



PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN CADENAS AGROINDUSTRIALES



Productividad de la mano de obra en cadenas agroindustriales

INFORME ELABORADO PARA EL MGAP y BANCO MUNDIAL

31 de mayo de 2020

Equipo de Trabajo:

Alfonso Capurro

Paula Arias

Juan Pablo Tizón

Diseño: Florencia Micheltoarena



PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN CADENAS AGROINDUSTRIALES

Resumen Ejecutivo

El **objetivo general** de este documento es evaluar las capacidades, adecuación y necesidades en materia de capital humano de las cadenas agroindustriales y su impacto en la productividad del trabajo y en la competitividad del sector. Se analizan cuatro cadenas agroindustriales: frigoríficos, molinos arroceros, industria láctea e industria topista. Se busca evaluar en qué medida el capital humano constituye una barrera para mejorar la productividad de las agroindustrias y evaluar cuáles son los campos de conocimiento o las capacidades técnicas que el sector necesita fortalecer para mejorar el rendimiento de la mano de obra en el manejo de las tecnologías utilizadas en la actualidad, y también a efectos de preparar la oferta laboral de manera de optimizar el uso de nuevas tecnologías que el sector espera incorporar en los próximos años.

En la medida que el análisis de la productividad de los factores es un proceso complejo sujeto a diversas aristas, se propone un marco conceptual basado en las teorías económicas de crecimiento del lado de la oferta a efectos de aislar los determinantes de la productividad y de enfocar los esfuerzos de abstracción en los factores vinculados a la cantidad y calidad del capital humano.

Capacidad ociosa en aumento: la mayoría de estos sectores analizados atraviesan un ciclo de caída o estancamiento de la producción en fase primaria, lo que implica un menor volumen de materia prima procesada en la fase industrial. En este contexto, algunos sectores como los frigoríficos operan con exceso de capacidad, mientras que en otros como los molinos arroceros o la industria láctea se registran cierres de capacidad industrial en los últimos años. En la medida que la mano de obra presenta rigideces a la baja por los desafíos que encierra la reasignación de trabajadores o por los requerimientos mínimos de algunas líneas de producción, el proceso de adaptación hacia estructuras con menor nivel de actividad implica una transición donde la producción cae en mayor medida que la dotación de trabajadores, afectando los indicadores de productividad de la mano de

obra. En este sentido, la relocalización y reconversión de trabajadores emerge como un desafío para las empresas de estos sectores, para los trabajadores desafectados y para la política económica. Promover mecanismos para facilitar la reconversión de esos trabajadores facilitaría el proceso y mejoraría la perspectiva de esos trabajadores.

Adecuación del capital físico: innovación en maquinaria y equipamiento. Es heterogénea entre industrias, y también entre firmas de una misma cadena de valor. En algunos sectores como la industria topista no se registran procesos significativos de renovación de maquinaria y equipamiento en los últimos 30 años, aunque la productividad y rendimiento del equipamiento mantiene vigencia a nivel global. Por otra parte, la industria láctea ha realizado importantes inversiones impulsadas por las empresas de inserción exportadora, existiendo cierto rezago en las empresas de menor porte orientadas al mercado interno. Los molinos arroceros han incorporado gradualmente equipamientos que mejoran la calidad del producto, sin impactos significativos en la productividad de la mano de obra; si bien existen tecnologías de automatización de procesos de embolsado o enclaves automatizados en la fase de molinería que podrían derivar en incrementos más relevantes en la productividad, el repago de estas inversiones es incierto debido a la caída del volumen producido por el sector. Finalmente, en la industria frigorífica se registra una alta heterogeneidad entre plantas; a futuro se destacan las innovaciones globales en plantas con cuarteo y desosado automatizados, una tecnología inmadura y todavía en fase de pruebas, pero con impactos potencialmente significativos sobre la productividad del trabajo en este sector.

Capital humano: identificación de necesidades. En algunos sectores la falta de disponibilidad de capital humano con habilidades específicas podría estar operando como una barrera a las ganancias de eficiencia, aunque se estima que esta no sería la barrera más significativa. Con particular intensidad en complejos industriales ubicados en el interior

del país, se destacan necesidades insatisfechas de técnicos calificados en áreas como mantenimiento industrial, electrónica y electromecánica (dificultades son crecientes con la distancia). Por otro lado, a excepción de la industria topista, que opera equipamientos de tecnología madura, en los otros sectores analizados se detectan algunos patrones en cuanto a campos de conocimiento necesarios para optimizar las tecnologías de frontera, patrones que están determinados por los factores comunes del proceso de innovación de maquinarias y equipamientos. En efectos, las nuevas tecnologías que están incorporando algunas empresas a nivel local, o tecnologías que se están desarrollando en otros países en fase de prueba, requieren conocimientos para la operación y el mantenimiento de tecnologías como progra-

mación de automatismos, PLCs, equipamientos hidráulicos, sistemas neumáticos, robótica e inteligencia artificial. En algunas industrias como el arroz la renovación del capital en los próximos años supone en mayor medida ganancias en materia de calidad y valorización de la producción; en otros casos como la industria frigorífica la innovación del capital podría derivar en aumentos significativos en la productividad de la mano de obra. En todas las industrias la renovación del capital supone un cambio significativo en el perfil educativo y en las habilidades de sus trabajadores. La reconversión de estos trabajadores constituye un desafío significativo en materia de política económica debido a la relevancia de estas cadenas en materia de generación de empleo, sobre todo en algunas localidades del interior del país.

Contenido

1	Introducción: objetivos y antecedentes de este informe	9
	Propósito y pertinencia de este estudio.	10
	Objetivos del proyecto.	10
	Abordaje y ejecución del proyecto.	12
	Marco conceptual.	12
2	Importancia económica y caracterización de las agroindustrias analizadas	13
3	Frigoríficos	17
	Tendencias recientes	18
	Descripción del sector: caracterización de etapas y procesos	19
	Actores en la industria frigorífica	20
	Productividad de la mano de obra en el sector	22
	Identificación de necesidades de capital humano	30
	Principales hallazgos y conclusiones: industria frigorífica	31
4	Molinos Arroceros	33
	Tendencias recientes y evolución del sector:	34
	Caracterización de la fase industrial Uruguay	35
	Molinos arroceros en Uruguay: principales actores	36
	Productividad de la mano de obra en los molinos arroceros	38
	Identificación de necesidades de capital humano	42
	Principales hallazgos y conclusiones: molinos arroceros	43
5	Industria láctea	45
	Tendencias recientes y evolución del sector:	46
	Cadena láctea de Uruguay	46
	Actores locales de la industria láctea	48
	Productividad de la mano de obra en la industria láctea uruguaya.	49
	Principales hallazgos y conclusiones: industria láctea	55
6	Industria topista	57
	Contexto internacional y evolución del sector:	58
	Cadena industrial en Uruguay: lavado y peinado de lana	60
	Actores locales de la industria topista	61
	Productividad de la mano de obra en la industria topista uruguaya.	62
	Identificación de necesidades de capital humano	66
	Principales hallazgos y conclusiones: industria topista	66

7	Sectores transversales: transportes y logística de exportación	69
	Costos logísticos y su incidencia en la producción	70
	La incidencia del precio del gasoil desde una perspectiva de cadena de valor	73
	Transporte carretero: un abordaje desde la función de costos.	75
	Puerto de Montevideo: regulación, competencia y determinación de tarifas	79
8	Principales hallazgos y recomendaciones de política	87
9	Referencias	90
10	ANEXOS	92
	Enfoque conceptual: productividad, crecimiento, precios y salarios	92
	Guía orientadora para relevamiento cualitativo de información.	97
	Caracterización de la industria y de las empresas entrevistadas	98
	Producción, capacidad instalada y faena en establecimientos frigoríficos	102
	Exportaciones de arroz por empresa y sub-producto.	104
	Productos lácteos elaborados según tipo y destino (año 2018).	105

AGRADECIMIENTOS

Este informe fue financiado por la Práctica Global de Agricultura y Alimentación del Banco Mundial, y ha sido elaborado por CPA Ferrere, en un equipo conformado por Alfonso Capurro (Gerente Senior), Paula Arias (Analista Senior) y Juan Pablo Tizón (Analista). El trabajo fue liderado por un equipo del Banco Mundial conformado por Katie Freeman (Gerente de Proyecto, Economista Agrícola Senior, Banco Mundial), Viviana María Eugenia Perego (Economista Agrícola, Banco Mundial), Rémi Trier (Especialista Senior de Manejo de Recursos Hídricos, Banco Mundial), y Francisco Obreque (Especialista Agrícola Senior, Banco Mundial). El equipo trabajó bajo la supervisión de Preeti Ahuja (Gerente de Práctica, Banco Mundial) y contó con la guía de Celia Ortega (Representante Residente, Banco Mundial).

El reporte se benefició de una variedad de actividades y un diálogo continuo entre el Banco Mundial y diversas entidades gubernamentales en Uruguay. El equipo desea agradecer en especial a Alicia Martins (Directora de Cooperación Internacional, Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca), Jorge Marzaroli (Gerente del proyecto DACC, Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca), y al equipo técnico de la Oficina de Programación y Política Agropecuaria (OPYPA) del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, coordinado por Ángela Cortelezzi y María Noel Ackermann (Economistas, OPYPA).

La edición gráfica y la estrategia de comunicaciones fue coordinada por Valeria Bolla (Responsable de Comunicaciones, Banco Mundial). El equipo expresa su gratitud por el apoyo logístico y administrativo proporcionado por Mario Méndez (Asistente de Equipo, Banco Mundial) y Camilo Vargas (Asistente de Equipo, Banco Mundial).



1 INTRODUCCIÓN:
Objetivos y antecedentes
de este informe

 **E-POWER**
Un ritmo constante



Propósito y pertinencia de este estudio

Este documento de trabajo fue realizado por CPA Ferrere para el Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca de Uruguay y contó con el financiamiento del Banco Mundial. Este documento pretende contribuir al análisis del capital humano y la productividad de las cadenas agropecuarias, una de las dimensiones en las que el Banco Mundial viene trabajando junto al MGAP con el objetivo de fortalecer la competitividad y sustentabilidad del sector agropecuario de cara a los desafíos de la agenda 2050.

En este marco, este trabajo se planteó investigar sobre aspectos como:

- i. evaluar la calidad y adecuación del capital humano en la fase industrial de algunas cadenas agropecuarias y su impacto en la productividad de la mano de obra, y
- ii. analizar aspectos diversos vinculados a la eficiencia y productividad de servicios transversales a estas cadenas como el transporte carretero y la logística de exportación. Su abordaje es relevante en tanto afecta la competitividad de la cadena de valor y en tanto es determinante para la formación de precios en la fase primaria de la cadena, para la asignación de recursos y para las decisiones de inversión a nivel primario. En efecto, la estructura de los mercados determina en los hechos que los costos de la fase industrial y las tarifas por contratar servicios de transporte, logística y comercio exterior operan como un descuento sobre el precio FOB de exportación y son un determinante de los precios al productor en el origen de la cadena.

El abordaje de la productividad y el capital humano en las cadenas agroindustriales es pertinente por varias razones. En primer lugar, desde la óptica del mercado global, el aumento de la productividad en los países exportadores es condición necesaria para atender las necesidades de alimentos y materias primas que demanda el aumento sostenido de la población global en un contexto de escasez de tierras productivas a nivel mundial. En segundo lugar, desde la óptica macro, es indiscutible que la productividad de los factores es el principal determinante del crecimiento de largo plazo de una economía. En tercer lugar, desde la perspectiva sectorial, la productividad de los factores es un determinante clave de la competitividad estructural de las empresas y las cadenas de producción a largo plazo. Esto no implica desconocer

otros factores de corto plazo, como la volatilidad del tipo de cambio real, el precio de insumos como la energía y el combustible, o la incidencia de los precios internacionales de las materias primas. Podría afirmarse que aumentos sostenidos de la productividad encuentran a los sectores productivos mejor preparados para oscilaciones de precios e ineficiencias en la provisión de insumos críticos. En cuarto lugar, el aumento de la productividad es el determinante genuino de los salarios reales a largo plazo. En otras palabras, aumentos de la productividad del trabajo derivan en aumentos genuinos del salario real; en forma inversa, aumentos del salario real que no estén asociados a mejoras de la productividad del trabajo derivan en (i) presiones inflacionarias en sectores no transables, (ii) deterioro de márgenes en sectores exportaciones que son tomadores de precios internacionales.

Objetivos del proyecto

El **objetivo general** del proyecto es evaluar las capacidades, adecuación y necesidades en materia de capital humano de las cadenas agroindustriales y su impacto en la productividad del trabajo y en la competitividad del sector. Además de esta orientación general, el proyecto busca arrojar luz sobre aspectos como:

- en qué medida la calidad del capital humano en las agroindustrias uruguayas es adecuada; en otras palabras, evaluar si el capital humano constituye una barrera para mejorar la productividad de las agroindustrias.
- en qué medida los conocimientos y capacidades técnicas del personal de las agroindustrias es adecuado para operar y mantener las nuevas tecnologías que ofrecen los proveedores de equipos y maquinaria.
- evaluar si el sector tiene demanda de capacidades o conocimientos específicos en los que hay restricciones de oferta.
- evaluar cuáles son los campos de conocimiento o las capacidades técnicas que el sector necesita fortalecer para (i) mejorar el rendimiento de la mano de obra en las operaciones de las tecnologías utilizadas en la actualidad, (ii) preparar la oferta laboral para optimizar el uso de nuevas tecnologías que el sector espera incorporar en los próximos años.

Los hallazgos en este sentido deberían ser de utilidad a efectos de orientar políticas públicas que busquen mejorar



las capacidades y habilidades en materia de capital humano para estas cadenas con el objetivo de apuntalar procesos de mejora de la productividad y competitividad de carácter estructural.

El documento realiza un abordaje de 4 cadenas agroindustriales y 2 actividades transversales. Teniendo en cuenta su tamaño e importancia a nivel local, se propone enfocar el análisis de la productividad del trabajo en la fase industrial de las siguientes cadenas:

- i. Frigoríficos.
- ii. Industria láctea.
- iii. Molinos arroceros.
- iv. Industria lanera (tops).

En forma complementaria, se analizan distintas dimensiones que podrían colaborar con la reducción de los costos unitarios o mejorar los procesos de formación de precios en dos sectores transversales:

- i. transporte carretero.
- ii. logística portuaria.

Como se esbozó anteriormente, el análisis de las cadenas transversales no se enfoca en aspectos vinculados al capital humano y la productividad, sino que busca entender en qué medida la eficiencia y los costos de estas cadenas transversal es un factor relevante y material en los costos y en la productividad de las cuatro cadenas de valor objeto de este estudio.

Imagen 1: Determinantes de la productividad del trabajo a nivel firma: marco de análisis



Fuente: elaboración propia.



Abordaje y ejecución del proyecto

Las actividades de campo de este proyecto comenzaron en julio de 2019 y estaba previsto que la ejecución se desplegara en el segundo semestre de 2019.

A efectos de cumplir con los objetivos del proyecto se realizaron, por un lado, actividades de carácter analítico: procesamiento de información estadística local, análisis información y documentos de trabajo sobre la situación de las cadenas a nivel local e internacional, analizando aspectos como las escalas de producción, la organización y caracterización del proceso industrial, la innovación en materia de tecnologías de producción, entre otros temas.

Adicionalmente, se realizó un trabajo de relevamiento cualitativo con el sector productivo, canalizado a través de las gremiales y/o en forma directa con las empresas del sector. Cabe aclarar que el plan de trabajo originalmente definido proponía la realización de un ambicioso relevamiento cuantitativo detallado a efectos de elaborar una base de datos que permitiera cuantificar la productividad por empresa y por planta industrial, compararla con la frontera técnica y evaluar las razones que explicaban las eventuales brechas de productividad. Sin embargo, una vez iniciado el proyecto el equipo de consultores concluyó que no estaban dadas las condiciones para realizar un relevamiento cuantitativo confiable y representativo dentro de los plazos previstos para el proyecto. Por este motivo, se definió junto a las contrapartes adoptar un enfoque de carácter cualitativo con el objetivo de cumplir el objetivo principal del proyecto, es decir, identificar en qué medida el capital humano constituye una barrera para mejorar la productividad e identificar líneas de trabajo en las que las políticas públicas pueden contribuir a

generar la formación y las capacidades que el sector requiere de manera de consolidar innovaciones productivas que permitan mejoras en la productividad.

Marco conceptual

Sin perjuicio de un análisis más detallado que se presenta en el Anexo 10.1, el esquema presentado en la Imagen 1 resume el marco conceptual que orientó las entrevistas y el análisis que se presenta en este informe.

Este enfoque, basado en las distintas corrientes que componen la teoría moderna del crecimiento económico, sugiere que la productividad física del factor trabajo (medida como unidades de producción Y respecto a las unidades física de trabajo $L = Y/L$) es un fenómeno complejo que responde a elementos propios del trabajo como ser la cantidad de personas/horas utilizadas en la producción y la calidad de ese capital humano (nivel educativo, formación, experiencia, hábitos de trabajo), pero también responde a otros factores como la calidad y adecuación del capital utilizado por las empresas y a los sistemas de organización del trabajo, a la forma de gestionar recursos, al modelo organizacional y otros elementos vinculados a las prácticas de gestión.

El relevamiento realizado para este proyecto y los análisis de información secundaria realizados por el equipo buscan arrojar luz sobre este conjunto de elementos a efectos de lograr un entendimiento comprensivo del fenómeno de la productividad del trabajo. Comprender el estado de situación de cada una de estas dimensiones también resultó de utilidad a efectos de evaluar la adecuación y los requerimientos de capital humano.



2

IMPORTANCIA ECONÓMICA Y CARACTERIZACIÓN DE LAS AGROINDUSTRIAS ANALIZADAS





Las cuatro cadenas de valor objeto de análisis en este documento son estratégicas por su impacto económico agregado, por los niveles de eficiencia productiva que han alcanzado y/o por los encadenamientos y derrames sociales que generan. Las cuatro cadenas agroindustriales analizadas forman parte de la canasta de los principales rubros de exportación de Uruguay, aunque su incidencia no es homogénea: se destaca la industria frigorífica como el rubro con mayor incidencia en la canasta exportadora, seguido de la industria láctea, el arroz y la industria procesadora de lana, en ese orden.

La ganadería vacuna y la producción ovina fueron los dos principales rubros de exportación hasta hace 30 años, cuando la caída del precio internacional de la lana luego de la caída de la Unión Soviética derivó en un proceso de caída del stock mundial de ovinos, que en Uruguay pasó de 25 millones de cabezas a 6,3 millones durante los últimos 30 años. Pese a esta fuerte contracción del stock, Uruguay sigue contando con *cluster* de producción de lana peinada competitivo, que ha reorientado su estrategia importando lana de otros países para complementar la producción local. Uruguay es el tercer exportador mundial de tops, detrás de China y República Checa. En 2018 las exportaciones del rubro ovino alcanzaron los USD 327 millones, considerando tanto los productos de lana como la carne ovina.

La cadena cárnica es además la actividad agropecuaria que ocupa la mayor superficie productiva del país, en el orden de 11 millones de hectáreas, seguido por el rubro ovino con un área afectada del orden de 1,5 millones de hectáreas (estimado a partir de una carga aproximada de 4 cabezas por hectárea). La lechería y el arroz ocupan superficies menores, del orden 800 mil y 140 mil hectáreas respectivamente, aunque se destacan por ser rubros con una función de producción intensiva en el uso de insumos y con altos niveles de facturación por hectárea. Esto determina que sean rubros caracterizados también por tener fuertes encadenamientos que se materializan en contratación de servicios y mano de obra, generando importantes derrames económicos y sociales en las zonas donde operan.

Asimismo, las industrias consideradas son fundamentales en términos de su importancia en el producto nacional. En este sentido, de acuerdo con información de la Encuesta Anual de Actividad Económica (EAAE) 2016 relevada por el Instituto Nacional de Estadística (INE), las industrias consideradas constituyen un 29% del Valor Bruto de Producción (VBP) y un 14% del Valor Agregado Bruto (VAB) del total de la industria manufacturera del país. Además, estas industrias tienen una incidencia considerable en el empleo industrial y en las remuneraciones al personal, representando en el entorno del 25% del total de la industria manufacturera

Tabla 1: Exportaciones de bienes de Uruguay 2019

	Producto	Valor de exportaciones (Millones USD FOB)	Participación en el total (como % total del valor)	Variación con respecto a 2018 (%)
1	Carne bovina	1.798	20%	11%
2	Celulosa	1.527	17%	-8%
3	Soja	1.002	11%	90%
4	Lácteos	649	7%	-5%
5	Concentrados de bebidas	524	6%	11%
6	Arroz	372	4%	-6%
7	Madera	359	4%	-23%
8	Subproductos cárnicos	302	3%	8%
9	Plásticos	235	3%	2%
10	Malta	216	2%	6%
11	Productos farma	211	2%	-7%
12	Lana y tejidos	186	2%	-25%
13	Autopartes	181	2%	-11%
14	Cuero	155	2%	-30%
15	Vehículos	117	1%	-9%

Fuente: Uruguay XXI.



Tabla 2: Descomposición de valor de las industrias bajo análisis*; año 2016

Total de las empresas consideradas	Frigoríficos	Molinos Arroceros	Industria Láctea	Industria Topista	TOTAL Industria Manufacturera	Industrias consideradas/ Industria M.
Valor Bruto de Producción (VBP)- USD MM	2.254	569	930	174	13.577	29%
Valor Agregado Bruto (VAB)- USD MM	270	63	135	28	3.656	14%
Remuneraciones (RA)**- USD MM	247	56	133	12	1.801	25%
Cantidad de trabajadores	12.110	2.869	4.683	557	79.527	25%
VBP por trabajador- USD/año	186.097	198.255	198.631	311.976	170.716	
VAB por trabajador- USD/año	22.274	21.806	28.822	50.788	45.977	
RA por trabajador- USD/año	20.417	19.601	28.349	22.278	22.648	

Fuente: Encuesta Anual de Actividad Económica 2016, Instituto Nacional de Estadística.

Notas: *valores considerados corresponden a datos de empresas relevados en la encuesta. **se consideran tanto remuneraciones al personal como aportes patronales.

Tabla 3: Ecuación económica de las industrias bajo análisis como % del VBP total; año 2016

Como % del total	Frigoríficos	Molinos arroceros	Industria láctea	Industria topista
Consumo Intermedio	88%	84%	85%	89%
Materias primas	81%	71%	75%	67%
Otros gastos (gastos en energía, financieros, etc.)	7%	12%	10%	22%
Valor Agregado Bruto	12%	16%	15%	11%
Remuneraciones laborales*	11%	7%	14%	10%
Excedente de explotación neto	1%	10%	-3%	-2%
Consumo de capital fijo	1%	2%	4%	3%
Impuestos y subsidios	-1%	-2%	0%	0%
VALOR BRUTO DE PRODUCCIÓN	100%	100%	100%	100%

Fuente: Encuesta Anual de Actividad Económica 2016, Instituto Nacional de Estadística.

en ambos casos (ver Tabla 2). Lo anterior sugiere que los costos laborales incurridos por las empresas de los sectores considerados están en línea con el promedio de los costos laborales de la industria nacional.

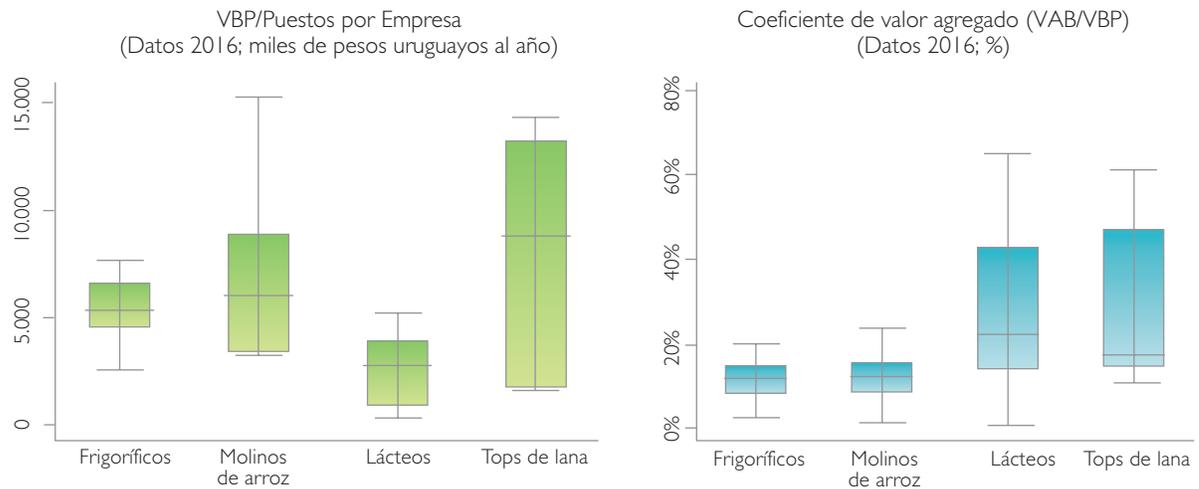
Cabe notar que si bien la contribución al valor agregado de estas industrias es considerable, la mayor parte del VBP se explica por los insumos utilizados, en particular por el alto uso de materias primas naturales. En concreto, como puede observarse en la Tabla 3 a continuación, los gastos en insumos utilizados representan entre el 84 y 89% del valor total de la producción en las cuatro industrias consideradas, siendo estos explicados principalmente por el gasto en

materias primas. Por su parte, las remuneraciones al factor trabajo explican la mayor parte de la generación de valor agregado de estas industrias, representando en promedio el 90% del VAB.

