

## Abstract

The payment system of FRIGOCOLANTA has been characterized by quality parameters that allow the objective classification of carcass and their payment to the producer. Based on the analysis of weight, fat and efficiency, the value of the carcasses determined from a base price which, depending on the results, was assigned different bonuses. However, it was necessary to include parameters that would allow a successful payment to the

producer in relation to the quantity and quality of meat produced. In the search for a balance between primary production and the slaughter industry, and following the trends of countries with developed porcine sectors, the commercial value is determined by the carcass weight and percentage of lean, which is calculated by ultrasound, With the Ultrafom 300.

### Keywords:

- Quality, carcass, lean, fat, dorsal, ultrasound.

## Resumen

El sistema de pago de FRIGOCOLANTA se ha caracterizado por parámetros de calidad que permiten la clasificación objetiva de canales y su pago al productor. Basados en el análisis de peso, grasa y rendimientos, el valor de la canal se determinaba a partir de un precio base al cual, dependiendo de los resultados, se le asignaban diferentes bonificaciones. Sin embargo, faltaba incluir parámetros que permitieran un pago al productor acertado en relación con la cantidad y calidad de carne producida. Buscando el equilibrio entre la producción primaria y la industria frigorífica, y siguiendo las tendencias de los países con sectores porcícolas desarrollados,

actualmente se determina el valor comercial por peso en canal y porcentaje de magro, el cual es calculado por ultrasonido, con el equipo UltraFom 300.

### Palabras clave:

- Calidad, canal, magro, grasa, dorsal, ultrasonido.

Pig tails Free stock photos  
Author: Pig Tails by Peter Griffin  
Licence: Public domain license



# Implementación del **porcentaje magro** como **criterio determinante** para la **valoración** de las **canales porcinas** en **FRIGOCOLANTA**

Juan Felipe Castaño L.  
Zootecnista  
Universidad Nacional de Colombia  
Asistencia Técnica COLANTA  
Juancl@colanta.com.co  
Colombia

Ingrid Rincón R.  
Médica Veterinaria Zootecnista  
Universidad del Tolima  
Especialista en Sanidad Animal  
Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales UDCA  
Médica Veterinaria FRIGOCOLANTA  
Ingridrr@01colanta.com.co  
Colombia



## Introducción

La industria porcícola se ha desarrollado en los últimos años con un enfoque hacia las exigencias actuales del consumidor. Adicional a esto, la normativa sanitaria colombiana se ha actualizado e incluye estándares internacionales, lo cual permite acceder a este tipo de mercado. Sin embargo, para ser competitivos, es necesario desarrollar estrategias en el sector. Una de ellas es la implementación de sistemas de clasificación y valoración de canales que permitan identificar de manera objetiva su calidad.

La clasificación y valoración de canales es la adopción de un sistema confiable y estandarizado para cada frigorífico, utilizado actualmente por los principales países productores porcinos del mundo. En la cadena agroindustrial porcina se reconoce que el criterio de calidad más importante es el contenido de músculo o la proporción de tejido magro y frente a este aspecto hay una coincidencia entre los distintos sectores porque el consumidor exige carne magra, con menos calorías y colesterol, el industrial quiere que cada kilo de cerdo que paga tenga más músculo y menos grasa y al productor le sale más económico alimentar cerdos para producir carne que para acumular grasa (Londoño, Velásquez, Vélez 2013).

El porcentaje de magro se obtiene con la utilización de diferentes equipos que miden los milímetros –mm– de grasa dorsal y lomo. Estos parámetros, junto con otros criterios de calidad,

determinan en la ecuación el porcentaje de magro. Las ecuaciones de magro son una herramienta fundamental para muchas plantas a nivel mundial, con lo cual se están clasificando y valorando las canales de manera objetiva. En el país, la asociación Pork Colombia presentó tres ecuaciones de predicción del porcentaje de magro de canales porcinas para los instrumentos de medición: IntroscoPIO, Hennessy Grading Probe - 4 (HGP-4) y UltraFom300.

