

## CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO VACUNO

Aníbal Fernández Mayer<sup>1</sup>

El consumo de alimentos es directamente proporcional al consumo de agua. En la medida que no dispongamos de la calidad y cantidad de agua suficiente se limitará el consumo de materia seca (de los alimentos) y se puede dañar seriamente la salud de los animales. En cualquiera de los casos se afectará la producción de carne o leche. De ahí que es imprescindible conocer que calidad y cantidad de agua tenemos para definir diferentes estrategias, incluso, las características del sistema productivo (cría, engorde o leche) a implementar con ese tipo de agua.

Si bien el vacuno tolera peor calidad de agua que los humanos si las concentraciones de algunos compuestos químicos están en niveles no adecuados, los animales pueden verse también muy afectados. Muchas veces, la regular o mala calidad del agua no causa la muerte de los animales, incluso a veces tampoco se observan signos clínicos de enfermedad, pero “**si**” se ven afectados algunos indicadores productivos (crecimiento, engorde o lactación) o reproductivos (preñez, peso de los terneros al nacer, etc.), en diferentes magnitudes en función de los niveles y tipo de sales presentes. En todos los casos causa importantes pérdidas económicas al productor.

Dada la gran variedad de sistemas productivos y de alimentos disponibles en diferentes regiones del país, se debiera definir para cada uno cuál es la calidad de agua más adecuada. Sin embargo no hay suficientes trabajos que nos permitan hacer estas recomendaciones.

### CONSUMO DE AGUA

El consumo de agua por el animal está influenciado por muchos factores externos e internos que por lo general son muy difíciles de controlar.

Un animal adulto puede consumir entre el 6 al 12% de su peso en agua. Como ejemplo, un animal de 400 kg podría consumir 40 litros por día (o más), dependiendo de la actividad (cría, engorde o leche), de las características de los alimentos, la temperatura ambiente y del agua, etc.

La temperatura del ambiente y del agua tiene un alto impacto en el consumo. En el Cuadro 1 se muestra la variación de consumo de agua, con diferentes temperaturas para una vaca lechera de 500 kg PV de mediana a alta producción (25 a 40 l/día).

Cuadro 1: Requerimientos de agua para el ganado

Temperatura del aire y del agua	Requerimientos de agua (Litro/kg MS ingerida)
> 35 °C	4-8 l/kg
15-25 °C	3-5 l/kg
-5-15 °C	2-4 l/kg
< -5 °C	< 2-3 l/kg

Fuente: Requerimientos de nutrientes (NRC, 2015.)

1) Técnico de la EEA INTA Bordenave (CERBAS) (Bs As). Master Sc, y Doctor en Cs Veterinarias, (Univ. Agraria La Habana, CUBA). Especializado en Nutrición de bovinos. Correo: [afmayer56@yahoo.com.ar](mailto:afmayer56@yahoo.com.ar); [fernandez.anibal@inta.gob.ar](mailto:fernandez.anibal@inta.gob.ar)

Otra variable de mucha importancia es el tipo de alimentación y el estado fisiológico o actividad (cría, engorde o leche).

Como regla general todos los forrajes secos y/o concentrados demandan mayor cantidad de agua que los forrajes verdes. Y mucha más cantidad demandan los ensilados de planta entera o grano húmedo por la acidez que ellos tienen (Cuadro 2).

Cuadro 2: Consumo de agua para diferentes categorías, con y sin silaje de planta entera

<b>CONSUMO DE AGUA</b>					
	Consumo de MS (Kg MS/cab./día)	Consumo de agua/kg MS (sin silaje planta entera)	Consumo total de agua (sin silaje planta entera) (l/cab./día)	Consumo de agua/kg MS (con silaje planta entera)	Consumo total de agua (con silaje planta entera) (l/cab./día)
<b>Vaca lechera en producción<sup>1</sup></b> (20-25 l/vaca/día)	<b>20 kg</b>	<b>±3.0 l/kg</b>	<b>Total: 55-60 l</b>	<b>±4.5 l/kg</b>	<b>27 litros (x silaje) + 45 litros (resto dieta) Total: 72 l</b>
<b>Vaca de cría<sup>2</sup></b> (±450 kg/cab.) (preñada/recién parida)	<b>12 kg</b>	<b>2.0 l/kg</b>	<b>Total: 24.0 l</b>	<b>±3.0 l/kg</b>	<b>9 litros (x silaje) + 18 litros (resto dieta) Total: 27 l</b>
<b>Novillos ó Vaquillonas<sup>3</sup></b> (± 300 kg/cab)	<b>10 kg</b>	<b>1.8 l/kg</b>	<b>Total: 18.0 l</b>	<b>±2.7 l/kg</b>	<b>11 litros (x silaje) + 19 litros (resto dieta) Total: 30 l</b>
<b>1. Consumo de silaje (±6 kg MS/cab/día) 2. Consumo de silaje (±3 kg MS/cab/día) 3. Consumo de silaje (±4 kg MS/cab/día)</b>					

## COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL AGUA

La composición química del agua es también determinante de su consumo. Si consideramos los aportes minerales de acuerdo a la composición química del agua y de los forrajes, los niveles de ingesta cambian completamente.

