

Fisiología Ruminal.

Las funciones del aparato digestivo en general están dadas por la ingestión de alimentos, la digestión, que es la reducción de tamaño de las partículas de alimentos, para que ocurra luego la absorción que consiste en el paso de los nutrientes previamente dirigido a través de las paredes del tubo digestivo.

En los ovinos el aparato digestivo está compuesto:

- ▶ por la boca, esófago, tres pre estómagos (rumen, retículo y omaso), estómago (abomaso), intestino delgado, intestino grueso, recto y ano.

Por lo tanto, el ovino como rumiante se diferencia por tener un aparato digestivo más complejo y voluminoso.

CUADRO 5. Capacidad en litros del preestómago y estómago de distintas especies

	Hombre	Porcino	Equino	Ovino	Bovino
Peso Vivo, kg	75	109	450	80	475
Rumen y Retículo				17	125
Omaso				1	20
Abomaso				2	1
Capacidad Total, lt	1	8	8	20	160

Estructura y funciones del estomago y preestómagos.

- ▶ El rumen o panza, tiene papilas con forma de vellosidades queratinizadas.
- ▶ Las vellosidades del retículo (o bonete) tiene la forma de un panal de abejas, en estos compartimentos se separan las partículas del alimento consumido (gruesas y finas).
- ▶ Las partículas gruesas vuelven a la boca para ser masticadas de nuevo, a esto se le conoce como Rumia o vomito controlado, su duración puede ser en un ovino que solo recibe forrajes hasta 13 hrs al dia, por el contrario si solo recibe concentrados la necesidad de rumiar disminuye. Finalmente el alimento rumiado es devuelto al rumen para ser degradado por los microorganismos.
- ▶ Las partículas finas pasan al Omaso o librillo, este ultimo posee numeroso pliegues delgados que permiten reducir aun mas el tamaño de las partículas de alimento y la absorción de agua y ácidos grasos volátiles.
- ▶ La estructura y funciones del 4to compartimento Abomaso o cuajar, son semejantes a las del estomago de los monogástricos.

- ▶ Los movimientos de los preestómagos son muy complejos y se basan en una serie de contracciones que empujan las partículas de alimento a través de ellos.

