¿QUE RESULTADOS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS PODEMOS ESPERAR DE DISTINTAS ESTRATEGIAS DE CRUZAMIENTO EN GANADO LECHERO? LA EXPERIENCIA EN UN ESTABLECIMIENTO LECHERO COMERCIAL EN URUGUAY.

DMV. (MSc) Daniel Laborde.

Introducción

En el diseño de un sistema de producción de leche, la decisión del tipo de vaca a ordeñar es sin duda muy importante. El orden lógico de esa decisión es, primero definir el sistema de producción a implementar y luego seleccionar que tipo de vaca se adapta mejor al sistema diseñado (Holmes et al, 2002).

El predio lechero en el cual se desarrollaron los experimentos, es un sistema estacional de producción. Las 4 principales características del mismo son: a) parición de todo el rodeo del 15 de Mayo al 15 de Agosto b) inseminación desde el 1ª de Septiembre al 1ª de Noviembre, seguido por 2 meses de "entore". c) búsqueda de alta dotación en área de ordeñe e) niveles de suplementación variables en función de la disponibilidad de pastura y la relación precio del litro de leche-precio del kilo de concentrado. Sistemas de producción como este, requieren una vaca "elástica", que se adapte a situaciones cambiantes de precios, de clima y de alimentación.

Si se tuvieran que definir las principales características de una vaca "elástica", estas serían: a) tamaño y peso vivo compatibles con 10-12 hs pastoreo y caminatas de 6-7 kmts diarios (peso maduro: 450-510 kgs).b) buen potencial productivo de sólidos en ambientes donde la pastura sea del 50% al 70% de la dieta anual (380-440 kg sólidos por lactancia con 7.8%-8% de concentración de sólidos) c) alta fertilidad: 90% preñez en 3 meses de IA. d) buena longevidad: un 50% de las vacas llegando a 5ta lactancia.

En Uruguay, más del 95% de las vacas lecheras son Holando, teniendo estas un muy alto porcentaje de genética Americana o Canadiense. En estos 2 países, durante muchos años los objetivos del progreso genético estuvieron orientados exclusivamente a maximizar litros de leche. El éxito alcanzado en lograrlo, ha sido y es, absolutamente asombroso. Sin embargo, ese éxito ha sido acompañado por el desarrollo de vacas con características no tan favorables, al menos en el marco de la búsqueda de una vaca "elástica". A modo de ejemplo, los % de grasa y proteína del Holstein son bajos cuando en Uruguay el sistema de pago es por kilos de sólidos y penaliza por litro de leche remitido. El tamaño y peso de las vacas se ha ido incrementando con el consiguiente aumento de los requerimientos para mantenimiento y de problemas de patas (Hansen et al, 1998). Esto no es lo más adecuado en vacas que deben caminar de 4 a 6 kilómetros por día para cosechar entre un 40 al 70% de una dieta no diseñada para maximizar consumo. Además, a lo largo de los años se ha reportado un deterioro constante de la fertilidad y la longevidad en el rodeo Holstein (Harris, 2000;Royal et al, 2000;Lucy, 2001). Estas dos últimas características son absolutamente cruciales en sistemas de producción de leche como los predominantes en Uruguay, donde los mejores ingresos netos por hectárea se asocian a altas dotaciones y producciones individuales de entre 18-22 litros de leche por día por lactancia (Resultados Programa Costos CONAPROLE).

Los trabajos que se presentan a continuación tuvieron como objetivo central, generar información sobre el impacto en la búsqueda de una vaca "elástica" del uso de 4 estrategias distintas de mejoramiento genético: a) uso de semen Holando Frisio-Neocelandés (HNZ) sobre vacas Holando Uruguayas (HU) b) uso de semen Holando Americano (HA) sobre vacas HU c) cruzamiento entre razas basado en el uso de semen de toros Jersey de Nueva Zelanda y Rojo y Blanco Sueco Escandinavo (RBS) sobre vacas Holando Uruguayas,.

¿ES LA HOLANDO FRISIO NEOCELANDESA UNA VACA MAS ELASTICA QUE LA HOLSTEIN AMERICANA?

Desempeño productivo y reproductivo de vacas Holando Uruguayo y Cruzas Holando Uruguayo con Holando Frisio Neocelandés en pastoreo en un sistema lechero comercial.

I. Pereira, D. Laborde, M. Carriquiry, G. Ruprechter, N. López-Villalobos, y A. Meikle

Diversos trabajos han mostrado una performance productiva y reproductiva distinta del Holando Americano (HA) y el Holando Frisio de Nueva Zelanda (HNZ). Las vacas HA son más pesadas, producen más volumen de leche , tienen menor concentración de grasa y proteína, y además menor fertilidad en comparación con las HNZ (Harris y Kolver 2001; Laborde *et al*., 1998; Mwansa y Peterson, 1998). Esas diferencias se han generado, al utilizarse por muchos años objetivos de selección bien distintos en cada uno de esos países. En Estados Unidos donde la producción de leche está destinada principalmente al consumo de leche fluida y los sistemas productivos son de vacas produciendo en confinamiento, el énfasis ha sido el progreso genético en volumen de leche. En Nueva Zelanda, un país exportador de leche en polvo y con sistemas de producción estacionales basados en el pasto como principal componente de la dieta, el objetivo de selección ha estado basado en los kilos de sólidos, la fertilidad y la longevidad de las vacas. Si bien la genética HNZ se ha estado utilizando en Uruguay desde hace muchos años, no han existido estudios en los que se evalúe el impacto en producción y reproducción, de la introducción de dicha genética en el rodeo Holando Uruguayo. Precisamente en este trabajo, se compara la performance productiva y reproductiva de vacas Holando Uruguayo (HU) y vacas cuzas Holando Uruguayo con Holando Frisio de Nueva Zelanda

(HUxHNZ) en un establecimiento comercial en Uruguay.

Diseño Experimental

En el año 2007, se seleccionaron 31 vacas Holando Uruguayo (HU) y 31 vacas hijas de madres Holando Uruguayo y padres Holando de Nueva Zelanda (HUxHNZ). Los grupos eran homogéneos en número de lactancia (segunda y tercer lactancia), condición corporal (CC) 60 días antes del parto (3.32 ± 0.06) y en la distribución esperada de partos. El mérito genético promedio de ambos grupos era también similar. El mismo fue estimado a partir de los datos productivos de primera lactancia utilizando un índice económico de selección (Ingreso por tonelada de Materia Seca consumida) que tuvo en cuenta el sistema de pago por grasa, proteína y volumen, y los costos de alimentación del establecimiento.
En el año 2008 se analizaron todas las vacas que hubieran presentado partos en el mismo período del año anterior: 12 vacas HU (6 vacas cursando su tercer y 6 su cuarta lactancia, HU L3 y HU L4, de 588±6 kg de PV) y 25 HUxHNZ (15 vacas cursando su tercer y 10 su cuarta lactancia, HUxHNZ L3 y HUxHNZ L4, de 543±2 kg de PV). Se incluyeron más animales HUxHNZ ya que en el año 2007 esta línea presentó tasas de preñez mayores a las 6 semanas post inicio de servicio
En los 2 años, un mes antes del parto, las vacas se manejaron en un potrero de campo natural, recibiendo una dieta de 7kg de MS silo de planta entera de sorgo, 3 kgs de MS de sorgo de grano húmedo, 1 kg de MS de expeller de girasol, 100 grs de urea y sales preparto. Después del parto, las vacas se manejaron en conjunto dentro del rodeo del establecimiento comercial. El Cuadro 1 muestra la alimentación ofrecida a todo el rodeo, el día del control de leche. La producción de leche se midió cada 15 días durante los 2 primeros meses de la lactancia y una vez al mes el resto de la lactancia. Los kilos de sólidos producidos se estimaron a partir de muestras individuales de leche extraídas en la mañana y la tarde del día del control. La CC y el peso se evaluaron mensualmente, usándose para evaluar CC la escala de Edmonson et al (1989).

Cuadro 1. *Asignación de forraje por vaca, kilos de MS de silo y kilos de MS de concentrados ofrecidos a las vacas durante el experimento.*

Mes	Forraje Asignado (kg MS/vaca)	Silo Planta Entera (kg MS/vaca)	Concentrado (kg MS/vaca)
Junio	50	1.5	5.5
Julio	14	3.5	12
Agosto	25	3.5	9
Septiembre	50	0	3.7
Octubre	60	0	3.7
Noviembre	35	0	4.3
Diciembre	30	0	6.3
Enero	30	1.5	6.3
Febrero	35	1.5	3.5

En los 2 años de trabajo, el período de inseminación artificial (IA) transcurrió entre el 28 de Agostos y el 1º de Noviembre. Luego, el rodeo continuó con toros por 2 meses más. Durante el período de IA, la detección de celo se realizó 2 veces por día y las vacas se inseminaron 12 hs después de detectadas en celo. En el año 2007, el intervalo parto-primera ovulación se estimó a partir del nivel de progesterona en muestras de leche sacadas individualmente 2 veces por semana. Los análisis se realizaron en el Laboratorio de Técnicas Nucleares de la Facultad de Veterinaria (UdelaR) utilizándose técnicas de radioinmunoanálisis. El re-inicio de la actividad folicular se definió como el día en el cual el nivel de progesterona en leche fue mayor a 1 nmol/l. El diagnóstico de preñez se realizó 60 días después de finalizados los servicios.
En el año 2007, a 12 vacas de cada uno de los grupos se les extrajo muestras de sangre quincenalmente desde 40 días antes del parto hasta 60 días después del parto. Las muestras de sangre en tubos con heparina se centrifugaron durante 15 minutos a 3000 rpm y se conservaron a -20 grados hasta su análisis. En dichas muestras se midió Insulina, IGF-1, Beta-Hidroxi-Butiratos (BHB) y Acidos Grasos no esterificados (NEFA). Las determinaciones hormonales se realizaron en el Laboratorio de Técnicas Nucleares de la Facultad de Veterinaria (UdelaR) y las de metabolítos en el Laboratorio Miguel C Rubino.

