



¿Cómo ven y oyen los bovinos?

MVZ. Fernando Cavazos G.
Veterinario de Servicio Técnico. ABS México S.A. DE C.V.

Muchos se preguntarán qué importancia puede tener este asunto en la práctica; en qué ayuda saber cómo perciben su entorno los bovinos y qué diferencias puede haber entre la agudeza de sus órganos de los sentidos y la de los nuestros. La relevancia de estas cuestiones se hace palpable cuando manejamos, movemos o arreamos ganado durante las actividades cotidianas de una lechería, como llevar las vacas hacia la sala de ordeño, llenar la sala de ordeño, entrapar el ganado para su manejo reproductivo, cambiar o cortar vacas de un corral a otro, etc. La cuestión clave es comprender que los bovinos ven y perciben el mundo que los rodea de una manera diferente y peculiar.

Cuando las personas que manejan el ganado tienen una idea clara acerca de cómo ven y oyen las vacas y en base a ello aplican ciertos principios básicos y sencillos, no solo se hace el manejo mucho más sencillo y rápido (ejemplo: el llenado de la sala de ordeño), sino que las vacas experimentan mucho menor tensión, ansiedad o estrés (ej. menor defecación en sala de ordeño) y hay también menos accidentes como vacas que se resbalan y se lesionan al caer al piso o vacas que se golpean contra las puertas o instalaciones.

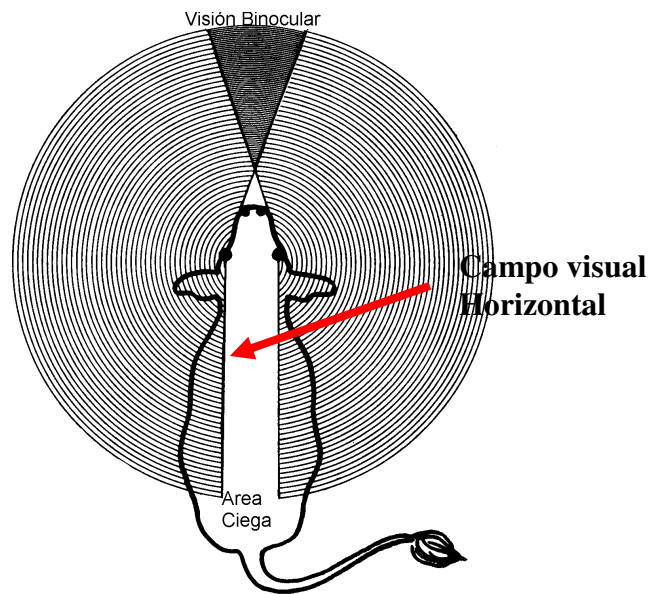
Percepción Visual.

La vista es el órgano de los sentidos dominante y el responsable del 50% del total de información sensorial que recibe un bovino. Sin embargo, se estima que la agudeza visual del bovino es como 1/50 de la del humano (en lo referente a la calidad de imágenes). Hay algunas diferencias significativas entre los ojos de los bovinos y los nuestros, tomando en cuenta que los bovinos y otros herbívoros evolucionaron como animales que pastorean y se alimentan del forraje de praderas o agostaderos y era ahí donde sus principales depredadores los atacaban para devorarlos y por lo tanto sus ojos están adaptados a sobrevivir en ese entorno.

Cubierta reflejante en el fondo del ojo: La mayoría de los rumiantes tienen una cubierta reflejante en el fondo de sus ojos, llamada "*Tapetum lucidum*" que actúa como un intensificador de la luz que penetra al ojo, permitiéndoles ver suficientemente bien en la escasa luz de la noche. Se estima que un bovino puede ver cuatro veces mejor que un humano bajo condiciones de bajos niveles de iluminación. Esa cubierta reflejante es la que brilla cuando se dirige la luz de un faro hacia los ojos del animal.

Pupilas de forma oval alargada y en posición horizontal (como un ojal): Los herbívoros como los bovinos, ovinos / caprinos y equinos desarrollaron este tipo de pupila en sus ojos y ello afecta la forma que ellos perciben el mundo que los rodea. Este tipo de pupila les permite tener un **campo de visión horizontal muy amplio**, pues un bovino que se encuentra pastoreando (con su cabeza baja y el morro a nivel casi del suelo) puede ver prácticamente 360 grados a su alrededor. Sus ojos son sumamente efectivos para detectar el más mínimo movimiento de cualquier objeto a su alrededor (detalle importante cuando tenían que detectar a tiempo cualquier depredador que intentara atacarlos), aunque batallan para enfocar bien dicho objeto. Cuando el bovino levanta su cabeza, su campo de visión horizontal se reduce un poco, a unos 330 o 340 grados a su alrededor.

