IPCVA Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina

Cuadernillo Técnico Nº 10

EVALUACION DE LOS BENEFICIOS POTENCIALES DE LA PRODUCCION DE CARNE DE ALTA CALIDAD CON TERNEROS MACHO DE RAZAS LECHERAS

IPCVA Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina

CONSEJO DE REPRESENTANTES

PRESIDENTE
- Gonzalo Alvarez Maldonado
Confederación Intercooperativa Agropecuaria Cooperativa Limitada (CONINAGRO)

VICEPRESIDENTE
- Miguel Schiariti
Cámara de la Industria y Comercio de Carnes y Derivados de la Republica Argentina (CICCRA)

CONSEJEROS TITULARES
- Dardo Chiesa
Confederaciones Rurales Argentinas (CRA)
- Arturo Llavallol
Sociedad Rural Argentina (SRA)
- Pedro Peretti
Federación Agraria Argentina (FAA)
- Daniel Urcía
Federación de Industrias Frigoríficas Regionales Argentinas (FIFRA)
- Américo Bermejo
Cámara Argentina de la Industria Frigorífica (CADIF)
- Lorenzo Basso
Min. de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (MAGPA)

CONSEJEROS SUPLENTES
- Roberto Trossero
(CONINAGRO)
-Héctor Lescarbura
(CICCRA)
-Martín Rapetti
(CRA)
- Juan José Grigera Naón
(SRA)
- Mariano Bondone
(FAA)
-Alejandro Zegna
(FIFRA)
- Angel Vitale
(CADIF)
- Alejandro Lotti
(MAGPA)

SINDICO
- Marisa Alfiz

AUDITORIA EXTERNA
- Estudio Dealecsandris y Asociados

CONSEJO ASESOR (entidades)

Asociación de Productores Exportadores Argentinos (APEA) - Cámara Argentina de Productores de Carne Vacuna (CAPVC) – Asociación Argentina de Angus – Asociación de Productores de Carne Bovina Argentina (APROCABOA) – Federación Gremial del Personal de la Industria de la Carne y sus Derivados – Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto – Centro de Consignatarios Directos de Hacienda – Cámara Argentina de Consignatarios de Ganado – Centro de Consignatarios de Productos del País – Confederación Intercooperativa Agro Cooperativa Limitada (CONINAGRO) – Mercado de Liniers S.A. – Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (AACREA) – Cámara Argentina de Engordadores de Hacienda Vacuna – Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) – UNCOGA FED. COOP. AGROP. COOP. LTDA. – Confederación de Asociaciones Rurales de Buenos Aires y La Pampa (CARBAP) - Asociación Argentina Criadores de Hereford (AACH) - Asociación Argentina Criadores de Shorthorn – Confederación de Asociaciones Rurales de la Pcia. de Santa Fe (CARSFE) – Federación de Industrias Frigoríficas Regionales Argentinas (FIFRA) – Confederación de Asociaciones Rurales de la Tercera Zona (CARTEZ) – Asociación Argentina de Brangus – Cámara de Frigoríficos de Argentina (CAFRA) – Instituto Certificador de la Industria Cárnica Argentina (ICICA) – Asociación de Cooperativas Argentinas (Cooperativa Limitada) (ACA) – Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) – Federación de Asociaciones Rurales de Entre Ríos (FARER) - Asociación Braford Argentina (ABA) - Asociación Argentina de Criadores de Bonsmara (AACB) - Federación Entrerriana de Cooperativas (FEDECO).

editorial

Por Gonzalo Alvarez Maldonado
Presidente del IPCVA

Aumentar la producción de carne

La Argentina perdió, en los últimos años, más de 11 millones de cabezas de ganado. Más allá de las causas - sequía, falta de políticas a largo plazo, restricciones a la exportación-, el dato es aún más contundente cuando se tiene en cuenta que ese número es el equivalente a todo el rodeo de la República Oriental del Uruguay, señalada como una de las "potencias" del Mercosur en cuanto a la exportación de carne.

Por eso, ante la gran demanda interna y externa, y en un contexto de buenos precios - que, según todas las previsiones, llegaron para quedarse varios años- , es necesario echar mano a todas las herramientas y tecnologías disponibles que nos permitan producir más carne en el menor tiempo posible.

Es cierto que no se pueden acelerar los tiempos biológicos, pero sí se pueden implementar estrategias de producción y engorde específicas, por ejemplo, con los terneros de razas lecheras.

Atrás quedaron - por suerte - los tiempos en los que en muchas zonas del país se degollaba al parto a los terneros Holando macho porque era más caro llevarlos hasta el destete que el precio que se obtenía por su venta.

Actualmente se estima que hay más de dos millones de vacas de razas lecheras en el país, que dan luz a unos 900.000 machos por año. Un número que permitiría aumentar nuestra alicaída producción de carne en varias miles de toneladas.

Con ese objetivo, el Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina financió el proyecto de investigación[1] que se presenta en este cuadernillo y que vamos a difundir en todas las cuencas lecheras del país.

Esto permitirá mejorar la rentabilidad de los tamberos - que siempre tomaron la producción de carne como un negocio menor - y obtener más carne que para satisfacer la demanda interna y recuperar volúmenes para la exportación.

El proyecto se llevó a cabo con un objetivo general de ampliar la oferta de carne a mercados altamente exigentes en calidad del producto y uno específico: evaluar la calidad de la carne producida por terneros macho Holando.

1 - Es importante destacar -por algunas de las resoluciones que se mencionan- que el proyecto se finalizó en agosto de 2010.

Indice

PAG. 3	1. Resumen
PAG. 3	2. Introducción
PAG. 7	3. Objetivos
PAG. 8	4. Materiales y métodos
	4.1. Animales y sistema de alimentación
	4.2.Tratamientos experimentales
	4.3. Rendimiento de la res y cortes valiosos
	4.4. Evaluación sensorial
	4.5. Calidad
	4.6.Análisis estadísticos
PAG. 12	5. Resultados
	5.1. Resultados de campo
	5.2. Rendimiento en frigorífico
	5.3. Resultados de laboratorio
	5.3.1. Análisis sensorial
	5.3.2. Grado de terminación, pH y color
	5.3.3. Terneza, pérdidas y composición química
	5.3.4. Perfil de aminoácidos
	5.3.5. Perfil de ácidos grasos
PAG. 22	6. Análisis económico
	6.1. Datos técnicos
	6.2. Insumos y costos de producción
	6.3. Composición del costo en la etapa Lactante
	6.4. Composición del costo en el período Engorde-Terminación
	6.5. Margen Bruto
PAG. 25	7. Conclusiones
PAG. 26	8. Referencias bibliográficas

1. Resumen

Históricamente la "guachera" ha sido considerada una carga indeseable en el tambo. La producción de leche es una actividad agropecuaria altamente especializada y esa actividad es una mezcla de cría e invernada intensiva que acarrea problemas operativos y económicos por ser mano de obra-intensiva y no alcanzar la escala que diluya la incidencia de los gastos directos (casi siempre "cierra en rojo"). Una de las alternativas posibles enunciadas se orienta a la tercerización del crecimiento y engorde de los terneros macho y, eventualmente, de las terneras hembra. Esto puede encarase a dos niveles: la industrialización (con equipos automáticos) o con la tercerización a pequeños productores generando un impacto social, similar al de una integración avícola que ha demostrado brindar a los operadores una aceptable calidad de vida y contener la migración urbana.

Cuando los resultados económicos son altamente desfavorables, la categoría desechable es el ternero macho que se sacrifica al nacer. Sin embargo, antecedentes de estudios realizados en la EEA C. del Uruguay han demostrado que terneros Holando sacrificados con el peso máximo admisible de la media res (74 kg) puede ser incorporado a la categoría de faena "ternero consumo" de buena aceptación en el mercado local.

La producción del Holando constituye, por Resolución de la SAGPYA, una excepción al peso mínimo de faena. Es carne magra, atributo hoy buscado y exigible para la prevención y tratamiento de enfermedades muy comunes en nuestro medio (obesidad, cardiovasculares, etc.). Los antecedentes ya disponibles requieren la evaluación de los otros atributos de la carne incluyendo el perfil de ácidos grasos, para lo cual deben desarrollarse estrategias de manejo y de alimentación que permitan alcanzar altos porcentajes de ácidos grasos n-3 y contenido mínimo de ácidos grasos saturados y de grasas "trans". En este estudio se evaluaron diferentes pesos a la faena (240, 270 y 290 kg) con el propósito de compatibilizar los atributos deseables de calidad funcional de la carne producida con un adecuado grado de terminación, orientado al actual mercado consumidor.

Con los resultados de los análisis de laboratorio y la evaluación de paneles no entrenados se puede concluir que se obtiene una carne de excelente calidad, con gran terneza y muy bajo contenido en grasa pero se requieren nuevos estudios para incorporar atributos de funcionalidad (aporte medicinal) orientados a un mayor contenido de ácidos grasos poliinsaturados omega-3.

EQUIPO DE TRABAJO DEL PROYECTO

-Por INTA Concepción del Uruguay: Ing. (M. Sci) Ariel Monje; Med. Vet. (M. Sci) Sebastian Vittone; Lic. (M. C y T, Dra. C.Ext.) Andrea
Biolatto; Ing. (M. Sci) Ignacio Galli.
-Por INTA ITA Castelar: Lic (Dra.C. Ext.) Adriana Pazos; Bioq. (Dr. C. Biolog.) Dario Pighin.
-Por Facultad de Ciencias de la Alimentación, UNER Concordia: Ing. (M. Sci, Dr. Tec. Alim.) Gustavo Teira; Ing. (M. G. Med.Amb., Dra. Tec. Alim.) Flavia Perlo.
-Por Facultad de Bromatología, UNER Gualeguaychú: Lic. (M. Sci.) Gustavo Molto.

2. Introducción

El ternero macho Holando es definido como un subproducto de la industria láctea. En gran parte de los establecimientos constituye un problema, más que una oportunidad de diversificar el sistema de producción. Para muchos tambos es una molestia ya que recarga la tarea de los recursos humanos que, en un sistema intensivo, tiene sus tiempos comprometidos con actividades más específicas relacionadas a la producción de leche. Por lo general, los machos Holando están destinados a sufrir manejos nutricionales deficientes hasta los 60 días de edad y generalmente inadecuados desde el punto de vista del bienestar animal. En este contexto, se lo considera un subproducto de los establecimientos tamberos que generalmente se vende o descarta. Años de selección sobre el ganado lechero repercutieron negativamente sobre la aptitud carnicera de la raza, siendo más propensos a deponer músculo que grasa. Sin embargo, esta característica puede ser beneficiosa desde el punto de vista de la salud humana ante la creciente demanda de un menor consumo de grasa.

El desarrollo de carnes funcionales nace en respuesta a la demanda creciente de consumidores cada vez más preocupados por la calidad de su ingesta, exigentes en alimentos nutritivos y que, además, aporten algún beneficio extra a la salud, lo que le otorga la categoría de alimentos "funcionales". Así, la industria cárnica debería trabajar para cubrir tales demandas, asegurando la "calidad integral" de las carnes argentinas, incorporando aspectos de inocuidad, nutricionales, organolépticos, de procesamiento, estabilidad y gestión (calidad de productos y de procesos respetando la salud ambiental).

La carne es un alimento de gran valor nutricional, considerado esencial en la dieta humana al proporcionar un gran número de nutrientes. Entre ellos, proteínas de elevado valor biológico, minerales (hierro, cinc y selenio) y vitaminas (grupo B). Sin embargo, en los últimos años, se relacionó el consumo excesivo de carne con la incidencia de diversas enfermedades, entre ellas enfermedades cardiovasculares e hipertensión, y distintos tipos de cáncer (Wood y col., 2003). Esto impulsó a los especialistas de la salud a recomendar el consumo de carnes magras.

La tendencia mundial en la alimentación de los últimos años indica un interés acentuado de los consumidores hacia ciertos alimentos que, además del valor nutritivo, aporten beneficios a las funciones fisiológicas del organismo humano. Estas variaciones en los patrones de alimentación generaron una nueva área de desarrollo en las ciencias de los alimentos y de la nutrición que corresponde a la de los alimentos funcionales. Un alimento funcional es aquel que, aparte de su papel nutritivo básico desde el punto de vista material y energético, es capaz de proporcionar un beneficio para la salud (IFIC: Consejo Internacional de Información sobre Alimentos).Es un hecho que los consumidores comenzaron a visualizar la dieta como parte esencial para la prevención de las enfermedades crónicas como el cáncer, las enfermedades cardiovasculares y la osteoporosis entre otras. De esta manera surge un fenómeno denominado de auto-cuidado –"self-care"- que es el factor principal que motiva la decisión de comprar alimentos saludables (Sloan, 2000); y el que jugará un rol esencial en el crecimiento de la industria de los alimentos.