Análisis Estadístico

La producción y composición de la leche, la CC, el peso y parámetros energéticos se analizaron usando un modelo de medidas repetidas en SAS (Statistical Analysis System, SAS Institute Inc, Cary, NC, USA 2000). El modelo estadístico incluyó el efecto fijo de grupo genético, número de lactancia, etapa de la lactancia y sus interacciones. El largo de período seco y CC 60 días antes del parto se utilizaron como covarianzas.
Las variables reproductivas se analizaron a través de un modelo lineal usando el procedimiento GENMOD. El modelo incluyó como efectos fijos al grupo genético, el número de lactancia y sus interacciones. Las variables que no tenían distribución normal se transformaron en forma logarítmica.
La concentración de hormonas y metabolitos en sangre se analizó usando un modelo lineal en SAS (Statistical Analysis System, SAS Institute Inc, Cary, NC, USA 2000) que incluyó el efecto de grupo genético, número de lactancia, días pos-parto y sus interacciones. El largo de período seco y CC 60 días antes del parto se utilizaron como covarianzas.

Resultados

Producción y composición de leche 2007.

El Cuadro 2 muestra la producción en litros de leche, los kgs de grasa y proteína producidos y los % de los principales componentes de la leche para cada uno de los grupos genéticos.
La producción acumulada de leche, grasa, proteína y sólidos (grasa + proteína) a 305 días no fue diferente entre los grupos genéticos (Cuadro 2). En ambos grupos, las vacas de tercer a lactancia produjeron más leche y

Cuadro 2: *Promedio ± error estándar pooleados de producción y composición de leche diaria durante los primeros 240 días de lactancia y producción acumulada a los 305 días de lactancia de Holando Uruguayo (HU) y cruza Holstein Frisan Neocelandés (HUxHNZ) acorde al número de lactancia que experimentaron*.

Variable	Segunda lactancia		Tercera lactancia	
	HUxHNZ	HU	HUxHNZ	HU
Composición de leche a los 240 días				
Producción diaria de leche (Litros/vaca/día)	22.3±0.6[a]	22.4±0.6[a]	25.5±0.7[b]	26.5±0.7[c]
Grasa (%)	3.72±0.08[a]	3.59±0.08[b]	3.89±0.09[a]	3.39±0.09[b]
Proteína (%)	3.32±0.03[ax]	3.37±0.03[ay]	3.30±0.04[a]	3.18±0.04[b]
Lactosa (%)	4.92±0.03[ax]	5.02±0.02[ay]	5.06±0.03[b]	4.85±0.03[c]
Producción acumulada por 305 días de lactancia				
Leche (Litros/vaca)	6,189±338[a]	5,980± 97[a]	7,627±602[b]	7,357±439[b]
Grasa (kg)	217±12[a]	219±14[a]	293±21[b]	243±16[b]
Proteína (kg)	195±10[a]	200±11[a]	252±17[b]	224±14[ab]
Sólidos (Grasa + Proteína) (kg)	413±26[a]	417±31[a]	547±48[b]	468±33[ab]

[a, b, c] Promedios dentro de la misma fila difieren significativamente (P <0.05).
[x, y] Promedios dentro de la misma fila difieren significativamente (P <0.1).

grasa que las de segunda lactancia. Lo mismo sucedió para kgs de proteína y sólidos en el grupo HUxHNZ . Sin embargo no hubo diferencias en la producción de proteína y sólidos entre vacas de 2ª y 3ª lactancia en el grupo HU. La producción de leche a 240 días fue mayor en las vacas HU, debido fundamentalmente a un mayor pico de leche alcanzado por las vacas HU de 3º lactancia (Figura 1). Este mayor pico de leche estuvo asociado además a un menor % de grasa y una mayor pérdida de CC.

El % de grasa y lactosa en leche fue mayor en las vacas HUxHNZ que en las vacas HU (Cuadro 2 y Figura 1). El % de proteína tendió a ser mayor en las vacas HUxHNZ. En el grupo HUxHNZ , el % de grasa y proteína fue similar entre las vacas de segunda y tercer lactancia, en tanto que en el grupo HU, las vacas de segunda lactancia tuvieron un mayor % de proteína que las vacas de tercer lactancia.

Producción y composición de la leche año 2008.
La producción diaria durante los 150 días de lactancia fue similar entre ambas líneas genéticas: 26,2 ± 0,06 y 24,5 ± 1,08 L/día para las vacas HU y HUxHNZ respectivamente. Las vacas HU-L3 fueron las que presentaron menor producción de leche. Las concentraciones de proteína no fueron afectadas por la línea genética, pero la interacción entre la línea genética y paridad tendió a afectarla (P = 0,09): los porcentajes más bajos de proteína se observaron en las vacas HU-L4 (Cuadro 3). La concentración de grasa y de lactosa fue mayor en las vacas HUxHFNZ que en las vacas HU (3,41 ± 0,06 vs. 3,18 ± 0,1% en grasa y 4,94±0,03 vs. 4,63±0,05% en lactosa, P = 0,055 y P < 0,0001, respectivamente). En kg sólidos, las vacas HUxHFNZ fueron superiores a las HU (3,03 ± 0,07 vs 2,72 ± 0,11 kg, P = 0,02).

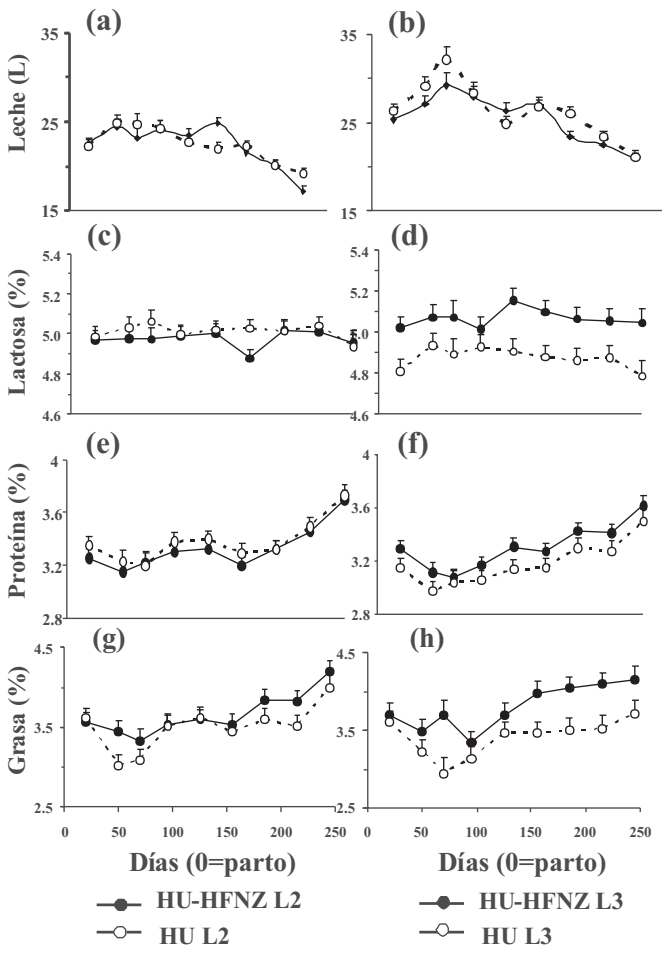

Figura 1. Producción de leche, (a, b), porcentaje de lactosa (c, d), proteína (e, f), y grasa (g, h) en vacas de dos (L2) y tres (L3) partos Holando uruguayo (HU) y cruza Neocelandes (HUxHNZ).

Cuadro 2 : Promedio (±SEM) de producción y composición de leche diaria durante los primeros 150 días de lactancia de Holando Uruguayo (HU) y cruza Holstein Frisian Neocelandés (HUxHNZ) acorde al número de lactancia que experimentaron

Variable	Tercera lactancia		Cuarta lactancia		P
	HUxHNZ	HU	HUxHNZ	HU	
Producción (Litros)	26,3±0,8[a]	22,6±1,2[b]	25,4±1[a]	26,8±1,5[a]	0,04
Proteína (%)	3,32±0,03	3,38±0,05	3,39±0,04	3,27±0,06	0,09
Grasa (%)	3,34±0,08	3,49±0,1	3,11±0,13	3,25±0,15	NS
Lactosa (%)	4,92±0,04	4,6±0,06	4,96±0,05	4,66±0,07	NS
Sólidos (kg)	3,06±0,09	2,53±0,14	3,01±0,11	2,92±0,17	0,11

P = nivel de significancia para la interacción lactancia y genotipo. NS= no significativo.

Peso y Condición Corporal 2007.
Las vacas HUxHNZ fueron más livianas que las vacas HU (520±4.6 vs 570±4.7, Pde0.05). En ambos grupos genéticos las vacas de tercera lactancia fueron más pesadas que las de segunda.
En los dos grupos genéticos la CC comenzó a caer desde los 30 días antes del parto, siendo esta caída más pronunciada alrededor del mismo (Figura 2). En el caso

de las vacas HU de tercera lactancia, la pérdida de condición fue aún mayor. Durante el experimento (-2 meses a + 6 meses después del parto) las vacas HUxHNZ mantuvieron una CC inferior a las vacas HU (2.96±0.02 vs 3.02±0.02, Pde0.05).

