ESTRATEGIAS DE ALIMENTACIÓN PREDESTETE Y POSTDESTETE EN LAS HEMBRAS DE REEMPLAZO.

M. en C. César Garzón Pérez.
Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

ESTRATEGIAS DE ALIMENTACIÓN PREDESTETE Y POSTDESTETE EN LAS HEMBRAS DE REEMPLAZO

M. en C. César Garzón Pérez

*Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

La cría de borregos es un proceso de transformación de diversos recursos para convertirlos en productos útiles al hombre, por medio de la cría de varias razas de la especie *Ovis aries* en un ambiente determinado con diferentes índices de eficiencia biológica y económica. La alimentación comprende un conjunto de actos voluntarios y conscientes que tienen que ver con la elección, preparación e ingestión de los alimentos, mientras que la nutrición comprende un conjunto de fenómenos involuntarios que suceden tras la ingestión de los alimentos.El objetivo de alimentar adecuadamente a los borregos es utilizar la menos cantidad de recursos, al costo más bajo y causando el menor grado de deterioro ambiental; el índice de eficiencia alimentaria más simple es la cantidad de alimento seco necesario para una unidad de producción, ya sea como aumento de peso, que contiene todos los productos, o como un producto específico (Shimada, 2015).

Alimentación de las corderas

Las bases de la alimentación se apoyan en el conocimiento de los hábitos alimenticios, procesos digestivos, requerimientos nutricionales, aporte de nutrientes por los alimentos y la formulación de raciones. Las diferencias evolutivas entre especies en su adaptación medioambiental han determinado ciertas características distintivas entre el ganado caprino, ovino y bovino (Cuadro 1).

Cuadro 1. Comparaciones relativas entre cabras, ovejas y vacas en su adaptación medioambiental

	Cabras	Ovejas	Vacas
Hábito alimenticio	Ramoneo	Pastoreo	Pastoreo
Preferencia de forraje	Selectivo	No selectivo	No selectivo
Velocidad de digestión	Rápida	Intermedia	Lenta
Uso de alimentos de mala calidad	Mejor	Bien	Peor
Eficiencia lechera	Alta	Baja	Alta

(Haenlein, 2001)

- **Lactancia/Predestete**

El cordero recién nacido como animal de estómago simple, depende totalmente de la leche materna para su sustento durante las primeras semanas, (Haresing, 1989).

Se ha determinado que la leche de ovejas presenta un contenido más elevado de Proteína cruda, grasa, cenizas y sólidos totales en comparación con la leche de vaca y de cabra (Cuadro 2)

Cuadro 2.Composición química de la leche de diferentes especies

Especie	PC %	Grasa %	Cenizas %	Sólidos totales%
Vaca	3.57	4.17	0.72	13.32
Oveja	5.15	6.82	0.85	18.05
Cabra	3.35	4.61	0.82	13.56

(Rafiq *et. al*, 2016)

Por otro lado, se han realizado determinaciones de la composición química del calostro en las primeras 18 hrs postparto y determinación de la composición de la leche de ovejas pelibuey por un periodo de 75 días de lactancia (Cuadro 3).

Cuadro 3. Composición química del calostro y leche de ovejas

	Calostro	Leche
Grasa %	8.82 – 12.66	3.33 – 6.65
Lactosa%	7.33 – 12.73	4.56 – 5.53
Proteína	4.15 – 7.74	2.66 – 3.23

Sánchez Santana, (2012)

La Importancia relativa del consumo de leche sobre la tasa de ganancia diaria de peso en corderos durante los diferentes períodos de la lactancia, establecen que en las primeras 4 semanas es del 90%, de la semana 4 a 8 es del 80% y de la semana 8 a 12 es del 51% (Burris y Baugus, 1955).

Sin embargo alrededor de la octava semana, la producción láctea materna comienza a decrecer, mientras aumentan las necesidades alimenticias para crecimiento, situación que podría repercutir negativamente si no se proporciona alimento complementario al cordero para que exprese su máximo potencial de crecimiento, esto se acentúa cuando la oveja está amamantando dos o tres corderos (Shimada, 2015).

