

**Sansot, Tomás**

*Prácticas de alimentación en caballos American Trotter (caballos de trote)*

**Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria  
Facultad de Ciencias Agrarias**

Este documento está disponible en la Biblioteca Digital de la Universidad Católica Argentina, repositorio institucional desarrollado por la Biblioteca Central “San Benito Abad”. Su objetivo es difundir y preservar la producción intelectual de la Institución.

La Biblioteca posee la autorización del autor para su divulgación en línea.

Cómo citar el documento:

Sansot, T. 2014. Prácticas de alimentación en caballos American Trotter (caballos de trote) [en línea]. Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Católica Argentina. Disponible en: <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/tesis/practicas-alimentacion-caballos-american.pdf> [Fecha de consulta:...]



**UCA**

**Facultad de Ciencias Agrarias**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA  
ARGENTINA**

**Facultad de Ciencias Agrarias**

**Ingeniería en Producción Agropecuaria**

**PRÁCTICAS DE ALIMENTACION EN  
CABALLOS AMERICAN TROTTER  
(CABALLOS DE TROTE).**

**Trabajo final de graduación para optar por el título de:  
Ingeniero en Producción Agropecuaria**

Autor: Sansot, Tomás

Profesor Tutor: Perrone, Gustavo. MV. M Sc.

Fecha: 27 de febrero de 2014



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

## INDICE DE CONTENIDOS GENERALES

Resumen.....	3
Introducción.....	4
Materiales y Métodos.....	10
Resultados y Discusión.....	13
<i>Alimentos</i>	
Agua.....	16
Forrajes.....	16
Concentrados.....	17
Balanceados.....	18
Suplementos.....	19
Otros Alimentos.....	20
Cantidad de alimentos.....	21
<i>Alimentación</i>	
Criterios de Alimentación.....	22
Variables que modifican la ración.....	22
Problemas de salud.....	22
Frecuencia de Alimentación.....	23
Control dental.....	23
Control Parasitario.....	23
Conclusión.....	24
Anexo I.....	25
Anexo II.....	27
Revisión Bibliografía.....	31



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

## RESUMEN

Se encuestaron 41 studs en dos Hipódromos de la Provincia de Buenos Aires, dedicados al deporte de trote, con el objetivo de conocer las prácticas reales de alimentación de los caballos American Trotter (caballos de trote). El total de equinos relevados fue de 112 equinos de diferentes pesos y edades, que se encontraban en distintos estados de entrenamiento. El heno de alfalfa solo o mezclado con pasturas fue el forraje más utilizado, mientras que el concentrado más utilizado fue la avena sola o junto con maíz, cebada y alimento balanceado, aunque estos últimos en cantidades reducidas. El orden de suministro de los alimentos y la frecuencia de alimentación, se considera que es la correcta, aunque el uso de vitaminas, minerales y electrolitos fueron manejados incorrectamente por desconocimiento de su uso adecuado o por ser empleados bajo indicaciones no profesionales, sino que en general, cada cuidador las aportaba según su experiencia.



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

## INTRODUCCION:

La industria del caballo en la República Argentina está conformada por todo aquello que, directa o indirectamente, hace a la actividad hípica. Esto incluye no solo a los actores de la actividad hípica, sino también a todo aquello que hace al soporte de la misma y a la industria frigorífica.

La producción equina en la República Argentina conforma un papel importante dentro de la actividad agropecuaria. Según cifras recolectadas por el SENASA, en el año 2010 para el país se arrojaron un total de 2.003.286 equinos, diferenciados en categorías y distribuidos, en provincias y actividades varias. La región pampeana es la zona donde se concentra la mayor cantidad de ganado equino, existiendo hasta ese momento 421.089 cabezas. (Fuente: Sistema de Gestión Sanitaria / SIGSA – Coordinación de campo – SENASA – *Ganados y Carnes, Anuario 2011*).

A raíz de esto, numerosos estudios e investigaciones han surgido, sobre los distintos factores que afectan a la producción equina y al adecuado o mal desempeño deportivo de los equinos de alto rendimiento. Siendo uno de los más importantes, la alimentación, pudiendo ocupar entre el 70% y 80% de los costos del mantenimiento general del animal. Los equinos según sus características anatómicas y fisiológicas, junto con el nivel de entrenamiento en el que se hallen, difieren en sus requerimientos, utilizando algunos el alimento con mayor eficiencia que otros.

Se cuenta con variada bibliografía sobre datos básicos y útiles para la formulación de raciones para el ganado equino en general, como tablas de requerimientos nutricionales y métodos de alimentación. No obstante, información sobre prácticas de manejo reales y detalladas para los equinos deportivos que cubran sus requerimientos, no están completamente estudiados en nuestro país y en muchas ocasiones se basan en conocimientos empíricos.

Según Randall, Burggren and French (1998), podemos definir a la alimentación como el proceso activo mediante el cual el animal toma y aprovecha la energía y los nutrientes de los alimentos, para cubrir los requerimientos durante su crecimiento, desarrollo y reproducción.

Al hablar de alimento, nos estamos refiriendo a cualquier sustancia o compuesto que forma parte de la dieta y que tiene valor nutricional. Puede ser de origen natural o producido industrialmente (Cátedra de Alimentos y Alimentación, F Cs Agrarias, UCA. Nazar Anchorena). Dentro de la dieta de los equinos American Trotter relevados podemos encontrar: forrajes, concentrados, balanceados, suplementos tales como sales, vitaminas y minerales, otros alimentos y agua.



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

Son llamados forrajes, aquellos alimentos que tienen más de 18 % de fibra bruta en su composición (Mc Donald, Edwards, Greenhalgh y Morgan, 2006). Debido a las características fisiológicas y de trabajo el porcentaje de fibra presente en la ración varía desde un mínimo de 16% (necesario para estimular el tránsito y evitar el estasis digestivo que produciría fermentación tóxica) hasta un máximo del 31%. Dentro de la clasificación existente de los forrajes más consumidos por los equinos, encontramos los siguientes grupos:

a) **Henos:** Es la pastura sometida a un proceso de deshidratación. El objeto de la henuficación es reducir el contenido de agua en los forrajes verdes para poder almacenarlos el tiempo que sea necesario sin que se fermenten o se enmohezcan.

La calidad del heno depende de las especies que lo componen, de su procedencia por suelo y clima, del momento en que fue cosechado, de la conservación, de la antigüedad, de que contenga o no malezas, y de los contaminantes (hongos, bacterias e insectos).

El fardo de alfalfa posee gran cantidad de proteínas y buen tenor de calcio (relación Ca:P de 5:1), además de aportar fibra a la ración. También tiene una buena cantidad de vitaminas. Posee mayor valor nutricional que los fardos de pastura (gramíneas más leguminosas), los cuales deben tener igual calidad de proceso de enfardado.

Los fardos vienen presentados con un peso de 18 a 25 kilogramos, divididos en cuadrados que se denominan pencas, con un peso de 2 a 2,5 kilogramos.

b) **Verdeos:** hay de verano (el único usado es el maíz) y de invierno (ray grass anual, avena, cebada, triticale, etc.).

c) **Pasturas Implantadas:** son consociadas, es decir, una mezcla de gramíneas y leguminosas. Las gramíneas más utilizadas en la República Argentina son: cebadilla, ray grass perenne, pasto ovilla y festuca. Las leguminosas más utilizadas son: alfalfa, tréboles y lotus. Normalmente, se usan no más de 4 especies para hacer una pastura.



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

En cuanto a los alimentos concentrados, se los puede definir como aquellos alimentos con un tenor máximo de fibra bruta de 18% y con más de 72% de Total de Nutrientes Digestibles (T.N.D) (Apuntes de cátedra, Alimentación Animal, Nazar Anchorena, 2006). Los granos de cereales son suministrados principalmente como fuente de energía. Al formularlos en una dieta se debe tener en cuenta su valor nutritivo y sus características físicas. Las características de los granos cerealeros son: buena palatabilidad, densos, con un alto peso por unidad de volumen, bajos en fibra y altos en energía, ya que contienen entre una mitad a un tercio de fibra cruda menos, y un 50% más de energía que un heno de buena calidad. En cuanto a la forma de suministrar los granos, varía en cuanto a su contenido de humedad, seco o húmedo. Estado físico, es decir entero o aplastado, y en cuanto a su estado químico, crudo o cocido. Ya que debido a la forma en la cual el alimento es presentado, su aprovechamiento será más eficiente. Los granos son ricos en almidón, hasta un 55 a 60% de MS en grano. Así, contienen un nivel de energía digestible de 12 a 16 Mj. /Kg. de MS, su proteína cruda no tiene valor nutricional y son deficientes en aminoácidos esenciales como lisina y metionina. Los valores de Ca en los granos son bajos, mientras que los de P son elevados (Venter, 2005).