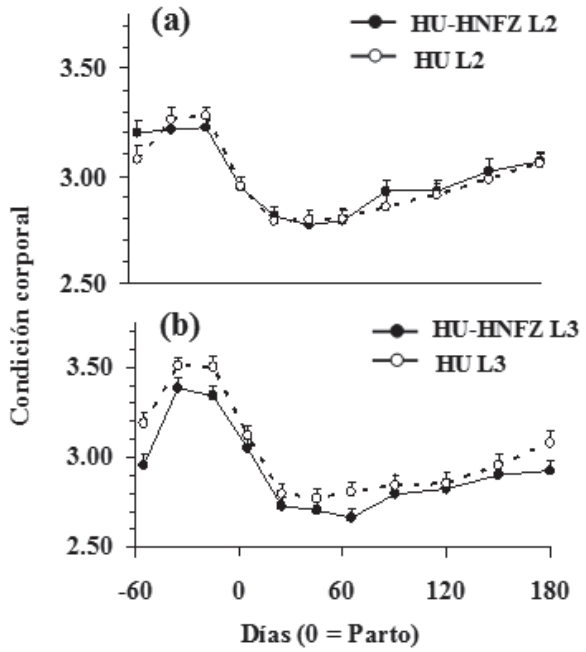

Figura 2: Evolución de la condición corporal en vacas de dos y tres partos (L2, L3) Holando Uruguayo (HU) y cruza Holando Uruguayo x HNZ (HUxHNZ).

Peso y Condición Corporal 2008.

La ganancia de PV de una lactancia a la otra fue de 65±6.5 vs 51.9±10.3 kg en las vacas HUxHNZ L3 y HU L3 y 43±8.1 vs 40.7±11.5 en la vacas HUxHNZ L4 y HU L4 respectivamente. Las vacas de tres lactancias ganaron mas PV que las de cuatro lactancias (P=0.08) y esto fue debido a las HFNZ, ya que las HU no difirieron entre si. El PV a los 2 meses posparto fue de 508±14 vs. 577± 8 kg para las HUxHNZ L3 y HU L3 (P = 0,06) y 522±11 vs. 587±31 kg (P = 0,03) para las HUxHNZ L4 y HU-L4, respectivamente.

El EC 100 días preparto (aprox. al secado) tendió a ser mayor en las vacas HU que en las vacas HUxHNZ (P = 0,09). En las vacas HUxHNZ, el EC de las vacas de cuarta lactancia en este momento fue menor que el de las de tercera lactancia (P = 0,02). Sin embargo, al parto no se encontraron diferencias de EC entre grupos. En los 150 días de lactancia estudiados, las vacas HU presentaron mayor EC que las HU-HFNZ (3,09±0,03 vs. 2,94±0,02, P = 0,002).

Eficiencia Energética 2007.

La Energía Metabólica producida en leche fue igual para ambos grupos (29550 vs 30155 MJ, HUxHNZ vs HU). Los requerimientos de mantenimiento de las vacas HU fue mayor al de las vacas HUxHNZ (18856 vs 17755 MJ, HU vs HUxHNZ, Pd”0.01). Por tanto los requerimientos energéticos totales durante la lactancia fueron mayores para las vacas HU (Pd”0.01). La energía obtenida a partir de la movilización de reservas corporales fue superior en el caso de las vacas HU que en las vacas HUxHNZ (6.27 vs 3.34 MJ/día). Los ingresos estimados de energía fueron iguales para los 2 grupos genéticos (46287 vs 47099 MJ en HUxHNZ y HU respectivamente). La eficiencia en utilización de energía para producción de leche fue superior en las vacas HUxHNZ que en las vacas HU (0.66±0.01 vs 0.64±0.01, d”0.05).

Indicadores Reproductivos 2007 y 2008.

El período anovulatorio post-parto no presentó diferencias significativas entre las líneas genéticas ni entre el número de lactancia, y su duración media fue de 45.2±5 días. El largo de las fases luteales fue 8.9±0.4 días (DS= 3.1, 3 y 18 días mín. y máx., respectivamente). El intervalo parto primer celo y el número de servicios por preñez fueron similares en las dos líneas genéticas. El intervalo inicio servicio-concepción e intervalo parto concepción no fueron afectados por la línea genética, pero la interacción entre paridad y línea genética tendió a afectarlos (P=0.12). Mientras que en animales de tercera lactancia las vacas HUxHNZ presentaron intervalos mas cortos que las HU; lo inverso sucedió con vacas de segunda lactancia (Cuadro 3).

Cuadro 3: Indicadores reproductivos de vacas Holando Uruguayo (HU) y cruza Holstein Frisian Neocelandés (HU-HFNZ) acorde al número de lactancia que experimentaron. Valor P de la interacción línea genética por lactancia.

Variable	Segunda lactancia		Tercera lactancia		P
	HU-HNFZ	HU	HU-HNFZ	HU	
Intervalo parto-primera ovulación (días)	55±6	41±7	43±6	38±7	NS
Intervalo parto-primer celo (días)	37±9	41±6	37±6	39±7	NS
Intervalo inicio servicio -concepción (días)	33±5	27±5	24±6	35±6	0.12
Intervalo parto concepción (días)	91±5	82±6	85±5	93±6	0.12
Número servicios/concepción	1.31	1.36	1.3	1.22	NS
Preñez 40 días (%)	58	41	69	31	NS
Preñez Global (%)	83	72	92	69	NS

El porcentaje de preñez a 90 días de servicio del total de vacas del ensayo fue 79%. A las seis semanas de servicio, el porcentaje de preñez fue mayor en las HUxHFNZ que en las HU (61 *vs* 35 %, P =0.04). Considerando la inseminación artificial y la monta natural que le precedió, el porcentaje de preñez en las vacas HU-HFNZ tendió a ser mayor que en las HU (87 % *vs*. 71 %. P = 0.08). Esta tendencia fue similar en el año 2008 (85% vs 68%, Pd”0.07, HUxHNZ y HU, respectivamente).

Metabolitos y Hormonas 2007.

La concentración de NEFA se incrementó alrededor del parto en los 2 grupos de vacas, siendo las vacas HU de tercer lactancia y las HUxHNZ de segunda lactancia las que tuvieron un incremento mayor (Figura 3). La

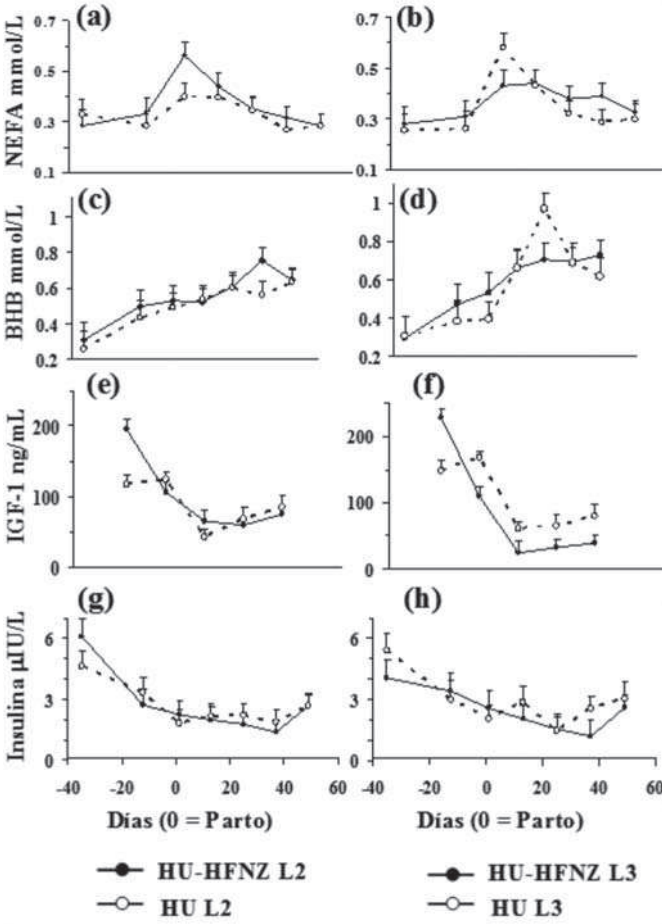

Figura 3: Concentraciones de ácidos grasos no esterificados (NEFA a, b), b-hdrixobutirato (BHB, c, d), factor insulina simil I (IGF-I) e insulina en vacas de dos y tres partos (L2, L3) Holstein uruguayo (HU) y Holstein uruguayo x Holstein Friesien neocelandés (HU-HFNZ).

concentración de NEFA retornó a un nivel basal un mes después del parto, mostrando las vacas HuxHNZ de tercer lactancia un retorno más lento de la concentración de NEFA en sangre a sus niveles basales posparto.
La concentración de BHB fue igual para los 2 grupos de vacas y para vacas de segunda y tercer lactancia (Figura 3). Esos niveles se incrementaron 20 días antes del parto y se mantuvieron altos durante el posparto sin retornan a niveles basales. Un pico muy alto en la concentración de BHB se observó 20 días después del parto solamente en las vacas HU de tercer lactancia.
La concentración de insulina en plasma comenzó a descender en torno a los 35 días pre-parto y se mantuvo baja hasta los 40 días después del mismo (Figura 3). A los 35 días previos al parto tendió a ser mayor en las vacas HUxHNZ L2 que en las HUxHNZ L3 (P = 0.06).

La concentración de IGF-1 comenzó a descender a rededor del parto y no retornó a sus niveles iniciales durante el post-parto (Figura 3). La vacas HUxHNZ presentaron concentraciones mayores a los 30 días pre-parto que las HU (P=0.01). Mientras que en las vacas HUxHNZ, las concentraciones de IGF-1 ya habían comenzado a descender hacia los 15 días previos al parto, en las vacas HU se observó un descenso hasta la primera semana post-parto. La disminución de la concentración plasmática de IGF-1 fue mayor en las vacas HUxHxNZ L3 que en las HUxHNZ L2, encontrándose, en la semana anterior al parto, mayores concentraciones de IGF-1 en las vacas HUxHNZ L3 que en las vacas HUxHNZ L2 (P <0.05).