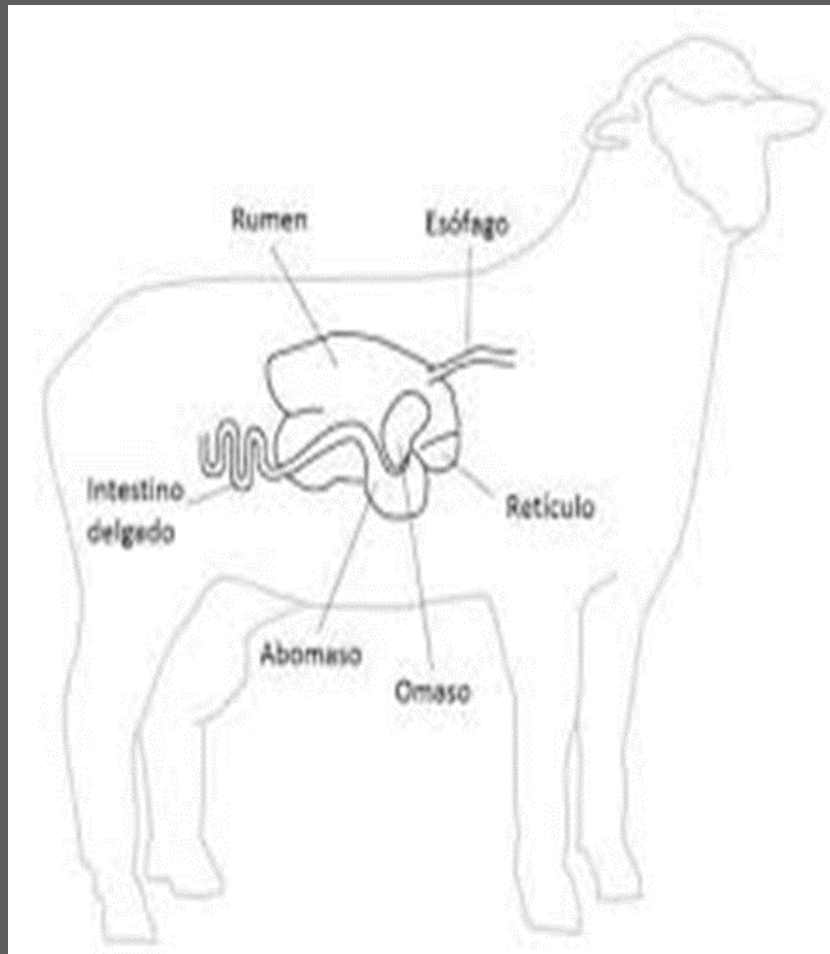
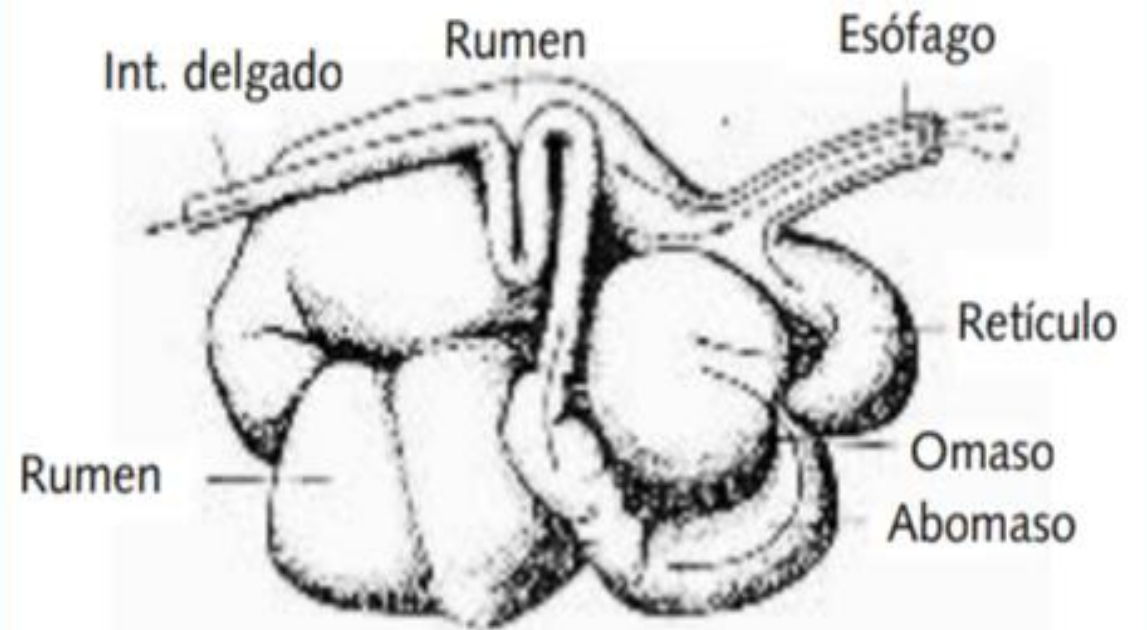


Figura 1. Estructura del estómago de los rumiantes
(Fuente: Annison y Lewis. 1982).



Alimentación de borregos.



Corderos.

- ▶ El cordero recién nacido depende totalmente de la leche materna para su sustento durante las primeras semanas, pero alrededor de la octava semana la producción láctea materna comienza a decrecer mientras los requerimientos alimenticios del cordero van en aumento, por lo que el animal empieza a depender cada vez más del forraje hasta su destete a las 16 semanas.
- ▶ En condiciones más especificadas se pueden utilizar sustitutos de leche, se deben proporcionar en cuatro tomas diarias (para un total de 2.4 L de sustituto con 16% de materia seca).

Destetes.