Los balanceados, son considerados como productos industriales formulados con distintos alimentos (granos, harinas, núcleos vitamínico-minerales, etc.) utilizados para cubrir los requerimientos nutricionales de las distintas categorías o estados fisiológicos de los animales (Apuntes de cátedra, Alimentación Animal, Nazar Anchorena, 2006).

Las sales son utilizadas en la regulación del equilibrio ácido-base y la presión osmótica del organismo, en el impulso nervioso y en la regulación del potencial de la membrana celular (Apuntes de cátedra, Fisiología Animal).

Las vitaminas son un grupo de compuestos que los equinos necesitan en pequeñas cantidades, pero que son imprescindibles para los procesos metabólicos del organismo. Estas son necesarias para las funciones normales del organismo, en los equinos estabulados, estos requisitos los reúnen por diferentes vías como ser: vitaminas en los concentrados, agregando vitaminas a las fuentes suplementarias, por síntesis microbiana en el tracto digestivo (Mc Donald, Edwards, Greenhalgh y Morgan, 2006).



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

Los minerales son necesarios para mantener la estructura corporal, el balance celular, la conducción nerviosa y la contracción muscular, constituyendo el 4% del peso corporal total. Solo una pequeña cantidad de macro minerales como calcio, fósforo, sodio, potasio, cloro, magnesio y azufre son necesarios diariamente. La transpiración es un medio mediante el cual, el organismo pierde principalmente sodio, potasio y cloro. Por lo tanto, aquellos equinos que durante el entrenamiento o competencia pierden mucha agua a través de la transpiración, es de gran utilidad la suplementación con electrolitos. El contenido de minerales de los alimentos varía de acuerdo con su concentración en el suelo, pH del mismo, especies vegetales, estado de madurez de la planta y condiciones de henificación (Caviglia y Perrone, 2004). La forma en la cual se encuentran presentes son los polisacáridos (el mineral es atacado por una molécula de azúcar), así de esta forma están disponibles en un 100% para los caballos (Sáez, 2007).

Dentro de otros alimentos, encontramos a las raíces y tubérculos, alimentos de bajo contenido de energía por poseer casi el 90% de su peso en agua. Otro tipo de alimento que se utiliza son las melazas, que son ricas en energía, y utilizadas en las raciones para reducir su naturaleza pulvurenta y mejorar la sapidéz de las mismas. Algunos autores creen que el uso de levaduras contribuye a cubrir la deficiencia de tiamina, la cual se ve relacionada en el bajo consumo de los caballos en actividad (Warrens, 1979).

Los animales obtienen agua de tres orígenes: agua de bebida, agua presente en los alimentos y agua metabólica, formándose esta última durante el metabolismo, al oxidarse los nutrientes orgánicos que contienen hidrógeno. El adecuado suministro de agua limpia y fresca es esencial para el caballo. El contenido de agua del organismo es relativamente constante (68 a 72% del peso vivo) y no puede ser cambiado sin considerables consecuencias para el equino. Aún cuando éste pierda toda la grasa corporal y la mitad de la proteína corporal, el puede sobrevivir. Sin embargo la pérdida de un 20% de agua corporal puede ser fatal. El mínimo requerimiento de agua para cualquier animal es la suma del agua perdida por la orina, heces y transpiración. El consumo normal de agua varía según las condiciones climáticas, siendo en un caballo adulto en reposo y clima templado de alrededor de 50 o 60 litros de agua por día. El ambiente también incrementa o disminuye la necesidad de agua para el organismo, en verano un equino adulto consume hasta 80 litros diarios, y en invierno disminuye el consumo, por la temperatura ambiente a 40 a 50 litros por día (Ralston, 2004). El nivel adecuado de agua en el cuerpo, resulta esencial para la vida, funcionando como solvente tanto en el transporte de nutrientes como en la excreción de los productos de desecho. La mayoría de las reacciones químicas en que intervienen las enzimas tienen lugar en solución y son procesos hidrolíticos (Mc Donald, Edwards, Greenhalgh y Morgan, 2006).



El equino es un herbívoro monogástrico cuya fuente energética primaria son los hidratos de carbono estructurales (forrajes), y con capacidad de utilizar hidratos de carbono no estructurales (granos). Tiene un tránsito gástrico rápido, una digestión enzimática intensa pero breve en el intestino delgado, y una digestión microbiana fermentativa y de larga duración en el intestino grueso (Caviglia y Perrone, 2004). A diferencia de los vacunos, la producción de gases resultante de la fermentación microbiana, no es eliminada del tracto digestivo mediante el eructo, derivando en trastornos digestivos como las úlceras gástricas y cólicos. Es por ello que se recomienda una especial atención en raciones con alta cantidad de cereales que alteran el normal funcionamiento del tracto digestivo (Bondi, 1989). Podemos decir que su aparato digestivo está adaptado al régimen herbívoro y su consumo voluntario se ajusta a sus necesidades energéticas.

Un buen plan de alimentación, adecuado a la demanda de su actividad (Tabla 1), debe garantizar una óptima expresión deportiva de su potencial genético, cumpliendo así con beneficios deportivos que, a corto y largo plazo, se traducirán también en económicos. Por lo contrario, el inadecuado manejo alimenticio puede derivar en enfermedades graves (infosuras, cólicos, úlceras, etc.) que pueden terminar con la carrera deportiva o con la vida del animal, siendo un perjuicio económico para el criador y/o propietario.

Tabla 1: Tabla de consumo diario expresado en peso vivo

Categoría de equinos	Forraje (%)	Concentrado (%)	Total del %
Potrillos de 6 a 12 meses de edad	1 a 1,5	1 a 2	2 a 3
Potrillos de 12 a 18 meses de edad	1 a 1,5	1 a 1,5	2 a 2,5
Potrillos de 18 a 24 meses de edad	1 a 1,5	1 a 1,5	2 a 2,5
Potrillos de 24 meses de edad a la madurez	1 a 1,5	1 a 1,5	1,75 a 2,5
Ejercicio liviano	1 a 2	0,5 a 1	1,5 a 2,5
Ejercicio moderado	1 a 2	0,75 a 1,5	1,75 a 2,5
Ejercicio intenso	0,75 a 1,5	1 a 2	2,5 a 3

Caviglia J., Perrone G. (2004). *Producción y Manejo del Caballo*. Ed. Agrovet.

Según la bibliografía consultada, en caballos estabulados, la administración del alimento debe estar distribuida en por lo menos cuatro fracciones diarias, imitando en lo posible el consumo natural, para favorecer el buen funcionamiento digestivo (Warrens, Evans, 1979). Las necesidades nutricionales diarias para un equino cuyo peso adulto es igual a 500 kilogramos, y que posee un nivel de entrenamiento moderado requiere una energía digestible de 23,3 Mcal, 40 g de Ca, 29 g de P, 15 g de Mg, 39 g de K y 25,5 g de Na (N. R. C. (2007). "Nutrient Requirements of Horses". Nutrient Requirements of Domestic Animals. 6ª Revised Edition. Washington, D. C. National Academy Press (Pág 298). De acuerdo al tipo de heno o cereal suministrado, podemos observar el nivel de energía digestible que presenta (Tabla 2), esto repercute en el desempeño y temperamento del animal en pista.



Tabla 2: Tabla de energía de los alimentos

<b>Energía contenida en cereales y henos (base sustancia seca)</b>		
<b>Alimento</b>	<b>TND (%)</b>	<b>Energía digestible (Mcal/kg)</b>
Cebada	83	3,66
Maíz	91	4,01
Avena	70	3,09
Alfalfa mediada floración	57	2,25
Alfalfa floración completa	53	2,1

Warrens, Evans. (1979). El Caballo. Ed. Acribia

La raza seleccionada para este deporte es la American Trotter, donde el hombre tuvo un papel importante en su selección, cuyo fin era el lograr un caballo trotador muy veloz. El American Trotter es un animal que se caracteriza por su docilidad, velocidad e inteligencia. Expresando su máximo potencial genético de rendimiento a los 5 años de edad (Caviglia y Perrone, 2004). En este deporte, los caballos son conducidos desde un Sulky de carrera manejado por un “driver”. Su sistema de producción, comercialización y manejo se asemeja al Sangre Pura de Carrera (Caviglia y Perrone, 2004).