Discusión

Producción y composición de leche.
Si bien en este experimento entre los grupos genéticos no hubo diferencias significativas ni en los lts de leche producidos corregidos a 305 días ni en los kilos de sólidos producidos (grasa + proteína), las vacas HU tendieron a producir más lts de leche con menor concentración de sólidos que las vacas HUxHNZ. El % de grasa de las vacas HUxHNZ fue mayor que el de las vacas HU. El % de proteína también tendió a ser mayor en el primer grupo genético. Estos resultados concuerdan con estudios realizados en Nueva Zelandia (Kolver et al, 2000; Macdonald et al, 2008; Harris y Winkelman; 2000) en donde se observó que al incrementarse el % de genética Holstein Americana, las vacas tendieron a producir más litros de leche pero con menor concentración de grasa y proteína. Similares resultados se encontraron recientemente en Uruguay, al compararse en varios tambos comerciales la producción de litros de leche y sólidos de vacas hijas de toros Holstein Friesian de NZ, Americanos, Canadienses y Europeos (Chilibroste, comunicación personal). Esto está explicado por el distinto énfasis puesto en los objetivos de selección de cada país de origen. En el caso de USA la prioridad del mejoramiento genético ha estado en la producción de lts totales (Shook, 2006), en tanto que en NZ, el objetivo principal del mejoramiento genético ha sido la producción de sólidos y la fertilidad (Harris and Kolver, 2001).
Las vacas HU de tercer lactancia produjeron más litros de leche que las vacas HUxHNZ en determinados períodos de la lactancia. Estos momentos coinciden con una mayor participación de los concentrados en la dieta recibida. Es posible que en ciertos momentos de la lactancia, el consumo de materia seca de las vacas HU haya estado limitado como para expresar todo su potencial productivo. Las vacas con mayor % de genética americana expresaron todo su potencial productivo en condiciones donde las vacas recibieron raciones mezcladas totales (Kolver et al, 2000).
En el año 2009, todos los grupos aumentaron la producción de leche respecto de su lactancia anterior, exceptuando las vacas HU-L3. Las vacas HUxHNZ- L3 fueron las que más aumentaron la producción y esto podría estar vinculado al menor desarrollo que las mismas pudieron tener durante su segunda lactancia. Estas vacas continuaron su desarrollo de una lactancia a la otra y pudieron haber mejorado su desempeño en la competencia por la alimentación, ya que comparativamente fueron las que mayor ganancia de PV presentaron.

Peso y Condición Corporal.
A pesar que las vacas HU mostraron mayor movilización de reservas posparto, la CC promedio de las vacas HUxHNZ fue menor al de las vacas HU fundamentalmente entre los meses 2 a 6 posparto del año 2007. Esta menor

CC de las vacas HUxHNZ se volvió a repetir en el año 2008. Estos resultados están en contradicción con la mayoría de los trabajos relevados en la literatura internacional (Kolver et al, 2000; Macdonald et al, 2008). Una posible explicación puede ser la desigual competencia por la comida en animales con 50 kilos menos de peso, manejados en lotes de gran tamaño. No se debería descartar tampoco una curva de desarrollo corporal diferente entre ambos grupos genéticos. Así lo parece sugerir la mayor ganancia de PV de una lactancia a la siguiente en las vacas HUxHNZ-L3 con respecto a sus pares HU-L3 . Esto podría ser debido a que las vacas Holstein americanas requieren mayor PV y edad para la pubertad (Macdonald y col. 2008) y, lo que, en sistemas de servicios estacionales, haría que las vacas HU-HFNZ reciban sus primeros servicios más jóvenes.

Eficiencia Energética.

Como la producción de sólidos totales fue similar en ambos grupos genéticos, también fue igual la energía metabolizable producida en leche. Las vacas HUxHNZ pesaron en promedio 49 kilos menos y por tanto tuvieron menores requerimientos de mantenimiento. Es así que los requerimientos totales de energía metabólica durante la lactancia fueron menores para el HUxHNZ. La mayor eficiencia energética estimada que se encontró en este experimento para las vacas HUxHNZ es una característica muy importante en cualquier sistema de producción, pero más aún, en aquellos sistemas lecheros donde el pasto cumple un rol importante en la dieta y el sistema de pago se basa en kilos de grasa y proteína , existiendo una deducción por lt de leche producido. Harris and Kolver , (2001) también reportaron una mejor eficiencia de conversión de las vacas Holstein Friesian de NZ frente a las vacas Holstein Americanas.

Metabolitos y Hormonas.

Los estudios tendientes a conocer los efectos potenciales de distintas señales metabólicas sobre la reproducción se han focalizado especialmente en saber que pasa con los metabolitos y hormonas metabólicas sanguíneas que fluctúan cuando el metabolismo energético se ve alterado (Butler , 2003). El incremento en los niveles de BHB y NEFA en sangre alrededor del del parto está asociado a una mayor movilización de reservas corporales en ese momento (Meikle et al, 2004; Lucy, 2001). La concentración de BHB y NEFA fue significativamente más alta en la HU de tercera lactancia durante el posparto temprano. Coincidentemente, dicho grupo de vacas fueron las que perdieron más condición.

La disminución en la concentración de insulina observada al parto es similar a lo reportado por Holtenius et al (2003) y Meikle et al (2004). La no existencia de diferencias en los niveles de insulina entre los 2 grupos genéticos estudiados es coincidente con los resultados de Chagas et al (2009) al comparar niveles de insulina en vacas Holstein Americanas vs Holando Friesio Neozelandés. Este último estudio encontró que las vacas Holstein Americanas mostraron una mayor resistencia metabólica a los efectos de la insulina en lactancia temprana, que podría estar explicando la mayor producción de leche de dichas vacas en ese momento de la lactancia (Chagas et al, 2009).

La disminución de la concentración de IGF-1 en plasma alrededor del parto, está asociado al cambio que ocurre en el metabolismo de la vaca lechera en ese momento tan especial. El metabolismo re-direcciona la utilización de nutrientes hacia la producción de leche, disminuye la sensibilidad del hígado a la hormona de crecimiento y por tanto se produce menos IGF-1 (Lucy, 2001). Los niveles de IGF-1 30 días antes del parto fueron mayores en las vacas HUxHNZ, pero no existieron diferencias entre el día -10 y + 40 alrededor del parto. Estudios recientes de Lucy et al (2009) encontraron que las vacas Holstein Americanas muestran una mayor desarticulación del “axis somatotrópico” en comparación con las vacas Holando Frisio Neocelandés, que explicaría su mayor producción de leche y mayor movilización de reservas. Sin embargo, en este estudio, las vacas HUxHNZ fueron las que tuvieron una mayor caída en los niveles plasmáticos de IGF-1. Dentro del grupo HUxHNZ, las de segunda lactancia fueron las que tuvieron una menor caída en IGF-1, lo que puede interpretarse como una menor “desarticulación” del axis somatotrópico y explicar su menor producción de leche. Al mismo tiempo, esa menor caída en los niveles de IGF-1 puede estar relacionada a que estos animales eran más jóvenes, aún seguían creciendo y es conocido el efecto de la IGF-1 en el desarrollo de animales jóvenes (Wathes et al, 2007).

Indicadores Reproductivos.

No existieron diferencias entre los grupos en el intervalo parto-1ª ovulación. Esto coincide por lo reportado por Chagas el al (2009) pero está en contradicción con otros trabajos que encontraron un intervalo parto-1ª ovulación más corto en las vacas Holstein Americanas en comparación con las Hosltein Friesian de NZ (Macdonald et al, 2008; Verkerk, 2000, Laborde et al, 1998)).

El % de preñez en los 60 días de IA fue mayor en las vacas HUxHNZ que en las vacas HU. La mayor fertilidad de Holstein Friesian de NZ frente al Holstein Americano ha sido reportada en diversos trabajos (Laborde et al, 1998; Macdonald et al, 2008). El usar toros Holstein Friesian sobre vacas con un alto % de genética de USA a permitido mejorar la fertilidad de las vacas hijas de ese “cruzamiento” (Harris y Winkelman; 2000). Trabajos recientes en Uruguay han demostrado en tambos comerciales una mejor performance reproductiva de vacas hijas de toros Hosltein Friesian de NZ en comparación con vacas hijas de toros Americanos, Canadienses o Europeos (Chilibroste, comunicación personal).

Interacción Indicadores Reproductivos, Metabolitos y Hormonas

Diversos estudios han mostrado los efecto de la insulina y la IGF-1 en el eje hipotálamo hipofisário y por tanto en el crecimiento folicular (Spicer et al, 1995; Butler, 2003). No se encontraron en este estudio, diferencias entre los grupos genéticos en el intervalo parto-ovulación, lo que es coincidente con lo reportado por Chagas et al (2009). En este último trabajo no se encontró una asociación entre

la resistencia a la insulina y la duración del periodo anovulatorio posparto.
Las vacas HUxHNZ presentaron un mayor porcentaje de preñez en los primeros 60 días de IA y además una mayor concentración de IGF-1 en el pre-parto. Wathes et al (1998) reportaron que la IGF-1 tiene un rol importante promoviendo el desarrollo del embrión y preparando el útero para la gestación. Sin embargo, De Feu et al (2008) no encontraron diferencias en los niveles de IGF-1 entre vacas Holstein Americanas y Holando Frisio de Nueva Zelanda, pero obtuvieron mayor número y calidad de embriones del último grupo.
Los mayores niveles de BHB y NEFA que mostraron las vacas HU y en especial las HU de tercera lactancia, indican un balance energético negativo mayor. Esto último puede estar asociado al menor % de preñez encontrado en las vacas HU.

¿ES EL CRUZAMIENTO UNA ALTERNATIVA PARA LLEGAR A UNA MAS VACA ELASTICA EN UNA PLAZO MAS CORTO?

Comparación de la performance productiva y reproductiva de vacas Holando Americano, Holando Frisio Neocelandés , Cruza Jersey con Holando y Rojo y Blanco Sueco con Holando en un establecimiento comercial.

Dutour, E.J., Laborde, D.,Lopez-Villalobos, N., Chilibroste, P.

