (7.30 vs. 7.11 vs. 9.92 kg;  $P<0.06$ ). Este resultado es la consecuencia de la mejora de la ganancia de peso de los lechones del dEB 280 que se verifica sobre todo entre los 14 días de vida y el destete, en la cual se observaron diferencias significativas en la ganancia diaria de peso (212 vs. 191 vs. 242 g/d;  $P<0.001$ ). Una tendencia de mejora de la ganancia de peso se observa igualmente durante toda la lactancia (222 vs. 217 vs. 246 g/d;  $P<0.07$ ; **figura 3**). Debido a pretender observar la influencia indirecta de la estimulación de los lechones sobre la condición corporal de sus madres, no se les distribuyó pienso de arranque. Este hecho podría haber mermado la obtención de resultados más elevados pero aún así, un peso vivo promedio al destete a 26 días superior a los 7 kg es más que razonable.

La información disponible en la bibliografía sobre la influencia del dEB en cerdas reproductoras es bastante escasa. En un ensayo comparativo entre 170 y 270 mEq/kg de dEB, Dove e Haydon (1994) no observaron ningún efecto estadísticamente significativo, sobre la mayor parte de los criterios zootécnicos de las cerdas en lactación. No obstante, fueron observadas algunas tendencias positivas a favor del dEB de 270 mEq/kg sobre los criterios de consumo diario de alimento (4.36 vs. 4.45 kg/d), pérdida de peso (-10.2 vs. -8.4 kg) y pérdida de espesor de grasa dorsal (-1.1 vs. -0.7 mm) durante la lactación. Igualmente, los lechones de las cerdas alimentadas con la dieta de dEB más alto pesaron más al destete a los 21 días (5.71 vs. 5.25 kg) y esto con independencia de la época del año. Estos resultados son similares a otros de un estudio de

Bonsembiante et al. (1994) en el cual se estudió la incorporación de 1% bicarbonato sódico en los piensos de gestación y lactación que ya de por sí contenían 0.5% de sal. En gestación, no se observó ningún efecto pero en lactación, se observó un aumento significativo del consumo de alimento (4.1 vs. 4.5 kg), una reducción de la pérdida de peso (-31.8 vs. -25.7 kg) y un ligero aumento del peso de los lechones al destete (6.45 vs. 6.74 kg). De confirmarse estos resultados, la incorporación de bicarbonato sódico para aumentar el dEB podría ser bastante interesante para las cerdas en lactación, una vez que la satisfacción de los requerimientos nutricionales está condicionada por la baja ingestión voluntaria de alimento, sobretodo en situaciones de estrés térmico por altas temperaturas.

## **CONCLUSIONES**

La suplementación de sodio (y demás electrolitos) en los piensos para cerdas en lactación dEB contemplarse no sólo en función de las necesidades fisiológicas del animal, sino también de acuerdo al dEB de la dieta. Esto es fácilmente realizable, y a un bajo coste, introduciendo este parámetro en la matriz de formulación.

En base a los resultados de este trabajo, se demuestra que un incremento del dEB en los piensos de lactación hasta valores de 280 mEq/kg proporciona la obtención mejores resultados productivos. Dicho incremento del dEB es una consecuencia de la incorporación de bicarbonato sódico (Bicar Z<sup>®</sup>) en sustitución parcial de la sal en los piensos, aumentando los niveles de sodio y reduciendo los de los cloruros.

## **REFERÉNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Bonsembiante M., Chiericato G. M., Rizzi C.; 1994. L'impiego del bicarbonato di sodio in razioni per scrofa in gestazione e in allattamento. *Rivista di Suinicoltura* 7: 1-7.
- Dove C. R., Haydon K. D.; 1994. The effect of various diet nutrient densities and electrolyte balances on sow and litter performance during two seasons of the year. *J. Anim. Sci.* 72: 1101-1106.
- Mongin P.; 1981. Recent advances in dietary anion-cation balance in poultry. In: *Recent Advances in Animal Nutrition*, Ed. W. Haresign, Butterworths, London, 109-119
- Patience J.F., Wolynetz M.S.; 1990. Influence of dietary undetermined anion on acid-base status and performance in pigs. *J. Nutr.* 120: 579-587.