Para la obtención de carnes con este tipo

de propiedades es necesario modificar la composición original o bien buscar alternativas que aporten beneficios al organismo o reduzcan los efectos adversos de la carne. Las modificaciones se orientan principalmente a través de la dieta, del manejo o las relacionadas a la genética.

La modificación en el perfil de los ácidos grasos de la carne es un tema de gran interés debido a sus diversos efectos benéficos hacia la salud (Belury, 2002). En este sentido la relación entre ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) y de ácidos grasos saturados (SFA); el balance entre los ácidos grasos de la serie n-6 (ácido linoleico; C18:2-omega 6) y n-3 (ácido linolénico; C18:3-omega 3), así como el contenido de ácido linoleico conjugado (CLA) determinan el valor nutracéutico de la carne. CLA se refiere a los isómeros dienoicos conjugados del ácido linoleico, dos de los cuales (cis-9, trans-11 y trans-10, cis-12 CLA) se conoce que poseen actividad biológica.

Una reducción en los SFA y un incremento en los PUFA son deseables para prevenir enfermedades cardiovasculares y diversos tipos de cáncer. Dentro de los PUFA, son preferidos los ácidos grasos n-3 sobre la serie n-6 ya que ellos confieren ventajas fisiológicas y nutricionales (Simopoulos, 2004; Williams, 2000). El departamento de Salud de Inglaterra (The Health Department of England -HMSO, 1994) recomienda que la relación PUFA/SFA (P:S) supere el valor de 0,4 y que la relación n-6/n-3 sea menor a 4,0 en la dieta humana. Las estrategias nutricionales, de acuerdo a los antecedentes bibliográficos, se basan en comparaciones entre los sistemas de alimentación a pasto vs. confinamiento (García et al., 2008; Realini et al., 2004; Sonon et al., 2004; Díaz et al., 2005; Bas and Morand-Fehr, 2000; Bas and Sauvant, 2001; Sauvant and Bass, 2001). Con la inclusión de grasas de origen vegetal en las raciones concentradas, como semilla de lino (Enser et al., 1999; Wachira et al., 2002; Raes et al., 2004; Aharoni et al., 2004; De La Torre et al., 2006), aceite de maíz (Gillis et al., 2004), aceite de girasol , aceite de soja (Engle et al., 2000; Beaulieu et al., 2002; Griswold et al., 2003; Santos-Silva et al., 2004; Aharoni et al., 2005; Bessa et al., 2005), aceite de pescado, (Enser et al., 1999; Wachira et al., 2002) los resultados, en general han mostrado ser exitosos en relación al aumento en el contenido de los isómeros del ácido linoleico conjugado (CLA) en la carne, pero con valores muy variables (Martínez Marín, 2007). No obstante, para aumentar el contenido de los ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) y que la relación n-6/n-3 no supere el valor de 4.0, es necesario incrementar el aporte de los PUFA presentes en la ración al duodeno (by pass), evitando la biohidrogenación que ocurre en el rumen. Las semillas de lino (rica en ácido linolénico; n-3) (Aharoni et al., 2004, Barton et al., 2007; Demirel et al., 2004), la harina de pescado (prohibido por senasa), el aceite de pescado (Kitessa et al., 2001a; Kitessa et al., 2001b; Kitessa et al., 2003) y las algas marinas (Sinclair et al., 2005a; Sinclair et al., 2005b), son ricos en ácido eicosapentanoico (n-3 EPA; C20:5) y ácido docosahexanoico (n-3 DHA; C22:6), son las formas más eficientes para modificar el contenido de n-3 en la carne (Martínez Marín, 2007).

Por otra parte, desde el punto de vista genético, los músculos de las razas lecheras se caracterizan por tener bajos contenidos de grasas totales (carnes magras), por lo que los terneros de tambo son una interesante opción para explorar la producción de carnes funcionales. En EE.UU. el

destino de una gran parte de estos animales es faenarlos como terneros lactantes en dos categorías (Nasvadi et al., 1993): el "Bob veal" y el "Special-fed veal". El "Bob veal" se alimenta exclusivamente de leche materna y se lo faena con menos de 6 semanas, produciendo una res de, aproximadamente, 25 kg. El "Special-fed veal", en cambio, resulta de animales alimentados con una dieta líquida especialmente formulada y seguida de otra con concentrados, en condiciones de confinamiento restringido, faenándolos a las 16 semanas con una res de 95 kg (Ono et al., 1986).

En Canadá se estudió el valor culinario y nutritivo de esta última categoría (Nasvadi et al., 1992 y Nasvadi et al., 1993), la cual se produce en condiciones distintas a las descriptas para los EE.UU. La alimentación es principalmente con grano y en condiciones de confinamiento no restringido. Se los faena aproximadamente a las 23 semanas de edad con un peso de res de 110 kg (Western Veal Producers Association, 1991). En estos estudios se evaluó el efecto del tipo de cocción de la carne –sartén y cacerola- sobre la composición proteica y lipídica, resultando que la relación entre ácidos grasos saturados e insaturados (P/S) se aproxima mucho a la recomendable por el organismo mundial de la salud (WHO). La distribución de ácidos grasos saturados y monoinsaturados de terneros alimentados con grano es similar al de los terneros producidos en E.E.U.U. pero el contenido de ácidos grasos poliinsaturados es mayor (Nasvadi et al., 1993).

Otro factor importante de la carne asociado a la salud humana es su contenido proteico. Una dieta basada en proteínas es esencial para el crecimiento, mantenimiento, reparación del cuerpo, y puede también proveer energía. La carne bovina es una fuente de proteína de alto valor biológico, proveyendo aminoácidos esenciales que necesitan ser incorporados en la dieta para el mantenimiento de una buena salud. Ejemplo de ello es el alto contenido de lisina en carne el cual es importante nutricionalmente debido al bajo contenido de este aminoácido en los cereales (Williamson et al., 2005). El tipo de dieta dada al animal es un importante factor que afecta el perfil de aminoácidos .

En el caso de la carne se deben destacar los atributos de terneza, jugosidad y "flavor" -sensación combinada del sabor y olor de un alimento- como determinantes en la decisión de compra del consumidor (Dikeman et a.l, 2005). La apariencia, particularmente el color y la estabilidad del color de la carne, es otro de los factores importantes a tener en cuenta en la calidad de la carne. Los mayores factores que afectan la calidad organoléptica son la dieta y la raza del animal, teniendo la dieta el impacto mas importante sobre el flavor (Melton, 1990). Los atributos de terneza, jugosidad, color, y flavor pueden también ser determinados mediante evaluación sensorial con paneles conformados por evaluadores entrenados ó con equipos que realizan objetivamente la medida (evaluadores no entrenados), subsanando con esto las limitaciones relacionadas a la susceptibilidad y variabilidad humana que tiene el análisis sensorial (Pearce y Gardner, 1998).

En la EEA de Concepción del Uruguay se realizaron una serie de experiencias preliminares estudiando sustitutos lácteos, inclusión de diferentes fuentes proteicas y energéticas y efecto de la castración de los terneros. (Picallo et al., 2002; Monje et al., 2002; Garciarena et al., 2002). Si bien los resultados obtenidos fueron alentadores con eficientes planteos intensivos, la orientación de los trabajos actuales es

capitalizar la alta eficiencia de conversión a temprana edad de estos animales, evaluando la factibilidad de modificar la composición de la res para obtener un producto diferencial.

Una vez logrado el desleche, la crianza posterior del ternero estuvo orientada a la obtención de carne con atributos de calidad diferenciales, empleando un sistema intensivo sistematizado y capitalizando las condiciones de manejo, genéticas y de la categoría (pre-rumiantes) orientado a la producción de carne con características funcionales y organolépticamente aceptables por el consumidor.

En una primera etapa se consideró necesario conocer las características de la res de terneros Holando en función de diferentes pesos de faena, determinando rendimiento, porcentaje de cortes valiosos, porcentaje de grasa en la canal, su distribución y el perfil de ácidos grasos y aminoácidos. La bibliografía disponible en el tema, es escasa para este tipo de animal, por lo que la obtención de esta información permitirá trabajar con un rango de pesos de faena (con reses tipificadas como ternero-consumo), que conjuguen, de la mejor forma posible, las características físicas, y organolépticas de la res.

3. Objetivos

Objetivo general:

Ampliar la oferta de carne a mercados altamente exigentes en calidad de producto.

Objetivo específico:

Evaluar la calidad de la carne producida por terneros macho Holando cuantificando el impacto de diferentes pesos a la faena en la categoría terneros consumo.

4. Materiales y métodos

4.1. Animales y sistema de alimentación

La primera etapa de la experiencia se llevó a cabo en el Módulo Experimental de Crianza Artificial de Terneros de la EEA INTA C. del Uruguay, que posee un equipamiento De Laval. Consta de un Calf Feeder Combi que permite suministrar alimento líquido (a partir de un sustituto lácteo en polvo, de un alimento líquido o una mezcla de ambos) en forma individualizada y registrar los consumos diarios por animal. También tiene capacidad para suministrar alimentos balanceados peleteados en forma individualizada y registrar los consumos de cada ternero en la crianza.

Ingreso de terneros experimentales. La experiencia comenzó con el ingreso de 44 terneros de raza Holando provenientes de tres establecimientos comerciales lecheros ubicados en la localidad de Herrera, Dpto Uruguay, Provincia de Entre Ríos. Al arribo, contaban con cinco días de edad promedio y un peso vivo de 39,0 ± 4,6 kg. y se realizó la prueba de glutaraldehido para conocer el estado inmunitario de los terneros. En cuanto a los aspectos sanitarios, se revisaron ombligos para detectar presencia de miasis y, como preventivo, se aplicó curabicheras en aerosol y a los que presentaron cuadro febril o de diarrea se les suministró una dosis de antibiótico (Micoltil®, Elanco). En el día 15 de guachera se aplicó la primera dosis de vacuna contra enfermedades del complejo respiratorio (Biopoligen® HS, Biogénesis-Bagó), repitiendo el día 30 en conjunto con una dosis de doramectina (Dectomax®, Pfizer) para control de parásitos internos y externos.

Recría fase lactante. En el sistema automatizado de crianza la estrategia de alimentación consistió en 4 litros de sustituto lácteo durante las primeras 4 semanas (concentración media de 110 g/litro). Durante las semana 5, 6 y 7 se asignaron 6 litros más el agregado de un acelerador de la funcionalidad ruminal (Ruter®, ACA) a voluntad. Finalmente en las dos últimas semanas de este período previo al desleche, se redujo el sustituto a 2 litros y se cambió el Ruter® por un balanceado iniciador convencional para terneros de tambo (Arranque Terneros, ACA).

Terminación y raciones suministradas. En esta etapa de recría y engorde se seleccionaron 36 terneros que fueron asignados al azar en los tres grupos experimentales homogéneos determinados en función del peso de faena objetivo, teniendo en cuenta fecha y peso vivo al nacimiento. Los animales fueron alojados a razón de tres por unidad en corrales de 30 m^2 de superficie cada uno, con acceso a comederos y bebidas independientes y con cobertura. La ración suministrada consistió en sólo dos componentes, 85% de maíz grano entero (89,5% M.S. y 9% de PB) y 15% de un concentrado proteico comercial (88,4% M.S. y 45% P.B.) durante los dos primeros meses de engorde, no incluyendo fibra en la dieta. Luego de estos 60 días iniciales varió la composición de la ración reduciendo la participación del concentrado proteico al 10%. En esta fase se realizó un seguimiento semanal de la evolución del consumo, ganancia de peso y eficiencia de conversión, como así también de algunos parámetros que definen la calidad carnicera determinando ecográficamente el espesor de la grasa dorsal (EGD) y el área de ojo de bife (AOB) a la altura del 12avo espacio intercostal.

