

## **Tipología de empresas ganaderas basada en la estructura de ventas y compras**

José Bervejillo (OPYPA)  
Linda Adam (SNIG)  
Pablo Piperno (SNIG)

---

### **Resumen**

Este estudio propone una nueva tipología de las empresas ganaderas que otorgue información de calidad para el diseño y evaluación de políticas públicas dirigidas al sector pecuario. La justificación estriba en que se puede entender más cabalmente al tomador de decisiones si se analiza su negocio, a través de lo que vende y compra. Y entender mejor al tomador de decisiones contribuye con el diseño de la política sectorial.

Aplicando técnicas de conglomerados, se propone una clasificación de empresas ganaderas de acuerdo con su estructura de ventas y compras de ganado. Las clasificaciones toman en cuenta, alternativamente, ventas y compras o solamente ventas. En el primer caso se obtienen 7 grupos de empresas y en el segundo caso 5 grupos. Adicionalmente, se agrupan empresas grandes o pequeñas que no ingresan en los conglomerados pero resulta de interés mantenerlas como grupos separados.

Como resultado del trabajo, se obtienen un conjunto de 9 grupos de empresas de características contrastantes en términos de a) el tamaño de sus operaciones; b) la proporción de diferentes categorías de ganado en sus ventas y compras; y c) la participación relativa en los diferentes mercados de ganado de reposición o gordo.

### **1. Introducción**

Los sistemas de producción ganadera han sido tradicionalmente clasificados utilizando indicadores de stock, esto es, indicadores que están basados en las relaciones que existen entre las diferentes categorías de ganado en un momento determinado en el tiempo. Por regla general, se observan las relaciones existentes al 30 de junio (inicio o cierre de un ejercicio ganadero) y se clasifica a los sistemas en criadores, invernadores o de ciclo completo, según el valor que adopte la relación entre el número de novillos y el número de vacas de cría que hay en stock. La clasificación de sistemas de producción con indicadores de stock presenta una desventaja desde el punto de vista interpretativo, ya que la relación entre categorías de animales en un momento dado del año puede dar una idea equivocada acerca de la naturaleza del negocio agropecuario de una empresa en particular.

En este trabajo, que forma parte del esfuerzo de cooperación entre OPYPA y SNIG, se propone un abordaje diferente de los sistemas de producción ganadera, recurriendo a indicadores de flujo, en lugar de indicadores de stock. Se trata de caracterizar, mediante un análisis de conglomerados, a los sistemas ganaderos según la estructura de ventas/compras de las empresas, para lo cual, en lugar de

observar el stock de vacunos y la estructura de categorías en un momento dado, se tendrá en cuenta únicamente las transacciones de ganado a lo largo de un ejercicio agrícola.

El objetivo principal es producir una tipología de las empresas agropecuarias que comercializan ganado bovino que permita un reconocimiento más preciso de la realidad del sector. Esta tipología se estructura sobre los datos de ventas y compras de las diferentes categorías de animales y los canales de comercialización empleados por cada empresa. Se postula que una tipología de empresas con estas características es un insumo de mayor calidad para el diseño y evaluación de políticas públicas en comparación con las tipologías tradicionales construidas con indicadores de stock de los establecimientos individuales. Se puede entender más cabalmente al tomador de decisiones si se analiza su negocio, a través de lo que vende y compra. Y entender mejor al tomador de decisiones debe poder servir para un mejor diseño de la política sectorial.

## 2. Los datos

### 2.1. Empresas

La unidad de análisis es la empresa agropecuaria, definida por su razón social, de tal manera que todos los números de DICOSE que pertenecen a la misma razón social se combinan en una sola observación. Dado que el interés es clasificar empresas de productores agropecuarios, se excluyen de la clasificación aquellos números de DICOSE que pertenecen a otros operadores como consignatarios o plantas de faena, los que podrán aparecer como contraparte (compradora o vendedora) de los productores que se están clasificando.

El número de empresas que tienen giro de productor, tienen al menos un número de DICOSE habilitado y además presentaron las dos declaraciones juradas consecutivas (DJ 2019 y 2020) es 65.104. Entre éstas, 15.515 empresas declaran no tener vacunos en stock y además ni venden ni compran vacunos. Hay 1.954 empresas que declararon no tener vacunos en junio de 2019, pero realizaron alguna operación de compra/venta durante el ejercicio 19/20. Por otro lado, 8.708 empresas declararon tener vacunos al comienzo del ejercicio, pero no realizaron ninguna operación comercial con vacunos en los siguientes 12 meses. Finalmente, 38.927 empresas declararon vacunos propios en stock y realizaron alguna compra o alguna venta en el año.

**Tabla 1:** Cantidad de empresas de productores con al menos 1 DICOSE habilitado y dos DJ presentadas

	Stock = 0		Stock > 0		Total
	Ventas = 0	Ventas >0	Ventas = 0	Ventas >0	
Compras = 0	15.515	170	8.708	19.197	43.590
Compras > 0	1.125	659	1.346	18.384	21.514
Total	16.640	829	10.054	37.581	65.104

Para acotar el universo de estudio se evaluó la dispersión de tres variables (ventas, existencias iniciales, y relación ventas/existencias), para excluir del análisis de conglomerados a los extremos de la distribución. El criterio de exclusión adoptado se apoya en la estadística del diagrama de caja (box plot) con un ajuste para distribuciones sesgadas<sup>1</sup>. El procedimiento fue el siguiente:

1. Se fijó el límite inferior de ventas en 30 animales (este valor divide a la población de empresas en mitades aproximadamente).

<sup>1</sup> Por más detalles sobre la metodología ver Anexo Metodológico.

2. Se calculó el límite superior de ventas con el valor del cuartil 75% más 1,5 veces el rango intercuartílico<sup>2</sup> corregido por distribución sesgada.
3. Se fijaron los límites inferior y superior de existencias con los valores del cuartil 25% menos 1,5 veces el rango intercuartílico corregido por distribución sesgada (límite inferior) y del cuartil 75% más 1,5 veces el rango intercuartílico corregido por distribución sesgada (límite superior).
4. Se definieron tres estratos de ventas y existencias:
  - a) “pequeñas”: cuando se cumple simultáneamente que Ventas < 30 y Existencias < 20 (límites inferiores definidos en punto 1 a 3)
  - b) “grandes”: cuando se cumple simultáneamente que Ventas > 1.500 y Existencias > 4.000 límites superiores definidos en punto 1 a 3)
  - c) “medianas”: todas las demás.
- d) Para el conjunto de empresas medianas se aplicó un filtro de acuerdo a la dispersión del indicador de ventas/stock (V/S) siguiendo el mismo criterio de decisión. Los límites inferior y superior hallados son 0,05 y 3,0 (valores redondeados).
- e) El análisis de conglomerados se corrió sobre las 30.620 empresas medianas que pertenecen al rango de V/S entre 0,05 y 3,0; en tanto las pequeñas y las grandes se mantuvieron como grupos separados, con sus características específicas.

**Tabla 2.** Valores de medianas y límites superiores e inferiores imputados (redondeo del valor obtenido por el cálculo indicado arriba)

Variable	Límite inferior	Mediana	Límite superior
Ventas (cabezas)	30	96	1.500
Existencias (cabezas)	20	226	4.000
Ventas/Stock	0,05	0,36	3,0

**Tabla 3.** Todas las empresas de giro productor, con al menos 1 DICOSE habilitado y DJ 2019 y 2020

Ventas \ Existencias	< 20	20 – 3.999	4.000 y +	Total
< 30	29.806	15.561	0	45.367
30 – 1.499	554	18.794	91	19.439
1.500 y +	4	142	152	298
Total	30.364	34.497	243	65.104

Aplicando las reglas de tamaño y relación ventas/stock, se arriba a la tabla siguiente<sup>3</sup>:

**Tabla 4.** Todas las empresas de giro productor, con al menos 1 DICOSE habilitado y DJ 2019 y 2020

Tamaño	Relación Venta/Stock			Total
	0 - 0,05	0,05 – 3,0	> 3,0	
Grandes	0	149	3	152
Medianas	998	30.620	474	32.092
Pequeñas	507	5.559	99	6.165
Total	1.505	36.328	576	38.409

El conjunto de empresas que se tomaron para el análisis de conglomerados (30.620) da cuenta del 70% de las ventas totales. Las empresas grandes (152 en 38.409, o 0,4%) dan cuenta del 20% de las

<sup>2</sup> Rango intercuartílico es la diferencia entre el valor del cuartil 75% y el cuartil 25%.

<sup>3</sup> Las empresas con ventas o existencias = 0 no estarían dentro del rango de V/S válido.

ventas totales, mientras que las empresas pequeñas (6.615 o 17%) explican el 0,7% de las ventas. El resto corresponde a empresas no clasificadas.

## 2.2. Existencias y movimientos

Las existencias de ganado propiedad de cada empresa resultan de la suma de bovinos propios en cada uno de los establecimientos donde se hayan declarado al 30/6. Recuérdese que los indicadores derivados de los datos de las DJ se obtienen siempre combinando ganados propios y ajenos, ya que la unidad de análisis es la explotación física, no la empresa. En este estudio se utiliza el dato de ganados propios de cada empresa, independientemente de su localización geográfica. Esto impone una limitante en el cálculo de indicadores como la producción de carne por hectárea, ya que la superficie de pastoreo de los animales de una empresa que están en campos ajenos es difícil de ponderar.

Se utilizan los datos de las declaraciones juradas (DJ) de DICOSE de 2019 y 2020, y los movimientos con cambio de propiedad ocurridos durante el ejercicio ganadero (EG) 2019/20. Los movimientos de bovinos con cambio de propiedad se identifican cuando la empresa identificada por el casillero “A” de la guía de tránsito es diferente de la empresa identificada por el casillero “B”.

Se computan como “ventas” los movimientos donde la parte vendedora es una empresa productora (productores de base pastoril o corrales de engorde), mientras que las “compras” son los movimientos con cambio de propiedad donde la parte compradora es una empresa productora (pastoril o corral). Una venta tiene 4 posibles destinos: planta de faena, exportación en pie, otro productor (vía directa o con consignación) o local feria. Una compra se origina ya en una empresa con giro productor ya en un local feria o un consignatario. Se toman en cuenta las transacciones más relevantes, sabiendo que existe una cantidad no menor de transacciones que involucran a relativamente pocos animales (indicadas en área sombreada en la figura siguiente).

Label.Destino	Ventas	Label.Origen	Compras
Exportador	B) Exportador C) Campo D) Aduana B) Exportador C) Campo D) Campo		
Campo/Corral	B) Intermediario C) Campo D) Campo B) Productor C) Campo D) Campo B) Intermediario C) Campo D) Corral B) Intermediario C) Corral D) Corral B) Productor C) Campo D) Corral B) Productor C) Corral D) Corral	Campo/Corral	A) Intermediario C) Campo D) Campo A) Productor C) Campo D) Campo A) Productor C) Campo D) Corral A) Intermediario C) Campo D) Corral A) Intermediario C) Corral D) Corral A) Intermediario C) Local Feria D) Corral A) Productor C) Corral D) Corral
Feria	B) Intermediario C) Campo D) Local Feria		
Faena	B) Intermediario C) Campo D) Planta de Faena B) Planta de Faena C) Campo D) Planta de Faena B) Intermediario C) Corral D) Planta de Faena B) Planta de Faena C) Corral D) Planta de Faena B) Productor C) Campo D) Planta de Faena	Feria	A) Intermediario C) Local Feria D) Campo
	B) Intermediario C) Corral D) Campo B) Intermediario C) Corral D) Local Feria B) Intermediario C) Local Feria D) Local Feria B) Planta de Faena C) Campo D) Campo B) Planta de Faena C) Planta de Faena D) Campo B) Productor C) Corral D) Campo		A) Exportador C) Campo D) Campo A) Intermediario C) Local Feria D) Local Feria A) Intermediario C) Planta de Faena D) Campo A) Planta de Faena C) Campo D) Campo A) Planta de Faena C) Campo D) Corral A) Planta de Faena C) Planta de Faena D) Campo A) Productor C) Campo D) Planta de Faena A) Productor C) Corral D) Planta de Faena A) Productor C) Corral D) Campo A) Intermediario C) Corral D) Campo

La apertura de categorías por sexo y edad es deseable pero complejiza el diseño del modelo. Las diferentes combinaciones de sexo y edad están en parte ligadas al destino (p.ej. animales viejos que van a locales feria son casi todas hembras), pero en otras la distinción es más ambigua: los corrales

compran animales jóvenes en una proporción de machos-hembras de aproximadamente 2/3-1/3. Los terneros que se comercializan son mayoritariamente machos, los animales jóvenes que van a faena son mayoritariamente machos, los animales viejos que van a faena son mayoritariamente hembras. Se resolvió agrupar las categorías en:

“ternero” = vacuno con menos de 1 año

“joven” = de 1 a 3 años

“adulto” = de 3 a 6 años

“viejo” = vacuno de más de 6 años

### **3. Análisis de conglomerados**

La clasificación de empresas ganaderas se realizó aplicando la técnica de conglomerados (*clusters*) conocida como “k-medoids”, que se basa en el cálculo de distancias absolutas (distancia Manhattan) entre dos observaciones, partiendo de un número k de observaciones tomadas al azar<sup>4</sup>.

