

“COEFICIENTE PESO CANAL BOVINO”

Revisión - Julio 2019

Dr. Augusto Borca

Dra. Nancy Denis

Dra. Patricia Moure

Dr. Iván Pereira

Dr. Federico Salles





Agradecimientos

A los frigoríficos Canelones, Las Piedras, Pando y Tacuarembó, por permitirnos realizar el trabajo de campo en sus instalaciones.

A los operarios de dichas plantas por la colaboración en los trabajos prácticos.

A los referentes de los frigoríficos Canelones, Carrasco, Las Moras, PUL, Sarubbi, Schneck y Tacuarembó por su ayuda en la validación de los resultados.

A Alejandro Hourcade por su aporte en el análisis de los resultados.

A los estadísticos Mónica Cadenazzi, Natalia Berberian y Fernando Massa por el soporte estadístico en el diseño del muestreo, análisis y validación de datos.

A la Gerencia de Información y en especial a Mariela Mesa por su disponibilidad y aportes de datos estadísticos.



TABLA DE CONTENIDOS

1	RESUMEN.....	4
2	OBJETIVOS	4
3	ANTECEDENTES.....	4
4	JUSTIFICACION DE LA REVISION	5
5	METODOLOGIA	6
5.1	DISEÑO ESTADÍSTICO DE LA MUESTRA	7
5.1.1	DEFINICION DE CATEGORIAS.....	7
5.1.2	DEFINICION DE PADRONES.....	8
5.1.3	DEFINICION DEL MUESTREO	8
5.2	TRABAJO DE CAMPO	9
5.3	CREACION DE LA BASE DE DATOS, ANALISIS Y VALIDACION.....	9
6	RESULTADOS	10
6.1	COMPOSICION PORCENTUAL DE LAS UNIDADES BASES DE LA CANAL DE CADA CATEGORIA.....	10
6.2	RENDIMIENTOS CARNICOS (RC) Y GRASA REMOVIDA EN DESOSADO (GRD) POR CANALES Y UNIDADES BASE	10
7	DISCUSIÓN.....	12
7.1	MUESTREO DEFINITIVO.....	12
7.2	ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO POR CATEGORÍAS.....	12
7.3	VALIDACIÓN	15
8	CONCLUSIONES.....	18
9	RECOMENDACIONES PARA POSTERIORES REVISIONES	19
10	BIBLIOGRAFÍA	21

ANEXO 1: DEFINICIONES

ANEXO 2: PADRON DE CORTES POR CATEGORÍA

ANEXO 3: METODOLOGIA DE TRABAJO DE CAMPO

ANEXO 4: PLANILLAS





1 RESUMEN

Los Coeficientes Peso Canal (CPC) son utilizados para calcular el Equivalente Canal (EC) de los productos cárnicos. El EC es necesario para conocer el ingreso promedio de exportación por tonelada de peso canal (IPEX). Los CPC vigentes son 1.45 para la canal continental y 1.61 para la canal tipificación manufactura.

Surge la necesidad de realizar esta nueva revisión para mantener actualizados los valores de CPC en función de los cambios en la matriz productiva, a través del cálculo de los coeficientes peso canal representativos de la faena y mercado, y en caso de ser necesario un CPC específico para cada una de las categorías definidas.

Para ello se definieron cuatro categorías, las cuales fueron muestreadas en cuatro plantas frigoríficas con un número mínimo de 30 animales cada una. Para alcanzar los objetivos propuestos, se midió el rendimiento cárnico y la grasa removida a partir del desosado de las medias canales.

Fue posible identificar dos poblaciones con comportamientos diferentes en cuanto a las variables medidas por lo cual se procedió a calcular los CPC para cada una de ellas. El CPC de la canal categoría Vaca Flaca fue 1.44 con un rendimiento cárnico de 69.61% y el CPC de la canal del resto de las categorías fue 1.40 con un rendimiento cárnico 72.01%.

2 OBJETIVOS

Los objetivos de este compromiso de gestión son:

- Calcular los Coeficientes Peso Canal (CPC) representativos de la faena y mercados actuales de exportación.
- Estudio del rendimiento cárnico de las categorías más relevantes de la faena para establecer la necesidad de aplicar un CPC específico para cada una de ellas.

3 ANTECEDENTES

El EC expresa las toneladas de canales que fueron necesarias para producir un volumen de carne determinado. Este indicador es utilizado por los países para hacer comparables datos de producción y comercialización de carne.

El EC en Uruguay se calcula en base al valor de los CPC, según la fórmula:

$$EC = \text{Peso embarque} \times \text{CPC}$$



Peso embarque: peso neto de carne exportada (en Uruguay es el total de kilogramos exportados registrados en el SRGE).

En Uruguay, el CPC es el cociente entre el peso total en caliente de las unidades bases (ub) sobre el peso total de carne en frío obtenido de las mismas:

$$CPC_{ub} = \text{PESO TOTAL CALIENTE}_{ub} / \text{PESO TOTAL CARNE EN FRIO}_{ub}$$

Es importante mantener actualizados los valores de CPC ya que éstos influyen en diferentes indicadores económicos, lo cual se encuentra muy bien descrito en el punto 4.4 del trabajo "Propuestas de nuevos CPC para las exportaciones de carne vacuna"; INAC 2006.

Los primeros CPC utilizados para el cálculo del EC en Uruguay fueron publicados en el trabajo de la Dirección De Estudios Económicos "Coeficientes de transformación de carne procesada a carne en gancho"; INAC 1981.

Los CPC calculados en 1981 sufren una revisión en el año 2006 (Tabla 1) y de esta última surgen valores de CPC vigentes hasta la fecha.

	CPC 1981 ENFRIADA	CPC 1981 MANUFACTURA CONGELADA	CPC 2006 CANAL CONTINENTAL	CPC 2006 TIPIFICACION MANUFACTURA
CANAL	1.595	1.759	1.45	1.61
PISTOLA			1.42	1.57
HERRADURA			1.49	1.65

Tabla 1: Evolución de los CPC para carne sin hueso entre 1981 y 2006, según cortes

4 JUSTIFICACION DE LA REVISION

En la actualidad existen dos grandes causas que ameritan una revisión de los CPC vigentes.