- ▶ El destete se efectúa normalmente a las 16 semanas de edad; sin embargo el periodo puede acortarse a 5-8 semanas en forma abrupta o gradual. Proporcionando a los corderos un concentrado con 28% de proteína cruda y un heno de pradera mixta a libre consumo.
- ▶ El concentrado se ofrece solamente durante 7 semanas, después de las cuales los animales deben alimentarse como se indica posteriormente para corderos destetados de forma normal.

Reproductores.

- ▶ Su alimentación se basa casi exclusivamente en el pastoreo, excepto en algunas etapas.
- ▶ **Flushing y empadre.**
la base hipotética del Flushing es que la complementación alimenticia de las borregas desde dos semanas antes del empadre hasta que finaliza, incrementa su disponibilidad de energía y consecuentemente el porcentaje de ovulación y fertilización, tiene una duración de 50 días cada borrega consume 250 g diarios de complemento cuyo principal componente puede ser grano.



Gestación.

- ▶ Las dos terceras partes iniciales de la gestación son las de menor requerimiento nutritivo por lo que las borregas obtienen sus sustento exclusivamente del forraje que consumen durante el pastoreo.
- ▶ En el tercio final de la gestación, las necesidades alimenticias se incrementan considerablemente debido al crecimiento fetal en especial (si es gemelar) y de la glándula mamaria por lo que en condiciones de agostadero es recomendable proporcionar a estos animales un complemento de 500 g diarios de grano, o bien introducirlos a praderas mixtas de buena calidad donde el completo se dará solo en los pasos de mayor densidad de población de animales.



Lactación.

- ▶ Las ocho semanas iniciales de lactancia son las de mayor demanda alimenticia puesto que la producción láctea es mayor especialmente en partos gemelares, en los que se requiere producir en 20 a 40% más de leche en esa etapa también se recomienda ofrecer diariamente 500g. De algún grano a cada uno de los animales.
- ▶ En la parte final de lactancia, al reducirse la producción de leche también se reduce el requerimiento alimenticio, por lo que no necesita el complemento.

Para cada parto las productoras requieren las siguientes cantidades diarias promedio de un completo alimenticio:

etapa	días	Kilogramos
Flushing	14	0.250
Empadre	42	0.250
Gestación	50	0.500
Lactación	56	0.500
total	162	

Carneros.

- ▶ Estos animales solamente requieren complemento durante el empadre, a razón de 500g de grano por carnero por día.
- ▶ El resto del año deben alimentarse de la misma forma que las reproductoras que no reciben complemento.



Alimentación en agostadero

Las superficies conocidas como agostadero ofrecen a los borregos dos tipos principales de vegetales con valor alimenticio: los pastos y las arbustivas. Los pastos pueden ser perennes o anuales, estos tienen periodo corto de crecimiento intenso en el cual son buscados por los animales por su succulencia, tersura y alta calidad nutritiva (mayor proteína y energía digestible, menos fibra.

Estado fisiológico	Materia seca		Energía metabolizable (Mcal)	Proteína total (g)	Ca (g)	P (g)	Vitamina A (UI)
	(Kg)	% de Peso vivo					
Mantenición	1,1	1,8	2,20	98	3,1	2,9	1530
Gestación temprana (15 semanas de gestación)	1,3	2,1	2,60	117	3,1	2,9	1530
Gestación tardía (últimas 6 semanas de gestación)	1,9	3,2	3,97	177	4,4	4,1	5100
Lactancia temprana (primeras 8 semanas de lactancia con parto simple)	2,3	3,9	5,41	239	11,5	8,2	5100
Lactancia temprana (primeras 8 semanas de lactancia con parto múltiple)	2,6	4,3	6,10	299	13,0	9,4	5100

TABLAS DE RNC.

Tabla 17.4. Concentración de nutrimentos en dietas para borregos (en porcentajes de la materia seca*).