Más allá de las similitudes registradas en estas agroindustrias, existen marcadas diferencias en lo que refiere a algunos indicadores de desempeño productivo, tanto entre las cuatro industrias bajo análisis como entre empresas pertenecientes a una misma industria. Estos puntos se analizan mediante la construcción de un indicador de valor de producción por trabajador (aproximado a través del cociente VBP sobre puestos de trabajo) y un coeficiente de valor agregado para



Gráfico 1 y Gráfico 2: Proxy de productividad valorada y coeficiente de valor agregado; año 2016



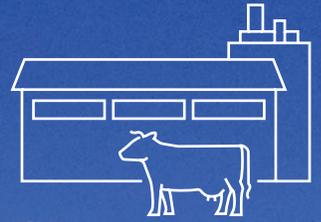
Fuente: Encuesta Anual de Actividad Económica 2016, Instituto Nacional de Estadística.

cada empresa perteneciente a las cuatro industrias bajo análisis. Estos indicadores se presentan en los Gráficos 1 y 2, en los que se puede observar el rango y los cuartiles del indicador de interés para las distintas empresas de estas cuatro industrias.

En términos generales, para el proxy del valor de producción por ocupado se observa que las industrias topista y de molinos arroceros presentan valores considerablemente mayores que las industrias láctea y frigorífica. A pesar de lo anterior, debe destacarse la alta dispersión entre las empresas pertenecientes a la industria topista, tema que será desarrollado en la sección correspondiente. Por su parte, en lo que refiere al coeficiente de valor agregado sobre VBP, se observa que, si bien la mediana del indicador para las cuatro industrias registra valores en el entorno del 20%, algunas empresas del sector lácteo y de la industria de tops presentan mayores niveles de incorporación de valor industrial, llegando a superar el 60%. Lo anterior ilustra la presencia potencial de diferentes niveles de implementación de tecnología, capacidades de capital humano o diferentes mix de productos en empresas de una misma industria, con impacto sobre la creación de valor.

De lo anterior se desprende que si bien las funciones de producción de las agroindustrias consideradas comparten elementos en común, existen altos niveles de dispersión inter e intra industrial. Mientras lo primero puede responder a diferencias en las características de la producción de cada una de las industrias, lo segundo podría ser atribuido, entre otras cosas, a la intensidad del capital y al mix de productos utilizado por cada empresa, factor que será analizado con más detalle en el transcurso del informe.

Asimismo, cabe notar que si bien los indicadores considerados previamente presentan una medición de la generación de valor por trabajador, estos no reflejan necesariamente la productividad física obtenida en las cuatro industrias. En este sentido, en el correr del informe se ampliará la información presentada en esta sección y se analizarán los determinantes de la productividad física en cada una de las industrias consideradas, construyendo indicadores que permitan medir esto en la medida que la información lo permita.

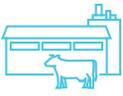


3

FRIGORÍFICOS

En este capítulo se analiza la situación de la cadena frigorífica, la evolución reciente en materia de producción y consumo de carne, se caracteriza las etapas y los procesos de la industria y se elaboran algunas hipótesis sobre la productividad de la mano de obra con foco en la calidad del capital humano y tecnologías.





Tendencias recientes

En los últimos 20 años la producción y el consumo de carne a nivel mundial se han incrementado a una tasa anual promedio de 1%, alcanzando en 2018 valores cercanos a las 70 millones de toneladas (CWE¹). En un horizonte de 10 años, las estimaciones sugieren que la población mundial, la renta per cápita y el consumo per cápita crecerán, por lo que se espera que tanto la producción como el consumo total de carne continúen aumentando, aunque con menor dinamismo que otras carnes. De acuerdo a las estimaciones de OCDE, tanto la producción como el consumo crecerán aproximadamente 12% a nivel global en los próximos 10 años, alcanzándose una producción de 78 millones de toneladas en 2028, lo que equivale a un crecimiento promedio anual de 1,1%.

En Uruguay, el stock de ganado vacuno registró **dos cambios significativos** en los últimos treinta años:

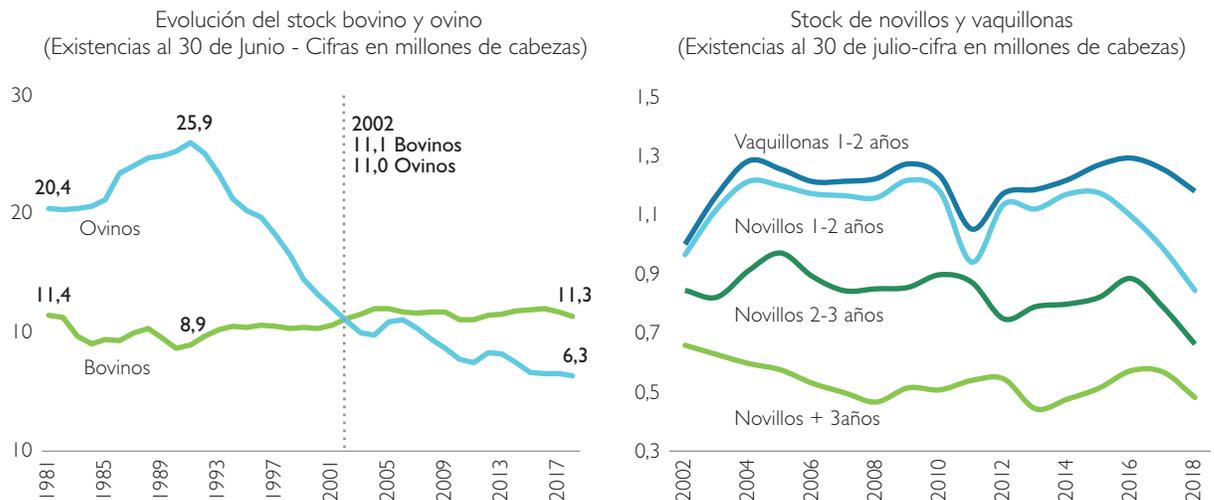
- la **volatilidad del stock bovino bajó considerablemente** desde comienzos de la década del noventa, dejando atrás la regularidad de los ciclos de Jarvis². Desde entonces se estabilizaron tanto los niveles de faena como de stock ganadero.
- una **mejora de la eficiencia productiva en la fase de invernada** en los últimos 20 años, posiblemente asociada a cambios tecnológicos como la mayor utilización de

granos y suplementos y el aumento del área de praderas y verdeos. Estos cambios impulsaron una reducción en la edad de faena.

Estas mejoras en el proceso productivo permitieron por una parte suavizar los movimientos del stock total y por otro aumentar su cuantía, alcanzando un máximo histórico de casi 12 millones de cabezas en 2004. Posteriormente, se produjo un descenso del stock hasta alcanzar unas 11 millones de cabezas en el año 2011, que, tras cinco años de crecimiento continuado volvió a posicionarse en el entorno de 12 millones de cabezas en 2015.

En última instancia, la evolución del stock es el determinante último (no el único) de la capacidad de faena del sector; por lo que su análisis es relevante en tanto afecta la actividad y el uso de la capacidad instalada en la fase industrial. En esta línea, en las últimas tres décadas es posible distinguir tres períodos en la faena de bovinos. En primer lugar, el periodo que abarca desde 1991 hasta 2001 registró una faena promedio de un millón y medio de cabezas anuales, aunque con marcados picos y caídas en la actividad. Por su parte, entre los años 2001 y 2006, se registra un notable crecimiento en la faena de bovinos, acumulando un incremento de 89% en los cinco años. Finalmente, este crecimiento extraordinario se frenó en la última década, estabilizándose en una faena de 2,2 millones de cabezas por año.

Gráfico 3: Evolución del stock total y stock por categoría



Fuente: Encuesta Anual de Actividad Económica 2016, Instituto Nacional de Estadística.

1 Carcass Weight Equivalent: peso canal equivalente

2 Esto último se explica por el doble rol del ganado como bien de consumo y de capital. Para una descripción de esta dinámica, ver Jarvis (1974).

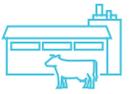
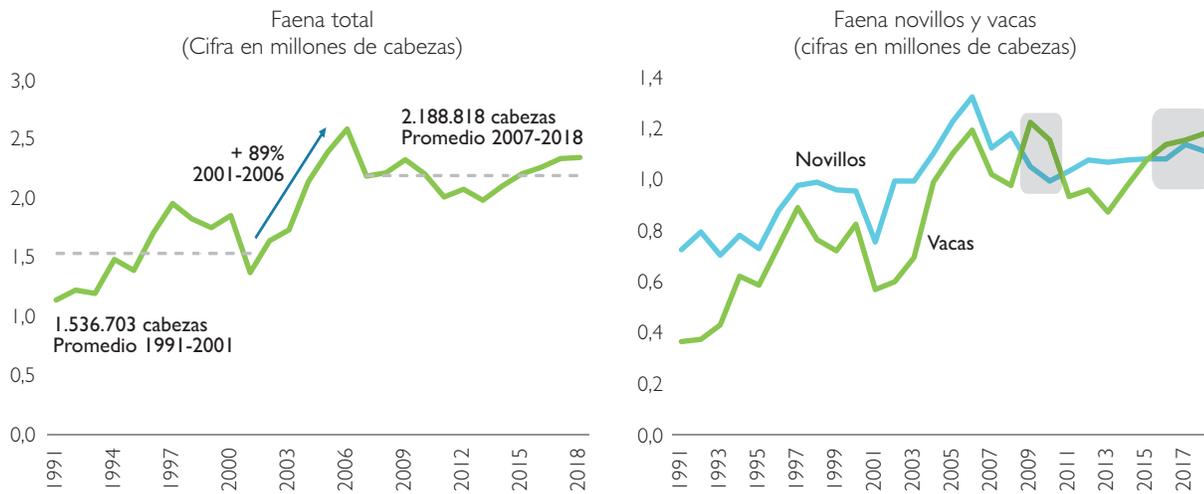


Gráfico 4: Evolución faena, total y por animal



Fuente: elaboración propia en base a INAC.

Si bien se registraron avances en materia de suavización de ciclos y mejoras en la eficiencia productiva de la fase de invernada, Uruguay no ha logrado mejoras sistemáticas en la eficiencia y productividad en la fase de cría, que continúa registrando tasas de preñez todavía insuficientes para aumentar en forma sostenida la producción anual de terneros. En un contexto de fuerte demanda por las exportaciones de ganado en pie en los últimos 4 años, el stock de novillos en edad de faena se ubicó en el nivel más bajo en 40 años a junio de 2019, afectando a la baja la faena reciente. Es así que el pico de demanda internacional en 2019 debido a la propagación de la fiebre porcina en China no encontró oferta disponible en Uruguay, que atravesó una fase de altos precios y al mismo tiempo registró una alta capacidad ociosa en la fase industrial de la cadena frigorífica.

Descripción del sector: caracterización de etapas y procesos

La **fase industrial** está compuesta principalmente por frigoríficos, que compran el ganado producido en la fase ganadera, lo procesan y venden los cortes de carne, menudencias y sub-productos que se generan a partir del proceso industrial. Este eslabón está notoriamente más concentrado que la fase de cría, en tanto 24 frigoríficos concentran el 95% de la faena. La producción se destina mayormente a la exportación, aunque el mercado interno representa algo más del 25%.

A continuación se realiza una breve descripción del proceso productivo en la fase industrial en base a INAC (2004). El proceso comienza con la recepción del ganado en la planta y la colocación de los animales en corrales, donde esperan hasta el momento para ser pesados (**peso vivo en planta o primera balanza**). Luego, se traslada a los animales a la playa de faena donde comienza el proceso industrial.

La primera operación de faena consiste en la **insensibilización** (salvo en el caso de las faenas rituales). Inmediatamente luego de insensibilizar al animal se realiza el **sacrificio y desangrado** del mismo. Una vez que finaliza el desangrado, se comienza con el proceso de cuereado que consiste en la extracción total del cuero. Luego se extirpa la cabeza, se ata el esófago y el recto y se realiza el aserrado del esternón. Para la **evisceración** se hace una incisión, a nivel de la línea media de la pared abdominal y una vez abierta la canal, se extraen las vísceras.

Al concluir este proceso, se procede al aserrado longitudinal de la canal para obtener las **dos medias canales**. Inmediatamente se efectúan las operaciones de **“dressing”** a efectos de lograr una presentación uniforme de las canales: se retiran riñones y grasas. Finalmente se procede a lavar las medias canales para eliminar el aserrín de hueso y restos de sangre coagulada.

De esta forma, se llega al producto final de la faena, el cual consiste en la canal caliente dividida en dos mitades. Esto

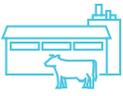
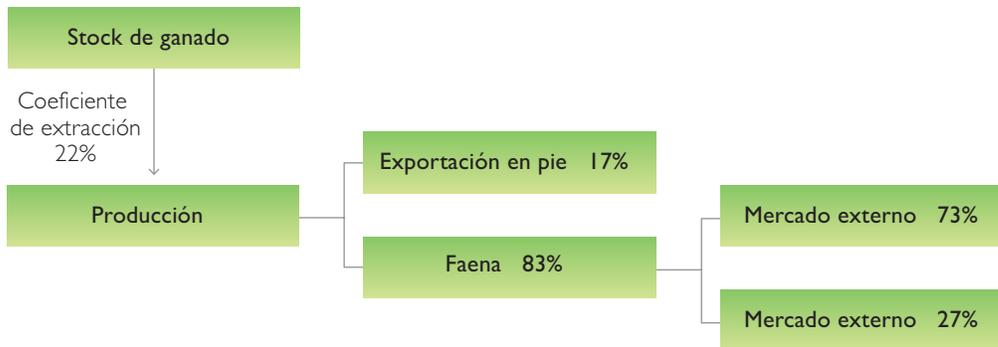


Figura 1: Etapas de la cadena frigorífica



Fuente: elaboración propia en base a INAC e Informe Innominado de la Industria.

es el producto cárnico primario y se define como el cuerpo del animal sacrificado, sangrado, desollado, eviscerado, sin cabeza ni extremidades. A la salida de la playa de faena se registra el peso de las medias canales, obteniéndose el peso canal caliente (**peso en cuarta balanza**). Luego, el producto se envía a las cámaras para ser enfriadas con el objetivo fundamental de retrasar el crecimiento microbiano de manera de prolongar la vida útil del producto. Las medias canales pueden ser comercializadas con hueso o pueden ingresar al proceso de desosado.

El **desosado** es el proceso industrial que consiste en retirar los huesos de una media canal y así obtener una nueva presentación del producto, la cual puede ser una pieza única conocida como manta o bonel (del inglés "boneless") o cortes de este. En este sentido, este último es el destino habitual para el tipo de ganado que se industrializa en Uruguay. Hay que mencionar que antes de realizar el desosado se efectúan otras operaciones como el **cuarteo**, que consiste en dividir las canales (entre la décima y undécima costilla) de forma de obtener dos cuartos, el delantero y el trasero. En la sala de desosado se retiran los cortes de su soporte óseo, se realiza el prolijado o charqueo de los cortes individuales y se les da la forma especificada por el comprador (encuadre). Finalmente, los cortes son envasados (envase primario) para ser enviados de la sala de desosado a la sala de empaque.

En la sala de **empaque** se registra el peso de los cortes envasados, se clasifica y etiqueta por nombre del corte, fecha de faena, desosado y vencimiento. Finalmente, son coloca-

dos en envases de cartón (envase secundario) y se colocan en cámaras de enfriado o congelado hasta el momento de su despacho.

La Figura 1 plantea este proceso en forma resumida y adelanta algunas conclusiones sobre la adecuación del capital en la industria, identificando etapas del proceso donde se registran innovaciones con mayor impacto potencia en la productividad de la mano de obra del sector:

Actores en la industria frigorífica

Para el ejercicio económico cerrado en setiembre de 2019 se registraron 36 establecimientos con tareas de faena bovina en 52 plantas habilitadas, número que se ha mantenido relativamente estable en los últimos años. Los diez frigoríficos de mayor porte faenaron 65% del total, mientras que si se toman los veinte primeros, estos concentraron el 92% de la faena.

En términos de comportamiento intra-industrial, se observa una gran diferencia en los niveles producción por planta, variando desde 200.000 a 1.200 cabezas anuales. En 2019 se registran 17 plantas con faena anual superior a 50.000 cabezas, representando cerca del 87% de la faena total. Esta heterogeneidad del sector sugiere que una medida de productividad promedio del sector puede no ser representativa para la totalidad de las empresas, aunque será una buena aproximación para las empresas que abarcan la mayor parte de la producción.

En 2019 se registran 25 frigoríficos habilitados para exportar, representando 95% del total producido. Si bien en su mayoría estos son establecimientos de porte mediano o grande (más de 50.000 cabezas), hay 7 frigoríficos chicos habilitados para la exportación. Esto parece indicar una correlación entre capacidad productiva y orientación exportadora, lo que podría traducirse en mayores niveles de productividad.

Por otra parte, según información de INAC (2019), el 42% de la faena del año 2018 fue originada en frigoríficos de capitales nacionales, 40,5% de capitales brasileros, 8% de japoneses, casi 2% chinos y cerca de 8% por frigoríficos de capitales mixtos con participación uruguaya (4,5% con argentinos y 3,2% con chinos).

Figura 2: Descripción del proceso industrial

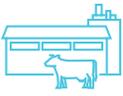
Recepción y corrales		Faena		Subproductos: grasa, cebo, harina de huesos			
		Sacrificio – Cuereado – Evisceración	Canal, cuarteo y enfriado	Desosado	Empaquetado	Depósito (enfriado y congelado) y despacho	
Mantenimiento Industrial, Control de Calidad, Limpieza, Seguridad							
							
	Faena ritual afecta velocidad 90 a 140 c/h	Adecuación de capital permite mejoras de productividad en el margen	Intensivo en KH Marca la velocidad de todo el proceso	Retail packaging en aumento, en general automatizado. Adopción intermedia de automatización: cajas y pallets	Adecuación de capital permite mejoras de productividad en el margen No se registra adopción de depósito automatizado.		
		CORTO PLAZO: oportunidades de mejora en el margen, tecnología madura	MEDIANO PLAZO: oportunidades disruptivas, tecnología inmadura	CORTO PLAZO: oportunidades de mejora significativas, automatización de procesos logísticos en fase de adopción			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4: Tamaño de los establecimientos habilitados para faena

Tamaño del establecimiento según cabezas faenadas por ejercicio económico													
		2014		2015		2016		2017		2018		2019	
Cabezas faenadas	Plantas	% de faena											
Más de 100 mil	7	46%	9	56%	9	56%	10	61%	11	67%	9	61%	
Entre 50 y 100 mil	11	43%	9	31%	10	34%	9	29%	7	22%	8	27%	
Entre 10 y 50 mil	6	8%	8	10%	7	7%	7	7%	8	9%	10	11%	
Menos de 10 mil	11	3%	10	2%	10	3%	10	2%	11	2%	9	2%	
Total	35	100%	36	100%	36	100%	36	100%	37	100%	36	100%	

Fuente: elaboración propia en base a INAC



Productividad de la mano de obra en el sector

En base a entrevistas realizadas a los agentes del sector y a los datos brindados por los mismos, se obtuvo información en lo que refiere a los determinantes de la productividad física de la industria frigorífica. Estos puntos y las conclusiones que se desprenden de ellos serán desarrollados en el resto del capítulo.

Caracterización y adecuación del capital

En una primera aproximación a los desafíos de productividad que enfrenta el sector, se analiza la situación actual de la industria en cuanto a los niveles de adopción tecnológica en sus procesos, la distancia con los parámetros de referencia a nivel internacional y las oportunidades de mejora existentes.

Tanto en las líneas de **faena** como en la etapa de **cuarteo** se utilizan maquinarias y herramientas en base a tecnologías mecánicas y sistemas eléctricos maduros, por ejemplo norias y sierras circulares. Algunas plantas cuentan con equipamiento de última generación en tanto que otras no han adecuado la tecnología en los últimos años. De todas formas, se entiende que la adecuación tecnológica en esta etapa no tiene efectos significativos en la productividad, ya que el capital antiguo tiene buenos resultados si se le realiza el mantenimiento adecuado.

En el mismo sentido, existen distintas tecnologías disponibles para líneas de **desosado**, aunque la diferencia entre ellas

tiene impacto mayormente en aspectos como la higiene industrial, la calidad del producto y la trazabilidad individual. Desosadas con sistemas de trazabilidad individual permiten hacer un seguimiento en tiempo real de la producción de cada uno de los desosadores, habilitando sistemas de información para hacer un seguimiento por corte y por puesto de trabajo, permitiendo introducir prácticas de gestión orientadas a minimizar las mermas y maximizar el peso de los cortes de alto valor. Todos estos aspectos derivan en una maximización del valor económico de la producción, aunque se estima que no generan per se cambios sustantivos en la productividad física de la mano de obra.

A corto plazo se identifican oportunidades de cambio tecnológico en las fases del proceso con un mayor contenido logístico, es decir en etapas de **empaque y depósito**, donde existen tecnologías de automatización de procesos que permiten incrementar en forma significativa la productividad del proceso y de la planta industrial. La implementación de empaques automatizados se ha realizado en forma exitosa en varias plantas, aunque los procesos de paletización y despacho de carga siguen teniendo un componente manual que podría potencialmente automatizarse. En cualquier caso, podría afirmarse que estas tecnologías están en fase de implementación progresiva, aunque su mantenimiento encierra desafíos en materia de adecuación del capital humano, aspecto que se aborda más adelante.

Por otra parte, la introducción de **tecnologías robotizadas** en proceso de cuarteo y faena es tal vez una de las **innovaciones** con mayor impacto potencial en la producti-

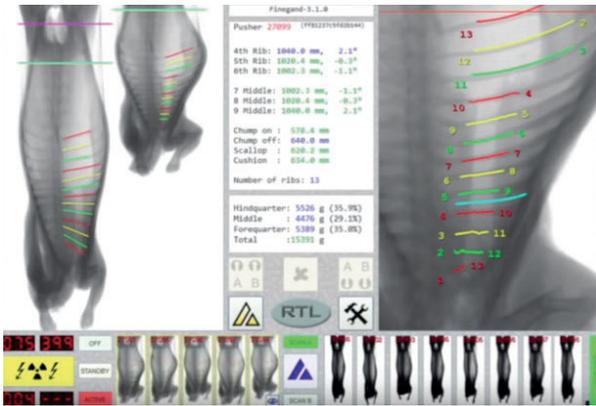
Imagen 2: Tecnologías disponibles en Uruguay: línea de cuarteo y línea de desosado con sistema de trazabilidad individual.



Fuente: Frigorífico Las Piedras.

Imagen 3: Tecnología de frontera en fase experimental: Cuarteo y desosado robotizado – Faena Ovina – Scott Technologies

Sistema de rayos X



Cuarteo



Cuartos delanteros



Desosado cuartos traseros



Fuente: Scott - Automated Lamb Boning System 2013, <https://www.youtube.com/watch?v=za2dsB0qrMg>

vidad de la mano de obra del sector a futuro, y también una de las que mayores desafíos enfrenta en materia de adecuación del capital humano. Este proceso es incipiente a nivel global. En 2016 el frigorífico JBS adquirió una participación controlante en el paquete accionario de Scott Technology, compañía neozelandesa líder en automatización industrial y robótica aplicada a procesos industriales y cadenas de suministro. La firma Scott desarrolló una tecnología específica para la automatización de la industria frigorífica en plantas de faena ovina. En el caso de la faena ovina la complejidad del desosado es menor que la faena vacuna debido a que se trabaja una mayor proporción de cortes con hueso. El proceso requiere tecnologías de rayos X e imagenología para

construir un mapa 3D con la estructura de cada carcasa y definir con precisión el lugar de los cortes que realizan los robots, en forma análoga a las plantas automotrices modernas u otras industrias 4.0 basadas en robótica e inteligencia artificial (ver Imagen 3).

Dos plantas en Australia³ y Nueva Zelanda están utilizando desosado robótico para la cadena ovina. Se trata de plantas de escala significativa, con un volumen de faena de 1 millón de cabezas/año cada una⁴, muy por encima de los líderes en faena ovina en Uruguay (en torno a las 200 mil cabezas cada uno). Además de reducir la necesidad de mano de obra y aumentar la productividad, estas tecnologías derivan

3 <http://www.jbssa.com.au/ourfacilities/processingfacilities/Bordertown/default.aspx>

4 <https://www.businessinsider.com/jbs-meatpacking-testing-robot-butchers-2016-10>

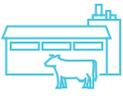
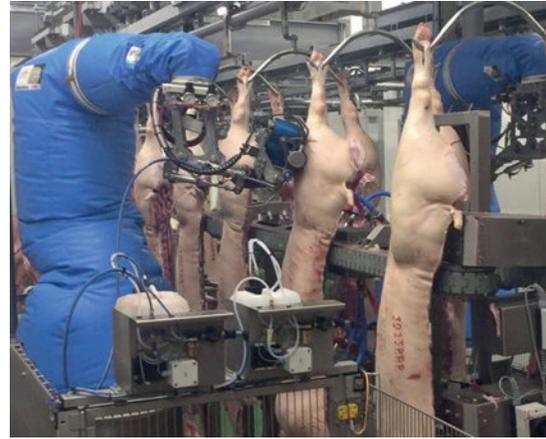


Imagen 4: Faena robotizada de cerdos - Frontmatec | AIRA

Corte primario de costillas



Robot de marcaje de carcasa para sello alimentario



Fuente: AIRA - <http://airarobotica.es/aplicaciones.php>

en aumentos de la velocidad de faena. A modo de ejemplo, la firma Frontmatec está desarrollando dos plantas de faena de cerdo en Michigan y Iowa que tendrán líneas de faena con la mayor velocidad de faena del mundo.⁵ Esto implica que la eventual generalización de estas tecnologías a largo plazo podría determinar una mayor escala de las plantas industriales, y eventualmente una mayor concentración de la industria.

La aplicación de esta tecnología a la faena vacuna requiere avances adicionales en imagenología y automatización, debido a que el volumen de cortes sin hueso es mayor en comparación con los ovinos y eso requiere más flexibilidad del proceso industrial para adaptarse a la irregularidad de las carcasas y a la variabilidad en el tamaño de los cortes. Scott tiene tecnologías para vacunos desarrolladas en fase de prueba desde 2015, aunque a la fecha no se ha anunciado su implementación en líneas de producción reales.