Una posible estrategia de solución y la más popular, es el atender las necesidades nutricionales de la oveja en lactancia y complementar la alimentación de los corderos lactantes mediante concentrado de calidad nutricional **(creep feeding)** , para asegurar una máxima tasa de crecimiento acorde al potencial productivo de los corderos (Haresing, 1989).

El **creep feeding** generalmente se administra a los corderos una semana después del nacimiento para estimular el desarrollo temprano del rumen y suplementar el consumo

de nutrientes para un crecimiento más rápido. La alimentación pre-destete de los corderos afecta significativamente su crecimiento post-destete. Adicionalmente, el contenido en la dieta de proteína y energía en la fase pre destete es conocido por tener una influencia en la ganancia de peso corporal dos destete de los corderos (Hamada *et. al*., 1976).

La cantidad de concentrado consumido por los corderos y las preferencias por un tipo u otro de alimento varían de acuerdo a la edad que estos comienzan a alimentarse con sólidos. Entre la segunda y sexta semana de vida, el consumo de la ración está afectado por la palatabilidad, composición y forma de suministro, y se encuentra favorecido por una baja producción de leche de las madres y una baja disponibilidad de forraje. A esas edades, los corderos prefieren raciones molidas a las peleteadas; después de las 4-5 semanas de vida, la preferencia cambia a favor de las raciones peleteadas, y luego de las 5-6 semanas hacia los granos enteros (NRC, 1985).

Se ha establecido que en los rumiantes jóvenes que tienen acceso al consumo de alimento sólido, los compartimentos digestivos alcanzan su sus proporciones relativas de un adulto alrededor de las 8 semanas de edad, por otro lado se ha observado un descenso en las concentraciones plasmáticas de glucosa hasta alcanzar los valores normales de un rumiante alrededor de las 14 semanas de edad (Faichney, 1992).

Beneficios del **creep feeding**:

a) Promueve el desarrollo de un buen funcionamiento del rumen: entre más rápido sea el desarrollo del intestino, mejor será el eventual crecimiento, la salud y la digestión de nutrientes.
b) Aumenta la tasa de supervivencia en rumiantes destetados.
c) Mejores pesos al mercado.
d) Proporciona una nutrición suficiente, cuando las madres están en pastos inadecuados.
e) Destete precoz para permitir a las madres recuperar su estado nutricional más rápido (Oregon StateUniversity, 2010).

Factores a tomar en cuenta

Raza

Se ha demostrado que el peso al nacimiento de los ovinos está determinado por la raza cuando la alimentación no es una limitante, el peso vivo de las crías de ovejas de razas de talla grande es mayor que los de talla chica o mediana (Zamora y Alcántara, 2000). Se ha observado que además tiene influencia sobre la ganancia de peso (Duarte *et. al.* ,1991), la suplementación tipo ***creep feeding*** influyó positivamente en el crecimiento predestete de cuando interactuó la raza (Reyes *et. al.* ,1993)

Tipo de parto

Se ha observado que los pesos al nacimiento son mayores para los productos de parto simple en comparación con los dobles o triples, lo que se atribuye principalmente a que la cría única no compite por nutrimentos y espacio en el útero (Macedo y Arredondo, 2008), situación que se ha observado ovinos de raza Pelibuey (Vázquez y Rosales, 1994). El peso de corderos nacidos de parto sencillo es 20 % superior en comparación con los partos gemelares (Lucas Tron *et. al.*, 2003) .Se pudo demostrar que la combinación tipo de parto y suplemento ***creep feeding***, también influyó positivamente en el crecimiento, especialmente los de parto sencillo con mayores pesos (Reyes *et. al.* ,1993)

Sexo

En los ovinos el peso al nacimiento de los machos es de 5-12% superior al de las hembras (Arredondo, 2008), en corderos Columbia los machos fueron entre 5 y 7% más pesados que las hembras (Lucas Tron *et.* al., 2003) comportamiento similar en corderos Pelibuey además de presentar una mayor ganancia de peso predestete (Macedo y Arredondo, 2008) La suplementación tipo creep feeding influyó positivamente en el crecimiento predestete de los corderos, cuando interactuó con el sexo del cordero (Reyes *et. al.* ,1993)

Ingredientes utilizados en la elaboración del suplemento de ***creep feeding***

Los ingredientes utilizados son muy variables, dependiendo de la disponibilidad. Entre los más utilizados se encuentran el maíz grano, sorgo grano entero o molido, pasta de soya, heno de alfalfa, canola, melaza de caña, harina de yuca, sales minerales, bicarbonato de sodio.