Las carreras de trote ocupan en el mundo un lugar de importancia semejante al Turf y en algunos países europeos tiene una popularidad aún mayor. En nuestro país, el nivel de difusión es menor a las “carreras de lonja” por lo que su profesionalismo no es muy elevado. Actualmente la Argentina cuenta con 12 hipódromos oficiales de American Trotter, siendo el más importante el de Hurlingham, perteneciente a la Asociación Bonaerense de Trote. Según el registro genealógico llevado por la Sociedad Rural Argentina (nacimientos entre 01/07/10 y 30/06/11), en el año 2011 para el país se arrojaron un total de 436 equinos American Trotter. (Fuente: Sistema de Gestión Sanitaria / SIGSA – Coordinación de campo – SENASA – *Ganados y Carnes, Anuario 2011*).

Los objetivos de este relevamiento fueron, por un lado conocer las dietas reales que consumen los equinos, tanto en cantidad como en calidad y el manejo de las mismas y si, el asesoramiento profesional o empírico, es el adecuado. Por otro lado, comparar las dietas con la bibliografía para determinar si las prácticas alimentarias eran adecuadas en los alimentos utilizados, en sus cantidades y formas de suministro.



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

## MATERIALES Y METODOS

Se realizó una encuesta, incluida en Anexo, en 41 studs de los hipódromos de Hurlingham y de Lincoln, que alojaban un total de 112 equinos, correspondientes al 25% del total de equinos AT registrados, según el stud book de la sociedad rural Argentina.

Por tratarse de un estudio piloto de tipo descriptivo y en función de la posibilidad de acceder a estos establecimientos por cuestiones operativas, se seleccionaron, en forma no probabilística, el mayor número posible de studs de la zona. Las encuestas fueron llevadas a cabo desde Octubre de 2011 hasta el mes de Febrero del año 2012.

Cada stud fue visitado durante un día de entrenamiento regular, en donde las encuestas fueron respondidas en su mayoría por los encargados de las caballerizas y/o drivers, habiendo también participado de las mismas los propietarios que se hallaban en el momento. A su vez, se consultó a criadores de la ciudad de Navarro para conocer las distintas dietas que consumen los caballos American Trotter. (Fuente: Sistema de Gestión Sanitaria / SIGSA – Coordinación de campo – SENASA – *Ganados y Carnes, Anuario 2011*).

En la encuesta se relevaron dos tipos de variables, las propias del equino (edad, sexo, peso) y las relacionadas con el manejo que efectúan el cuidador, driver y/o dueños, como por ejemplo: score corporal (evaluación personal del encargado en base a la Tabla 3), nivel de entrenamiento, cantidad de alimento (forraje, concentrado, balanceado, suplementos y otros alimentos), formas de suministro, cantidad, frecuencia, criterios y variables de alimentación, problemas de salud, control dental y parasitario.



Tabla 3: Criterios de para evaluar la condición corporal en equinos.

<b>Evaluación de la Condición Corporal</b>		
<b>Puntaje</b>	<b>Estado General</b>	<b>Aspecto</b>
1	Emaciado	Visualización de las apófisis espinosas y transversas, costillas, base de la cola. Las estructuras óseas de la cruz, hombro y cuello se observan con facilidad. No se palpa tejido adiposo.
2	Muy Delgado	Visualización de las apófisis espinosas y transversas, costillas, base de la cola. Existe una ligera cobertura adiposa sobre las apófisis espinosas.
3	Delgado	No se identifican las apófisis transversas. No se identifican puntos óseos.
4	Moderadamente Delgado	Costillas levemente identificables. No se identifican puntos óseos
5	Moderado	Las costillas no se distinguen pero se palpan sin dificultad. Los hombros y el cuello se unen al cuerpo sin límite de continuidad.
6	Moderado a Carnoso	Se encuentran depósitos de grasa más allá del hombro y junto a la cruz del cuello.
7	Carnoso	Se pueden palpar las costillas en forma individual, pero no percibir el espacio entre ellas debido al depósito de grasa.
8	Gordo	Dificultad para encontrar las costillas. Depósito de grasa en cara interna de la nalga. Engrosamiento dorsal del cuello.
9	Muy Gordo	Paquetes adiposos en dorso, lomo y costillas. Flanco parejo. Depósito de grasa en cara interna de la nalga. Engrosamiento dorsal del cuello

(Fuente: Producción y Manejo del caballo. Pág. 324 y 325).

Los datos obtenidos se ordenaron y analizaron en dos bases de datos, por un lado, los correspondientes a las características propias del equino y por el otro, las características influenciadas por el cuidador, driver y/o dueño, y se analizaron mediante estadística descriptiva para compararlas con datos bibliográficos, con el objetivo de conocer, en forma teórica, si estas satisfacían, eran deficitarias o excesivas en cuanto a los alimentos suministrados para este tipo de deporte. Al tratarse prácticamente de un censo de los dos hipódromos elegidos, no se utilizó a la estadística inferencial para el análisis de los datos.-

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se relevaron un total de 112 equinos American Trotter, de los cuales 43 fueron encuestados en el Hipódromo de Hurlingham y zonas aledañas, mientras que los 69 restantes tuvieron lugar en el Hipódromo de Lincoln.

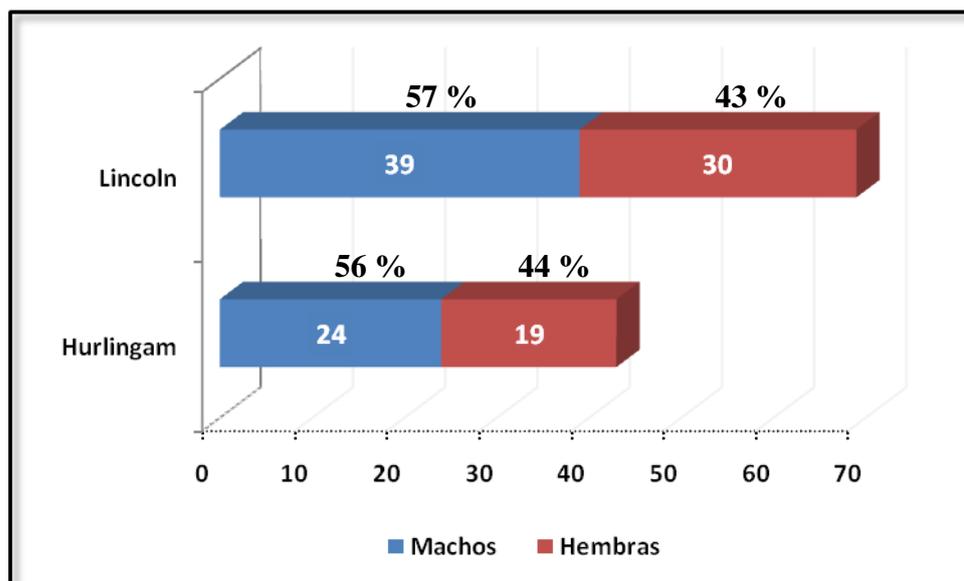


Figura 4: Equinos AT relevados, distribuidos en hipódromos y sexo.

De los 112 animales, el 56 % fueron machos (63 padrillos), mientras que el 44 % (49 yeguas) restante fueron hembras. La distribución de sexos fue similar en ambos hipódromos (Fig 4).

El 88% de los equinos evaluados se encontraba inscripto en el Stud Book Argentino (Registro genealógico, SRA, 2012).

En la Tabla 5 se detallan la cantidad de studs y equinos según sexo, relevados por hipódromo.

Hipódromo	Nº Studs	Equinos Relevados		Total	Media equino/stud
		Machos	Hembras		
Hurlingham	14	24	19	43	3
Lincoln	27	39	30	69	3
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>63</b>	<b>49</b>	<b>112</b>	<b>3</b>

Tabla 5: cantidad de stud relevados por hipódromo, y equinos relevados según sexo.-



### *Pesos y Edades Predominantes:*

*Edades:* El promedio de edad del total de los equinos AT relevados fue de 5 años, con un coeficiente de variación del 45%. Lo que demuestra una gran heterogeneidad en el relevamiento realizado. A su vez, se observó un mínimo de 2 años (animales en trainee) y un máximo de 10 años (animal en retiro de la actividad). Esto se debe a que en general, el caballo American Trotter comienza su vida deportiva, entrenamiento y competencias luego de la venta en remates que se realizan en los hipódromos, o de ventas particulares en los haras (Caviglia y Perrone, 2004).