A diferencia del cerdo y el ovino, en el caso del vacuno el grado de detalle del desosado y el valor unitario de los cortes constituye una barrera técnica y económica para su implementación. Un desosado poco preciso deja mermas significativas de carne contra el hueso, lo que implica pérdidas dobles: exige más horas de carancheo (repasso del desosado para retirar carne contra el hueso) y se obtiene una menor cantidad de cortes más valiosos. El caso de Gran

Bretaña es ilustrativo, ya que plantas asociadas a la Asociación Británica de Procesadores de Carne (BMPA) que realizaron la inversión y avanzaron hacia la automatización de estos procesos, debieron desinstalar parte de la maquinaria debido a que esta producía rendimientos 2% inferiores a lo logrado por los procesos manuales, dejando en evidencia que la tecnología todavía no está suficientemente madura para su implementación⁶.

En resumen, la tecnología de desosado automático para faena vacuna es todavía inmadura: el desosado robotizado todavía es costoso y puede derivar en pérdidas de valor hasta tanto la tecnología no permita optimizar el resultado en cortes de alto valor. A pesar de lo anterior, su impacto potencial es muy elevado sobre la productividad de los factores. Teniendo en cuenta estos aspectos, se visualiza un camino probable en el que estas tecnologías robotizadas avancen en tareas como el cuarteo en los próximos años, dejando el desosado para una etapa posterior.

Nivel de producción, capacidad ociosa, mix de productos y estructura de costos

Según los números recogidos en INAC (2019), la capacidad instalada teórica de la industria (máximo potencial de la industria) asciende a 4,4 millones de cabezas anuales desde 2016. Realizando cálculos a partir de la faena observada

5 <https://www.globalmeatnews.com/Article/2017/02/01/Newly-merged-group-targets-automated-cattle-slaughter>

6 Ver: The UK meat sector and labour putting British food on your plate, BMPA (2018): <https://britishmeatindustry.org/industry/workforce/>



para cada establecimiento, es posible afirmar “capacidad probada” (entendiendo esta como el volumen máximo de faena observado en el sector) es de 3,25 millones de cabezas anuales⁷.

En el ejercicio cerrado a setiembre de 2019 se faenaron 2,25 millones de cabezas, alcanzando el 51% de la capacidad teórica y el 69% de la capacidad probada. Al analizar la evolución de la capacidad ociosa de la industria, se observa que en 2006 se utilizó 79% de la capacidad probada, siendo el máximo valor registrado desde ese año hasta la fecha, mientras que el menor valor se dio en 2014 (60%). En cualquier caso, es posible afirmar que la industria opera con un bajo nivel de utilización del capital, aspecto que además es heterogéneo entre firmas (más adelante se analiza nuevamente).

Algunos elementos de contexto están afectando los niveles de faena. En particular, el hecho de que el stock de novillos prontos para faenar se encuentre en los niveles más bajos de los últimos 40 años sugiere que esto seguirá ocurriendo a corto plazo, al menos hasta que Uruguay mejore sus niveles de productividad y eficiencia en la fase de cría.

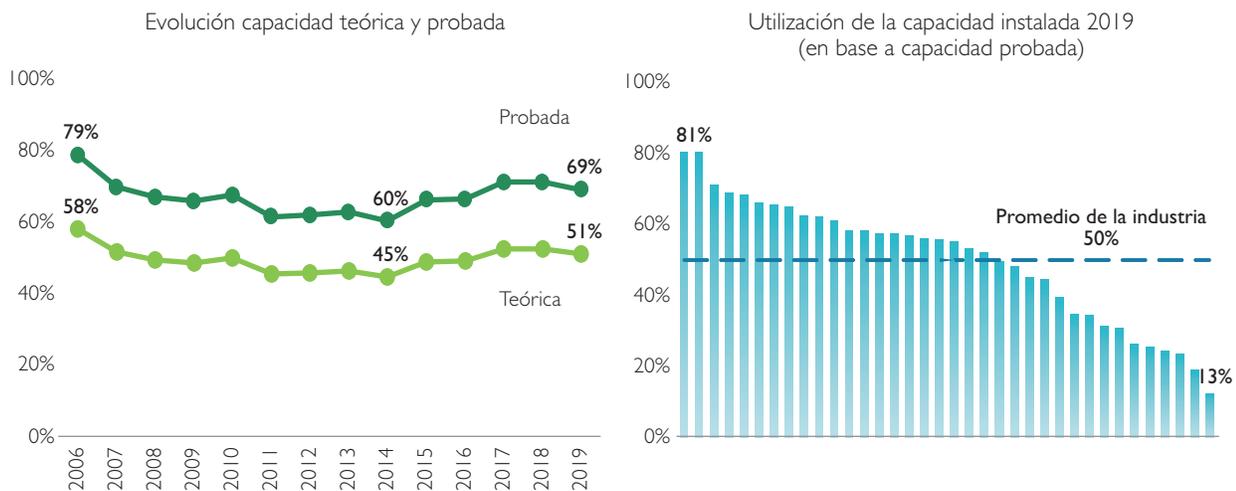
La operación de plantas frigoríficas con altos niveles de capacidad ociosa puede afectar sus indicadores de pro-

ductividad laboral. Esto es así dado que una parte de la dotación es fija a las cantidades faenadas, es decir que existe un nivel mínimo de mano de obra que es fija, y, a partir de cierto volumen de faena, la mano de obra es variable.

Si se desagregan estos números por empresa se observa existen importantes diferencias en cuanto al aprovechamiento de la capacidad de sus instalaciones, donde los porcentajes sobre la capacidad probada varían entre 81% y 13% para 2019. Los resultados muestran que las empresas de mayor tamaño alcanzaron, en promedio, menores niveles de capacidad ociosa para 2019. Asimismo, estos valores presentan alta variabilidad incluso dentro de plantas de similar tamaño. A modo de ejemplo, en base al procesamiento de los datos de faena por planta publicados por INAC es posible observar que Frigorífico Las Piedras S.A. es la planta de mayor faena en 2019 y utilizó el 58% de su capacidad probada, que asciende a 324 mil cabezas anuales⁸.

En resumen, la industria presenta una importante heterogeneidad tanto en niveles de producción (ver Gráfico 17 en anexo) como en la utilización de la capacidad instalada, lo que puede traducirse en una gran dispersión de los indicadores de productividad del trabajo y de los costos unitarios.

Gráfico 5: Evolución capacidad instalada de la industria y resultados por establecimiento para 2019



Fuente: elaboración propia en base a INAC (2019).

7 Se toma como referencia el mes de mayor faena: mayo de 2006, con 270.708 cabezas faenadas (novillos y vacas)

8 En base a la mayor faena mensual, de 26.975 cabezas en diciembre de 2005.

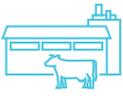
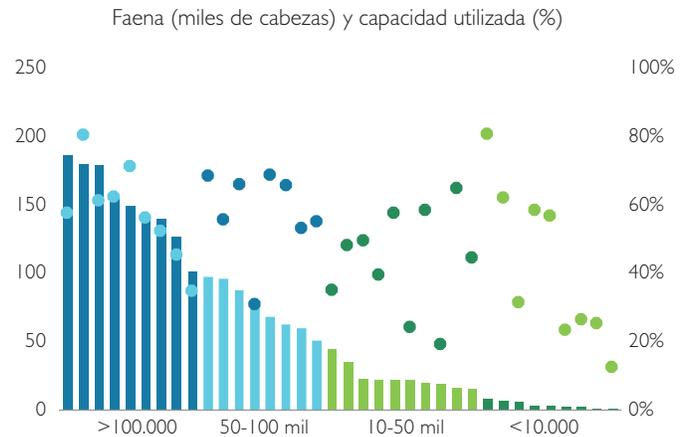


Tabla 5 y Gráfico 6: Utilización de la capacidad instalada según tamaño del establecimiento y comparación entre nivel de producción y la capacidad utilizada (ejercicio 2019)

Capacidad utilizada según tamaño del establecimiento			
Cabezas	Promedio	Máx	Min
Más de 100 mil	58%	80%	35%
Entre 50 y 100 mil	58%	69%	31%
Entre 10 y 50 mil	44%	65%	19%
Menos de 10 mil	42%	81%	13%
Total industria	50%	81%	13%



Fuente: elaboración propia en base a INAC.

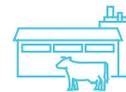
Impacto del mix de outputs e inputs

Una característica de la industria es que tanto la composición de los productos elaborados como de los insumos utilizados puede influir sobre los niveles de productividad alcanzados por las empresas. En cuanto al mix de **outputs**, la incorporación de **retail packaging** para vender directamente al mercado minorista requiere de más mano de obra, aumentando el ingreso por tonelada, pero afectando a la baja la productividad física medida como Tons/operario. La incorporación de fraccionado y envasado automatizado neutralizan parcialmente este efecto. Del mismo modo, plantas que cuentan con sistema interno de procesamiento de subproductos como grasa líquida o harina de huesos insumen una mayor dotación de personal para agregar más valor sobre la producción, lo que deriva en menores ratios de Y/L.

Asimismo, la implementación de procesos de faena ritual para la producción de carne kosher o halal inciden sobre la productividad física de las empresas. De acuerdo a las entrevistas realizadas, en Uruguay existen de 12 a 14 plantas con habilitación para exportar a estos mercados. En concreto, los requerimientos de estos tipos de faena implican un cambio en el proceso productivo, incorporándose procedimientos que siguen un método prescrito de sacrificio del animal para fines de producción de alimentos. En este sentido, la implementación de estos procesos disminuye el ritmo de la línea de faena, reduciéndose la velocidad de

faena a un 85/90% de los niveles estándar (que se encuentran en el entorno de 120/140 reses por hora en plantas de gran porte y alrededor de 80/100 reses por hora en plantas medianas). En los últimos años se han desarrollado algunas mejoras en materia de capital físico que podrían eventualmente incrementar la productividad en la faena ritual. Concretamente, la incorporación de cajones rotativos podría llevar a disminuir la cantidad de personal necesario para el maniatado de los animales y podría mejorar levemente la velocidad de faena, además de tener impactos positivos en materia de bienestar animal.

En términos de los insumos, el **mix de materias primas** también tiene impacto potencial en la productividad medida como toneladas/ocupado, aunque no necesariamente en términos de productividad medida en cabezas por operario. Esto es así porque la dotación de personal depende en buena medida de la cantidad de cabezas faenadas y no de su peso unitario. El peso unitario por categoría y el mix vaca-novillo afectan el peso promedio por cabeza faenada. En 2019 el peso promedio del novillo fue 20% superior al de la vaca. A modo de ejemplo, la faena medida en cabezas para el Frigorífico Las Piedras S.A. fue 4% superior a la faena de Breeders Packers Uruguay S.A. (unas 6.700 cabezas), mientras que en toneladas la diferencia asciende a 8%. Esta situación se explica porque Las Piedras faena 75% de novillos, al tiempo que BPU faena 52% de novillos, un porcentaje similar al promedio nacional (ver Gráfico 18- Faena en cabezas según especies y en toneladas (peso



en gancho) para 2019 en anexo). Esta diferencia en el mix de inputs también puede explicar las diferencias de Y/L entre plantas industriales.

Estadísticas descriptivas y desagregación de valor de empresas frigoríficas

De forma complementaria, a continuación se presenta un breve análisis del valor de la producción de empresas de la industria frigorífica, a modo de caracterizar tanto a la industria en su conjunto así como a las diferentes empresas que operan en esta. En base al coeficiente de valor agregado elaborado con información de la EAAE 2016, se seleccionan aquellas empresas de la industria con mayor y menor VAB/VBP, así como a la empresa media y a la mediana.

Calidad, adecuación y desempeño del capital humano

En base a INAC (2019), se recogen algunos indicadores que permiten tener una primera aproximación a los niveles de productividad alcanzados por el sector. Si bien son útiles para tener una idea general de la evolución del sector en los últimos años, la agregación de la información no permite

evaluar la productividad por proceso y por planta, no permite identificar los cuellos de botella en materia de productividad ni identificar con claridad determinantes que explican la dispersión de la productividad entre plantas. Un análisis más detallado sobre los puestos por planta y por proceso, así como los tiempos de procesamiento en cada fase podría arrojar luz sobre estos temas.

Para 2018, se estima una faena por trabajador en el entorno de 200 cabezas de ganado vacuno (o 49,3 toneladas peso carcasa) mientras que si se considera solo la mano de obra ocupada en tareas de producción, esta cifra asciende a cerca de 280 cabezas (68,8 toneladas peso carcasa). Además, se observa que la productividad física se ha mantenido relativamente estable en los últimos cuatro años, aunque se observa un incremento al considerar solo los trabajadores en la producción, con un aumento de 5% entre 2015 y 2018 medido en cabezas (cerca de 8,5% medido en toneladas). El aumento en la cantidad total de trabajadores fue de casi 4%, mientras que en los destinados a la etapa productiva el aumento fue del orden de 1%. Por su parte, se registró un aumento en la cantidad producida de 6,3% en términos de cabezas y 9,7% en toneladas, lo que se traduce en el incremento de la productividad descrito anteriormente.

Tabla 6: Caracterización y descomposición de valor productivo de empresas frigoríficas

FRIGORÍFICOS	Empresas según VAB/VBP			
	Media	Mediana	Máximo	Mínimo
Consumo Intermedio	88%	89%	80%	98%
Materias primas	82%	83%	74%	88%
Otros gastos	6%	5%	7%	11%
Valor Agregado Bruto	12%	11%	20%	2%
Remuneraciones laborales	11%	13%	14%	6%
Excedente de explotación neto	1%	-1%	6%	-4%
Consumo de capital fijo	1%	1%	1%	0%
Impuestos y subsidios	-1%	-2%	-1%	0%
Valor Bruto de Producción	100%	100%	100%	100%
Cantidad de trabajadores	433	641	346	169
Productos	-	Carne de bovino y ovino fresca, refrigerada y congelada, cueros sin curtir, despojos, grasa y harinas	Carne de bovino fresca o refrigerada, cueros sin curtir, despojos y grasa	Carne de bovino y ovino fresca o refrigerada, cueros sin curtir, despojos y otros

Fuente: Encuesta Anual de Actividad Económica 2016, Instituto Nacional de Estadística.

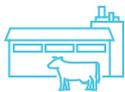


Tabla 7: Personal ocupado y productividad global de la industria

	Personal Ocupado				Faena		Productividad (cabezas por persona)		Productividad (toneladas por persona)	
	Producción	Servicios	Admin	Total	Cabezas	Toneladas	Producción	Total	Producción	Total
2015	8.277	2.315	682	11.274	2.204.391	525.165	266	196	63,4	46,6
2016	8.246	2.333	702	11.281	2.266.764	552.716	275	201	67,0	49,0
2017	8.279	2.391	736	11.406	2.339.985	581.830	283	205	70,3	51,0
2018	8.375	2.610	708	11.693	2.343.925	576.131	280	200	68,8	49,3

Fuente: INAC (2019).

Como referencia a nivel internacional, el informe Investors guide to New Zealand New Meat Industry (2017) cuenta con datos de productividad para Nueva Zelanda, observándose una productividad de aproximadamente 45 ton/ocupado para 2015 en el sector de procesado de carne roja. Este informe sugiere además que en el caso de Nueva Zelanda los procesadores operan con 107 personas por planta procesadora (no se desagrega por funciones), existiendo 234 empresas procesadoras que emplearon a un total de 25.000 personas en 2015. En el caso de Uruguay, el empleo promedio fue de 316 personas por planta de faena en 2018, aunque nuevamente es posible observar una heterogeneidad importante entre plantas: los frigoríficos de mayor porte cuentan con una dotación del orden de 800 a 1000 personas, incluyendo mensuales y jornaleros.

De acuerdo a los datos de INAC (2019), la mano de obra es el rubro de mayor peso en la estructura de costos industriales (sin considerar la materia prima), representando el 53% del total (unos 150 dólares por cabeza faenada), costo que viene aumentando en importancia desde 2014, cuando representaba 46% del total de los costos industriales. A su vez, se observa una gran dispersión en la estructura de costos entre empresas, donde el rango de costos industriales va desde US\$ 1.025 a US\$ 204 por cabeza faenada, siendo el promedio para la industria de US\$ 281. Al considerar solo el costo de mano de obra, presenta una dispersión entre US\$ 418 y US\$ 80 por cabeza faenada. En términos porcentuales, la masa salarial representa desde 72% a 41% de los costos según la empresa considerada, lo que puede considerarse como un indicio de fuerte heterogeneidad en la productividad de la mano de obra y/o de costos salariales unitarios en la industria frigorífica del Uruguay.

En base a AMPC (2019), es posible obtener una aproximación de los costos operativos (medidos en USD por cabe-

za) para la industria frigorífica de Australia, Nueva Zelanda, EEUU, Brasil y Argentina para el año 2015-16. Luego se utilizan los datos obtenidos de INAC (2019) para presentar de igual manera los resultados para Uruguay. Si bien los rubros analizados no siempre coinciden en sus definiciones y algunos datos no están disponibles para Uruguay (como el costo relacionados a certificaciones y/o auditorías tanto para producir como para exportar), los datos obtenidos permiten tener una primera aproximación a la realidad que enfrenta la industria uruguaya en cuanto costos operativos desde una perspectiva internacional. Los resultados presentados en la Tabla 8 muestran que los costos operativos de Uruguay están en línea con lo observado en Nueva Zelanda, muy por encima de los costos que enfrentan nuestros países vecinos, Brasil y Argentina. En este sentido, Brasil presenta los menores costos operativos (cerca de un 50% menores que en Uruguay), seguido por Argentina (40% menores), ambos notoriamente inferiores que en el resto de los países. Los costos de mano de obra representaban en 2016 el 58% del costo total para Australia y 53,7% para Nueva Zelanda. En el caso de EEUU, estos costos explican cerca del 45% del costo total de faena, mientras en Brasil y Argentina es dónde el costo laboral representa la menor proporción del costo total, 44% y 43% respectivamente. En base a los números descritos, el peso salarial en Uruguay es similar al de Nueva Zelanda, representando en promedio el 50% del costo total por cabeza faenada, cerca de 7 puntos porcentuales por encima de nuestros países vecinos. Tanto Brasil como Argentina presentan costos de mano de obra significativamente menores que los existentes en Uruguay (53% y 45% respectivamente), siendo el rubro que explica gran parte de la diferencia observada en costos. Cabe aclarar que estos resultados pueden presentar sesgos debido a alteraciones de precios relativos (tipo de cambio real depreciado en Argentina y Brasil), otras distorsiones específicas de cada país (precio de energía subsidiado y desarbitrados

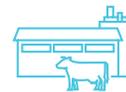
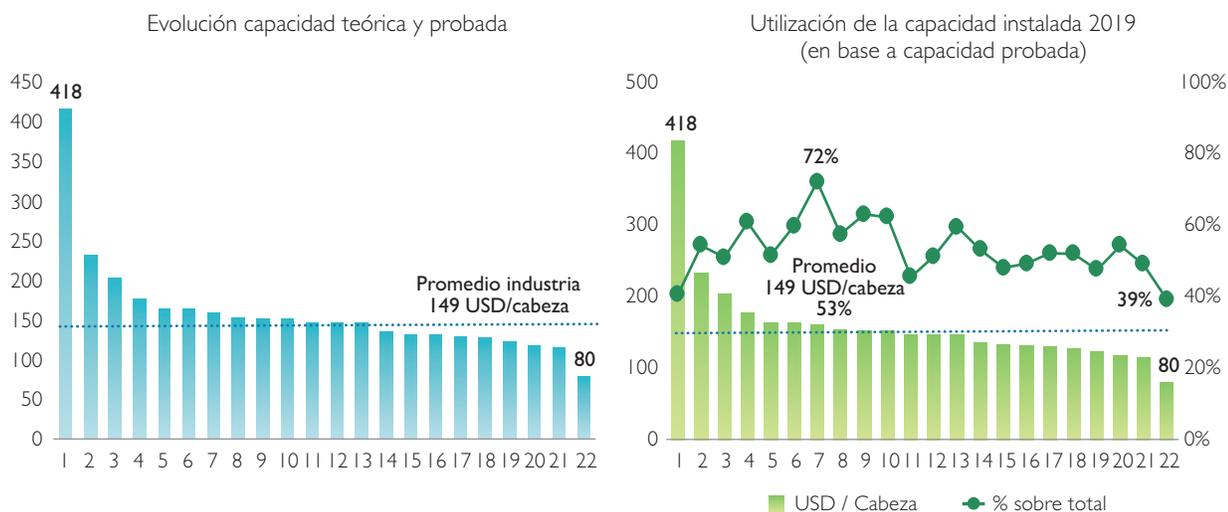


Gráfico 7: Costo salarial por cabeza en dólares y porcentaje sobre costo total



Fuente: INAC (2019).

en el caso de Argentina) o distinto mix de outputs en cada mercado. De todas formas, algunas plantas en Uruguay registran una incidencia de la mano de obra inferior al 40% como porcentajes de los costos industriales.

Cabe señalar que si se analizan los costos en USD por Kg (peso carcasa), Uruguay presenta los mayores costos operativos entre los seis países. Sin embargo, dadas las grandes variaciones que presentan los pesos (por ejemplo, en Australia varía entre 271 Kg y 356 Kg según el tipo de alimentación utilizado para la cría del ganado) puede resultar engañoso utilizar esta medida, por lo que no es recomendable utilizarla como referencia para la comparación.

Adicionalmente, un análisis más profundo de estos resultados requiere analizar características del proceso de producción entre plantas y países, en particular evaluar las diferencias en el proceso de desosado, que es intensivo en mano de obra y es un proceso que Uruguay ha desarrollado hasta niveles avanzados de detalle con el objetivo de cumplir con los diferentes requerimientos de encuadre solicitados por los distintos clientes finales.

Por lo anterior, algunos actores de la cadena entrevistados a efectos de este documento consideran que el nivel de **productividad física en Uruguay** es razonable en términos comparativos, aunque el costo laboral unitario es elevado. Esto podría explicarse en parte por la falta de adecuación de algunos umbrales de rendimientos definidos en el conve-

nio colectivo sectorial regulado por el Decreto N° 117/986. Este decreto establece que el rendimiento normal en la fase de faena es de 0,9 res por hora por hombre, mientras que en la fase de desosado es entre 4 y 10 cuartos por hora por hombre (dependiendo de la colocación de la carcasa-en noria o sobre la mesa- y el tipo de corte-manufactura o estándar). A pesar de los procesos de renovación de capital que derivaron en mejoras en la eficiencia, los umbrales mínimos para el pago extra por productividad no se han actualizado desde que se fijó el decreto, por lo que algunas empresas entienden necesario adecuar estos criterios.

Un punto a ser mencionado en lo que refiere a la calidad y adecuación del capital humano en la industria frigorífica son los problemas de ausentismo registrados en estas empresas. En concreto, el promedio de la industria frigorífica registra niveles de ausentismo medio en torno al 15%, con ratios de hasta 20% en algunas plantas. En este sentido, a pesar de que tanto los convenios colectivos a nivel de empresa como de rama incluyen "premios por presentismo", no se registra un buen desempeño en esta materia.

Los niveles de ausentismo se habrían duplicado en la última década, fenómeno que según algunos representantes del sector, responde en parte al actual sistema de certificaciones y pólizas por enfermedad que ha derivado en un aumento del ausentismo desde la adopción de la libre certificación por parte de prestadores privados de salud en 2010. La estructura competitiva, las asimetrías de infor-

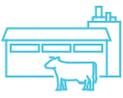


Tabla 8: Estructura de costos operativos de Australia, Nueva Zelanda, EEUU, Brasil, Argentina y Uruguay, año 2015-16

Componente	Australia		Nueva Zelanda		EEUU		Brasil		Argentina		Uruguay ⁽⁴⁾	
	Costo por cabeza (US\$)	% de costo total	Costo por cabeza (US\$)	% de costo total	Costo por cabeza (US\$)	% de costo total	Costo por cabeza (US\$)	% de costo total	Costo por cabeza (US\$)	% de costo total	Costo por cabeza (US\$)	% de costo total
Mano de obra	161,33	58,4%	125,82	53,7%	99,21	44,6%	57,95	43,9%	67,67	42,9%	122,70	50,5%
Servicios ⁽¹⁾	16,57	6,0%	12,71	5,4%	9,4	4,2%	15,27	11,6%	10	6,3%	16,15	6,6%
Certificaciones ⁽²⁾	5,59	2,0%	9,92	4,2%	1,14	0,5%	0,4	0,3%	1,75	1,1%	-	-
Otros costos ⁽³⁾	92,85	33,6%	85,85	36,6%	112,59	50,6%	58,4	44,2%	78,41	49,7%	104,25	42,9%
Total	276,34	100,0%	234,31	100,0%	222,34	100,0%	132,02	100,0%	157,83	100,0%	243,1	100,0%
Faena promedio por día (cabezas)	1149		297		2200		1000-1500		480		-	
Peso promedio por cabeza (Kg)	296		244		365		248		224		249	
Costo (USD/ Kg HSCW*)	0,93		0,96		0,61		0,54		0,70		0,97	

1- Incluye gastos por electricidad, combustibles, agua y saneamiento y tratamiento de los residuos.

2- Los costos de certificación para EEUU refiere únicamente a los sujetos a regulación gubernamental.

3-Incluye: packaging, transporte de productos terminados, reparaciones y mantenimiento entre otros.

4- No se incluyen resultados financieros, impuestos ni gastos administrativos. El costo total incluyendo estos conceptos asciende a USD 268,7.

*Hot standard carcass weight- Peso carcasa (o canal) caliente. En Uruguay equivale al peso en 4ta balanza.

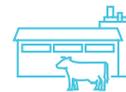
Fuente: Uruguay- elaboración propia en base a datos de INAC (2018), los datos para el resto de los países se extrajeron de AMPC (2018).

mación y un eventual conflicto de agencia en el mercado de seguros de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales podría estar generando incentivos desalineados y controles inadecuados. En particular, se registra una disociación entre (i) la ocurrencia de los accidentes y enfermedades laborales, (ii) el costo por servicios asistenciales cobrado por los prestadores de salud, y (iii) la prima cobrada por el prestador monopólico (BSE) a las empresas. Relevamientos realizados por CIF y ADIFU sugieren que las primas por accidentes laborales muestran una fuerte dispersión entre las distintas plantas del sector, dispersión de primas que no se condice con la siniestralidad laboral de las distintas plantas. Esto podría estar sugiriendo un pricing inadecuado del servicio y eventualmente podría estar revelando incentivos inadecuados debido a la existencia de asimetrías de información y conflictos de agencia entre el cliente (empresa), prestador de salud (IAMC) y prestador del seguro en un mercado monopólico (BSE). En este marco las empresas del sector han solicitado a las autoridades una adecuación de las pautas que rigen el mercado de seguros de accidentes laborales.