**Tabla 1.** Composición centesimal de las dietas experimentales.

<b>Balance electrolítico, mEq/kg</b>	<b>dEB120</b>	<b>dEB200</b>	<b>dEB280</b>
<b><i>Ingredientes, %</i></b>			
Trigo	46.16	45.00	45.00
Cebada	12.00	12.00	12.00
Maíz	7.58	6.38	6.30
Torta de soja 44%	5.00	5.22	6.31
Guisantes	6.00	6.00	6.00
Torta de girasol	8.00	8.12	6.50
Harina de alfalfa	4.00	4.00	4.00
Tercerillas	2.00	4.00	4.00
Pulpa de remolacha	2.00	2.00	2.00
Manteca	2.50	2.50	2.50
Fosfato bicálcico	1.78	1.76	1.77
Carbonato cálcico	1.53	1.54	1.54
Sal	0.46	0.20	0.15
Bicarbonato sódico	--	0.49	1.15
Aminoácidos sintéticos (Lys, Met, Thr)	0.54	0.35	0.33
Corrector minerales y vitaminas	0.44	0.44	0.44

**Tabla 2.** Efecto del balance electrolítico (dEB, mEq/kg) sobre los resultados productivos en cerdas lactantes y respectivas camadas.

<b>Balance Electrolítico (mEq/kg)</b>	<b>dEB120</b>	<b>dEB200</b>	<b>dEB280</b>
<b><i>Cerdas reproductoras</i></b>	22	22	22
Peso vivo 24h posparto, kg	269	259	257
Grasa dorsal al parto, mm	25.5	24.6	25.0
Peso vivo al destete, kg	243	227	230
Grasa dorsal al destete, mm	20.9	19.8	20.6
Pérdida de peso, kg	-27.5	-32.4	-24.4
<i>Consumo de pienso</i>			
Total en maternidad, kg	133	137	144
Entre parto y destete, kg	114	118	121
Consumo medio diario, kg/d	4.21	4.45	4.37
Consumo de agua, L/d	31.3	28.3	38.8
<b><i>Lechones</i></b>	220	218	219
Nº lechones 24h	9.99	9.90	9.96
Peso de la camada, kg	14.35	14.47	13.86
Peso vivo lechón, kg	1.44	1.46	1.41
Edad destete, d	26.5	26.1	26.9
Mortalidad, %	11.0	9.6	9.2
Peso de camada destete, kg	65.2	64.2	69.6
Peso vivo destete, kg	7.30	7.12	7.92
<i>Ganancia de peso</i>			
24h a 14días, g/d	225	243	245
De 14 días al destete, g/d	213	191	242
De 24 h al destete, g/d	222	217	246

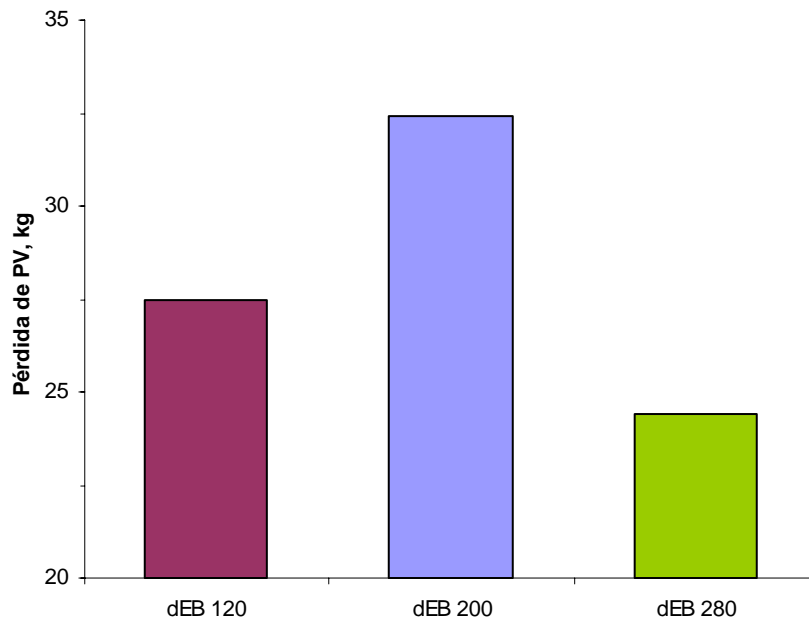


Figura 1: Efecto del dEB del pienso sobre las pérdidas de peso de las cerdas durante la lactancia

