

# CALIDAD DE AGUA DE BEBIDA. RELACIÓN CON LA SUPLEMENTACIÓN MINERAL Y PROBLEMAS SANITARIOS

Dr. Ricardo L. Sager. 2001. EEA San Luis, Fices, UNSL. CC 17, 5730, Villa Mercedes, San Luis. Conferencia en el Congreso de Ganadería de Zonas Áridas y Semiáridas. Herramientas para un negocio ganadero competitivo. 9 y 10 de Agosto de 2001. San Luis, Argentina. Organizado por SRA, CREA, INTA, SR San Luis.  
[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Agua de bebida](#)

## CALIDAD DE AGUA DE BEBIDA

El agua no sólo es buena para calmar la sed o refrescarse cuando hace calor. En la producción animal desde la más deficiente a la más eficiente, el agua es un alimento y como tal debe tratarse. Es el elemento más vital de todos los conocidos hasta el momento. Constituye la mayor parte del peso de los vegetales y animales, y en ella se desarrollan infinidad de procesos indispensables para la vida.

Su abundancia, incluso en zonas áridas o semiáridas, hace que pocas veces le prestemos la atención necesaria tanto desde el punto de vista de su uso como de su conservación.

Los animales en general incorporan agua a su organismo a través de por lo menos 3 vías; ingestión voluntaria, ingestión a través de los alimentos y agua metabólica, generada a través de reacciones químicas dentro del organismo animal. La más abundante de todas y la que más efecto tiene en la producción animal es la ingerida a voluntad y en esa se enfocará todo el análisis.

El intentar hacer una clasificación que permita interpretar la calidad para todos los sistemas productivos es casi imposible dadas las interacciones que se comentan más adelante. El agua con baja salinidad total puede considerarse buena para cualquier sistema productivo, aunque es probable que por la ausencia de minerales sea deficiente, necesitando la suplementación con mezclas minerales de consumo voluntario. Por otro lado el agua con salinidad media puede ser excelente para invernada o cría, pero ser excesiva para tambo. La cría por ser más tolerante como sistema puede desarrollarse en condiciones de alta salinidad y no sería aceptable para invernada o tambo.

Dadas las características de los sistemas productivos imperantes en nuestro país y los alimentos asociados podemos decir que para cada uno de ellos debiera haber una calidad de agua óptima, sin embargo no hay suficientes información que nos permita establecer estas diferencias.

Las interacciones animal – alimento – agua, son muy difíciles de interpretar y evaluar y son las responsables de las variaciones observadas en diferentes circunstancias. Por lo general el productor conoce el tipo de hacienda que posee y en base a la información disponible elige el tipo de alimento a utilizar, mientras que con el agua no puede elegir, la tiene, es inherente a la ubicación geográfica, a no ser que tenga un acueducto cerca y pueda servirse de él. Porque la tiene y no puede elegirla, la ignora, desvaloriza su participación en el sistema productivo y con esto desconoce el 30 % de la interacción antes mencionada; animal – alimento – agua. La moraleja es que aún cuando la tengamos, valoricémosla conociendo su composición.

Algunas de las condiciones que modifican el consumo de agua son; tipo y tamaño del animal, estado de lactación, nivel de producción de leche, nivel de ganancia diaria, cantidad y calidad de la dieta consumida, calidad y accesibilidad al agua y condiciones ambientales.

Lo que hace al agua poco satisfactoria es principalmente la salinidad total, seguido por los niveles de sulfatos y en algunos casos la concentración de arsénico (As), flúor (F) y nitratos.

El As y el F por sí mismos pueden definir la ineptitud del agua para ser consumida. Son elementos altamente tóxicos para animales y el hombre, por lo que independientemente de la composición salina del agua de bebida, altos niveles de uno u otro limitan su uso. Según distintas fuentes los niveles de tolerancia del arsénico son de 0,05 ppm para consumo humano y 0,2 ppm para consumo animal, aún cuando no hay antecedentes nacionales sobre intoxicación. Para el caso del flúor tanto su deficiencia como su exceso produce trastornos óseos muy importantes en humanos y animales. Los niveles peligrosos oscilan alrededor de 1,5 ppm.

Los nitratos se consideran peligrosos a partir de 200 ppm y son indicadores de contaminación orgánica, también se ha encontrado que están muy relacionados a la fertilización irracional con urea.

Considerando las sales en general el agua posee sales beneficiosas y sales perjudiciales. Dentro de las beneficiosas o neutras se encuentran el cloruro de sodio, carbonatos y bicarbonatos de calcio (Ca), sodio (Na) y magnesio (Mg) y las perjudiciales son los sulfatos de Ca, Na y Mg, siendo este último el más perjudicial.