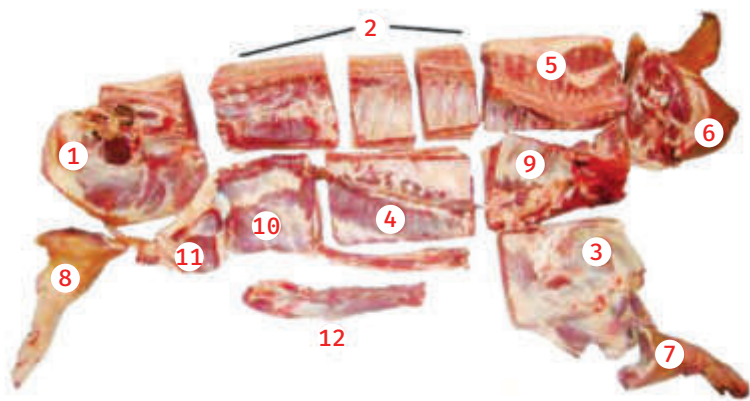
## Qué es una ecuación de magro

Una ecuación de predicción es una función matemática que relaciona el porcentaje de magro en las canales porcinas (% Magro) con un conjunto finito de variables. En la medida en que el % Magro aumenta, la canal es de mejor calidad, lo cual se traduce en la obtención de más kilos de carne vs grasa. (Porcicultura colombiana, 2012)

En 2010, la asociación Pork Colombia realizó un segundo estudio de ecuación de magro con el fin de actualizar el que ejecutaron previamente en 2002. En este se incluyó el seguimiento de equipos nuevos en la industria frigorífica del país y se analizó una muestra estadística de cerdos basada en el sexo y la genética de las canales dentro de las cuales se estudiaron las líneas G & P (Solla), Pig Improvement Company –PIC–, Tecniagro, Topigs, Autorreemplazo y Porcícola La Linda.

El porcentaje de magro se determinó para una muestra de 265 canales, conformada por 66 hembras, 65 machos quirúrgicos y 134 machos inmunocastrados. El método se basa en la separación de piel, grasa, músculo y hueso de los cortes seleccionados. Para diseccionar las canales es necesario que estén a una temperatura de cuatro grados centígrados, posteriormente son pesadas y separada la cabeza, se divide la canal en dos medias canales a las cuales se les retira empella, riñón, diagrama y cola para luego pesarlas.

Cada media canal se fracciona en 12 cortes primarios despostados de la siguiente manera: pierna, lomo, brazuelo, tocineta y solomito (partes 1, 2, 3, 4 y 12 de la Figura 1).



**Figura 1.**

Cortes principales de la media canal del lado izquierdo, de acuerdo con el despiece propuesto por Walstra y Merkus (1996) (Porcicultura colombiana, 2012).

A los cortes primarios seleccionados se les retira la grasa subcutánea, luego se separan los músculos o se aíslan en grupos y, finalmente, se remueve de los músculos y huesos la grasa intermuscular. Una vez realizada la disección de cada uno de los cortes principales se procede a pesar y registrar en forma separada la carne, grasa, hueso y piel (Porcicultura colombiana, 2012).

De acuerdo con las mediciones de espesor y profundidad del lomo para cada equipo se buscó la mejor ecuación para la determinación del porcentaje de magro. Para el UltraFom 300 se determinó la siguiente ecuación:

$$\%Magro = 61,02 - 0,60.G_2^{UF-300} + 0,03.L_2^{UF-300}$$

Donde:  $G_2^{UF-300}$  y  $L_2^{UF-300}$

son los espesores de grasa y profundidades de lomo, medidos sobre la última costilla del costado izquierdo de la canal, a una distancia de siete centímetros.

FRIGOCOLANTA, a partir de esto, comenzó a implementar el sistema de pago por contenido de magro, basándose en la ecuación determinada para el equipo UltraFom® 300, seleccionado y en funcionamiento en la planta de beneficio desde 2010.