Las variables de clasificación empleadas corresponden a las diferentes categorías de edad de vacunos según el tipo de transacción realizada. En un principio, se trabajó con 21 variables, que luego de varias iteraciones, derivó un set final de 7 variables de clasificación. La unidad es el % de animales del total de ventas o del total de compras de cada empresa, de forma que todas las ventas de una empresa suman 100 y todas las compras suman 100. Las variables iniciales fueron:

Venta a faena de terneros, animales jóvenes, animales adultos y animales viejos (4)

Venta para el campo (productor a productor) de los mismos grupos de edades (4)

Venta en feria de los mismos grupos de edades (4)

Ventas a exportación total (1)

Compra (productor a productor), mismos grupos de edades (4)

Compra en feria, mismos grupos de edades (4)

Total de variables: 21

Para clasificar las empresas ganaderas en conglomerados lo más homogéneos posibles, que se diferencian entre ellos, se buscan las variables de venta y compra más discriminatorias. Para cada una de esas combinaciones de variables iniciales se efectuaron los siguientes pasos<sup>5</sup>:

- 1) Aplicación del método de k-medoids con k prefijado.
- 2) Asociado un conglomerado a cada empresa se corre un modelo de clasificación (algoritmo de bosques aleatorios (Breiman 2001; Liaw y Wiener 2002)), para determina la importancia que tiene cada una de las variables de entrada para la clasificación.
- 3) Se excluye la variable menos importante.
- 4) Se repiten los pasos 1 a 3 hasta que la calidad del conglomerado no mejora, para lo cual se sigue un coeficiente de Silueta. (Kaufmann y Rousseuw , 1990).

---

<sup>4</sup> Se realizaron pruebas aplicando también el método de de “k-means”, que se basa en distancias Euclidianas, en lugar del “k-medoids”. Pero dados los filtros aplicados a la base de datos, los resultados fueron similares.

<sup>5</sup> Por más detalles sobre la metodología ver el Anexo

#### 4. Resultados generales

Los resultados que se presentan a continuación muestran dos posibles clasificaciones: una utiliza 5 variables de ventas y dos de compras y forma 7 conglomerados; la otra utiliza solamente las 5 variables de ventas y forma 5 conglomerados. En cualquiera de las dos, las empresas pequeñas y las grandes se agrupan como tales, generando entonces 9 grupos en el primer caso y 7 grupos en el segundo. Los resultados muestran la estructura de ventas de los diferentes grupos formados, incluyendo todas las variables, no solamente las que finalmente se utilizaron para clasificar. En los dos casos existe un conjunto de empresas que queda afuera de la clasificación ya que los indicadores de ventas y existencias las ubican fuera del rango especificado. Igualmente, algunas consideraciones se harán más adelante sobre este grupo de empresas.

##### 4.1. Clasificación por ventas y compras (k=7)

VARIABLES DE CLASIFICACIÓN (7):

<b>Ventas:</b>	<b>Compras:</b>
1. Terneros/as para el campo	6. Reposición de animales jóvenes (M y H) de productor a productor
2. Animales jóvenes para el campo (M y H)	7. Reposición de todas las categorías en remates feria
3. Animales a feria (todas las categorías)	
4. Terneros/as y jóvenes (M y H) a faena	
5. Adultos y viejos (M y H) a faena	

La tabla siguiente resume el resultado del proceso de agrupamiento en 7 conglomerados, más las empresas grandes y las pequeñas, y el grupo sin clasificar. Las empresas de tamaño medio que conforman los 7 grupos, suman el 80% del total, dan cuenta del 70% de las ventas de vacunos a todo destino, y el 51% de las compras. Al 30/6/2019 tenían el 84% de las existencias. Como es esperable, las empresas grandes son una fracción menor del total, pero dan cuenta de un % elevado de existencias y movimientos<sup>6</sup>. Lo opuesto ocurre con las empresas pequeñas. Las empresas sin clasificar son el 4%, y la principal razón que explica que no se incluyan en ninguno de los otros grupos es su alta relación ventas/stock, que las deja como *outliers*.<sup>7</sup>

<sup>6</sup> Nótese que el grupo de empresas grandes incluye algunos de los fideicomisos que operan en el sector. Para este estudio cada fideicomiso fue tomado como una unidad, aunque desde el punto de vista productivo no lo sea. Cada fideicomiso involucra un número variable de empresas productoras que, de ser consideradas individualmente, podrían caer dentro de otros grupos. Los fideicomisos considerados dentro del grupo de empresas grandes dan cuenta del 20% de las ventas a todo destino de dicho grupo. Los fideicomisos incluidos en los grupos de empresas medias no tienen mayor incidencia en el total.

<sup>7</sup> Las empresas sin clasificar, si bien no es un conjunto grande, explican una fracción relevante de todo el ganado comercializado (9% de las ventas y 19% de las compras). Especialmente, explica la mayor parte de las transacciones con destino a exportación en pie (71%). El mercado de exportación puede estar dominado por empresas no clasificadas, porque la naturaleza del negocio implica altos valores del indicador V/S, por fuera del rango establecido. Los exportadores adquieren los animales en el último eslabón de la cadena de exportación y se desprenden de ellos en corto tiempo; constituyen sistemas productivos muy particulares, con alta rotación de inventarios.

**Tabla 5.** Cantidad de empresas por grupo, para 7 conglomerados

<b>Grupo</b>	<b>Empresas</b>	<b>Ventas%</b>	<b>Compras%</b>	<b>Existencias%</b>
<b>grandes</b>	152	20,55%	28,57%	14,01%
<b>medianas</b>				
1	3.379	8,21%	8,01%	14,71%
2	3.214	10,29%	13,34%	12,71%
3	5.009	13,25%	12,47%	12,74%
4	2.816	8,52%	4,48%	10,22%
5	3.054	10,66%	4,94%	13,52%
6	7.767	15,34%	7,00%	15,56%
7	5.381	3,50%	1,15%	4,50%
S/C*	1.472	8,91%	18,58%	1,49%
<b>pequeñas</b>	6.165	0,76%	1,46%	0,55%
<b>Total</b>	<b>38.409</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

(\*) empresas fuera de rango, sin clasificar

#### 4.2. Clasificación por ventas exclusivamente (k = 5)

Las variables de clasificación son las mismas que el caso anterior (k = 7) pero no se cuentan las de compras.

La tabla siguiente resume el resultado del proceso de agrupamiento en 5 conglomerados, más las empresas grandes y las pequeñas, y el grupo sin clasificar. Las empresas de tamaño medio que conforman los 5 grupos son las mismas que forman los 7 grupos en la clasificación con 7 variables. La característica sobresaliente de cada grupo es similar al resultado anterior, la mayor diferencia está en que las empresas de los grupos 4 y 5 iniciales se distribuyen entre las demás, especialmente entre las criadoras, de tal forma que el grupo 4 de esta clasificación es similar al 6 inicial, y el 5 similar al 7 en su estructura de ventas.

**Tabla 6.** Cantidad de empresas por grupo, para 5 conglomerados

<b>Grupo</b>	<b>Empresas</b>	<b>Ventas%</b>	<b>Compras%</b>	<b>Existencias%</b>
<b>grandes</b>	152	20.55%	28.57%	14.01%
<b>medianas</b>				
1	4443	12.40%	10.86%	21.96%
2	3295	10.37%	12.99%	12.97%
3	6674	19.31%	15.87%	19.12%
4	10342	23.41%	10.09%	24.48%
5	5866	4.29%	1.60%	5.42%
S/C*	1472	8.91%	18.58%	1.49%
<b>pequeñas</b>	6165	0.76%	1.46%	0.55%
<b>Total</b>	<b>38409</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>

## **5. Resultados por grupo**

A continuación se presentan los resultados obtenidos para el set de 7 grupos, clasificados por ventas y compras simultáneamente. Se muestran las estructuras de ventas detalladas, la distribución geográfica de los puntos de origen y algunos otros indicadores. Cada grupo está caracterizado por la cantidad de empresas; la cantidad de animales en stock, vendidos y comprados; y los puntos de origen, o sea, cantidad de explotaciones de donde sale el ganado de la empresa. Se complementa esta información con la proporción de empresas del grupo que tiene más de un lugar de origen (“% de empresas c/punto origen>1”).

Las categorías se agrupan para facilitar la lectura: terneros y terneras están agregados y, en todos los grupos, los machos adultos (1 a 3 años) y viejos (más de 6 años) también están agregados ya que los M6+ son una proporción muy menor. No sucede así con las hembras de más de 6 años, que en general representan la fracción de vacas descartadas del rodeo de cría, y que llegan a ser el 22% del total de ventas en el caso del Grupo 1 (Ver más abajo), por lo que esta categoría se muestra desagregada.

Los puntos de origen identifican la ubicación de la explotación (número de DICOSE) de donde salen ganados propiedad de la empresa. Como se verá, en todos los grupos una hay una cierta cantidad de empresas que manejan ganado en más de una explotación. En el grupo de empresas grandes, prácticamente todas ellas declaran más de un punto de origen. Sin embargo, una empresa puede tener una explotación con dos fracciones identificadas con diferentes números de DICOSE, como por ejemplo, un corral de engorde dentro de un establecimiento más grande. Por lo tanto, la existencia de más de un punto de origen correspondiente a la misma empresa no implica necesariamente localizaciones geográficas distantes.

Los mapas que se muestran permiten identificar los puntos de donde sale el ganado, cualquiera sea su destino. Se trata de mapas de intensidad de calor, de manera que los lugares de donde sale más ganado están coloreados de colores calientes (rojo al amarillo), mientras que los puntos de donde sale menos cantidad de ganado están coloreados en tonos de azul. Los mapas no son del todo comparables entre grupos, en el sentido que una misma intensidad de color puede representar cantidades diferentes en diferentes mapas. Pero dan una idea de la intensidad relativa dentro del grupo y de la dispersión geográfica entre grupos.

La relación ventas/stock (V/S) da una idea de la rotación de activos y es un símil de la tasa de extracción: valores altos se asocian a ciclos cortos y valores bajos a ciclos largos, lo que podría dar una idea de qué tan eficiente es el sistema de producción. La relación ventas/compras (V/C) indica qué tan abierto/cerrado es el sistema de producción, en el entendido de que un valor bajo de este indicador corresponde a un sistema donde hay muchas compras en relación a las ventas, propio de un sistema especializado en engorde o recría, mientras que una valor alto indicaría que la cantidad relativa de animales comprados es baja, propio de un sistema especializado en cría o de ciclo completo cerrado.

