

Universidad de la República - Facultad de Agronomía
Departamento de Producción Animal y Pasturas
Ciclo de Formación Central Agronómica
Segundo Sub-Ciclo: Base Científica
Curso de Nutrición Animal – 2010
Curso Teórico - Práctico

Tema 2. – Alimentos: Consumo y Digestibilidad.

	SUBGRUPO A	SUBGRUPO B
SEMANA 1 12 y 13 de abril	Resolución de situaciones problema	Resolución de situaciones problema
SEMANA 2 19 y 20	NO HAY CLASE	
SEMANA 3 26 y 27 de Abril	Resolución de situaciones problema	Resolución de situaciones problema

Actividad 1. En referencia al “Consumo”

- ¿Qué se entiende por consumo “ad libitum”, consumo potencial, consumo restringido?
- ¿Cómo se puede **medir** el consumo?
- ¿Cómo se puede **predecir** el consumo?
- ¿Cuánto consume una vaca lechera de 500 kg produciendo 18 kg de leche?
- ¿Cuánto consume un novillo Hereford de 400 kg?
- ¿Cuánto consume un cerdo en crecimiento que pesa 35 kg y otro de 100kg?

Actividad 2.

Se realizaron dos experimentos de pastoreo con vacas lecheras y terneros a efectos de evaluar variaciones en el consumo en función de la oferta de pastura. Los resultados obtenidos se presentan a continuación.

1. Vacas lecheras (Le Du et al., 1979).

Oferta forraje, %/100 kg PV (gMS/kg PV)	3 (30)	5 (50)	7 (70)
Tiempo pastoreo, h/día	7.6	8.7	8.8
Tasa bocados, boc./mín	62	66	65
Tamaño bocado, g/boc.	0.41	0.42	0.45
Consumo de MS kg/animal/día	_____	_____	_____

2. Terneros (Hodgson, 1979).

Oferta forraje, %/100 kg PV (gMS/kg PV)	3(30)	5(50)	9(90)
Tiempo pastoreo, h/día	7.5	7.9	7.9
Tasa bocados, boc./mín	49	50	50
Tamaño bocado, g/boc	0.31	0.29	0.28
Consumo de MS kg/animal/día	_____	_____	_____

a. A partir de la información presentada, calcular el consumo diario de MS de pastura para las dos categorías y las distintas ofertas de forraje.

b. Para ambas categorías, analice como varía el comportamiento ingestivo a medida que aumenta la disponibilidad de forraje.

Actividad 3.

- ¿Cómo se define “digestibilidad”?
- ¿Cómo se define digestibilidad aparente? ¿Qué información necesitamos para determinar la digestibilidad aparente?
- ¿Cuál es la diferencia entre digestibilidad aparente y digestibilidad real?
- ¿Cómo se define “digestibilidad asociativa”? ¿Cuál es la diferencia entre digestibilidad asociativa negativa y digestibilidad asociativa positiva?
- ¿Cómo se define digestibilidad ileal? ¿Porqué es importante estimar la digestibilidad ileal en cerdos? ¿Qué información se necesita para determinar la digestibilidad ileal? ¿Cómo obtenemos esta información?
- ¿Cómo se define degradabilidad ruminal? ¿Qué información se necesita para determinar la degradabilidad ruminal? ¿Cómo obtenemos esta información?
- En rumiantes, ¿qué información se necesita para determinar la digestibilidad intestinal de un alimento o una fracción de un alimento? ¿Cómo se obtiene esa información?

Actividad 4 (en clase)

A continuación se presentan los resultados promedios de un experimento (de Haer y de Vries, 1992) en el cual se evaluó el efecto de la alimentación (grupal o individual) en el consumo y la digestibilidad en cerdos durante el período de crecimiento – terminación (35 a 100 kg).