- Cambios en la composición de la faena con mayor incidencia de animales de encierro (cuota 481), con supuestos rendimientos diferentes que pueden afectar el CPC. La cuota 481 empezó en el año 2009 y en la actualidad los animales de encierro corresponden al 10% de la faena anual (GIF-INAC).
- Cambios en la estructura de los mercados de exportación de carnes del Uruguay lo cual implica una variación en los padrones de cortes que podrían verse reflejado en los rendimientos cárnicos de la canal.



En la Figura 1 se observa un incremento sostenido en las exportaciones hacia el continente asiático, representado principalmente por la República Popular China. Por otro lado, se mantienen estables las exportaciones hacia la Unión Europea.

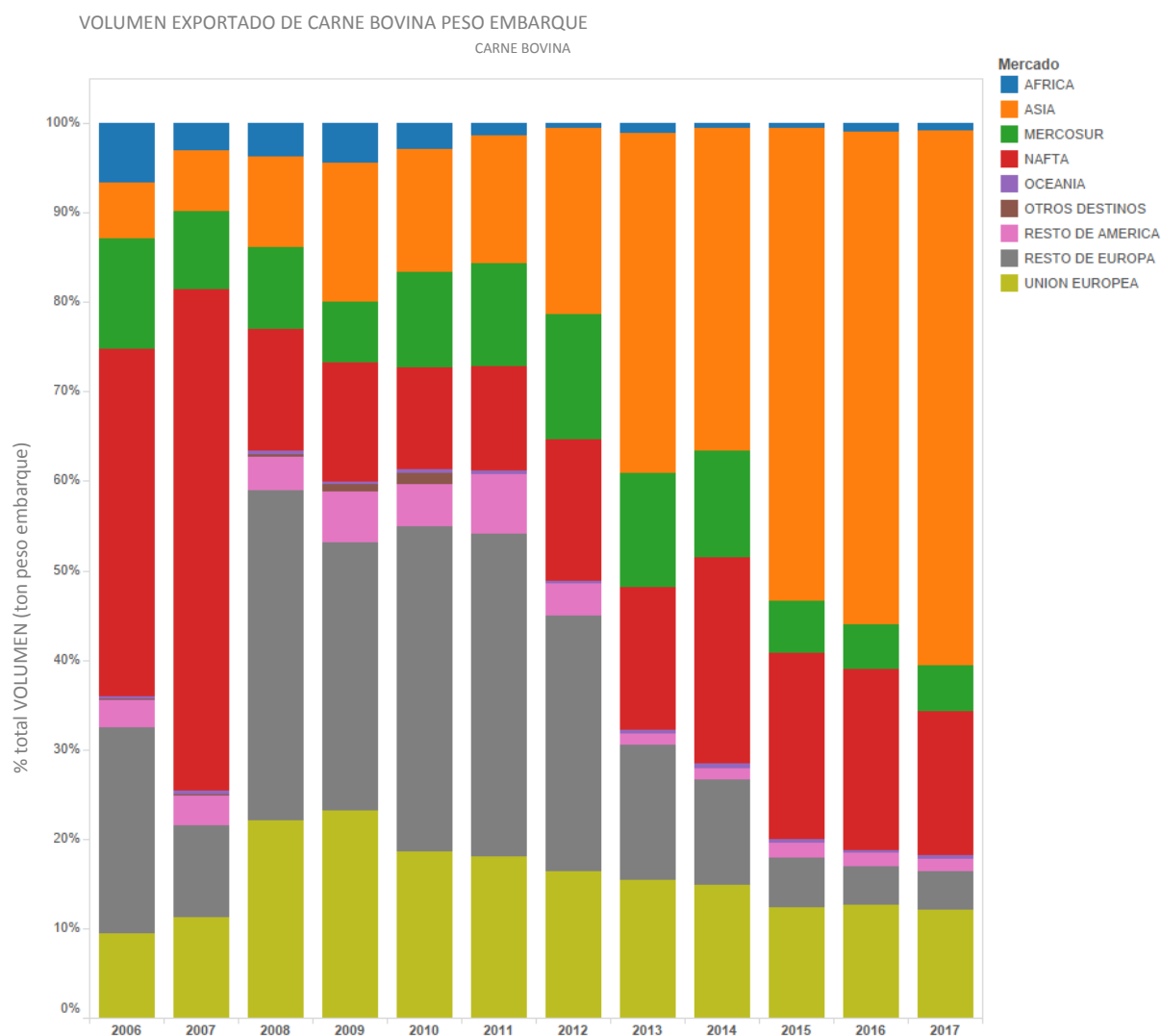


Figura 1: Volumen exportado de carne bovina en los diferentes mercados (peso embarque) en el periodo 2006-2017 (GIF-INAC)

5 METODOLOGIA

En esta sección se mostrará cómo se realizó el diseño estadístico de la muestra, el trabajo de campo, la creación de la base de datos, el análisis y la validación de los resultados.



5.1 DISEÑO ESTADÍSTICO DE LA MUESTRA

Para el diseño de la muestra se definieron las categorías de ganado a estudiar, los padrones de cortes y la cantidad de canales por categoría.

5.1.1 DEFINICION DE CATEGORIAS

Este trabajo plantea el estudio por separado de rendimientos cárnicos para las categorías Novillo de Campo, Novillo de Encierro, Vaca Flaca y Vaca Gorda en función de la relevancia que tienen en la composición del total de carne producida; analizando sus comportamientos para definir si son poblaciones diferentes entre sí.

Se realizó el diseño estadístico de una muestra que fuera cualitativamente representativa de las categorías de la faena nacional del año 2017 (Tabla 2).