Las experiencias regionales definen como agua engordadora a aquella que permite que los animales que la consumen engorden de acuerdo al tipo de alimento que estén recibiendo y agua no engordadora, aquella que a pesar del alimento de calidad que reciban no se observan avances productivos importantes, o los animales decaen en su apariencia general.

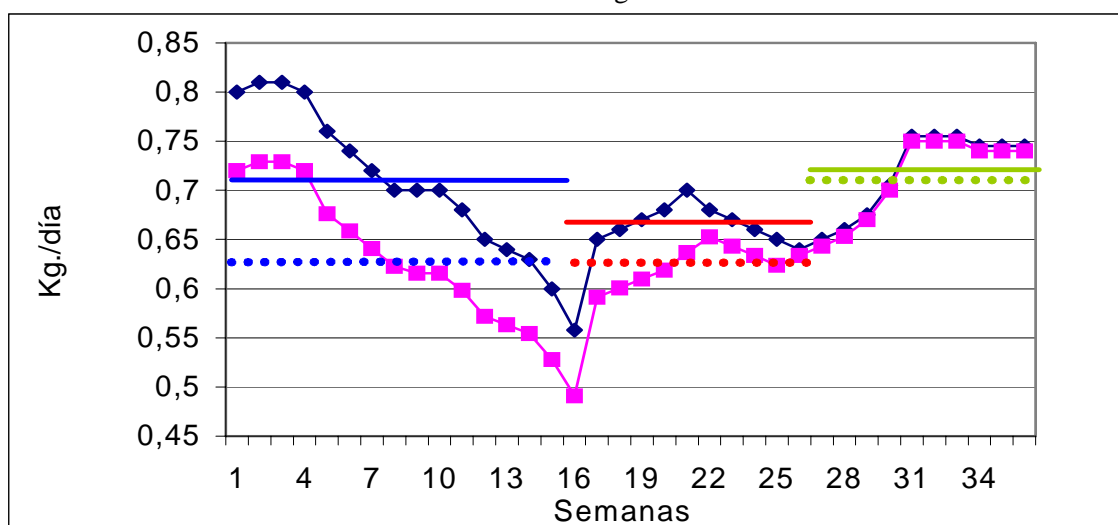
También se dan las circunstancias de encontrar establecimientos donde los animales están mejor durante los meses de invierno cuando reciben forrajes diferidos, por lo general de peor calidad que los que reciben en verano y donde a pesar de esta mejor oferta nutricional la apariencia y ganancia diaria son deficitarias.

La primera condición de agua engordadora está dada simplemente por la concentración de sales totales y estas oscilan entre 2 y 4 g de sales totales por litro de agua (ST /l) con marcado predominio de cloruro de Na. La ganancia diaria de peso se logra a través de la deposición de proteínas, lípidos, minerales y agua, por lo que un bajo aporte de agua y sales minerales disminuirá el incremento diario.

La segunda condición de agua no engordadora se da cuando los niveles salinos son superiores a 4 g de ST /litro lo que produce un límite en el consumo de agua y de materia seca, que se expresa en menor ganancia de peso. La reducción puede estar en el orden del 10 al 12 %. En los siguientes gráficos se simula la evolución de la ganancia de peso diaria dadas diferentes condiciones de calidad de la dieta y calidad de agua de bebida. Estas diferencias en la respuesta animal puede resumirse en alrededor de 20 Kg. de peso vivo al final de 365 días por animal. Las diferencias pueden ser más importantes de acuerdo a la categoría, peso final de los animales y a la duración y época de engorde.

La respuesta animal está dada por los siguientes motivos: la alta salinidad limita el consumo de agua y como consecuencia el de materia seca de alimentos de alta calidad, aumenta la velocidad de tránsito gastrointestinal haciendo menos eficiente la utilización de los nutrientes y aporta exceso de sales como sulfatos que pueden alterar la absorción de minerales (Cu, Zn), retardar el crecimiento y la disponibilidad de energía de la dieta.