Introducción.
El uso del cruzamiento entre razas lecheras no ha sido una herramienta muy utilizada por los productores lecheros en el mundo. Uruguay no es una excepción a esa regla. La razón principal para ello tal vez sean las históricas discusiones acerca del mayor volumen de litros de leche producido por las vacas Holstein frente al resto de las razas. Sin embargo, el cambio de los sistemas de pago de leche en los países exportadores, donde los kilos de sólidos y en especial de proteína adquirieron absoluta relevancia, así como las dificultades crecientes para tener una aceptable fertilidad y longevidad en el ganado Holstein, han llevado a que el cruzamiento entre razas lecheras sea una estrategia de progreso genético a tener en cuenta.
Los objetivos principales del cruzamiento entre razas lecheras son: 1) introducir en el rodeo nuevos genes proveniente de una raza que ha sido seleccionada con más énfasis por determinadas características de interés para el sistema 2) eliminar los efectos negativos de la consanguinidad 3) aprovechar las ventajas del vigor híbrido para características de importancia para el sistema de producción. En general del vigor híbrido se manifiesta fundamentalmente en características de baja heredabilidad, como la fertilidad, la longevidad y resistencia a enfermedades, y muy especialmente en ambientes que ofrecen más dificultades para la producción.
Para el sistema de producción diseñado en este establecimiento comercial, el tamaño de la vaca, la producción de sólidos, la fertilidad y la longevidad son absolutamente cruciales. En ese marco teórico se buscó evaluar la contribución que la raza Jersey y la raza Roja y Blanca Sueca podían hacer al ser introducidas en el rodeo de base Holando Uruguayo.
La raza Jersey es la segunda raza lechera en número de vacas en el mundo. En comparación con la Holstein, se destaca por su menor tamaño y por tanto menos requerimientos de mantenimiento, una menor producción de litros de leche pero con alta concentración de grasa y proteína, y una mejor fertilidad.
El interés por la Roja y Blanca Sueca surge, teniendo en cuenta que es una raza que ha sido seleccionada desde los años 60, en función de un indicador de selección muy balanceado, que además de la productividad de litros y sólidos, tiene en cuenta la fertilidad, la facilidad de parto, la longevidad y la salud de ubre. Lo que hoy es dominante en la mayoría de los países lecheros del mundo, los escandinavos lo vienen haciendo desde hace más de 40 años. Una enorme capacidad de visualizar el futuro y anticiparse a los problemas.
El objetivo de este trabajo fue evaluar en aspectos de productividad (volumen y composición de leche), peso vivo, condición corporal, eficiencia y fertilidad de cuatro grupos genéticos generados en el propio establecimiento comercial. El Holstein Americano (HA), el Holstein Friesian de Nueva Zelanda (HNZ) y las cruzas Roja y Blanca Sueca x Holando (RBS) y Jersey de Nueva Zelanda x Holando (HJ).

Materiales y Métodos.
En los años 2009 y 2010 se llevó a cabo un experimento en un establecimiento comercial para comparar el comportamiento productivo, la evolución del peso vivo (PV), condición corporal (CC) y la performance reproductiva de vacas lecheras hijas de madres Holando Uruguayas y padres Holando americano (HA) , Holando Neozelandés (HNZ), Sueca Roja y Blanca (RBS) y Jersey (HJ). El proceso que se siguió para generar las 4 líneas fue el siguiente. En el año 2007, se realizó la evaluación genética individual de las vacas del rodeo lechero del establecimiento comercial donde se llevó a cabo el experimento. Para ello se utilizó un índice económico de selección (Ingreso por tonelada de Materia Seca consumida) que tuvo en cuenta el sistema de pago por grasa, proteína y volumen, y los costos de alimentación del establecimiento. De esta forma se logró establecer un ranking de vacas en función de su mérito genético-económico. El sistema de apareamiento utilizado en el año 2007 consistió en: sobre la vaca Holando número 1 del ranking se utilizó semen HA, sobre la 2 semen HNZ, sobre la 3 semen RBS y sobre la 4 semen Jersey de Nueva Zelanda. De la misma forma se procedió con las vacas 5,6, 7 y 8 del ranking y así sucesivamente con el resto del rodeo. Se utilizaron 3 toros por raza, y el criterio de selección de los toros fue: utilizar los mejores toros para producción de sólidos de cada raza disponibles en las compañías de semen con las que se trabajó, a un costo por dosis de entre U$8 y U$ 10.
De la población de vaquillonas generada como se describió anteriormente se seleccionaron al azar 24

vaquillonas de cada grupo genético con similar fecha de parto (1 mayo – 15 julio 2009) y edad (23 ± 1 meses). Los animales seleccionados fueron expuestos durante toda la lactancia a las mismas condiciones de alimentación y manejo. El pastoreo de los animales se realizó siempre en un mismo grupo con asignaciones de forraje (kg MS/vaca/día) que oscilaron entre 20 kg en invierno, 25 kg en primavera y 17 kg en verano. Dicha asignación se evaluó mensualmente, 2 a 3 días antes o después del control lechero mensual. Las pasturas dominantes fueron praderas polifíticas durante invierno y primavera y sorgo forrajero y alfalfa durante el verano. La suplementación (mezcla de forraje conservado y granos) varió de 10 kgMS/vaca/día en invierno a 4 kgMS/vaca/día en primavera y verano, en función de la disponibilidad de forraje (Cuadro 4).

Cuadro 4 *Asignación de forraje por vaca, kilos de MS de silo y kilos de MS de concentrados proteicos y energéticos ofrecidos a las vacas en el año 1 y 2 del trabajo.*

	Pastura Asignada	Silo (kg MS/vaca)		Proteicos (kg MS/vaca)		Energéticos (kg MS/vaca)	
Mes	kg MS/vaca	Año 1	Año 2	Año 1	Año 2	Año 1	Año 2
Junio	20	3,5	4	1.8	2.6	1,4	3
Julio	10	2,7	6	1,8	2	4,9	4.5
Agosto	18	2,7	1.2	1.8	2	4,9	4.5
Octubre	30	0	4	0	2	3,3	7
Noviembre	26	0	0.3	0	1	2,4	4
Diciembre	26	0	5	0	2	2,4	4
Enero	26	0	5	0	2	2,8	4
Febrero	26	0	3	0	1.5	2,8	4
Marzo	22	0	1	0	1	3	5

Mensualmente se determinó en forma individual, producción y composición de la leche. Los kilos de sólidos producidos se estimaron a partir de muestras individuales de leche extraídas en la mañana y la tarde del día del control. Las mismas fueron procesadas en el laboratorio Colaveco.

Previo al parto y en cada control de producción (cada 30 días), se determinó el peso vivo y la condición corporal de los animales usando la escala de Edmonson et al (1989). El peso vivo de los animales al inicio del experimento fue 447± 35, 421± 35, 406± 32 y 431± 34 kg para HA, HNZ, HJ y RBS, respectivamente.

El período de inseminación artificial (IA) transcurrió entre el 28 de Agostos y el 1º de noviembre. Luego, el rodeo continuó con toros por 2 meses más. Durante el período de IA, la detección de celo se realizó 2 veces por día y las vacas se inseminaron una vez al día después de las 10 AM. El diagnóstico de preñez se realizó 60 días después del final del período de IA y 60 días después de finalizado el entore.

Análisis Estadístico.

La información productiva se analizó con un modelo de medidas repetidas en el tiempo (Proc Mixed SAS versión 9.1). Las medias de mínimos cuadrados estimadas para grupo genético, período (control lechero cada 30 días) y la interacción fueron comparados por prueba de probabilidad Tukey-Kramer (p<0,05).

La información de peso y condición corporal se analizó con un modelo de medidas repetidas en el tiempo (Proc Mixed SAS versión 9.1).

La información reproductiva para preñez se analizó con un modelo lineal asumiendo distribución binomial de la variable preñez (Proc Genmod SAS versión 9.1) mientras que para intervalo parto a primer servicio, intervalo parto concepción, intervalo primer servicio a concepción y número de servicios por concepción se analizó con un modelo de efectos fijos (Proc GLM SAS versión 9.1).

Resultados.

Producción y composición de leche.

En los Cuadro 5, 6 y 7 se presentan los resultados de la evaluación productiva de las vacas de primera, segunda y tercera lactancia de los distintos biotipos.

En todas las lactancias, la producción de leche del grupo HJ fue significativamente menor a las razas puras HA y HNZ (p<0.05). Salvo en primer lactancia, también fue menor la producción de leche del grupo HJ en comparación al biotipo RBS (p<0.05).

El contenido de grasa y proteína en leche fue significativamente mayor (p<0.05) para la cruza HJ que para los otros tres biotipos en todas las lactancias evaluadas. El biotipo HA tuvo significativamente menor % de grasa que el resto de los tres biotipos en todas las lactancias. En cuanto al % de proteína en leche del HA, si bien mostró menores % de proteína respecto a los biotipos HNZ y RBS, estas diferencias fueron significativas solo en primera lactancia.

Las combinaciones de los valores de producción de leche con contenido de sólidos determinaron que la cruza HJ exhiba los mayores valores diarios de producción de kgs de grasa en primera lactancia. Esta tendencia se volvió a repetir en segunda y tercer lactancia, pero las diferencias no fueron significativas respecto al grupo HNZ en segunda y tercer lactancia, ni respecto al grupo RBS en tercera lactancia. Las diferencias en producción diaria de proteína no fueron significativas entre genotipo en ninguna de las tres lactancias, aunque en tercer lactancia el biotipo HJ mostró una tendencia a tener una menor producción de kgs de proteína que el resto de los biotipos.