El número de ingredientes empleados para la elaboración del suplemento, puede ser sencilla utilizando maíz grano y pasta de soya (Lamarca – Bianchesi *et. al*. ,2013) o en combinación con sales minerales y bicarbonato de sodio (De Lucas Tron *et. al.* ,2003)

Diferentes fuentes mencionan recomiendan el aporte de nutrientes en la formulación, el contenido más variable se observa para la proteína cruda (PC) que va desde el 14 al 26 % (Cuadro 4).

Cuadro 4.. **Nutrientes del suplemento *creep feeding***

% PC	Energía	FDN %	Autores
14	4.1 Kcal/g de EB	61	(Karim et al, 2001)
16	2.72 Mcal/Kg EM	24	(Lamarca-Bianchessi et al 2013)
17	4.5 Kcal/g de EB	50	(Karim et al, 2001)
21	4.7 Kcal/g de EB	40	(Karim et al, 2001)
26	3.0 Mcal/Kg ED	-----	(Duarte y Pelcastre, 2000)

Observaciones realizadas por (Karim *et. al*., 2001) establecen que cuando el suplemento aporta un bajo contenido de proteína y energía, aumenta el consumo de materia seca de tal forma que compensaría el bajo aporte de estos nutrimentos y explicaría el efecto benéfico del creep feeding.

- **Destete**

En rumiantes el destete es el periodo en el cual, la leche es sustituida progresivamente por forraje y concentrado o dietas basadas en granos. El programa de destete se selecciona generalmente de acuerdo a criterios económicos y prácticos. Durante este periodo, las dietas cambian de una mezcla de caseína, lactosa y triglicéridos a una mezcla de nutrientes más compleja. Estos cambios requieren una adaptación de la función digestiva. La adaptación a las nuevas condiciones de la dieta puede ser estresante ya que la maduración del sistema digestivo en mamíferos jóvenes es todavía incompleta (Magistrelli *et. al*., 2009)

El tracto gastrointestinal y sus producciones se desarrollan después del nacimiento durante varios meses y esta evolución depende principalmente de la edad y de factores nutricionales. Si los corderos se mantienen una etapa de pre-rumiante hasta la edad de 42 días, el peso de los órganos digestivos, expresado como porcentaje del peso corporal, aumenta en gran medida para el intestino delgado e intestino grueso, pero disminuye lentamente para el abomaso, y no muestra un cambio a partir de entonces. La duración del incremento del peso del intestino delgado es más larga que para los otros órganos del tracto gastrointestinal (Guilloteau *et. al*., 2009).

El destete se lleva acabo a diferentes edades, según los objetivos y necesidades de la explotación. Se realiza en forma abrupta o gradual. Aparte del destete natural, en exportaciones pequeñas, lo común es realizarlo a los tres meses y cuando hay interés en acelerar la recuperación de las ovejas, para que entren a otro ciclo reproductivo, a los dos o menos meses. El destete precoz a los 21 días o menos se practican el caso de ovejas de ordeña. (Shimada, 2015).

- **Postdestete**

Las ovejas de cría forman parte constante del rebaño, durante todo el año y sus necesidades nutricionales (etapas fisiológicas) varían de manera importante, al igual que las posibilidades que tiene el sistema de producción en el que se encuentran. Su ciclo productivo comprende desde la incorporación de la oveja joven de reemplazo, al rebaño de cría hasta la siguiente cubrición, que generalmente ocurre después del destete de sus crías. Su Alimentación representa el mayor de los costos totales de producción. El destino y, por tanto, el régimen alimenticio de los corderos destetados dependerá del tipo de explotación, la condición y el sexo de los mismos, en general, las hembras se conserva para reposición, por lo que se explotan en forma similar a la reproductoras. (Shimada, 2015).
La alimentación de corderas después del destete, el tiempo que pasaran las crías antes de ser vendidas o empadradas y el peso que deben alcanzar para ello

dependerá de la alimentación pot-destete; esta fase en la cría de ovinos es muy importante para el productor, el período es variable depende del peso inicial y de los incrementos que se quieran obtener (González Ochoa, 2007).