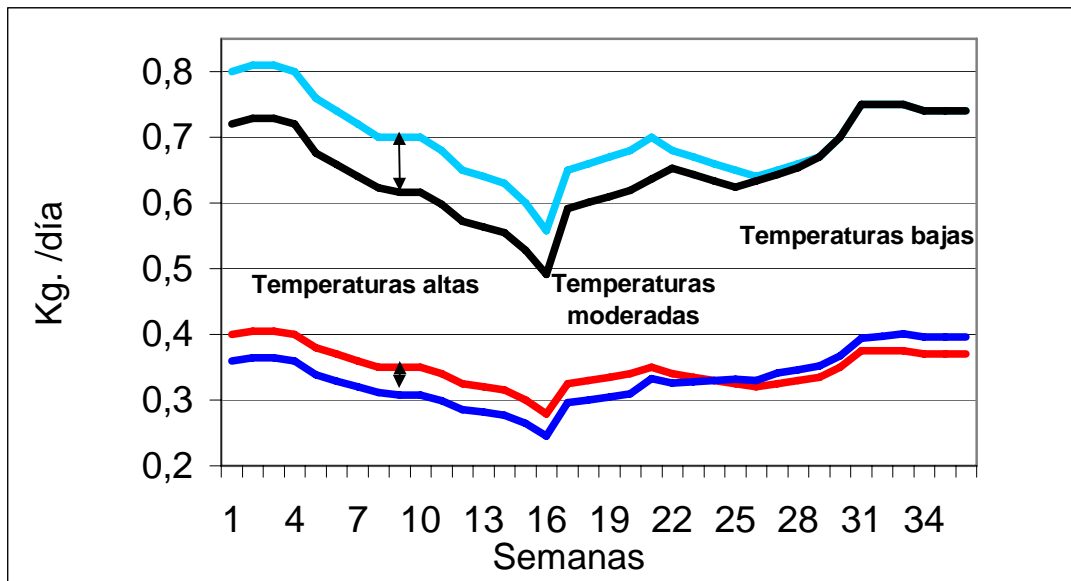
Simulación de la ganancia diaria de animales en terminación con igual cadena forrajera y diferente calidad de agua de bebida



- ◆ Kg. por día de ganancia diaria consumiendo agua “engordadora” (2,5 g de ST /litro)
- Kg. por día de ganancia diaria consumiendo agua “no engordadora” (5 g de ST /litro)
- Promedio de ganancia diaria de peso vivo de ese periodo de alimentación con agua de bebida de 2,5 g ST /litro: 0,706 Kg./día
- ..... Promedio de ganancia diaria de peso vivo de ese periodo de alimentación con agua de bebida de 5 g ST /litro: 0,630 Kg./día
- Promedio de ganancia diaria de peso vivo de ese periodo de alimentación con agua de bebida de 2,5 g ST /litro: 0,666 Kg./día
- ..... Promedio de ganancia diaria de peso vivo de ese periodo de alimentación con agua de bebida de 5 g ST /litro: 0,620 Kg./día
- Promedio de ganancia diaria de peso vivo de ese periodo de alimentación con agua de bebida de 2,5 g ST /litro: 0,715 Kg./día
- ..... Promedio de ganancia diaria de peso vivo de ese periodo de alimentación con agua de bebida de 5 g ST /litro: 0,713 Kg./día.

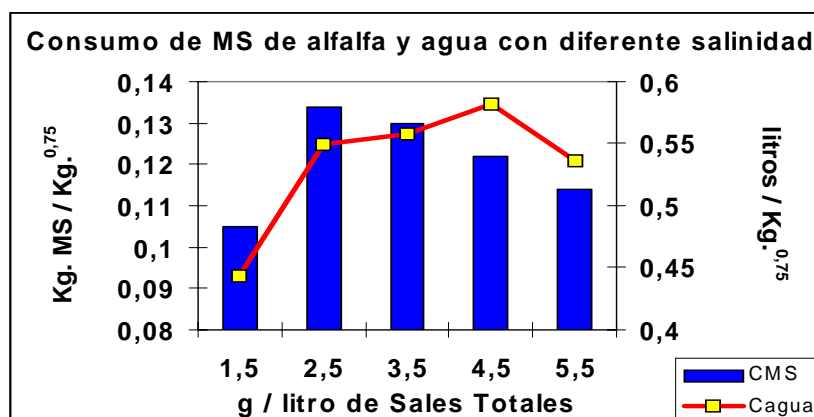
Cuando la calidad del alimento es baja la alta salinidad aumenta el consumo de agua y actúa como estimulante en el consumo de materia seca, mejora la digestibilidad de la fibra y el tránsito gastrointestinal.

En el siguiente gráfico se simula la ganancia diaria de novillos con dos calidades de alimento y de agua. En las dos curvas superiores se ejemplifica con buena calidad de forrajes y puede observarse cómo en las épocas con temperaturas elevadas se magnifican las diferencias en la respuesta animal. Lo mismo ocurre cuando los animales reciben forrajes de baja calidad (Curvas inferiores), aunque la magnitud de las diferencias son menores. En épocas con bajas temperaturas casi no se presenta efecto adverso en los forrajes de buena calidad pero se obtienen mejoras en los de baja calidad.