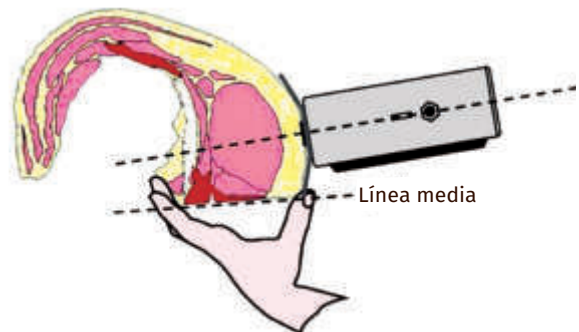
▲ Fotos: Ingrid Rincón R.

## Características del equipo de medición seleccionado en FRIGOCOLANTA

El sistema de clasificación UltraFom® 300 para canales de cerdo, dentro de otras ventajas, es un equipo no invasivo, lo cual evita la contaminación microbiológica de una canal a otra.

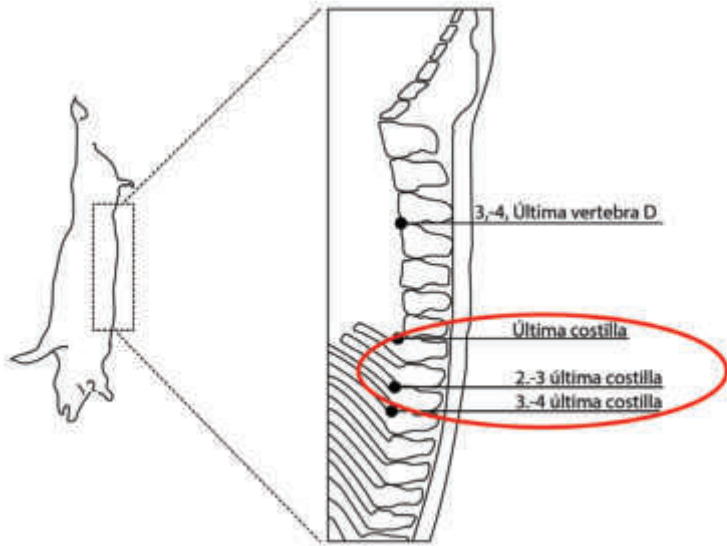
El cálculo del porcentaje de carne magro se obtiene con la medición del grosor de grasa dorsal y músculo en el punto seleccionado de la canal para las mediciones utiliza un instrumento de medición de mano, equipado con una matriz de transductores que emiten ondas ultrasónicas a través de los tejidos de grasa y carne. Estas deben realizarse en la línea de beneficio sin astillar la canal, con el fin de garantizar la estructura normal de cada uno de los componentes (grasa- lomo) (UltraFom 300 Operator's manual, 2010).

El equipo cuenta con un microprocesador en la pistola, que evalúa los ecos de ultrasonido obtenidos con el instrumento de medición y, a partir de las medidas obtenidas, calcula el porcentaje de carne magra. Los datos determinados en cuanto a los milímetros de grasa y de lomo son capturados en línea en el sistema de información y trazabilidad Trazic para cada canal (ver Figura 2). Posteriormente, en el pesaje canal caliente, se captura su peso individual y el sistema de información calcula el porcentaje de magro de acuerdo con los parámetros obtenidos para cada canal e imprime con esta información el precinto de identificación de cada una.