Identificación de necesidades de capital humano

En términos generales podría afirmarse que no se observa en el sector restricciones significativas de mano de obra, y que la barrera más relevante para incrementar la producción y la productividad de la mano de obra a corto plazo es la disponibilidad de materia prima. Sin perjuicio de ello, existen algunas etapas del proceso que son críticas en materia de productividad del trabajo (como el desosado y los procesos de empaquetado y logística) y existen además un conjunto de innovaciones potenciales que requieren readecuar el perfil de los trabajadores incorporando conocimientos en electrónica, programación y mantenimientos de equipos robotizados.

Las tareas de desosado constituyen la etapa crítica en la línea de faena, por dos razones: (i) marca el ritmo del resto del proceso, y (ii) su desempeño puede afectar significativamente el valor del producto (encuadre excesivo puede reducir el peso de los cortes de valor y aumentar la pro-



porción de recortes). Por este motivo, existe un trade off entre la productividad física del proceso y el valor unitario del producto. Podría afirmarse que la formación de estos trabajadores tiene un componente del tipo artesanal, cuyas habilidades se enseñan en las propias plantas de faena. En algunas plantas el esquema de remuneraciones es tal que los desosadores son los que obtienen las remuneraciones más elevadas (marcando su importancia en el proceso), conformándose en un puesto de interés para los propios trabajadores de la planta. Si bien es una habilidad crítica, a diferencia de lo que ocurre en otros países, no se detectan restricciones generalizadas en materia de capital humano ya que las propias plantas forman sus operarios como parte de un proceso interno de formación.

A futuro, la madurez de tecnologías de robótica y automatismos supondrán un cambio en el perfil de los trabajadores de la industria, que deberá incorporar progresivamente más recursos con habilidades como el manejo de PLC (acrónimo de Programmable Logic Controller o Controlador Lógico Programable en español) y mantenimiento de sistemas robotizados, que emergen como habilidades o perfiles necesarios para viabilizar la implementación de estas tecnologías. Se trata de perfiles que se detectan como necesarios en casi todas las industrias analizadas.

Finalmente, el empaquetado y la distribución de la mercadería es la etapa donde se identifican mayores posibilidades de automatización a corto plazo. En este sentido, se volverá cada vez más importante la necesidad de personal familiarizado con el funcionamiento automático de los procesos, tanto para optimizar la operativa diaria como para tareas de mantenimiento. Nuevamente, habilidades como conocimiento en la operación y mantenimiento de circuitos electrónicos programables y conocimiento de procesos hidráulicos y neumáticos aparecen como habilidades críticas para viabilizar la implementación de estas tecnologías.

Finalmente, un aspecto a destacar es que existe una tendencia creciente de escasez de mano de obra para este sector a nivel global, sobre todo en países avanzados donde el ingreso per cápita es más elevado. En este sentido, distintos estudios mencionan este tema como uno de los problemas principales que enfrenta el sector en sus respectivos países. Por ejemplo, BMPA (2018) destaca que en Gran Bretaña hay problemas para asegurarse el servicio de desosadores

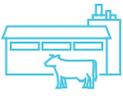
(*skilled butchers*), ya que se registra aproximadamente un 25% de puestos, no cubiertos. Por otra parte, MIA (2018) sostiene que en el caso de Australia las plantas están trabajando al 90% de su capacidad o menos y que, para lograr operar a capacidad máxima se necesitarían cerca de 3.000 puestos adicionales, de los cuales 25-30% deberán ser cubiertos necesariamente con personal extranjero. Por otra parte, un estudio realizado por Nueva Zelanda⁹ también revela una falta de cerca de 2.000 trabajadores, con efectos sobre los volúmenes producidos y exportados por el país. La motivación y las escasas perspectivas de crecimiento suelen ser los mayores factores que limitan el ingreso de trabajadores al sector; al igual que la percepción de que las habilidades adquiridas son específicas al mismo, lo que no ofrece muchas opciones en caso de perder el trabajo o querer trasladarse a otra industria. Este tipo de problemas en países desarrollados pueden operar como un acelerador de la puesta en prácticas de tecnologías robotizadas en los próximos años. Esta restricción no se identifica como un problema en Uruguay a corto plazo, seguramente porque los salarios relativos del sector son atractivos, sobre todo para puestos clave como el desosado.

Principales hallazgos y conclusiones: industria frigorífica

En base a la información recabada en términos de los determinantes de la productividad física y a las necesidades de capital humano de la industria frigorífica que fueron desarrollados en el transcurso de este capítulo, se llega a las siguientes conclusiones:

- La tecnología disponible en el proceso puramente industrial (desde faena hasta desosado) se ubica dentro de los parámetros internacionales, aunque se estima que la adecuación del capital registra una elevada heterogeneidad entre plantas dependiendo de la estrategia empresarial y de su capacidad financiera para acometer inversiones.
- A corto-mediano plazo existen oportunidades de automatizar total o parcialmente los procesos logísticos como empaque, paletización, manejo de stocks y carga de mercadería, lo que podría redundar en mejoras relevantes de la productividad. De hecho, algunas plantas han implementado la automatización de su proceso de

9 Ver Meat Industry Association, Annual report 2019



empaquete, el primer proceso "logístico" luego del desosado.

- Por otra parte, a nivel internacional se están desarrollando tecnologías de cuarteo y desosado totalmente robotizadas. Se trata de una tecnología que tendría alto impacto en la productividad de la mano de obra, aunque aún se encuentra en fase incipiente de desarrollo a nivel internacional, por lo que no se estima viable su implementación en fase de producción en los próximos años.
- La utilización de la capacidad instalada es relativamente baja, aunque también existe una alta heterogeneidad entre plantas, algo que podría estar dando lugar a diferencias en la productividad y en los costos unitarios de producción entre firmas.
- El peso medio de faena y la composición novillo-vaca afecta la productividad medida en toneladas por trabajador, evidenciando el impacto del mix de inputs y de outputs sobre la eficiencia productiva. Asimismo, agregar etapas al proceso (mayor elaboración y diversificación de productos) puede disminuir la productividad física, pero aumentar el valor de producción, generando así una fuente adicional de heterogeneidad de la productividad entre plantas.
- En lo que refiere a las necesidades de capital humano, si bien no se observan restricciones significativas en esta materia en la actualidad, las posibilidades de auto-

matización a futuro harán cada vez más importante la necesidad de personal familiarizado con las tecnologías de frontera. Las posibilidades de automatización de las etapas de empaquetado y distribución de la mercadería en el corto plazo, y la eventual madurez de tecnologías de robótica y automatismos a mediano y largo plazo, harán necesario un cambio en el perfil de los trabajadores de la industria, que deberá incorporar progresivamente más recursos con habilidades como el manejo de circuitos electrónicos programables y el mantenimiento de sistemas robotizados.

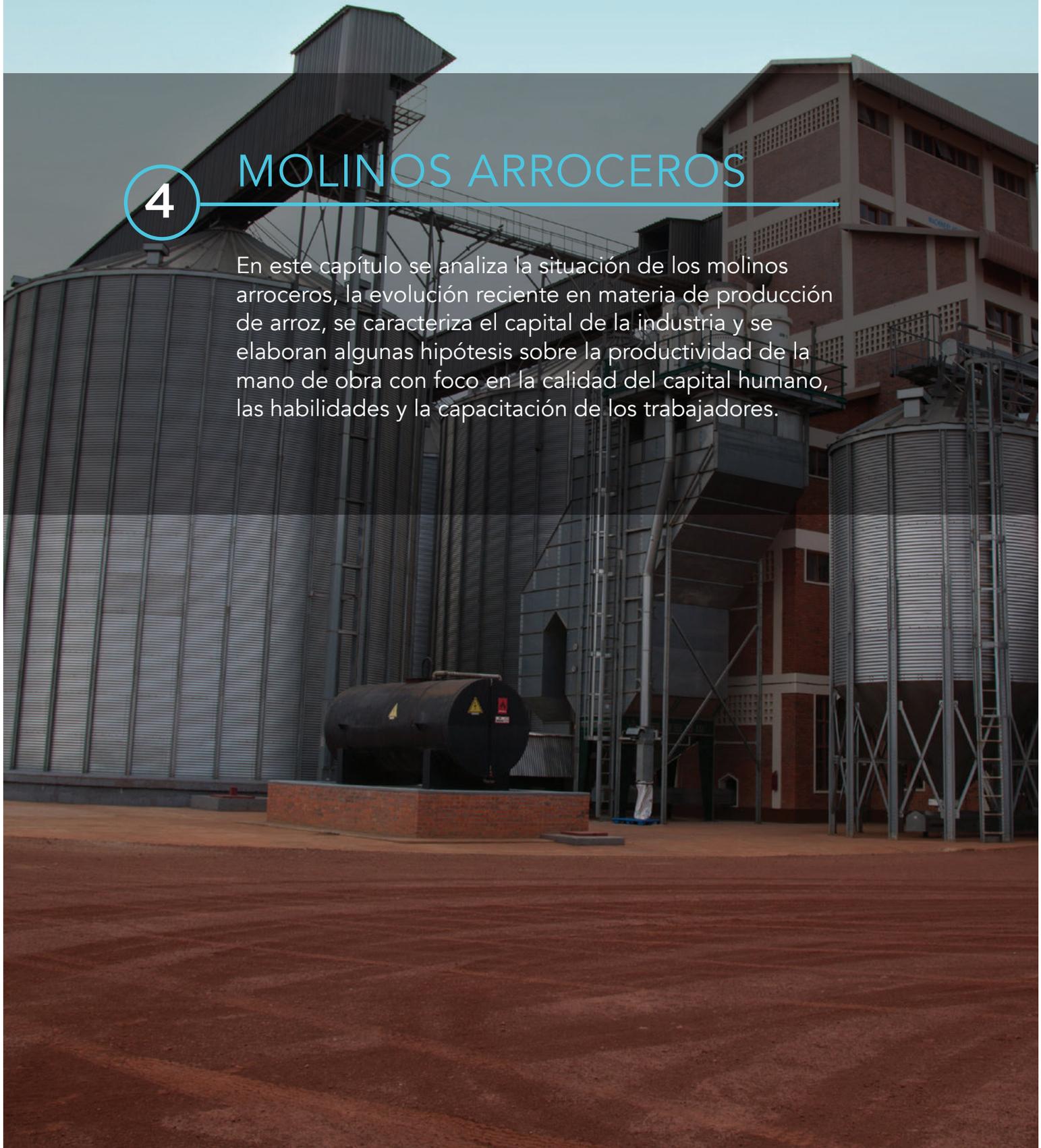
- Cabe notar que la tendencia creciente de escasez de mano de obra en la industria frigorífica a nivel mundial aún no se detecta en Uruguay. En este sentido, la formación interna de los operarios y los salarios relativos elevados de la industria (sobre todo en puestos como el desosado) podrían estar limitando la oferta local de trabajadores. En cualquier caso, el avance de estas tecnologías incipientes a nivel global podría derivar en cambios sustantivos en el uso de capital y la demanda de mano de obra en actividades como el cuarteo, y eventualmente el desosado. Una maduración acelerada de estas tecnologías implicaría, tanto para las empresas como las políticas públicas, un desafío sustantivo en materia de reconversión y capacitación de estos trabajadores.



4

MOLINOS ARROCEROS

En este capítulo se analiza la situación de los molinos arroceros, la evolución reciente en materia de producción de arroz, se caracteriza el capital de la industria y se elaboran algunas hipótesis sobre la productividad de la mano de obra con foco en la calidad del capital humano, las habilidades y la capacitación de los trabajadores.





Tendencias recientes y evolución del sector

Impulsado por aumentos sistemáticos de los rendimientos, el sector creció notablemente en el siglo XX hasta alcanzar un área sembrada máxima de 200 mil hectáreas a finales del siglo. A partir del año 2010, golpeado por resultados económicos negativos en la fase primaria, el sector comenzó una etapa de reducción del área sembrada hasta alcanzar las 135 mil hectáreas en la zafra 2019/20 (estimaciones en base a encuestas MGAP), el área más baja desde 1993.

OPYPA (2019) sostiene que "la cadena arrocera mantiene la tendencia de los últimos años de debilitamiento de los resultados económicos, que se reflejan en un menor nivel de actividad tanto en la fase primaria como en la industrial". Elementos como el costo elevado de algunos insumos como el combustible y la energía, la dificultad para acceder a mercados de valor como la UE y la inestabilidad de algunos mercados han afectado la ecuación económica del sector.

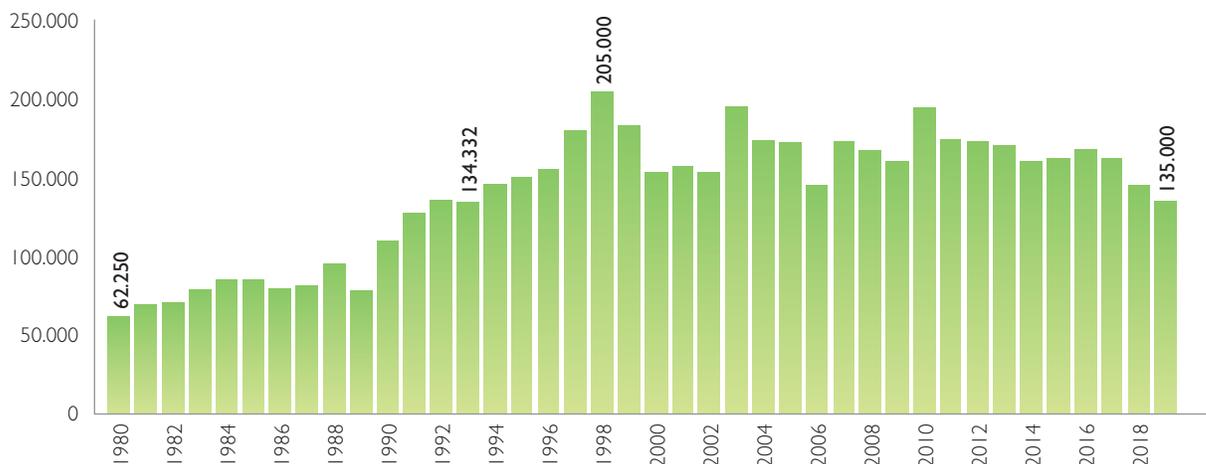
El sector del arroz tiene una serie de características institucionales y productivas que lo hacen único en Uruguay. A continuación se enumeran algunas de ellas:

- **Sector integrado:** si bien la fase primaria está en mano de productores independientes, existe una fuerte integración en la cadena de valor que se materializa en

instrumentos como el sistema de precio convenio y el contrato entre productores e industria.

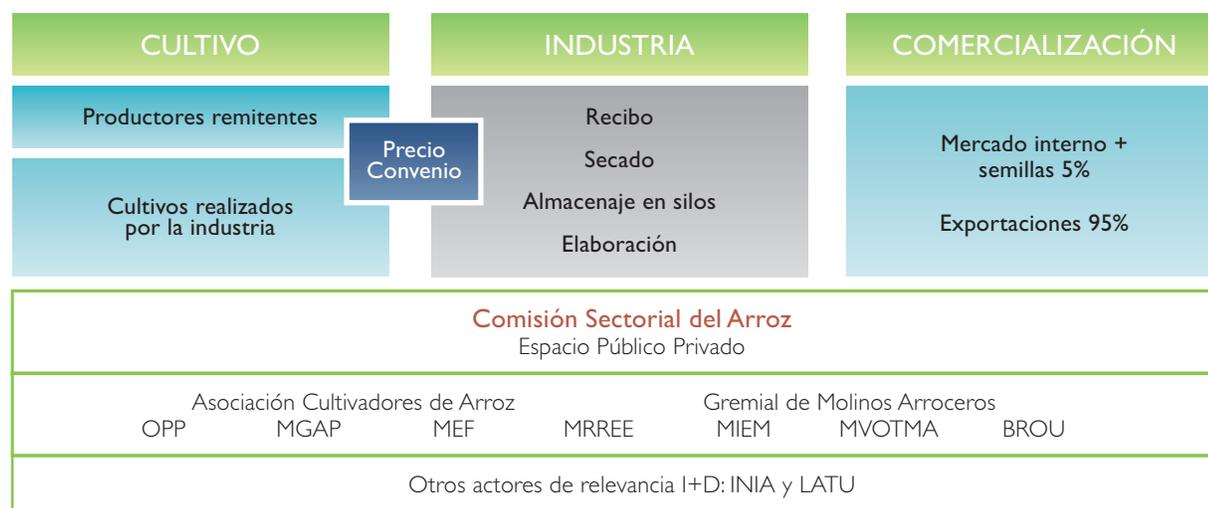
- **Alta productividad y calidad:** Uruguay produce arroz con rendimientos que se ubican cerca de la frontera tecnológica, logrando un producto reconocido por atributos la uniformidad del grano, inocuidad y calidad culinaria.
- **Investigación y desarrollo:** los resultados en materia de productividad y calidad anterior han sido posible por una buena articulación entre sector privado e instituciones públicas, destacando el rol de entidades como INIA y LATU en aspectos como la productividad de variedades nativas en fase primaria y las pruebas industriales respectivamente.
- **Alta intensidad de capital y uso de factores:** se trata de un cultivo intensivo en su fase primaria, con altos requerimientos de capital físico, capital de trabajo y mano de obra, intensivo en el uso de tierra, agua, maquinarias e insumos como gasoil y energía. La intensidad en el uso de los factores y el volumen producido por hectárea (en torno a 8 toneladas) determinan que el costo y la eficiencia de insumos como combustibles, energía y servicios logísticos sea clave en la ecuación económica de la cadena de valor.
- **Derrames e impacto socioeconómico:** la intensidad en el uso de los factores implica un fuerte impacto económico y social en las regiones donde está desplegada la producción. Se estima que solamente en fase primaria

Gráfico 1: Área sembrada de Arroz en Uruguay



Fuente: en base a ACA y Anuario DIEA 2019 y Anuario OPYPA 2019.

Imagen 5: Cadena agroindustrial del arroz en Uruguay



Fuente: ACA (2015).

el sector genera un puesto de trabajo cada 60 hectáreas, siendo uno de los sectores con mayor potencial de generación de mano de obra.

- **Integración productiva:** dado que el cultivo requiere rotación de tierras, el sector registra una fuerte integración con otros rubros como la ganadería, potenciando esta última en esquemas de alta intensificación por el uso pasturas artificiales.

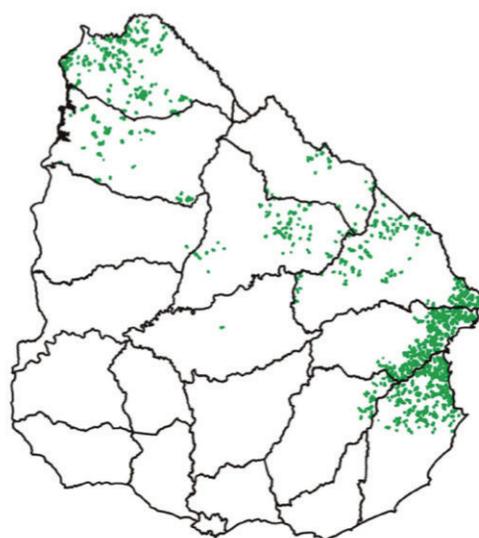
Unos 350 productores siembran el arroz en Uruguay, con un 70% del área concentrada en la zona este del país. El arroz se produce mayoritariamente en la zona este (Treinta y Tres, Cerro Largo, Rocha y Lavalleja) y en menor medida en la zona norte del país (Salto, Artigas, Tacuarembó y Rivera). Los molinos arroceros se ubican mayormente en las zonas cercanas al cultivo, aunque también se registran capacidades en Montevideo en la zona cercana al puerto.

Caracterización de la fase industrial Uruguay

La cadena de valor industrial puede dividirse a grandes rasgos en dos tipos de actividades: (i) recibo, secado y almacenamiento, y (ii) molino de elaboración. Esta distinción es relevante al menos por dos motivos. En primer lugar, las operaciones de recibo y almacenamiento tienen un patrón marcadamente estacional (concentrado en un período de

dos a tres meses del año en torno a la época de cosecha) y tiene un requerimiento importante de mano de obra para actividades como el pesaje en balanza, muestreo de calidad, manejo de calderas y foguistas para el secado del grano. Por otra parte, las operaciones en fase de molinería se distribuyen de forma más uniforme a lo largo del año, consumiendo progresivamente el grano almacenado en los

Imagen 6: Ubicación de las chacras arroceras, Zafra 2018/19



Fuente: Anuario DIEA 2019



silos, mediante un proceso industrial más mecanizado que en la fase de recibo. En segundo lugar, en otros países como Brasil, Estados Unidos y Paraguay, los productores en la fase primaria tienen su propia infraestructura de secado y almacenamiento, y la fase industrial se concentra en la etapa de elaboración. Esto es relevante al momento de comparar estadísticas agregadas de dotación de personal y productividad media entre países.

La Figura 3 ilustra en forma sintética las fases del proceso de producción y los productos que se obtienen en cada etapa.

El proceso industrial comienza en la balanza del molino, donde se realiza el pesaje de la carga y se toman muestras para evaluar la calidad del grano recibido. Luego se realiza el recibo y descarga del grano, posteriormente se realizan tareas de limpieza para quitar elementos como tierra, piedras y residuos vegetales. Luego el grano se seca a partir de energía generada en calderas de leña o gas, para posteriormente almacenarse en silos. El producto obtenido en esta etapa se denomina arroz paddy o arroz cáscara, y puede destinarse a la transformación en la industria local o exportarse sin procesar.

El arroz cáscara es el insumo de la fase de elaboración, que consiste en primer lugar en nueva limpieza y un proceso de descascarado que produce el llamado arroz integral. Posteriormente el arroz ingresa en un proceso de blanqueo y pulido, y posteriormente se clasifica separando los granos quebrados para su venta como producto de menor valor. En la fase final el grano se clasifica según color hasta seleccionar el llamado arroz blanco, producto final que se comercializa de distintas formas según las oportunidades de mercado: granel, liner bags, embolsado en 25 o 50 kg, empaquetado retail en formato de 1, 2 o 5 kg. Posteriormente, el grano se carga en containers o en bodegas de buques graneleros para su exportación.

Si bien en el marco de este proyecto no se accedió a información detallada sobre costos por proceso, actores entrevistados sostienen que este proceso final de embolsado y logística explica buena parte del costo del proceso industrial, ya que concentra una parte importante de la dotación laboral. Por otra parte, en un contexto de menor volumen de producción y de inestabilidad en el formato de entrega del producto, en los últimos años esta parte del proceso

ha mostrado niveles de utilización inestables, afectando al rendimiento de la mano de obra. Esto es así porque algunos negocios se concretan a granel, mientras que en otros casos existen oportunidades para exportación en presentación embolsada.

Molinos arroceros en Uruguay: principales actores

La industria arroceros en Uruguay se caracteriza por su orientación al mercado externo. En este sentido, un 95% del producto de esta industria es exportado a múltiples destinos, siendo la diversificación de exportaciones una de las contribuciones de la cadena a la economía del país. A causa de lo anterior, el mapa de industrias exportadoras es ilustrativo del sistema productivo de arroz en el país, en tanto no hay empresas que orienten su producción exclusivamente al mercado interno.

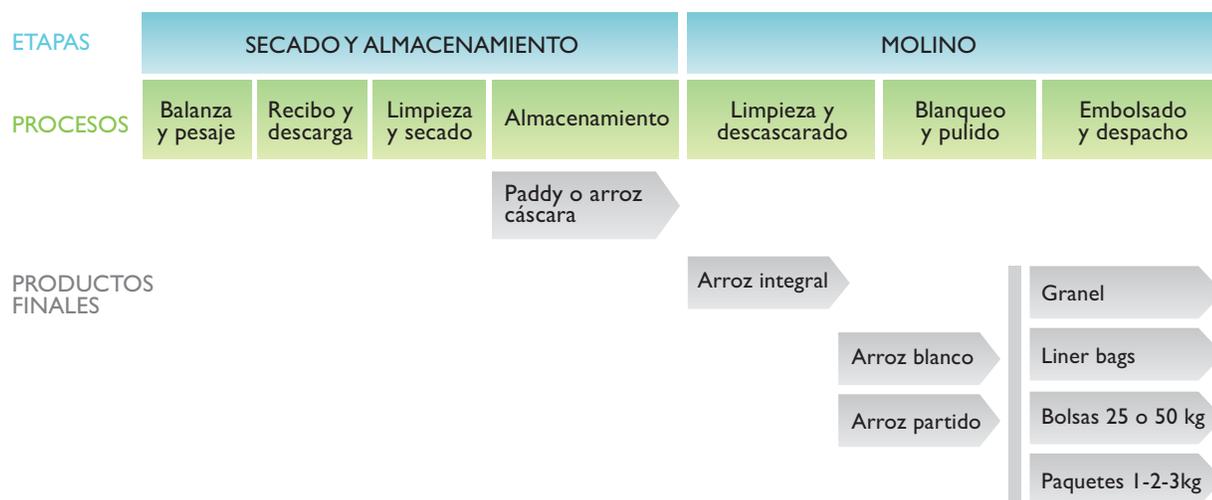
Como puede ser observado en la Figura 4, la industria arroceros presenta un alto grado de concentración, con una empresa líder (SAMAN) que comprende entre el 40% y el 45% del mercado exportador, y 5 empresas que explican concentraron casi 90% del valor de las exportaciones.