En esta etapa de la prueba se incorporaron 10 terneros británicos (Hereford x A. Angus) como lote de referencia de los distintos parámetros de calidad obtenidos con respecto a un biotipo carnicero convencional. Estos animales ingresaron con un peso de

126 ± 22,5 kg bajo las mismas condiciones de manejo y alimentación que recibieron los terneros Holando en esta etapa y previamente habían sido destetados precozmente a los dos meses de edad y recriados a corral con alimentación concentrada a un nivel de consumo restringido al 2% del peso vivo.
Una vez alcanzado los diferentes pesos finales objetivos (peso de preembarque) los animales fueron enviados a faena a un frigorífico situado en la ciudad de Concordia, Entre Ríos (Frigorífico Concordia, Villa Adela).

4.2. Tratamientos experimentales.
Los tres pesos de terminación fijados conformaron los siguientes tratamientos experimentales según se detallan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Detalle de los pesos de embarque objetivos por tratamiento.

Tratamiento	Categoría	Peso (kg)
HL	Holando Liviano	240
HM	Holando Mediano	270
HP	Holando Pesado	290

4.3. Rendimiento de la res y cortes valiosos.
Se calculó el rendimiento de la res (res en gancho/peso playa) y cada una de las medias reses obtenidas fue pesada y enfriada en cámaras de refrigeración con circulación forzada de aire (T=0±2ºC), durante 24 horas. Seguidamente, se efectuó la división de cada media res para obtener el cuarto trasero, el cuarto delantero y la punta de aguja. El cuarto trasero sin la punta de aguja recibe la denominación de "trasero especial" o "pistola" que, en este caso, comprendía hasta la 11ª costilla inclusive. Veinticuatro horas después de la faena, la media res izquierda de cada animal fue pesada y desosada y determinados los pesos y rendimientos de los cortes obtenidos. Estas características fueron analizadas junto a los datos de ganancia diaria de peso, consumo diario de alimento y eficiencia de conversión, recolectados en la Estación Experimental de Concepción del Uruguay. De cada media res elaborada se extrajeron muestras del bife angosto sobre las que se realizaron determinaciones físico-químicas, texturales y sensoriales en el Laboratorio de Industrias Cárnicas (FCA, UNER, Concordia).
Con el despiece del trasero especial se produjeron los siguientes cortes: Lomo, bife angosto, nalga, bola de lomo, cuadril completo, peceto y carnaza cuadrada. Todos ellos fueron preparados siguiendo las recomendaciones del SENASA para la elaboración de cortes bovinos destinados a comercialización interna en Argentina. Se pesaron individualmente a efectos de calcular el rendimiento en kilos de cortes comerciales del trasero especial y su porcentaje respecto de la media res.

4.4. Evaluación sensorial.
Para el análisis estadístico de las características sensoriales y evaluación del desempeño de los panelistas se empleó la metodología del análisis descriptivo cuantitativo propuesta por Stone et al. (1974). La evaluación de las características de la carne obtenida (aroma, jugosidad, sabor, presencia de tejido conectivo, presencia de aromas y sabores anormales o extraños -off-flavors-) fue realizada mediante un panel constituido por 10 jueces semi-entrenados.
Las muestras, tomadas del músculo L. dorsi, que luego del despiece fueron envasadas individualmente en film de polietileno y congeladas a temperatura de −25±2ºC, descongelándose en condiciones de refrigeración (3±2ºC), 24 horas antes de su utilización, se cocinaron mediante calor

seco hasta temperatura interna de 85°C y servida en caliente en forma de pequeños cuadrados de 2 x 2 cm. Para la evaluación de los citados parámetros se utilizó una escala no estructurada de 10 cm con puntos extremos y medio (1=inexistente, 10=muy bueno, excesivo).

4.5. Calidad.

Del corte denominado "bife angosto" sin deshuesar, compuesto mayoritariamente por el músculo Longissimus dorsi (Localización=12ª costilla), se obtuvieron varias secciones de 2,5 cm de espesor que fueron almacenadas a temperaturas de refrigeración o congelación para la posterior realización de los análisis programados. Se detallan a continuación los parámetros medidos.

pH: Se midió el pH 24 horas después del sacrificio sobre una sección adyacente a la mencionada. Se utilizó un pH-metro portátil Pársec Vega I, equipado con un electrodo de vidrio de penetración Hanna FC200, registrándose el promedio de tres lecturas efectuada en distintos lugares de la misma sección.

Espesor de la grasa subcutánea: Se midió manualmente, en milímetros, sobre un punto situado a ¾ de la distancia del eje mayor de la sección en el sentido de las vértebras hacia las costillas, según se describe en Felicio et al. (1979).

Área del ojo del bife: Corresponde al área, en cm2, abarcada exclusivamente por el músculo L. dorsi. Se registró el perímetro del músculo sobre un papel transparente y luego se midió el área con planímetro

Marmoleo: El depósito de grasa intramuscular se clasificó en clases de marmoleo (1=prácticamente inexistente, 2=trazas, 3=leve o escasa, 4=pequeña, 5=modesta, 6=moderada, 7=levemente abundante) por comparación visual con imágenes fotográficas de acuerdo con los "Estándares para Clasificación de Reses Bovinas de los Estados Unidos" (USDA, 1997).

Color de la carne y de la grasa: El color de la carne se midió con un colorímetro Minolta (Minolta Camera Co., Osaka, Japón), mediante las coordenadas Lc*, ac* y bc*, iluminante D65, ángulo del observador 2º (CIE, 1978). Todas las coordenadas son el resultado del valor medio obtenido a partir de tres lecturas en puntos diferentes sobre la superficie del bife angosto. De forma similar, el color de la grasa subcutánea (Lg*, ag* y bg*) se midió sobre la superficie de la grasa de cobertura, grasa extramuscular que acompaña a este corte.

Mermas de cocción: Los bifes fueron sometidos a tratamiento de cocción con calor seco (temperatura del horno: 170ºC, temperatura del centro térmico de las muestras: 71ºC) (AMSA, 1995). Las mermas totales (MT), integradas por la sumatoria de las mermas producidas por evaporación (ME) y las mermas producidas por goteo (MG), fueron registradas por diferencia de pesada. Ambas fueron calculadas en forma de porcentaje respecto del peso inicial de la muestra antes de la cocción. Fue utilizada una estufa Medcenter, modelo Venticell 111 (Gräfelfing, Alemania) con control automático de temperatura y un medidor de temperaturas marca Testo modelo 925 (Lenzkirch, Alemania), con sensor de penetración, para seguimiento del tratamiento térmico en el interior de las muestras.

Terneza: Se determinó la terneza, previa cocción de los bifes como se describe en el apartado anterior, con un texturómetro Stable Micro System TA-XT2i (Surrey, Inglaterra) utilizando la célula de Warner-Bratzler. Se registró el valor medio de un mínimo de 6 pequeños cilindros de 1,3 cm de diámetro extraídos de cada muestra, cortados paralelamente al eje longitudinal de las fi-

bras musculares, de forma que se midiera la fuerza máxima de cizallamiento (kgf). Para la preparación de las muestras y obtención de los valores se siguió la metodología propuesta por AMSA (1995).

Humedad: Se determinó el porcentaje de humedad respecto del total de muestra analizada por método AOAC 950.46 (1999). Se registró el valor medio de 5 réplicas para cada muestra.

Proteínas y perfil de aminoácidos: Se determinó su porcentaje a través del método de Kjeldhal (AOAC, 1999 – 928.08) utilizando equipo destilador 2200 Kjeltec Auto Distillation-Foss Tecator. Cada muestra fue analizada por duplicado. En primer lugar se liberaron los aminoácidos (AA) de las muestras mediante una hidrólisis ácida con 1ml de HCl 6N por cada 0,2mg de nitrógeno contenido en la muestra (determinación de N por Kjeldahl). La hidrólisis se llevó a cabo en tubos de vidrio bajo atmósfera de vacío en un bloque calefactor, a una temperatura de 110°C durante 24h. Los AA se separaron mediante cromatografía de intercambio catiónico, utilizando un equipo Biochrom 30, con una columna Ultropac de intercambio catiónico de alta resolución (9±0.5 µm de tamaño de partícula). Luego los AA reaccionaron con ninhidrina (derivatización post-columna) y los productos se detectaron por espectrofotometría visible (570 y 440nm). La identificación de los AA se realizó mediante la comparación de los tiempos de retención de los AA de las muestras con aquellos de estándares comerciales (18AA-Sigma®). La cuantificación se llevó a cabo mediante el método de estándar interno (L-norleucina).

Lípidos totales y perfil de ácidos grasos: Se analizó la composición de la grasa intramuscular en el músculo Longissimus dorsi de acuerdo con el método de Soxlhet AOAC (1999) utilizando un equipo 2055 Soltex (Foss Tecator, Sweden) y estufa Medcenter, modelo Venticell 111(Gräfelfing, Alemania). Los lípidos de las muestras se extrajeron mediante el método de Folch, Lees y Sloane-Stanley (1957). Posteriormente, se obtuvieron los esteres metílicos de los ácidos grasos (FAME) mediante un proceso de catálisis ácida (HCL/MeOH 2N) y alcalina (KOH/MeOH 2N). Ambos procesos de metilación se llevaron a cabo a 50ºC durante 20 minutos. Los FAME se determinaron utilizando un cromatógrafo de gases Agilent Series 6890 equipado con un detector de ionización de llama y un sistema de inyección automática Agilent Series 7683. Para la separación se empleó una columna capilar CP7420 –Select CB para FAME (100m x 0,25mm i.d. x 0,25µm espesor de film). La identificación de los FAME se realizó mediante la comparación de los tiempos de retención de los FAME desconocidos con aquellos de una mezcla estándar. La cuantificación se basó en el método de estándar interno (ácido undecanoico, C11).

4.6. Análisis estadísticos.

Para el análisis de los datos de campo se utilizó un diseño completamente aleatorizado y con los resultados obtenidos se realizaron análisis de la varianza (ANOVAs) determinando estadísticamente la influencia de los distintos pesos de faena sobre cada una de las variables evaluadas. En los casos en los cuales las diferencias fueron significativas (nivel de confianza del 95 %) se aplicó el test de comparación de medias (Tukey; α=0,05). Para estos procedimientos se utilizó el programa estadístico Statistix 9.0.

Para las determinaciones en laboratorio los datos fueron expresados como el valor medio (Xm) de las réplicas analizadas y su correspondiente desviación standard (S.D.), excepto en aquellos casos en que se indica lo contrario. Para estudiar el efecto y posi-

bles interacciones de los diferentes tratamientos sobre las características medidas en la res y en el músculo Longissimus dorsi, se aplicó un análisis múltiple de la varianza. En los casos que resultó necesario fue utilizado el test de Tukey, al nivel de significancia de α=0,05, para comparación de medias. Fue utilizado el paquete estadístico Statistica v 4.5 (Statsoft, 1995).

5. Resultados

5.1. Resultados de campo

La duración promedio del período lactante fue de 59,0 ± 3,3 días, con pesos iniciales y finales de 39,0 ± 4,6 y 70,0 ± 8,7 kg., respectivamente, registrándose una ganancia de peso promedio para todo el grupo de 0,491 ± 0,112 kg/día. Los consumos de sustituto, Ruter® e Iniciador fueron de 27, 17 y 10 kg/MS por ternero en el período, resultando en una conversión de alimento en peso vivo de 1,83 kg alimento/kg peso vivo ó 0,546 kg de peso vivo/kg alimento según la expresión de eficiencia de conversión que se elija.

Los terneros Holando registraron un peso medio de 71,3 kg al inicio de la etapa de engorde (desleche). Los resultados obtenidos en esta etapa se presentan en el Cuadro 2.

Si bien las ganancias de pesos obtenidas están algo por debajo de lo informado precedentemente con esta categoría, se destaca la excelente performance en la conversión de alimento en carne. Entre los tres pesos de faena no fue posible detectar diferencias estadísticamente significativas (P ≥ 0,05) en las variables analizadas y los terneros de referencia británicos acompañaron esta tendencia.

En el cuadro siguiente (**Cuadro 3,** pág 13) se describen los valores de la evolución estimada de los parámetros relacionados con la calidad carnicera, según las mediciones ecográficas realizadas.