Se ha demostrado que el manejo alimenticio en la etapa pre-destete tiene influencia sobre el peso en la etapa post-destete, mencionándose una correlación entre el peso al destete con el peso de finalización de R^2=0.515 (Bhatt et. a.l, 2008).

Aunque la energía y la proteína son cuantitativamente los nutrientes más importantes, todos los nutrientes son críticos y no deben ser ignorados como ingredientes combinados a proveer en una dieta. Es importante mencionar que las deficiencias, excesos y desbalances más comunes involucran a la energía, proteína, calcio, fósforo, vitamina A y vitamina E. (NRC, 2007).

Durante este periodo, las dietas cambian a una mezcla de nutrientes más compleja. Estos cambios requieren una adaptación de la función digestiva, los más significativos están relacionados a las fuentes nitrogenadas y a los carbohidratos. Puede suministrarse proteína verdadera (el nitrógeno se encuentra en forma de aminoácidos) y, por otro lado, el nitrógeno no proteico (NNP), que pueden transformar en proteína microbiana, debido a los microorganismos que viven en el rumen, que al pasar a otros compartimentos del tracto gastrointestinal son digeridos y pueden absorberse sus componentes, entre ellos los aminoácidos. Por lo tanto hay un aporte de proteína microbiana, además de la proteína de origen alimenticio (Figura 1).

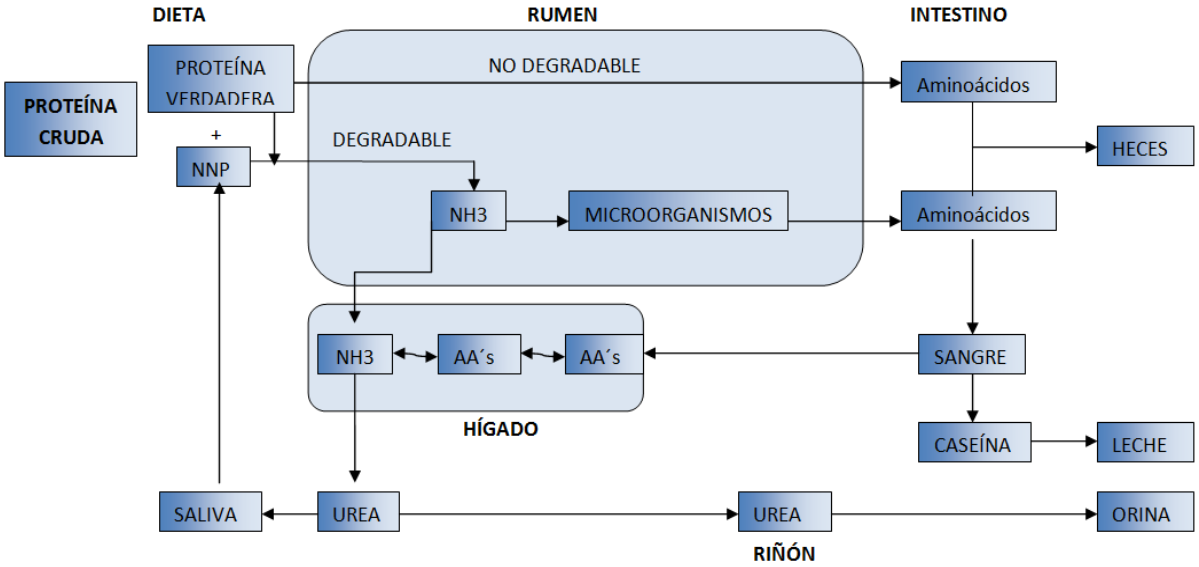

Figura 1. Metabolismo del nitrógeno en el rumiante

En cuanto a los carbohidratos, la principal diferencia del metabolismo de los animales rumiantes con respecto a las especies de monogástricos es la capacidad de utilizar los ácidos grasos volátiles como fuente de energía corporal. De hecho, entre el 50 y 80% de la glucosa disponible a nivel celular proviene del metabolismo de los ácidos grasos volátiles. La degradación microbiana de los polisacáridos complejos y de los glúcidos simples que ocurre en el rumen, pone a disposición una serie de metabolitos, que ya sea en forma directa o mediante transformaciones en el epitelio ruminal, sirven como energéticos a las células animales (Shimada, 2015) (Figura 2).