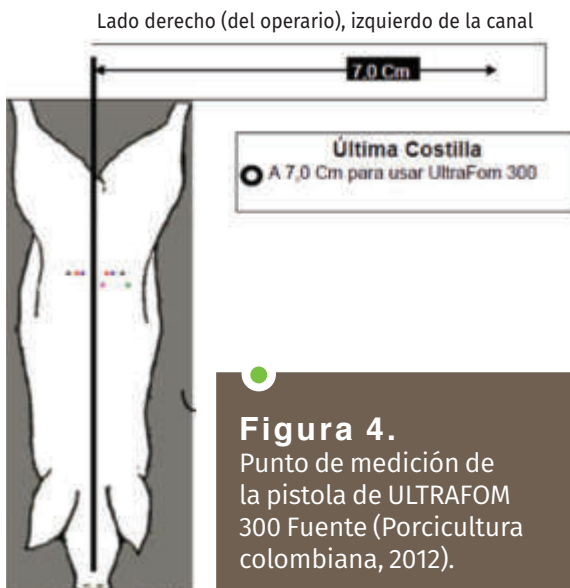


**Figura 2.** Ángulo correcto para la medición de lomo (UltraFom 300 Operator's manual, 2010).

El punto de medición se encuentra a la altura de la base de la última costilla de la canal, a siete centímetros de la columna vertebral (medida que trae adaptada el escudo del equipo UltraFom® 300), tal como se muestra en las Figuras 3, 4 y 5.



**Figura 3.** Puntos de medición (UltraFom 300 Operator's manual, 2010).



**Figura 4.** Punto de medición de la pistola de ULTRAFOM 300 Fuente (Porcicultura colombiana, 2012).



**Figura 5.** Punto de ubicación del equipo.



**Figura 6.** Pesaje de canales.



▲ Fotos: Ingrid Rincón R.

**Figura 7.** Captura de la información por el sistema Trazic.



# Ejecución de la medición de magro en la línea de porcinos

1. Para implementar el cálculo por magro en la línea de beneficio porcino fue necesario el acompañamiento de la asociación Pork Colombia, mediante el asesoramiento en la metodología para capturar la información.
2. Se creó un nuevo puesto de trabajo (medición de magro) antes del astillado del cerdo.
3. Se realizaron visitas posteriores por parte de Pork Colombia, con asesores internacionales, para verificar la metodología de las mediciones, corrigiéndose los procedimientos mal realizados.

4. Se envió a Pork Colombia la información de los datos obtenidos con el UltraFom 300 para un análisis de su comportamiento.

5. Se implementó el pago por magro a los porcicultores.

La implementación del modelo de pago por porcentaje de magro en FRIGOCOLANTA es un estímulo al porcicultor como mecanismo de valoración a su mejor producto terminado, una apuesta a un esquema de pago que individualice y garantice que cada uno de los cerdos enviados sea evaluado y pagado según sus características de calidad.

**Tabla 1.**  
Rangos de peso y bases de pago actuales.

Tipo	Límite inferior kg en canal	Límite superior kg en canal	Precio base \$ kg / canal
Cola	0,00	59,99	\$2950
Comercial	60,00	129,99	\$6250
Descarte	>130		\$2800

**Tabla 2.**  
Esquema de bonificación según variables porcentaje de magro y peso en canal.

		Porcentaje magro												
		Límite inferior	0	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58
Peso en canal	Límite inferior	Límite superior	47.99	48.99	49.99	50.99	51.99	52.99	53.99	54.99	55.99	56.99	57.99	100
	0	89.99	2,0%	3,0%	4,0%	5,0%	6,0%	7,0%	8,5%	10,0%	11,0%	12,0%	13,0%	14,0%
	90	94.99	2,5%	3,5%	4,5%	5,5%	6,5%	8,0%	9,0%	10,5%	11,5%	12,5%	13,5%	14,5%
	95	99.99	3,0%	4,0%	5,0%	6,0%	7,0%	8,5%	9,5%	11,0%	12,0%	13,0%	14,0%	15,0%
	100	104.99	3,5%	4,5%	5,5%	6,5%	7,5%	9,0%	10,0%	11,5%	12,5%	13,5%	14,5%	15,5%
	105	109.99	4,0%	5,0%	6,0%	7,0%	8,0%	9,5%	10,5%	12,0%	13,0%	14,0%	15,0%	16,0%
	110	114.99	5,0%	6,0%	7,0%	8,0%	9,0%	10,0%	11,0%	12,5%	13,5%	14,5%	15,5%	16,5%
	115	119.99	6,0%	7,0%	8,0%	9,0%	10,0%	11,0%	12,0%	13,5%	14,5%	15,5%	16,5%	17,5%
	120	129.99	7,0%	8,0%	9,0%	10,0%	11,0%	12,0%	13,0%	14,0%	15,0%	16,0%	17,0%	18,0%