Alimentación		Grupal	Individual	Significancia
Tiempo/visita	min	7	4	**
Tasa de consumo	g/min	32	27	**
No. de visitas		9	21	**
Tiempo de consumo	min	63	84	**
Consumo de ración	g/d	2016	2268	**
MS de la ración	%	91	91	
Heces,	g/d	725	676	
MS en heces	%	43	40	
Digestibilidad de la MS				*
Significancia : * = P < 0.05; ** = P < 0.001				

- Con la información suministrada complete el cuadro.
- Presente los posibles fundamentos de las diferencias observadas entre los animales alimentados individualmente y los alimentados en forma grupal.
- ¿Porqué pueden ser importantes estos resultados?

Actividad 5

En una prueba de digestibilidad, realizada con novillos de 450 kg de peso vivo promedio, se evaluó la digestibilidad de la paja de cebada (*Hordeum vulgare*) obteniéndose los siguientes datos:

- Oferta de materia seca: 2.% del peso vivo
- MS rechazada : 4.5 kg
- Excreción de heces: 4.1 kg/animal/día
- Composición química de la paja consumida y de las heces:

Fracción	Paja de cebada	
	Consumido(%)	Excretado(%)
MS	90.1	56.7
Cenizas	10.0	2.5
FC	44.1	26.9
EE	1.9	0.5
ENN	39.7	24.50
PC	4.3	2.30

- Calcule la digestibilidad de la paja de cebada.
- Estime la digestibilidad de la FC y del ENN. ¿Le parecen lógicos los resultados obtenidos? ¿Por qué?

Actividad 6

Se realizó un ensayo de digestibilidad y degradabilidad **in vivo** de forrajes utilizando vacas Holando secas de 650 kg de peso vivo provistas de cánula duodenal y se obtuvieron los siguientes datos promedios:

Alimento	Consumo	Heces	Flujo al duodeno
	kg/d		L/h
Maíz, Forraje verde	43	14.4	2.16
Alfalfa, Forraje verde	70.1	13.2	2.37

Considere la densidad de flujo duodenal =1

El Laboratorio de Nutrición Animal le envía los siguientes resultados de los análisis de MS y cenizas de las muestras de las heces y de la digesta colectada en el duodeno:

Alimento	Heces			Duodeno		
	MS	Cenizas		MS	Cenizas	
	%	%, BTO	%, BS	%	%, BTO	%, BS
Maíz, Forraje verde	30	2		9.3		7.05
Alfalfa, Forraje verde	28		12.9	8.2	1.06	

- Calcule la digestibilidad aparente de estos forrajes
- Calcule la digestibilidad y la degradabilidad ruminal **in vivo** de la MO de estos forrajes.

Actividad 7

En una prueba de digestibilidad y metabolismo con cerdos provistos de cánula ileo-cecal (peso vivo promedio 40 kg) se evaluaron el afrechillo de trigo y el de maíz y se obtuvieron los siguientes resultados:

	Afrechillo de Trigo	Lex de Maíz
Consumo, kg MS/ animal/día)	2.3	2.8
Heces, kg/animal/día	1.6	0.65
MS, %	45	48
PC, % BS	15.28	
PC, % BF		5.04
Cenizas, % BS	13.9	
Cenizas, %BF		8.16
N metabólico fecal (% del N excretado)	7	6.5
PC en la unión ileocecal (g/d)	107	66

En base a la información presentada, calcule la digestibilidad aparente, real e ileal de la PC de los alimentos

Actividad 8

Para evaluar las degradabilidades de la MS y MO se realizó una prueba de degradabilidad **in situ** (estima la MO desaparecida a nivel ruminal) utilizando capones fistulados. La información obtenida promedio de las bolsitas (conteniendo las muestras de alimentos) antes y después de incubar así como la concentración de la MO en el residuo fue la siguiente:

Alimento incubado	MS en la bolsita		MO en el
	inicial	luego de la incubacion	residuo incubado
	g		%, BS
Harina de algodón	1.804	0.607	81.2
Harina de soja	1.802	0.469	93.2
Harina de girasol	1.806	0.65	95.3

En base a la información presentada, estime la degradabilidad de la MS y de la MO de los suplementos proteicos.

Actividad 9

Con el objetivo de incrementar la disponibilidad del almidón en el tracto gastrointestinal, los granos de cereales son sometidos a diferentes procesos (molido, aplastado, etc).