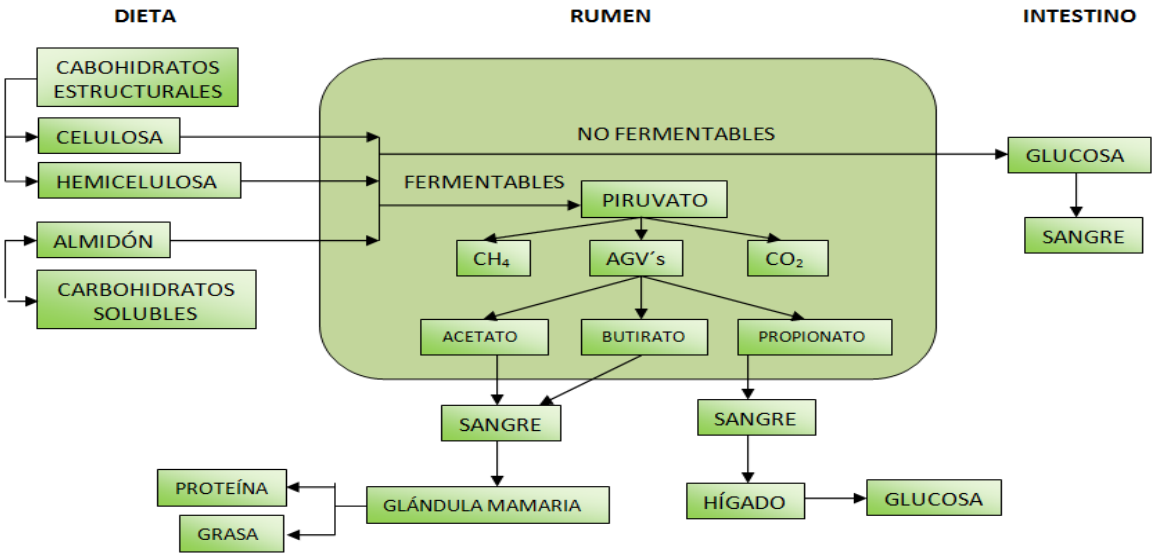

Figura 2. Metabolismo de los carbohidratos en el rumiante

Después del periodo de destete a las hembras de reemplazo les debe ser suministrada una dieta balanceada con el objetivo de alcanzar la madurez en el menor tiempo posible, es importante contemplar que el peso adulto de las diferentes razas de hembras puede varias entre menos de 40 hasta más de 130 Kg por lo que la tasa de crecimiento determina los requerimientos de nutrientes y las circunstancias de pastoreo y/o alimentos comerciales disponibles. La composición química de los ingredientes determinada por análisis de laboratorio proporcionan valores más reales para la formulación de dietas, en caso de no contar con esta información pueden utilizarse valores estimados de referencia (NRC, 2007).

El National Research Council publicó el libro Requerimientos Nutricionales para Pequeños Rumiantes: Ovejas, Cabras, Cérvidos y Camélidos del Nuevo Mundo (2007), actualizando y mejorando la última publicación de los requerimientos nutricionales con base en la vasta información que se ha producido en el último cuarto de siglo. Este documento se convierte en una herramienta de vital importancia, se establecen los requerimientos tomando en cuenta el peso corporal, la ganancia diaria de peso, consumo de materia seca, requerimientos de energía (TND, EM, ENm, ENg), requerimientos de Proteína cruda y metabolizable, así como de calcio, fósforo y vitaminas A y E. Por otro lado presenta los estimados de los

contenidos de nutrientes de alimentos utilizados para la elaboración de dietas de pequeños rumiantes.