Los principales molinos integran la Gremial de Molinos Arroceros (GMA) y forman parte del sistema de "precio convenio", un contrato que establece un mecanismo de negociación y fijación del precio que perciben los productores tomando como referencia el precio esperado de exportación, al cual se le deducen los costos de industrialización, logística y comercialización. Sin embargo, cabe notar que existe un conjunto de molinos independientes que no participan de tal arreglo. En cualquier caso, por la participación de los molinos nucleados en GMA, el precio convenio constituye una referencia importante para todo el sector; independientemente de su filiación institucional. En este contexto, la eficiencia y productividad de la fase industrial es un determinante directo del precio percibido por el producto. Esta afirmación es válida para todos los sectores analizados en este informe, pero especialmente pertinente en este sector dados los arreglos institucionales vigentes.

En términos del mix de productos de la industria arroceros, las exportaciones se concentran en cuatro grupos de sub-productos. En este sentido, la principal partida expor-

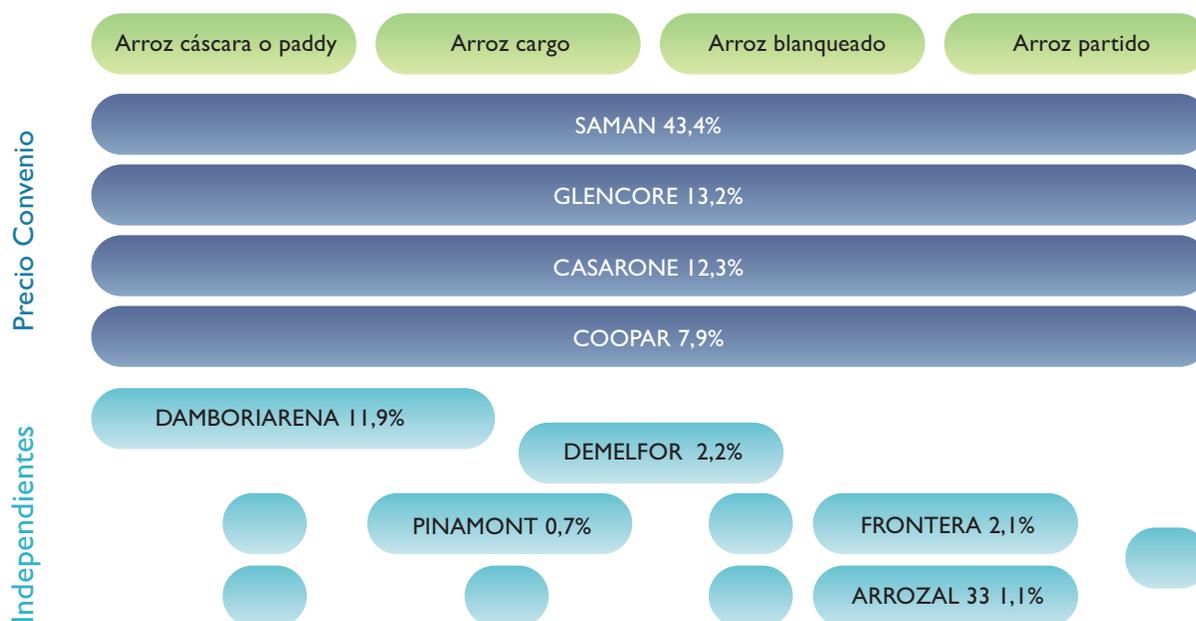


Figura 3: Descripción del proceso industrial en el arroz



Fuente: elaboración propia.

Figura 4: Mapa de la industria exportadora (como % del total del valor de las exportaciones FOB para 2019)



Fuente: elaboración propia en base a CPA (2015) e INFONECTA

Nota: las empresas innominadas en el diagrama corresponden a Estancia Gaucho OD SA (0,6%), Bonistar SA (0,6%), Tospil SA (0,6%), Agridiamond SA (0,6%), Pivetta hnos SRL (0,5%), Ricetec SA (0,5%)¹⁰.

tada es el arroz blanqueado o semi-blanqueado, seguido en orden de importancia en el total de las exportaciones por el arroz cáscara o paddy, el arroz cargo (integral), y el arroz partido respectivamente.¹⁰

¹⁰ Ver Anexo para un detalle de las exportaciones por producto y por empresa, incluyendo a todas las empresas exportadoras en 2019.



En términos del mix de productos por establecimientos industriales, destaca que si bien cuatro de los principales cinco molinos concentra su producción y exportaciones en el arroz blanqueado o semi-blanqueado, la empresa Damboriarena (cuarta en términos de exportaciones) se enfoca en la producción de arroz cáscara.

En los últimos años se registra una importancia creciente de exportaciones de arroz cáscara, en un contexto donde empresas de distintos rubros encuentran dificultades para completar sus procesos de valor agregado industrial. Esto implica un doble desafío en materia de utilización de la capacidad instalada en la fase de molinería: por un lado cae al área sembrada y la producción, y por otro, un porcentaje creciente se exporta sin elaboración industrial, generando una subutilización del capital y un menor rendimiento del componente fijo de la mano de obra.

Productividad de la mano de obra en los molinos arroceros

A efectos de entender algunos determinantes básicos, el equipo consultor realizó entrevistas con la Gremial de Molinos Arroceros y con empresas que explican en torno al 60% de la producción. En esta sección se presentarán algunos aspectos sobre los determinantes de la productividad de la mano de obra en el sector.

Caracterización y adecuación del capital

De acuerdo a las entrevistas mantenidas con actores del sector, la maquinaria básica en un molino arrocerero no ha tenido cambios sustantivos en los últimos 30 años. Si bien existen tecnologías de frontera que permitirían mejorar la calidad del producto y aumentar la productividad en fase de elaboración y en logística de comercialización, el período de repago de estas inversiones es extenso e incierto debido a la caída del área y del volumen procesado. En este sentido, los actores entrevistados para este documento entienden que en general la industria uruguaya opera con un capital adecuado o razonable para las condiciones económicas del sector. En definitiva, en un contexto en el que las inversiones tienen un retorno incierto podría afirmarse que si bien existen tecnologías que permitirían mejorar calidad del producto y productividad del trabajo, el impacto en términos de productividad física no justifi-

caría las inversiones necesarias dadas las condiciones económicas del sector.

Se destacan 3 tipos de innovaciones en el capital disponible en el sector:

- **Molinos de última generación en etapa de elaboración:** utilizan en esencia maquinaria similar a la vigente en Uruguay, pero incorporan automatismos en buena parte de los procesos como la calibración de equipos, muestreo de granos y análisis de laboratorio. Si bien se estima que la incorporación generalizada de automatismos debería redundar en mejoras de la productividad del trabajo, en la actualidad no existen molinos de estas características en Uruguay que permita realizar mediciones comparables. De todas formas, corresponde destacar que en 2020 se estaría finalizando la instalación de un molino de última generación cuyos rendimientos servirán de testigo a efectos de evaluar el impacto de estas tecnologías. A efectos de tener una referencia del impacto potencial en materia de productividad, algunos molinos locales evaluaron la implementación de enclaves automatizados en el proceso de elaboración con un impacto del orden del 6,5% a 10% en productividad de la mano de obra por cada planta industrial.
- **Incorporación de automatismos en embolsado y logística.** Al igual que en otros sectores analizados en este documento, existen tecnologías que permiten automatizar procesos logísticos como el embolsado y la estiba de bolsas mediante sistemas paletizados. Innovaciones en estos procesos podrían tener un impacto significativo en la productividad de la mano de obra, ya que la logística y despachos del arroz concentran una proporción material de la dotación en los molinos. Algunas empresas en Uruguay han avanzado en estas tecnologías, en particular en embolsadoras automáticas. El repago de las inversiones en este proceso está sujeta a incertidumbre, en buena medida por la volatilidad de las ventas según formato de comercialización. Una inversión importante en embolsado y paletizado automático podría tener retornos muy bajos si el mercado se orienta hacia negocios granel y liner bags, aspectos que en muchos casos están determinados por las necesidades de la demanda y no solamente por la competitividad y eficiencia del lado de la oferta.

- **Incorporación de equipos con impacto en calidad del producto.** La renovación de maquinaria permite lograr producto con menor porcentaje de partido, menor contenido de impurezas y mayor homogeneidad de color (ver Imagen 7). A modo de ejemplo, los molinos han venido incorporando en forma progresiva selectoras ópticas de color. Si se toma como referencia los equipos Bühler, algunas empresas en Uruguay operan selectoras de color de 3 generaciones diferentes. Los principales impactos de esta tecnología radican en la calidad del producto ya que permiten una mayor homogeneidad del grano en función del color. El impacto en materia de productividad del trabajo es relativamente bajo, aunque el retorno de la inversión está asociado a una mayor valorización de la producción.

Tal como se analiza más adelante, todas estas tecnologías tienen impacto en los requerimientos de capital humano del sector, tanto a nivel de operaciones como a nivel de mantenimiento.

Nivel de producción, capacidad ociosa y mix de productos

Como se comentaba en la sección 4.1 de este documento, el área sembrada de arroz se ha venido reduciendo hasta alcanzar las 135 mil hectáreas en la zafra en curso. Asumiendo

un rendimiento promedio de los últimos años, se estima una producción de 1,1 millones de toneladas, lo que implica 32% por debajo del pico de 1,64 millones de la zafra 2010/11 y 20% por debajo del volumen promedio del período 2008-2017 que se ubicaba en 1,365 millones de toneladas/año (ver Tabla 9). Si bien la mejora del rendimiento por hectárea compensa parcialmente el descenso del área, la caída de ésta última fue abrupta, en tanto que la mejora de los rendimientos es un proceso marginal que se encuentre cerca de la frontera de posibilidades de producción. A modo de ejemplo, el rendimiento de arroz por hectárea creció a un ritmo de 2% anual desde fines de los 1980's, cuando la producción por hectárea se ubicaba en torno a 5.000 kg/ha.

En este contexto de reducción progresiva del volumen producido en fase primaria, en los últimos años el sector se ha visto obligado a cerrar capacidades o a disminuir la cantidad de turnos en los que operan algunas plantas.

La etapa de elaboración del arroz blanco se estructura en torno a líneas de producción. Una línea moderna tiene una capacidad de procesamiento de 10 a 12 toneladas/hora, lo que implica una capacidad nominal del orden de 260 toneladas/día trabajando en tres turnos. Algunas plantas de elaboración en Uruguay cuentan con dos o tres molinos en un mismo complejo industrial, lo que implica capacidades de 520 o 780 toneladas/día.

Imagen 7: Tecnología de última generación disponible en Uruguay: clasificador de Color Bühler Sortex ProSort (izq) y separador de arroz paddy por sistema de gravedad DRTA (der)



Fuente: <https://www.buhlergroup.com/>



Tabla 9: Área, producción y rendimiento de Arroz en Uruguay

Zafra	Área (has)	Producción (tons)	Rendimiento (kg/ha)
2007/08	172.959	1.375.024	7.950
2008/09	167.488	1.336.000	7.976
2009/10	160.297	1.098.000	6.850
2010/11	195.000	1.638.000	8.365
2011/12	174.500	1.343.324	7.698
2012/13	172.772	1.359.465	7.880
2013/14	170.714	1.345.685	7.883
2014/15	160.733	1.382.304	8.600
2015/16	162.422	1.315.618	8.100
2016/17	168.160	1.445.000	8.593
2017/18	162.383	1.260.411	7.762
2018/19	144.980	1.199.878	8.276
2019/20*	135.000	1.109.000	8.215

* Estimado en base a encuestas de siembra.

Fuente: en base a ACA, Anuario DIEA 2019 y Anuario OPYP 2019.

Estadísticas descriptivas y desagregación de valor de molinos arroceros

A continuación se presenta un breve análisis del valor de la producción de empresas de la industria molinera, a modo de caracterizar tanto a la industria en su conjunto así como a las diferentes empresas que operan en esta. Lo anterior busca ordenar y homogeneizar conceptos, así como presentar y caracterizar la dispersión existente en esa industria. En concreto, en base al coeficiente de valor agregado elaborado con información de la EAAE 2016, se seleccionan aquellas empresas de la industria con mayor y menor VAB/VBP, así como a la empresa media y a la mediana.

Calidad, adecuación y desempeño del capital humano.

De acuerdo a información provista por las empresas entrevistadas, entre 75% y 80% de la dotación laboral son operarios, la mayoría de ellos con un nivel de educación formal equivalente a educación primaria o ciclo básico. El resto de la estructura está conformada por jefes de turno o área, encargados de planta, administración, gerencias y dirección. En la mayoría de los casos, los puestos de operarios, jefes de área, turno o planta están ocupados por "personal idóneo", con experiencia en operaciones industriales y en

molinos arroceros, aunque no cuentan necesariamente con educación formal en áreas técnicas o universitarias. El hecho de que la mayor parte de la capacidad instalada se ubique en las zonas este y norte del país determina que en general la oferta de mano de obra "idónea" con conocimiento de operaciones y mantenimiento industrial es limitada, ya que son pocas las industrias que despliegan actividades en la zona. De hecho, en muchas localidades (Lascano, Vergara, José Pedro Varela, Melo, por mencionar algunas) los molinos arroceros son la principal industria de la zona, por lo que no existe un cluster industrial profundo que opere como un generador de capacidades en el campo de operaciones industriales.

En términos generales, el sector no utiliza mecanismos de pago por rendimiento o productividad en forma regular, aunque algunas empresas sí utilizan mecanismos de remuneración variable en actividades con baja mecanización y muy dependientes por tanto del rendimiento de la mano de obra, como por ejemplo, la estiba y carga de contenedores. También se registran mecanismos de remuneración variable en actividades de recibo y secado durante la zafra de cosecha.

La evidencia sugiere que existe una importante heterogeneidad en términos de productividad de la mano de obra

medida como toneladas procesadas por operario, tanto entre firmas como entre plantas de una misma firma. Algunos elementos que inciden en estas diferencias:

- Complejidad del proceso: algunas plantas no cuentan con sistemas de embolsado o empaquetado, sino que cumplen con todas las actividades características de la fase de molinería propiamente dicha y despachan el arroz a granel para ser embolsado en otro complejo industrial. Esto afecta los indicadores de toneladas/operario ya que, como se mencionó anteriormente, las actividades de logística y despacho tienen un bajo grado de mecanización y representan un porcentaje importante de la dotación de mano de obra.
- Capacidad ociosa: algunas plantas están operando con capacidad ociosa, lo que ha llevado por ejemplo a utilizar mecanismos como el seguro de paro en forma recurrente, eliminar un turno de trabajo completo u operar en 2,5 turnos en promedio. Cualquiera de estas alternativas conduce a dotaciones de personal que no están alineadas con estándares técnicos o de eficiencia. Adicionalmente, la dinámica de adecuación de la dotación de personal en un ciclo bajista sufre de algunas de las rigideces identificadas por Arim (2015) detalladas en el

Anexo 10.1 de este documento. En esta misma línea, las negociaciones salariales en base a categorías imponen rigideces adicionales cuando las empresas deben realizar readecuaciones de personal convergiendo hacia una estructura con menos personal, aumentando así la distancia entre la dotación real y la dotación "eficiente".

- Inestabilidad de la demanda. Tal como se mencionó anteriormente, además de operar con capacidad ociosa creciente, la industria enfrenta una fuerte inestabilidad del lado de la demanda en cuanto a la presentación comercial en que se concretan los negocios. Tanto la maquinaria como el personal de tareas de embolsado están disponibles y a la orden para cubrir los pedidos de clientes. Cuando la demanda se orienta en mayor medida hacia operaciones en granel o liner bags, las líneas de embolsado registran capacidad ociosa del capital y del personal.
- Heterogeneidad en materia de ausentismo, cultura de trabajo y rendimiento del capital humano. El ausentismo laboral registra importantes variaciones entre firmas, y también entre plantas de una misma firma. Los registros de ausentismo oscilan entre firmas oscilan entre 3%-5% a 6%-9%, con picos de hasta 15% en algunas plantas industriales en meses como diciembre y ene-

Tabla 10: Caracterización y descomposición de valor productivo de molinos arroceros

MOLINOS ARROCEROS	Empresas según VAB/VBP			
	Media	Mediana	Máximo	Mínimo
Consumo Intermedio	89%	88%	76%	100%
Materias primas	67%	73%	73%	28%
Otros gastos	22%	15%	3%	72%
Valor Agregado Bruto	11%	12%	24%	0%
Remuneraciones laborales	10%	8%	6%	16%
Excedente de explotación neto	-2%	-7%	13%	-20%
Consumo de capital fijo	3%	12%	5%	5%
Impuestos y subsidios	0%	-1%	0%	0%
Valor Bruto de Producción	100%	100%	100%	100%
Cantidad de trabajadores	261	60	50	357
Productos	-	Arroz descascarillado, arroz elaborado, otras harinas de cereales, y subproductos de la elaboración del arroz	Arroz descascarillado y subproductos de la elaboración de arroz	Arroz elaborado

* Estimado en base a encuestas de siembra.

Fuente: en base a ACA, Anuario DIEA 2019 y Anuario OPYP 2019.



ro. En términos generales, podría afirmarse que tanto el ausentismo está inversamente correlacionado con el rendimiento de la mano de obra (para iguales políticas de recursos humanos y similares niveles de capital), y los registros son superiores en localidades con mayor demanda laboral, mientras que en localidades pequeñas del interior del país se registran los menores niveles de ausentismo y mejores rendimientos de la mano de obra. En contrapartida, en estas zonas del país existen mayores dificultades para contratar trabajadores o proveedores para tareas con alto grado de especialización.

Identificación de necesidades de capital humano

En el sector se identifican diversas necesidades en materia de capital humano, que se pueden agrupar en tres categorías:

- a. **Operadores especializados:** se menciona en particular el caso de calderistas y foguistas, cargos que requieren Carnet de Foguista otorgado por URSEA a instituciones técnicas habilitadas. El examen oficial requerido se centraliza en Montevideo, lo que dificulta el proceso para trabajadores que residen a 400 km de Montevideo en promedio. La falta de un foguista autorizado puede tener un impacto significativo en un molino, ya que en el límite podría obligar a interrumpir operaciones. También se identifican dificultades para completar puestos que requieren conocimiento de operaciones industriales y gestión de personal, como jefe de área o jefe de planta.
- b. **Mantenimiento y proveedores de equipamiento tradicional:** algunos molinos encuentran dificultades para la contratación de servicios de reparación, montaje y mantenimiento en actividades metalúrgicas, eléctricas y electromecánicas, sobre todo en regiones donde los mercados son poco profundos y donde la oferta de trabajadores o proveedores especializados es baja. Buena parte de estos servicios son contratados con proveedores radicados en Montevideo, lo que dificulta los tiempos de respuesta y eventualmente repercute en los costos del servicio. Ante las dificultades con la calidad y cumplimiento de proveedores, algunas optaron por generar en forma interna aquellas capacidades que

son críticas para la continuidad de sus operaciones, aunque seguramente comprometiendo la eficiencia y productividad de otros procesos ya que no forman parte de su core business. Este tipo de estrategias también se registró en empresas de otros sectores analizados en este documento.

Desde la óptica de las políticas públicas parece desafiante instalar centros de capacitación formal para atender las necesidades de esta industria ubicada en áreas geográficamente dispersas y con baja complementariedad con otros núcleos industriales.

Algunos actores entienden que la puesta en marcha de un programa de desarrollo y fortalecimiento de proveedores locales con este tipo de capacidades podría ser una alternativa viable para las políticas públicas y útil para el sector, con el objetivo de generar algunas de estas capacidades transversales entre sectores de actividad.

- c. **Mantenimiento de equipamiento de última generación.** Equipamientos de última generación como clasificadoras de color, sensores de presión en máquinas de descascarar o automatismos (en sistemas de embolsado por ejemplo) tienen una alta carga de componentes como PLC y otros componentes electrónicos. Si bien la operación de estos equipos es más sencilla para los operarios de planta, a diferencia de la maquinaria analógica, las actividades de mantenimiento, reparación o reprogramación deben ser realizadas por personal altamente capacitado, usualmente personal externo a la empresa y que en muchos casos forma parte del servicio ofrecido por el proveedor de maquinaria.

Tal como se comentó anteriormente, la falta de capital humano capacitado no parece ser una barrera para la incorporación de capital que aumente la productividad la mano de obra, sino que la principal limitante es la caída del área/producción y la incertidumbre sobre el repago de la inversión asociada a los menores volúmenes de producción. En cualquier caso, el mantenimiento y reparación de un molino moderno con alto grado de incorporación de automatismos constituye un desafío en materia de formación del capital humano, sobre todo en áreas como la programación de automatismos, equipamientos hidráulicos, sistemas neumáticos y otras habilidades propias de las tecnologías digitales como ser la robótica y la inteligencia artificial.



Principales hallazgos y conclusiones: molinos arroceros

A continuación se presentan algunas conclusiones que se desprenden de lo desarrollado en las secciones anteriores:

- El sector cuenta con un nivel adecuado de capital. Si bien existen nuevas tecnologías que incorporan automatismos en diversos procesos, con un impacto potencial en la productividad del trabajo, el periodo de repago de estas inversiones es largo e incierto, sobre todo en un contexto de descenso del volumen procesado.
- Al igual que otros sectores analizados en este documento, la industria viene operando con un nivel creciente de capacidad ociosa que afecta la organización del trabajo en un contexto de rigideces a la baja en la dotación de personal.
- Debido a su ubicación descentralizada y relativamente aislada de otros clusters industriales, el sector enfrenta dificultades para contratar personal idóneo en áreas como operación y mantenimiento industrial, así como reparación y mantenimiento metalúrgico, electrónico y electromecánico.
- La falta de capital humano capacitado no parece ser una barrera para la incorporación de capital que aumente la productividad de la mano de obra, sino que la principal limitante es la caída del área/producción y la incertidumbre sobre el repago de las inversiones. En cualquier caso, conocimientos en áreas como automatismos, equipamientos hidráulicos, sistemas neumáticos y otras habilidades propias de las tecnologías digitales como ser la robótica y la inteligencia artificial son crecientemente importantes para operar las tecnologías de frontera que están ofreciendo los proveedores de maquinaria en esta industria.



5

INDUSTRIA LÁCTEA

En esta sección se presenta el análisis de la industria láctea. A diferencia de otros sectores, en este caso no fue posible realizar entrevistas con gerencias de empresas o técnicos de plantas por razones de coordinación. De este modo, en este capítulo se plantean hipótesis en base a información general y fuentes secundarias del sector.





Tendencias recientes y evolución del sector.

Tras el boom de precios de la lechería de 2013-2014, y el posterior deterioro de los años 2015-2016, los precios del mercado internacional se han estabilizado en los últimos años, en un nivel levemente por encima de 3.000 USD/tonelada para el promedio de los productos lácteos ponderados por su participación en el comercio internacional (OPYPA (2019)).

En los últimos años, este proceso de transición y posterior estabilización del nivel de precios ha impactado en la lechería uruguaya, con efectos sobre la remisión de leche a plantas y, consiguientemente, sobre los volúmenes producidos por la industria. En concreto, con la excepción de los años 2017 y 2018, donde la producción creció en forma transitoria, las tasas de crecimiento de la producción han sido considerablemente menores que al inicio de la década. Más allá de estas oscilaciones, podría afirmarse que la producción del sector se estancó en los últimos 5 años.

Cadena láctea de Uruguay

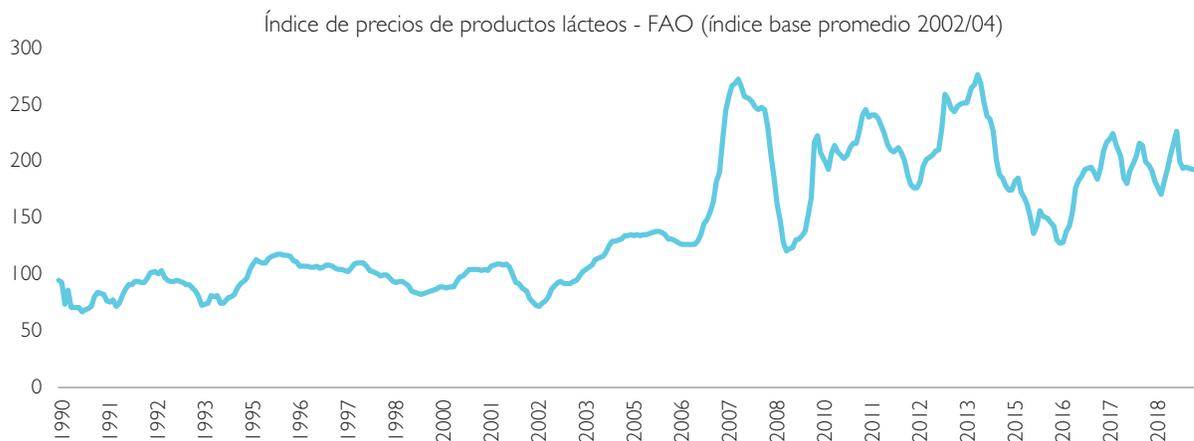
La cadena de valor de la industria láctea en Uruguay se caracteriza por un alto nivel de integración vertical. En este sentido, la industria está estrechamente vinculada con el sector primario, algo que puede atribuirse parcialmente al

hecho de que la principal empresa del mercado es una cooperativa de productores primarios, derivando en una estrecha relación entre la fase primaria y la industrial. Asimismo, el carácter perecedero de los productos de la fase primaria constituye un incentivo a la integración, en tanto asegura al productor primario la colocación de su producción lechera (CIU (2000)).

Siguiendo a Piedrabuena et al (2011), el sistema agroindustrial lácteo de Uruguay se compone de cinco subsectores: (i) la pre-producción de leche (en concreto, la producción de los insumos y servicios necesarios para los establecimientos de la fase primaria en el proceso de producción de la leche), (ii) la producción primaria o producción de leche, (iii) la post-producción primaria (producción de insumos y servicios para la industria láctea, con un gran componente de productos importados), (iv) la producción industrial, y (v) la fase de distribución y comercialización.

Con respecto a la **fase primaria** de producción de leche, y en línea con la tendencia a la concentración de la industria láctea en su conjunto, cabe notarse el proceso de concentración que se verifica en la etapa primaria de producción. En concreto, en las últimas décadas se registra una marcada disminución en la cantidad de productores remitentes de leche a la industria, al tiempo que el volumen de leche remitido por cada uno de estos ha aumentado para compensar lo anterior (ver gráfico a continuación).