En la Tabla 6, se puede observar las edades media, mínima y máxima y el coeficiente de variación según sexo.-

Sexo	Mínimo	Media	Máximo	CV
Macho	2	5	13	53%
Hembra	3	4	7	31%

Tabla 6: Edades media, mínima y máxima y coeficiente de variación según el sexo (en años).-

*Pesos:* El 69 % de los animales arrojó un peso menor a los 450 kilogramos, el 29 % se encontró entre los 450 y los 500 kilogramos, mientras que el 2% restante se encontró por encima de los 500 kilogramos (Fig 7).

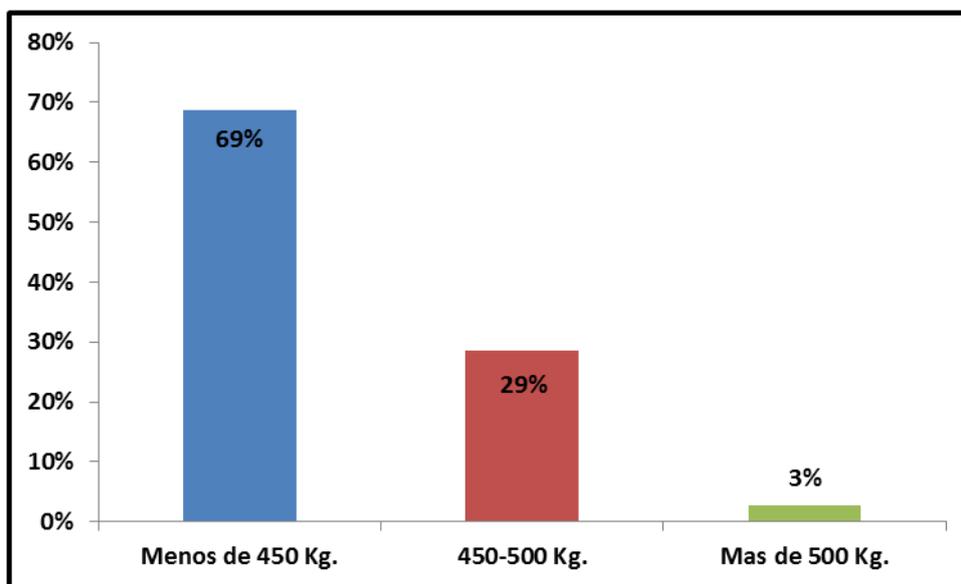


Figura 7: Distribución de los pesos predominantes en los equinos AT relevados.



**Score:** Durante la encuesta realizada se concluyó que el 21 % de los animales se encontraba con un score corporal por debajo de 6 puntos, el 53 % entre los 6 y los 7 puntos, mientras que el 27 % restante se hallaba entre los 8 y los 9 puntos; como lo detalla el Figura 8, según la opinión de los encuestados.

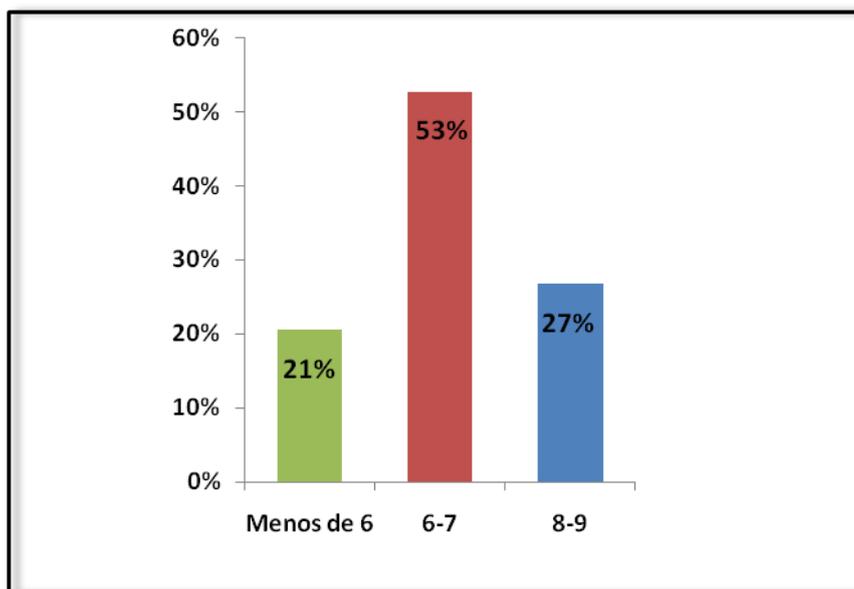


Figura 8: Score corporal de equinos AT relevados.

En base al análisis realizado, podemos decir que la mayoría de los petiseros y/o propietarios, poseen un concepto erróneo del estado de evaluación corporal, interpretando al valor de mayor puntuación como el estado óptimo, debido a que dicho resultado no coincide con los parámetros establecidos en el cuadro de evaluación corporal.

**Nivel de Entrenamiento:** Para poder determinar si la alimentación se correspondía con el esfuerzo realizado, se preguntó sobre el nivel de entrenamiento de los equinos. Según sus entrenadores, el 100% se encontraba en entrenamiento moderado. A su vez, el 60% recibía, 1 o 2 veces por semana, ejercicios de mayor intensidad sobre los últimos 300 o 400 metros de la distancia de la carrera o sobre la distancia de la carrera, más 200 metros, llamados “aprontes”. Este tipo de entrenamiento, según la NRC (2007), se clasifica entre fuerte (etapas intermedias) y muy fuerte.



## ALIMENTOS

Se tratarán y discutirán los resultados pertenecientes a los alimentos y la alimentación de los equinos dentro de los studs relevados.

### AGUA

Se pudo observar que el suministro de agua, era tanto manual como automático. En un 32% de los casos encuestados, el suministro de agua era automático, mientras que en el 68% de los casos, era de forma manual. Si bien se desconocía el consumo real de agua, ambos sistemas permitían un consumo *ad libitum*.

### FORRAJES

Con respecto a este recurso, se puede decir que el 61% de los animales recibían heno de alfalfa y el 39% heno de alfalfa más heno mezcla de pasturas.

Se pudo observar que la ración diaria de heno, el suministro de alfalfa pura arrojó un promedio de 4,1 kg., mientras que aquellos que fueron alimentados con heno de mezcla de pasturas el valor alcanzaron los 2,5 kg., aproximadamente. Suministrando una ración diaria total de heno de 6,6 kg/día/animal. La cantidad de heno suministrado diariamente se puede apreciar en la tabla 9.

**Tabla 9:** Cantidad de heno suministrado diariamente en kg/día/animal

	<b>Alfalfa</b>	<b>Mezcla</b>	<b>Total</b>
<b>Min</b>	3,5	2	5,5
<b>Media</b>	4,1	2,5	6,6
<b>Máximo</b>	7	3	10
<b>C V</b>	25%	20%	18%

Aquellos animales que se encontraban en un entrenamiento moderado, y que recibían heno de alfalfa pura como ración, consumieron entre 3,5 y 7 kg de dicho recurso.

En cuanto al suministro de heno mezcla de gramíneas se pudo observar una variación entre 2 y 3 kg en aquellos sometidos a entrenamiento moderado. Por lo tanto, podemos decir que el consumo total de heno, varió entre 5,5 kg y 10 kg.



Según Caviglia J y Perrone G. (2004), el consumo mínimo de forraje para un equino en ejercicio moderado se estima entre el 1% y 1.5% del peso vivo, por lo que se considera que, en nuestro relevamiento, el consumo de forraje fue el adecuado y hasta ligeramente elevado para este tipo de entrenamiento. Esto se debe a que el consumo mínimo de forraje suministrado, representaba el 1.2% del peso vivo y, en lo que respecta al consumo medio y máximo, el mismo representaba el 2% y 2.25% del peso vivo.

## CONCENTRADOS

En la totalidad de los studs relevados se pudo observar que utilizaban este tipo de recursos, siendo la avena entera (*avena sativa*) el principal componente de los productos concentrados. En menor medida, se utilizó cebada (*hordeum sativum*), maíz (*zea mays*) y/o lino (*linum usitatissimum*) conjuntamente con la avena.