- **Alimentos más comunes en la alimentación de pequeños rumiantes.**

a) **Forrajes frescos.** Varían en el contenido de nutrientes dependiendo plenamente del contenido de fibra y proteína, determinado por las diferencias entre especies, el estado de crecimiento y prácticas de cultivo.

b) **Ensilados.** Los más comunes son producidos a partir de cultivos de granos parcialmente fermentados, pastos y leguminosas que deben ser producidos libres de hongos. Pueden utilizarse subproductos dependiendo de la disponibilidad de la zona. La alimentación con ensilado en pequeños rumiantes es bastante común.

c) **Forrajes cosechados y conservados** .incluyen a los henos, los forrajes peletizados y algunos subproductos tales como las pajas y las cascarillas. Los henos son forrajes parcialmente secados con menos del 15% de humedad, los cosechados en un estado temprano de crecimiento pueden tener más bajo contenido de materia seca pero pueden ser altos en proteína y digestibilidad.

d) **Fuentes de alta proteína**. Los alimentos que contienen proteína cruda por arriba del 20% de materia seca son consideradas fuentes de alta proteína, debido a que exceden el mínimo de la concentración proteica requerida por los pequeños rumiantes. El heno de alfalfa es uno de los más utilizados, sin embargo los productos de la obtención de aceite por ejemplo de algodón o soya pueden ser fuentes más económicas, la urea provee nitrógeno eficientemente usado durante la fermentación y síntesis proteica pero no debe ser incluida en las dietas de rumiantes jóvenes cuando el rumen todavía no es completamente funcional.

e) **Fuentes de alta energía**. Cuantitativamente hablando son los ingredientes más importantes en las raciones. Usualmente contienen menos del 20% de proteína y 18% de fibra cruda, incluyen pero no están limitados a todos los granos de cereales, algunos cultivos de raíces, subproductos de molienda, productos de panadería y otros subproductos de la manufactura de alimentos como la pulpa de betabel y pulpa de cítricos, los aceites vegetales o grasas animales. En nutrición animal, el valor energético de los alimentos, raciones y requerimientos del ganado, comúnmente se expresa en total de nutrientes digestibles (TND), energía digestible (ED), energía metabolizable (EM), energía neta para mantenimiento (ENm), energía neta para ganancia de peso (ENg) y energía neta para lactación (ENl). La energía se define como el potencial para realizar un trabajo y solamente se puede medir a partir de su transformación. Aunque el joule o julio (J) en la unidad aceptada internacionalmente para expresar la energía, en muchos trabajos científicos, especialmente americanos, la unidad utilizada es la caloría (cal) que se

define como la cantidad de calor necesaria para aumentar la temperatura de un gramo de agua de 16,5 a 17,5 ºC Una kilocaloría (kcal) representa 1000 calorías y una megacaloría (Mcal) representa 1.000 kilocalorías. Un julio equivale a 4,185 calorías (NRC 2007).

f) **Agua.** El consumo de agua a través de la leche satisface los requerimientos de los corderos para las primeras dos a tres semanas de edad posteriormente declina exponencialmente con la edad (NRC, 2007).

LITERATURA CITADA

- BHATT RS, TRIPATHI MK, VERMA DL , KARIM SA. EFFECT OF DIFFERENT FEEDING REGIMES ON PRE-WEANING GROWTH RUMEN FERMENTATION AND ITS INFLUENCE ON POST-WEANING PERFORMANCE OF LAMBSJOURNAL OF ANIMAL PHYSIOLOGY AND ANIMAL NUTRITION (2008) 93 568–576

- BIANCHI L, BOLLA A, BUDELLI E, CAROLI A, CASOLI C, PAUSELLI M, DURANTI E. EFFECT OF UDDER HEALTH STATUS AND LACTATION PHASE ON THA CHARACTERISTICS OF SARDINIAN EWE MILK. J DAIRY SCI (2004). 87 (8): 2401-2408

- BURRIS M.J, BAUGUS, C.A. MILK CONSUMPTION AND GROWTH OF SUCKLING LAMBS. .*JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE*, (1955). 14(1): 186-191.