Gráfico 2: Evolución de precio promedio de los productos lácteos en el mercado internacional (índice 100 = 2002/04)



Fuente: FAO.



En lo que refiere a la elaboración de productos lácteos, debe diferenciarse entre la producción artesanal y la producción industrial. En este sentido, la **producción artesanal** es aquella que se realiza en los mismos establecimientos agropecuarios, con el queso como el principal producto elaborado en esta modalidad. Por su parte, la **producción industrial** (que es la que capta el mayor volumen de leche), se encarga de producir una amplia gama de productos de origen lácteo, entre los que destacan: la leche fluida, leche en polvo descremada, leche en polvo entera, derivados del suero, yogurt, helados, manteca, quesos y crema de leche, entre otros. En este sentido, la industria produce tanto commodities como productos con

mayor valor agregado, con niveles de procesamiento más complejos. La producción industrial tiene dos agentes destinatarios, el consumidor final y otras industrias. Dentro de estas últimas se puede mencionar básicamente a la industria de alimentos, aunque también se procesan productos que sirven como insumos para industrias no alimenticias, como por ejemplo la industria cosmética (Piedrabuena et al (2011)).

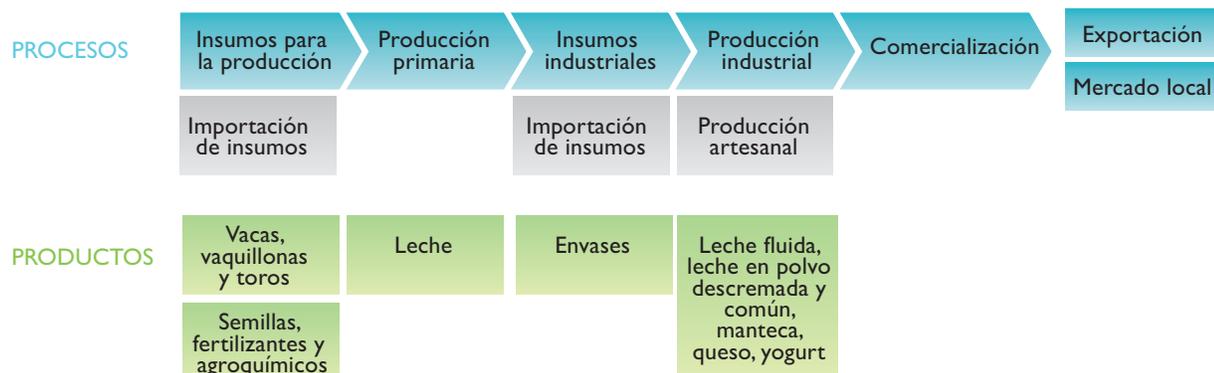
En lo que refiere a los destinos de la leche procesada, aproximadamente un tercio de la producción se destina al mercado interno, mientras que los dos tercios restantes son exportados (ver Tabla 11).

Gráfico 3: Producción de leche en Uruguay.



Fuente: INALE.

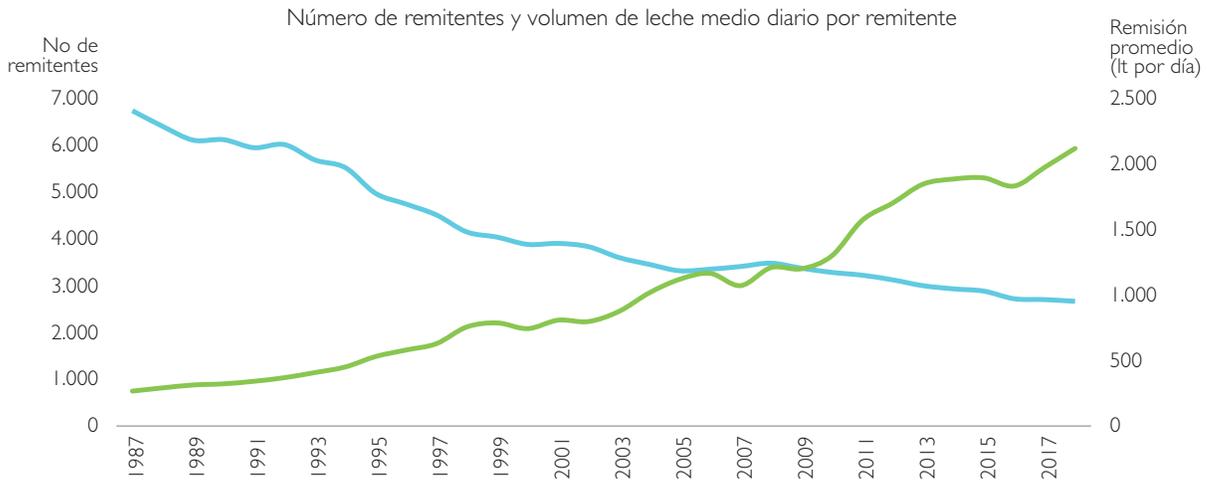
Figura 5: Mapa de la cadena de valor láctea en Uruguay



Fuente: elaboración propia en base a Piedrabuena et al (2011).



Gráfico 4: Remitentes de leche a plantas y volumen promedio por remitente



Fuente: INALE.

Tabla 11: Destinos de la leche procesada (como % del total de la producción en LE¹¹).

Año	Mercado interno	Exportación
2016	27%	73%
2017	33%	67%
2018	28%	72%

Fuente: INALE.

De acuerdo a información de las Estadísticas del Sector Lácteo para 2018 elaboradas por DIEA-MGAP, en el año 2018 el sector empleó a algo más de 4.700 personas, con casi un 90% de empleados permanentes y el resto empleados zafrales o transitorios. En este sentido, cabe notar que el cierre de PILI puede haber contribuido a una caída en el número de trabajadores de la industria en el año. En concreto, según datos de INALE (2019) el empleo en la industria láctea habría caído 2,9% respecto al año previo.

Actores locales de la industria láctea

El mercado lácteo uruguayo se caracteriza por presentar una alta concentración a nivel de la industria. En este sentido, si bien en 2018 la fase industrial de la industria láctea estuvo integrada por 48 empresas que procesaron lácteos en base a leche cruda (INALE, 2019), la producción estuvo fuertemente concentrada en pocas empresas, como se puede observar en el gráfico debajo. ¹¹

Como se analizó en la sección previa, la industria láctea en su conjunto tiene un marcado perfil exportador. Sin embargo, este perfil es heterogéneo según empresa. En este sentido, mientras las empresas de mayor porte vuelcan la mayor parte de su producción a los mercados globales, en las pequeñas y medianas empresas el volumen canalizado al mercado externo es pequeño, concentrándose en exportaciones hacia la región.

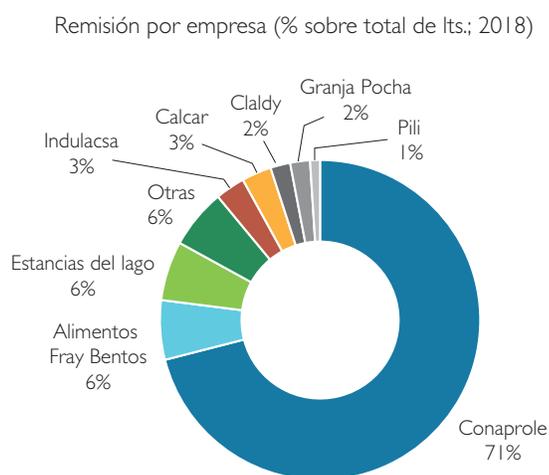
En particular, de acuerdo con datos de INALE (2019) se observa que en 2018 un 83% de la leche remitida a planta estuvo concentrada en las tres principales empresas de la industria, mientras que si se consideran las ocho principales empresas este número asciende al 94% de la remisión a planta. Asimismo, cabe notar que un 74% de la remisión fue hecha a cooperativas de productores.

En este sentido, el mercado internacional de productos lácteos ha tendido a concentrarse, quedando dominado por pocas empresas de grandes escalas que cuentan con acceso a tecnologías modernas, así como con redes de suministro y distribución de su producción a nivel global (MIEM (2012)).

¹¹ Para clasificar la producción láctea en mercado interno y exportaciones, se utiliza la Leche Equivalente (LE) correspondiente a cada producto. En este sentido, la LE es la cantidad de leche necesaria para obtener cada unidad de producto, lo que permite expresar a la producción total en una unidad de medida equivalente (INALE (2019)).



Gráfico 5: Remisión de leche por empresa.



Fuente: INALE en base a datos del FFDSAL.

Productividad de la mano de obra en la industria láctea uruguaya.

A continuación se presenta un análisis de la productividad de la industria láctea uruguaya en base a información pública nacional e internacional, y a una primera aproximación al sector lácteo en Uruguay. Dada la falta de información en lo que refiere a la industria nacional, estos resultados representan una primera aproximación a la temática de la productividad en el país, y están sujetos a cambios que podrán surgir a partir de un análisis más profundo de la temática e información primaria que podrán proveer agentes del sector en trabajos a futuro.

Caracterización y adecuación del capital

En términos generales, la industria láctea en el país se caracteriza por presentar altos niveles de inversión. En este sentido, el hecho de que la industria esté principalmente enfocada al mercado exportador, vuelve necesario mantener determinados niveles de competitividad para acceder a mercados internacionales mediante inversiones continuas. La inversión constante en tecnología es necesaria en tanto esta permite aumentos de la productividad física, al tiempo que habilita el desarrollo de nuevas líneas de producción, logrando una mayor diferenciación de los productos ofrecidos por la industria nacional (CIU (2000)).

Sin embargo, cabe notar que las capacidades en innovación y tecnología son heterogéneas a la interna de la industria, con las empresas de mayor porte y con mayor orientación exportadora que acceden a maquinarias y sistemas tecnológicos en la frontera del conocimiento tecnológico, liderando el proceso de innovación.

En el caso de Conaprole (mayor empresa de la industria), la incorporación de nuevas tecnologías dentro de la empresa se da de forma sistémica como parte de una estrategia. En este sentido, esta empresa implementa inversiones constantes en sus equipamientos productivos con mejoras en eficiencia y con consiguientes aumentos de su productividad. A modo de ejemplo, Conaprole ha automatizado sus procesos de empaque, incluyendo automatismos en el final de línea de los productos. Adicionalmente, la empresa invierte en distintas líneas de productos con el fin de tener diversidad productiva y flexibilidad para direccionar su materia prima a aquel producto que la valoriza más en el corto plazo (El País, entrevista con Ambrois (2019)).

Otro ejemplo de los altos niveles de innovación tecnológica del complejo industrial es la empresa exportadora *Alimentos Fray Bentos* (segunda en cuota de mercado), cuyas instalaciones cuentan con tecnologías de punta para la elaboración suero desmineralizado destinado a la elaboración de alimentos para niños y adultos mayores. Algo similar ocurre con Estancias del Lago respecto a su plana de leche en polvo con destino de exportación.

Sin embargo, el acceso a tecnologías de avanzada es considerablemente menor en las pequeñas y medianas empresas de la industria. En particular, MIEM (2012) afirma que la micro, pequeña y mediana industria láctea enfrenta desafíos de competitividad en un entorno dominado por la innovación, la escala y la eficiencia en el uso de la tecnología y de los factores de producción.

Nivel de producción, capacidad ociosa y mix de productos

En lo que refiere a la **capacidad instalada** de la industria, con excepción de los años 2017 y 2018 la capacidad instalada para el procesamiento industrial de lácteos se ha incrementado desde 1977, algo que puede atribuirse parcialmente a la inserción del sector en el mercado exportador. Por su parte, de acuerdo con DIEA (2019.b) en el año 2018 la



capacidad utilizada de la industria ascendió a 72%, 9 p.p. por encima de lo registrado para el año 2017. En este sentido, la mejora en términos de capacidad utilizada se debe principalmente al cierre de la industria PILI (que estaba operando muy por debajo de su capacidad instalada), así como por la mayor utilización de capacidad de nuevos emprendimientos lácteos. Cabe notar además que este ratio de utilización de capacidad se acerca a lo registrado en 1996, año con mayor utilización de la capacidad industrial desde que se tienen registros. Es necesario destacar que el indicador utilizado para la capacidad instalada de la industria láctea se encuentra actualmente en revisión, pudiendo existir sesgos en el registro reportado hasta el momento.

Como se comentó anteriormente, el sector se ha enfocado en **diversificar su producción** con miras a cubrir la demanda del mercado interno y lograr una mejor inserción en el mercado internacional. En la Tabla 12 a continuación se observa la producción de la industria láctea, desagregada por tipo de producto. Cabe notar que la creciente participación de la leche en polvo dentro del total de la producción se explica por el incremento de las exportaciones de este bien. En efecto, en 2018 aproximadamente un 98% de la leche en polvo tuvo como destino el mercado de exportación.

Imagen 8: Tecnologías disponibles en Uruguay: planta de secado de suero y silos para almacenaje de materia prima



Fuente: Alimentos Fray Bentos.

Gráfico 6: Capacidad instalada** de la industria láctea



Fuente: MGAP-DIEA. * El año 2019 informa capacidad proyectada. **Se toma en base a 20 horas netas de trabajo diario. En 2015 no se recabó dato.



Tabla 12: Producción de lácteos por tipo de producto.

Producto	2015		2016		2017		2018	
	(miles de litros LE)	(%)	(miles de litros LE)	(%)	(miles de litros LE)	(%)	(miles de litros LE)	(%)
TOTAL	1.818.357	100,0	1.777.787	99,5	1.752.913	100,0	1.900.876	100,00
Leches en polvo	1.054.116	58	1.030.898	57	1.095.277	63	1.307.098	69
Quesos	585.144	32	573.535	32	531.907	30	490.734	26
Leche media y larga vida (UHT)	85.968	5	102.125	6	92.168	5	72.127	4
Manteca y otras grasas	38.900	2	34.459	2	-	-	-	-
Acidificadas	36.490	2	36.770	2	33.561	2	30.917	2
Caseínas y caseinatos	10.303	1	-	-	-	-	-	-
Otros (1)	7.436	0	-	-	-	-	-	-

Fuente: DIEA - MGAP. (1) Incluye la utilización de materias primas del stock anterior.

El mix de productos difiere ampliamente por empresa, manteniendo una relación con el tamaño de los establecimientos. En términos generales, empresas con mayor tamaño diversifican su producción y se caracterizan por presentar un gran porcentaje del total producido en bienes como la leche en polvo entera o la leche en polvo descremada, mientras que las micro, pequeñas y medianas empresas concentran su producción en bienes como el queso, y en menor proporción, el dulce de leche y la mozzarella (MIEM (2012)). Lo anterior se explica parcialmente por el destino de los bienes de cada establecimiento, con las grandes empresas fuertemente enfocadas al mercado exportador. Asimismo, para las pequeñas y medianas empresas, algunos antecedentes han destacado ciertas ineficiencias en lo que refiere a la gestión de las plantas en términos de la organización (layout) de las mismas (CEI (2017)).

Es dable esperar que la heterogeneidad en lo que refiere al mix de productos de cada empresa, así como al tamaño de cada establecimiento tenga impacto sobre su productividad física, tanto por la existencia de economías de escala como por la estructura de mayor valor agregado en las empresas de menor tamaño. Por lo anterior, el análisis de información desagregada a nivel de industria es crucial para estudiar la productividad física del sector. En la sección que se desarrolla a continuación se realiza una aproximación a este análisis utilizando datos de la Encuesta de Anual de Actividad Económica 2016 y 2012 elaborada por el INE.

Estadísticas descriptivas y desagregación de valor de producción de empresas de la industria láctea

Como se mencionó anteriormente, la producción de la industria láctea se caracteriza por estar fuertemente concentrada. Destaca en particular la producción de la empresa Conaprole, seguida por diversas empresas de menor escala¹². Lo anterior condiciona fuertemente la caracterización de la industria, que presenta heterogeneidades tanto en lo que refiere al destino de su producción como a la diversificación de productos implementada por cada empresa. A partir de los datos de la EAAE del INE, se pretende obtener una primera aproximación sobre la heterogeneidad que presenta la productividad de la mano de obra en el sector: Si bien los datos no permiten una medición directa de la productividad física, se utilizan algunos indicadores que pueden ser útiles para entender la dinámica de la industria en lo que refiere a la generación de valor.

Con el objetivo de identificar algunos aspectos comunes entre las empresas del sector, se procedió a agrupar a las empresas de acuerdo a su tamaño, identificando tres grupos en base a la contribución de cada empresa sobre el VBP de la industria láctea. Cabe aclarar que, si bien la encuesta no identifica a las empresas, por la cantidad de empleados y por el volumen de facturación se destaca la empresa Conaprole con un modelo de negocio que merece un análisis aislado,

12 Cabe notar que la empresa Alimentos Fray Bentos no fue contemplada en esta sección del análisis, en tanto comenzó sus actividades a mediados de 2017, con posterioridad al momento de relevamiento de estos datos (2016).



en tanto difiere considerablemente del resto de las empresas (tanto en términos de su aporte al VBP, como en las características de la empresa). El siguiente cuadro describe el peso de cada grupo en la industria para distintas variables.

El Grupo 1 podría caracterizarse como empresas de gran porte, diversificadas y de orientación exportadora. El grupo 2 está conformado por empresas de tamaño medio, con portafolio diversificado, pero más volcadas al mercado interno. Finalmente, el Grupo 3 está integrado por empresas pequeñas, que operan casi exclusivamente el mercado interno con un portafolio de productos poco diversificado y focalizado en productos de mayor valor agregado.

A partir de esta clasificación se pueden encontrar algunos elementos que ayudan a esclarecer la caracterización de la industria. En lo que refiere al **mix de productos**, las empresas de mayor porte (Grupo 1) son las más diversificadas. Por su parte, las empresas del Grupo 2 y del Grupo 3 están concentradas en una menor cantidad de productos. En particular, el Grupo 2 tiende a especializarse en la producción de quesos y el Grupo 3 en la producción de helados, donde en cinco de las siete empresas consideradas la única fuente de ingresos provino de estos últimos. En línea con lo espera-

do, las empresas que se especializan en productos con mayor elaboración (Grupos 2 y 3) concentran la mayor parte del valor agregado generado por la industria. De este modo, se distingue una relación inversa entre cantidad de productos y la proporción de valor agregado sobre valor bruto de producción de las empresas (ver gráfico a continuación).

Por otra parte, si observa el **destino de la producción**, se concluye que las empresas del Grupo 1 junto con Conaprole (es decir, las más grandes) son las que destinan la mayor parte de su producción al mercado externo. En contraposición, las empresas del Grupo 2 y 3 estarían principalmente concentradas en el mercado interno. Asimismo, de acuerdo con los datos de la Tabla 13 podría inferirse que las empresas que se vuelcan al mercado interno tienen mayores niveles de valor agregado. Esta relación inversa entre Valor Agregado e inserción exportadora está en línea con la hipótesis que se desprende de otros sectores analizados en este documento: los procesos de mayor valor agregado tienen mayores dificultades para competir en los mercados globales. Esto podría explicarse por la productividad física de los factores, como por el costo unitarios de los factores e insumos utilizados en forma creciente con el porcentaje de valor agregado (mano de obra y energía por ejemplo).

Tabla 13: Caracterización de los grupos de empresas lácteas

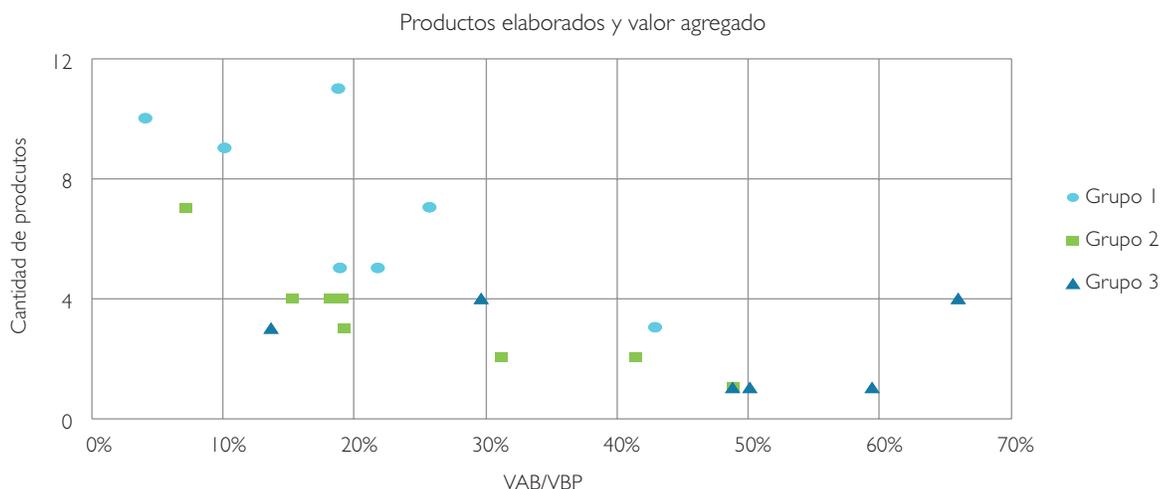
	Cantidad de empresas	VBP prom. por empresa (USD MM)	%VBP	%VAB	% ingresos por ventas	% ventas locales	% ventas al exterior	% Ocupados	%RA
Grupo 1	7	33	25%	35%	23%	56%	43%	36%	33%
Grupo 2	8	6	5%	9%	4%	88%	12%	13%	7%
Grupo 3	7	1	1%	2%	1%	99,6%	0,4%	5%	2%
Conaprole		630	69%	54%	72%	38%	62%	46%	58%
Total	23	29	100%	100%	100%	45%	55%	100%	100%

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Leche en polvo	1%	0%	0%
Leche fluida	10%	10%	0%
Quesos	63%	64%	0,4%
Helados	12%	13%	83%
Manteca	4%	0,2%	0%
Yogur	4%	2%	0,2%
Otros	6%	12%	17%
Total	100%	100%	100%

Fuente: elaboración propia en base a EAAE-INE (2016).



Gráfico 7: Relación entre diversificación de productos y coeficiente de valor agregado.



Fuente: elaboración propia en base a EAAE-INE (2016).

Tabla 14: Caracterización y descomposición de valor productivo de empresas topistas

INDUSTRIA LÁCTEA	Empresas según VAB/VBP			
	Media	Mediana	Máximo	Mínimo
Consumo Intermedio	85%	78%	34%	100%
Materias primas	75%	63%	3%	53%
Otros gastos	10%	15%	31%	48%
Valor Agregado Bruto	15%	22%	66%	0%
Remuneraciones laborales	14%	19%	53%	47%
Excedente de explotación neto	-3%	1%	10%	-52%
Consumo de capital fijo	4%	2%	3%	5%
Impuestos y subsidios	0%	0%	0%	0%
Valor Bruto de Producción	100%	100%	100%	100%
Cantidad de trabajadores	204	170	45	22
Productos	Crema fresca, dulce de leche, leche pasteurizada, queso, yogur y otros tipos de leche o crema fermentados o acidificados		Queso, yogur, otras formas de leche y crema	Queso, yogur, otras formas de leche y crema

Fuente: Encuesta Anual de Actividad Económica 2016, Instituto Nacional de Estadística.

Para finalizar, se presenta un breve análisis del valor de la producción de algunas empresas puntuales de la industria láctea, a modo de presentar y caracterizar la dispersión existente en esa industria de forma ordenada y comparable a las otras industrias analizadas este documento. Como se hizo en los capítulos anteriores, se seleccionan aquellas empresas de la industria con mayor y menor VAB/VBP, así como la empresa media y en la mediana.

Calidad, adecuación y desempeño del capital humano.

De acuerdo con datos de las Estadísticas para el Sector Lácteo para el año 2018 elaboradas por DIEA-MGAP, la industria láctea empleó a 4.743 trabajadores en el año 2018, estando la mayoría de estos (88%) bajo una modalidad de trabajo permanente.



Asimismo, la Encuesta elaborada por DIEA permite desagregar el empleo de la industria según tarea (Gráfico 8). A partir de esto se observa que la mayor parte de los ocupados en la industria se encargan del proceso de producción y calidad, seguidos por los empleados en tareas de mantenimiento.

Realizando una estimación de la **productividad física** a partir de estos datos y de la remisión de leche a plantas para el año 2018, se registra una productividad de 729 mil litros/persona para el año, registrando un aumento de 2,5% con respecto al 2017 (711 mil litros/persona). Corresponde aclarar que esta estimación contempla únicamente el personal afectado a producción y calidad; si se considera el empleo total del sector, el indicador de productividad por empleado se ubica en 434 mil litros/persona.

En base a las hipótesis que se han desarrollado en el transcurso de este capítulo, y considerando la heterogeneidad dentro de la industria láctea, es dable esperar que estas mediciones arrojen diferencias significativas entre empresas y entre plantas en función de variables como la escala o el mix de productos y la estrategia de valor agregado.

En términos comparativos, esta cifra de productividad está significativamente por debajo de lo alcanzado por países referentes a nivel internacional. En concreto, la productividad media para Nueva Zelanda en el año 2018 fue de 1.727 mil litros/persona y la de Fonterra (princi-

pal empresa exportadora de Nueva Zelanda) ascendió a 1.478 mil litros/persona. Si bien lo anterior evidencia la magnitud de la brecha entre la productividad de la industria nacional y la industria a nivel mundial, cabe notar que esta comparación tiene ciertas limitantes. En primer lugar, la producción nacional es apenas un 9% de la producción en Nueva Zelanda, por lo que parte de la mayor productividad en este país podría explicarse por efectos de escala. Por otra parte, la dotación de personal de cada empresa requiere mayor análisis ya que decisiones como tercerizar el mantenimiento o parte de los servicios podrían afectar los ratios de producción/empleado. Finalmente, por su orientación exportadora, es posible presumir que Fonterra tiene un mix de productos con mayor participación de la leche en polvo en términos relativos, un producto que requiere menos mano de obra y recoge por tanto una mayor productividad que otros productos como los quesos, yogures y leche fluida destinada al mercado interno con presentaciones en formato *retail packaging*. Identificar la importancia relativa de estos factores para explicar esa brecha de productividad entre Uruguay y Nueva Zelanda requiere acceder a información más detallada de las empresas locales, discriminando empresas, plantas y procesos de producción, algo que no fue posible en el marco de este proyecto.