El esquema de liquidación que se ha adoptado depende de la medición de los datos de grasa dorsal y profundidad del lomo para obtener, mediante una ecuación de regresión, el porcentaje de magro estimado que tiene cada canal. También es necesaria la obtención del peso de la canal, que se hace durante la línea de beneficio. De acuerdo con los datos obtenidos, se valora mediante una tabla de bonificación diseñada por los analistas de COLANTA que estimula los mejores cerdos para el frigorífico, siendo mejor valorados los que muestran la asociación entre mayores pesos al beneficio y mayor porcentaje de magro. La asociación de estas dos variables aumenta o disminuye el valor de la bonificación que se debe pagar al productor.

## Dudas de los productores frente a la implementación del sistema

**D**urante el establecimiento de esta nueva estrategia de pago, que es una de las más aceptadas internacionalmente, han surgido dudas de los productores en cuanto a varios aspectos que antes tenían en cuenta y que con las modificaciones ya carecen de importancia, por ejemplo:

- **Rendimiento en canal:** Contempla la merma de peso entre el peso vivo del cerdo y el peso de la canal, el promedio obtenido durante este año en FRIGOCOLANTA ha sido de 82,52%, en el cual están mezclados los datos de hembras, cerdos castrados quirúrgicamente y cerdos castrados

mediante inmunocastración. Este dato observaba mayor importancia antes, bajo otro esquema de pago, debido a que se hacía por peso en pie, pero al tener como referencia el peso en canal este dato carece de importancia, no influye en el valor pagado al productor y solo se entrega como informativo en las liquidaciones.

- **Peso vivo individual:** Los datos de rendimiento de cada cerdo en la planta de beneficio se obtienen de manera individual, pero el peso vivo del cerdo se calcula teniendo como base su peso en canal y el rendimiento en canal del lote. El peso vivo del lote se obtiene mediante báscula camionera al ingreso de estos a la planta, por lo tanto es una medida del lote y no individual, debido a la dificultad que generaría el pesaje de un alto número de cerdos vivos, uno por uno, en el momento previo al beneficio.

- **Cómo se mide el lomo:** Durante la línea de beneficio, cuando ya solo se tienen las canales, se mide la profundidad del lomo. Este proceso se hace por medio del equipo Ultra Fom 300, que utiliza el ultrasonido como mecanismo de medición de la profundidad del lomo y de la grasa dorsal. Mediante los 64 transductores del Ultra Fom 300 se realizan dos mediciones que ingresan automáticamente a sistema Trazic y generan el dato de profundidad del lomo.

El porcentaje de magro se viene utilizando como esquema de pago desde la semana 27 de 2016, mediante seguimiento a los datos generados por los lotes de los proveedores de FRIGOCOLANTA y se han hallado los resultados expuestos en la Tabla 3:



**Tabla 3.**

Resultados semanales de rendimiento al beneficio durante el periodo de uso del nuevo esquema de pago.

Se agruparon los valores de cada semana de evaluación, observando las tendencias normales para medidas de grasa dorsal, profundidad del lomo y porcentaje de magro. Según los datos obtenidos por Pork Colombia para el instrumento de medición UltraFom 300, los valores hallados en FRIGOCOLANTA se encuentran en total concordancia, como se puede apreciar en la tabla de referencia suministrada por esta asociación (Tabla 4).

Semana	Peso vivo promedio (kg)	Peso canal promedio (kg)	Grasa dorsal promedio (mm)	Profundidad lomo promedio (mm)	% magro promedio
27	116,7	96,2	16,00	62,20	53,49
28	114,4	93,4	16,03	59,99	53,40
30	112,2	92,8	15,35	60,67	53,83
31	111,4	91,9	15,83	60,62	53,53
32	112,2	92,4	16,31	60,23	53,53
33	109,8	90,8	15,00	60,53	54,04
34	112,6	92,4	14,95	65,45	54,24
35	111,0	91,4	15,08	64,60	54,13
36	110,9	91,4	14,87	63,72	54,22
37	107,9	88,9	15,15	61,91	53,99
38	109,5	90,2	15,28	63,93	53,98
39	109,8	90,8	15,27	64,64	54,05
40	111,7	91,8	14,25	65,84	54,71
41	109,9	90,2	15,44	62,60	53,84
42	110,3	90,9	15,19	63,63	54,03
43	109,9	90,2	14,98	60,75	54,05
	<b>112,2</b>	<b>92,6</b>	<b>15,57</b>	<b>63,13</b>	<b>53,90</b>

**Tabla 4.**

Porcentajes de magro para el Ultra fom 300.