La forma de expresar los valores encontrados en el agua puede ser: partes por millón (ppm), gramos por litros de agua (g/l) o miligramos por litro de agua, (mg/l).

Las equivalencias son: **10 g/litro = 10.000 mg/l = 10.000 ppm = 1‰.**

## Sales Totales

Este grupo de sales es complejo y está dado por la suma de todos los compuestos solubles del agua. Se determina mediante la evaporación de la misma, pesando el residuo. También se puede expresar como Residuo Mineral, Sólidos Totales o Salinidad Total.

El agua de pozo que contiene menos de **1,5 g/l** de sales totales, demanda suplementación mineral tanto en vacas de cría, tambo o internada y es común que se definan como aguas "poco engordadoras". Mientras las que poseen entre **2 y 4 g/l** de sales totales no requieren suplementación mineral (salvo que haya excesos de Sulfatos). Éstas se definen como "aguas engordadoras".

Con valores entre **4-8 g/l** puede haber reducción en el consumo de agua, excepto aquellos animales que se hayan adaptado a esas altas concentraciones de sales, como la vaca de cría. No obstante ello se puede afectar, seriamente, la producción (carne o leche). Cuando los **niveles exceden los 8 g/l** NO se debe usar ni siquiera con vacas de cría.

## Sulfatos

Los *sulfatos*, especialmente de *magnesio o sodio*, producen efectos negativos sobre la producción de carne o leche. Provocan diarreas y tienen sabor amargo que restringen el consumo, en especial, en animales no adaptados.

Esta comprobado que con niveles relativamente bajos ( $\pm 0,5$  g/l) se producen interferencias con la absorción de *cobre* y tal vez con el *calcio, magnesio y fósforo*. Sin embargo, animales adaptados pueden tolerar hasta **4 g/l**.

Numerosos estudios demostraron que cuando el agua contiene hasta **1 g/l** de *sulfato de sodio* se favorece la digestión de la fibra y el consumo de alimentos.

## Cloruros

Los *cloruros* son generalmente de *sodio, magnesio, calcio y potasio*. En las aguas subterráneas los niveles de estas sales, difícilmente superen los **2 o 3 g/l**, con excepción de algunas zonas del país (sur de Córdoba, sur de Santa Fe, NO de Bs As, etc.) donde existen capas salinas, a diferentes profundidades, que condicionan la calidad de las aguas subterráneas.

El *cloruro de sodio* es una sal beneficiosa, aunque confiere sabor salado. Muchas veces, se definen como "aguas engordadoras" con niveles de  $\pm 2$  g/l, siempre y cuando, los *sulfatos* no estén en exceso. Los *cloruros de calcio y de magnesio* le dan gusto amargo y provocan diarrea.

## Sodio

El *cloruro de sodio* (sal común) con niveles adecuados ( $\pm 2$  g/l) y bajos de *sulfatos* ( $< 1$  g/l) es beneficioso, siempre y cuando no supere los **8 g/l**, que provoca efectos negativos aún con animales adaptados sobre el consumo, la producción y reproducción (vacas de cría).

## Potasio

El *potasio* se encuentra en muy pequeña cantidad a no ser que el agua contenga sedimentos de *nitrate de potasa* (fertilizante de origen natural), en ese caso el agua es muy tóxica por el nitrato y el exceso de potasio.

## Calcio

Para *calcio* no existen límites de toxicidad, aunque como se vio antes le otorga dureza al agua.

## Carbonatos y Bicarbonatos

No se conocen efectos negativos para la producción animal, pero su combinación con el Ca y Mg definen la dureza del agua formando incrustaciones en las cañerías. La Dureza se define como la concentración total de iones de Ca y Mg expresados en forma de carbonatos de Ca ( $\text{CO}_3\text{Ca}$ ) en g/l.

## Alcalinidad total (mg/l de $\text{CaCO}_3$ )

La alcalinidad mide la habilidad del agua para neutralizar un ácido. Niveles de alcalinidad superiores a **500 mg/l** pueden causar diarreas. Al aumentar el nivel de alcalinidad disminuye el de sulfato.

## Magnesio

El *magnesio* es muy necesario en la alimentación del ganado bovino, sin embargo en muchas aguas subterráneas se encuentra en exceso y más si está combinado con sales de *sulfato* (sabor amargo).

Se consideran valores máximos:

- Vacas lecheras de **250 mg/l**,
- Terneros destetados **400 mg/l**
- Vacunos adultos **500 mg/l**.