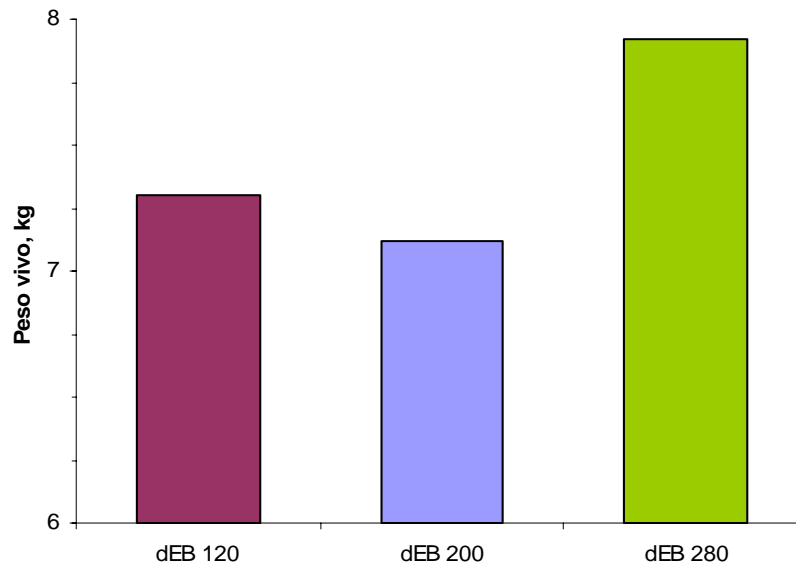


Figura 2: Efecto del dEB del pienso de las cerdas sobre el peso de los lechones al destete

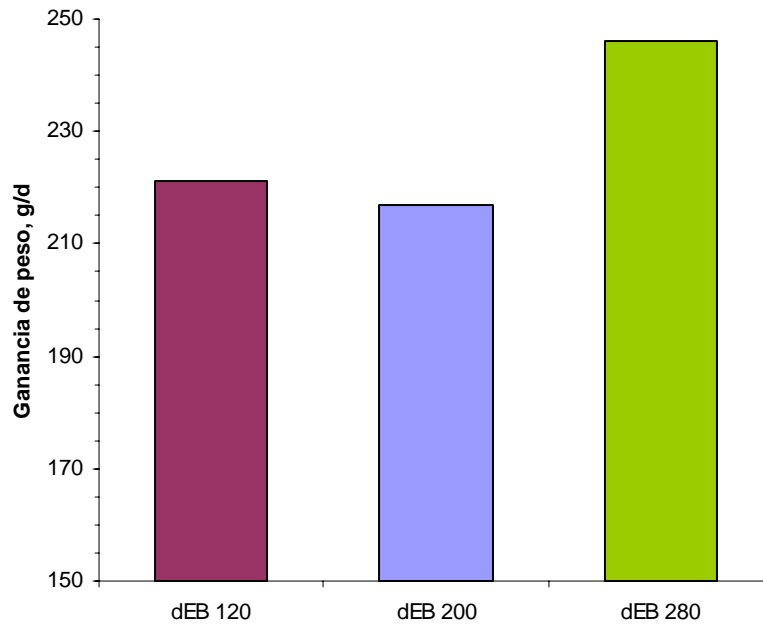


Figura 3: Efecto del dEB del pienso de las cerdas sobre la ganancia de peso de los lechones durante la lactancia.

Mediante este trabajo experimental se demuestra que la utilización de bicarbonato sódico (BICAR Z<sup>®</sup>) en pienso destinado a cerdas durante la fase de lactación, permite incrementar el apetito del animal, lo cual proporciona una menor pérdida de peso de las cerdas, así como también un mayor peso de los lechones al destete.

Asimismo se ha constatado que el “stress” térmico sufrido por los animales durante el verano, se puede minimizar cuando se optimiza el balance electrolítico en las fórmulas de los piensos.