## 5.1. Empresas grandes (G)

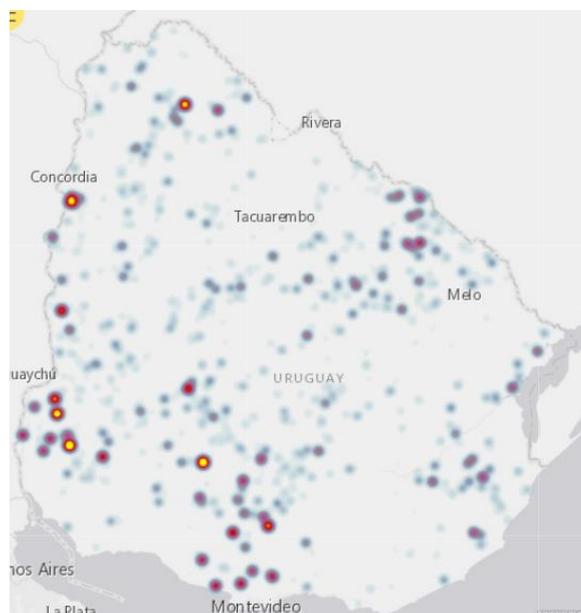
Cantidad de empresas	152
Puntos de origen	1.882
% de empresas c/punto origen > 1	93
Ventas por empresa (cab.)	6.922
Compras por empresa (cab.)	5.434
Existencias por empresa (cab.)	10.321
Ventas/Stock	0,67
Ventas/Compras	1,27

Las empresas grandes tienen una estructura de ventas diversificada, 50-50% de ganado gordo y flaco. Participan del mercado de ganado de corral, vendiendo casi la mitad de ganado gordo con ese origen y 9% con el corral como destino. Lo que venden a plantas de faena es mayormente ganado joven, pero también se observa una proporción importante de vacas adultas (más del 20% del total del gordo). Su indicador de V/S es el más elevado comparado con el resto de los grupos clasificados y su indicador de V/C está un poco por debajo del promedio general.

**Tabla 7.** Estructura de ventas de las empresas grandes (% del total de cada categoría y total de cabezas)

	<b>Terneros/as</b>	<b>H1-3</b>	<b>H3+</b>	<b>M1-3</b>	<b>M3+</b>	<b>Total</b>
Reposición de campo	12,3%	9,9%	6,8%	8,1%	0,8%	37,8%
Faena de campo	0,3%	5,8%	11,0%	7,9%	2,3%	27,3%
Faena de corral	0,2%	7,2%	0,2%	15,0%	0,5%	23,1%
Reposición de corral	0,3%	3,6%	0,0%	5,0%	0,2%	9,2%
A expo en pie	0,9%	0,2%	0,0%	0,5%	0,0%	1,5%
Reposic. a feria	0,3%	0,3%	0,2%	0,2%	0,0%	1,0%
<b>Total</b>	<b>14,3%</b>	<b>26,9%</b>	<b>18,2%</b>	<b>36,7%</b>	<b>3,9%</b>	<b>1.052.135</b>

**Figura 1.** Mapa de intensidad de puntos de origen de empresas grandes



## 5.2. Empresas pequeñas (P)

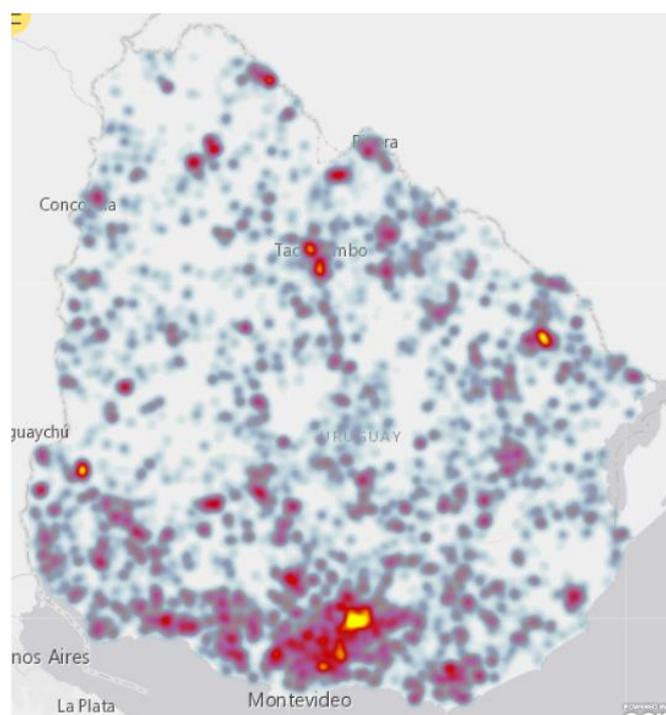
Cantidad de empresas	6.165
Puntos de origen	5.803
% de empresas c/punto origen > 1	7
Ventas por empresa (cab.)	6
Compras por empresa (cab.)	7
Existencias por empresa (cab.)	10
Ventas/Stock	0,63
Ventas/Compras	0,93

Las empresas pequeñas tienen una estructura orientada a categorías de reposición para el campo, principalmente terneros (1/3 del total). Las ventas a plantas de faena suman el 17%, y entre ellas hay una distribución pareja entre machos y hembras. La relación V/S es casi igual al de las empresas grandes, pero su indicador de V/C muestra que se trata de empresas de ciclo abierto, donde las cantidades vendidas son casi iguales a las cantidades compradas. La casi totalidad de estas empresas tiene un único punto de origen.

**Tabla 8.** Estructura de ventas de las empresas pequeñas (% del total de cada categoría y total de cabezas)

	Tern	H1-3	H3-6	H6+	M1-3	M3+	Total
Reposicion de campo	19.2%	10.1%	4.7%	4.4%	8.6%	0.9%	47.8%
Reposic a feria	13.9%	6.9%	3.8%	3.8%	5.6%	0.8%	34.8%
Faena de campo	0.3%	4.1%	2.0%	2.5%	6.6%	1.7%	17.2%
A exportador	0.1%	0.1%		0.0%		0.0%	0.1%
<b>Grand Total</b>	<b>33.5%</b>	<b>21.2%</b>	<b>10.4%</b>	<b>10.7%</b>	<b>20.8%</b>	<b>3.3%</b>	<b>39.095</b>

**Figura 2.** Mapa de intensidad de puntos de origen de empresas pequeñas



### 5.3. Empresas medias Grupo 1

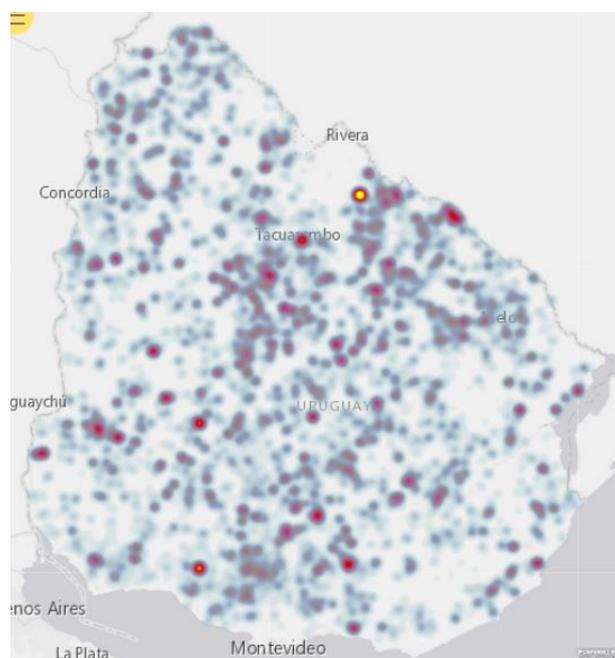
Cantidad de empresas	3.379
Puntos de origen	4.328
% de empresas c/punto origen > 1	35
Ventas por empresa (cab.)	124
Compras por empresa (cab.)	69
Existencias por empresa (cab.)	487
Ventas/Stock	0,26
Ventas/Compras	1,82

Las empresas del Grupo 1 son invernadoras: 80% de sus ventas están destinadas a plantas de faena. Pero además, se caracterizan por vender animales de más de 3 años, tanto hembras como machos: casi las  $\frac{3}{4}$  partes de lo que venden a faena son animales de más de 3 años. En segundo lugar, estas empresas venden categorías diversas de reposición para el campo (16%), 1/3 de los cuales son terneros. Tienen una participación marginal en el mercado de corrales y en la exportación en pie.

**Tabla 9.** Estructura de ventas de las empresas medias Grupo 1 (% del total de cada categoría y total de cabezas)

	Tern	H1-3	H3-6	H6+	M1-3	M3+	Total
Faena de campo	0.3%	7.6%	16.4%	19.2%	13.0%	23.3%	79.8%
Reposición de campo	5.6%	2.5%	2.0%	2.4%	3.1%	0.6%	16.3%
Reposición a feria	0.7%	0.4%	0.3%	0.3%	0.3%	0.1%	2.0%
Reposición de corral	0.1%	0.2%	0.0%	0.0%	0.8%	0.1%	1.2%
A exportador	0.3%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.5%
Faena de corral	0.0%	0.0%			0.0%	0.1%	0.1%
<b>TOTAL</b>	<b>6.9%</b>	<b>10.9%</b>	<b>18.7%</b>	<b>22.0%</b>	<b>17.3%</b>	<b>24.2%</b>	<b>420.630</b>

**Figura 3.** Mapa de intensidad de empresas medias Grupo 1



### 5.4. Empresas medias Grupo 2

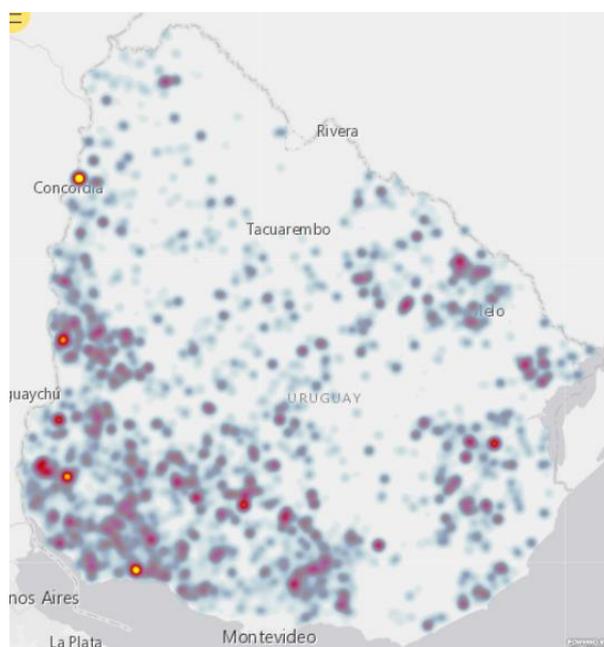
Cantidad de empresas	3.214
Puntos de origen	3.856
% de empresas c/punto origen > 1	28
Ventas por empresa (cab.)	164
Compras por empresa (cab.)	120
Existencias por empresa (cab.)	443
Ventas/Stock	0,37
Ventas/Compras	1,37

Las empresas del Grupo 2 son invernadoras: 81% de sus ventas están destinadas a plantas de faena. Pero, a diferencia del Grupo 1, se caracterizan por vender animales jóvenes, principalmente machos. Además, estas empresas venden casi 9% desde corrales de engorde. Tienen una participación marginal en el mercado de reposición de corrales y ferias y en la exportación en pie. Si se comparan los indicadores de V/S y V/C de este Grupo con respecto al Grupo 1, se puede ver que el Grupo 2 contiene empresas invernadoras más eficientes (mayor tasa de extracción) y más abiertas.