Es factible observar incrementos en los valores de AOB y EGD con los mayores pesos de faena aunque los registros de espesor de grasa pueden considerarse bajos respecto de los niveles convencionales de terminación para este parámetro estimado por ecografía. De la misma forma, resultaron evidentes las diferencias observadas en AOB y EGD con respecto al biotipo carnicero.

5.2 Rendimiento en frigorífico.

En el cuadro 4 los promedios y desvíos de

Cuadro 2. Resultados de evolución de peso y eficiencia de conversión en confinamiento

	HL [1]	*HM* [2]	*HP* [3]	*Br* [4]
Peso Inicial (kg)	72,9 ± 7,3	70,1 ± 5,4	71,0 ± 12,4	123,0 ± 17,7
Peso Final (Kg)	240,8 ± 12,5	270,8 ± 13,2	293,8 ±14,02	240,7 ± 23,2
ADPV (kg/día)	0,965	1,037	1,017	0,941
Consumo (Kg MS)	2,973	3,097	3,193	4,321
E.C. (kgMF/kgPV)	3,035	3,091	3,276	4,592
EC. (kg PV/kg MF)	0,324	0.335	0.318	0.218

[1)] Holando Liviano (240 kg) [2)] Holando Mediano (270 kg) [3)] Holando Pesado (290 kg) [4)] Biotipo británico de referencia

Cuadro 3: Estimaciones ecográficas de área de ojo de bife (AOB), espesor de lomo (EL) y espesor de grasa dorsal (EGD).

*AOB**	*HL (1)*	*HM (2)*	*HP (3)*	*Br (4)*
Inicial (cm^2)	14,2 ± 1,8	14,7 ± 2,7	15,1 ± 1,9	23,3 ± 4,8
Final (cm^2)	37,1 ± 5,1	40,6 ± 4,1	42,0 ± 4,7	46,9 ± 17,0
Tasa Mensual (cm^2/mes)	4,9 ± 1,2	4,8 ± 0,9	4,4 ± 0,6	4,7 ± 1,2

*EL **	*HL (1)*	*HM (2)*	*HP (3)*	*Br (4)*
Inicial (cm)	2,48 ± 0,3	2,51 ± 0,4	2,39 ± 0,3	3,30 ± 0,4
Final (cm)	4,07 ± 0,4	4,57 ± 0,4	4,35 ± 0,2	4,33 ± 0,3
Tasa Mensual (cm/mes)	0,36 ± 0,1	0,34 ± 0,0	0,30 ± 0,0	0,27 ± 0,1

*EGD***	*HL (1)*	*HM (2)*	*HP (3)*	*Br (4)*
Inicial (mm)	0	0	0	1,34 ± 1,2
Final (mm)	2,35 ± 0,6	2,25 ± 0,4	3,40 ± 0,9	3,66 ± 1,2
Tasa Mensual (mm/mes)	0,58 ± 0,1	0, 49 ± 0,1	0,55 ± 0,1	0,62 ± 0,5

1) Holando Liviano (240 kg) 2) Holando Mediano (270 kg) 3) Holando Pesado (290 kg) 4) Biotipo Británico de referencia.

los rendimientos de res según los tratamientos experimentales. (**Cuadro 4,** pág 14)

Referido al peso de playa como en el peso res, los terneros Holando mostraron un menor coeficiente de variación y éste disminuye al aumentar el peso de faena. Los rendimientos obtenidos están en orden a antecedentes de pruebas anteriores, con aceptables registros para los holando faenados con mayor peso.

En la Tabla 1 se presentan los resultados de rendimiento obtenidos del cuarto trasero, peso de los cortes y porcentaje de cortes valiosos. En dicha tabla es posible apreciar que todas las variables analizadas mostraron diferencias altamente significativas ($P < 0,001$; $P < 0,0001$) entre los distintos grupos de terneros Holando y el grupo de referencia británico. En todos los cortes valiosos, a excepción del bife angosto, se registraron valores mayores ($P < 0,05$) en los grupos de HM y HP comparado con los lotes faenados a menor peso. No se observaron diferencias significativas de los cortes valiosos, a excepción del bife angosto, entre los grupos HM y HP y entre los grupos HL y BR. La misma tendencia se observó en el peso total de cortes valiosos. Por su parte, el porcentaje de cortes valiosos mostró los mayores valores en los grupos HM y HP, no siendo la diferencias estadísticamente significativas entre los grupos HM, HP y BR y en la comparación de HL con BR. (**Tabla 1,** pág 14)

Cuadro 4: Peso en playa y rendimientos de faena.

	HL [1]	*HM* [2]	*HP* [3]	*Br* [4]
Peso Playa (kg)	226,4 ± 11,8	254,6 ± 12,4	276,2 ± 13,3	226,2 ± 21,8
C.V.* Peso Playa	5,2	4.8	4.8	9.6
Media Res Izq. (kg)	57,5 ± 4,3	68,6 ± 3,7	73,7 ± 3,4	61,6 ± 6,6
Media Res Der. (kg)	56,9 ± 4,3	68,8 ± 3,6	74,6 ± 3,7	61,6 ± 6,2
Peso Res (Kg)	114,4 ± 8,6	137,4 ± 7,2	148,3 ± 7,1	123,2 ± 12,8
C.V.* Peso Res	7.5	5.2	4.7	10.4
Rendimiento (%)	50,5	54,0	53,7	54,4

[1)] Holando Liviano (240 kg) [2)] Holando Mediano (270 kg) [3)] Holando Pesado (290 kg) [4)] Biotipo Británico de referencia.
*C.V.: Coeficiente de Variación

Tabla 1. Medias ± desvíos estándar de cortes valiosos de los tratamientos en Holando según peso de faena y del lote de referencia de terneros británicos.

	TRATAMIENTOS[f]				Niveles de significancia
	HL[1]	HM[2]	HP[3]	Br[4]	
Bife angosto (kg)	3,82±0,32c	4,62±0,41b	5,18±0,4a	4,46±0,45b	***
Lomo (kg)	0,98±0,10b	1,25±0,08a	1,27±0,08a	1,06±0,10b	***
Bola Lomo (Kg)	2,38±0,22b	3,12±0,15a	3,30±0,22a	2,59±0,27b	***
Cuadrada (Kg)	2,60±0,27b	3,16±0,18a	3,42±0,19a	2,84±0,32b	***
Cuadril (Kg)	1,89±0,14b	2,37±0,15a	2,42±0,13a	2,08±0,19b	***
Nalga (Kg)[g]	3,69±0,34b	4,48±0,25a	4,7±0,15a	3,87±0,48b	***
Peceto (Kg)	0,92±0,06b	1,07±0,08a	1,10±0,06a	0,91±0,12b	***
Cortes (%)	26,96±0,61b	28,08±0,61a	27,92±0,82a	27,62±0,74ab	***

[1)]Holando Liviano (240 kg) [2)]Holando Mediano (270 kg) [3)] Holando Pesado (290 kg) [4)] Biotipo Británico de referencia.
[a] NS: no significativo· *P < 0,05, **P < 0,01; ***P < 0,001.
[b] N = 10; [c]N = 13; [d]N = 6 ; [e]N = 9
[f] Letras distintas en el mismo renglón indican diferencias significativas P < 0.05.
[g] Para dar cumplimiento con uno de los supuestos del ANOVA el parámetro nalga se transformó para lograr homogeneidad de varianzas. Para su mejor comprensión se informan los datos sin transformar.

Teniendo en cuenta que el factible lanzamiento de este producto al mercado apuntaría a franjas de buen poder adquisitivo, con orientación a los consumidores que adquieren cortes valiosos, la información presentada resulta particularmente importante. En este sentido, se destaca la ventaja de los dos lotes Holando faenados a mayor peso.

5.3. Resultados de laboratorio

5.3.1. Análisis sensorial.

En la Tabla 2 se presentan los resultados obtenidos del análisis sensorial de la carne según los diferentes pesos a la faena. No fue posible detectar diferencias significativas(P > 0,05) ni valores extremos en ninguna de las variables sensoriales analizadas en

los diferentes tratamientos que involucraron a los terneros Holando. Con respecto a la referencia (británicos) se pudieron observar diferencias (P < 0,05) en aroma (Br 2,15 vs. HM 3,22) y en aromas anormales o extraños (Br 0,98 vs. HL 3,03). (**Tabla 2**)

De acuerdo a la escala el aroma y el sabor estuvieron levemente por debajo de los valores considerados "intermedios", observándose una tendencia a registros mas elevados en el tratamiento HM. De la misma forma, el parámetro jugosidad tuvo valores bajos posiblemente relacionados a la condición magra de las muestras obtenidos de los tres lotes Holando experimentados. En cuanto al contenido de colágeno los bajos valores están en orden con la edad de los animales a la faena y la presencia de sabores y aromas extraños fue caracterizada como pequeña o ausente en todos los casos.

ron afectados (P > 0,05) por los tratamientos experimentales ensayados.

En relación al AOB, es importante mencionar que se observó una tendencia (P = 0,08) en los grupos de terneros HM y HP a mostrar valores mayores de la citada variable respecto de los grupos HL y BR.

Los resultados indican que el EGD resultó afectado (P < 0,05) por el tipo de manejo empleado en el presente ensayo, evidenciando los grupos de HP y BR los valores mayores de EGD comparado a los valores de HL y HM. Si bien en el biotipo lechero es clara la priorización de la deposición de músculo, especialmente en la etapa inicial de crecimiento, es atendible la necesidad de mejorar la cobertura grasa en orden de garantizar la conservación del producto en cámara sin que se produzcan deterioros en la carne. Desde el punto de vista comercial

Tabla 2. Promedios y desviaciones estándar de las características sensoriales evaluadas para los diferentes tratamientos.

	Aroma	Sabor	Jugosidad	Cantidad de tejido conectivo	Presencia de off-flavor
HL(1)	2.39 ± 1.51 ab	2.70 ± 1.72 a	3.05 ± 1.78 a	1.64 ± 1.69 a	2.60 ± 3.03 a
HM(2)	3.22 ± 1.75 a	3.29 ± 1.62 a	2.75 ± 1.50 a	1.60 ± 1.54 a	2.44 ± 2.92 ab
HP(3)	2.94 ± 1.79 ab	2.88 ± 1.61 a	2.60 ± 1.58 a	1.14 ± 1.41 a	1.86 ± 2.30 ab
Br(4)	2.15 ± 1.69 b	2.77 ± 1.54 a	2.24 ± 1.09 a	1.68 ± 1.57 a	0.98 ± 1.29 b

(1)Holando Liviano (240 kg) (2)Holando Mediano (270 kg) (3)Holando Pesado (290 kg) (4)Biotipo Británico de referencia.

Escala sensorial: mínimo: 0 máximo: 10. Diferencias, test de Tukey (p<0,05).
Los jueces indican detección de aroma y sabores extraños, como provenientes de una alimentación diferente en los siguientes casos:
27% de las evaluaciones realizadas en muestras del tratamiento HL
40% del tratamiento HM
20% del tratamiento HP
7% del tratamiento BR

5.3.2. Grado de terminación, pH y color.

En la Tabla 3 se presentan los resultados de grado de terminación y atributos de calidad de la carne de los tratamientos ensayados. Es posible apreciar que el AOB, pH, el valor L* del músculo y la grasa; como así también el valor a* de la grasa no resulta-

en otro estudio realizado con pesos de faena semejantes al trabajo que aquí se discute y con ganancias de peso superiores, se obtuvieron valores de EGD similares (Bruno et al., 2009) que no fueron limitantes para una buena aceptación por parte de los consumidores encuestados.

Si bien, el grado de marmoleo resultó afectado por los tratamientos estudiados, los grupos de terneros Holando mostraron valores que no resultaron estadísticamente diferentes, siendo las diferencias halladas solamente significativas entre el grupo HM y BR. Los valores de marmoleo hallados en el presente estudio son similares (1,83±0,54) a los informados por Latimori et al. (2008) en novillo Holando Argentino (peso de faena promedio 367 Kg, dieta: feedlot a base de maíz, heno de alfalfa, harina de soja, vitaminas y minerales). Es de remarcar, de acuerdo a los resultados obtenidos, la incompatibilidad entre los objetivos de lograr una carne magra asociada a un alto grado de marmoleo, ya que este es el aporte de grasa que el consumidor no puede eliminar por corte. Por otra parte, la edad a la faena de los grupos experimentados determina una calidad de carne que no requiere acumulación intramuscular de grasa para garantizar terneza o jugosidad.