- Buena calidad de alimento y salinidad media del agua de bebida.
- Buena calidad de alimento y salinidad alta del agua de bebida.
- Baja calidad de alimento y salinidad media del agua de bebida.
- Baja calidad de alimento y salinidad alta del agua de bebida.
- ↕ Magnitud de la diferencia en la ganancia diaria de peso vivo.

En amplias zonas del país los niveles de sales totales por litro están por debajo de 1 g, en estos casos no tenemos limitaciones por exceso de sales, pero falta el aporte de sal (cloruro de Na) que estimula el consumo de agua y materia seca y que aumentan la retención de agua en los tejidos. En el siguiente gráfico puede apreciarse el aumento del consumo de agua y materia seca de alfalfa (expresado en Kg. de materia seca o litros de agua por Kg. de peso metabólico) en la medida que aumenta la salinidad del agua.



### SUPLEMENTACIÓN MINERAL

Así como la calidad del agua de bebida afecta el consumo de materia seca del alimento, también afecta el consumo de suplementos minerales formulados como mezclas de sales, pero más significativamente en la absorción y utilización de minerales presentes en la dieta. El caso más estudiado es el que relaciona a los sulfatos (de Ca, Mg y Na) con la absorción de Cu a nivel intestinal. Los sulfatos, orgánicos e inorgánicos son reducidos en el rumen a sulfuro, elemento muy reactivo que se asocia a metales bivalentes como el Cu y Zn y que en presencia

de molibdeno (Mo) forman thiomolibdato de Cu que es insoluble e impide la absorción de Cu a nivel intestinal. Se han observado interferencias similares con el Zn.

El Mg, da sabor amargo al agua de bebida, sin embargo muchas veces es el responsable de que no se produzcan deficiencias de este mineral por lo aportado en el agua.

El sodio (Na) es abundante en los granos, pero por lo general es deficiente en los pastos donde hay abundante cantidad de potasio (K). El Na aportado por el agua ayuda a corregir esta situación.

El Ca es muy abundante en las pasturas, pero deficiente en los granos, el agua puede ayudar a corregir estos desbalances en animales poco exigentes de Ca.

Como puede apreciarse a través de estos pocos ejemplos las interacciones entre minerales – sistema productivo – agua de bebida son casi infinitas generando una serie de malas experiencias con respecto al uso de suplementos orales de formulaciones genéricas. Por lo tanto hay una serie de recomendaciones con respecto a cómo planificar la suplementación mineral más apropiada.

Conocer el:

- Tipo y calidad de alimentos principales y suplementarios
- Calidad del agua de bebida
- Tipo de producción bovina y nivel de producción esperada.
- Planificar la suplementación más apropiada.

La composición mineral de los forrajes depende entre otros de las características del suelo, estado fenológico, condiciones climáticas y prácticas de fertilización. Las plantas en crecimiento tienen mayor concentración de P y K. Las leguminosas tienen por lo general el doble de Ca que las gramíneas, pero considerablemente menos Zn. El Cu y selenio (Se) son más abundantes en leguminosas que en gramíneas. Las especies nativas, principalmente invernales tienen muy baja concentración de Mg, mientras que las estivales por lo general tienen suficiente.

Los granos en general son bajos en Ca y K y abundantes en P, Mg, Na, siendo moderados en Cu, Se y Zn.

De acuerdo a los niveles que participen en la dieta debe tenerse en cuenta los aportes que cada uno de ellos realice en relación al sistema productivo para así determinar posibles excesos o deficiencias.

La calidad del agua de bebida por arriba de 6 g de sales totales por litro no permite una suplementación oral apropiada de mezclas minerales de consumo voluntario.

El agua con niveles de sulfatos de alrededor de 1 g / litro requieren suplementación con Cu independiente del sistema productivo que se trate.

La cantidad de sal (cloruro de Na) presente en la mezcla mineral debe estar de acuerdo a la salinidad del agua de bebida, así como regla general debe tomarse que con agua por debajo de 2 g de ST /litro, la mezcla mineral puede tener entre el 50 y el 70 % de sal, las que se encuentran entre 2 y 4 g de ST / litro el cloruro de sodio debe estar entre el 30 % y 50 % , mientras las que estén entre 4 y 6 g de ST / litro la sal no debe exceder el 20 – 30 %. Si la salinidad es mayor a la aquí expresada deben usarse suplementos dulces en base a melaza.