**Tabla 10.** Estructura de ventas Grupo 2 (% del total de cada categoría y total de cabezas)

	Tern	H1-3	H3-6	H6+	M1-3	M3+	Total
Faena de campo	0.7%	18.3%	6.7%	6.3%	44.8%	4.3%	81.0%
Faena de corral	0.1%	2.3%	0.0%	0.0%	6.3%	0.1%	8.8%
Reposicion de campo	2.1%	2.0%	0.6%	0.5%	2.4%	0.1%	7.6%
Reposic de corral	0.0%	0.5%	0.0%	0.0%	0.9%	0.0%	1.4%
Reposic a feria	0.2%	0.3%	0.1%	0.1%	0.2%	0.0%	0.9%
A exportador	0.1%	0.1%	0.0%		0.0%	0.0%	0.2%
<b>Total</b>	<b>3.2%</b>	<b>23.5%</b>	<b>7.4%</b>	<b>6.8%</b>	<b>54.6%</b>	<b>4.5%</b>	<b>526.824</b>

**Figura 4.** Mapa de intensidad de empresas medias Grupo 2



### 5.5. Empresas medias Grupo 3

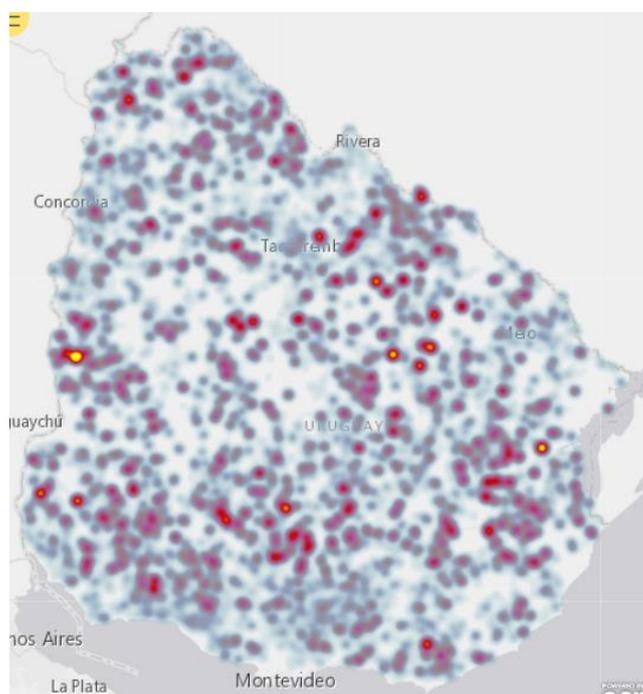
Cantidad de empresas	5.009
Puntos de origen	6.184
% de empresas c/punto origen > 1	30
Ventas por empresa (cab.)	135
Compras por empresa (cab.)	72
Existencias por empresa (cab.)	285
Ventas/Stock	0,48
Ventas/Compras	1,88

Las empresas del Grupo 3 son recriadoras: 46% de sus ventas están conformadas por animales jóvenes destinados a la reposición de campo, tanto hembras como machos, más un 11% de terneros/as. Envían a faena el 16% del total y participan con un casi 9% en el mercado de corrales, reponiendo mayoritariamente machos jóvenes. Tienen una cierta participación en los remates feria y son marginales tanto en la faena de corral como en la exportación en pie.

**Tabla 11.** Estructura de ventas de las empresas medias del grupo 3 (% del total de cada categoría y total de cabezas)

	<b>Tern</b>	<b>H1-3</b>	<b>H3-6</b>	<b>H6+</b>	<b>M1-3</b>	<b>M3+</b>	<b>Total</b>
Reposic. de campo	11.3%	20.0%	7.6%	5.0%	26.2%	1.2%	71.3%
Faena de campo	0.1%	3.6%	3.6%	3.3%	4.2%	1.1%	15.9%
Reposic. de corral	0.3%	1.9%	0.0%	0.0%	6.6%	0.1%	8.8%
Faena de corral	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.4%	0.0%	0.5%
Reposic. a feria	0.8%	0.6%	0.3%	0.3%	0.5%	0.1%	2.6%
A exportador	0.4%	0.2%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.8%
<b>Total</b>	<b>12.8%</b>	<b>26.4%</b>	<b>11.5%</b>	<b>8.7%</b>	<b>38.1%</b>	<b>2.5%</b>	<b>678.587</b>

**Figura 5.** Mapa de intensidad de empresas medias Grupo 3



## 5.6. Empresas medias Grupo 4

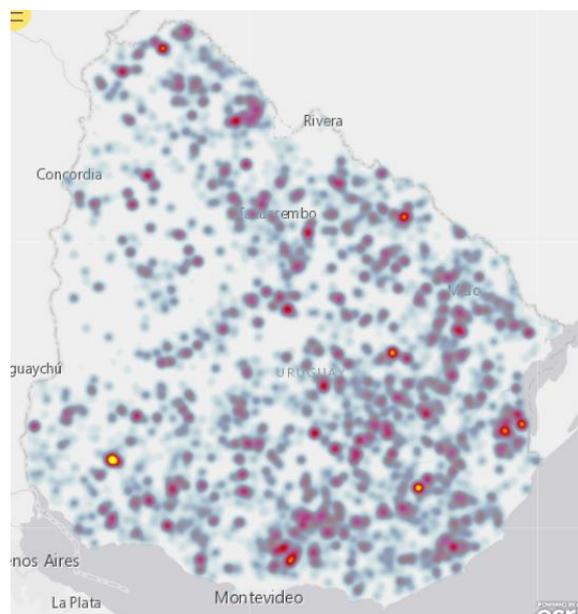
Cantidad de empresas	2.816
Puntos de origen	3.859
% de empresas c/punto origen > 1	36
Ventas por empresa (cab.)	155
Compras por empresa (cab.)	46
Existencias por empresa (cab.)	406
Ventas/Stock	0,38
Ventas/Compras	3,37

Las empresas del Grupo 4 son diversificadas, con tendencia a la cría y recría: 58% de sus ventas están destinadas a la reposición de campo, principalmente terneros, más 15% que se venden en ferias. El 25% es ganado gordo, la mitad son hembras de más de 3 años. Tienen una participación marginal en el mercado de corrales. El indicador de V/C muestra un fuerte contraste con los grupos anteriores, y está más en el orden de los grupos siguientes, asociados a sistemas de producción más cerrados o más orientados a la cría.

**Tabla 12.** Estructura de ventas de las empresas medias del grupo 4 (% del total de cada categoría y total de cabezas)

	<b>Tern</b>	<b>H1-3</b>	<b>H3-6</b>	<b>H6+</b>	<b>M1-3</b>	<b>M3+</b>	<b>Total</b>
Reposic de campo	30.1%	7.8%	4.9%	5.2%	9.4%	0.7%	58.0%
Faena de campo	0.2%	4.0%	5.8%	6.5%	5.4%	3.3%	25.2%
Repos a feria	5.7%	2.8%	1.7%	2.1%	2.2%	0.3%	14.9%
Reposic de corral	0.2%	0.2%	0.0%	0.0%	0.7%	0.1%	1.1%
A exportador	0.4%	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.6%
Faena de corral	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%	0.2%
<b>Total</b>	<b>36.5%</b>	<b>14.9%</b>	<b>12.3%</b>	<b>13.8%</b>	<b>18.1%</b>	<b>4.4%</b>	<b>436.486</b>

**Figura 6.** Mapa de intensidad de empresas medias Grupo 4



**5.7. Empresas medias Grupo 5**

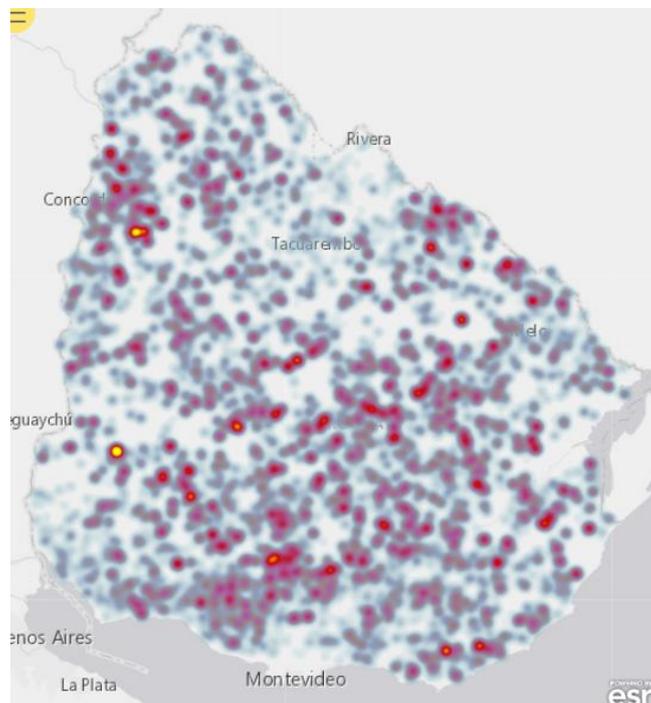
Cantidad de empresas	3.054
Puntos de origen	4.148
% de empresas c/punto origen > 1	39
Ventas por empresa (cab.)	179
Compras por empresa (cab.)	47
Existencias por empresa (cab.)	496
Ventas/Stock	0,36
Ventas/Compras	3,82

Las empresas del Grupo 5 presentan una estructura de ventas muy similar a las del Grupo 4, con una proporción de ventas a plantas de faena algo mayor y una menor participación en las ventas en ferias. La mayor diferencia entre los Grupos 4 y 5 en realidad no se aprecia en estas tablas, ya que está asociada a la estructura de compras. Las empresas del Grupo 4 compran una proporción elevada de animales en ferias, comparado con las del Grupo 5.

**Tabla 13.** Estructura de ventas de las empresas medias del grupo 5 (% del total de cada categoría y total de cabezas)

	<b>Tern</b>	<b>H1-3</b>	<b>H3-6</b>	<b>H6+</b>	<b>M1-3</b>	<b>M3+</b>	<b>Total</b>
Reposic de campo	29,7%	11,8%	5,2%	4,1%	10,1%	0,9%	61,8%
Faena de campo	0,2%	4,9%	7,7%	7,1%	7,1%	4,2%	31,1%
Repos a feria	1,4%	0,7%	0,5%	0,5%	0,5%	0,1%	3,7%
Reposic de corral	0,2%	0,4%	0,0%	0,0%	1,3%	0,0%	1,9%
Otros	0,2%	0,5%	0,0%	0,0%	0,8%	0,0%	1,6%
<b>Total</b>	<b>31,7%</b>	<b>18,3%</b>	<b>13,4%</b>	<b>11,7%</b>	<b>19,7%</b>	<b>5,3%</b>	<b>546.044</b>

**Figura 7.** Mapa de intensidad de empresas medias Grupo 5



### 5.8. Empresas medias Grupo 6

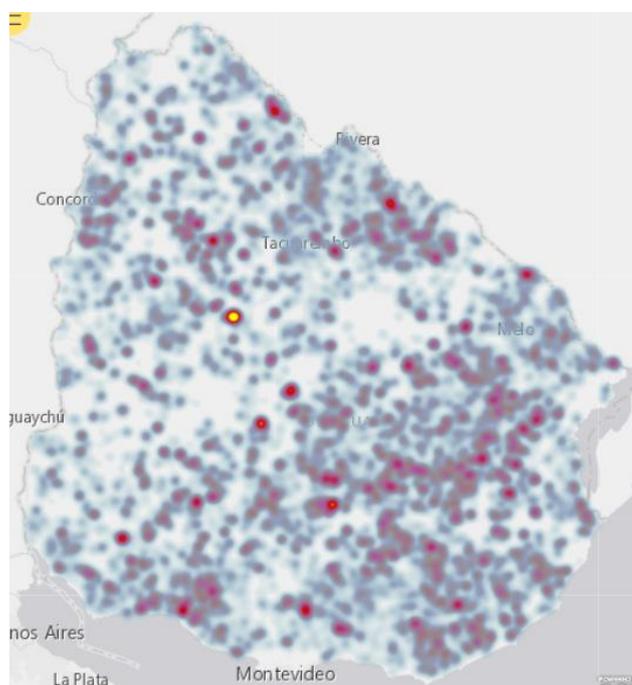
Cantidad de empresas	7.767
Puntos de origen	8.504
% de empresas c/punto origen > 1	29
Ventas por empresa (cab.)	101
Compras por empresa (cab.)	26
Existencias por empresa (cab.)	224
Ventas/Stock	0,45
Ventas/Compras	3,88

Las empresas del Grupo 6 son criadoras, 85% del total se vende a otros productores o en ferias, con una predominancia marcada en la venta de terneros de reposición más una fracción de animales gordos (13%), compuesta básicamente por hembras. Participan marginalmente en el mercado de corrales y de exportación en pie.