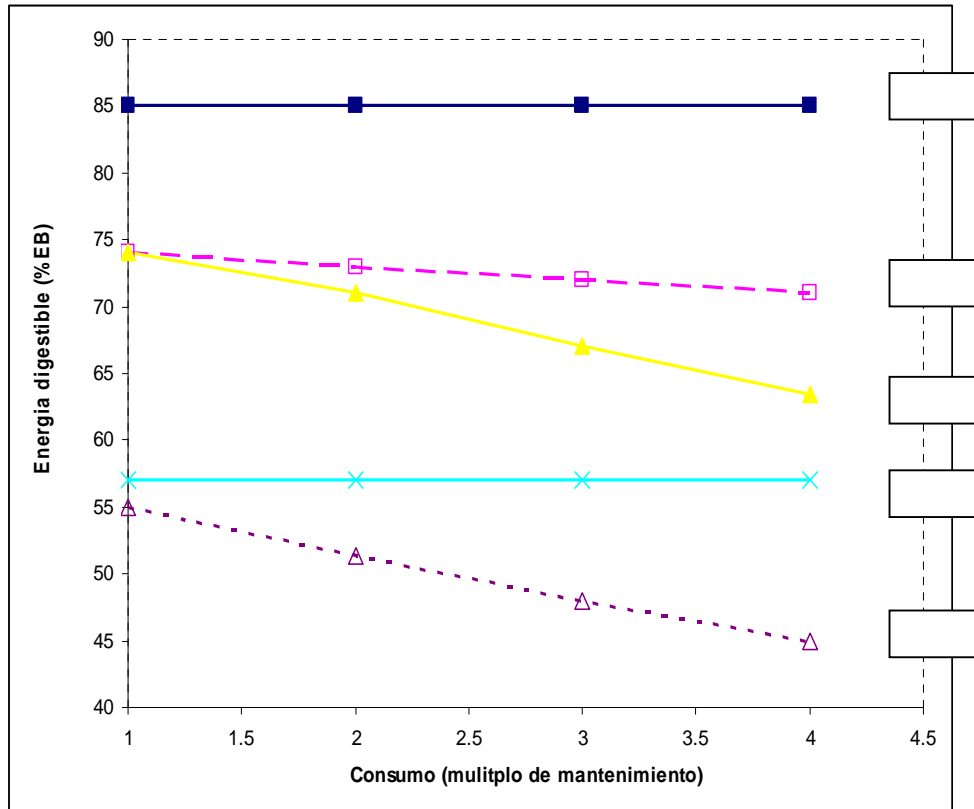
En el siguiente cuadro se presentan datos de consumo de almidón, los coeficientes de su digestibilidad ruminal e intestinal, y las cantidades de almidón excretado en heces cuando los granos de sorgo son procesados de diferentes maneras.

Procesamiento	Consumo de	Digestibilidad del almidón	
	Almidón	ruminal	intestinal
	kg/día	%	%
Grano molido	3.8	70	51
Grano aplastado	4.8	60	63
Grano cosechado con alta humedad	3.6	75	46

- ¿Cual/es puede/n ser e/losl fundamento/s de las diferencias en digestibilidad ruminal del almidón del grano de sorgo procesado de distintas maneras?
- Para cada tipo de procesamiento, calcule la digestibilidad del almidón en la totalidad del tracto gastrointestinal y discuta los resultados.
- ¿A qué podría deberse el mayor consumo almidón cuando el grano de sorgo se suministró aplastado?