## Arsénico

Las sales de *arsénico* son muy solubles en agua. La presencia de arsénico en el agua tiene 3 posibles orígenes:

1. Contaminación natural del agua subterránea (geología de los suelos).
2. Contaminación con agroquímicos.
3. Contaminación por desechos industriales.

### Niveles de tolerancia

- **0,05 mg/l** (0.05 ppm) para consumo humano
- **0,2 mg/l** (0.2 ppm) para consumo animal.

## Flúor

El *Flúor* es un contaminante muy serio en algunas partes del país. Su presencia natural se relaciona con la presencia de un tipo de ceniza volcánica con altos niveles de este mineral. Tanto su deficiencia como su exceso producen trastornos óseos muy importantes en humanos y animales.

Los niveles peligrosos oscilan alrededor de **1,5 mg/l** (1.5 ppm) de *Flúor*. La intoxicación se manifiesta por manchado de dientes y desgaste prematuro y desperejo de los dientes.

## Cobre

Con menos de **0.1 mg/l** de *cobre* puede aparecer sabor a óxido en la leche y con niveles superiores a **0.6 mg/l** de *cobre* se pueden observar daños hepáticos en vacas lecheras.

## Nitratos y Nitritos

Estos son compuestos nitrogenados y su presencia indica contaminación con materia orgánica o contaminación con fertilizantes nitrogenados, los niveles máximos aceptados son **<200 mg/l** (vacas de cría) y **<100 mg/l** (engorde y leche). En el agua se encuentran *nitratos* que al ser ingerido por los rumiantes lo reducen a *nitritos* que son altamente tóxicos. Este efecto puede verse agravado si se consumen forrajes con altos niveles de nitratos, por ejemplo un verdeo de invierno fertilizado con urea.

## pH (nivel de acidez del agua)

El pH del agua de bebida puede variar de 6 a 8 y se sabe que las ligeramente alcalinas (**pH 7 a 7,3**) son las mejores. Las que excedan aquellos límites hacia abajo (pH menos de 5) o hacia arriba (pH más de 8) tienen efectos corrosivos sobre instalaciones y posibles efectos adversos en la digestión ruminal.

## Otros parámetros

El pH del agua de bebida puede variar de 6 a 8 y se sabe que las ligeramente alcalinas (**pH 7 a 7,3**) son las mejores. Las que excedan aquellos límites hacia abajo (pH menos de 5) o hacia arriba (pH más de 8) tienen efectos corrosivos sobre instalaciones y posibles efectos adversos en la digestión ruminal.

En el Cuadro 3 se presentan los límites máximos, con riesgo de toxicidad, de diferentes minerales en el agua para bovinos (carne y leche).

Cuadro 3: Límite máximo de minerales en el agua para bovinos de carne o leche (NRC, 2001)

<b>Elemento</b>	<b>Límite superior (mg/l)</b>	<b>Elemento</b>	<b>Límite superior (mg/l)</b>
<b>Aluminio</b>	<b>0,5</b>	<b>Cobre</b>	<b>0,1</b>
<b>Flúor</b>	<b>1.5</b>	<b>Arsénico</b>	<b>0,2</b>
<b>Manganeso</b>	<b>0,05</b>	<b>Boro</b>	<b>5,0</b>
<b>Mercurio</b>	<b>0,01</b>	<b>Cadmio</b>	<b>0,005</b>
<b>Níquel</b>	<b>0,25</b>	<b>Cromo</b>	<b>0,1</b>
<b>Selenio</b>	<b>0,05</b>	<b>Cobalto</b>	<b>1,0</b>
<b>Vanadio</b>	<b>0,1</b>	<b>Zinc</b>	<b>5,0</b>
<b>Hierro</b>	<b>0.1</b>	<b>Magnesio</b>	<b>250 mg/l (vaca lechera)</b> <b>400 mg/l (terneros)</b> <b>500 mg/l. vacunos adultos</b>

*En Resumen...*

*Mientras que **aguas con salinidad media a alta (4 a 6 g/l de sales totales)** pueden ser **aceptables a buenas** para un **rodeo de cría bovina de carne** son **malas** para **invernada o tambo**, cuando se busca **alta producción de carne o leche**.*

*Para estas 2 últimas actividades (invernada o tambo) se consideran **aguas buenas a muy buenas** las que poseen **baja salinidad (2 a 3 g/l)** y con la **proporción de sales minerales adecuada**. Mientras que cuando tienen **menos 1g/l (agua desmineralizada)** son **deficientes** y no cubren los requerimientos de los animales y se hace necesaria la **suplementación complementaria con mezclas minerales apropiadas para cada caso y producción**.*

*Por ello, es “**clave**” **conocer la calidad de las aguas** que toman los animales para definir diferentes estrategias (uso o no de sales minerales complementarias), incluso, cuál es el mejor sistema ganadero y que **expectativas productivas podríamos tener en función de la calidad de la misma**.*