**Tabla 14.** Estructura de ventas de las empresas medias del grupo 6 (% del total de cada categoría y total de cabezas)

	<b>Tern</b>	<b>H1-3</b>	<b>H3-6</b>	<b>H6+</b>	<b>M1-3</b>	<b>M3+</b>	<b>Total</b>
Reposic. de campo	56,7%	6,3%	6,2%	6,3%	4,6%	0,3%	80,3%
Faena de campo	0,1%	2,4%	3,8%	4,3%	1,4%	0,7%	12,9%
Repos a feria	2,1%	0,8%	0,7%	1,0%	0,4%	0,1%	5,1%
Reposic. de corral	0,5%	0,1%	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%	1,0%
A exportador	0,3%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%
Faena de corral	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,2%
<b>Total</b>	<b>59,8%</b>	<b>9,8%</b>	<b>10,7%</b>	<b>11,5%</b>	<b>7,0%</b>	<b>1,2%</b>	<b>785.581</b>

**Figura 8.** Mapa de intensidad de empresas medias Grupo 6



## 5.9. Empresas medias Grupo 7

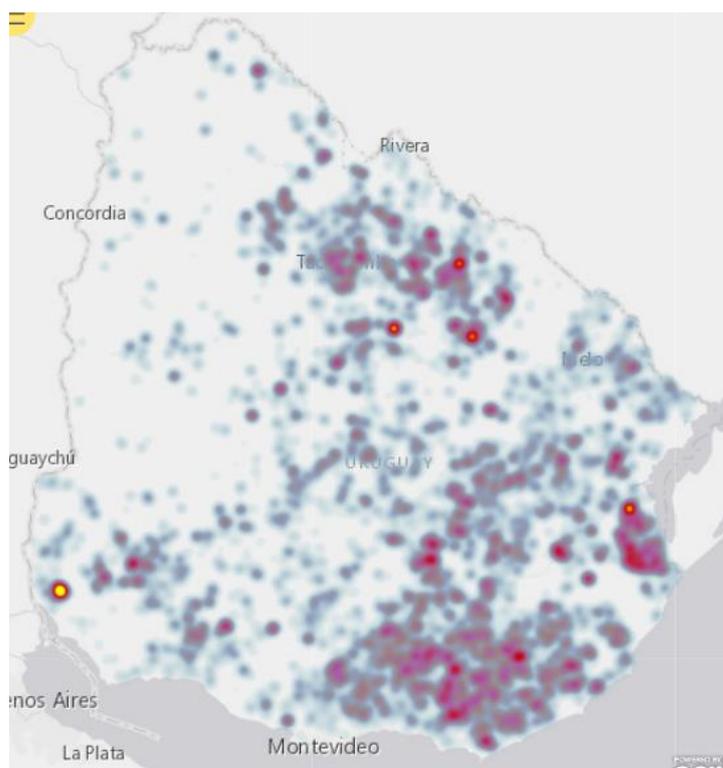
Cantidad de empresas	5.381
Puntos de origen	5.516
% de empresas c/punto origen > 1	16
Ventas por empresa (cab.)	33
Compras por empresa (cab.)	6
Existencias por empresa (cab.)	94
Ventas/Stock	0,36
Ventas/Compras	5,37

Las empresas del Grupo 7 son en promedio bastante más pequeñas que las de los grupos anteriores, tienen una marcada orientación a la cría, con una elevada proporción de animales comercializados en remates feria (87%), y constituyen los sistemas de producción relativamente más cerrados de todos, con pocos animales comprados en relación a los vendidos.

**Tabla 15.** Estructura de ventas de las empresas medias del grupo 7 (% del total de cada categoría y total de cabezas)

	Tern	H1-3	H3-6	H6+	M1-3	M3+	Total
Repos a feria	41,6%	12,0%	10,1%	11,8%	9,9%	1,4%	86,7%
Reposic de campo	4,2%	1,3%	1,3%	1,4%	1,0%	0,2%	9,3%
Faena de campo	0,1%	0,5%	0,8%	0,9%	0,9%	0,7%	3,8%
A exportador	0,1%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,2%
<b>Total</b>	<b>46,0%</b>	<b>13,8%</b>	<b>12,2%</b>	<b>14,1%</b>	<b>11,8%</b>	<b>2,2%</b>	<b>179.159</b>

**Figura 9.** Mapa de intensidad de empresas medias Grupo 7



## 6. Estructura de los mercados

La tabla siguiente muestra la participación de cada grupo en los mercados de ganado. Se consideraron como mercados: a) animales destinados a la exportación en pie; b) reposición de animales para el campo; c) reposición de animales para el corral; d) ventas en remates feria; e) faena de animales gordos de campo; y f) faena de animales gordos de corral. En la última fila se incluye un índice de concentración de mercado<sup>8</sup>, que muestra que los mercados de ganado gordo de corral y para exportación son los más concentrados, mientras que el de faena de campo y de reposición para el campo son los menos concentrados.

**Tabla 16.** Participación de los grupos de empresas en los diferentes mercados de vacunos (%)

Grupo	Expo. pie	Repos. Campo	Repos. Corral	Repos. Feria	Faena de campo	Faena de corral
1	1,8	2,7	2,4	2,3	21,0	0,2
2	0,9	1,6	3,6	1,2	26,7	15,3
3	4,6	19,6	27,5	4,7	6,7	1,1
4	2,2	10,0	2,6	17,2	6,9	0,3
5	2,7	13,3	6,3	5,3	10,6	0,9
6	3,0	24,8	3,4	10,6	6,3	0,6
7	0,3	0,7	0,0	41,2	0,4	0,0
G	13,2	16,3	49,4	2,7	17,9	80,0
P	0,1	0,7	0,0	3,5	0,4	0,0
S/C	71,4	10,3	4,8	11,3	3,1	1,6
Cabezas total*	122.414	2.507.834	203.470	377.620	1.602.583	303.641
Índice de concentración	5.318,64	1.658,7	3.296,38	2.309,78	1.728,78	6.639,16

(\*) Totales de la suma de los *clusters*

Las empresas grandes tienen una participación relevante en varios de los mercados, especialmente en la venta de animales a faena desde corrales de engorde (80%) y en la venta de reposición de corrales (49%), mientras que las empresas pequeñas son marginales en todos los mercados. El mercado de exportación en pie está dominado por las empresas que no fueron clasificadas (71%), con un segundo participante representado por las empresas grandes (13%). El mercado de animales de reposición que se transan entre productores (con o sin intermediación) está disperso entre empresas de diferentes grupos, con el Grupo 6 como el más importante en términos relativos (y en terneros especialmente). La reposición de los corrales está concentrada en las empresas grandes (49%) y las del Grupo 3 (27,5%), mientras que las ventas en feria están lideradas por el Grupo 7 (41%).

## 7. Relaciones entre grupos

Detalles de las transacciones entre grupos pueden verse en el Anexo 1. Algunos aspectos a resaltar son los siguientes: del total de animales transados en el ejercicio el 37% son transacciones directas entre productores, el 23% son de reposición indirectas<sup>9</sup>, y el resto, 40%, son ventas finales (faena o exportación en pie, con o sin la participación de terceros). Las transacciones entre productores muestran que los flujos comerciales son muy abiertos, en el sentido de que todos los grupos comercian con todos los grupos. Las transacciones dentro de un mismo grupo varían en importancia:

<sup>8</sup> Índice de Herfindahl-Hirschman (IHH), calculado como la sumatoria de los cuadrados de las participaciones de cada grupo. El índice de máxima concentración es = 10.000, si se diera el caso de que un solo grupo representara el 100% de las operaciones.

<sup>9</sup> Directas se refiere a que vendedor y comprador son productores, pero no excluye la participación de terceros. Indirectas son ventas a consignación o en remates, donde el destino final no está perfectamente identificado.

por ejemplo, del total de las compras de ganado de reposición por parte de las empresas grandes, el 31% corresponde a compra-ventas entre empresas del mismo grupo. En cambio, entre las empresas pequeñas, esta proporción es igual a 4%.

Si se observan únicamente las compras directas entre productores, las empresas G representan la fracción mayor (31%); las empresas sin clasificar son el 14%; y en tercer lugar, las del grupo 2, que representa el 13%. Desde el lado vendedor, el grupo 6 es el más importante (23%), seguido del grupo 3 (20%) y en tercer lugar las empresas G (18%).

Los principales proveedores de las empresas G provienen del propio grupo, como ya se mencionó, luego le sigue en importancia el grupo 3 (19%), seguido de las no clasificadas (16%) y el grupo 6 (15%). Los principales proveedores de las empresas sin clasificar son el grupo G (27%) y el grupo 6 (18%). Y en tercer término, los principales proveedores del grupo 2 son el 6 (32%), el 3 (19%) y el 5 (18%). En general, los grupos 7 y P, por su tamaño relativo, y el grupo 4, por su estructura de compras, son los que menos pesan en el conjunto de transacciones directas entre productores.

## 8. Discusión

### 8.1. La cantidad de grupos

La comparación entre las dos clasificaciones muestra que cuando se excluyen las variables de compras, los grupos iniciales 1, 2, 3, 6 y 7 se mantienen relativamente estables, en el sentido de que la gran mayoría de las observaciones iniciales permanecen en el grupo. Por ejemplo, en el grupo 1, de las 3.379 observaciones que lo forman en la clasificación inicial, 3.369 permanecen en el grupo en la segunda clasificación. En cambio, los grupos 4 y 5 iniciales “desaparecen”, mayormente “absorbidos” por los grupos 1, 3 y 4, y en menor medida por el 2 y el 5. El grupo 6 de la clasificación inicial es aproximadamente igual al grupo 4 de la segunda clasificación, en tanto que el grupo 7 inicial es similar al grupo 5: de las 5.381 observaciones del grupo 7 inicial, 5.341 forman el grupo 5 final.

**Tabla 17.** Cantidad de observaciones por grupo en cada una de las dos clasificaciones

<i>Cluster7</i>	<i>Cluster5</i>					<b>Total</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
1	3.369		10			3.379
2	156	3.041	14	3		3.214
3	16	6	4.981		6	5.009
4	351	113	628	1.298	426	2.816
5	533	129	935	1.364	93	3.054
6	15		85	7.667		7.767
7	3	6	21	10	5.341	5.381
<b>Total</b>	<b>4.443</b>	<b>3.295</b>	<b>6.674</b>	<b>10.342</b>	<b>5.866</b>	<b>30.620</b>

Utilizar la clasificación con 5 variables de ventas únicamente resulta en grupos bien diferenciados en estructura de ventas y orientación productiva, mientras que la clasificación con 7 variables ofrece la posibilidad de identificar dos grupos adicionales (4 y 5) que tienen un perfil de compras característico, aunque no ofrecen tanto contraste en materia de ventas.

### 8.2. La relación con los indicadores de stock

La clasificación con indicadores de stock se basa en la unidad explotación, por lo tanto, para una comparación entre las dos formas de clasificar se pueden seguir dos caminos: a) cómo se tipifican las

empresas de los conglomerados cuando se aplican a ellas los criterios de clasificación en invernadores/criadores/c. completo; o b) cómo se asignan a cada conglomerado las explotaciones tipificadas como invernadores/criadores/ccompleto

La tabla siguiente muestra cómo se tipifican las empresas de los 7 conglomerados (solamente empresas medias) si se aplican a ellas los criterios utilizados tradicionalmente<sup>10</sup>, mirando los ganados propios.