- DE LUCAS TRON JOSÉ, ZARCO QUINTERO LUIS ALBERTO, GONZÁLEZ PADILLA EVERARDO, TÓRTORA PÉREZ JORGE, VILLA-GODOY ALEJANDRO, VÁSQUEZ PELÁEZ CARLOS. CRECIMIENTO PREDESTETE DE CORDEROS EN SISTEMAS INTENSIVOS DE PASTOREO Y MANEJO REPRODUCTIVO EN EL ALTIPLANO CENTRAL DE MÉXICO. VET. MÉX., (2003). 34 (3)

- DUARTE VERA FERNANDO Y PELCASTRE ORTEGA ARTURO. EFECTO DE LA SUPLEMENTACION PREDESTETE A CORDEROS EN CONDICIONES TROPICALES. LIVESTOCK RESEARCH FOR RURAL DEVELOPMENT (2000). 12, 3.

- FAICHNEY GJ. CONSUMPTION OF SOLID FEED BY LAMBS DURING THEIR TRANSITION FROM PRE-RUMINANT TO FULL RUMINANT FUNCTION APPLIED ANIMAL BEHAVIOUR SCIENCE (1992). 34, 85-91

- GONZÁLEZ OCHOA RAFAEL. MANUAL PARA LA CRÍA Y PRODUCCIÓN DE OVINOS (2007)LIBRO TÉCNICO NUM 1

- GUILLOTEAU P., ZABIELSKI R, BLUM JW. GASTROINTESTINAL TRACT AND DIGESTIÓN IN THE YOUNG RUMINANT: ONTOGENESIS, ADAPTATIONS, CONSEQUENCES AND MANIPULATIONS JOURNAL OF PHYSIOLOGY AND PHARMACOLOGY (2009) 3, 37-46.

- HAENLEIN, G.F.W. 2001 J. DAIRY SCI. 84: 2097-2115.

- HAMADA TS, MEADA S, AND KAMOKA K. FACTORS INFLUENCING GROWTH OF RUMEN, LIVER AND OTHER ORGANS IN KIDS WEANED FROM MILK REPLACER TO SOLID FOOD J. DAIRY SCI (1976) 59: 1110-1118

- HARESING, W. L. PRODUCCIÓN OVINA. PRIMERA EDICIÓN. EDITORIAL AGT. EDITOR, S. A. (1989).MÉXICO, D. F.

- KARIM SA, SANTRA A, SHARMA VK. GROWTH PERFORMANCE OF WEANER LAMBS MAINTAINED ON VARYING LEVELS OF DIETARY PROTEIN AND ENERGY IN THE PRE-WEANING PHASE. ASIAN-AUST. J. ANIM. SCI. (2001) (14) 10: 1394-1399.

- LAMARCA-BIANCHESSI MARTÍN, GARIBOTTO-CARTON GUSTAVO, IIBIANCHI-OLASCOAGA, GIANNI, BENTANCUR-MURGIONDO OSCAR. CREEP-FEEDING EN CORDEROS SOBRE

PASTIZAL NATIVO: EFECTO DEL TAMAÑO DE CAMADA Y DEL BIOTIPO MATERNO. ABANICO VETERINARIO (2013) MAYO-AGOSTO; 3(2)

- MACEDO R, ARREDONDO V. EFECTO DEL SEXO, TIPO DE NACIMIENTO Y LACTANCIA SOBRE EL CRECIMIENTO DE OVINOS PELIBUEY EN MANEJO INTENSIVO. ARCHIVOS DE ZOOTECNIA (2008) 57:219-228

- MAGISTRELLI D, PINOTTI L, RAPETTIL AND ROSIF. GHRELIN, INSULIN AND PANCREATIC ACTIVITY IN THE PERI-WEANING PERIOD OF GOAT KIDS. JOURNAL OF ANIMAL PHYSIOLOGY AND ANIMAL NUTRITION (2011) 95, 40–46