Categoría	Cabezas (%)	Cabezas totales
Vacas	49.42	1270039
Vacas 6d	2.67	68269
Vacas 8d	34.58	891096
Vaquillona	12.17	310674
Novillos	48.68	1249538
Novillo 2-4d	18.35	475626
Novillo 6d	10.65	271917
Novillo 8d	16.35	418250
Novillo dl	3.32	83745
Ternereros	0.47	12107
Toros	1.43	36992
Total	100	2568677

Tabla 2: Composición de la faena por categorías año 2017 (GIF-INAC)

Los animales de encierro son actores nuevos, cuyo manejo productivo e industrial podrían determinar rendimientos diferentes en relación con los de campo. Se constató que, del total de la faena del año 2017, 253.047 (9.9%) cabezas corresponden a dicha categoría, siendo un 24% hembras y un 76% machos (GIF-INAC).



Las definiciones de las categorías para este trabajo son las siguientes:

Novillo de Campo: machos castrados alimentados básicamente a pasto, con una conformación de canal N, A o C y con una terminación grasa de grados 1, 2 o 3.

Novillo de Encierro: machos castrados con terminación a grano, con una conformación de canal I, N o A y con una terminación grasa de grados 2 o 3.

Vaca Gorda: hembras alimentadas básicamente a pasto, con una conformación A o N y con una terminación grasa de grados 2 o 3.

Vaca Flaca: hembras alimentadas básicamente a pasto, con una conformación de canal C o U y con una terminación grasa de grados 0 o 1.

5.1.2 DEFINICION DE PADRONES

Se establecieron los padrones de cortes para el delantero, el trasero, la falda y los asados con vacíos de cada una de las categorías de ganado a estudiar, en función de los volúmenes exportados para cada destino durante el período 2015-2017.

Padrones para el Novillo de Campo y Vaca Gorda: para los cortes del delantero se utilizaron los padrones más frecuentes para el mercado chino, y para los cortes del trasero los padrones para Europa (UE) y China. Los asados se deshuesaron y destinaron arbitrariamente a la manta para obtener el CPC y los vacíos se prepararon para el mercado chino.

Padrones para el Novillo de Encierro: el destino principal de los cortes de la media canal fue UE y con padrón de la Cuota 481.

Padrones para la Vaca Flaca: todos los cortes de la media canal se destinaron a la manta excepto bife ancho, bife angosto y lomo, los que se prepararon con padrones para China.

Los padrones se describen en el **Anexo 2: Padrones de Cortes por Categorías**.

5.1.3 DEFINICION DEL MUESTREO

Se decidió realizar un muestreo estratificado por categoría, estableciéndose un número de muestra de 30 canales para cada una de ellas, siendo ésta la cantidad mínima de unidades a partir de la cuales se pueden inferir los valores a nivel poblacional. Esta muestra se podría ampliar dependiendo de la variabilidad obtenida dentro de cada categoría.



Con el fin de minimizar los efectos de los procesos industriales particulares de cada planta frigorífica, se optó por realizar los muestreos de cada categoría en dos plantas con características diferentes.

5.2 TRABAJO DE CAMPO

La prueba se realizó en las plantas frigoríficas Canelones, Las Piedras, Pando y Tacuarembó. Las medias canales fueron separadas en unidades base (Tabla 3) y deshuesadas, registrándose el peso de cortes, manta, recortes, grasa, tendinosa, huesos y desperdicios para posteriormente confeccionar la base de datos.

DELANTERO	TRASERO
Herradura	Pistola
Asado 10 costillas	Asado 3 costillas con vacío
Falda	

Tabla 3: Unidades base

Los detalles se describen en el **ANEXO 3: Metodología de Trabajo de Campo**.

5.3 CREACION DE LA BASE DE DATOS, ANALISIS Y VALIDACION

Se confeccionó una base de datos con los valores obtenidos en el trabajo de campo, la cual permitió el cálculo de valores de CPC y rendimientos de cada unidad base y de la canal.

Se realizó la comparación entre las diferentes categorías con el fin de saber si se comportan como subpoblaciones y si es necesario el cálculo de un valor de CPC para cada una de ellas. Para realizar dicha comparación se utilizaron los promedios de rendimiento cárnico y el porcentaje de grasa removida en el desosado de cada categoría como variables de trabajo. Se utilizaron esas dos variables ya que son dependientes entre sí y cuantificables.

La validación consiste en verificar que los datos de la muestra y los industriales provienen de la misma población. Para ello se solicitó a los referentes de varias plantas frigoríficas datos de producción diarios para calcular las variables de trabajo.



6 RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados obtenidos en el estudio.

6.1 COMPOSICION PORCENTUAL DE LAS UNIDADES BASES DE LA CANAL DE CADA CATEGORIA

	NOVILLO CAMPO (%)	VACA GORDA (%)	NOVILLO DE ENCIERRO (%)	VACA FLACA (%)
HERRADURA	41.7	40.9	39.4	38.3
FALDA	2.6	2.5	4.6	4.8
PISTOLA	41.1	41.5	40.5	43.3
ASADO a 10 COST	7.1	7.6	7.1	7.1
ASADO a 3 COST c/VACIO	7.6	7.5	8.4	6.6
Total	100	100	100	100

Tabla 4: Canal tipo como porcentaje de la media canal en frío

6.2 RENDIMIENTO CARNICO (RC) Y GRASA REMOVIDA EN DESOSADO (GRD) POR CANALES Y UNIDADES BASE

El rendimiento cárnico (RC) es el valor obtenido de la suma de los pesos de los cortes comerciales sin hueso, los recortes y las mantas provenientes de la canal o unidades base, expresado como porcentaje de las mismas.

El término grasa removida en el desosado (GRD) se refiere a la grasa obtenida del charqueo de los cortes, envasada como grasa comestible y expresada como porcentaje de la canal o unidades base.

En las Tablas 5 a 10 se puede observar tanto en las canales como en las unidades base un mayor porcentaje de grasa en las categorías Novillo de Encierro y Vaca Gorda, esto es debido a que las canales que componen las categorías tenían terminación de grados 2 y 3.