El 100% de los entrenadores y/o cuidadores encuestados utilizaban avena como componente de la dieta, a su vez el 90% acompañaba este grano con otro. La decisión en las proporciones de las mezclas informadas estaban a cargo del propietario, y el aumento de un grano u otro en la dieta, se realizaba según época del año e intensidad del ejercicio, con el mismo criterio antes mencionado. El 40% lo hacía con maíz, suministrando unos 0,500 kg/día en promedio. En cuanto al lino, solo el 1,5% de los encuestados lo consumían, y en promedio se utilizó 0,510 kg/día.

En el 30 % de los casos analizados se utilizó Cebada como alimento concentrado, y la cantidad ofrecida alcanzó en promedio los 0,640 kg/día/animal.

El 10% de los casos relevados ofrecían mezcla de granos. De estos casos, el 40% daba maíz, el 30% daba cebada, el 28% daba alimento balanceado y el 1.5% daba lino.

Las cantidades de avena sola proporcionada en la ración variaron entre 4 y 7 Kg, dando en un promedio general de 6.5 Kg. En el caso de la mezcla de granos (avena y maíz) la cantidad de avena proporcionada oscilo entre los 3.5 y 4 kg. En cuanto a la cantidad de avena utilizada en la ración conformada por mezcla de granos (avena y maíz o avena y cebada) y balanceado, fue de 5 Kg. más 0,5 a 1 Kg. de balanceado, llevando a un total de la ración de 5.5 a 6 kg.

Cuando se suministraban distintos tipos de concentrados en una misma ración, los mismos se encontraban en las siguientes proporciones: Maíz, Cebada y Lino (entre un 9,5% y un 4,5 %), y Avena (entre un 90,5 y un 95,5%) (Fig. 10).

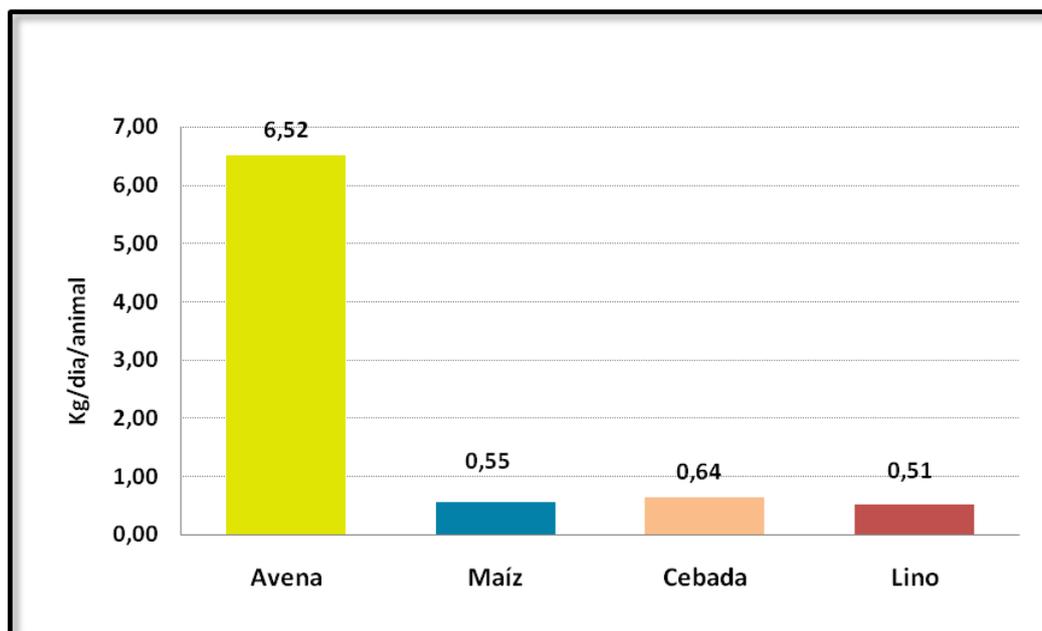


Figura 10: Cantidad de concentrado promedio suministrado a los equinos AT relevados, expresado en kg/día/animal.

La avena puede ser suministrada en granos enteros, aunque quebrada o aplastada mejora su utilización en un 5%. Ya que entre el 25 y 35 % del peso del grano es de las glumas, es conveniente tratar de alguna forma a este grano, para que sus glumas sean las partes más afectadas, obteniendo así una mejor digestión y rendimiento de mayor Energía Neta. Como se observa en el figura 11, el 63% suministra la avena como grano entero, en cambio el 37% lo hace como grano partido (Geor and Harris, 2007).

Con respecto al maíz, se recomienda suministrarlo tratado, es decir, quebrado o aplastado, la forma de suministro presente para este relevamiento fue en un 76% aplastado y un 34% entero. Lo que indica un conocimiento adecuado de los criadores, sobre la forma adecuada de aprovechamiento.

La cebada, al igual que la avena, debe ser suministrada en grano, tanto quebrada o aplastada, debido también a la presencia de glumas. En el presente trabajo se observó, que el 91% de los casos la suministra tratada o quebrada. A su vez, se observó que el 85% de los casos lo hace cocida o en copos para aumentar su digestión.

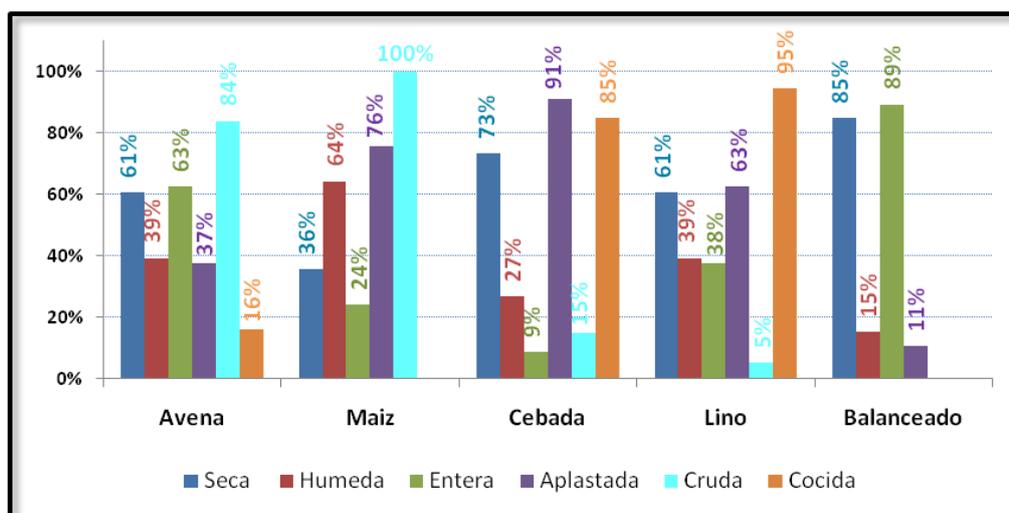


Figura 11: Forma en la cual fueron suministrados los concentrados en los AT relevados.

De acuerdo a los studs relevados, el 43 % proporcionaba la ración húmeda, mientras que en mayor medida 57 % la suministraba seca, evitando posibles enmohecimientos o putrefacción del alimento, facilitando además las tareas de los cuidadores.

En la Tabla 12, se detallan las cantidades máximas y mínimas de concentrados suministrados diariamente, bajo el régimen de entrenamiento moderado, al cual estaban sometidos los animales al momento de realizarse las encuestas.

Tabla 12 cantidad de concentrados suministrados diariamente a equinos

American Trotter.-

Concentrado	Min	Media	Max	CV
Avena	4	5,50	7	15%
Maíz	0,25	0,55	1	30%
Cebada	0,5	0,64	1	25%
Lino	0,4	0,51	1	18%

Valores expresados en Kg

Si comparamos las necesidades nutricionales para un nivel de entrenamiento moderado (1 a 2% del peso vivo), según la bibliografía consultada, podemos observar que los alimentos más utilizados en las raciones se exceden en energía.



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

## *BALANCEADOS*

Solo el 20 % de los animales encuestados utilizaba este tipo de alimento, en una cantidad que oscila entre los 0,500 y los 0,600 kg/día/animal, lo que representa aproximadamente un 3.5 % del total de la ración diaria en promedio.

Además del alimento balanceado, la totalidad de los studs complementan la ración con concentrados y forraje.