Unidad (milímetros)	Profundidad de lomo (milímetros)										
	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
4	60.0	60.2	60.3	60.5	60.7	60.8	61.0	61.2	61.4	61.5	61.7
5	59.4	59.5	59.7	59.9	60.1	60.2	60.4	60.6	60.8	60.9	61.1
6	58.8	58.9	59.1	59.3	59.5	59.6	59.8	60.0	60.2	60.3	60.5
7	58.2	58.3	58.5	58.7	58.9	59.0	59.2	59.4	59.5	59.7	59.9
8	57.6	57.7	57.9	58.1	58.3	58.4	58.6	58.8	58.9	59.1	59.3
9	57.0	57.1	57.3	57.5	57.6	57.8	58.0	58.2	58.3	58.5	58.7
10	56.4	56.5	56.7	56.9	57.0	57.2	57.4	57.6	57.7	57.9	58.7
11	55.7	55.9	56.1	56.3	56.4	56.6	56.8	57.0	57.1	57.3	57.5
12	55.1	55.3	55.5	55.7	55.8	56.0	56.2	58.4	56.5	56.7	56.9
13	54.5	54.7	54.9	55.1	55.2	55.4	55.6	55.7	55.9	56.1	56.3
14	53.9	54.1	54.3	54.4	54.6	54.8	55.0	55.1	55.3	55.5	55.7
15	53.3	53.5	53.7	53.8	54.0	54.2	54.4	54.5	54.7	54.9	55.1
16	52.7	52.9	53.1	53.2	53.4	53.6	53.8	53.9	54.1	54.3	54.4
17	52.1	52.3	52.5	52.6	52.8	53.0	53.2	53.3	53.5	53.7	53.8
18	51.5	51.7	51.9	52.0	52.2	52.4	52.5	52.7	52.9	53.1	53.2
19	50.9	51.1	51.9	52.0	52.2	52.4	52.5	52.7	52.9	53.1	53.2
20	50.3	50.5	50.6	50.8	51.0	51.2	51.3	51.5	51.7	51.9	52.0
21	49.7	49.9	50.0	50.2	50.4	50.6	50.7	50.9	51.1	51.3	51.4
22	49.1	49.3	49.4	49.6	49.8	50.0	50.1	50.3	50.5	50.6	50.8
23	48.5	48.7	48.8	49.0	49.2	49.4	49.5	49.7	49.9	50.0	50.2
24	47.9	48.1	48.2	48.4	48.6	48.7	48.9	49.1	49.3	49.4	49.6
25	47.3	47.4	47.6	47.8	48.0	48.1	48.3	48.5	48.7	48.8	49.0
26	46.7	46.8	47.0	47.2	47.4	47.5	47.7	47.9	48.1	48.2	48.4
27	46.1	46.2	46.4	46.6	46.8	46.9	47.1	47.3	47.4	47.6	47.8
28	45.5	45.6	45.8	46.0	46.2	46.3	46.5	46.7	46.8	47.0	47.2
29	44.9	45.0	45.2	45.4	45.5	45.7	45.9	46.1	46.2	46.4	46.6
30	44.3	44.4	44.6	44.8	44.9	45.1	45.3	45.5	45.6	45.8	46.0

Los datos promedio para las 17 semanas de evaluación son de 92,6 kilos (kg) de peso en canal, 15,57 milímetros (mm) de espesor de grasa dorsal, 63,13 mm de profundidad del lomo y un porcentaje de magro según estos datos de 53,90%. Al observar la intersección de los datos de espesor de grasa dorsal y de profundidad del lomo, subrayados en la Tabla 4, se obtiene un rango de 53,4% a 54,2% de porcentaje de magro, estando este dato de FRIGOCOLANTA dentro de los valores de referencia entregados por PorkColombia para este equipo de medición.