En relación al pH se observó una tendencia (P = 0,06) a ser mayor en los grupos de HL y HM respecto de HL y BR. En todos los casos los registros estuvieron por debajo de los 5,7 máximo valor sugerido por

Tabla 3. Medias ± desvíos estándar del grado de terminación y atributos de calidad de terneros Holando, en función del peso vivo de faena y del lote británico de referencia.

	TRATAMIENTOS				Niveles de significancia
	HL[1]	HM[2]	HP[3]	Br[4]	
AOB (cm^2)[g]	39,36 ± 4,53	45,98 ± 7,65	45,70 ± 7,05	42,71 ± 5,42	NS
EGD (mm)[h]	2,5 ± 1,1bc	2,2 ± 0,9c	4,2 ± 2,0ab	4,3 ± 1,1a	***
Marmoleo	1,6 ± 0,6ab	1,4 ± 0,4b	1,9 ± 0,7ab	2,1 ± 0,3a	**
pH_{24}	5,50 ± 0,05	5,57 ± 0,27	5,34 ± 0,09	5,42 ± 0,13	NS
Color de la carne					
L*	38,21 ± 1,56	37,94 ± 2,51	37,64 ± 0,95	37,70 ± 1,18	NS
a*	14,57 ± 0,88b	14,98 ± 1,19b	16,81 ± 1,32a	15,59 ± 1,54ab	**
b*	3,91 ± 0,65ab	3,17 ± 1,09b	4,79 ± 0,39a	3,57 ± 0,88b	**
Color de la grasa					
L*	68,20 ± 2,19	70,26 ± 1,38	70,38 ± 1,76	70,19 ± 2,67	NS
a*	4,61 ± 0,88	4,56 ± 1,34	5,11 ± 1,16	6,06 ± 2,04	NS
b*	3,76 ± 0,98b	4,13 ± 1,07b	4,84 ± 0,51ab	5,40 ± 0,76a	**

[(1)]Holando Liviano (240 kg) [(2)]Holando Mediano (270 kg) [3)] Holando Pesado (290 kg) [4)] Biotipo Británico de referencia.

[a] NS: no significativo *P < 0,05; **P < 0,01; ***P < 0,001.
[b] N = 10;[c] N = 13;[d] N = 6 ;[e] N = 9
[f] Letras distintas en el mismo renglón indican diferencias significativas P < 0.05.
[g] Area de ojo de bife (AOB).
[h] Espesor de grasa dorsal (EGD).Para dar cumplimiento con uno de los supuestos del ANOVA el parámetro EGD se transformó para lograr la homogeneidad de varianzas. Para su mejor comprensión se informan los datos sin transformar.

Thomson et al. (1999).
En color no se observaron diferencias significativas en la luminosidad (L*) del músculo y la grasa. Las diferencias, debida a los tratamientos ensayados, resultaron significativas sobre los parámetros a* y b* del músculo y el parámetro b* de la grasa (Tabla 2). En relación al músculo se observó que el grupo de terneros HP presentó el mayor valor ($P < 0,05$) del parámetro a* (indicativo del color rojo) y b* (indicativo del color amarillo). Además, no se observaron diferencias significativas en los parámetros mencionados entre los terneros HL, HM y BR. Por su parte, la grasa de la carne proveniente de terneros BR mostró el mayor valor del parámetro b* que resultó estadísticamente diferente de aquel hallado para HL y HM. Uno de los importantes atributos que atrae o rechaza la elección del consumidor es el color de la carne, el otro es el color de la grasa, en este último caso en función del hábito de consumo. Un consumidor acostumbrado a la carne de animales terminados a corral privilegia la grasa blanca, mientras que el habituado a animales provenientes de sistemas a pasto prefieren la grasa amarilla, atributo que puede ser controlado regulando el acceso a dietas ricas en beta-carotene. El color rojo de la carne identifica en los Estados Unidos al "Special fed veal" que debe tener un rosado especial evaluado con tablas de referencias relacionadas con la edad y el tipo ración. (**Tabla 3,** pág 16)

5.3.3. Terneza, pérdidas y composición química.
En la Tabla 4 se presentan los resultados de terneza, pérdidas por cocción y composición química de la carne de los tratamientos ensayados.
La terneza no resultó afectada por el tipo de manejo ensayado. Los valores de terneza del presente ensayo en unidades de Newton son HL: 69,36±13,39; HM: 63,07±15,99; HP: 56,42±7,34; BR: 57,54±13,09. Estos valores se encuentran por encima de lo reportado por Latimori et al. (2008) para Holando Argentino (32,07±7,87 N). Las diferencias podrían estar asociadas al contenido de grasa intramuscular, que en el presente ensayo resultó menor (HL: 1,20±075; HM: 1,33±0,60; HP: 1,39±0,46; BR: 1,18±0,38) que el valor (3,66±0,99) señalado por Latimori et al. (2008) para novillo Holando Argentino en condiciones de alimentación en feedlot.
Las mermas por evaporación (ME %) no evidenciaron diferencias significativas entre los diferentes grupos de terneros Holando, siendo significativas entre el grupo HM y BR. Si bien las mermas por goteo (MG %) no presentaron diferencias significativas atribuibles a los tratamientos experimentados, los terneros HP y BR evidenciaron una tendencia ($P=0,06$) de mayores mermas respecto de los terneros HL y HM. Algunos autores (Destefanis et al., 2000; Serra et al., 2004) sugieren que las mayores pérdidas podrían afectar negativamente algunas propiedades organolépticas de la carne tal como jugosidad y terneza. No se observaron diferencias en las mermas totales (MT %).
En relación a la composición química de la carne, la humedad resultó afectada significativamente por el tipo de manejo estudiado, no resultando diferente los niveles de grasa y proteínas.(**Tabla 4,** pág 18)

5.3.4. Perfil de aminoácidos.
Como parte esencial de una dieta balanceada, la carne asegura una adecuada liberación de micronutrientes y aminoácidos y está involucrada en los procesos regulatorios del metabolismo energético (Biesalski y col., 2005, Williamson y col., 2005). En la Tabla 5 se presenta el contenido de aminoácidos correspondientes a la carne proveniente de los lotes experimentales.(**Tabla 5,** pág 19).

Tabla 4. Medias ± desvíos estándar de terneza, pérdidas por cocción y composición química de carne de terneros Holando, en función del peso vivo de faena, y de terneros Británicos de referencia.

	TRATAMIENTOS [f]				Niveles de significancia
	HL[1]	HM[2]	HP[3]	Br[4]	
Terneza (Kg)	7,08 ± 1,37	6,43 ± 1,63	5,76 ± 0,75	5,87 ± 1,34	NS
ME (%)[g]	21,78 ± 3,12ab	24,05 ± 3,61a	21,32 ± 3,81ab	19,23 ± 3,87b	*
MG (%)[g]	3,02 ± 1,11	3,08 ± 1,01	4,10 ± 0,95	4,22 ± 1,54	NS
MT (%)[g]	24,80 ± 3,60	27,12 ± 3,96	25,41 ± 4,72	23,46 ± 4,96	NS
Proteína (%)	20,05 ± 0,66	19,34 ± 1,43	19,69 ± 0,73	19,22 ± 0,99	NS
Grasa (BH)	1,20 ± 0,75	1,33 ± 0,60	1,39 ± 0,46	1,18 ± 0,38	NS
Humedad (%)	74,57 ± 0,72ab	75,10 ± 1,01a	73,64 ± 0,76b	74,17 ± 0,96ab	*

(1)Holando Liviano (240 kg) (2)Holando Mediano (270 kg) (3)Holando Pesado (290 kg) 4) Biotipo Británico de referencia.

[a] NS: no significativo *P < 0,05; **P < 0,01; ***P < 0,001.
[b] N = 10;[c] N = 13;[d] N = 6 ;[e] N = 9
[f] Letras distintas en el mismo renglón indican diferencias significativas P < 0.05.
[g] ME: Mermas por evaporación; MG: mermas por goteo; MT: mermas totales.

Es factible apreciar que la calidad nutricional de la carne, medida en relación al contenido de aminoácidos, resultó afectada por el tipo de tratamiento ensayado. Relacionado al total de aminoácidos, el menor valor estuvo asociado a los terneros faenados a menor peso (HL = 15,3 vs. HM = 20,9 y HP = 25,9; P < 0,05), observándose un incremento en los contenidos a medida que aumentó el peso a la faena. Asimismo los HL resultaron el grupo con el porcentaje de aminoácidos esenciales que constituyen la proteína mas bajo (P < 0,05) y, en este caso, las diferencias entre los tres grupos resultó significativa (P < =,05) incrementándose también los contenidos a mayor peso de faena. En los dos parámetros estudiados los británicos de referencia (Br.) tuvieron los mas altos valores, sin embargo no fue posible detectar diferencias significativas (P > 0,05) con el lote mas pesado a la faena (HP).

5.3.5. Perfil de ácidos grasos.

Los principales ácidos grasos saturados (AGS) presentes en las carnes rojas son el ácido palmítico (C16:0) y el esteárico (C18:0). También hay menores cantidades de ácido mirístico (C14:0), el que estaría asociado a un incremento en los niveles de colesterol más que el ácido palmítico, mientras que el ácido esteárico parece no tener efecto, aún siendo un AGS (Williamson et al., 2005). En la Tabla 6 se pueden observar los contenidos (mg/100 g de músculo) de los ácidos grasos previamente mencionados y la tendencia al incremento de los contenido de los mismos a mayores pesos de faena de los terneros Holando. Por su lado, el contenido de estos ácidos en terneros de raza Británica resultó similar a los del grupo faenado liviano (HL), mientras que el total de AGS identificados evidenció el mismo comportamiento que los ácidos grasos saturados mayoritarios (**Tabla 6**, pág 20). Lo obtenido, caracterizado en esta prueba de alta variabilidad

Tabla 5. Promedio y desvío estándar del contenido de aminoácidos (mg/100 g músculo) en terneros Holando, según peso de faena.

Aminoácidos	Tratamientos			
	HL(1)	HM(2)	HP(3)	Br(4)
ESENCIALES				
Isoleucina	0,65 ± 0,10	0,70 ± 0,02	0,79 ± 0,02	0,83 ± 0,12
Leucina	1,38 ± 0,15	1,36 ± 0,008	1,56 ± 0,06	1,54 ± 0,23
Fenilalanina	0,69 ± 0,06	0,71 ± 0,05	0,80 ± 0,04	0,79 ± 0,12
Lisina	nd	5,66 ± 1,38	8,42 ± 1,70	10,08 ± 1,40
Total esenc.	**2,72**	**8.43**	**11,57**	**13,24**
%/total	**17,82**	**40,22**	**44,57**	**48.77**
NO ESENC.				
Ac. aspártico	1,67 ± 0,14	1,64 ± 0,12	1,90 ± 0,10	1,81 ± 0,30
Treonina	0,82 ± 0,08	0,81 ± 0,06	0,94 ± 0,05	0,90 ± 0,15
Serina	0,89 ± 0,07	0,86 ± 0,07	0,99 ± 0,05	0,94 ± 0,15
Ac. glutámico	2,75 ± 0,25	2,68 ± 0,18	3,07 ± 0,17	2,99 ± 0,49
Glicina	0,76 ± 0,03	0,76 ± 0,10	0,86 ± 0,06	0,81 ± 0,15
Alanina	0,99 ± 0,07	0,98 ± 0,08	1,12 ± 0,05	1,08 ± 0,18
Cisteína	0,12 ± 0,02	0,09 ± 0,01	0,11 ± 0,02	0,11 ± 0,01
Valina	0,71 ± 0,11	0,75 ± 0,02	0,87 ± 0,02	0,89 ± 0,11
Metionina	0,48 ± 0,07	0,46 ± 0,04	0,58 ± 0,02	0,56 ± 0,08
Tirosina	0,59 ± 0,06	0,61 ± 0,04	0,69 ± 0,04	0,68 ± 0,11
Histidina	0,76 ± 0,07	0,82 ± 0,12	0,93 ± 0,05	0,92 ± 0,12
Triptofano	0,12 ± 0,01	0,23 ± 0,02	0,26 ± 0,02	0,24 ± 0,03
Arginina	1,07 ± 0,08	1,07 ± 0,07	1,23 ± 0,05	1,20 ± 0,21
Prolina	0,81 ± 0,04	0,77 ± 0,06	0,84 ± 0,10	0,78 ± 0,13
Tot. NO ESENCIALES	**12,54**	**12,53**	**14,39**	**13,91**
Total aminoácidos	**15,26**	**20,96**	**25,96**	**27.15**

[(1)]Holando Liviano (240 kg) [(2)]Holando Mediano (270 kg) [(3)]Holando Pesado (290 kg) [4)] Biotipo Británico de referencia.

nd; no detectado
HL: Holando faenado liviano
HM:Holando faenado a peso mediano
HP: Holando faenado pesado
Br: Ternero británico

Tabla 6: Promedio y desvío estándar del contenido de ácidos grasos (mg/100 g músculo) en terneros Holando.