Actividad 10

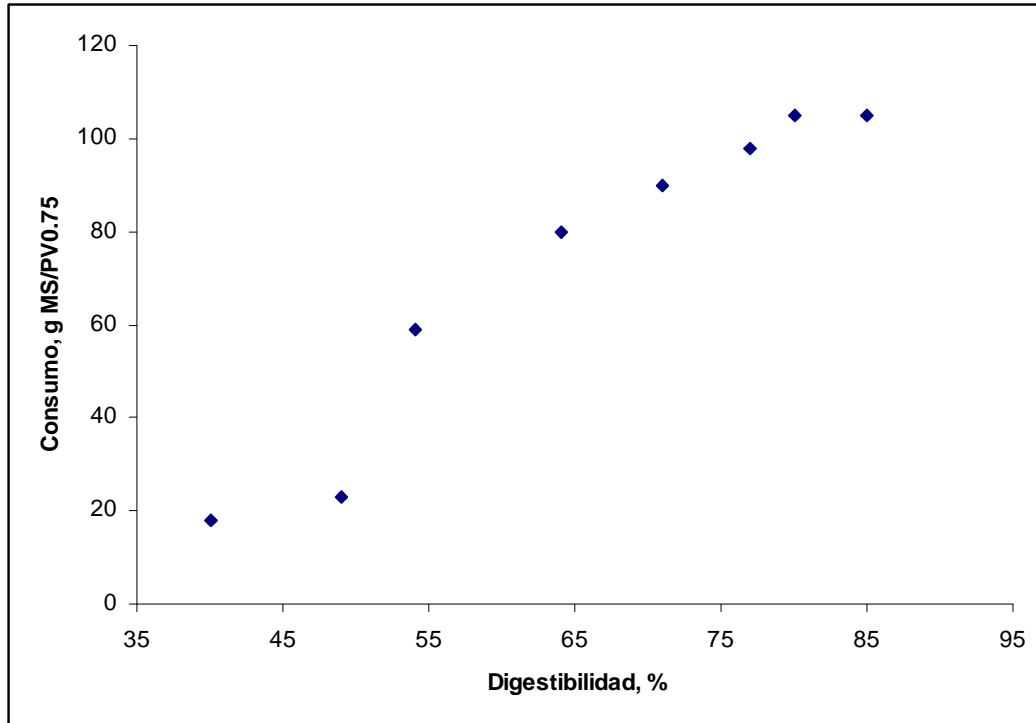
a. Describa que resultados muestra la figura presentada a continuación (independientemente de las distintas rectas)



b. Indique al lado cada recta de la gráfica, la fila (listada a continuación) que describe el tipo de animal y la dieta consumida por el mismo. Explique el porqué de su selección.

	Tipo de Animal	Dieta
A	Rumiante	100% Forraje seco picado chico (5 mm)
B	Rumiante	100% Forraje seco picado largo (5 cm)
C	Rumiante	50% granos de cereales + 50% forraje picado chico(5mm)
D	Conejo	50% granos de cereales + 50% forraje picado chico(5mm)
E	Cerdo	85% granos de cereales molido chico(5mm)+ 15% otros alimentos concentrados

Actividad 11. En la figura siguiente se muestra la relación entre la digestibilidad del alimento y el consumo para rumiantes.



a. Seleccione del listado de alimentos presentado a continuación, el alimento que corresponde a cada punto de la figura.

Alimento/s	MS, %
Paja de arroz sin tratar	85
Paja de arroz suplementada con urea	85
Paja de arroz tratada con urea	85
Verdeo de avena, vegetativo temprano	17
Pastura de Trébol rojo , 3 semanas luego del corte	23
Pastura de Trébol rojo , 7 semanas luego del corte	25
Pastura de Trébol rojo , 11 semanas luego del corte	28
Ensilaje de maíz 50%, grano de sorgo húmedo 25%, harina de girasol,25%	70
Heno de alfalfa 15%, Grano de maíz 70%, Harina de Girasol, 15%	88

b. Para cada uno de los alimentos presentes en la figura, indique el tipo de mecanismo (físico o fisiológico) predominante que estaría regulando el consumo.

Alimento/s	Regulación
Paja de arroz sin tratar	
Paja de arroz suplementada con urea	
Paja de arroz tratada con urea	
Verdeo de avena, vegetativo temprano	
Pastura de Trébol rojo , 3 semanas luego del corte	
Psatura de Trébol rojo , 7 semanas luego del corte	
Psatura de Trébol rojo , 11 semanas luego del corte	
Ensilaje de maíz 50%, grano de sorgo húmedo 25%, harina de girasol,25%	
Heno de alfalfa 15%, Grano de maíz 70%, Harina de Girasol, 15%	