CATEGORIA	GRD (%)	RC (%)
NOVILLO DE ENCIERRO	9.31	69.29
NOVILLO CAMPO	5.89	70.65



VACA FLACA	3.62	69.61
VACA GORDA	8.03	68.47

Tabla 5: Rendimiento de la canal, según categoría

CATEGORIA	GRD (%)	RC (%)
NOVILLO DE ENCIERRO	10.08	66.75
NOVILLO CAMPO	7.60	65.68
VACA FLACA	3.50	67.87
VACA GORDA	8.84	63.80

Tabla 6: Rendimiento de la herradura, según categoría

CATEGORIA	GRD (%)	RC (%)
NOVILLO DE ENCIERRO	7.52	70.85
NOVILLO CAMPO	5.53	73.69
VACA FLACA	3.45	70.86
VACA GORDA	6.23	71.27

Tabla 7: Rendimiento de la pistola, según categoría

CATEGORIA	GRD (%)	RC (%)
NOVILLO DE ENCIERRO	14.0	58.68
NOVILLO CAMPO	7.49	71.17
VACA FLACA	8.86	61.11
VACA GORDA	13.76	69.09

Tabla 8: Rendimiento de la falda, según categoría

CATEGORIA	GRD (%)	RC (%)
NOVILLO DE ENCIERRO	0.21	78.61
NOVILLO CAMPO	0.04	78.63
VACA FLACA	0.03	72.71
VACA GORDA	0.11	68.69

Tabla 9: Rendimiento del asado a 10 costillas, según categoría



En la Tabla 9 se observa un bajo porcentaje de grasa removida debido al tipo de padrón utilizado (se derivó a la manta desgrasando mínimamente).

CATEGORIA	GRD (%)	RC (%)
NOVILLO DE ENCIERRO	17.60	71.73
NOVILLO CAMPO	3.27	74.76
VACA FLACA	2.78	73.90
VACA GORDA	9.28	79.11

Tabla 10: Rendimiento del asado a 3 costillas con vacío, según categoría

En la Tabla 10, en los novillos de encierro, observamos un alto valor de GRD debido al padrón de los vacíos (vacíos, grande y chico encuadrado y al rojo).

7 DISCUSIÓN

7.1 MUESTREO DEFINITIVO

Se realizó un muestreo mínimo de 30 animales por categoría y luego de analizar los resultados, se decidió no ampliar el muestreo ya que la precisión global del CPC fue menor al 1% y en las 5 unidades base, fue de entre 0.9 y 2.2% (con una confianza del 95%).

7.2 ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO POR CATEGORÍAS

Para comprobar el supuesto de que sí es necesario un CPC específico para cada categoría definida, se realizó un estudio comparando los promedios de RC y GRD.

La variabilidad interna de cada uno de los grupos se visualiza en la Figura 2: gráficos de cajas.

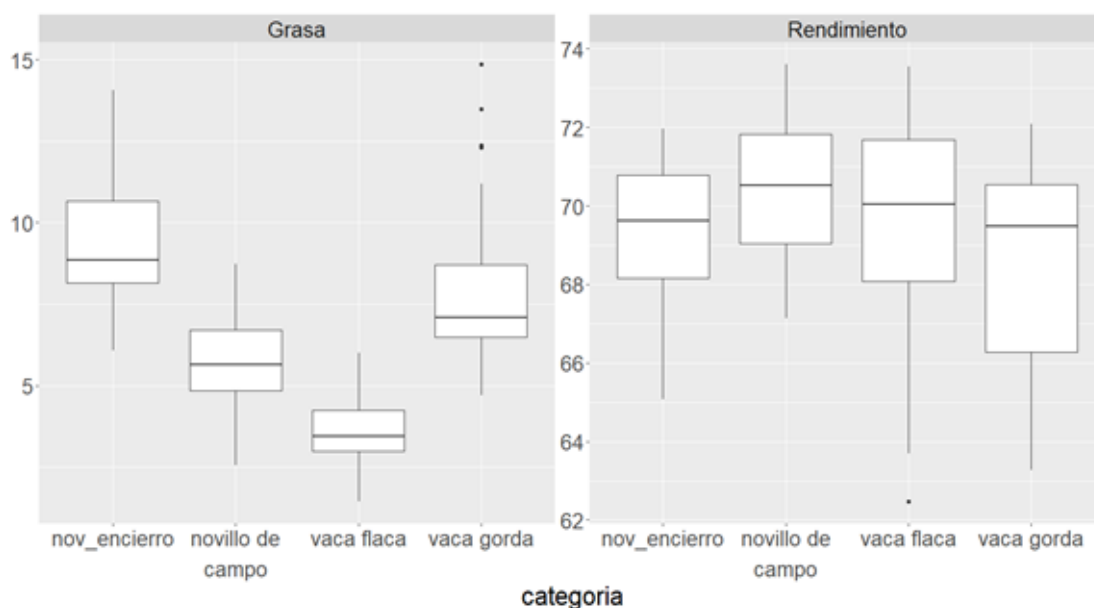


Figura 2: Diagrama de cajas para Porcentaje de GRD y RC, según categoría

Los promedios de RC se mantienen numéricamente diferentes, pero presentan gran variabilidad por lo que no se podría pensar en que el promedio poblacional de rendimiento es significativamente diferente entre los cuatro tipos de animales.

Sin embargo, en cuanto al GRD, parecen evidenciarse dos subgrupos, uno de bajos niveles de grasa (conformados por Vacas Flacas y Novillos de Campo) y otro con niveles altos de grasa (conformado por Vacas Gordas y Novillo de Encierro). Por lo tanto, podría considerarse que, en función del GRD, existirían dos poblaciones.

Esto podría demostrarse analíticamente a través de la comparación de medias de porcentaje de grasa por categoría, o a través de la comparación de las pendientes de rectas de regresión. Se presentan en este caso los resultados de la segunda opción.