La marca de alimentos balanceados más empleada fue “Equidiet” o el asesorado por el profesional y en la mayoría de los casos, la forma de suministro fue en base a las indicaciones del fabricante.

## *SUPLEMENTOS*

### ***ACEITES***

Como fuente de energía rápidamente asimilable, el 60% de los studs relevados utilizaba este tipo de recursos, siendo la dosis media promedio suministrada de 77 ml, con una dosis mínima de 30 ml y una dosis máxima de 500 ml por animal por día. El aceite de maíz fue el más utilizado, seguido por el de girasol. Southwood y col (1993) encontraron en su encuesta que solo un 12% de los entrenadores usaban aceite. Los volúmenes utilizados eran insuficientes, de la misma manera que sucede en nuestro país. A diferencia de la Argentina, probablemente por razones económicas, en Australia se menciona el uso de aceite de oliva.

### ***SALES***

En el 69% de los casos, los cuidadores y/o entrenadores utilizaban sales en forma de piedra (Sal común), mientras que solo el 14% las empleaba de forma inyectable. Y el 17% restante la suministraba a través de cucharas en la ración.

“Multisal” fue la marca más utilizadas por los encuestados, cuyos componentes son los siguientes: Fosfato tricálcico y/o Fosfato bicálcico, carbonato de calcio, cloruro de sodio, óxido de magnesio, flor de azufre, óxido de zinc, sulfato de cobre, Yoduro de potasio y/o, Carbonato de cobalto, Selenito de sodio, proteinato de cromo (picolinato de cromo), Melaza y/o azúcar, extracto de esencias vegetales y óxido de hierro.

### ***VITAMINAS***

La cantidad real puede variar de una vitamina a otra, de un caballo a otro, dependiendo de la edad, nivel de producción, tipo de ejercicio y calidad de dieta.



En el 70.5% de los casos analizados se pudo observar el uso de Vitaminas del “Complejo B” o Vitaminas Hidrosolubles, independientemente del nivel de entrenamiento al cual se encontraban sometidos los animales.

Aunque se conocen sus funciones y los mecanismos de acción; la conexión entre los síntomas de deficiencia y el fallo de la ruta metabólica, no están siempre claros.

## **MINERALES**

En el estudio realizado se pudo determinar que aproximadamente el 63 % de los encuestados respondieron afirmativamente al uso de este tipo de elementos, siendo la marca comercial “TOP RACE” (de Richmond) utilizada por el 41% de los studs, cuyos componentes se muestran en la tabla 13:

*Tabla 13: Composición cada 50 ml.*

<b>TOP RACE</b>	
<b>Dosis 50 – 100 ml</b>	
Manganeso	14,9 mg
Calcio	2,05 mg
Selenio	0,0108 mg
Potasio	0,49 mg
Excipiente c.s.p	100 ml

Podemos concluir que los aportes de calcio y fosforo en la ración, ya sea habiendo utilizado “TOP RACE” o alguna otra marca, son los adecuados ya que no se detectaron enfermedades causados por la concentración de dichos minerales como por ejemplo el hiperparatiroidismo secundario nutricional con malformaciones óseas, epifisitis u osteofibrosis.

## **OTROS ALIMENTOS**

Dentro de esta clasificación, encontramos a las raíces y tubérculos, alimentos de bajo contenido de energía por poseer casi el 90% de su peso en agua. Su racionamiento contribuiría a un mal aprovechamiento, por lo que los mismos son utilizados como premios luego de una buena performance.

Durante la encuesta realizada, se observó que estos alimentos no fueron utilizados por los cuidadores y/o propietarios en las distintas raciones informadas.



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

## CANTIDAD DE ALIMENTO

La cantidad de alimento “tal cual” suministrado varió entre 12 y 16 Kg, con una proporción de aproximadamente 40% a 50% de forraje:concentrado. Considerando que la mayoría de los caballos se encontraban con un peso de 450 kg, el porcentaje de alimento varió entre 2.7% y 3.5% del peso vivo (Tabla 14).

<b>Cantidad de Alimento suministrado (Promedio)</b>		
<b>Detalle</b>	<b>Kg/día</b>	<b>% de la Ración</b>
Heno (alfalfa + mezcla)	6,60	42,87%
Concentrado (Av, Mz, Cda, Li)	8,22	53,43%
Aceites (ml)	77 ml	
Sales	Piedra	
Vitaminas	Según Prospecto	
Balanceado	0,57	3,70%
<b>TOTAL</b>	<b>15,39</b>	<b>100,00%</b>

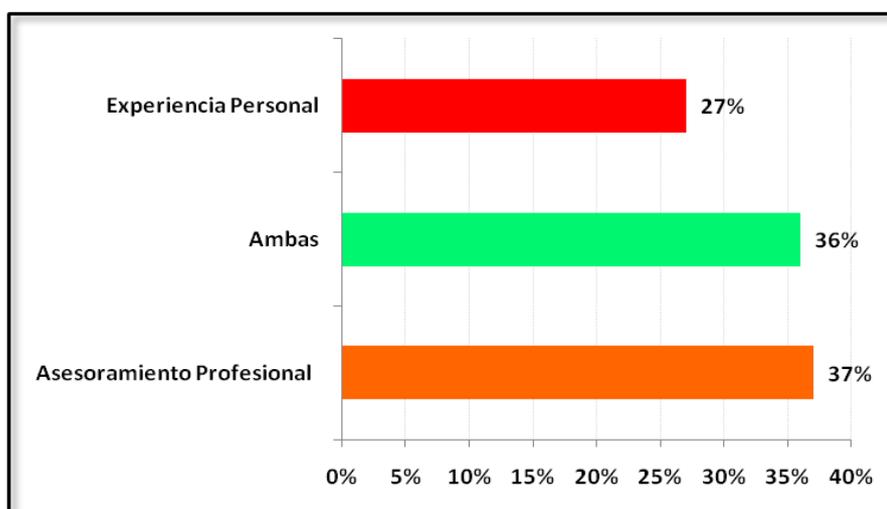
**Tabla 14.** Cantidad de alimento diario suministrado en promedio en equinos AT relevados.

## ALIMENTACIÓN

### CRITERIOS DE ALIMENTACIÓN

Se pudo observar (Figura 15) que el 37% de los petiseros utilizaron el criterio basado en asesoramiento profesional (Médico Veterinario) para preparar las dietas y suministrarlas. En cambio, el 27% se regía por la experiencia personal para este tipo de tareas, mientras que el 36% de los encuestados recurría a la propia experiencia y a su vez al asesoramiento profesional.

Figura 15: Criterios de alimentación utilizados en los equinos AT relevados



### VARIABLES QUE MODIFICAN LA RACIÓN

En la mayoría de las encuestas se observó que las variables por las cuales se modificaba la ración eran el nivel de entrenamiento (en el 78 % de los casos, los entrenadores y/o preparadores respondieron afirmativamente a la modificación de la ración a medida que aumentaba o disminuía el mismo), el sexo (un 44% alteraba la dieta), mientras que un 41% lo hacía de acuerdo a la época del año.

### PROBLEMAS DE SALUD RELACIONADOS CON LA ALIMENTACION

Del total de studs relevados, aproximadamente el 46 % sostuvo que uno de los principales problemas asociados a la alimentación son los cólicos. Mientras que el 38% afirmó que problemas como las infosuras tienen una importante relación con la cantidad y tipo de alimento otorgado. Seguido por las úlceras en un 21%. Por otro lado, nombraron como problemas de salud productos de la alimentación a las Alergias (5%) y a los vicios (6%).



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

## *FRECUENCIA DE ALIMENTACIÓN*

La ración se suministró en dos porciones. Según Sothwood y col. (1993) en Australia, se suministran tres porciones, lo que se considera más adecuado, ya que cuantas más porciones se suministren, mas segura y aprovechable es la ración.-

## *CONTROL DENTAL*

En lo que respecta al control dental, en el 80% de los studs, es realizado por el veterinario con una frecuencia trimestral, la cual incluye el corte de bordes cortantes en los molares, brindando así, el correcto consumo del alimento.

## *CONTROL PARASITARIO*

En el 88% de los casos el control parasitario fue cada 3 meses, mientras que en el 11,54% de dicha tarea se ejecutó cada 2 meses. Según Caviglia y Perrone (2004) la desparasitación es según la droga, pero se desparasita cada 2 o 3 meses salvo excepciones. Por lo tanto, los studs se encuentran dentro del tiempo de desparasitación recomendado.