Sin embargo, ese tipo de pupila ocasiona que los bovinos tengan un **campo de visión vertical muy estrecho (aprox. 60 - 70 grados)**, más reducido que el del humano (140 grados), es decir, no ven muy ampliamente de arriba hacia abajo. Esto determina que las vacas **vean mejor las líneas verticales** que las horizontales ya que las primeras pasarán a través de la mayor parte de su campo visual mientras que las horizontales pueden quedar en el límite del campo visual (superior o inferior) en donde la vaca ya ve muy borroso o de plano ya no ve, a menos que baje o levante su cabeza. Esto explica en forma práctica el porqué es común que las vacas intenten brincar por encima de una puerta (o cerco) hecha con tubos horizontales y con frecuencia encontremos estas puertas dañadas. Lo que sucede es que la vaca simplemente a veces no ve el tubo horizontal superior de la puerta y ella asume que la puerta es más baja. La moraleja sería que, las puertas y cercos construidos con tubos verticales son más efectivos, las vacas rara vez intentarán brincar por encima de ellos porque las líneas verticales son más visibles para ellas.

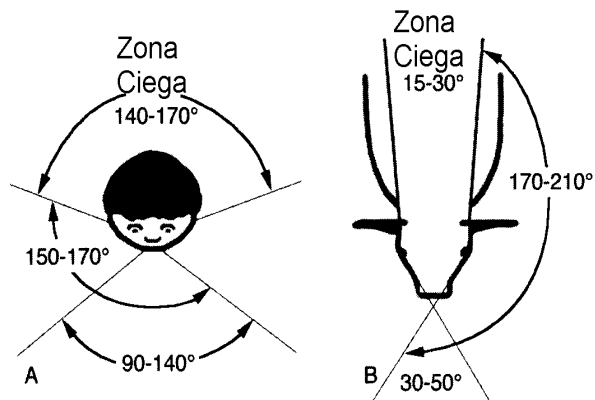


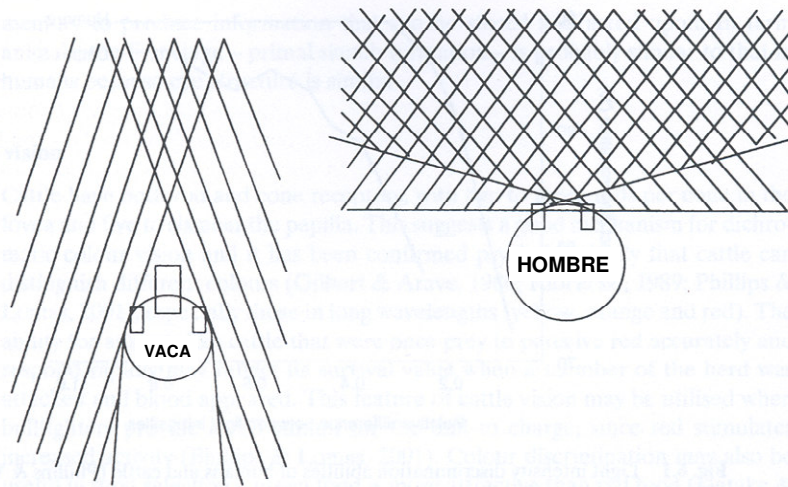
Otra cualidad de la pupila de los bovinos es que, debido a su forma oval, les proporciona mayor agudeza visual en el plano vertical, ya que el filo de la pupila es utilizado para dar mayor nitidez a la imagen sobre la retina y los cambios en la hendidura de la pupila son predominantemente en el plano vertical.

Los bovinos cuentan con una **franja visual**, que es un área alargada en el plano horizontal de la retina que hay alta densidad de células ganglionares. Todas las características contribuyen a identificar con facilidad a depredadores, tan pronto aparezcan en el horizonte. La forma elíptica de la pupila ayuda a formar imágenes claras de objetos verticales en el horizonte, aún cuando el animal se encuentra pastoreando (momento en el cual la hendidura de sus pupilas no está paralela al horizonte sino a unos 20 o 30° por debajo del mismo). La agudeza visual del bovino es mayor para objetos en movimiento que para objetos estáticos.