Cuadro 5. *Medias por mínimos cuadrados para indicadores de eficiencia, producción y composición de leche diaria por vaca de primera lactancia según biotipo lechero*

	Grupo Genético[1]			
	HA	HNZ	HJ	RBS
Kg Leche	17.5 a	17.0 ab	15.1 c	16.0 bc
Kg Grasa	0.61 b	0.65 b	0.70 a	0.61 b
Kg Proteína	0.59	0.59	0.58	0.56
Kg Lactosa	0.87 a	0.867 a	0.765 b	0.804 ab
% de Grasa	3.53 c	3.84 b	4.70 a	3.88 b
% de Proteína	3.37 c	3.46 b	3.86 a	3.57 b
% de Lactosa	4.98	5.05	5.05	5.00

Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas (Tukey-Kramer, p<0,05).

[1] Grupo genético: Holstein Americano (HA), cruza H por Holstein Neozelandés (HNZ), cruza H con Sueca Roja (RBS), cruza H con Jersey (HJ)

[2] promedio diario de kg Leche por el promedio del peso metabólico (PM) en el periodo evaluado.

Cuadro 6. *Medias por mínimos cuadrados para producción y composición de leche diaria por vaca de segunda lactancia según biotipo lechero*

	Grupo Genético[1]			
	HA	HNZ	HJ	RBS
Kg Leche	20.6 a	21.1 a	17.8 b	18.9 ab
Kg Grasa	0.72 b	0.80 ab	0.84 a	0.71 b
Kg Proteína	0.75 a	0.78 a	0.72 a	0.70 a
% de Grasa	3.58 c	3.88b	4.8 a	3.86 b
% de Proteína	3.74 c	3.80 bc	4.2 a	3.80 bc

Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas (Tukey Kramer, p<0,05).

[1] Grupo genético: Holstein Americano (HA), cruza H por Holstein Neozelandés (HNZ), cruza H con Sueca Roja (RBS), cruza H con Jersey (HJ)

Cuadro 7. *Medias por mínimos cuadrados para producción y compo -sición de leche diaria por vaca de tercera lactancia según biotipo lechero*

	Grupo Genético[1]			
	HA	HNZ	HJ	RBS
Kg Leche	24.6 a	24.6 a	19.8 b	22.8 a
Kg Grasa	0.83 b	0.96 a	0.95 a	0.86 ab
Kg Proteína	0.85 ab	0.88 a	0.78 b	0.84 ab
% de Grasa	3.47 c	4.00b	4.91 a	3.82 bc
% de Proteína	3.47 b	3.58 b	4.01 a	3.77 ab

Letras diferentes en la misma fila indicandiferencias significativas (Tukey-Kramer, p<0,05).

[1] Grupo genético: Holstein Americano (HA), cruza H por Holstein Neozelandés (HNZ), cruza H con Sueca Roja (RBS), cruza H con Jersey (HJ)

Peso y CC.

Los valores promedios de peso de las vacas de primera lactancia (media de mínimo cuadrado) durante el experimento fueron 460,6 ± 6,55, 439,8 ± 6,45, 450,0 ± 6,44 y 415,3 ± 6,10, para HA, HNZ, RBS y HJ, respectivamente. El grupo HJ fue significativamente más liviano que el resto de los genotipos cuyos pesos promedios no difirieron significativamente entre ellos. Todos los grupos pierden peso vivo durante los dos primeros meses de lactancia recuperando a partir del día 60. Durante todo el período de recuperación el grupo HA fue significativamente más pesado que el grupo HJ (Figura 4).

Los valores promedios de peso de las vacas de segunda lactancia (media de mínimo cuadrado) fueron 519 ± 6,55, 478 ± 6,45, 486,0 ± 6,44 y 454,3 ± 6,10, para HA, HNZ, RBS y HJ, respectivamente. El grupo HJ fue significativamente más livianos que los grupos genéticos HA y RBS. El grupo HNZ no difirió significativamente en peso con el grupo RBS y HJ, pero si fue más liviano que el grupo HA.

Cuadro 8. *Medias por mínimos cuadrados para indicadores de eficiencia vacas de segunda lactancia según biotipo lechero*

	Grupo Genético[1]			
	HA	HNZ	HJ	RBS
Lts Leche / Kg Peso Metabólico	0.18 a	0.19 a	0.17 a	0.17 b
Grs de Grasa /kg Peso Metabólico	6.8	7.2	7.2	6.7
Grs de Prot / kg Peso Metabólico	6.8	6.8	6.4	6.4
Grs de sólido/ kg Peso Metabólico	23	23	22	22

Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas (Tukey-Kramer, p<0,05).

[1] Grupo genético: Holstein Americano (HA), cruza H por Holstein Neozelan -dés (HNZ), cruza H con Sueca Roja (RBS), cruza H con Jersey (HJ)

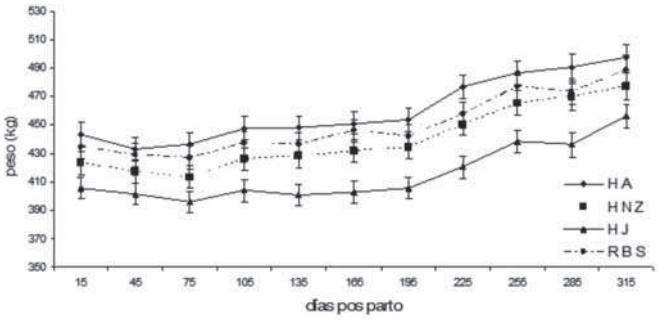

Figura 4. *Medias por mínimos cuadrados y errores estándar para peso vivo a través de la lactancia según grupo genético.*

Letras diferentes en el mismo período indican diferencias significativas (Tukey-Kramer, p<0,05)
Grupo genético: Holstein Americano (HA), cruza H por Holstein Neozelandés (HNZ), cruza H con Sueca Roja (RBS), cruza H con Jersey (HJ).

Los valores promedios de condición corporal (media de mínimo cuadrado) de las vacas de primer lactancia fueron 2,99 ± 0,025, 3,02 ± 0,024, 3,09 ± 0,024, 3,05 ± 0,026, para HA, HNZ, RBS y HJ, respectivamente. Tal como puede observarse en la Figura 5, el patrón de evolución corporal a lo largo de la lactancia fue similar entre los grupos genéticos. Sin embargo, el grupo RBS mantuvo a lo largo del experimento una condición corporal mayor (p<0.01) que el grupo HA. Los valores promedios de CC de las vacas en segunda lactancia fueron 3,02, 3,02, 3,17 y 3,08 para HA, HNZ, RBS y HJ respectivamente. En esta categoría, nuevamente las vacas RBS mantuvieron una mayor CC a lo largo de la lactancia.

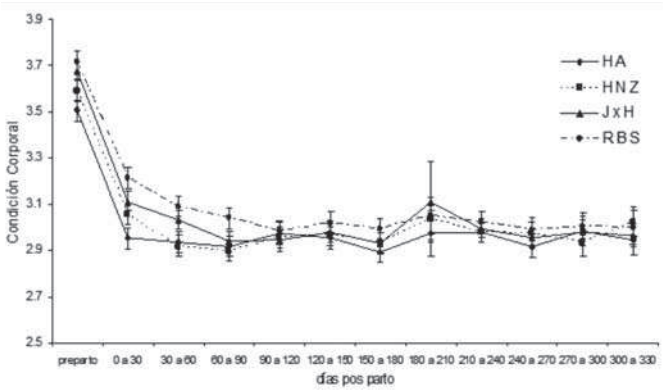

Figura 5. Medias por mínimos cuadrados y errores estándar para CC vivo a través de la lactancia según grupo genético.

Indicadores Reproductivos.

Hasta el momento de escribir este trabajo, se habían analizado estadísticamente solamente los indicadores reproductivos de los animales de primera lactancia.

No se encontró diferencias significativas entre los grupos genéticos para varios indicadores reproductivos (Cuadro 9). En el Cuadro 10 se presenta la proporción de vacas preñadas a diferentes momentos de haber iniciado la IA. El grupo HJ presentó mayor proporción de vacas preñadas para 21 y 42 días de inicio del periodo de inseminación. Mientras que el grupo HNZ fue menor en estos periodos. A los 63, 84 y 105 días desde el inicio de la inseminación no se registraron diferencias significativas entre los grupos genéticos. La preñez final fue del 90% sin diferencias significativas entre grupos genéticos.

Cuadro9. Medias por mínimos cuadrados y errores estándar para indicadores reproductivos según biotipo lechero

Indicadores reproductivos[2]	Grupo Genético[1] HA	HNZ	HJ	RBS
IP1°Ser *	109.9 ± 4.07	102.0 ± 3.98	105.8 ± 3.75	105.6 ± 3.98
IPC **	122.3 ± 6.64	106.5 ± 7.10	112.4 ± 5.79	116.3 ± 6.64
I1°SerC **	15.4 ± 4.64	10.4 ± 5.15	8.1 ± 4.05	14.4 ± 4.64
NS/C **	1.56 ± 0.168	1.54 ± 0.186	1.33 ± 0.146	1.50 ± 0.168

[1] Grupo genético: Holstein Americano (HA), cruza H por Holstein Neozelandés (HNZ), cruza H con Sueca Roja (RBS), cruza H con Jersey (HJ)

[2] IP1°Ser: Intervalo parto a primer servicio; IPC: Intervalo parto a concepción; I1°SerC: Intervalo primer servicio a concepción; NS/C: Número de servicios por concepción.

* Se toman en cuenta todas las vacas que por lo menos recibieron un servicio

** No se toman en cuenta las vacas que no se preñaron por IA

Discusión.

Peso y Condición corporal.

Las vacas HJ fueron siempre más livianas que el resto de los grupos genéticos. Teniendo en cuenta el peso promedio de las vacas Holando por un lado y las Jersey por otro, es dable esperar que sus cruzas se ubiquen en un nivel intermedio. En la medida que existe vigor híbrido para esta característica, el peso promedio de las HJ se ubica por encima del promedio de las razas parentales puras.

El peso de las vacas HNZ de segunda lactancia fue menor al de las HA, lo cual coincide con lo reportado por Pereira et al (2010). La cruza RBS mostraron un peso menor al HA pero no significativamente diferente.