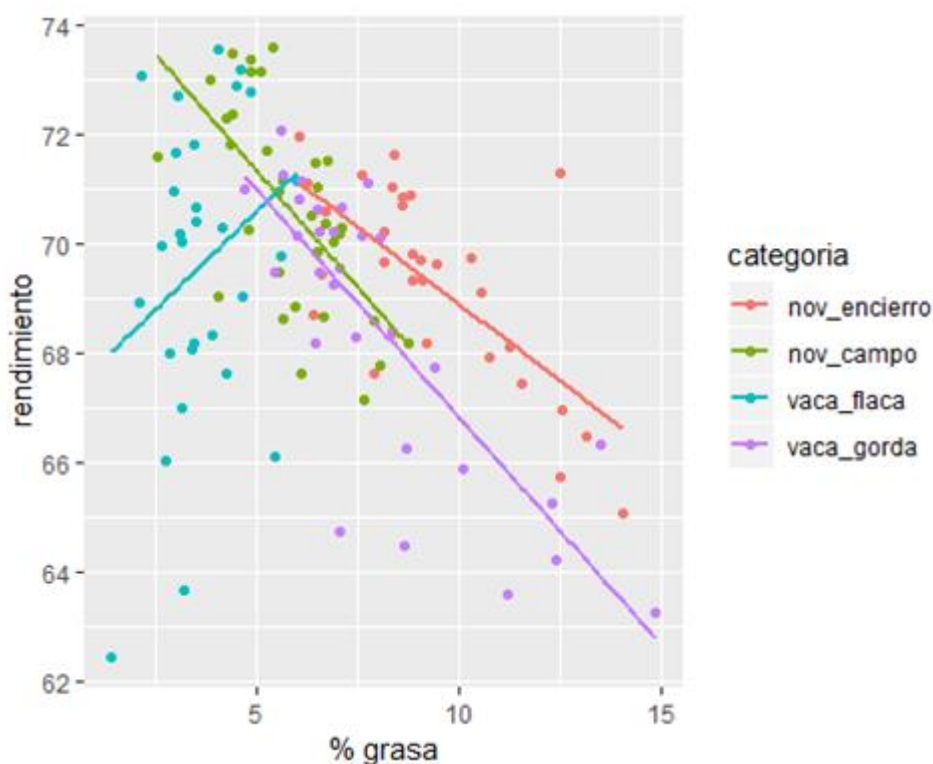


Figura 3: Asociación entre GRD y RC

En esta figura pueden observarse dos situaciones bien diferenciadas. Por un lado, en las Vacas Flacas la relación entre el RC y el GRD es creciente, mientras que en las demás categorías la relación es la inversa.

En Tabla 11 se presenta la comparación entre las pendientes correspondientes a las regresiones presentadas en la Figura 3. Si bien en el gráfico se identifican cuatro regresiones (una con pendiente positiva y tres con pendiente negativa), teniendo en cuenta el comportamiento de las mismas, el objetivo será presentar evidencia estadística que permita identificar si existen dos subpoblaciones caracterizadas por el valor de las pendientes.

Se presentan los valores estimados de las pendientes, los intervalos de confianza al 95% para dichas pendientes y una asignación alfanumérica que facilita la visualización de los resultados en grupos (iguales valores por categoría indica que las pendientes son iguales y por lo tanto provenientes de una misma población).



CATEGORIA	ESTIMACION	INTERVALO 95 %	GRUPO
Novillo de Campo	-0.853	(-1.452 ; -0.254)	a
Vaca Gorda	-0.831	(-1.171 ; -0.490)	a
Novillo de Encierro	-0.561	(-0.960 ; -0.162)	a
Vaca Flaca	0.717	(-0.109 ; 1.543)	b

Tabla 11: Resumen de estimaciones y comparaciones de pendientes

En base a los resultados de la tabla 11, hay evidencia estadística para indicar que existen dos agrupaciones, lo que se observa en la Figura 3. Por un lado, las categorías Novillo de Campo, Vaca Gorda y Novillo de Encierro son grupos de una misma población, y por otro, la categoría Vaca Flaca se comporta como un grupo proveniente de una población diferente.

Por lo tanto es estadísticamente correcto agrupar los datos industriales siguiendo el mismo criterio (Novillo de Campo, Vaca Gorda y Novillo de Encierro por un lado y Vaca Flaca en forma separada) para validar los indicadores (CPC).

7.3 VALIDACIÓN

En base a los resultados observados en la figura 3, nuestros datos se validarán con los datos industriales, respetando las dos subpoblaciones mencionadas. Para la validación se utilizaron datos industriales de RC y GRD de la pistola y la herradura en su conjunto, provenientes de seis plantas frigoríficas.

En Uruguay los CPC se calculan en base al peso de canal caliente, pero los datos industriales que se utilizaron para la validación se refieren al peso de canal en frío. No contamos con un estudio de mermas por frío a nivel nacional que nos permita convertir el peso canal en frío a peso en canal caliente y en el trabajo de campo se observó una gran variabilidad entre los distintos establecimientos. Por este motivo, para la validación de los resultados, se decidió quitar la merma como factor de distorsión y utilizar el RC asociado al GRD.

Con el conocimiento de que las unidades base que se destinan mayoritariamente a la preparación de cortes sin hueso, son la herradura y la pistola, se decidió estudiar el RC y GRD de cada una de ellas.

Cuando se recibieron los datos industriales se evidenció que, por un lado, no era posible obtener información de la categoría Vaca Flaca tal como se define en este trabajo y, por otro lado, en algunas plantas no era posible saber si los recortes y mantas provenían de la pistola o la herradura. Por este motivo y para no incurrir en



un error, se explora la asociación entre el GRD y el RC, en la sumatoria de cortes y recortes de herradura más pistola (HP)

Por el motivo antes mencionado, no se realizó la validación de la categoría Vaca Flaca.