Peso corporal kg	Cambio de peso d ⁻¹ , g	Total de nutrimentos digestibles ^a (%)	Energía ^b Energía digestible Mcal/kg	Energía metabolizable Mcal/kg	Ejemplo de dieta		Proteína cruda (%)	Calcio (%)	Fósforo (%)	Vitamina A (activa)	Vitamina E UI/kg
					Concentrado (%)	Forraje (%)					
Borregas adultas, ^c mantenimiento											
70	10	55	2.4	2.0	0	100	9.4	0.20	0.20	2742	15
Flushing – dos semanas antes del cruzamiento y primeras tres semanas del empadre											
70	100	59	2.6	2.1	15	85	9.1	0.32	0.18	1828	15
Borregas no lactantes – primeras 15 semanas de gestación											
70	30	55	2.4	2.0	0	100	9.3	0.25	0.20	2350	15
Últimas cuatro semanas de gestación (130-150 % de nacimientos esperados) o últimas cuatro a seis semanas de lactación amamantando un cordero ^d											
70	180(45)	59	2.6	2.1	15	85	10.7	0.35	0.23	3306	15
Últimas cuatro semanas de gestación (180-225 % de nacimientos esperados)											
70	225	65	2.9	2.3	35	65	11.3	0.40	0.24	3132	15
Primeras seis a ocho semanas de lactación amamantando una cría o últimas cuatro a seis semanas amamantando gemelos											
70	-25(90)	65	2.9	2.4	35	65	13.4	0.32	0.26	2380	15
Primeras seis a ocho semanas de lactación amamantando gemelos											
70	-60	65	2.9	2.4	35	65	15.0	0.39	0.29	2500	15
Borregas primíparas no lactantes – primeras 15 semanas de gestación											
55	135	59	2.6	2.1	15	85	10.6	0.35	0.20	2668	15
Últimas cuatro semanas de gestación (100-120 % de nacimientos esperados)											
55	160	63	2.8	2.3	30	70	11.8	0.39	0.22	2833	15
Últimas cuatro semanas de gestación (130-175 % de nacimientos esperados)											
55	225	66	2.9	2.4	40	60	12.8	0.48	0.26	2833	15
Primeras seis a ocho semanas de lactación amamantando una cría (destete a las ocho semanas)											
55	-50	66	2.9	2.4	40	60	13.1	0.30	0.22	2125	15
Primeras seis a ocho semanas de lactación amamantando gemelos (destete a las ocho semanas)											
55	-100	69	3.0	2.5	50	50	13.7	0.37	0.26	2292	15
Corderas de remplazo ^e											
30	227	65	2.9	2.4	35	65	12.8	0.53	0.22	1175	15
40	182	65	2.9	2.4	35	65	10.2	0.42	0.18	1343	15
50-70	115	59	2.6	2.1	15	85	9.1	0.31	0.17	1567	15
Camereros de remplazo ^f											
40	330	63	2.8	2.3	30	70	13.5	0.43	0.21	1175	15

Tabla 17.3. (Continuación.)