Del acercamiento inicial con el sector es posible efectuar algunas presunciones sobre la adecuación del capital humano, a ser confirmadas con un análisis más profundo:

Gráfico 8: Empleo en puestos de trabajo para la industria láctea por categoría laboral en 2018*.

Categoría	Permanentes	Temporales	Tercerizados	Total
Producción y calidad	2.464	356	5	2.825
Cadena de suministro	354	61	6	421
Administración	297	8	3	308
Asesoría productores	31	-	1	32
Limpieza	193	9	4	206
Seguridad	20	-	18	38
Mantenimiento	524	1	13	538
Comercial y distribución	280	11	18	309
Transporte de leche	14	-	21	35
Otros	10	21	-	31
Total	4.187	467	80	4.743

Fuente: DIEA (2019).

*Incluye la utilización de materias primas del stock anterior.



Tabla 15; Productividad de la industria láctea en Nueva Zelanda.

	Producción (millones de lts)			Empleados		Productividad (millones lts/persona)	
	Total NZ	Fonterra	%	Total	Fonterra	Total	Fonterra
2016	20.914	16.932	81%	14.410	11.400	1,451	1,485
2017	20.702	17.051	82%	13.550	11.700	1,528	1,457
2018	20.724	17.585	85%	12.000	11.900	1,727	1,478

Fuente: elaboración propia en base a Fonterra y DairyNZ.

- La ubicación de las plantas al interior del país es una limitante en lo que refiere al reclutamiento y a la retención de capital humano calificado. El acceso a técnicos y profesionales con calificaciones medias y altas (como ingenieros o gerentes de producción) en estas zonas es limitado, y representa un desafío para las empresas.
- Existen problemas de capacitación del personal de línea media (oficiales eléctricos y mecánicos). Si bien las empresas (en particular las de mayor porte) logran acceder a capital humano calificado de nivel técnico superior; incluso capacitando recursos con proveedores de tecnología, el capital mejor capacitado es solamente una parte reducida de la planilla.
- En empresas con tecnologías de punta, la innovación continua puede llevar a ineficiencias en el manejo de personal. Esto es así porque la reconversión del capital humano no es inmediata, por lo que en algunos procesos de reconversión industrial el personal en planta puede superar las dotaciones técnicas “eficientes” especificadas para la operativa de equipamiento moderno.
- En lo que refiere a las micro y pequeñas empresas, se manifiestan carencias generales en lo que refiere a capacitación y asistencia técnica. El llamado “técnico lechero” (muchas veces el propietario de la empresa o un proveedor de insumos para la producción) suele ser el principal agente de asistencia técnica y capacitación, que es además de baja intensidad y poco planificada (MIEM (2012)).

En este sentido, y a pesar de las limitantes en lo que refiere a la medición de productividad de la industria láctea, se puede inferir que la industria nacional tiene oportunidades de mejora en lo que refiere a la productividad del capital humano. En particular, la disponibilidad de técnicos de calificación alta en el interior del país, la capacitación del personal de línea media, la reconversión de capital humano tras procesos de automatización del trabajo, y la presencia de técnicos califi-

cados en pequeñas industrias, aparecen como oportunidades para lograr mejoras en esta materia.

Principales hallazgos y conclusiones: industria láctea

Como se mencionó al inicio del capítulo, en vista de la falta de información por empresa, producto y proceso, los resultados esbozados en este capítulo representan una primera aproximación a la temática de la productividad del capital humano, quedando sujetos a cambios o mejoras que podrán surgir a partir de un análisis más profundo en base a información de mayor calidad. En este sentido, a continuación se explicitan algunas hipótesis de trabajo y conclusiones preliminares para la industria:

- Inversión en capital físico constante e implementación de tecnologías de punta en empresas líderes mantiene competitividad del sector y permite inserción en el mercado externo. Sin embargo, firmas chicas presentarían cierto rezago en materia de adecuación del capital.
- Mix de productos y capacidad industrial utilizada presenta heterogeneidades a la interna del sector. Un análisis desagregado en términos de empresas/procesos productivos es crucial para realizar conclusiones sobre la incidencia de estos factores sobre la productividad del capital humano en el sector.
- En términos de capacidades de capital humano, la innovación constante desafía a la industria en lo que refiere a la transformación de los recursos. Además, la disponibilidad de técnicos de calificación alta en el interior del país, la capacitación del personal de línea media, la reconversión de capital humano tras procesos de automatización del trabajo, y la presencia de técnicos calificados en pequeñas industrias constituyen desafíos en materia de capital humano.





6

INDUSTRIA TOPISTA

En esta sección se presenta una caracterización de la industria de tops de lana en Uruguay, el contexto en el que esta se enmarca y un análisis de la productividad física del sector. Esto último se hace con un énfasis en la calidad y adecuación del capital humano, a modo de identificar potenciales necesidades de la industria en términos de recursos humanos.





Contexto internacional y evolución del sector:

En los últimos treinta años, la industria lanera atravesó un proceso de declive a nivel internacional. Durante los años 70 y 80 Australia ordenaba el mercado global mediante una política de stocks reguladores que aseguraban precios mínimos a la lana, lo que determinó un equilibrio de buena rentabilidad a nivel global y consecuente expansión de la producción mundial de lana. Sin embargo, este esquema no logró subsistir al desplome de la demanda global luego de la disolución de la URSS (principal consumidor mundial en los años previos). Adicionales, el incremento de la competencia en el sector textil con el crecimiento del uso del algodón y los productos sintéticos para la elaboración de textiles, derivaron en una profunda crisis en el sector lanero en 1990-91. A causa de lo anterior, la producción mundial de lana ingresó en un proceso de declive sistemático, proceso que parece haberse interrumpido en la última década.

Enmarcada en una serie de cambios a nivel internacional, la industria de lana peinada uruguaya evolucionó y se adaptó a través de los años. En concreto, el surgimiento de la industria textil China en la década de los 90 modificó los paradigmas y el mapa de la industria de peinado a nivel global, y los productores tuvieron que adaptarse para hacer frente a la creciente competencia internacional. En este sentido, si bien la cercanía a la materia prima y la abundancia de agua

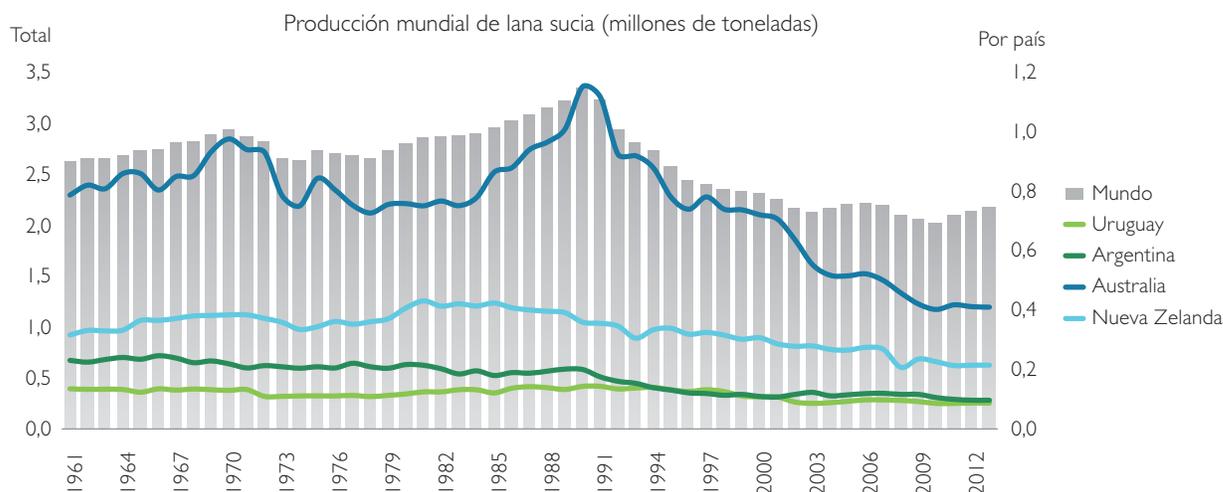
pueden haber sido factores que propiciaron el inicio de la industria en el país, Uruguay generó varias ventajas competitivas a través de los años que le permitieron continuar en el mercado.

En este proceso, Uruguay ha logrado diferenciarse mediante la incorporación de certificaciones ecológicas y medioambientales que están siendo demandadas por el mercado, pudiendo competir con ciertas industrias que aún no cumplen con estos requerimientos. A modo de ejemplo, la implementación de sistemas de tratamiento de efluentes es considerada una ventaja competitiva de la industria local. De hecho, la industria uruguaya ha logrado posicionarse como un ejemplo a nivel mundial en materia de captación y tratamiento de agua.

De este modo, Uruguay logró posicionarse en el mercado, manteniéndose como uno de los cuatro polos exportadores de lana peinada a nivel mundial, junto con Argentina, República Checa y China (Uruguay XXI, 2018). A pesar de lo anterior, y como se argumenta más adelante en el informe, Uruguay exporta parte de su producción en formato de lana lavada sin peinar, dejando de lado la oportunidad de agregar valor para lograr una mejor inserción en los mercados internacionales.

En un marco de retracción de la producción nacional, la industria ha subsistido mediante la importación de lana bajo

Gráfico 9: Mercado mundial de lana sucia



Fuente: INALE.

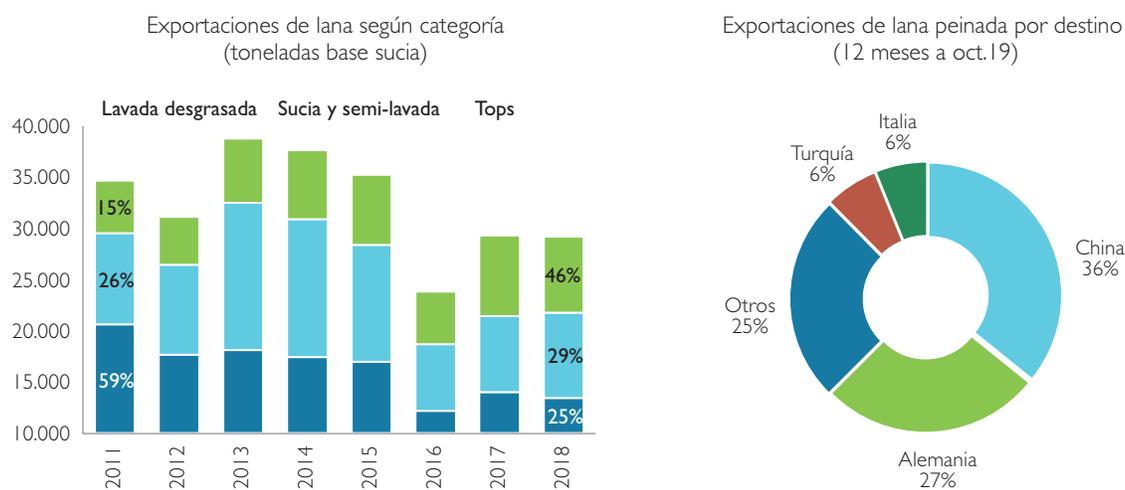


el régimen de Admisión Temporal¹³, lo que ha permitido alcanzar una mayor escala de producción. En concreto, de acuerdo con datos de DIEA, en el año 2018 Uruguay produjo algo más de 25 mil toneladas de lana sucia, e importó aproximadamente 17 mil toneladas de lana sucia (las importaciones se realizan desde Brasil, Argentina, Europa, Sudáfrica, y otros países).

En definitiva, a pesar de que existen oportunidades en las que exportar lana sin procesarla es más beneficioso para la

industria, esta es suficientemente competitiva para importar lana de otros mercados y producir un bien con mayor valor agregado. Lo anterior es ilustrativo de la situación de varias industrias manufactureras uruguayas: el agregado de valor a las materias primas va restando competitividad con respecto a algunos competidores (a modo de ejemplo, China), y con competitividad que se determina en el margen, en ocasiones esto puede afectar la viabilidad de la producción con mayor valor agregado. En este contexto, mejorar la productividad y trabajar en los determinantes estructurales de la

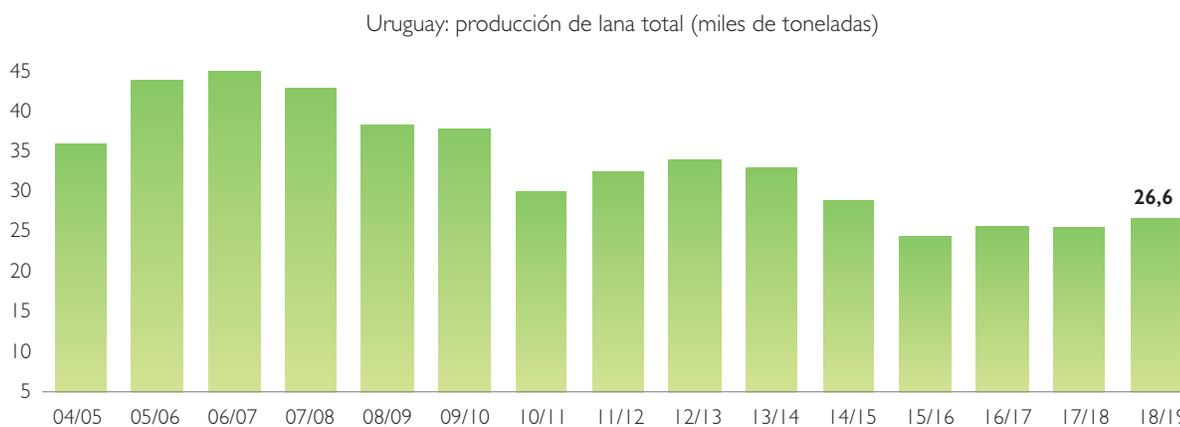
Gráfico 10: Exportaciones uruguayas de lana según categoría y destino



Fuente: Anuario DIEA 2019.

Fuente: SUL en base a DNA.

Gráfico 11: Evolución de producción e importaciones de lana en Uruguay



Fuente: DIEA-MGAP.

13 El régimen de Admisión Temporal implica la introducción a la plaza local (exenta de tributos), de mercaderías procedentes del exterior, con un fin diferente al de consumo. Lo anterior aplica a mercaderías que ingresan para ser reexpedidas en un período posterior, tanto en el estado en que fueron introducidas como después de haber sido objeto de transformación.



Importaciones de lana en origen y valor

	2016		2017		2018	
	ton.	USD miles	ton.	USD miles	ton.	USD miles
Sucia	15.257	49.319	13.628	46.757	17.011	66.078
Tops	57	442	31	255	80	556
Desgrasada	43	353	22	44	29	112
TOTAL	15.356	50.114	13.681	47.056	17.119	66.746

Fuente: DIEA-MGAP en base a BCU.

competitividad emergen como desafíos para la producción industrial; a mayor valor agregado en el proceso industrial, mayor es la incidencia de estos factores.

Cadena industrial en Uruguay: lavado y peinado de lana

La lana es un insumo del mercado mundial de fibras, hoy dominado por el algodón y los sintéticos. En este marco, la lana aparece como un producto de nicho, de alto valor, que ha logrado posicionarse por sus características naturales.

En relación a la **cadena de valor** de la industria lanera, la producción primaria se hace a nivel de predios, donde mediante la esquila, se obtiene lana sucia, que es adquirida por la industria procesadora o por exportadores de lana sucia. En la fase industrial el vellón es lavado, proceso en el cual se busca eliminar la suciedad, limpiando restos orgánicos y otros materiales. Siguiendo a Kis (2016), la lana sucia está compuesta por 65% - 75% de fibra, 10% - 12% de grasa, 7% a 8% de sales potásicas, y finalmente, entre 10% a 12% de materia orgánica o tierra. A causa de lo anterior, en el proceso de lavado se obtienen algunos subproductos de la lana, como la lanolina (sustancia básica con propiedades humectantes que se usa, entre otras cosas, en la industria cosmética). Luego de ser secada, la lana es clasificada según las características visibles de la fibra, en particular según su finura, y peinada. En la etapa de peinado, la lana pasa por máquinas de peinado y por una máquina de estirar, generando de este modo los "tops" (por un análisis más profundo ver Kis (2016)).

Para finalizar, la última fase de la cadena está constituida por la producción de hilados y tejidos, etapas del proceso productivo que en la actualidad no tienen presencia significativa en Uruguay. A causa de lo anterior, hoy la producción de Uruguay se concentra en el producto de la lana en la fase inicial

de la cadena de valor (lana sucia, lana lavada y lana peinada o tops), y esto es exportado a empresas que hacen hilado y tejido, formando parte de la industria mundial de fibras.

Además, la cadena lanera tiene una duración relativamente larga, en tanto hay un período de aproximadamente dos años desde el inicio de la producción primaria hasta que el bien llega al consumidor. A causa de lo anterior, la producción de lana es poco flexible ante cambios de precios en el mercado, presentado cierta inercia en los niveles de producción ante cambios en la demanda del consumidor:

A modo de resumen, el **proceso productivo** de la industria de tops de lana se da de la siguiente forma: se recibe la lana en barracas, se clasifica en lotes homogéneos (por color, por largo de la fibra, por finura), se pasa a un lavadero y luego a un sistema de peinado. Como subproductos del lavado se obtienen la grasa y la lanolina y como producto del proceso de peinado se tienen los tops y los noils (fibras más cortas que no sirven para hacer tejidos de calidad).

La mayor parte del proceso de producción de tops se realiza en forma mecanizada, siendo un sector de tecnologías maduras que han sido incorporadas por la industria local en las últimas décadas. En primer lugar, la recepción de la lana sucia, es una fase de carácter principalmente manual, que emplea en promedio a unas 30 personas por planta. Posteriormente, la lana atraviesa el proceso de lavado, en el que, en términos generales, no se identifican fuentes potenciales de innovación que pudieran impulsar significativamente la productividad física del proceso. En este sentido, si bien las empresas han invertido en el manejo de efluentes y gestión del agua debido a los crecientes requerimientos ambientales y a la demanda por parte del mercado, estas inversiones en tecnología siguen procesos industriales estándar, sin efectos significativos sobre la productividad del trabajo. En efecto, el impacto de estas innovaciones radica principalmente



en la mejora de eficiencia en el uso de los recursos y en el uso de la energía.

Finalmente, y como se ampliará más adelante en este capítulo, si bien en la fase de peinado se identifican algunas innovaciones en términos de maquinaria con potenciales efectos sobre la productividad (en tanto permiten alcanzar una mayor producción por trabajador al operar con mayor velocidad), los efectos en términos de productividad física del trabajo son marginales, estando el principal atractivo de estas inversiones en tecnología en la posibilidad de alcanzar mayores niveles de calidad y de valor unitario del producto final.

Actores locales de la industria topista

La industria de peinado de lana en Uruguay se empezó a desarrollar en la década de los cincuenta, enmarcada un proceso generalizado de estímulos a la industrialización en Uruguay. En este sentido, la industria topista estuvo protegida por la Ley No 13.695 (Ley Pineda), que promovía la industrialización de la lana con una bonificación del 22% sobre el valor FOB de las exportaciones de textiles (Rodríguez

Miranda (2013)). En este contexto, e impulsada por el auge de la lana en el mundo, la industria se expandió en la década de los 70 y los 80. Posteriormente, la protección efectiva al sector fue reduciéndose a partir de los años 90, factor que, junto con el exceso de oferta a nivel global en esta misma década, derivó en una fase de declive y de contracción para la industria topista en Uruguay.

En este sentido, a diferencia de otras cadenas como los lácteos o frigoríficos, este sector no tuvo ciclo expansivo en la última década. Por el contrario, el sector se vio obligado a ajustar sus niveles de eficiencia y el proceso inevitable de reducción de personal podría haber favorecido una selección de los mejores recursos, mientras que en otros sectores los ciclos expansivos coyunturales han llevado a aumentar la dotación de trabajadores con carencias en educación formal o habilidades específicas. Además, tratándose de un sector que afrontó un proceso de contracción a nivel global, el exceso de capacidad mundial durante muchos años operó como un desincentivo a la introducción de tecnologías disruptivas que estén cambiando la productividad. Ello podría explicar el hecho de que el estándar de las tecnologías disponibles a nivel global no haya cambiado en forma significativa.

Figura 6: Estructura de la cadena agroindustrial de la lana



Fuente: Elaboración propia.

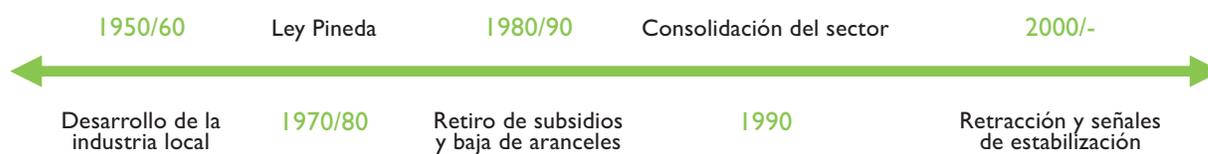
Figura 7: Proceso de producción de los tops de lana



Fuente: Elaboración propia.



Figura 8: Desarrollo de industria topista en Uruguay



Fuente: Uruguay XXI (2018).

Con respecto a la configuración actual de la industria de tops a nivel nacional, el mercado se divide entre cuatro grandes productores. Uruguay XXI (2018) sostiene que las industrias que aún continúan produciendo lana peinada en Uruguay son aquellas que demostraron resiliencia ante el proceso de cambios a nivel internacional, desarrollado capacidad competitiva y permitiendo la consolidación del sector. A modo de ilustrar la concentración del sector, las cuatro principales empresas de la industria de peinado de lana comprendieron el 97,3% de las exportaciones de tops de lana en 2019. En el cuadro que se presenta a continuación se pueden observar las importaciones en régimen de Admisión Temporal (insumos para el proceso de producción), así como las exportaciones de lana (en diferentes formatos de cada una de las principales empresas).

Productividad de la mano de obra en la industria topista uruguaya.

Para evaluar la productividad de la industria topista uruguaya, el equipo consultor realizó entrevistas con tres de las cuatro empresas del mercado. En esta sección se exponen algunas conclusiones obtenidas a partir de estas entrevistas, buscando caracterizar los determinantes de la producti-

dad del trabajo para la industria.

Caracterización y adecuación del capital

Buena parte de la maquinaria utilizada en la actualidad por la industria de peinado de lana data de los años 90. En este sentido, como se introdujo en la Sección 7.2, en los últimos años el sector lanero a nivel mundial no ha presentado innovaciones disruptivas en términos de nuevas tecnologías productivas con efectos sustantivos sobre la productividad física.

En particular, si bien se identifican ciertas oportunidades de mejora del capital de la fase de peinado mediante la instalación de nuevas peinadoras con mayores velocidades de procesamiento y mejores calidades obtenidas (en especial, para lana fina), el impacto en términos de productividad física sería marginal. Adicionalmente, el retorno de las inversiones es reducido y sujeto a riesgos por el declive del volumen producido a nivel local y por las dificultades en materia de competitividad para los procesos de mayor valor agregado en relación con la exportación de lana sucia o lavada. Algunas firmas locales cuentan con peinadoras de última generación, aunque en ningún caso explican la totalidad de su capacidad de procesamiento.

Tabla 16: Exportaciones e importaciones de lana (AT) de las cuatro principales empresas.

	Importaciones AT		Exportaciones			
	Lana sin peinar		Tops de lana		Lana sin peinar	
2019	Volumen (Ton)	Valor FOB (USD MM)	Volumen (Ton)	Valor FOB (USD MM)	Volumen (Ton)	Valor FOB (USD MM)
Lanas Trinidad	8.264	30	5.103	43,1	732	5,5
Engraw	2.339	9	3.311	29,3	120	0,6
CLU	2.674	6	2.800	20,0	-	-
Tops Fray Marcos	2.296	8	1.188	10,5	3.817	27,7

Fuente: elaboración propia en base a INFONECTA.



Figura 9: Frontera tecnológica y tecnología instalada en Uruguay

Frontera tecnológica NSC N. Schlumberger - ERA comber

Tecnología instalada en Uruguay (Lanas Trinidad)



Fuente: NSC N. Schlumberger, Lanas Trinidad (página web).

Sin embargo, estas tecnologías sí podrían tener un impacto en términos de calidad de la producción. En este sentido, el retorno de la inversión no sería por el aumento de productividad, sino por la producción de lana de mejor calidad, con más valor en el mercado externo. En estos casos, la inversión sí podría estar justificada desde una óptica de calidad de la producción y mayor valor de la producción, sobre todo en casos donde la estrategia competitiva de las empresas se sustenta en la producción de lanas finas y de mayor calidad. En cualquier caso, desde la óptica de la mejora de la productividad del trabajo, parece haber poco espacio para que las políticas públicas promuevan inversiones en este capítulo en la medida en que se trata de una inversión privada asociada a la estrategia comercial de las firmas. Cabe aclarar que la rentabilidad de estas inversiones también depende de otros factores que sí están en la órbita de las políticas públicas como ser la presión fiscal, la política industrial, el costo de la energía y la política inserción internacional, todos ellos elementos que afectan los costos de producción y la competitividad de la industria local, elementos que exceden los objetivos y alcances de este documento.

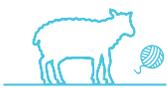
Por lo anterior, es posible afirmar que si bien a nivel agregado la productividad física del sector puede ser inferior a la frontera técnica, también podría afirmarse que se trata de una productividad “de equilibrio” para las firmas del sector. En concreto, lo anterior se debe a que el retorno esperado de estas tecnologías en un sector con exceso de capacidad y falta de materia prima no parece justificar grandes inversiones en maquinaria. En cualquier caso, el retorno de la nueva inversión para renovar el capital (que algunas empresas deciden implementar para posicionarse estratégicamente)

tiene que ver con la valorización del producto más que con el retorno físico.