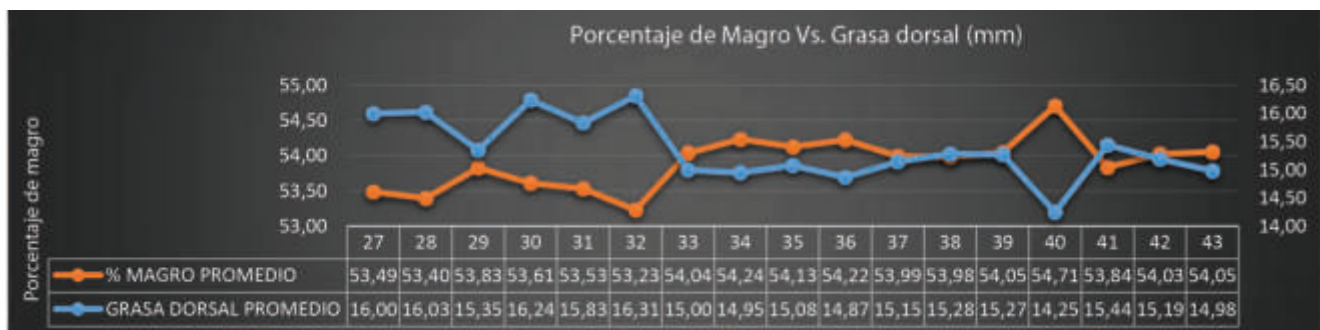
En la Figura 8 se presenta la evolución del porcentaje de magro promedio obtenido por los lotes beneficiados en cada semana del periodo analizado (semanas 23 a 43 de 2016). Se observa la tendencia al aumento del porcentaje de magro de los

lotes recibidos y, por lo tanto, cerdos con menores grasas dorsales y mayor profundidad del lomo. Esto demuestra compromiso de los productores con la calidad que deben entregar a la planta de beneficio.

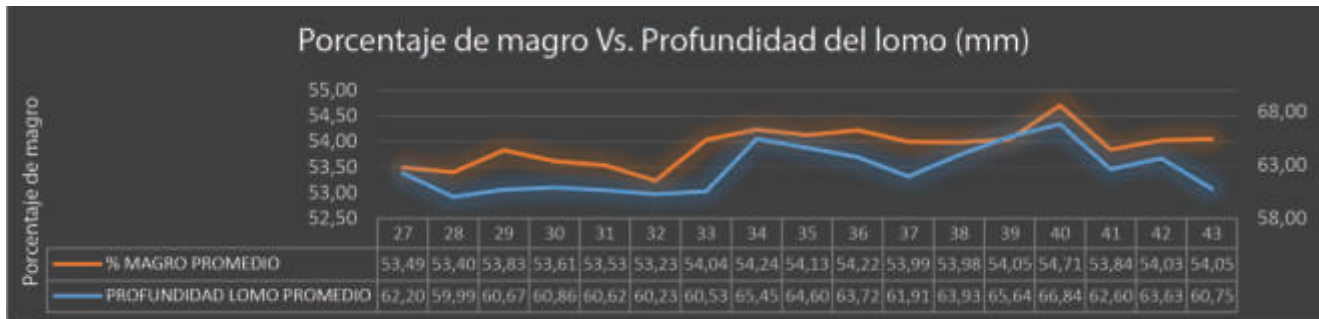
La ecuación del magro generada por Pork Colombia para las condiciones de manejo en FRIGOCOLANTA da una alta importancia a la grasa dorsal del cerdo en el porcentaje de magro obtenido, por lo que se observa en la Figura 9 una correlación negativa entre estas dos variables o, lo que es lo mismo: a un mayor espesor de grasa dorsal se obtiene un menor porcentaje de magro y viceversa, por lo tanto se debe trabajar intensamente en la obtención de cerdos con altos pesos al beneficio y baja cantidad de grasa dorsal.