Peso corporal kg	Ganancia o pérdida diaria, g	Materia seca* kg	Energía*			Proteína g	Calcio g	Fósforo g	Vitamina A UI	Vitamina E UI
			TND kg	ED Mcal	EM Mcal					
Últimas cuatro semanas de gestación (130-150 % de nacimientos esperados) o últimas ocho semanas de lactación amamantando un cordero ^a										
50	180 (45)	1.6	0.94	4.1	3.4	175	5.9	4.8	4250	24
60	180 (45)	1.7	1.00	4.4	3.6	184	6.0	5.2	5100	26
70	180 (45)	1.8	1.06	4.7	3.8	193	6.2	5.6	5950	27
80	180 (45)	1.9	1.12	4.9	4.0	202	6.3	6.1	6800	28
90	180 (45)	2.0	1.18	5.1	4.2	212	6.4	6.4	7650	30
50	225	1.7	1.10	4.8	4.0	196	6.2	3.4	4250	26
60	225	1.8	1.17	5.1	4.2	205	6.9	4.0	5100	27
70	225	1.9	1.24	5.4	4.4	214	7.6	4.5	5950	28
80	225	2.0	1.30	5.7	4.7	223	8.3	5.1	6800	30
90	225	2.1	1.37	6.0	5.0	232	8.9	5.7	7650	32
Primeras seis a ocho semanas de lactación amamantando una cría o últimas cuatro a seis semanas amamantando gemelos ^b										
50	- 25 (90)	2.1	1.36	6.0	4.9	304	8.9	6.1	4250	32
60	- 25 (90)	2.3	1.50	6.6	5.4	319	9.1	6.6	5100	34
70	- 25 (90)	2.5	1.63	7.2	5.9	334	9.3	7.0	5950	36
80	- 25 (90)	2.6	1.69	7.4	6.1	344	9.5	7.4	6800	39
90	- 25 (90)	2.7	1.75	7.6	6.3	353	9.6	7.8	7650	40
Primeras seis a ocho semanas de lactación amamantando gemelos										
50	- 60	2.4	1.56	6.9	5.6	389	10.5	7.3	5000	36
60	- 60	2.6	1.69	7.4	6.1	405	10.7	7.7	6800	39
70	- 60	2.8	1.82	7.9	6.6	421	10.9	8.1	8600	42
80	- 60	3.0	1.95	8.4	7.1	437	11.1	8.5	10400	45
90	- 60	3.2	2.08	8.9	7.6	453	11.4	8.9	12200	48
Borregos primíparas no lactantes - primeras 15 semanas de gestación										
40	160	1.4	0.83	3.6	3.0	156	5.5	3.0	1880	21
50	135	1.5	0.88	3.9	3.2	159	5.2	3.1	2350	22
60	135	1.6	0.94	4.1	3.4	161	5.5	3.4	2820	24
70	125	1.7	1.00	4.4	3.6	164	5.5	3.7	3290	26
Últimas cuatro semanas de gestación (100-120 % de nacimientos esperados)										
40	180	1.5	0.94	4.1	3.4	187	6.4	3.1	3400	22
50	160	1.6	1.00	4.4	3.6	189	6.3	3.4	4250	24
60	160	1.7	1.07	4.7	3.9	192	6.6	3.8	5100	26
70	150	1.8	1.14	5.0	4.1	194	6.8	4.2	5950	27
Últimas cuatro semanas de gestación (130-175 % de nacimientos esperados)										
40	225	1.5	0.99	4.4	3.6	202	7.4	3.5	3400	22
50	225	1.6	1.00	4.7	3.8	204	7.8	3.9	4250	24
60	225	1.7	1.12	4.9	4.0	207	8.1	4.3	5100	26
70	215	1.8	1.14	5.0	4.1	210	8.2	4.7	5950	27
Primeras seis a ocho semanas de lactación amamantando una cría (destete a las ocho semanas)										
40	- 50	1.7	1.12	4.9	4.0	257	6.0	4.3	3400	26
50	- 50	2.1	1.39	4.0	5.0	282	6.5	4.7	4250	32
60	- 50	2.3	1.52	5.5	5.5	295	6.8	5.1	5100	34
70	- 50	2.5	1.65	6.0	6.0	301	7.1	5.6	5450	38
Primeras seis a ocho semanas de lactación amamantando gemelos (destete a las ocho semanas)										
40	- 100	2.1	1.45	6.4	5.2	306	8.4	5.6	4000	32

Tabla 17.3. Requerimientos nutricivos de los borregos (nutrimentos diarios por animal).