**Tabla 18.** Distribución de los tipos “tradicionales” en los conglomerados

Grupo	% del tipo				Total
	Ciclo Completo	Criador	Invernador	Recriador	
1	18.8	6.3	22.4	1.3	11.0
2	19.1	1.9	38.2	22.9	10.6
3	20.4	13.1	21.8	41.3	16.3
4	9.4	10.0	4.9	7.0	9.2
5	10.7	10.6	5.7	7.8	10.0
6	10.0	35.5	4.0	11.4	25.4
7	11.6	22.7	2.9	8.3	17.5
total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

La tabla muestra que por ejemplo, las empresas que se clasificarían como de ciclo completo cuando se aplican los indicadores tradicionales, están presentes en todos los grupos formados por el análisis de conglomerados en proporciones similares (entre 10 y 20%); los que caerían en la calificación de criadores estarían levemente más concentrados en el grupo 6 y algo en el 7; mientras que los invernadores estarían más concentrados en los grupos 1, 2 y 3. En cualquier caso, la consistencia es débil, de tal forma que es posible afirmar que una empresa que, según los indicadores de stock, debería mostrar cierto sistema de producción, cuando se miran indicadores de flujo, el sistema de producción parece ser uno muy diferente.

El resultado es muy parecido cuando se asignan las explotaciones evaluadas por sus indicadores de stock a los diferentes conglomerados.

### **8.3. Análisis de consistencia y estabilidad**

El objetivo principal del agrupamiento de empresas ganaderas con base en su estructura de ventas es generar una tipología que represente la realidad del sector. Año a año existe una cierta dinámica del sector – empresas que cesan, que abren, y que cambian su estructura debido a razones singulares o más generales cómo periodos extremos en el tiempo, etc. – no obstante, esos cambios no deben afectar la caracterización de los sistemas ganaderos en general, a nivel del país. Una clasificación de empresas en un ejercicio ganadero o en otro, debe generar los mismos grupos, con las mismas características, y con más o menos la misma cantidad de empresas por grupo. Generar esos grupos “estables” implica también que haya una cierta continuidad de empresas, es decir una empresa sin cambio de estructura compra/venta debe ser clasificada en el mismo grupo que fue clasificada en el ejercicio ganadero anterior.

<sup>10</sup> Invernador si la relación novillo+1/vacacria > 2; Criador si la relación es <0,2; Ciclo completo cuando está entre los dos valores. Si no hay vacas de cría en la empresa pero sí hay novillos o vacas de invernada, también se clasifica como invernador. Si no hay ni vacas de cría ni novillos, pero sí va quillonas o terneros se lo clasifica como recriador.

Se compararon los resultados de tres ejercicios ganaderos diferentes, dejando fijo los rangos para definir el tamaño (empresas grandes, medianas, y chicas) y valores atípicos por venta/stock<sup>11</sup>. La evaluación de la estabilidad de los grupos se realizó generando una clasificación de empresas independiente para cada uno de los tres ejercicios ganaderos. El algoritmo identifica centroides para cada set de datos, optimizando el agrupamiento de cada año individualmente. Lo grupos generados resultaron similares en los tres ejercicios ganaderos (Ver Anexo Metodológico).

La evaluación de continuidad de empresas se realizó generando una clasificación de empresas para el ejercicio ganadero 2019-2020 y una predicción de la pertenencia de las empresas a los grupos formados para los otros dos ejercicios ganaderos. Se comprobó que la mayoría de empresas continúa en el mismo grupo en el siguiente ejercicio ganadero. Las empresas que cambian de conglomerado, tienden a tener un coeficiente de silueta más bajo (más disímiles) y muestran una mayor diferencia en su estructura de ventas de un año a otro. Esto es relevante a los efectos de la robustez del modelo ya que las empresas que cambian son aquellas que se ubican “en el margen” del conglomerado (entre conglomerados vecinos).

Comparando la tipología de empresas con base en transacciones de ganado con la tipología tradicional utilizando indicadores de stock, la estabilidad de los grupos y la continuidad de empresas es menor. Esto es debido a que la clasificación tradicional resulta en un grupo dominante de gran tamaño, que encierra una heterogeneidad mayor que la que se encuentra en la nueva metodología.

#### **8.4. ¿Qué ventajas y limitaciones tiene esta clasificación?**

La mayor ventaja de este método de clasificación es que captura de una forma más ajustada a las unidades productivas en su dinámica económica, levantando las limitaciones que se derivan de una imagen estática, tal cual surge de las declaraciones juradas al 30/6. Existe una probabilidad elevada de que una empresa dada tenga un comportamiento a lo largo del año diferente a lo implicado por el indicador de stock.

En general, los métodos de clasificación multivariantes son útiles para encontrar grupos que son relativamente homogéneos en un conjunto de características específicas. El método considera un conjunto de variables clasificatorias simultáneamente, por lo que sus resultados son diferentes de los que se obtendrían al clasificar la misma población en base a una única variable o un conjunto diferente de variables. Siempre existe un balance entre la calidad de la clasificación y su utilidad práctica. La conformación de grupos más homogéneos conlleva una mayor desagregación, la que a su vez, hace decaer la utilidad práctica del producto obtenido. Depende de los objetivos buscados la resolución de este balance.

Debido al método de clasificación empleado, donde todas las variables de clasificación ingresan con la misma ponderación, los grupos formados muestran rangos amplios en los valores de las variables. Es posible que si las variables se ponderasen diferente y se realizase una clasificación en etapas el resultado fuera otro. Por ejemplo, se podría postular que lo primero que debe separarse es el ganado a faena del ganado de reposición y que por lo tanto, según si la mayor parte de lo vendido es ganado gordo o flaco, se deberían separar dos grandes grupos que podrían luego subdividirse según la proporción de las categorías de gordo o flaco. En ese caso, las ventas a faena total de ningún grupo podrían variar de 0 a 100%<sup>12</sup>. El resultado obtenido en cambio, muestra que aún aquellos grupos que no tienen, en promedio, un alto porcentaje de sus ventas a plantas de faena, pueden contener casos con el 100%, como se ve en la siguiente tabla:

---

<sup>11</sup> Los rangos son iguales en las 3 variables (existencias, ventas, ventas/existencias) y los 3 años, con excepción al límite superior de existencias que en uno de los 3 años quedaría en 3000 en vez de 4000.

<sup>12</sup> Véase por ejemplo el artículo publicado en el Anuario OPYPA 2020 en el que se sigue esta estrategia (Bermejillo, 2020)

**Tabla 19.** % de ventas a plantas de faena

<b>Grupos</b>	<b>Media</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
1	83.9	12.5	100.0
2	92.8	33.3	100.0
3	9.9	0.0	64.3
4	18.9	0.0	100.0
5	27.7	0.0	100.0
6	8.2	0.0	59.2
7	1.8	0.0	50.9

Este aspecto deja la puerta abierta a mejoras en los criterios de clasificación seguidos. Sin embargo, no es esperable que una clasificación más ajustada contradiga los resultados obtenidos en este estudio.

## 9. Conclusiones

La disponibilidad actual de los datos de movimientos de ganado del Sistema Nacional de Información Ganadera (SNIG) permite levantar una de las restricciones con las que se enfrentaban las clasificaciones de los productores ganaderos en el pasado, hechas sobre la base de indicadores de stock de las explotaciones. Esto es, la utilización de datos de movimientos de ganado otorga la oportunidad de visualizar a los sistemas de producción por su dinámica comercial de ventas y compras. En este sentido, este trabajo es apenas la generación de una oportunidad para seguir explorando las dinámicas empresariales de los ganaderos.

Siguiendo una metodología de conglomerados (*clustering*) este estudio produjo una nueva tipificación de empresas ganaderas. Teniendo en cuenta tanto ventas como compras de vacunos por parte de un conjunto de empresas que presentaron las DJ 2019 y 2020 y que tienen al menos un número de DICOSE habilitado, se formaron 9 grupos, a saber:

- 1) Empresas grandes, con ventas de más de 1.500 vacunos y existencias de más de 4.000 vacunos. Estas empresas tienen una estructura de ventas diversificada, con alta proporción de venta de vacunos jóvenes, en parte salidos de corrales de engorde
- 2) Empresas pequeñas, con ventas que no superan las 30 cabezas anuales y un stock de menos de 20 cabezas. Venden mayormente categorías de reposición en lotes de pocos animales.
- 3) Empresas medias, con ventas anuales entre 30 y 1.500 cabezas, existencias iniciales entre 20 y 4.000 vacunos y una relación entre ventas y stock que cae dentro del rango 0,05-3,0. Las empresas medias se discriminaron en 7 grupos:
  - a) Invernadores que venden mayormente animales de más de 3 años.
  - b) Invernadores que venden mayormente animales jóvenes, parte de ellos salidos de corrales de engorde.
  - c) Recriadores, con venta de animales jóvenes para reposición tanto de campo como de corrales.
  - d) Empresas diversificadas, con tendencia a la cría y recria y una participación relevante en ferias, especialmente en la compra de animales.
  - e) Empresas diversificadas, con tendencia a la cría y recria y compra/venta de animales directo de/a productores.
  - f) Empresas criadoras, con venta de terneros.
  - g) Empresas criadoras, de menor tamaño relativo a las demás empresas medias, con ventas mayormente en remates feria.

El estudio identificó además un conjunto de empresas que tienen comportamiento atípico en el indicador de ventas/stock. Dentro de este grupo están aquellas que concentran su actividad en el mercado de exportación en pie.

El patrón de la distribución espacial de los puntos de origen del ganado de los grupos 2 y 7 aparece bastante marcado: el grupo 2 concentrado en el litoral agrícola y el 7 en la mitad este del país. El grupo 4 muestra un área de baja densidad de puntos de origen en los departamentos de Salto, Paysandú y Río Negro. Las empresas pequeñas aparecen más concentradas en el sur. El grupo 1 tiene más puntos de origen en la parte central y norte del país. El resto de los grupos no muestra patrones especialmente claros.

La clasificación propuesta es resultado de un proceso de aproximaciones sucesivas donde las variables clasificatorias iniciales fueron dando paso a un conjunto de variables con mayor poder discriminante. Al final, la cantidad de grupos formados resultaron adecuados desde un punto de vista práctico, y a la vez robustos desde un punto de vista estadístico. Esta clasificación relativiza el paradigma clásico de separación de los productores en invernadores, criadores y de ciclo completo, mostrando una riqueza y complejidad mayor en la dinámica productiva y comercial del sector ganadero. Y además permite enfocar a las unidades de producción como empresas que tienen una lógica propia, por encima de las particularidades de las explotaciones donde se realiza, muchas veces, sólo una fracción del proceso productivo.

Sin embargo, no debe tomarse esto como un trabajo cerrado, ya que es posible lograr un mayor ajuste del modelo por medio de la imposición de determinadas restricciones o incorporando variables o factores no tenidos en cuenta en este estudio. Por ejemplo, un conjunto de empresas grandes más otras no clasificadas son de una escala y singularidad tal que puede justificarse un estudio aparte, para mejor comprender la naturaleza del negocio que desarrollan. Asimismo, algunas especificidades no tenidas en cuenta de sistemas de producción lecheros, o con fuerte participación del rubro ovino, podrían enriquecer la clasificación.

En una fase ulterior va a ser posible incorporar estimaciones de producción y de ingresos, para tener una mejor idea de la dimensión económica de la actividad.

## **10. Referencias**

- Bervejillo, J. (2020). Tipología de empresas ganaderas según la estructura de ventas de ganado. Anuario OPYPA, 607–620.
- Breiman, L. (2001). Random forests. *Machine Learning*, 45(1), 5–32.
- Brys, G., Hubert, M., y Struyf, A. (2004). A robust measure of skewness. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 13(4), 996–1017.
- Hornik, K., Böhm, W., y Hornik, M. (2021). Clue: Cluster ensembles. R package version 0.3-59.
- Hubert, M., y Vandervieren, E. (2008). An adjusted boxplot for skewed distributions. *Computational Statistics and Data Analysis*, 52(12), 5186–5201.
- Kaufman, L., y Rousseeuw, P. J. (1990). *Finding Groups in Data* (L. Kaufman y P. J. Rousseeuw (eds.)). John Wiley & Sons, Inc.
- Liaw, A., y Wiener, M. (2002). *Classification and Regression by RandomForest*. In *researchgate.net*. <https://www.researchgate.net/publication/228451484>

Maechler, M., Rousseeuw, P., Croux, C., Todorov, V., Ruckstuhl, A., Salibian-Barrera, M., Verbeke, T., Koller, M., Conceicao, E., y di Palma, M. A. (2021). Robustbase: Basic Robust Statistics R package version 0.93-7. In cran.stat.upd.edu.ph.