**Figura 8.** Evolución del porcentaje de magro durante el período de uso del nuevo esquema de pago.



**Figura 9.** Evolución del porcentaje de magro y la grasa dorsal durante el periodo del nuevo esquema de pago.



**Figura 10.**

Evolución del porcentaje de magro y la profundidad del lomo durante el período de uso del nuevo esquema de pago.

La ecuación de predicción también contempla la variable profundidad del lomo (mm) para la estimación del porcentaje de magro de la canal. En la Figura 10 se presenta la evolución de la profundidad del lomo de los lotes evaluados en FRIGOCOLANTA y su correlación positiva con el porcentaje de magro, ya que a una mayor profundidad del lomo se obtiene una mejora en este.

Los datos obtenidos corresponden a 1.055 lotes analizados de un total de 34.832 cerdos.

## Conclusiones

- La implementación del sistema de pago por porcentaje de magro en FRIGOCOLANTA ha surgido de la necesidad de incentivar al poricultor que se esfuerza por producir cerdos bajo los estándares de calidad exigidos por el consumidor. Este sistema de clasificación de canales provee al poricultor información acerca de la calidad de sus animales que le permite fortalecer aspectos técnicos en su sistema de

producción con el fin de obtener mejores resultados económicos.

- Los hallazgos en FRIGOCOLANTA desde la implementación del pago por magro han demostrado que los poricultores vienen trabajando en los porcentajes de magro, mediante la mejora de sus profundidades de lomo y la disminución de los niveles de grasa dorsal.

- El sistema de pago por magro tiene retos a futuro debido a que a pesar de no ser novedoso a nivel mundial, sí lo es en Colombia. Por lo tanto, debe demostrarse su utilidad real y, al mismo tiempo, crear una cultura de su uso en los poricultores colombianos. Mientras continúen los pagos en pie, que no analizan en profundidad el valor cárnico que ofrece un cerdo, el futuro de este tipo de mediciones se deja en entredicho y perpetúa los esquemas de pago poco analíticos y sin criterios sólidos de valoración.

- Los sistemas de clasificación y valoración de canales requieren estudios previos que definan, según la genética y manejo, la ecuación de magro determinada para los equipos aprobados en cada país. Su manejo permite obtener información acerca de la porcicultura colombiana y la diferenciación del mercado a nivel nacional. ■



## Referencias

Cartilla medición de magro en canales porcinas. (s.f.)  
Asociación Colombiana de Porcicultores, Fondo Nacional de la Porcicultura.

Daumas, G. (2001). Clasificación de las canales porcinas en Francia y Europa. Le Rheu cedex Francia: Institut Technique du Porc

Ecuación de magro: actualización y nuevas fórmulas (2012). Porcicultura Colombiana, 164, 14-19

Londoño M., J.C., Velásquez S., C.M. & Vélez G., E.A. (2013). Clasificación y valoración de la calidad de canales porcinas en Colombia: una propuesta hacia la competitividad. Caldas, Antioquia: Corporación universitaria Lasallista.

Otálora V., J. (2012). Ecuación de predicción de porcentaje de magro en canales porcinas en Colombia. (Presentación power point). Asociación Colombiana de Porcicultores, Fondo Nacional de la Porcicultura. Pereira

Otálora V., J. (2012). Estudio de ecuación de predicción de porcentaje de magro: resultados. (Presentación power point). Asociación Colombiana de Porcicultores, Fondo Nacional de la Porcicultura (Presentación power point).

Vítek, M., Pulkrábek, J., Vališ, L., & David, L.J. (2008). Improvement of accuracy in the estimation of lean meat content in pig carcasses. Prague-Uhřetěves, Czech Republic: Wolf Institute of Animal Science.



Conoce la gran **FAMILIA** de Yogur **Colanta**

Deliciosos, naturales, refrescantes y muy saludables.

  
**Colanta**<sup>®</sup>  
Sabe Más

INDUSTRIA LACTEOPROTEICA