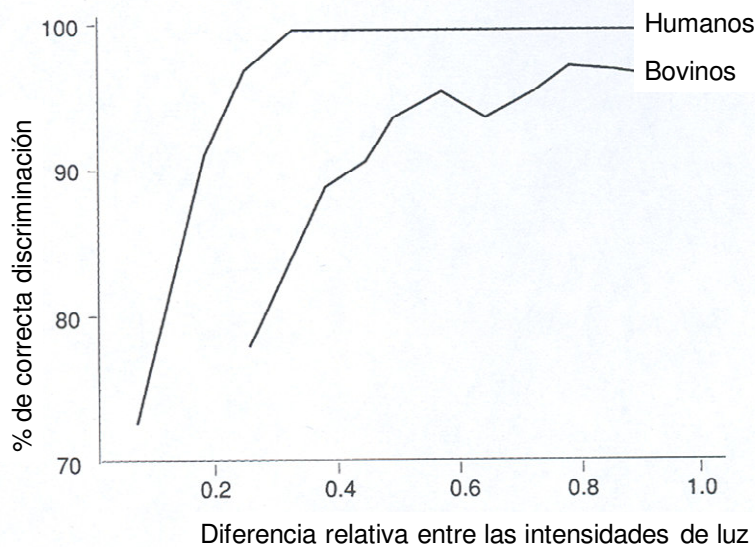
Ojos bulboides, colocados a los lados de la cabeza: La colocación a los lados de la cabeza así como la forma bulbular de los ojos que hace que protruyan un poco de los lados de la cabeza, ayuda a incrementar un poco más la cantidad de luz que entra al ojo así como a incrementar el rango o ángulo de visión. Estas características, aunadas a la pupila oval horizontal, hacen que el campo de visión horizontal sea muy amplio, quedando solo una zona ciega atrás del animal de unos 20 a 30 grados.

Sin embargo, ese amplio campo visual horizontal tiene un costo ya que, como ya se mencionó, el campo visual vertical es reducido pero también **se reduce considerablemente la visión binocular (percepción de la profundidad)**. La visión binocular ocurre cuando **ambos ojos** son dirigidos y enfocados sobre un objeto, de tal forma que se puede juzgar con mucha mayor precisión la **distancia o profundidad**. El campo de visión binocular en la vaca es de tan solo 30 a 50 grados. Intentemos bajar una escalera tapando con nuestra mano completamente uno de nuestros ojos y nos daremos una idea de cómo ve una vaca fuera de su campo de visión binocular.





Campo visual del bovino y del humano mostrando el área de traslape binocular donde se hace posible la visión estereoscópica



El ganado es capaz de discriminar objetos de diferente intensidad de luz pero no tan efectivamente como el humano. Es probable que esto les ayude a seleccionar el forraje de color verde oscuro de valor nutricional superior.

Habilidad del humano y del bovino en discriminación de la intensidad de la luz (Phillips & Weiguo, 1991)

Los bovinos cuentan con músculos oculares relativamente débiles y esto les dificulta el poder enfocar con precisión y rapidez. Esta dificultad para enfocar rápidamente, la dificultad para poder ver las líneas horizontales, el rango limitado de visión vertical y la escasa zona de visión binocular, todo ello afecta el comportamiento de los bovinos. Es por ello que frecuentemente se da el caso de que una vaca se detenga y se quede mirando fijamente con su cabeza baja, algún objeto extraño o llamativo y se rehúse a seguir avanzando.

Una clasificación de la agudeza visual de algunos animales domésticos en orden descendente sería: Cerdo > oveja > vaca > perro > caballo.

Percepción de los colores: El bovino posee receptores tanto en forma de bastones como de conos (2 a 3 bastones por cada cono en la fóvea y de 5 a 6 cerca de la papila. Ello sugiere un buen mecanismo para una visión dicromática.

Algunos estudios revelan que los bovinos pueden ver con mayor facilidad los colores de longitud de onda larga o intermedia, de 700 a 550 nanómetros: En orden descendente, naranja > rojo > amarillo-verde > amarillo. La habilidad para detectar el rojo les era útil para darse cuenta cuando un depredador atacaba a un congénere y brotaba sangre. Tienen bastante dificultad para distinguir los colores de longitud de onda corta, de 500 a 400 nanómetros, como el azul, gris y algunos verdes. El color que más se les dificulta ver es el violeta. La visión a color también les es útil para seleccionar lo que comen siendo la comida verde más atractiva que la roja. Los bovinos parecen tener buena memoria para los colores. En cuanto a la percepción de los colores, son los cerdos los que sobresalen, teniendo una visión de los colores igual o superior a la del ser humano. El perro parece tener un poco disminuida su capacidad de percibir los colores y al parecer ve en tonos pálidos tipo pastel o matices pálidos.