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

## CONCLUSION

En nuestro país la crianza de los American Trotter es semejante a los de pura sangre de carrera pero con una gran diferencia en lo que respecta al nivel profesional y económico, dado que los pura sangre tienen un alto nivel de profesionalismo que conlleva a un desembolso mayor de dinero.

En todos los establecimientos encuestados, la cantidad de forraje pareció adecuada para el biotipo promedio de caballo de trote (400 – 550 kg de peso) y la actividad física promedio que realizan estos animales. Sin embargo, un 69% de los caballos se encontraba por debajo de los 450 kg, lo que haría necesario ajustar la ración entre un 0.5% y un 1% de peso vivo para ese tipo de equinos. Por otro lado, en lo que respecta a la proporción suministrada de concentrado, observamos que la misma se excedía en un 10% de acuerdo a lo aconsejado por la bibliografía (Suministrar entre 0,75% a 1,5% del peso vivo de alimento concentrado).

En los resultados de las encuestas los cólicos y las infosuras eran los principales problemas de salud derivados de la alimentación que los entrenadores reconocían. En la infosura, la cantidad y el tipo de alimento eran considerados los principales factores desencadenantes. Por lo cual, sería prudente proponer el asesoramiento adecuado en el suministro de las raciones.

El manejo de la alimentación en cuanto a la relación forraje: concentrados (difiere levemente a lo aconsejado para equinos bajo régimen de ejercicio moderado), frecuencia diaria y orden de suministro se considera apropiada. Aunque lo más recomendable sería fraccionar aún más la ración, por cuestiones de índole laboral de propietarios y petiseros se torna difícil realizarlo.

En cuanto al uso de vitaminas, minerales y electrolitos, se puede decir que cada cuidador las aportaba según su experiencia personal. Y no mediante el estudio individual de las necesidades propias de cada animal. De la misma manera procedían con el racionamiento del aceite.

Tomando en consideración la importancia de los factores como la sanidad, la genética y el buen manejo del Stud, podemos decir que el éxito deportivo del American Trotter se ve fuertemente influenciado por el adecuado racionamiento de su alimentación.

Este estudio, basado en las prácticas de alimentación en caballos American Trotter, es relevante porque en el contexto actual, no se cuenta con bibliografía acerca de las prácticas de alimentación de la disciplina en particular, sino a modo general de los equinos en el deporte. Por lo tanto podemos afirmar que los estudios disponibles al respecto son escasos frente a los desarrollados en la historia de esta disciplina. A pesar de haber relevado dos hipódromos con un total de 41 stud, este estudio se hizo en los dos considerados más importantes a nivel país.



## ANEXO I

Modelo de Encuesta.

STUD:	UBICACIÓN:
POBLACION:	FECHA:

NOMBRE/NRO	EDAD	SEXO	PESO	SCORE CORPORAL	NIVEL DE ENTRENAMIENTO (MODERADO, FUERTE, MUY FUERTE)

NOMBRE	FORRAJE (CANTIDAD)			CONCENTRADO (CANTIDAD)				
	ALFALFA	GRAM	MEZCLA	AVENA	MAIZ	CEBADA	LINO	BALANCEADO MARCA

NOMBRE	CONCENTRADO (FORMA DE SUMINISTRO) (ENTERO, PARTIDO, HUMEDO, SECO, COCIDO)				
	AVENA	MAIZ	CEBADA	LINO	BALANCEADO



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

NOMBRE	ACEITE (VOL)	SOJA (CANT)	SAL (CANT)	ELECTROLITOS MARCA (CANT)	VIT	MINERALES (MARCA) Cant	OTRO S

AGUA	
BALDES	CAPACIDAD

	PESO DE LA PENCA
ALFALFA	
GRAMINEAS	
MEZCLA	

	PESO DEL JARRO
AVENA	
MAIZ	
CEBADA	
LINO	
BALANCEADO	

NRO DE RACIONES DIARIAS:	
ALCE	
HORAS	

ORDEN DE ALIMENTACION	
AGUA	
FORRAJE	
CONCENTRADOS	

a) CRITERIOS PARA ALIMENTAR

Asesoramiento profesional:  
Experiencia personal:

b) ¿MODIFICA LA RACIÓN SEGÚN?

Edad:  
Sexo:  
Época del año:  
Nivel de entrenamiento:  
Actividad (lesiones):

c) ¿QUÉ PROBLEMAS DE SALUD RELACIONA UD. CON LA ALIMENTACIÓN?

d) ¿QUÉ IMPORTANCIA LE DA A LA ALIMENTACIÓN EN EL BUEN O MAL DESEMPEÑO DE UN CABALLO?

e) ¿CUÁL ES EL INCONVENIENTE O PROBLEMA MAYOR PARA ALIMENTAR A UN CABALLO?

f) ¿REALIZA UN PROGRAMA DE CONTROL DE PARÁSITOS Y CONTROL DENTAL?



## ANEXO II

### VITAMINAS

Las vitaminas pueden separarse en dos grandes grupos: hidrosolubles (solubles en agua: C y el complejo B) y liposolubles (solubles en aceite: A-D-E-K).

Las hidrosolubles son relativamente no tóxicas, sin embargo los excesos en vitaminas liposolubles pueden tener efectos colaterales serios. Pueden presentarse también deficiencias vitamínicas limitadas en los equinos sin que estos muestren síntomas obvios, sin embargo cuando esto ocurre, el crecimiento, mantenimiento, reproducción y rendimiento pueden verse afectados (Sáez, L, 2007).

Los miembros del complejo B, a excepción de la cianocobalamina, no se retienen en el organismo en cantidades apreciables, por lo que resulta esencial el aporte exógeno regular (P. McDonald, R.A. Edwards, J.F.D. Greenhalgh, C.A. Morgan. 2006).

Las vitaminas hidrosolubles se caracterizan por realizar las siguientes funciones:

**Tiamina (B1):** funciona en gran medida como coenzima de reacción de descarboxilación. Combinada con ATP, la tiamina forma carboxilasa, la cual es una coenzima para la descarboxilación oxidativa de ácido pirúvico y otros cetoácidos. La deficiencia de esta vitamina provoca irritabilidad, pérdida de apetito, fatiga, degeneración de las vainas de mielina de las fibras nerviosas, debilitamiento del músculo cardíaco y trastornos gastrointestinales.

**Biotina:** participa en la síntesis de oxalacetato y en la formación de urea, ácidos grasos y purinas. La deficiencia provoca caída del pelo, pérdida de peso.

**Riboflavina (B2):** necesarias para las reacciones de oxidación en el metabolismo celular, normal. Entre los síntomas de deficiencia se incluyen caída del pelo, lesiones de la piel, vómito, diarrea y trastornos oculares.

**Niacina:** participa en la absorción y el metabolismo de los carbohidratos. Los primeros síntomas de deficiencia son problemas gastrointestinales y debilidad muscular, junto con la inflamación de la lengua y dermatitis.

**Piridoxina (B6):** es importante en el metabolismo de las proteínas, como la transaminación y la descarboxilación. La deficiencia suele provocar crecimiento lento, dermatitis y anemia.



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

**Acido pantoténico:** forma parte de la coenzima A, cuya función es la transferencia de grupos acetilo y la degradación de ácidos grasos. La deficiencia de esta vitamina es concomitante con dermatitis, lento crecimiento, caída del pelo, envejecimiento y lesiones de diversos órganos.

**Acido fólico:** interviene en el metabolismo de las nucleoproteínas. La deficiencia se relaciona con retardo de crecimiento y anemia.

**Acido ascórbico:** participa en la síntesis colágena, proteína estructural del tejido conectivo. Las deficiencias producen escorbuto, ulceración y cicatrización deficiente de las heridas, crecimiento óseo deficiente (Frandsen, Spurgeon, 1995).

## MINERALES

*Características de los minerales en los caballos:*

**Calcio (Ca):** Importante en la formación y mantenimiento de los huesos, contracción muscular, regulación de los latidos del corazón, estabilización y normal coagulación de la sangre. También actúa en la transmisión nerviosa, secreción de hormonas y activación de enzimas.

**Fósforo (P):** Importante en la formación y mantenimiento de huesos, participación en el buffer de la sangre, activación de las vitaminas del complejo B para formar co-enzimas del metabolismo de los carbohidratos, forma parte del ATP.