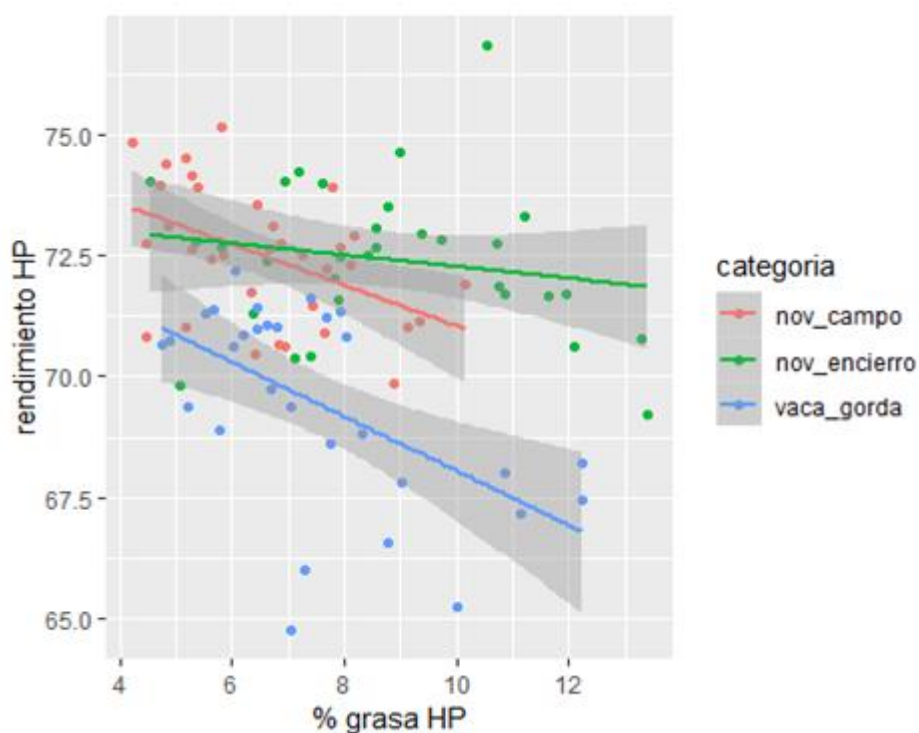


Figura 4: Rendimiento cárnico HP según porcentaje de grasa removida HP

En este gráfico puede observarse que las tres categorías presentan una correlación inversa entre el RC de HP y el GRD de estas unidades.

Al confrontar los datos experimentales con los datos industriales se observó una importante diferencia en los porcentajes de GRD que influyen negativamente en el RC.

Una posible causa de esa diferencia es que al realizar el estudio fuera de la línea de producción, se trabajó con un charqueo preciso en el cual se obtuvieron cortes ajustados al padrón descrito en el trabajo de campo, mantas, recortes con un 80% mínimo de carne y grasa removida. En cambio, en el desosado industrial se obtienen varios padrones, mantas y recortes con mayor variabilidad en el porcentaje de carne. Por lo anteriormente mencionado, se obtuvo en la prueba porcentajes mayores de grasa removidos en el desosado, viéndose afectado el rendimiento cárnico.



La estacionalidad puede ser otra de las posibles causas; en efecto, el muestreo de este trabajo se realizó en los meses de julio a setiembre de 2018, en cambio los datos industriales que se obtuvieron para la validación son de los meses de mayo y junio de 2019. Se piensa que la estación puede haber influido en la terminación de las canales, afectando su rendimiento.

Finalmente, la elección del padrón utilizado para el pecho pudo haber contribuido a la diferencia. Cuando se fijó el padrón, este se exportaba mayoritariamente sin hueso con destino a EEUU; sin embargo, al momento de validar los resultados, este corte se exporta mayoritariamente con destino a China, con hueso y mínimamente desgrasado. Este cambio en el padrón afecta positivamente los rendimientos industriales respecto a los rendimientos obtenidos en el presente trabajo.

Por los motivos anteriormente mencionados se corrigieron los valores de rendimiento cárnico de la muestra, reduciendo en un 40% la grasa removida en el desosado llevándola a carne (Tabla 12).

EMPRESA	PROMEDIO RC DE HP	PROMEDIO DE GRD DE HP
1	70.30	3.75
2	72.41	3.92
3	71.91	3.53
TOTAL	71.42	3.68

Tabla 12: Promedios de RC y GRD de herradura más pistola corregidos

Para la comparación entre los datos obtenidos en el trabajo de campo y los industriales se recurrió a la consolidación del promedio de cada una de las plantas y a la corrección de los datos de la muestra anteriormente mencionada. Para poder efectuar una corroboración analítica se procedió a realizar una prueba de hipótesis donde se comparan los valores de las tres plantas relevadas en la muestra, con los valores de las seis plantas correspondientes a la industria. Debido al número de observaciones, no es correcto realizar una prueba paramétrica; se llevó a cabo una prueba no paramétrica, la prueba de Wilcoxon¹, para comparar los rendimientos de HP.

¹ Wilcoxon es la alternativa no paramétrica de la prueba t de Student para la comparación de dos medias muestrales. En este caso, la hipótesis que se plantea es que los rangos medios de cada muestra son iguales, en caso de rechazar esta hipótesis (p-valores menores al nivel de significancia), entonces se tendría evidencia para indicar que existen diferencias entre muestras.



Partiendo de la hipótesis de que ambos conjuntos de datos provienen de la misma población, el estadístico de Wilcoxon arroja un p-valor de 0.593, por lo que **no existe evidencia suficiente para afirmar que los valores de rendimiento observados en la industria sean diferentes de los observados en la muestra.**

8 CONCLUSIONES

- Analizando la correlación entre rendimiento cárnico y grasa removida en el desosado, se comprobó estadísticamente que no es necesario el cálculo de un CPC específico para cada categoría (Vaca Gorda, Novillo de Campo y Novillo de Encierro), pudiéndose tratar éstas como una sola población. Por este motivo se obtuvo como resultado un único valor de RC y CPC, con la ponderación de GRD correspondiente.
- Se comprobó que los valores de rendimiento cárnico de los Novillos de Encierro no se comportaron de manera diferente al de las categorías Novillo de Campo y Vaca Gorda, por lo tanto, no afectan el valor del CPC calculado.
- El valor del CPC que se obtuvo para la canal de la categoría unificada (Novillo de Campo, Vaca Gorda y Novillo de Encierro) se calculó con un RC de pistola y herradura en base a un GRD corregido.
- En la Tabla 13 se presentan los rendimientos y CPC calculados y validados para la canal y las diferentes unidades base de la categoría unificada.