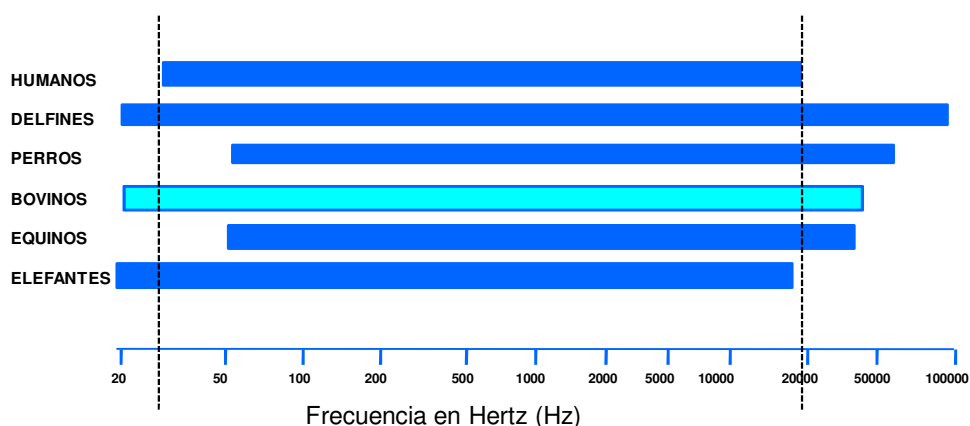
Percepción auditiva.

Hay tres aspectos que pudieran tener relevancia con respecto a la percepción auditiva: 1) La **Intensidad del sonido**, en otras palabras, el volumen del mismo. 2) El número de **“ciclos por segundo”** con que el sonido golpetea sobre el tímpano del oído, o sea la **frecuencia** de la onda sonora. 3) La habilidad del animal para localizar con mayor o menor precisión el punto de donde procede el sonido, a lo cual se le llama **Habilidad direccional**.

Intensidad del sonido: Esta se mide en una escala logarítmica cuyas unidades son los **decibeles (dB)** y en la que un sonido con intensidad de cero dB es aquel que apenas puede ser percibido por el oído humano promedio. Como se trata de una escala logarítmica, cuando la intensidad del sonido se duplica, solo hay un incremento de 3 dB en la escala, de tal forma que, un sonido con 90 dB es mil millones de veces más intenso que otro de cero dB. Cabe mencionar que, el oído humano y el de los bovinos y otros animales es capaz de percibir los sonidos de cierta “frecuencia”, a una intensidad muy baja, mientras que los sonidos de otras frecuencias (muy baja o muy alta), requieren que la intensidad sea mucho más elevada para poder ser percibidos (véase el sonograma que se adjunta). A manera de comparación, al conversar dos personas a un metro de distancia, la intensidad del sonido a esa distancia de la boca del que habla, es de unos 60 dB. El ruido en un cruceo muy transitado puede alcanzar de 75 a 130 dB. Se considera que en 120 dB se encuentra el umbral en donde comienza a haber molestia para el oído humano (pero ese umbral suele estar mucho más abajo para los bovinos).