**Sodio (Na):** Actúa acompañado por el Cloro, fundamentalmente en la regulación ácido-base y la presión osmótica del organismo, en el impulso nervioso y en la regulación del potencial de la membrana celular. El Na es el mayor catión extracelular y es absorbido en un 100%.

**Potasio (K):** Es el catión con mayor presencia intracelular. Es importante en el mantenimiento del balance ácido-base y el balance de los fluidos corporales, contractibilidad de los músculos lisos y cardíacos, así como la captación celular de la glucosa. Está presente en los vegetales, no es necesario corregir la dieta con potasio. En el caso de ser necesario, el cloruro de potasio o carbonato de potasio son las fuentes adecuadas. La concentración óptima de K en dieta es 0.4%-0.5% por Kg. de materia seca.

**Cloro (Cl):** En compañía del Sodio es un anión muy importante a nivel extracelular, envuelto en el mantenimiento del pH, así como el equilibrio de los fluidos del organismo. Es componente de las secreciones gástricas, necesarias para la digestión.



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

**Magnesio (Mg):** El Mg constituye el 0.05% del organismo, y el 60% está asociado con el esqueleto. Es un activador enzimático. Para un adulto de 500 Kg. en mantenimiento, son necesarios 7,5 gr. por día. Síntomas de carencia: debilidad muscular, temblores y sudoración.

**Azufre (S):** Constituye el 0.15% del peso corporal y está presente en múltiples compuestos orgánicos. Juntamente con la vitamina A, la biotina y el Cobre (Cu) condicionan la calidad del pelo y cascos.

**Cobalto (Co):** Interviene en la síntesis de la vitamina B12 por la microflora digestiva. Las necesidades de aportes recomendadas de Co son de 0.10 a 0.50 ppm de materia seca de alimento.

**Cobre (Cu):** Es un factor anti anémico pues actúa en la síntesis de hemoglobina y maduración de glóbulos rojos junto con el Fe y el Co. También actúa sobre la mielinización del sistema nervioso, condiciona el desarrollo y el crecimiento del hueso por estimulación de la producción de colágeno. Interviene en la síntesis de elastina. Las necesidades de aportes recomendados de Cu son de 10 a 25 ppm.

**Hierro (Fe):** Es parte fundamental de ciertas proteínas (hemoglobina, mioglobina y enzimas del ciclo respiratorio como el citocromo C, etc.). Los requerimientos son de 50 mg/ Kg. de materia seca por día para crecimiento, lactación y preñez y 40 mg/Kg. de materia seca por día para mantenimiento.

**Zinc (Zn):** Co-factor en muchas enzimas involucradas en el metabolismo de la energía, la formación de los huesos, el pelo, los cascos, la piel y la cicatrización de las heridas. La mayor concentración está en el ojo (en la membrana coroides y en el iris), y en la próstata. En menor proporción se encuentra en cerebro, pulmones, leche y sangre. Los requerimientos son de 50 mg/Kg. de materia seca por día.

**Yodo (I):** Es esencial en la síntesis de tiroxina y hormonas tiroideas que regulan el metabolismo. La concentración de Yodo en los vegetales depende del suelo. En las zonas carentes, el agregado en la ración en forma de sales es necesario para evitar trastornos por déficit. Estos se manifiestan como bocio, ciclos sexuales anormales y gestaciones largas en yeguas y potrillos débiles al nacer. Los requerimientos diarios recomendados son de 0.1 – 0.2 ppm, siendo el máximo de yodo tolerado es de 5 mg/Kg. de materia seca por día.

**Manganeso (Mn):** Es esencial para el metabolismo de los hidratos de carbono y de los lípidos. Está relacionado también con el desarrollo óseo y afecta la libido, espermatogénesis y ciclo estral. El requerimiento en los equinos es de 40 mg/Kg. de materia seca por día.



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

**Selenio (Se):** Es un mineral esencial para los caballos, ya que es un componente de enzimas antioxidantes que actúan a nivel de la membrana celular. Los requerimientos del equino son de 0.1 mg/Kg. de materia seca por día. La ración debería contener de 0.10 a 0.20 ppm. De 3 ppm o mas debería evitarse la administración ya que es un elemento muy toxico. Su carencia se asocia con la degeneración muscular (enfermedad del músculo blanco, que puede llegar a causar la muerte), dificultad al tragar y arritmias cardiacas. Su exceso produce alopecia y ceguera, e incluso exungulacion.

**Flúor (F):** Un mínimo de Flúor es necesario para el tejido óseo y dentario, sin embargo es un elemento muy toxico y en algunas zonas de la Republica Argentina se encuentra en exceso. Una proporción mayor a 50 ppm es toxica y en estos casos se puede observar rigidez en la marcha, claudicaciones, deformaciones óseas, adelgazamiento y alteraciones dentarias.

El Calcio y el Fósforo representan el 70% del volumen del contenido mineral del cuerpo (90% del Calcio y el 80% de Fosforo están presentes en los huesos y dientes) siendo los principales responsables del mantenimiento de los huesos. Bajo estrés como una competencia, los niveles más importantes son los de Calcio y Fósforo (Sáez, 2007).

La relación Ca:P es importante en la alimentación de los equinos, se aconseja una relación 1,6:1 como adecuada; por debajo de 1,1:1 se produce hiperparatiroidismo secundario nutricional con malformaciones óseas, epifisitis y osteofibrosis. La alimentación con alta proporción de Fósforo y normal o baja de Calcio es común en equinos estabulados que consumen gran cantidad de granos. Es fundamental balancear la proporción Ca: P en todas las edades, pero mucho más aun en los potrillos (Caviglia, Perrone, 2004).



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

BONDI, A. *Nutrición Animal*. Zaragoza, España. Ed. Acribia SA, 3ra edición, 1989, Pag 482 – 483.

BUIDE, R. *Manejo de Haras. Problemas y Soluciones*. Bs As, Argentina. Editorial Hemisferio Sur, 4ta edición, 1977.

CAVIGLIA J., PERRONE G. *Producción y Manejo del Caballo*. Bs As, Argentina, Editorial Agrovet, 2004, Pag. 17- 19, 177 – 179, 292, 303, 309, 312 – 314, 326 – 329.

FRANDSON, R. D. and SPURGEON, T.L. *Anatomía y Fisiología de los Animales Domésticos*. México. Nueva Editorial Interamericana, 2da edición. 1995, Pag 355 – 356.

GEOR, R. and HARRISs, P (2007). “How to minimize gastrointestinal disease Associated with carbohydrate Nutrition Horses”. *Proceedings Ann. Conv. AAEP* 52. 178-185.

KENNETH, G. , LEECH, J., STOWE H. (1992). “*Protein, energy and dry matter consumption by racing thoroughbreds*”. *Journal of Equine Veterinary Science*. Pages 43-48.

MCDONALD, P. E, GREENHALGH R.A., MORGAN J.F.D, C.A. *Nutrición Animal*. Zaragoza, España. Ed. Acribia, 2da edición, 2006 Pag 2 , 64, 77 – 78, 484 – 486.

NAZAR ANCHORENA, J. B. (2006). *Alimentos y Alimentación*. Apuntes de Cátedra.

N. R. C. (1989). “Nutrient Requirements of Horses”. *Nutrient Requirements of Domestic Animals*. 5<sup>a</sup> Revised Edition. Washington, D. C. National Academy Press. Pag 298.

RANDALL, D., WARREN Burggren, FRENCH Kathleen. *Fisiología Animal. Mecanismos y Adaptaciones*. Madrid, España. Ed. Mc Graw-Hill. Interamericana, 4ta edición, 1998. Pag 683.



# UCA

Facultad de Ciencias Agrarias

RALSTON, S. L. (reviewed 2004). "Performance Horse Nutrition and Notes on Conditioning". Department of Animal Science, Cook College. Rutgers University. FS 752.

SAEZ, L. "La nutrición y alimentación del caballo". Alajuela. Costa Rica. 2007, Pag 6 – 9.

SOUTHWOOD, L.L.; EVANS, D.L.; BRYDEN, W.L.; ROSE, R.J. (1993) Nutrient Intake of Horses in Thoroughbred and Standardbred Stables. Australian Vet J. Vol 70, 5: 164 – 168, 184 – 185.

WARRENS, E. *El Caballo*. Zaragoza, España. Ed. Acribia. 1979. Pag 299, 308.