Cuadro9. Proporción de vacas preñadas a diferentes días luego del inicio de inseminación (días post-IA) según grupo genético

Días post-IA	Grupo Genético[1] HA	HNZ	HJ	RBS
21	0.36 ab*	0.17 b*	0.62 a*	0.44 ab*
42	0.46 b**	0.41 b**	0.74 a**	0.66 ab**
63	0.64	0.53	0.78	0.70
84	0.74	0.66	0.86	0.71
105	0.74	0.66	0.86	0.71

[1] Grupo genético: Holstein Americano (HA), cruza H por Holstein Neozelandés (HNZ), cruza H con Sueca Roja (RBS), cruza H con Jersey (HJ)

*Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05).

**Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,10).

Los patrones de evolución del peso y la CC fueron similares entre las razas. Tanto en vacas de primera como segunda lactancia, se destacó la mejor CC a lo largo de toda la lactancia de las vacas RBS frente a la HA. El resto de los grupos genéticos no difirieron ni en la CC promedio ni en la evolución de la CC a lo largo de la lactancia. Las vacas HJ a pesar de ser más livianas y estar manejadas en un rodeo de más de 350 vacas, pudieron competir por la comida en igualdad de condiciones frente a los otros grupos genéticos más pesados.

Producción , composición de leche y eficiencia de conversión.

Las vacas HJ produjeron menos lts de leche, más kilos de grasa e igual cantidad de kilos de proteína que las HA y HNZ. El mayor % de grasa y % de proteína de las HJ compensó la menor producción de leche. Esto coincide con lo que cabría esperar en función de la producción de leche en volumen y composición promedio de cada una de las razas parentales. La raza Jersey produce menos volumen de leche pero con un mayor porcentaje de grasa y proteína que la raza Holstein o Holstein Friesian. Similares resultados han sido reportados en diversos trabajos que compararon el comportamiento productivo del Holstein o Holstein Friesian con la cruza HxJ (Prendville, Thackaberry and Buckley, 2009; Harris et al, 2000). El uso de la raza Jersey en un esquema de cruzamientos no busca mejorar los litros de leche sino la producción de sólidos.

La producción en lts de leche de las vacas cruza RBS fue intermedia entre la de la HJ y las HA y HNZ. Sin embargo, en la medida que los % de grasa y % de proteína fueron más altos que los de las HA y similares a los de la HNZ, la producción de kilos de grasa y proteína no difirieron respecto a los de la HA y HF. Similares resultados han sido reportados en condiciones de pastoreos + suplementación en Irlanda (French, Buckley, Lawless and Murphy, 2008). En condiciones de estabulación, las cruzas Holstein Americano x RBS mostraron una menor producción de lts y sólidos totales frente a la Holstein

Americanas a medida que aumentó el número de lactancias (Heins y Hansen, 2010).
La producción de lts de leche, los kilos de grasa y proteína de las vacas HA y HNZ no fueron significativamente diferentes para el nivel de alimentación al que fueron sometidos estas dos líneas genéticas. El % de grasa fue significativamente más alto en la HNZ. Si bien el % de proteína tendió a ser más alto en las vacas HNZ, las diferencias no fueron significativas. Esto es coincidente con lo reportado en distintos trabajos nacionales e internacionales (Harris et al, 2000; Pereira et al, 2010; Horan et al, 2004; Chilibroste, comunicación personal).
Cuando la eficiencia de las distintas razas se compararon en términos de litros de leche, gramos de grasa, gramos de proteína y gramos de sólidos totales producidos por unidad de peso metabólico no existieron diferencias significativas entre las mismas, excepto para litros de leche x kg de peso metabólico. La RBS de segunda lactancia produjeron menos lts de leche por unidad de peso metabólico que el resto de los grupos genéticos. Estos resultados difieren con las evidencias encontradas por otros autores. Diversos trabajos nacionales (Pereira et al, 2010) e internacionales (Macdonald et al, 2007) han reportado una mayor eficiencia de conversión de las vacas HNZ sobre las vacas HA a niveles de alimentación que fueron de moderados a medianamente altos. La mayor eficiencia de conversión estuvo dada por la similar producción de sólidos y el menor peso de la raza HNZ. La eficiencia de conversión fue similar cuando las dos razas se mantuvieron en sistemas de raciones mezcladas totales (Kolver, 2001) En Irlanda encontraron una mayor eficiencia de conversión de sólidos por unidad de peso y por kg de MS consumido de la HxJ en comparación con la raza HF (French, Buckley, Lawless and Murphy, 2008).

Indicadores Reproductivos.
El % de preñez final de todos los grupos genéticos fue muy bueno en comparación a los reportados en Uruguay, no existiendo diferencias significativas entre los mismos. Sin embargo, las cruzas HJ y RBS mostraron un mayor % de vacas preñadas a los 42 días del período de servicios La mayor fertilidad de las HJ y RBS frente al HF y HA ha sido reportada por otros autores (Harris y Winkelman, 2000; Prendville, Thackaberry and Buckley, 2009; French, Buckley, Lawless and Murphy, 2008; Heins y Hansen, 2010). . En un esquema de partos estacionados un mayor porcentaje de vacas preñadas a los 42 días de IA es muy importante. Por un lado asegura una parición más temprana y concentrada el próximo año, y por otro un mayor porcentaje de reemplazos de animales con mayor valor genético.
Los grupos HNZ y HA no mostraron diferencias en su performance reproductiva. Esto no es coincidente con lo reportado por diversos autores (Pereira et al, 2010; Harris and Winkelman, 2000; Horan et al, 2004). Tal vez sea necesario un mayor volumen de información proveniente del análisis de la performance reproductiva de las vacas de segunda y tercer lactancia.

Conclusiones Finales

El número de animales por línea genética con el cual se trabajó desde 2007 a la fecha no es lo suficientemente alto como para por si solo extraer conclusiones definitivas. Sin embargo muchos de los resultados obtenidos van en la misma línea con los reportados por otros autores en otros países. Esto permite ser más concluyente en el análisis de la información generada, en especial en visualizar tendencias de importancia para los sistemas comerciales de producción de leche. .
En sistemas de producción de leche de base pastoril y con niveles de suplementación medianos a altos (1500-2000 kgs de concentrado x vaca y 800-1000 kgs MS de silo x vaca):

● el uso de genética Holando Frisio Neocelandés sobre el Holando Uruguayo permite lograr un animal adulto de menor peso vivo (entre 40-50 kilos menos). Si bien va a tender a producir menos litros de leche que el HU, es posible lograr producciones por lactancia muy interesantes (6500-7500 lts de leche) con una mayor concentración de sólidos, en especial grasa. Esto hace que la producción de sólidos no se vea disminuida en la "cruza" HUxHNZ . Similar producción de sólidos asociado a menor peso vivo, hace que esa vaca HNZxHU sea más eficiente en términos energéticos. Los resultados nacionales y los provenientes de otros países muestran también que en esa "cruza" es dable esperar una mejor performance reproductiva. Por tanto, el uso de esa línea genética en el rodeo Holando Uruguayo es una buena herramienta para contrarestar la caída en fertilidad y el aumento de tamaño del Holstein, sin perder litros de leche ni kilos de sólidos.

● Usando JNZ sobre HU se logra un animal aún más liviano que en la cruza HNZxHU. La vaca HxJ va a producir significativamente menos litros de leche pero con una concentración de grasa y proteína significativamente mayor. Los kilos de grasa totales producidos van a ser mayores pero no así los kilos de proteína. Es posible que la producción total de proteína sea menor cuando las diferencias en litros totales producidos sean importantes. Sin embargo, en la medida que el peso vivo de esta cruza es menor, la eficiencia energética es similar al de HNZ y HU. La fertilidad va a mejorar, lográndose preñar un mayor porcentaje de vacas al inicio de la temporada de servicios. El uso de la cruza HJ es una buena herramienta entonces para sistemas de producción que busquen alta dotación por hectárea, alta producción de sólidos por unidad de peso vivo y donde la reproducción y en especial la parición temprana sean claves para el sistema.

● La cruza RBS es un animal de peso y tamaño muy parecido al HU. Produce niveles también similares de litros de leche con una mayor concentración de grasa y proteína. La fertilidad es también mejor que la de la raza HU. Diversos trabajos internacionales han reportado una mejor sanidad de ubre medida a través del recuento de

células somáticas. Esta cruza parece ser una opción interesante en sistemas de producción que pretendan darle al HU mejor fertilidad, sanidad de ubre y mejorar el % de grasa y proteína del rodeo. En sistemas donde se pretenda maximizar el impacto del vigor híbrido, el uso de la RBS como la tercera raza a utilizar sobre la cruza HJ puede ser una muy interesante alternativa.

Independientemente que las vacas del sistema sean de razas puras o cruzas, lo importante es que maximicen rentabilidad. Para ello es necesario basar el esquema de progreso genético en algún indicador económico de selección que incluya un adecuado balance de las principales características de importancia económica de la vaca lechera. Esto sin duda exige tener previamente muy claros los objetivos de selección. Es así como funciona la mejora genética en los países que tienen las mayores tasas de progreso genético en el mundo. Es así como deberá funcionar el Uruguay lechero en el futuro cercano.

Bibliografía

●Begley,N; Pierce, K.M; and Buckley,F (2009). Norwegian Red- a viable option for seasonal grazing systems.

Butler, W.R. 2003: Energy balance relationships with follicular development, ovulation and fertility in postpartum dairy cows. *Livestock production science* **83**: 211-218.

●Chagas, L.M.; Lucy, M.C.; Back, P.J.; Blache, D.; Lee, J.M.; Gore, P.J.; Sheahan, A.J.; Roche, J.R. 2009: Insulin resistance in divergent strains of Holstein-Friesian dairy cows offered fresh pasture and increasing amounts of concentrate in early lactation. *Journal of dairy science* **92**: 216-22.