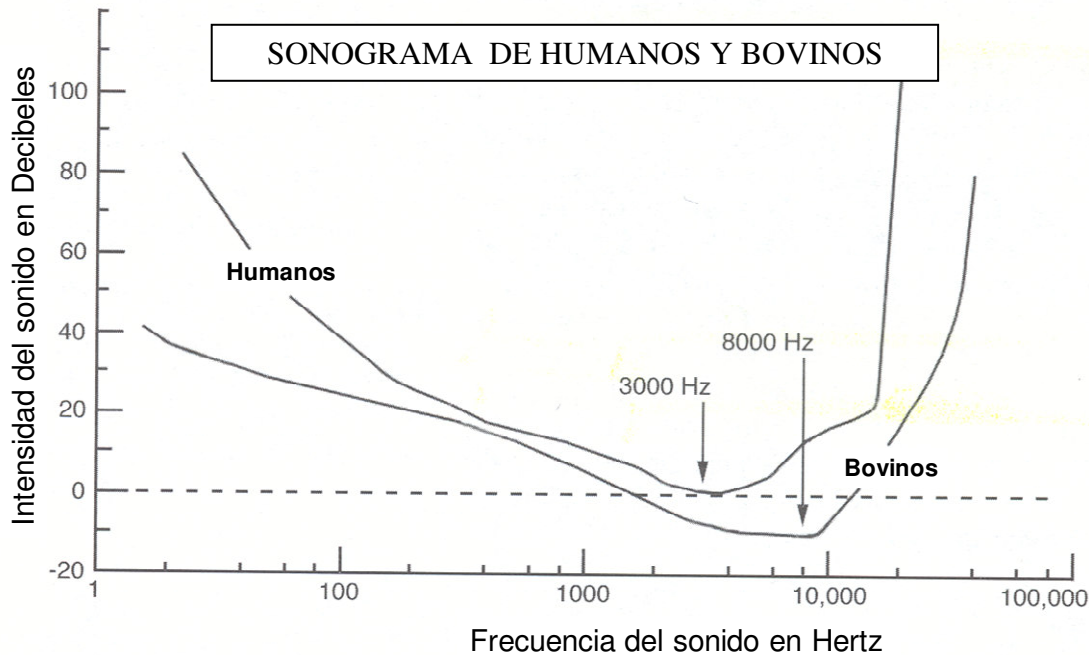
Frecuencia de la onda sonora: El sonido se genera al comprimirse y expandirse el aire alternativamente y una onda sonora está compuesta de una expansión y una compresión sucesivas. Si, a la onda sonora completa le toma un segundo pasar por un determinado punto (ej. el tímpano del oído), entonces se habla de una frecuencia de un ciclo por segundo. La frecuencia de la onda sonora se mide en **Hertz (Hz)** que es sinónimo de ciclos por segundo.

RANGO DE FRECUENCIAS AUDITIVAS DE ALGUNOS ANIMALES



Tanto el hombre como los animales, van perdiendo la habilidad de escuchar sonidos de frecuencias altas, conforme van envejeciendo; un niño es capaz de escuchar sonidos de hasta 30000 hertz mientras que un adulto solo escucha hasta una frecuencia de ~18000 hertz.

Nótese la habilidad de bovinos y elefantes de escuchar frecuencias mucho más bajas que el humano. Se piensa que las vacas pueden comunicarse con sonidos de frecuencias muy bajas que no somos capaces de escuchar y es así como se localizan y comunican unas a otras en la oscuridad de la noche en un agostadero por ejemplo. Se cree que esta habilidad les permite quizá a estos animales percibir sismos inminentes.



En el Sonograma se aprecia que la máxima agudeza auditiva del humano (cuando el sonido logra ser percibido a la intensidad más baja posible), está a una frecuencia de 3000 Hertz, mientras que la del bovino está a 8000 Hertz, pero el bovino es capaz de escuchar esos sonidos a una intensidad muchísimo más baja que el humano, a -10 decibeles de intensidad y en general puede apreciarse que el bovino es capaz de oír cualquier frecuencia a intensidades mucho menores que el humano. La aplicación práctica de ello es que **no** se requiere gritar o chiflar muy fuerte cuando intentamos mover ganado; y estar conscientes de que muchas veces, ruidos agudos (de alta frecuencia) que a nosotros nos ocasionan una leve molestia, pueden ser hirientes al oído y causar tensión en los bovinos quienes tienen una agudeza auditiva unas 15 veces superior a la nuestra. También se dan casos de ruidos de tono elevado, producidos por la maquinaria del equipo de ordeña u otro tipo de aparatos, que **no** son percibidos por el humano pero que molestan notablemente al bovino.

Habilidad direccional: Un coyote o una zorra son capaces de localizar con altísima precisión el punto exacto de donde proviene el leve ruido que hace un ratón al moverse bajo el pasto o la nieve y rara vez fallan al abalanzarse sobre la presa para atraparla. Lo logran debido a que son capaces de percibir el ligero cambio en la fase de la onda sonora que ocurre cuando el sonido llega primero a uno de sus tímpanos y luego al otro. Los bovinos no tienen ese nivel de perfección en esta habilidad y a ellos les basta con localizar en forma aproximada la dirección de donde proviene el sonido para, en todo caso, correr inmediatamente en sentido contrario a donde está el foco de peligro. Las vacas pueden localizar el punto de donde procede un sonido con una precisión de más / menos 15 grados al punto real en sí, es decir dentro de un rango de unos 30 grados en total y para ellas parece ser suficiente en su sobrevivencia.