UNIDAD BASE	RENDIMIENTO (%)	CPC
Canal	72.01	1.40
Herradura	68.98	1.54
Pistola	73.84	1.40
Asado a 10 costillas	76.20	1.33
Asado a 3 costillas con vacío	74.46	1.38
Falda	66.44	1.52

Tabla 13: Rendimiento y CPC de categoría unificada

- En la Tabla 14 se presentan los rendimientos y CPC calculados para la canal y las diferentes unidades base de la categoría Vaca Flaca. Los resultados de CPC



para ésta categoría no se pudieron validar debido a que los datos industriales brindados, provenían de una sola planta y de canales manufactura y conserva por lo cual los rendimientos no son comparables.

UNIDAD BASE	RENDIMIENTO (%)	CPC
Canal	69.61	1.44
Herradura	67.87	1.48
Pistola	70.86	1.42
Asado a 10 costillas	72.71	1.53
Asado a 3 costillas con vacíos	73.90	1.36
Falda	61.11	1.65

Tabla 14: Rendimiento y CPC de categoría Vaca Flaca

9 RECOMENDACIONES PARA POSTERIORES REVISIONES

Recomendación 1

Verificar periódicamente, con un máximo de 5 años, la relación entre rendimiento cárnico y grasa removida en el desosado, en base a datos industriales aportados por las plantas de exportación. Realizar un análisis estadístico de la correlación entre el porcentaje de grasa y el rendimiento cárnico de HP, y en caso de que se obtenga un valor que caiga por fuera del intervalo generado a partir de los resultados de este trabajo, (-0.594; -0.266), se recomienda realizar la revisión del CPC.

En la Tabla 15 se presenta el número de plantas a muestrear en futuros trabajos, considerando distintos valores de potencia² y niveles de significancia³, de la prueba de correlación de Pearson.

² La potencia de una prueba de hipótesis es la sensibilidad que tiene la prueba de detectar verdaderos positivos en la prueba. En general se trabaja con un nivel de significancia del 5%.

³ El nivel de significancia de una prueba de hipótesis es la especificidad que tiene al detectar verdaderos negativos en la prueba. En general se trabaja con una potencia del 80%.



		Potencia de la prueba				
Nivel de significancia		60%	65%	70%	75%	80%
	10%	11	12	13	15	16
	5%	13	15	16	18	20

Tabla 15: Número de plantas a muestrear según distintos valores de potencia y niveles de significancia.

Recomendación 2

Para verificar los indicadores se recomienda diseñar un plan de muestreo estadístico teniendo en cuenta diferentes factores como ser, época del año, plantas frigoríficas, entre otros, y diseñar un formulario estandarizado para que las empresas remitan al INAC los datos solicitados.

Recomendación 3

Metodología de trabajo: Para un futuro trabajo de campo se recomienda utilizar dos poblaciones, una en la cual se incluyen animales cuyas conformaciones sean U y R y otra con los animales cuyas conformaciones no estén comprendidas en la población anterior.

Recomendación 4

Se recomienda un relevamiento de valores de mermas en cámaras de maduración a nivel industrial, dado que se observó una variabilidad importante entre las plantas que participaron de la prueba de campo



10 BIBLIOGRAFÍA

- Galton, F. (1886) "Regression towards mediocrity in hereditary stature," *Journal of the Anthropological Institute of Great Britain and Ireland*, 15: 246–263.
- Gerencia de Información, INAC, Anuario estadístico 2017.
- Gerencia de Información, INAC, Anuario estadístico 2018
- INAC, 2006, Manual de Carnes Bovina y Ovina.
- INIA-INAC, 2013-2015, 3ª Auditoría De Calidad De La Cadena Cárnica vacuna del Uruguay.
- Karl Pearson (1895) "Notes on regression and inheritance in the case of two parents," *Proceedings of the Royal Society of London*, **58**: 240–242.
- Resolución 65/997 del Instituto Nacional De Carnes de 14 de abril de 1997, Se aprueba el sistema de Clasificación y Tipificación de carne vacuna.
- Robaina R., 2002, Algunas definiciones prácticas In 2do congreso de producción y comercialización de carne "Del Campo Al Plato". INAC.
- Robaina R.; Castro L.; Gil R.; Cazzet D.; Costas G. 2006, Propuesta de nuevos coeficientes peso canal para las exportaciones de carne vacuna. INAC.
- *Siegel, Sidney (1956). Non-parametric statistics for the behavioral sciences. New York: McGraw-Hill. pp. 75–83.*
- *Wilcoxon, Frank (Dec 1945). "Individual comparisons by ranking methods" (PDF). Biometrics Bulletin. 1 (6): 80–83. doi:10.2307/3001968. JSTOR 3001968.*



ANEXO 1: DEFINICIONES

CANAL: es el cuerpo del animal sacrificado, sangrado, desollado, eviscerado, sin cabeza ni extremidades.

COEFICIENTE PESO CANAL (CPC): cociente entre los pesos de la canal caliente y la carne obtenida de la misma. Se utiliza para calcular el equivalente canal.

CONFORMACION: desarrollo de las masas musculares en relación al esqueleto.

CUARTEO: operación en la que se secciona la media canal en las unidades que ingresarán al desosado (Ej: herradura, pistola, asados).

CUOTA 481: contingente arancelario de la Unión Europea de importación de 48.000 toneladas de carne de vacuno de calidad superior proveniente de novillos y vaquillonas menores a 30 meses de edad que en los 100 días previos al sacrificio, como mínimo, han sido alimentados únicamente con ración (Reg. CE 481/2012).