Sistema productivo: como regla general se define al sistema de cría como el menos sensible en relación a la satisfacción de los requerimientos minerales, sin embargo no es así, sólo que la manifestación de deficiencias suele ser productivamente menos evidente y a mayor plazo que en los demás sistemas. De mayor exigencia es el engorde de novillos y en la medida que se intensifique la producción aumentan las exigencias de satisfacción de los requerimientos minerales. La producción de leche es la más sensible y complicada para satisfacer las necesidades de minerales y requiere la intervención de especialistas.

En la planificación de la suplementación más apropiada hay que tener en cuenta el o los minerales que pueden estar en deficiencia. Sobre esta base determinar si es necesario el aporte de complejos minerales o de alguno en particular. Si son complejos, lo ideal es la suplementación oral de consumo voluntario en la forma de harinas y que, excepto para tambo los animales deben tener a disposición todo el año. Si se requiere la corrección unitaria, tal vez la mejor forma es la inyectable, que permite una mejor dosificación, sin embargo debe establecerse la época más apropiada para realizarla.

En resumen, las deficiencias minerales pueden producir pérdidas subclínicas de producción a través de disminución de la capacidad reproductiva de los rodeos, aumento de prevalencia de enfermedades infecciosas y crecimiento o desarrollo de animales de carne y leche. Para identificar los minerales que pueden estar en deficiencia hay que comenzar con determinar el posible consumo de los mismos a través de la evaluación de la dieta y del agua de bebida y por último sobre estas bases, definir el sistema de suplementación que sea más efectivo desde el punto de vista productivo y de costo.

## **PROBLEMAS SANITARIOS**

La intensificación de la producción de carne modifica la condición sanitaria de los rodeos desde diversos puntos de vista, que son necesarios conocer para plantear las estrategias de control más apropiadas.

Aumento de la densidad de la población bovina: la intensificación exige disponer de mayor cantidad de cabezas en menor superficie, permitiendo el contacto más íntimo entre animales, generando una serie de cambios en el comportamiento animal que aumenta la susceptibilidad a enfermedades comunes como neumonías, complejos bacterianos, parasitarios y virales. Por lo general suele observarse que enfermedades de poca importancia en los establecimientos se agravan en número de afectados bajo estas nuevas condiciones de producción. Las neumonías suelen ser las más frecuentes, sobre todo en época de cambio de estación y cuando los animales reciben alimentos molidos donde pueden aspirarlo en el momento de su consumo. El problema parasitario que se exacerba más comúnmente es la coccidiosis, sobre todo sin son animales de poca edad.

La intensificación de la producción demanda cambios en la composición de la dieta y en el uso de alimentos corrientes, aumentando por lo general la cantidad y tipo de alimentos concentrados o energéticos. Las alteraciones sanitarias más importantes de estos cambios es la acidosis ruminal por alta proporción de granos en la ración de animales no adaptados. También suele observarse intoxicación por urea cuando se requiere la suplementación con esta fuente de nitrógeno. La difusión del uso de silo de planta entera de maíz para la alimentación de animales en engorde ha generado un serie de problemas sanitarios por efecto de la mala elaboración y conservación de los mismos, siendo en este caso la aparición de Listeriosis el problema más serio.

Provisión de animales de zonas alejadas, este punto tiene mucha importancia por que la mayor demanda de animales hace que éstos deban comprarse de zonas muy alejadas a las nuestras y de las que por lo general carecemos de información con respecto a los problemas sanitarios más comunes. Los casos más notorios observados por este motivo es la manifestación clínica de enfermedades producidos por hemoparásitos que no son endémicos de esta zona pero que infectan a los animales transportados y que se manifiesta posteriormente debido a la intensificación del sistema productivo. La mayor cantidad de casos de este tipo se ha observado con Anaplasmosis en terneros provenientes de la Zona Litoral. Un problema de parásitos gastrointestinales que está asociado a esta situación es la Ostertagiasis, que dadas las condiciones climáticas de la zona semiárida normalmente no es un problema, pero los animales de invernada provenientes de zonas más húmedas y templadas pueden acarrear la infestación parasitaria inhibida que se manifiesta tiempo después en los establecimientos intensivos.

Estas situaciones planteadas se suman a las que normalmente podríamos encontrar en nuestros sistemas productivos de baja intensificación y el mayor éxito en el control de estas enfermedades es a través de la prevención. Es necesario el correcto diagnóstico del problema de salud, la elección apropiada de los inmunógenos, su correcta administración y la aplicación de medidas de manejo de la hacienda para evitar la introducción de enfermedades que afectan seriamente la producción.

[Volver a: Agua de bebida](#)