Ac. Grasos	HL(1)	HM(2)	HP(3)	BR(4)
Acidos grasos saturados				
C14:0	18,5 ± 11,8	19,7 ± 13,3	24,6 ± 3,1	19,8 ± 7,6
C16:0	207,3 ± 118,7	226,9 ± 145,1	282,9 ± 35,5	202,7 ± 71,9
C18:0	123,3 ± 71,0	131,8 ± 81,7	169,6 ± 33,9	104,5 ± 38,9
AGS	404,0 ± 227,9	424,1 ± 249,2	530, 0 ± 67,5	368,1 ± 137,0
Acidos grasos monoinsaturados				
C18:1:0	255,8 ± 123,4	188,9 ± 61,0	371,1 ± 102,6	298,8 ± 78,9
AGMI	397,0 ± 102,2	348,5 ± 117,9	477,9 ± 205,5	388,8 ± 214,6
Acidos grasos poliinsaturados				
AGPI	124,1 ± 43,0	81,8 ± 10,8	131,8 ± 20,6	107,3 ± 20,5
C18:2 *n*-6	117,9 ± 38,0	74,8 ± 9,7	122,9 ± 18,0	96,5 ± 16,9
C18:3 *n*-3	1,5 ± 0,7	1,2 ± 0,6	1,3 ± 0,3	1,1 ± 0,5
AGPI *n*-6	120,8 ± 42,0	79,7 ± 10,3	129,4 ± 20,3	103,2 ± 18,7
AGPI *n*-3	3,3 ± 1,6	2,2 ± 1,2	2,4 ± 0,5	4,1 ± 2,1
n-6 : *n*-3	38,3 ± 9,8	45,3 ± 15,5	54,8 ± 9,0	28,3 ± 8,3
P : S	0,3 ± 0,06	0,2 ± 0,07	0,3 ± 0,02	0,3 ± 0,07
c-9, *t*-11 CLA	1,6 ± 0,5	0,8 ± 0,4	2,1 ± 0,7	2,8 ± 1,2

(1) Holando Liviano (*n* = 10); (2) Holando Medio (*n* = 12); (3) Holando Pesado (*n* = 6); (4) Británico de referencia (*n* = 9).

AGS: ácidos grasos saturados: C10:0 + C12:0 + C14:0 + C15:0 + C16:0 + C17:0 + C18:0 + C20:0 + C21: 0 + C22:0 + C23:0 + C24:0
AGMI: ácidos grasos monoinsaturados: C14:1 + C15:1 + C16:1 + C18:1 + C20:1 + C22:1
AGPI: ácidos grasos poliinsaturados: C18:2 + C18:3 + C20:2 + C20:3 + C20:5 + C22:2 + C22:6
AGPI *n*-6: C18:2 + C18:3 + C20:2 + C20:3 + C22:2 *n*
AGPI *n*-3: C18:3 + C20:5 + C22:6

en los parámetros evaluados, resulta inferior a los valores informados por García y otros (2008) para los ácidos saturados citados en un estudio realizado con novillos Holando Argentino con dietas feedlot. Las diferencias pueden ser atribuidas al contenido de grasa intramuscular que resultó menor (**Tabla 2**) en este trabajo respecto al valor 3,45 % informado por esos autores. Esta comparación estaría indicando el mayor valor de la categoría ternero como alimento funcional por cuanto la grasa intramuscular no es disectable y no puede ser separada en la ingesta.

El 30 – 40 % de la grasa de la carne está compuesta por ácidos grasos monoinsaturados (AGMI), siendo el más importante el ácido oleico (C18:1; Williamson et al., 2005). Los resultados mostraron que el grupo de terneros HP seguido del BR tuvieron la mayor cantidad del ácido oleico. Cuando se consideró la sumatoria de los ácidos grasos monoinsaturados identificados los terneros HP mostraron el mayor contenido y se observó una tendencia similar a la del ácido oleico (**Tabla 6**).

La carne roja también contiene ácidos grasos poliinsaturados (AGPI), los predo-

minantes son ácido linoleico (C18:2, n-6) y ácido linolenico (C18:3, n-3), conocidos como ácidos grasos esenciales, debido a que no pueden ser sintetizados por el cuerpo (Williamson et al., 2005). Los resultados muestran que, en general, el contenido de AGPI fue similar en todos los grupos, a excepción de los terneros HM. Esta misma tendencia se evidenció en los AGPI n-6 y AGPI n-3.

En principio la amplia relación entre los ácidos grasos poliinsaturados n-6/n-3 detectados en los tres grupos experimentales denota la falta de respuesta a una posible modificación del perfil de esos ácidos grasos relacionados a pesos de faena bajos, comparados con lo informado en la bibliografía a pesos de terminación convencionales mas elevados y con sistemas de alimentación semejantes a los utilizados en este estudio (Latimori et al., 2008). Estos resultados indican que futuros estudios serán necesarios para evaluar respuesta a suministros de fuentes n-3 en las raciones con la factible capitalización del comportamiento monogástrico durante el período en estudio disminuyendo la saturación en rumen de esos ácidos grasos incluidos en la dieta (**Tabla 6,** pág 20).

El perfil de ácidos grasos de la carne es un tema de interés relacionado a diversos efectos beneficiosos orientados a mejorar la salud. La relación de AGS y AGPI y el balance entre los ácidos grasos de la serie n-6 (C18:2-omega 6) y n-3 (C18:3-omega 3) determinan el valor nutracéutico de la carne. Una reducción en los AGS y un incremento en los AGPI se consideran deseables para prevenir enfermedades cardiovasculares y diversos tipos de cáncer. El departamento de Salud de Inglaterra (The Health Department of England - HMSO, 1994) recomienda que la relación AGPI/ AGS (P:S) este por encima del valor 0,4. Los resultados de la presente investigación mostraron que ninguno de los grupos experimentales superó el valor recomendado. En los últimos años, los nutricionistas centraron su interés en el tipo de AGPI y el balance en la dieta entre AGPI n-3 y AGPI n-6, ya que ellos confieren ventajas fisiológicas y nutricionales (Simopoulos, 2004). El departamento de Salud de Inglaterra (1994) recomienda 4,0 como la máxima relación de n-6:n-3. Esta relación en todos los grupos evaluados del presente estudio superó el valor máximo fijado. Estudios realizados por la EEA-Concepción del Uruguay en vacas de refugo con destete hiperprecoz (lactancia de 30 días) mostraron una relación n-6:n-3 apreciablemente menor (5,85) que las halladas en la presente investigación (**Tabla 6**).

Este hecho, debido a las diferencias entre ambas categorías comparadas (terneros en edad lactante y vacas adultas de descarte), determina la importancia en el tipo de dieta a la respuesta, ya que en el caso de las vacas el pastizal nativo fue la fuente exclusiva de alimentación (CVT INTA – ACA, 2009).

Ante distintas situaciones de producción diversos estudios (García et al., 2008; Decalzo et al., 2005, 2007; Realini et al., 2004; Yang et al., 2002) muestran que la alimentación del ganado a pasto confiere a la carne beneficios nutricionales tales como, un menor contenido de SFA y mayor contenido de n-3 PUFA comparado con la carne proveniente de una dieta a base de granos. Esta situación no es compatible con la necesaria intensificación de los sistemas de producción de terneros consumo Holando, donde los esquemas controlados de alimentación están basados en raciones altamente concentradas. De esta forma, la estrategia está dirigida a incorporar fuentes alternativas de ácidos

grasos poliinsaturados n-3 como componentes esenciales de las raciones de engorde. Además, la carne de rumiantes es una fuente natural de ácido linoleico conjugado (CLA). CLA es el término usado para describir una mezcla de isómeros geométricos y posicionales del ácido linoleico (cis-9, trans-11 CLA; trans-10, cis-12 CLA), los cuales poseen potenciales efectos benéficos hacia la salud humana (Pariza, 2001). El isómero cis-9, trans-11 CLA (ácido ruménico, RA) es el más abundante, correspondiendo al 80 a 90% del total de CLA en productos de rumiantes (Waters et al., 2009), y es considerado el principal promotor de los efectos mencionados relacionados al consumo saludable de alimentos (Jenkins et al., 2008). De la misma forma que en dietas pastoriles los contenidos de n-3 son mayores, también resultan significativamente superiores los contenidos de CLA, con respecto a la carne producida por sistemas intensivos de alimentación a corral. En este sentido lo obtenido en el ensayo (Tabla 6) muestra valores menores a los reportados por García et al. (2008) y Latimori et al. (2003).

6. Análisis Económico.

6.1. Datos técnicos

Para el cálculo de los costos de producción y margen bruto se utilizó un modelo que incluye un desleche precoz (28 días de duración) para la etapa de lactante o "guachera" y tres pesos de terminación similares a los estudiados en este proyecto (220, 260 y 300 kg de peso vivo). Los datos técnicos incluidos en el modelo se consignan en la Tabla A.

Tabla A. Datos técnicos de producción con sistema de desleche a los 28 días y engorde de terneros Holando faenados a diferentes pesos de terminación.

Etapa Lactante			
Duración (días)	28		
Peso Inicial (kg)	45		
Peso Final (kg)	55		
Total kg ganados	10		
ADPV (kg)	0,36		
Efic. Converión (kg/kg)	5,00		
Mortandad (%)	7		
Etapa Engorde	***Terminación 220 kg***	***Terminación 260 kg***	***Terminación 300 kg***
Duración (días)	127	158	188
Peso Inicial (kg)	55	55	55
Peso Final (kg)	220	260	300
Total kg ganados	165	205	245
ADPV (kg)	1,30	1,30	1,30
Efic. Converión (kg/kg)	3,17	3,63	4,10
Mortandad (%)	1,5	1,5	1,5

6.2. Insumos y costos de producción
Para el cálculo de los costos de producción se solicitaron precios comerciales corrientes de los insumos de alimentación necesarios para el proceso de recría – engorde del sistema analizado (Tabla B).

6.3. Composición del costo en la etapa lactante.
Alimentación:
•Sustituto Lácteo: Para sistemas de desleche anticipado de 28 días se fija el consumo en 10kg de sustituto.

Tabla B: Valor comercial de los insumos de alimentación

Producto	$/kilo*
Sustituto lácteo	12,14
Ruter®	6,70
Balanceado Arranque	1,83
Grano de Maíz	0,65
Concentrado Proteico	2,03

*Valor cotizado por la Asoc. de Coop. Argentinas al 22/10/10. Precio al productor con IVA incluido.

La cantidad en kilos a utilizar de cada uno de los insumos de alimentación se estableció considerando el sistema indicado por la empresa proveedora de los mismos (ACA, División Nutrición Animal) y a las recomendaciones del INTA Concepción del Uruguay para esquemas intensivos de engorde de terneros de tambo. Los insumos para cada etapa se presentan en la Tabla C.

•Balanceados Arranque (19% PB) y Ruter® (ACA): El sistema de desleche anticipado implica la inclusión de 15 kg de un iniciador de desarrollo ruminal (Ruter) y de 25 kg de balanceado Arranque para cubrir los requerimientos nutricionales de los terneros al reducir el periodo lactante.
Sanidad. Se contempló un plan sanitario de rutina para terneros de tambo. Este

Tabla C. Insumos de alimentación para sistema de desleche a los 28 días y engorde de terneros Holando faenados a diferentes pesos de terminación (kg/ternero).