Peso corporal kg	Ganancia o pérdida diaria, g	Materia seca ^a kg	Energía ^b			Proteína g	Calcio g	Fósforo g	Vitamina A UI	Vitamina E UI
			TND kg	ED Mcal	EM Mcal					
Borregas adultas,^c mantenimiento										
50	10	1.0	0.55	2.4	2.0	95	2.0	1.8	2350	15
60	10	1.1	0.61	2.7	2.2	104	2.3	2.1	2820	16
70	10	1.2	0.66	2.9	2.4	113	2.5	2.4	3290	18
80	10	1.3	0.72	3.2	2.6	122	2.7	2.8	3760	20
90	10	1.4	0.78	3.4	2.8	131	2.9	3.1	4230	21
Flushing – dos semanas antes del cruzamiento y primeras tres semanas del empadre										
50	100	1.6	0.94	4.1	3.4	150	5.3	2.6	2350	24
60	100	1.7	1.00	4.4	3.6	157	5.5	2.9	2820	26
70	100	1.8	1.06	4.7	3.8	164	5.7	3.2	3290	27
80	100	1.9	1.12	4.9	4.0	171	5.9	3.6	3760	28
90	100	2.0	1.18	5.1	4.2	177	6.1	3.9	4230	30
Borregas no lactantes – primeras 15 semanas de gestación										
50	30	1.2	0.60	3.0	2.4	112	2.9	2.1	2350	18
60	30	1.3	0.72	3.2	2.6	121	3.2	2.5	2820	20
70	30	1.4	0.77	3.4	2.8	130	3.5	2.9	3290	21
80	30	1.5	0.82	3.6	3.0	139	3.8	3.3	3760	22
90	30	1.6	0.87	3.8	3.2	148	4.1	3.6	4230	24

Tabla 17.3. (Continuación.)

Peso corporal kg	Ganancia o pérdida diaria, g	Materia seca ^a kg	Energía ^b			Proteína g	Calcio g	Fósforo g	Vitamina A UI	Vitamina E UI
			TND kg	ED Mcal	EM Mcal					
50	- 100	2.3	1.59	7.0	5.7	321	8.7	6.0	5000	34
60	- 100	2.5	1.72	7.6	6.2	336	9.0	6.4	6000	38
70	- 100	2.7	1.85	8.1	6.6	351	9.3	6.9	7000	40
Corderos de reemplazo^c										
30	227	1.2	0.78	3.4	2.8	185	6.4	2.6	1410	18
40	182	1.4	0.91	4.0	3.3	176	5.9	2.6	1880	21
50	120	1.5	0.88	3.9	3.2	136	4.8	2.4	2350	22
60	100	1.5	0.88	3.9	3.2	134	4.5	2.5	2820	22
70	100	1.5	0.88	3.9	3.2	132	4.6	2.8	3290	22
Cabreros de reemplazo^c										
40	330	1.8	1.1	5.0	4.1	243	7.8	3.7	1880	24
60	320	2.4	1.5	6.7	5.5	263	8.4	4.2	2820	26
80	290	2.8	1.8	7.8	6.4	268	8.5	4.6	3760	28
100	250	3.0	1.9	8.4	6.9	264	8.2	4.8	4700	30
Corderos en finalización – cuatro a siete meses de edad^d										
30	295	1.3	0.94	4.1	3.4	191	6.6	3.2	1410	20
40	275	1.6	1.22	5.4	4.4	185	6.6	3.3	1880	24
50	205	1.6	1.23	5.4	4.4	160	5.6	3.0	2350	24
Corderos destetados precozmente – potencial de crecimiento moderado^e										
10	200	0.5	0.40	1.8	1.4	127	4.0	1.9	470	10
20	250	1.0	0.80	3.5	2.9	167	5.4	2.5	940	20
30	300	1.3	1.00	4.1	3.6	191	6.7	3.2	1410	20
40	345	1.5	1.16	5.1	4.2	202	7.7	3.9	1880	22
50	300	1.5	1.16	5.1	4.2	181	7.0	3.8	2350	22
Corderos destetados precozmente – potencial de crecimiento rápido^e										
10	250	0.6	0.48	2.1	1.7	157	4.9	2.2	470	12
20	300	1.2	0.92	4.0	3.3	205	6.5	2.9	940	24
30	325	1.4	1.10	4.8	4.0	216	7.2	3.4	1410	21
40	400	1.5	1.14	5.0	4.1	234	8.6	4.3	1880	22
50	425	1.7	1.29	5.7	4.7	240	9.4	4.8	2350	25
60	350	0.77	1.29	5.7	4.7	240	8.2	4.5	2820	25

ED = energía digestible

EM = energía metabolizable

TND = total de nutrientes digestibles

^aPara convertir de base seca a base original, divida los valores de materia seca entre el porcentaje de materia seca del ingrediente particular.