DCP4: es la balanza del Sistema Electrónico de Información de la Industria Cárnica (SEIIC), ubicada al final de la secuencia operacional de faena, posterior al dressing o retoque y previa al lavado de la media canal.

DRESSING: secuencia operacional realizada en playa de faena y en caliente, a los efectos de una presentación uniforme de las canales. Hoy el dressing máximo está reglamentado en el Decreto N°310/16 y el mínimo en el Decreto 620/79.

EQUIVALENTE CANAL: es el resultado que se obtiene al calcular el peso de las canales que fueron necesarias para producir un volumen determinado de carne, utilizando para ello el coeficiente peso canal.

MEDIA CANAL: es cada una de las dos partes resultantes de dividir la canal, mediante un corte longitudinal que pasa por la línea media de la columna vertebral.

MERMA POR FRÍO: diferencia entre peso en caliente y peso en frío expresada en porcentaje.



PADRON: estándar de cortes.

PESO CANAL CALIENTE: peso registrado de la media canal en el DCP4.

PESO CANAL EN FRIO: peso de la media canal luego de la maduración en cámaras de frío.

PESO EMBARQUE: peso neto de carne exportada (en Uruguay es el total de kilogramos exportados y registrados en el SRGE).

RENDIMIENTO CÁRNICO: cociente entre el peso en kilogramos de carne obtenidos en el desosado y el peso de la canal o las unidades base con hueso ingresadas al mismo x 100.

SRGE: Sistema de Registro y Gestión de Exportaciones.

UNIDAD BASE: partes constitutivas en las que se dividirá la media canal para su estudio.

TERMINACION: cantidad y distribución de grasa de cobertura de la canal.



ANEXO 2: PADRONES DE CORTES POR CATEGORÍA

1. PADRONES PARA EL TRASERO

1.1. Padrones para Novillo de campo, Vaca gorda y Novillo de encierro

- Bife angosto con cordón. (*)
- Lomo sin cadena.
- Corazón de cuadril.
- Tapa de cuadril con cobertura grasa refileada y sin tela.
- Nalga de adentro con tapa refileada, tipo abasto. (*)
- Bola de lomo a la tela.
- Carnaza cuadrada a la tela y sin plateada.
- Peceto limpio, con cobertura. (*)
- Colita de cuadril con cobertura.
- Tortuguita sin bananita.
- Bananita.
- Garrón.

(*) Novillo de encierro: bife angosto sin cordón, nalga de adentro sin tapa al rojo, peceto a la tela.

1.2. Padrones para Vaca flaca

- Lomo sin cadena.
- Bife angosto con cordón.
- El resto de los cortes son incorporados al trasero en bloque (manta).

2. 2) PADRONES PARA EL DELANTERO

2.1. Padrones para Novillo de campo, Vaca gorda y Novillo de encierro

- Bife Ancho sin tapa y sin labio.
- Tapa de bife ancho con cobertura.
- Aguja (Aguja larga, incluye 2 vértebras cervicales).
- Cogote (5 vértebras cervicales).
- Pecho sin oreja a la tela.
- Marucha a la tela.
- Chingolo a la tela.
- Bife de paleta a la tela.





- Centro de carnaza de paleta.
- Brazuelo (China).

2.2. Padrones para Vaca flaca

- Bife ancho sin tapa y sin labio.
- El resto de los cortes son incorporados al delantero en bloque (manta).

3. PADRONES PARA LOS ASADOS Y LOS VACIOS

3.1. Padrones para Novillo de campo y vaca gorda

- Asados a 10 y 3 costillas deshuesados para la manta.
- Vacíos grande y chico con cobertura (mercado chino).

3.2. Padrones para Novillo de encierro

- Asados a 10 y 3 costillas deshuesados para la manta.
- Vacíos, grande y chico encuadrado y al rojo; la tapa de vacío para la manta.

3.3. Padrones para Vaca flaca

- La totalidad del asado se destina a la manta.

4. PADRONES PARA LA FALDA

Para todas las categorías, la falda se deshuesa y se desgrasa como para la manta con un 85 % de carne.





ANEXO 3: METODOLOGIA DE TRABAJO DE CAMPO

La elección de las plantas frigoríficas para la realización del trabajo fue determinada por su ubicación geográfica (sur y norte), categorías de ganado que faenan y su practicidad para la ejecución de la prueba (personal e instalaciones).

1. Selección de las canales

La unidad de muestreo que se eligió fue la media canal derecha ya que tiene una menor incidencia de abscesos por inyectables. La cantidad de muestras por categorías fueron definidas al desarrollar el diseño estadístico.

A partir del programa de faena se buscó una distribución proporcional de muestras por tropa a lo largo de la faena, al menos tres muestras por cada una de ellas.

Dichas medias canales fueron seleccionadas en forma aleatoria para cada categoría definida, en línea de faena, luego de pasar por DCP4.

La planta de faena, la fecha, el correlativo, la tropa, la dentición, la clasificación, tipificación¹ y el peso de las medias seleccionadas se registraron durante la faena en la planilla "FAENA" (Ver Anexo 4: Planillas). El DICOSE se completó posteriormente con datos aportados por el Sitio Del Productor (<https://webserver.inac.gub.uy/sitiodelproductor/>).

Las medias canales seleccionadas fueron identificadas y apartadas en cámaras de maduración de forma que puedan ingresar conjuntamente al cuarteo.

Las medias deben obligatoriamente conservar las mismas estructuras anatómicas presentes al momento de pasar por el DCP4. Cualquier media que haya sufrido una alteración (Ej: retiro de entraña fina) debe ser retirada del muestreo.

2. Cuarteo

Se realizó el cuarteo en el décimo espacio intercostal y se obtuvieron las unidades base: herradura a 10 costillas con falda, pistola a 3 costillas, y asado a 13 costillas con vacío.

Se identificaron las piezas resultantes del mismo con una etiqueta y se registró el peso de cada una de ellas en la planilla "CUARTEO" (Ver Anexo 4: Planillas).

¹ NOTA: La tipificación de las canales fue realizada por inspectores de la GCL del INAC.