●De Feu, M.A.; Patton, J.; Evans, A.C.; Lonergan, P.; Butler, S.T. 2008: The effect of strain of Holstein-Friesian cow on size of ovarian structures, periovulatory circulating steroid concentrations, and embryo quality following superovulation. *Theriogenology* **15:** 1101-1110.

●Edmonson, A.J.; Lean, L.J.; Weaver, L.D.; Farver, T.; Webster, G. 1989: A body condition scoring chart for Holstein Dairy cows. *Journal of dairy science* **72**: 68-78.

Hansen,LB;Cole,JB and Marx,G.D.(1998). Body size of lactating dairy cows, results of divergent selection for over 30 years. Proceedings of the 6th World Congress on Genetic Applied to Livestock Production. Volume 20: 35-38.

●Harris, B.L.; Winkelman, A.W. 2000: Influence of North American Holstein genetics on dairy cattle performance. *Australian Large Herds Conference.*

●Harris, B.L.; Kolver, E.S. 2001: Review of Holsteinization on intensive pastoral dairy farming in New Zealand. *Journal of dairy science* **84**: E56-E61.

●Holmes, C; Brookes,I.M;Garrick, DDS, Mackenzie, T.J and Wilson, G.F (2002). Milk Production From Pasture. Principles and Practices.

●Holtenius, K.; Agenäs, S.; Delavaud, C.; Chilliard, Y. 2003: Effects of feeding intensity during the dry period. 2. Metabolic and hormonal responses. *Journal of dairy science* **86:** 883–891.

●Kolver, E.S.; Napper, A.R.; Copcman, P.J.; Muller, L.D. 2000: A comparison of New Zealand and overseas Holstein-Friesian heifers. *Proceedings of New Zealand Society of animal Production* **60**: 265-269

●Laborde, D.; Holmes, C.W.; Garcia-Muñiz, J.G.; Witchtel, J. 1998: Reproductive performance of Holstein-Friesian cows differing genetically in live weight. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production* **58**: 73-75.

● Lucy, M.C. 2001: Reproductive physiology and management of high yielding dairy cattle. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production* **61**: 120-127.

●Lucy, M.C.; Verkerk, G.A.; Whyte, B.E.; Macdonald, K.A.; Burton, L.; Cursons, R.T., Roche, J.R.; Holmes, W. 2009: Somatotropic axis components and nutrient partitioning in genetically diverse dairy cows managed under different feed allowances in pasture system. *Journal of dairy science* **92**:526-39.

●Macdonald, K.A.; Verkerk, G.A.; Thorrold, B.S.; Pryce, J.E.; Penno, J.W.; McNaughton, L.R.Burton, L.J.; Lancaster, J.A.; Williamson, J.H.; Holmes, C.W. 2008: A comparison of three strains of Holstein-Friesian grazed on pasture and managed under different feed allowances. *Journal of dairy science* **91**: 1693-1707.

●Meikle, A.; Kulcsar, M.; Chilliard, Y.; Febel, H.; Delavaud, C.; Cavestany, D.; Chilibroste, P. 2004: Effects of parity and body condition score at calving on endocrine and reproductive parameters of the dairy cow under grazing conditions. *Reproduction* **127**: 727-737.

●Mwansa, P.; Peterson, R. 1998: Estimates of GxE effects for longevity among daughters of Canadian and New Zealand sires in Canada and New Zealand dairy herds. *Interbull bulletin* **17**: 110-114.

●Pereira I, Laborde D, Carriquiry M, Lopez Villalobos N, Meikle A. 2010a. Productive and reproductive performance of Uruguayan Holstein and Uruguayan Holstein x New Zealand Holstein Friesian cows in a predominantly pasture-based system. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production, v. 70, 306-310.

●Prendiville,R; Thackaberry,C; and Buckley,F (2009). New Thinking for challenging times.

Royal MD, Darwash AO, Flint APF, Webb R, Woolliams JA, Lamming GE. 2000a Declining fertility in dairy cattle: changes in traditional and endocrine parameters of fertility. Anim. Sci 70:487-501

●Shook G. E. 2006 Major Advances in Determining Appropriate Selection Goals J Dairy Sci9:1349-1361.

Spicer, L.J.; Echternkamp, S.E. 1995: The ovarian insuline and insuline-like growth factor system with an emphasis in domestic animals. *Domestic animal endocrinology* **12**: 223-245.

●Wathes, D.C.; Bourne, N.; Cheng, Z.; Mann, G.E.; Taylor V.J.; Coffey, M.P. 2007: Multiple correlation analysis of metabolic and endocrine profiles with fertility in primiparous and multiparous cows. *Journal of dairy science* **90**: 1310-1325.

● Wathes, D.C.; Reynolds, T.S.; Robinson, R.S.; Stevenson, K.R. 1998: Role of the insulin-like growth factor system in uterine function and placental development in ruminants. *Journal of dairy science* **81:** 1778–1789.

ROL DEL ASESOR VETERINARIO EN LOS RECURSOS HUMANOS

Dr. Carlos E. Lemaire Ratti.

Introducción

El profesional Veterinario debe tener presente la relevancia de los Recursos Humanos en la ejecución de sus indicaciones o sugerencias para obtener un buen resultado y así aspirar a lograr las metas planteadas. Si bien nuestros servicios son contratados y remunerados por los dueños o gestores de las empresas agropecuarias, tenemos que ser conscientes que en la práctica, los encargados de la parte operativa (responsables de áreas u operarios en general) son los elementos claves que ejecutan nuestras indicaciones. EL momento y la forma en que les transmitamos las indicaciones, son factores fundamentales a la hora de lograr una buena receptividad de las personas.
En general, en nuestro medio, somos profesionales que mantenemos un relacionamiento muy estrecho con dueños, encargados u operarios de establecimientos. En gran medida, del grado de relación humana que logremos establecer dependerán los mayores o menores niveles de confianza que facilitaran o no, nuestra labor.

La profesión veterinaria dedicada a producción animal, trascurre a través del tiempo, por distintas etapas o experiencias que dependen del rubro, de la intensificación del sistema, de las características de los empresarios en demandar tecnologías y del perfil del profesional.
En primera instancia el veterinario desarrolla una tarea de asistencia técnica, ante llamados puntuales para actuar en situaciones de emergencia (cirugías, casos clínicos, certificaciones, etc). Es la etapa de inserción y adopción predial, clave para lograr una futura continuidad laboral en el establecimiento. Si tenemos éxito, nos volverán a llamar e incluso nos pueden pedir incursionar en otras áreas de la empresa.
.
En una siguiente etapa pasamos a ser considerados referentes profesionales, primero para áreas puntuales, para luego tener incidencia en aspectos más relevantes de la empresa.
Sin embargo, es necesario tener presente que nuestra formación curricular adolece de la formación en el manejo de los recursos humanos. En ese sentido, el profesional que aspire a incursionar en el rol de asesor, debe tomar conciencia de sus limitaciones y esforzarse en profundizar los vínculos entre los distintos actores de la actividad agropecuaria.

Debemos recordar, que los resultados son la suma de acciones ejecutadas por los operarios. Por tanto los conocimientos o iniciativas que aportemos van a depender de la adopción y el grado de involucramiento del personal que lo ejecuta.

Características a considerar:

Cualquiera sea la actividad que se desarrolle, la persona debe contar con ciertos VALORES que no solo definen su personalidad sino que considero facilitan su gestión y por ende jerarquizan su performance.
Destacaría los siguientes valores básicos (a estar presente en todos los niveles jerárquicos de la empresa): RESPONSABILIDAD (asumir sus actos); DISCIPLINA (hacer lo que hay que hacer); ACTITUD (disposición para realizar la tarea); COMPAÑERISMO (trabajo en equipo). Estos VALORES debieran ser considerados o evaluados antes que aquellas aptitudes inherentes a la función que deben desarrollar.

Las aptitudes que deben reunir los operarios para desarrollar sus funciones pueden resumirse en: IDONEIDAD (capacitación), VOCACION (gusto por lo que hace) y EXPERIENCIA (conocimiento del rubro). Estas aptitudes son importantes, pero insuficientes en ausencia de los VALORES enumerados anteriormente.

Los modelos productivos son procesos llevados a cabo por un conjunto de operarios que debieran actuar con un sentido de EQUIPO, en donde el COMPROMISO, la UNION, la LEALTAD, la GENEROSIDAD y la CAMARADERIA, cultivan el sentido de COMPAÑERISMO que requiere cualquier EQUIPO de trabajo. Por otra parte, es básico y necesario involucrar a todos los actores de la empresa y la ACTITUD que adoptemos de nuestra parte va a generar credibilidad y respeto para facilitar la tarea y facilitar la continuidad.
Las buenas relaciones en el EQUIPO, son claves en el trabajo. Por tanto todo lo que se haga en fomentar VINCULOS entre los integrantes va a repercutir favorablemente en el clima de trabajo
Otros aspectos de suma importancia para fortalecer el equipo, representan la INTEGRACION, la COORDINACION y la DELEGACION de roles, que contribuyen a la COMPLEMENTACION de las acciones, tan básicos para alcanzar los objetivos que la empresa se haya planteado.

Trabajar en definir sus OBJETIVOS, tendría que ser el primer trabajo que un empresario debiera realizar. Luego elaborar un PROYECTO a corto, mediano y largo plazo que permita lograr los OBJETIVOS buscados. Por otra parte, el establecer un ORGANIGRAMA ayuda a ver las necesidades e idoneidad del recurso humano disponible. Definir, ROLES y TAREAS de operarios, establecer METAS y rutinas de evaluación conjuntas que nos permitan consolidar el camino o en caso contrario rectificarlo, son parte sustanciales del trabajo.
Es importante considerar que las sugerencias o críticas en cualquier sentido tienen como finalidad, brindar APORTES, tanto para cambiar o modificar alguna acción