Maechler, M., Rousseeuw, P., Struyf, A., Hubert, M., y Hornik, K. (2019). Cluster Analysis Basics and Extensions. R package version 2.1.0.

ANEXO 1. Matriz de transacciones

	Cabezas	Grupo que Vende										Suma compras
	Grupo que compra	1	2	3	4	5	6	7	G	P	S/C	
Directo entre productores	1	7,074	902	32,939	18,903	20,244	41,400	1,788	9,451	1,251	8,843	142,795
	2	7,646	5,686	46,013	32,440	46,287	80,654	1,412	11,892	2,704	15,583	250,317
	3	5,643	2,039	35,514	25,711	30,920	72,869	1,888	27,526	2,167	20,116	224,393
	4	582	168	2,721	3,304	1,577	4,648	497	1,952	883	1,129	17,461
	5	3,236	2,747	32,899	7,420	15,172	10,492	399	15,777	1,109	7,583	96,834
	6	3,248	849	16,273	12,610	14,628	40,585	1,699	14,815	2,352	7,797	114,856
	7	244	251	2,721	2,139	1,700	4,019	703	1,579	571	718	14,645
	G	10,738	7,404	75,514	30,230	43,578	81,961	1,163	105,929	785	87,582	444,884
	P	1,794	1,117	14,292	7,226	8,024	15,910	1,274	1,286	2,261	4,432	57,616
	S/C	6,214	5,003	46,591	20,699	28,790	50,268	1,381	70,080	2,346	36,959	268,331
blank	3,588	2,022	27,724	12,540	16,162	21,684	726	10,263	1,037	17,495	113,241	
Directo a corral	2	348	354	2,344	217	1,075	595		1,089	26	176	6,224
	3	1	270	1,516	294	294	434		788			3,597
	5	41		59					482			582
	G	3,197	5,244	40,066	3,659	8,318	4,082	8	75,659	17	7,686	147,936
	S/C	10		484	18	297	85		2,068	9		2,971
	blank	284		108	6	293	278		92			1,061
Rep cpo	c/interm	18,661	11,886	150,933	80,039	110,270	206,369	3,744	127,417	1,432	53,833	764,584
Rep corral	c/interm	1,129	1,603	12,096	483	2,364	551	-	4,104	1	659	22,990
Remate	feria	8,614	4,663	17,801	65,085	19,997	40,201	155,399	10,231	13,062	42,616	377,669
<b>Subtotal ventas reposicion</b>		<b>82,292</b>	<b>52,208</b>	<b>558,608</b>	<b>323,023</b>	<b>369,990</b>	<b>677,085</b>	<b>172,081</b>	<b>492,480</b>	<b>32,013</b>	<b>313,207</b>	<b>3,072,987</b>
Faena	Corral	513	46,383	3,323	888	2,811	1,857	25	242,909	19	4,913	303,641
	Campo	335,672	427,075	107,754	109,765	169,893	100,984	6,721	287,551	6,998	50,101	1,602,514
	A expo	2,153	1,091	5,703	2,668	3,320	3,664	322	16,142	62	87,427	122,552
<b>Suma ventas total</b>		<b>420,630</b>	<b>526,757</b>	<b>675,388</b>	<b>436,344</b>	<b>546,014</b>	<b>783,590</b>	<b>179,149</b>	<b>1,039,082</b>	<b>39,092</b>	<b>455,648</b>	<b>5,101,694</b>

ANEXO 2. METODOLOGICO

1. Definición de extremos en la definición de tamaño y valores atípicos venta/stock:

Los extremos se definen usando la estadística del diagrama de caja (*box plot*) con un ajuste para distribuciones sesgadas como el propuesto por Hubert y Vandervieren (2008) (aplicando función “adjboxStats” del paquete “robustbase” en R).

Bigotes [inferior, superior] para distribuciones no sesgadas (MC ~ 0):

$$[Q1 - 1.5 * IQR, Q3 + 1.5 * IQR]$$

$$IQR = Q3 - Q1$$

Para IQR = rango intercuartílico

Bigotes [inferior, superior] para distribuciones sesgadas:

$$[Q1 - 1.5e^{-4MC} * IQR, Q3 + 1.5e^{3MC} * IQR] \quad \text{para } MC > 0$$

$$[Q1 - 1.5e^{-3MC} * IQR, Q3 + 1.5e^{4MC} * IQR] \quad \text{para } MC < 0$$

MC es el *medcouple*, que es una medida estadística robusta que mide el sesgo (la asimetría) de una distribución univariante. Se define como una diferencia mediana escalada de la mitad izquierda y derecha de una distribución.

$$MC(X_n) = med \left( \frac{(x_j - med_n) - (med_n - x_i)}{x_j - x_i} \right)$$

En que  $X_n$  es la muestra ordenada de tamaño n (los datos ordenados de una variable n valores),  $med_n$  es la mediana de la muestra,  $x_i$  son los valores  $< med_n$ , y  $x_j$  los valores  $> med_n$ . Como todas las medidas de asimetría, el *medcouple* es positivo para distribuciones sesgadas hacia la derecha, negativo para distribuciones sesgadas hacia la izquierda y cero para distribuciones simétricas. Además, los valores del *medcouple* están delimitados por 1 en valor absoluto (Hubert and Struyf 2004).

Ejemplo:

Ventas de 65104 empresas (los que quedaron luego de aplicar los filtros iniciales).

Bigote inferior = 30

MC= 0.5152 (ventas $\geq$ 30)

Bigote superior =  $Q3 + 1.5e^{3MC} * IQR = 209 + 1.5e^{3*0.5152} * 157 = 1313$

diagrama de caja (box plot) para distribuciones sesgadas	Bigote inferior	Q1	mediana	Q3	Bigote superior	Redondeo bigotes [inferior,superior]	Límite inferior	Límite superior
Ventas (empresas con ventas $>$ 30); MC=0.5152	30	52	96	209	1313	[-,ceiling 500]	30	1500
Existencias (empresas con existencias $>$ 0, y ventas entre límites definidos); MC=0.4857	24	109	226	507	3068	[floor 10, ceiling 1000]	20	4000
Ventas/existencias (empresas con ventas/existencias $>$ 0); MC=0.33	0.06	0.22	0.36	0.61	2.18	[floor 0.05, ceiling 1]	0.05	3

## 2. Algoritmo de agrupamiento y selección de variables

La generalización de los conglomerados de empresas ganaderas basado en datos de transacciones de ganado se realizó aplicando un algoritmo de agrupamiento basado en centroides (CLARA (clustering large applications) del paquete “cluster”, un algoritmo basado en k-medoids)<sup>13</sup>.

El método de conglomerados de k-medoids es similar al de k-medias, pero en este caso el algoritmo se inicia tomando un set de observaciones al azar (7 en nuestro caso) y midiendo la distancia absoluta entre dos observaciones, en lugar de utilizar una medida de distancia euclidiana

Obtener un modelo robusto y eficiente, muchas veces requiere reducir y seleccionar las variables de ingreso. Se realizó una reducción de variables sucesivo, manteniendo la cantidad de clústeres estable (7 clústeres). Se corrió un modelo de clasificación supervisado – un algoritmo de múltiples árboles de decisión, el algoritmo de bosques aleatorios de Leo Breiman – con los datos del resultado del agrupamiento, para estimar la importancia que tiene cada una de las variables en el resultado, y eliminar sucesivamente la variable menos importante. La importancia de una variable se determina calculando el promedio de la impureza de Gini de todos los árboles de decisión en el bosque. Cuando se construye un árbol, la decisión sobre qué variable dividir en cada nodo utiliza un cálculo de la impureza de Gini. Se calcula en base a la reducción en la suma de los errores cuadrados cada vez que se elige una variable para dividir. El Gini index tiene un límite inferior de 0 (cuando los datos tienen solo una clase); cuando más bajo el valor, menos importante es la variable.

Con un conjunto de variables reducidos (si la validación de los clústeres no mejora más reduciendo más variables, o si conceptualmente no conviene reducir más variables<sup>14</sup>), se determina el número óptimo de clústeres con ese set de variables de ingreso, según el valor máximo coeficiente de silueta (iterando el número de grupos k en CLARA). Ingresando solamente variables de venta, el óptimo de clústeres son 5, e ingresando variables de venta y compra, el óptimo son 7 clústeres.

El coeficiente de silueta  $s(p)$  es un indicador de la cercanía de una observación cualquiera en relación a otras observaciones del mismo conglomerado *vis a vis* un conglomerado vecino, se calcula para cada observación o punto p. Luego se calcula un promedio por conglomerado y un promedio general.

Si el coeficiente  $s(p)$  es menor a 0 significa que puntos del conglomerado vecino están más cerca a p que los puntos del propio conglomerado. Si  $s(p)$  está cerca de 0 significa que p se encuentra entre dos conglomerados. Y si  $s(p) > 0$  significa que p está más cerca de puntos de su propio conglomerado que de cualquier grupo vecino.

Según Kaufmann and Rousseeuw (1990), un valor  $< 0,25$  significa que los datos no tienen estructura para poder agruparlos claramente en grupos aislados ; un valor entre 0,25 y 0,5 significa que los datos se pueden estructurar pero el caso no es muy robusto; y un valor  $> 0,5$  significa que los datos tienen conglomerados aislados. Por lo tanto, lo deseable es obtener valores mayores a 0,5.

## 3. Robustez del algoritmo

### 3.1. Algoritmo en si

Se estudió la variación de los resultados del agrupamiento ya por la inicialización al azar de los centroides, ya por el método del muestreo aleatorio que usa el algoritmo R: CLARA del paquete

---

<sup>13</sup> CLARA (Clustering Large Applications, (Kaufman y Rousseeuw 1990)) es una extensión de los métodos de k-medoids (PAM – Partitioning Around Medoids) para tratar datos que contienen una gran cantidad de objetos (más de varios miles de observaciones) con el fin de reducir el tiempo de computación y el problema de almacenamiento de RAM. Esto se logra utilizando el método de muestreo aleatorio.

<sup>14</sup> Ya llegado a un número bastante reducido de variables, había variables que conceptualmente nos parecían importantes para caracterizar los sistemas ganaderos, por ejemplo la venta de animales a faena (vfa\_terjov, vfa\_aduvie) y la venta de animales a feria (vfe\_total).

*cluster*. No se encontraron diferencias significativas en la validación de la coherencia del agrupamiento comparando los coeficientes de silueta de diferentes corridas del mismo set de datos (Mann-Whitney U test, p-value=1).

### 3.2. Predicción de conglomerados

El algoritmo es una clasificación no supervisada. Para aplicar los conglomerados encontrados a otros datos, se guardan los centroides de cada grupo. En la predicción se calcula la distancia de cada entidad de los datos nuevos hacia cada uno de los centroides. A la entidad se asocia el conglomerado más cercano, el que tiene el centroide menos distante (R: `cl_predict.clara` del paquete `clue Cluster Ensembles`). Se compara la clasificación con la predicción para el mismo set de datos (ejercicio ganadero 2019-2020).