Etapa Lactante			
Balanceado arranque (kg)	25		
Ruter (kg)	15		
Sustituto lácteo (kg)	10		
Total (kg)	*50*		
Etapa Engorde	***Terminación 220 kg***	***Terminación 260 kg***	***Terminación 300 kg***
Grano de maíz	471	671	903
Concentrado proteico (40 %PB)	52	75	100
Total (kg)	523	746	1003
Tot. alimento consumido (kg)	***573***	***796***	***1053***

incluye vacunas contra enfermedades respiratorias (IBR, DVB, Pasteurelosis, Parainfluenza, etc); tratamientos antibióticos y antiparasitarios de rutina y eventuales casos de diarreas. Para componer el costo de sanidad en la etapa de "guachera" o lactante se solicitaron cotizaciones a dos veterinarias locales. Los honorarios del veterinario responsable de la sanidad se calcularon en base a las tablas de referencia del Colegio de Médicos Veterinarios de Entre Ríos.
Mano de obra. La mano de obra tiene una relevancia significativa en lo operativo. Por ello se estimó un operario al máximo de su capacidad de trabajo (250 terneros) por un período de 3 meses de trabajo.

6.4. Composición del costo en el período engorde-terminación.
Los datos para la etapa de engorde y terminación fueron escogidos en base al sistema "a comedero lleno" desarrollado por el INTA C. del Uruguay con suministro exclusivo de grano de maíz y concentrado proteico comercial (40% PB). Las pautas básicas indicadas para el sistema son:
1) Siempre los animales con libre acceso a comedero lleno (Comederos tolva).
2) El componente grano de maíz suministrado entero.
3) Sin fibra (heno, fardo o rollo) en ningún momento.
Alimentación:
•Maíz entero: es el insumo de mayor relevancia en el costo de producción por el volumen requerido del mismo (90 % de la ración). Por esta razón la eficiencia de conversión alcanzada por los diferentes pesos de terminación impactan directamente sobre los costos y MB.
•Concentrado Proteico: El peleteado comercial se incluye al 10% de la ración total mezclado con el maíz.
Sanidad. Productos y Servicios Veterinarios: vacunas contra enfermedades Clostridiales (Mancha, Gangrena, Enterotoxemia) y contra Carbuclo Bacteridiano (Ántrax). Se incluyen tratamientos para ectoparásitos. Los insumos y servicios presupuestados de igual manera que en la etapa lactante.
Mano de obra. En esta etapa la mano de obra tiene muy poca incidencia, esto se debe a la facilidad de manejo operativo, se considera un operario part-time cuya tarea consiste en suministrar alimento en las tolvas y revisar bebidas.

6.5. Margen Bruto.
En el cálculo de margen bruto no se incluye el valor del ternero descalostrado de 2 -3 días de vida. El precio de venta para los terneros terminados de los tres pesos de faena fue fijado en $8,00 por kilo vivo (referido a operaciones realizadas a la fecha = 22/10/10). (**Tabla D**, pág. 25)
La relación actual de precios, insumos de alimentación / kg. de peso vivo, resulta en una actividad atractiva aunque es de hacer notar la alta dependencia del sistema al componente maíz. Una variación en el precio del grano impactaría fuertemente en el margen bruto de la etapa de engorde.

Tabla D. Costos directos de producción y margen bruto (MB) con sistema de desleche a los 28 días y engorde de terneros Holando faenados a diferentes pesos de terminación

Costos de producción etapa lactante (1)…	**($ / animal)**		
Balanceado arranque	45,75		
Ruter	100,50		
Sustituto lácteo	121,40		
Sanidad	15,00		
Mano de obra	32,00		
Costo directo **(1)**	314,65		
Costos de producción etapa Terminación - Engorde (2)	**($ / animal)**		
	Terminación 220 kg	*Terminación 260 kg*	*Terminación 300 kg*
Grano de maíz	306,28	435,88	587,08
Concentrado proteico	106,28	151,25	203,72
Sanidad	10,00	10,00	10,00
Mano de obra	10,67	10,67	10,67
Costo directo **(2)**	433,23	607,81	811,47
Costos de producción (1+2)			
Costo directo total ($)	747,88	922,46	1126,12
Costo x kg producido ($)	4,27	4,29	4,42
MB x kg producido* ($)	3,73	3,71	3,58

*El MB no incluye el valor del ternero descalostrado (2 días) y el precio de venta fijado para su estimación es de $8,00 por kilo vivo.

7. Conclusiones

Es factible incorporar a la cadena de carne vacuna eficientes sistemas a partir de la producción de terneros consumo con terneros Holando, generando un subproducto del tambo que pueda orientarse a mercados de alto poder adquisitivo, diversificando así la producción y aumentando la estabilidad del sistema tambero.

De acuerdo a los resultados obtenidos relacionados a rendimiento y calidad del producto, el grupo de terneros faenados a mayor peso (290 kg.) presentó ventajas con respecto a los otros lotes experimentales.

Sin embargo, resulta necesario profundizar el estudio de la factibilidad de modificar el perfil de ácidos grasos incorporando a las raciones componentes que alteren favorablemente la relación saturados/insaturados y que aseguren el aporte de ácidos grasos n-3.

8. Referencias

Aharoni, Y., A. Orlov and A. Brosh. (2004). Effects of high-forage content and oilseed supplementation of fattening diets on conjugated linoleic acid (CLA) and trans fatty acids profiles of beef lipids fractions. Animal Feed Science and Technology, 117: 43-60.

Aharoni, Y., A. Orlov, A. Brosh, R. Granit and J. Kanner (2005). Effects of soybean oil supplementation of high forage fattening diet on fatty acid profiles in lipid depots of fattening bull calves, and their levels of blood vitamin E. Animal Feed Science and Technology, 119: 191-202.

AMSA (1995). American Meat Science Association. Research guidelines for cookery, sensory evaluation and instrumental tenderness measurements of fresh meat. Published by American Meat Science Association in cooperation with National Livestock and Meat Board. Illinois. 48p.

AOAC (1999). Association of official analytical chemists. Official methods of analysis. 16ª Ed. Gaithersburg, Association of Official Analytical Chemists. ISBN 0-935584-54-4.

Barton, L., M. Marounek, V. Kudrna, D. Bures and R. Zahradkova. (2007). Growth performance and fatty acid profiles of intramuscular and subcutaneous fat from Limousin and Charolais heifers fed extruded linseed. Meat Science, 76: 517-523.

Bas, P. and P. Morand-Fehr (2000). Effect of nutritional factors on fatty composition of lamb fat deposits. Livestock Production Science, 64: 61-79.

Beaulieu, A.D., J.K. Drackley and N.R. Merchen (2002). Concentrations of conjugated linoleic acid (cis-9, trans-11-octadecadienoic acid) are not increased in tissue lipids of cattle fed a high-concentrate diet supplemented with soybean oil. Journal of Animal Science, 80: 847-861.

Belury, M.A. (2002). Dietary conjugated linoleic acid in health: physiological effects and mechanisms of action. Annual Review of Nutrition, 22:505 –531.

Bessa, R.J.B., P.V. Portugal, I.A. Mendes and J. Santos-Silva (2005). Effect of lipid supplementation on growth performance, carcass and meat quality and fatty acid composition of intramuscular lipids of lambs fed dehydrated lucerne or concentrate. Livestock Production Science, 96: 185-194.

Biesalski, H.K. (2005). Meat as a component of a healthy diet – are there any risks or benefits if meat is avoided in the diet? Meat Science, 70: 509-524.

Bruno, J., Gange, J , Seró, C., Vittone, S.; Otero, G.; Monje, A. y Geraci, J.(2009). Experiencia de engorde de terneros machos Holando. INTA. Serie Extensión Nro 83. 12 p.

CIE. (1978). International commission on illumination, recommendations on uniform color spaces, color difference equations, psychometric color terms. Supplement Nº15 to CIE publication Nº15 (E-1.3.1) 1971/(TO-1.3). Bureau Central de la CIE, Paris, France.

CVT INTA-ACA. (2009). Informe de avance-Renovación 2, 11-32.

De La Torre, A., D. Gruffat, D. Durand, D. Micol, A. Peyron, V. Scislowski and D. Bauchart (2006). Factors influencing proportion and composition of CLA in beef. Meat Science,73: 258-268.

Demirel, G., H. Ozpinar, B. Nazli and O. Keser (2006). Fatty acids of lamb meat from two breeds fed different forage: concentrate ratio. Meat Science, 72: 229-235.

Department of Health (1994). Nutritional aspects of cardiovascular disease. Report on health and social subject n° 46, London, UK: HMSO.

Descalzo, A.M., Insani, E.M., Biolatto, A., Sancho, A.M., García, P.T., Pensel, N.A., Josifovich, J.A. (2005). Influence of pasture or grain-based diets supplemented with vitamin E on antioxidant/oxidative balance of Argentine beef. Meat Science, 70: 35-44.

Descalzo, A.M., Rossetti, L., Grigioni, G., Irurueta, M., Sancho, A.M., Carrete, J., Pensel, N.A. (2007). Antioxidant status and odour profile in fresh beef from pasture or grain-fed cattle. Meat Science, 75: 299-307.

Destefanis,G., Barge, M.T., Brugiapaglia, A., Tassone, S. (2000). The use of principal component analysis (PCA) to characterize beef. Meat Science, 56: 255-259.

Díaz, M.T., I. Álvarez, J. De La Fuente, C. Sañudo, M.M. Campo, M.A. Oliver, M. Font i Furnols, F. Montossi, R. San Julián, G.R. Nute and V. Cañeque (2005). Fatty acid composition of meat from typical lamb production systems of Spain, United Kingdom, Germany and Uruguay. Meat Science, 71: 256-263.

Dikeman, M.E., E.J. Pollak, Z. Zhang, D.W. Moser,

C.A. Gill, and E.A. Dressler (2005). Phenotypic ranges and relationships among carcass and meat palatability traits for fourteen cattle breeds,and heritabilities and expected progeny differences for Warner-Bratzler shear force in three beef cattle breeds. Journal of Animal Science, 83: 2461–2467.

Engle, T.E., J.W. Spears, V. Fellner and J. Odle (2000). Effects of soybean oil and dietary copper on ruminal and tissue lipid metabolism in finishing steers. Journal of Animal Science, 78: 2713-2721.

Enser, M., N.D. Scollan, N.J. Choi, E. Kurt, K. Hallet and J.D. Wood. (1999). Effect of dietary lipid on the content of conjugated linoleic acid (CLA) in beef muscle. Animal Science, 69: 143-146.

Felicio, P., Picchi, V., Corte, O. (1979). Sistematizaçao da avaliaçao final de bovinos e bubalinos. II. Composiçao de carcaça. Boletin Técnico. CTC-ITAL (Centro de Tecnologia de Carnes do Instituto de Tecnologia de Alimentos). Campinas, (3): 33-66.

García, P.T., Pensel, N.A., Sancho, A.M., Latimori, N.J., Kloster, A.M., Amigone, M.A., Casal, J.J. (2008). Beef lipids in relation to animal breed and nutrition in Argentina. Meat Science, 79: 500-508.

Garciarena, A.D., I.O. Galli, y A.R. Monje. (2002). Incorporación de aceite de lino en la alimentación de terneros Holando. Revista Argentina de Producción Animal, Vol 22, Supl. I, pag: 31-32.

Gillis, M.H., S.K. Duckett, and J.R. Sackmann (2004). Effects of supplemental rumenprotected conjugated linoleic acid or corn oil on fatty acid composition of adipose tissues in beef cattle. Journal of Animal Science, 82: 1149-1427.

Griswold, K.E., G.A. Apgar, R.A. Robinson, B.N. Jacobson, D. Johnson and H.D. Woody. (2003). Effectiveness of short-term feeding strategies for altering conjugated linoleic acid content of beef. Journal of Animal Science, 81: 1862-1871.

Jenkins, T.C., Wallace, R.J., Moate, P.J., Mosley, E.E. (2008). Board-invited review: Recent advances in biohydrogenation of unsaturated fatty acids within the rumen microbial ecosystem. Journal of Animal Science, 86: 397-412.

Kitessa, S.M., D. Peake, R. Bencini and A.J. Williams (2003). Utilization of fish oil in ruminants III. Transfer of n-3 polyunsaturated fatty acids (PUFA) from tuna oil into sheep´s milk. Animal Feed Science and Technology, 108: 1-14.