- MARTÍNEZ GONZÁLEZ SERGIO, AGUIRRE ORTEGA JORGE, GÓMEZ DANÉS ALEJANDRO A, RUÍZ FÉLIX MIGUEL, LEMUS FLORES CLEMENTE, MACÍAS CORONEL HUMBERTO, MORENO FLORES LUIS A, SALGADO MORENO SOCORRO, RAMÍREZ LOZANO MARÍA HILDA. TECNOLOGÍAS PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN OVINA EN MÉXICO. REVISTA FUENTE (2010) AÑO 2, NO. 5

- MATHIS, C. P AND T. ROSS. SHEEP PRODUCTION AND MANAGEMENT. NEW MEXICO STATE UNIVERSITY. 2000 COOPERATIVE EXTENSION SERVICE. COLLEGE OF AGRICULTURE AND HOME ECONOMICS. LAS CRUCES, NEW MEXICO.

- MÉNDEZ CD Y SHIMADA SA. REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DEL CORDERO LACTANTE DE LA RAZA TABASCO. MEMORIAS DE LA XV REUNIÓN ANUAL DE INVESTIGACIONES PECUARIAS (1982)

- NRC, NATIONAL RESEARCH COUNCIL. NUTRIENT REQUERIMENT OF SHEEP. SIXTH REVISED EDITION (1985). WASHINGTON D.C., NACIONAL ACADEMY PRESS. 99P.

- NRC NATIONAL RESEARCH COUNCIL. NUTRIENT REQUIREMENTS OF SMALL RUMINANTS: SHEEP, GOATS, CERVIDS, AND NEW WORLD CAMELIDS (2007). WASHINGTON, DC, USA. NATIONAL ACADEMY PRESS. 362 P.

- OREGON STATE UNIVERSITY. APPLIED ANIMAL NUTRITION. BIOLOGICAL CYCLE AND REQUERIMENTS OF THE EWE (2010).HTTP://OREGONSTATE.EDU.

- RAFIQ SAIMA, HUMA NUZHAT, PASHA IMRAN, SAMEEN AYSHA, MUKHTAR OMER, ISSA KHAN MUHAMMAD. CHEMICAL COMPOSITION, NITROGEN FRACTIONS AND AMINO ACIDS PROFILE OF MILK FROM DIFFERENT ANIMAL SPECIES. ASIAN AUSTRALAS. J. ANIM. SCI. (2016). 29- 7 : 1022-1028

- SÁNCHEZ-DÁVILA FERNANDO, BERNAL-BARRAGÁN HUGO, PADILLA-RIVAS GERARDO, S. DEL BOSQUE-GONZÁLEZ ALEJANDRO, VÁZQUEZ-ARMIJO JOSÉ F. LEDEZMA-TORRES ROGELIO A. ENVIRONMENTAL FACTORS AND RAM INFLUENCE LITTER SIZE, BIRTH,AND WEANING WEIGHT IN SAINT CROIX HAIR SHEEP UNDER SEMI-ARID CONDITIONS IN MEXICO. TROP ANIM HEALTH PROD (2015) 47:825–831

- SÁNCHEZ SANTANA EDGAR. EFECTO DEL MAÍZ ROLADO OBRE GANANCIAS DE PESO DE OVEJAS Y CORDEROS, COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL CALOSTRO Y LA LECHE DE OVEJAS PELIBUEY DURANTE LA LACTANCIA. TESIS DE LICENCIATURA (2012). FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, UNAM.

- SHIMADA MIYASAKA ARMANDO NUTRICIÓN ANIMAL (2015). EDITORIAL TRILLAS

- VÁZQUEZ, H. M. Y ROSALES, A. G.. ANÁLISIS DE ALGUNOS FACTORES AMBIENTALES Y SU INCIDENCIA SOBRE LA RENTABILIDAD DE UNA EXPLOTACIÓN DE OVINOS PELIBUEY. TESIS PROFESIONAL. DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO.CHAPINGO (1994) MÉXICO.

- ZAMORA, Z. V. Y ALCÁNTARA, O.J.I.. COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO Y PRODUCTIVO DELOS OVINOS EN MÉXICO. TESIS PROFESIONAL. (2000) DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO. CHAPINGO, MÉXICO.