- Validando la coherencia del agrupamiento, no hay diferencia significativa en los coeficientes de silueta (Mann-Whitney U test, p-value=0.12).
- La cantidad de empresas por clúster es prácticamente la misma:

Clasificación					
<i>cluster</i>	1	2	3	4	5
Cantidad empresas	4443	3295	6674	10342	5866
Predicción					
<i>cluster</i>	1	2	3	4	5
Cantidad empresas	4443	3291	6675	10341	5870

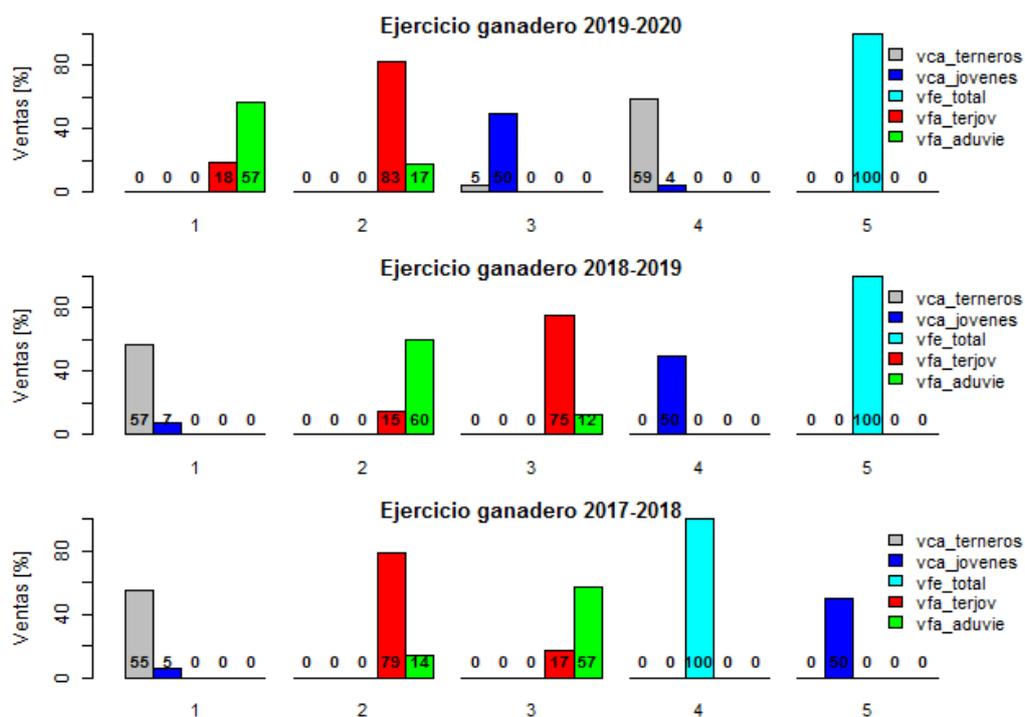
## 4. Estabilidad de los grupos (*clusters*) y continuidad de empresas

Comparación de resultados de *cluster* de set de datos de transacciones de compra/venta de tres ejercicios ganaderos diferentes (dejando fijo los rangos para definir el tamaño (empresas grandes, medianas, y chicas) y valores atípicos por venta/stock<sup>15</sup>).

La evaluación de la estabilidad de los grupos se realizó generando una clasificación de empresas independiente para cada uno de los tres ejercicios ganaderos. El algoritmo identifica centroides para cada set de datos, optimizando el agrupamiento de cada año individualmente.

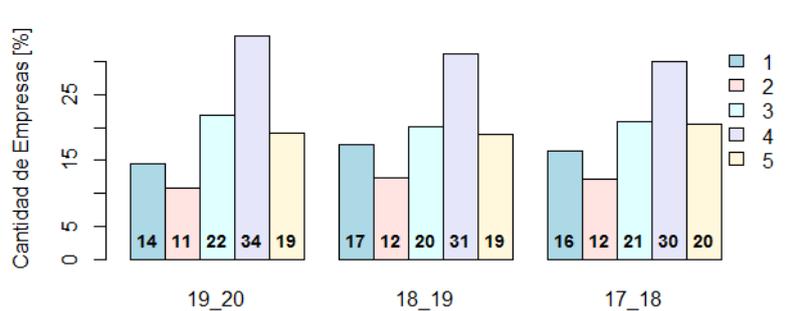
La Figura 1 muestra los centroides de las clasificaciones de empresas en 5 grupos basados en cinco variables de venta: porcentaje de venta de terneros a campo (`vca_terneros`), jóvenes a campo (`vca_jovenes`), terneros y jóvenes a faena (`vfa_terjov`), adultos y viejos a faena (`vfa_aduvie`), y animales a feria (`vfe_total`) con relación al total de ventas.

<sup>15</sup> Los rangos son iguales en las 3 variables (existencias, ventas, ventas/existencias) y los 3 años, con excepción al límite superior de existencias que en uno de los 3 años quedaría en 3000 en vez de 4000.



**Figura 1:** Centroides de clústeres. Clasificación de empresas en 5 *cluster* en base a los porcentajes de venta con relación al total de ventas de 5 variables (terneros a campo (vca\_ternereros), jóvenes a campo (vca\_jovenes), terneros y jóvenes a faena (vfa\_terjov), adultos y viejos a faena (vfa\_aduvie), animales a feria (vfe\_total)).

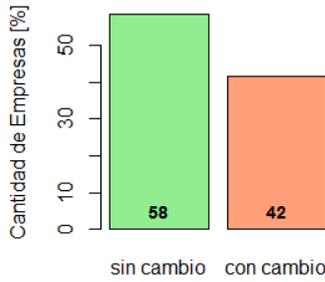
El algoritmo de aglomeración genera grupos similares en los tres ejercicios ganaderos diferentes, cada grupo está caracterizado por una de las variables de ingreso (Figura 1), si bien la denominación varía (p.ej. el grupo de empresas con predominancia de ventas de animales adultos o viejos a faena lleva el número 1 en 2019/20 y el número 2 en 2017/18, etc.). También en el tamaño de los clústeres existe estabilidad a través de los años; cada clúster contiene más o menos la misma cantidad de empresas (Figura 2).



**Figura 2:** Porcentaje de empresas en relación al total en los clústeres uno a cinco en los diferentes ejercicios ganaderos (2019-2020, 2018-2019, 2017-2018).

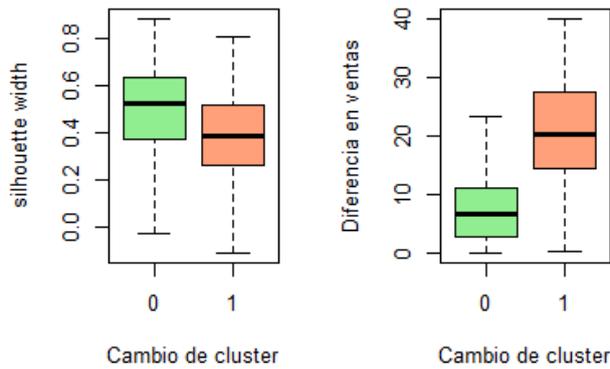
La evaluación de continuidad de empresas se realizó generando una clasificación de empresas para el ejercicio ganadero 2019-2020 y una predicción de la pertenencia de las empresas a esos clústeres para los otros dos ejercicios ganaderos. El algoritmo identifica centroides para un set de datos, optimizando el agrupamiento de este año, y se realiza una predicción de clústeres para los otros años en base a estos centroides.

Figura 3 muestra el porcentaje de empresas que mantienen su clasificación de clúster de un año al otro y los que cambian.



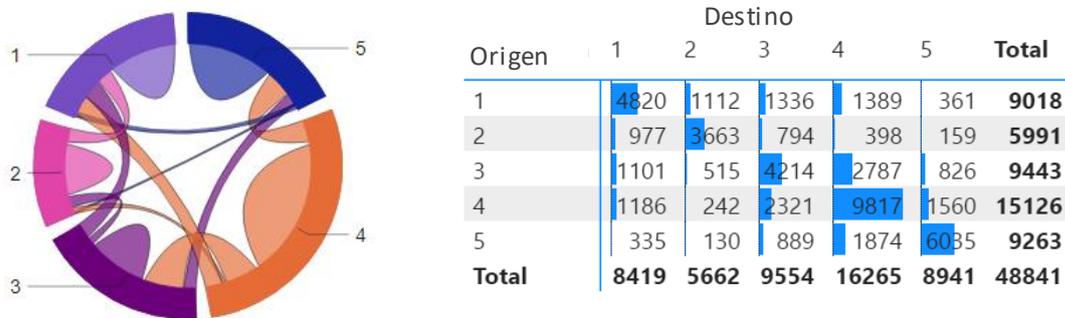
**Figura 3:** Porcentaje de empresas que cambian o no su clasificación de clúster de un año al otro (del ejercicio ganadero 2017 al 2018 y/o del 2018 al 2019).

La mayoría de empresas continúa en el mismo clúster en el siguiente ejercicio ganadero (Figura 3). Las empresas que cambian el clúster, tienden a tener un coeficiente de silueta más bajo y muestran una mayor diferencia en su estructura de ventas de un año a otro (Figura 4).



**Figura 4:** Coeficiente de silueta (izquierda) y diferencia en porcentajes de ventas (derecha) de empresas que cambian (1) o no (0) su clasificación de clúster de un año al otro (del ejercicio ganadero 2017 al 2018 y/o del 2018 al 2019).

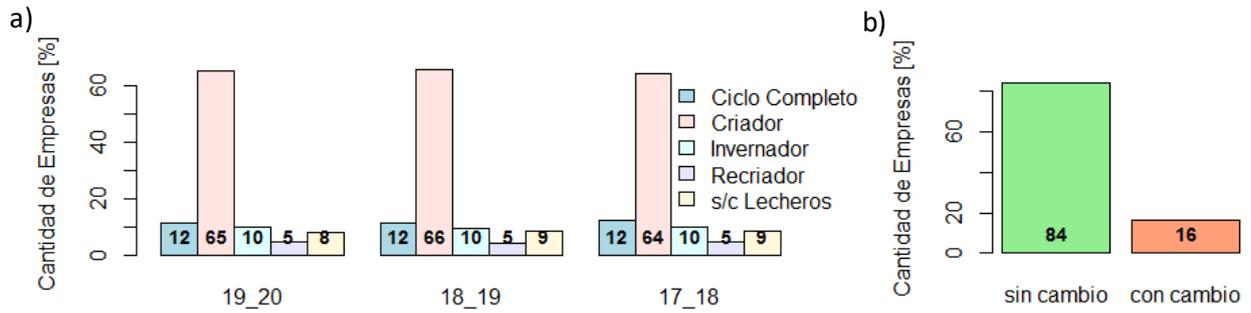
Figura 5 muestra los flujos de cambios de clúster de un año a otro con clúster origen y destino. Se nota que gran parte de los flujos entre clústeres son bidireccional, por ejemplo si cambia una cantidad de empresas de clúster 3 al clúster 4, cambia una cantidad parecida de clúster 4 al 3. El flujo entre clústeres más grande es entre clúster 3 y 4, seguido por el flujo entre 4 y 5.



**Figura 5:** Flujos de cambios de clúster de un año al otro y (del ejercicio ganadero 2017 al 2018 y/o del 2018 al 2019).

Comparando la tipología de empresas en base a transacciones de ganado con la tipología tradicional utilizando indicadores de stock, la estabilidad de los grupos y la continuidad de empresas es menor. Figura 6 muestra el porcentaje de empresas en cada uno de los cinco grupos de sistemas de

producción tradicionales en los tres ejercicios ganaderos diferentes (Figura 6a), y el porcentaje de empresas que cambian su clasificación de un año a otro (Figura 6b).



**Figura 6:** a) Porcentaje de empresas en relación al total en los grupos de tipología de empresas, en tres diferentes ejercicios ganaderos (2019-2020, 2018-2019, 2017-2018), y b) Porcentaje de empresas que cambian o no su tipología de un año al otro (del ejercicio ganadero 2017 al 2018 y/o del 2018 al 2019).

El tamaño de los grupos se mantiene prácticamente igual en los diferentes ejercicios ganaderos y más del 80% de las empresas continúan en el mismo grupo que el año anterior. La heterogeneidad en los tamaños de los grupos puede ser una de las causas de la alta estabilidad/continuidad. Si un grupo contiene más que 60% de las empresas, existe más probabilidad que las empresas se mantienen en el grupo, que cuando el tamaño de los grupos es más homogéneo. En el agrupamiento de empresas basadas en transacciones, el grupo más grande es prácticamente la mitad del grupo más grande del agrupamiento tradicional. También se podría suponer, que una cierta dinámica aumentada es normal si el agrupamiento se basa en indicadores de flujo, variables en el tiempo, en vez de indicadores instantáneos, en un momento determinado en el tiempo.