Kitessa, S.M., S.K. Gulati, J.R. Ashes, E. Fleck, T.W. Scott and P.D. Nichols (2001a). Utilisation of fish oil in ruminants I. Fish oil metabolism in sheep. Anim. Feed Sci. Technol., 89: 189-199.

Kitessa, S.M., S.K. Gulati, J.R. Ashes, E. Fleck, T.W. Scott and P.D. Nichols (2001b). Utilisation of fish oil in ruminants II. Transfer of fish oil fatty acids into goat´s milk. Animal Feed Science and Technology, 89: 201-208.

Latimori, N.J.; Kloster, A.M. y Amigone,M.A.(2003). Invernada corta de novillos pesados para exportación. In: Invernada bovina en zonas mixtas. Ed. INTA. EEA Marcos Juarez.p.249.

Latimori, N.J.; Kloster, A.M., García, P.T., Carduza, F.J., Grigioni, G., Pensel, N.A.(2008). Diet and genotype effects on the quality index of beef produced in the Argentine Pampeana region. Meat Science, 79: 463-469.

Martínez Marín, A.L. (2007). Influencia de la nutrición sobre el contenido y tipo de ácidos grasos en la carne de los rumiantes. Arch Zootec, 56 R, 45-66.

Melton, S.L. (1990). Effects of feeds on flavour of red meat: A review. Journal of Animal Science, 68: 4421 –4435.

Monje, A. R., I. O. Galli, A D. Garciarena, A. Picallo, y M.M. Gallinger. (2002). Ternero Holando con Destino a Consumo. Efecto de la Incorporación de Grasa en la Ración. Revista Argentina de Producción Animal, Vol 22, Supl. I, pag: 34-35.

Nasvadi, G.E., C. Law, J.D. Mackey, K.P. Logue. (1992). Nutrient composition of four cuts of British Columbia grainfed veal. Canadian Journal of Animal Science,72: 941-951.

Pariza, M.W., Park, Y., Cook, M.E. (2001). The biologically active isomers of conjugated linoleic acid. Progress in Lipid Research, 40: 283-298.

Pearce, T. and J. Gardner (1998). Predicting organoleptic scores of sub-ppm flavour notes. Part 1. Theorical and experimental details. Part 2. Computational analysis and results. Analyst, 123: 2047-2066.

Picallo, A.B, A.R. Monje, I. Galli, M.M. Gallinger, C.A. Margaría y A.D. Garciarena (2002). Efecto de la Alimentación en el calor de la carne de ternero bolita. Revista Argentina de Producción Animal, Vol 22, Supl. I, pag: 393-394.

Raes, K., S. De Smet and D. Demeyer (2004). Effect of dietary fatty acids on incorporation of long

chain polyunsaturated fatty acids and conjugated linoleic acid in lamb, beef and pork: a review. Animal Feed Science and Technology,113: 199-221.

Realini, C.E., Duckett, S.K., Brito, Q.W., Dalla Rizza, M., De Mattos, D. (2004). Effect of pasture vs. concentrate feeding with or without antioxidant on carcass characteristics, fatty acid composition, and quality of Uruguayan beef. Meat Science, 66: 567-577.

Santos-Silva, J., I.A. Mendes, P.V. Portugal and R.J.B. Bessa (2004). Effect of particle size and soybean oil supplementation on growth performance, carcass and meat quality and fatty acid composition of intramuscular lipids of lambs. Livestock Production Science, 90: 79-88.

Sauvant, D. and P. Bas (2001). La digestion des lipides chez le ruminant. INRA Prod. Anim., 14: 303-310.

SENASA (1998). Reglamento de Inspección de Productos, Subproductos y Derivados de Origen Animal. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. Ed. de la Canal y asociados. Buenos Aires. ISBN: 950-9407-42-9.

Serra, X., Gil,M., Gispert, M., Gerrero, L., Oliver, M., Sañudo C. (2004). Characterization of young bulls of tha Bruna dels Pirineus cattle breed (selected from old Brown Swiss) in relation to carcass, meat quality and biochemical traits. Meat Science. 66: 425-436.

Simopoulos, A.P. (2004). Omega-3 essential fatty acid ratio and chronic diseases. Food Reviews International, 20, 77-90.

Sinclair, L.A., S.L. Cooper, J.A. Huntington, R.G. Wilkinson, K.G. Hallet, M. Enser and J.D. Wood. (2005b). Biohydrogenation of n-3 polyunsaturated fatty acids in the rumen and their effects on microbial metabolism and plasma fatty acid concentrations in sheep. Animal Feed Science and Technology, 123-124: 579-596.

Sloan, A.E. (2000). The top 10 functional food trends. Food Technologhy, 54: 33-62.

Sonon Jr., R.N., D.C. Beitz, A.H. Trenkle, J.R. Russell and R. Rosmann (2004). Conjugated linoleic acid (CLA) concentrations in beef tissues from cattle finished on pasture initially with limited grain. Journal of Animal Science, 82(Supp. 1): 134.

Stone, H.; Sidel, J; Olier, S.; Woolsey, A.; Singleton, R. (1974). Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. Food Technology, v.28, n.11, p.24-34. Sinclair, L.A., S.L. Cooper, S. Chikunya, R.G. Wilkinson, K.G. Hallet, M. Enser and J.D.

Thomson, B.C., Dobbie, P.M., Cox, N.R., Simmons, N. J. (1999). Differences in the post-mortem kinetics of the calpain systems in meat form bulls and steers. New Zealand Journal of Agricultural Research, 42: 47-54.

USDA (1997). United States Department of Agriculture. Agricultural marketing service-livestock and seed division (S1), 20p.

Wachira, A.M., L.A. Sinclair, R.G. Wilkinson, M. Enser, J.D. Wood and A.V. Fisher (2002). Effects of dietary fat source and breed on the carcass composition, n-3 polyunsaturated fatty acid and conjugated linoleic acid content of sheep meat and adipose tissue. British Journal of Nutrition, 88: 697-709.

Waters, S.M., Kelly, J.P., Boyle, P.O., Moloney, A.P., Kenny, D.A. (2009). Effect of level and duration of dietary n-3 polyunsaturated fatty acid supplementation on the transcriptional regulation of Δ9-desaturase in muscle of beef cattle. Journal of Animal Science, 87: 244-252.

Williams, C.M. (2000). Dietary fatty acids and human health. Annalles de Zootechnie, 49, 165 –180.

Williamson, C. S., Foster, R. K., Stanner, S. A., Buttriss, J. L. (2005). Review: Red meat in the diet. British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin, 30: 323–355.

Wood (2005a). Biohydrogenation of n-3 polyunsaturated fatty acids in the rumen and their effects on microbial metabolism and plasma fatty acid concentrations in sheep. Animal Science, 81: 239-248.

Wood, J.D., R.I. Richardson, G.R. Nute, A.V. Fisher, M.M. Campo, E. Kasapidou, P.R. Sheard, M. Enser. (2003). Effects of fatty acids on meat quality: A review. Meat Science, 66: 21-32.

Yang, A., Lanari, M.C., Brewster, M., Tume, R.K. (2002).Lipid stability and meat colour of beef from pasture-and grain-fed cattle with or without vitamin E supplement. Meat Science, 60: 41 –50.

• Las fotos de este cuadernillo fueron suministradas al IPCVA por la Asociación de Criadores de Holando Argentino (ACHA) y el INTA Concepción del Uruguay.

organigrama

Presidencia
Gonzalo Alvarez Maldonado
g.alvarezmaldonado@ipcva.com.ar

Asesor Legal
Dr. Guillermo E. Matta y Trejo

Gerencia General
Carlos Vuegen
gerencia@ipcva.com.ar

Secretaría Institucional
Isabel López
i.lopez@ipcva.com.ar

Comunicación y Prensa
Luis Fontoira
l.fontoira@ipcva.com.ar

Promoción Externa
Sergio Rey
s.rey@ipcva.com.ar

Promoción Interna
Adrián Bifaretti
a.bifaretti@ipcva.com.ar

Administración y Finanzas
Héctor Borelli
h.borelli@ipcva.com.ar

Información Estadística
Miguel Jairala
m.jairala@ipcva.com.ar

Asist. Promoción Externa
Agustina Scarano
a.scarano@ipcva.com.ar

Asist. Promoción Interna
Ignacio Battilana
i.battilana@ipcva.com.ar

Asist. Administrativa
Graciela Portilla
g.portilla@ipcva.com.ar

Recepcionista/Telefonista
Mercedes Brescia
recepcion@ipcva.com.ar

COMISIONES DE TRABAJO DEL IPCVA

DESARROLLO, INVESTIGACION Y CAPACITACION
Coordinador titular: Arturo Llavallol
Coordinador alterno: Mariano Bondone
Integrantes: Ricardo Rodríguez, Martín Vivot, Juan José Grigera Naón, Jorge Peñalba, Germán Manzano, Jorge Torelli, Héctor Salamanco, Segundo Acuña, Alan Goodall, Consolación Otaño, Martín Spada, Luis Moreno, Sol Masgoret, María Calafe

SANIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA
Coordinador titular: Dardo Chiesa
Coordinador alterno: Daniel Urcía
Integrantes: Silvia Fabbro, Luis María Firpo Brenta, Norma Pensel, Germán Manzano, Juan Chiozza, Fernando Selasco, Jorge Torelli, Ricardo Burgos, Nicolás Lotrecchiano, Adrián Peiretti, Nicolás Loustau

COMISION DE EVALUACION DE PROYECTOS
Coordinador titular: Juan José Grigera Naón
Coordinador alterno: A definir
Integrantes: Dardo Chiesa, Germán Manzano, H. Salamanco, Luis María Firpo Brenta, Ricardo Rodríguez, Jorge Torelli

COMUNICACION Y PRENSA
Coordinador titular: Pedro Peretti
Coordinador alterno: Roberto Trossero
Integrantes: Dardo Chiesa, Daniel Asseff, Miguel Schiariti, Tomás Moro, Jorge Romero, Jorge Torelli, Roberto Trossero, Stella Martínez, Alejandro Zegna

PROMOCION INTERNA
Coordinador titular: Américo Bermejo
Coordinador alterno: Daniel Urcía
Integrantes: Germán Manzano, Ángel Girardi, Rodrigo Troncoso, Fernando Brizzolara, Miguel Schiariti, Teresa Pilar García, Alberto Guil, Antonio D´Angelo, Gonzalo Olavarría, Mario Tinto, Carlos Pujol, Daniel Papotto, Julieta Reviglio, Federico Bur, Angel Vitale Jorge Torelli

PROMOCION EXTERNA
Coordinador titular: Miguel Schiariti
Coordinador alterno: Dardo Chiesa
Integrantes: Jorge Torelli, Eugenia Usellini, Javier Martínez del Valle, Sebastián Rodríguez Larreta, Ernesto Urien, Marcelo Pittner, Ricardo Goldaracena, Ariel Vidal, Eduardo Althabe, Alberto Gorleri, Alfredo Barbagallo, Hugo Carassai, Luis Gaviglio, Luis Viera, Martín González, Sergio Grasso, Stanley Hogg, Esteban Berisso, Carlos Fangmann, Federico Guerrico, Ángel Rossi, Sebastián Reynoso, Nicolás Lotrecchiano, Consolación Otaño, Alejandro Lotti, Carlos Moscatelo, Hernán Naveyra, Miguel Schiariti, Héctor Lescarbura

COMISION DE INVESTIGACION DE LA CADENA DE GANADOS Y CARNES
Coordinador titular: Dardo Chiesa

PARA RECIBIR EL BOLETIN DEL IPCVA O SUSCRIBIRSE AL NEWSLETTER

Si desea recibir el boletín del IPCVA o el newsletter electrónico, complete los siguientes datos y envíelos por correo o e-mail a Esmeralda 130 - Piso 22 (C1035ABD) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, o boletin@ipcva.com.ar

Nombre y apellido .....
Dirección ..... C.P.: .....
Localidad ..... Teléfono .....
Provincia .....
E-mail .....
Ocupación .....
Empresa .....
Tipo de información que le gustaría recibir .....
Cómo llegó a sus manos el boletín del IPCVA .....

Esmeralda 130 Piso 22 - C1035ABD - Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Argentina - Tel. (54.11) 4328.8152
e-mail: info@ipcva.com.ar - website: www.ipcva.com.ar - www.carneargentina.org.ar - www.argentinebeef.org.ar