^bUn kilogramo del total de nutrientes digestibles igual a 4.4 Mcal de energía digestible; energía metabolizable es igual a 82 % de la energía digestible.

^cLos valores son aplicables para borregos de condición moderada. Las obesas deben alimentarse conforme la categoría del peso inmediato inferior y las delgadas conforme a la categoría del peso inmediato superior.

^dLos valores entre paréntesis corresponden a borregos amamantando durante las últimas cuatro a seis semanas de lactación.

^eCondiciones que se destinan a reproductores, por las máximas ganancias de peso son secundarias.

^fGenerancias máximas de peso esperadas.

Cuadro 1. Composición porcentual de los ingredientes utilizados en la elaboración de las raciones para ovinos en la región central de Chiapas

Ingrediente	Ración (%)	
	Etapa: 1	Etapa: 2
Maíz grano	53	57
Salvado de trigo	8.0	8.0
Rastrojo de maíz	17	18
Pasta de soya	9.5	7.5
Harina de ave	10	7.0
Carbonato de calcio	0.5	0.5
Bicarbonato de sodio	1.0	1.0
Minerales	1.0	1.0
Total	100	100
PC (%)	16.5	14.7
EM (Mcal/kgMS)	2.9	3.5

ALIMENTACION DE LA CRIA

- ▶ EN SU PRIMERA ETAPA BASTA CON EL CALOSTRO Y LECHE PROPORCIONADA POR LA MADRE DURANTE LA LACTANCIA.
- ▶ LA PRODUCCION DE LECHE DE LA MADRE LLEGA ASU MAXIMO EN LA 2^a Y 3^a SEMANA, PARA QUE LAS CRIAS SIGAN CRECIENDO CONTINUAMENTE DEBEN DE CONSUMIR OTROS ALIMENTOS
- ▶ COMO SUGERENCIA EMPLEAN SUSTITUTOS DE LECHE A LOS 7 - 21 DIAS
- ▶ 127 GRS DE PC HASTA LOS 10 KG.
- ▶ GANANCIA DE PESO ESTIMADA 60 GRS DIARIOS
- ▶ DESTETE A LOS 13 KG
- ▶ CORDEROS AL SACRIFICIO 35 KG (12 MESES)
- ▶ REQUERIMIENTO 101 GRS DIARIOS DE PC.

DESTETE

- ▶ 16 SEMANAS DE EDAD
- ▶ CONSUMO DE PC EN 28%
- ▶ CONSUMO 1.5 KGS DIARIOS Y GANANCIA ESPERADA 200 GRS. DIARIOS

HEMBRA DE REEMPLAZO

- ▶ OBTIENE LA PUBERTAD DE 25 KG (11 MESES DE EDAD)
- ▶ ESTA HEMBRA TIENE UNA GANANCIA DIARIA DE 140 GRS DIARIOS
- ▶ REQUERIMIENTO DE 127 - 191 GRS DIARIO DE PC. Y 3.5 MCAL DE ENERGIA
- ▶ PRIMALAS. 25 KG
- ▶ TIEMPO MINIMO DE PASTOREO 8HRS.

GESTACION HEMBRAS

- ▶ REQUERIMIENTO 121 GRS DE PC.
- ▶ SE INCREMENTA SI ES PARTO GEMELAR 151 GRS DE PC (INCREMENTA 20%)
- ▶ SE RECOMIENDA LA INGESTA DE GRANO
- ▶ CONSUMO RANGOS DE 1.8% EN BASE A PESO VIVO.
- ▶ ENERGIA 3.5 MCAL.
- ▶ CALCIO 2.8 GRS

LACTACION

- ▶ REQUERIMIENTO 13.7 % PC.
- ▶ CONSUMO RANGO 1.8 A 2 % EN BASE A PESO VIVO
- ▶ 98-100 GRS DE PC. CON INCREMENTO DE 20 % POR PARTO GEMELAR
- ▶ 120 GRS DE PC.
- ▶ ENERGIA 3 MCAL.