Nivel de producción, capacidad ociosa y mix de productos

Un factor a considerar a la hora de estimar la productividad física de la industria del sector es el mix de productos seleccionado por cada empresa. Como se mencionó anteriormente, una particularidad del proceso productivo de la lana es la pérdida de competitividad a medida que se avanza en la cadena de valor; dejando en algunos casos a la lana peinada uruguaya fuera del mercado internacional. Por esta razón, algunas empresas han decidido cortar el proceso productivo antes de llegar a esta fase, exportando lana lavada o incluso lana sucia. A modo ilustrativo, de acuerdo a los datos de comercio de exterior analizados a partir del portal INFONECTA, una de las principales empresas relevadas ha exportado en los últimos años hasta dos tercios de su producción total en formato de lana lavada sin peinar.

Lo anterior puede atribuirse tanto a razones de costos (en particular por el costo de la energía), así como por razones arancelarias. En lo que refiere a este último punto, hay mercados que aplican aranceles diferenciados para defender a su industria local, lo que, en una industria con márgenes reducidos, puede volver no competitivas las exportaciones de ciertos productos con mayor valor agregado. Esto es relevante para la estimación de productividad, en tanto hace cambiar la eficiencia del proceso productivo por la capacidad ociosa que se genera al no cubrir la totalidad de la cadena de valor.



Por esta razón, para realizar las estimaciones de productividad de la industria lanera, se agrupa a los trabajadores de cada fábrica en tres procesos principales (recepción y barraca, lavado y peinado), y en los procesos transversales de mantenimiento, limpieza, laboratorio, control de calidad y administración. De esta manera, se puede calcular tanto la productividad física del total de la industria, así como la productividad inherente al proceso productivo de tops de lana. La estructura de la mano de obra en las tres empresas relevadas puede observarse en los gráficos a continuación.

En términos de producción, las tres empresas relevadas procesan algo más de 25 millones de kilogramos de lana en equivalente base sucia (medida utilizada para estandarizar las comparaciones), de los cuales 6 millones de kilogramos base sucia se exportan en formato de lana lavada, es decir que no se completa el proceso de elaboración del top de lana peinada. La productividad física para toda la industria arroja un promedio de 95.000 kg de lana “base sucia” por operario, con un rango de 77 mil a 114 mil kg por operario. Si se corrige el efecto de mix de productos y se mide únicamente el proceso de peinado, la productividad media disminuye a 78.000 kg por operario.

La intuición detrás de estos resultados está en las distintas estrategias de las empresas. En este sentido, las empresas que exportan toda su producción como lana peinada, logran aprovechar su capacidad instalada, utilizando el capital y licuando costos fijos. En otros casos, las empresas venden tanto lana lavada como lana peinada, flexibilizando su esque-

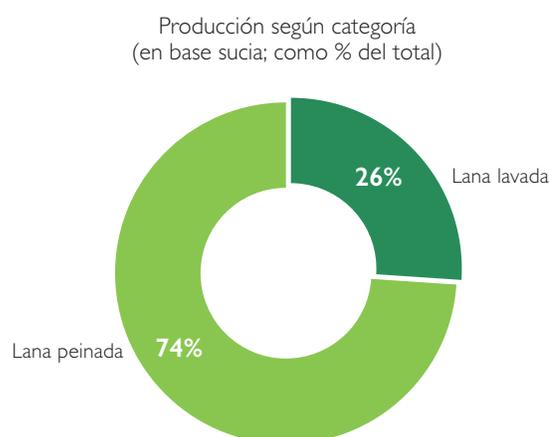
ma comercial y con mayor productividad en términos del proceso pero con menos valor agregado; esto es, más kg por operario, pero obteniendo un producto de menor valor. Al mismo tiempo, esta estrategia puede arrojar ineficiencias en el uso del capital, pero en la medida que se trata de un costo hundido no afecta la rentabilidad marginal del negocio. En este sentido, empresas que adoptan esta estrategia pueden mostrar indicadores con menor productividad del trabajo en el proceso de peinado, pero ello no está asociado a problemas de calidad del capital o adecuación del trabajo, sino que se debe al mix comercial elegido por la empresa.

En definitiva, podría afirmarse que si bien todas las empresas de la industria nacional muestran niveles adecuados de eficiencia y son competitivas en el mercado internacional (en tanto todos compiten importando lana sucia y exportando exitosamente toda o parte de su producción en formato de tops), para algunas empresas resulta más conveniente reducir el proceso de agregado de valor, volviéndose aún más competitivos.

Estadísticas descriptivas y desagregación de valor de producción de empresas topistas

A continuación se presenta un breve análisis del valor de la producción de empresas de la industria topista, a modo de caracterizar tanto a la industria en su conjunto así como a las diferentes empresas que operan en esta. Lo anterior busca ordenar y homogeneizar conceptos, así como presentar y caracterizar la dispersión existente en esa industria. Al igual

Gráfico 12: Mano de obra y mix de productos para la muestra de empresas



Estructura Mano de Obra Industria “TOPISTA”

Barraca	23%
Lavado	20%
Peinado	32%
Servicios de Apoyo	19%
Dirección y ADM	6%
TOTAL	100%

Fuente: elaboración propia en base a relevamiento en empresas del sector, cifras aproximadas.



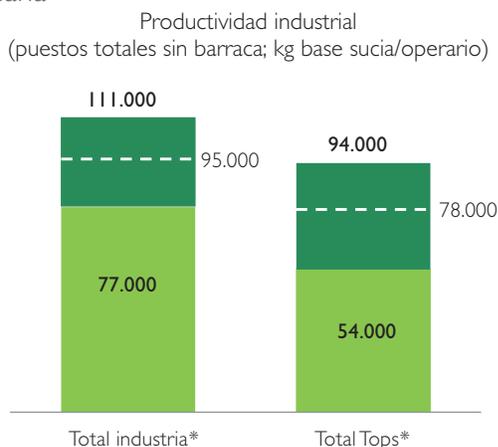
que en otros sectores analizados en este documento, en base al coeficiente de valor agregado elaborado con información de la EAAE 2016, se seleccionan aquellas empresas de la industria con mayor y menor VAB/VBP, así como a la empresa media y a la mediana.

Calidad, adecuación y desempeño del capital humano.

La industria de peinado en Uruguay se caracteriza por mantener relaciones laborales de larga duración. En este sentido, algunas prácticas en materia de gestión (como ser la defensa del salario real incluso en períodos donde las negociaciones colectivas no estuvieron vigentes en Uruguay), permitieron a la industria mantener una base de operarios relativamente estable, que posteriormente se vio reducida con el proceso de declive del mercado lanero a nivel global.

Esto último podría explicar un proceso de selección positiva de los trabajadores de la industria, permaneciendo en el sector la gente con mayores capacidades y mayor conocimiento de las prácticas. En este sentido, se verificó el proceso opuesto a lo que sucede en empresas que atraviesan booms cíclicos y tienen que contratar personal que no en todos los casos está correctamente capacitado para cubrir la demanda extraordinaria. Asimismo, cabe notar que, dada

Gráfico 13: Productividad en la cadena de tops de lana



Fuente: elaboración propia en base a relevamiento en empresas del sector.
*Cifras aproximadas, excluye servicios, administración y dirección.
**Producción según relevamiento, puestos de trabajo depurados de imputación al proceso de exportación de lana lavada.

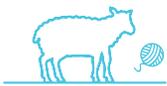
la naturaleza del proceso de reclutamiento y calificación de capital humano, la rotación y renovación del personal en la industria lanera es comparativamente más baja.

En términos de manejo del capital humano, el hecho de que las plantas de lavado y peinado de lana sean unidades industriales con menor dotación de persona en comparación

Tabla 17: Caracterización y descomposición de valor productivo de empresas topistas

INDUSTRIA TOPISTA	Empresas según VAB/VBP			
	Media	Mediana	Máximo	Mínimo
Consumo Intermedio	84%	83%	38%	90%
Materias primas	71%	77%	12%	75%
Otros gastos	12%	6%	26%	15%
Valor Agregado Bruto	16%	17%	62%	10%
Remuneraciones laborales	7%	4%	44%	8%
Excedente de explotación neto	10%	15%	10%	3%
Consumo de capital fijo	2%	1%	8%	2%
Impuestos y subsidios	-2%	-2%	0%	-3%
Valor Bruto de Producción	100%	100%	100%	100%
Cantidad de trabajadores	111	131	86	126
Productos	-	Lana desgrasada o carbonizada sin cardar ni peinar; borras de lana, tops de lana peinada y subproductos.	Servicios de manufactura de TOPS de lana peinada	Tops de lana peinada. Subproductos de la elaboración de tops de lana, incluye blousse de lana y grasa de lana.

Fuente: Encuesta Anual de Actividad Económica 2016, Instituto Nacional de Estadística.



con otras cadenas como los frigoríficos (por mencionar un ejemplo), podría favorecer una mejor gestión de los recursos humanos. En concreto, cada empresa tiene una cantidad de empleados que va desde 75 a 140.

Asimismo, las empresas implementan sistemas de incentivos, que no están institucionalizados transversalmente, sino que son diseñados y determinados por cada una de las empresas del sector. En concreto, algunos de los sistemas de incentivos implementados por las empresas del sector son:

- Primas por presentismo.
- Primas por productividad (en algunos casos, de hasta 20% del salario base).
- Primas por calidad (fondo acumulado que se ajusta por reclamos).
- Impulso de participación de los empleados en ámbitos de gestión (comisiones de salud o de seguridad laboral).

Incluso considerando estos puntos, las empresas registran un ausentismo que oscilan entre 6% a 15%. Las cifras de ausentismo son heterogéneas entre empresas, ilustrando la importancia de los diferentes sistemas de incentivos implementados por cada empresa, así como el contexto del mercado laboral en cada una de las regiones donde se ubican las plantas industriales. En este sentido, si bien esta cifra puede ser significativa en la comparación internacional, es menor a lo registrado en otras industrias de Uruguay.

Identificación de necesidades de capital humano

En lo que refiere a la calificación y a las necesidades de capital humano, las habilidades requeridas por la industria lanera pueden ser clasificadas en habilidades transversales y habilidades específicas. Las actividades transversales son comunes a otras industrias. Entre estas se podrían mencionar, a modo de ejemplo, la mecánica industrial y la calificación en tecnologías neumáticas. Por su parte, las habilidades específicas son del tipo *learning by doing*. En este sentido, cada empresa capacita a sus trabajadores, siendo el proceso de peinado donde se aprenden los “secretos de negocio”: la composición de mezclas y la calidad del tops.

En cuanto al primer grupo, la industria se beneficia de programas de formación a nivel nacional en estas profesiones, reconociendo la instalación de la Universidad Tecnológica

del Uruguay (UTECH) como positiva en este sentido. Por su parte, en lo que refiere a las actividades específicas, la calificación se realiza dentro de cada empresa, algo que parece ser óptimo considerando el reducido tamaño del cluster industrial del peinado de lana. En concreto, se estima que la industria topista emplea en el entorno de 500 personas en total, y aún menos en la parte de peinado, lo que en principio no justificaría sistemas formales de capacitación focalizados en las habilidades específicas de este proceso.

Hacia adelante, no se identifican necesidades potenciales de capacidades específicas de capital humano ante la eventual implementación de nuevas tecnologías, al menos en el corto o mediano plazo. Como se detalló en apartados previos de este documento, el peinado de la lana es un sector con tecnologías maduras, cuyas innovaciones a nivel mundial no pautan un cambio radical en lo que refiere a la calificación de los recursos humanos del sector.

Principales hallazgos y conclusiones: industria topista

En síntesis, los principales resultados y conclusiones en lo que refiere a la productividad del trabajo y a la adecuación del capital humano en la industria topista son los que siguen:

- En lo que refiere a la función del capital, las oportunidades para la industria de mejorar la productividad son de carácter marginal y están fuertemente condicionadas por la realidad económica del sector. Si bien la implementación de nuevas tecnologías de peinado podría mejorar la productividad, el retorno de estas inversiones es limitado en un contexto de dificultades para agregar valor y de capacidad ociosa por la menor demanda global. En concreto, de acuerdo con las entrevistas a empresarios del sector, las empresas que analizan esta inversión no visualizan las mejoras en la productividad física del proceso como un determinante de un mayor retorno económico de las inversiones en maquinaria de peinado.
- En términos de mix de productos y de procesos, se registran diferencias de estrategias entre las empresas del sector. Se nota además que estas distintas estrategias condicionan el resultado en términos de productividad física, siendo este un factor fundamental a la hora de explicar la heterogeneidad intra-sectorial de la productivi-



dad. En particular, si bien podría afirmarse que el sector es eficiente y competitivo a nivel global, los procesos de mayor valor agregado en las últimas fases de la cadena enfrentan desafíos sustantivos de competitividad. Por lo anterior, algunas de las empresas optan por exportar su producción con menor valor agregado, fenómeno que explica parcialmente las heterogeneidades en productividad física dentro del sector:

- Asimismo, la heterogeneidad de la productividad en la industria puede ser parcialmente explicada por efectos de escala, observándose economías de escala en algunas fases del proceso industrial que permiten mejorar la productividad unitaria en plantas de mayor escala.
- Pese a la tradición de buen relacionamiento laboral, a la baja rotación del personal y a la implementación de

sistemas de incentivos de distinto tenor, las empresas del sector registran niveles de ausentismo medio y medio-alto, con impactos potenciales sobre la eficiencia y productividad de las plantas o de algunos procesos.

- Por ser una industria que opera con tecnologías maduras, no se identifican restricciones en términos de formación del capital humano ni carencias de capacidades específicas con fuerte contenido en innovación y tecnología específica para el sector. Pese a lo anterior, si existe una demanda estable por operarios con formación en mecánica, eléctrica y electrónica, habilidades transversales a otras industrias y potencialmente cubiertas por programas de educación técnica y tecnológica a nivel nacional.



7

SECTORES TRANSVERSALES:

Transportes y logística
de exportación



MAE



Además de la productividad y eficiencia en las cadenas agroindustriales, la eficiencia en las cadenas transversales que prestan servicios es relevante, ya que para algunas cadenas agroindustriales estos servicios constituyen un porcentaje significativo de los costos y tienen una incidencia relevante en la formación de precios de los distintos eslabones. Teniendo en cuenta además que buena parte de la producción tiene como destino la exportación, y que Uruguay es tomador de precios internacionales, los costos de servicios e insumos como la energía, el combustible, el transporte y la logística de exportación afectan la formación de precios, condicionando el precio neto que recibe el productor en la fase primaria y/o los márgenes de la fase industrial.

Adicionalmente, cuando los precios de estos servicios transversales se fijan en mercados no transables (transporte) o se determinan por parte del sector público en carácter de prestador (combustibles o energía) o en carácter de regulador (logística portuaria), la existencia de fallas de mercado y problemas de agencia genera cuestionamientos sobre la eficiencia de estos servicios transversales, sobre la falta de competencia y de transparencia en los procesos de formación de precios, y su impacto en la competitividad de los sectores exportadores.

En esta línea, Oddone (2019) se pregunta por qué Uruguay es un país caro y sostiene que en contraste con lo que se suele enfatizar en el debate público, usualmente focalizado en la presión fiscal y el tipo de cambio real, hay también argumentos microeconómicos que tienen un papel relevante en la explicación del fenómeno. En esta línea, Oddone afirma que en algunos mercados clave predominan ambientes de escasa competencia, sobre todo de carácter no transable, muchas veces regulados y que además reciben subsidios o transferencias públicas (combustibles, la energía, las telecomunicaciones). En muchos casos estas actividades son reguladas por marcos débiles que afectan sus precios y costos, y están a cargo de entidades prestadoras con mandatos difusos y sistemas de gobierno corporativo inadecuados, condiciones que no favorecen la provisión de bienes y servicios en condiciones de eficiencia. Oddone (2019) sostiene que se requieren reformas sobre el funcionamiento de ciertos mercados que promuevan más competencia, más transparencia y más eficiencia en la asignación de recursos, especialmente en diversas actividades del sector no transable.

Bajo este enfoque, en este capítulo se analizan distintos aspectos vinculados a la eficiencia de los servicios logísticos y su impacto sobre la competitividad de las cadenas agroindustriales. En este sentido, se busca demostrar la hipótesis de que el costo logístico y su peso en la ecuación de rentabilidad de los productores no está condicionado por la productividad en el sentido del capital humano, sino por la existencia de fallas de mercado en el proceso logístico. En primer lugar, se plantea el problema desde una perspectiva general a partir de estimaciones de costos logísticos en distintas cadenas agroindustriales en base a Souto et al (2018). En segundo lugar, se analiza la función de costos del transporte carretero, su incidencia en las cuatro cadenas analizadas y se cuantifica el impacto potencial en el costo de los fletes de dos iniciativas: reducción de precios de combustibles (alineados a PPI) y cambios en la configuración de los equipos de carga mediante introducción de bi trenes y tri trenes. En tercer lugar, se analizan distintos aspectos relacionados con la regulación del puerto de Montevideo que tienen incidencia en el proceso de formación de precios, y que luego se trasladan a los exportadores e importadores, usuarios cautivos del puerto de Montevideo.

Costos logísticos y su incidencia en la producción

Souto et al (2012) y Souto et al (2018) constituyen dos antecedentes ineludibles a efectos de este capítulo. En esos trabajos los autores analizan distintos aspectos de los procesos logísticos en cadenas agroindustriales. En particular, caracterizan el proceso de transporte de cada cadena (origen, destino, distancia y toneladas movilizadas) y estiman los costos de los procesos logísticos, incluyendo transporte, acopios intermedios y logística de exportación, así como la incidencia de estos costos sobre el valor bruto de producción de la cadena.

Costos unitarios de transporte. Los autores estiman los costos totales a partir de estimaciones de costos unitarios reportados por agente de cada cadena. En general se observa disparidad de precios unitarios entre cadenas. Lo anterior puede ser atribuido a los parámetros que afectan la eficiencia y rotación de los servicios de transportes: continuidad de servicio y distancias medias de los fletes son dos variables relevantes en la definición de costos unitarios. Cadenas que operan en régimen 24/7 y con procesos



que se acercan a operaciones just-in-time (cadena forestal, y en menor medida granos y transporte de contenedores) tienen una mayor eficiencia en el uso de activos que otras cadenas que funcionan con sistemas de transporte discontinuos (por ejemplo, el ganado), por lo que los costos de operaciones unitarios suelen ser menores. Cadenas o servicios que operan en distancias cortas generan mayor ineficiencia en el uso de activos por los tiempos “muertos” de carga y descarga; en otras palabras, un camión que hace fletes cortos recorre menos kilómetros por año y por tanto debe cargar costos unitarios (USD/ton-km) más altos.

Complementando esta información, la Tabla 18 expone una serie de indicadores elaborados por Souto et al (2018) sobre cargas movilizadas, distancias recorridas y estimación del costo logístico que soportan las distintas cadenas. A continuación, algunas implicancias relevantes a partir de esta información:

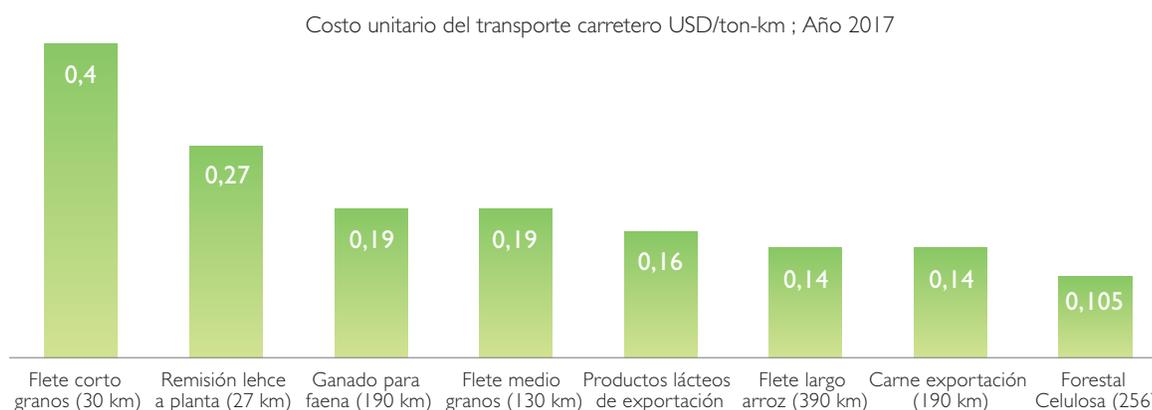
- **Diferencias en procesos logísticos entre cadenas.**

Los autores caracterizan y cuantifican los procesos logísticos involucrados en cada cadena. Algunas cadenas son intensivas en procesos logísticos, como en el caso de los granos de secano, arroz y en la cadena forestal. En el caso de los granos existen procesos de acopio intermedio que son críticos para organizar la logística de exportación (secano) o para alimentar el proceso de elaboración industrial (arroz). En todas las fases de logística se transportan granos relativamente homogéneos, aunque el caso del arroz puede ser a granel, o embolsado (50 kg o *big bags*) en contenedores. En el caso de la

carne o los lácteos, el proceso logístico cambia según la fase de la cadena: en la fase primaria se transporta ganado en pie o leche para la industria, mientras que en las fases de transporte al mercado interno o exportación se transportan alimentos elaborados, mayormente en contenedores (refrigerados en algunos casos). Si bien la expone el resultado agregado, los autores del trabajo estiman los costos por proceso por cadena, analizando las particularidades en cada caso.

- **Costos unitarios heterogéneos:** el arroz y los granos de secano son los que muestran mayor costo unitario de procesos logísticos por tonelada. En el caso del arroz hay una fuerte incidencia del costo de acopio (en promedio 6 meses) y costos elevados de servicios portuarios. Adicionalmente, el costo en la fase de transporte también es elevado (USD/ton 72), dado que la producción se concentra en zonas alejadas del puerto, a una distancia media de 390 km. En el caso del transporte de granos y de carne, el costo de transporte se ubica en un rango medio de 25 a 35 USD/ton. En el otro extremo, la industria láctea es la que tiene costos unitarios de transporte más bajos (USD/ton 10): en este caso la distancia media es la más baja entre los sectores analizados (48 km) ya que la producción se concentra en zonas cercanas a Montevideo y los núcleos urbanos que explican el consumo interno. Además de las distancias medias, también son relevantes los costos unitarios por USD/ton-km presentados en el Gráfico 14.
- **Fuertes diferencias en el valor de la carga.** Cadenas como la carne o los granos pueden tener costos de transporte similares por tonelada transportada, pero la

Gráfico 14: Costos unitarios de transporte para las principales cadenas agroindustriales



Fuente: Souto et al (2018).



incidencia en la cadena puede ser muy distinta dado el valor que tiene la carga: una tonelada de soja tiene un valor de 300 a 350 USD/ton, mientras que la carne puede valer 2.000 a 4.000 USD/ton (en pie y peso carcasa respectivamente). Algo similar ocurre con la lana (no se analiza en Souto et al (2018) pero es relevante a efectos de este documento): la lana sucia (referencia para el productor) puede tener un valor de 3.000 a 8.000 USD/ton dependiendo de la finura; con lo cual es razonable pensar que la incidencia del transporte en la cadena de valor es menos relevante que en otros casos como el arroz o la forestación.

- **Incidencia por cadena es heterogénea.** La incidencia de la logística sobre el valor de la producción (VBP) presenta variaciones significativas entre cadenas; estas variaciones se explican en parte por la naturaleza de los

procesos logísticos y por el valor relativo de las cargas. En particular, cadenas que producen grandes volúmenes de bajo valor unitario (forestal y granos, por ejemplo) tienen una mayor incidencia de los servicios logísticos en el VBP en comparación con cadenas que movilizan cargas de alto valor unitario (lana, carne y leche, por ejemplo). El efecto es mayor si las distancias son elevadas. En cualquier caso, podría afirmarse que los costos transversales de servicios logísticos son relevantes en todas las cadenas agroindustrias, pero son particularmente críticos en sectores como el forestal y los granos.

Costos de servicios portuarios. Los autores también estiman los costos de servicios portuarios que debe afrontar cada cadena. Al igual que los costos de transporte, el costo unitario y la incidencia en cada cadena de valor es diferente

Tabla 18: Indicadores logísticos 2017 - Cargas, distancias y costos de procesos logísticos por cadena

	Agricultura Secano	Arroz	Carne	Sector Lácteo
Cargas y distancias*				
Tons movilizadas	4.889.596	1.070.158	3.321.893	2.464.000
Distancia media	159	391	149	48
Millones ton-km	777	418	494	118
Costos logísticos totales USD MM				
Transporte	176	77	82	25
Acopio intermedio	163	58	-	-
Logística mercado interno	-	-	3	3
Servicios portuarios	31	24	7	3
Costo logístico total	370	158	92	32
VBP sectorial 2017 - USD MM*	1.372	531	3.274	1.509
Costo transporte/VBP*	12,8%	14,5%	2,5%	1,7%
Acopio intermedio/VBP*	11,9%	10,9%	0,0%	0,0%
Logística mercado interno/VBP*	0,0%	0,0%	0,1%	0,2%
Servicios portuarios/VBP*	2,2%	4,4%	0,2%	0,2%
Costo logístico total/VBP*	27,0%	29,8%	2,8%	2,1%
Descomposición de costos logísticos unitarios - USD/ton movilizada				
Transporte	36,1	71,7	24,8	10,2
Acopio intermedio	33,4	54,0	-	-
Logística mercado interno	-	-	0,9	1,3
Servicios portuarios	6,2	22,1	2,2	1,4
Costos logísticos totales	75,7	147,8	27,8	12,9

* Estimaciones CPA Ferrere

Fuente: Souto et al (2018), salvo filas señaladas con *



Tabla 19: Consumo de gasoil por cadena productiva – MM lt. 2016

Cadena	Primario	Transporte	Industria	Total Cadena	%
Granos y derivados	89	62	0,6	151	17%
Secano	65	49	0,5	114	13%
Arroz	24	13	0,1	37	4%
Ganadería	29	32	1,6	62	7%
Ganadería de carne	9	26	1,2	36	4%
Lechería	20	6	0,4	27	3%
Forestal	29	91	1,6	121	14%
Otros productos agrícolas	1,6	18	0,4	20	2%
Subtotal cadenas agroindustriales	148	203	4	355	40%
Otras actividades	19	506	13	538	60%
Total	168	709	17	893	100%

* Estimaciones CPA Ferrere

Fuente: Souto et al (2018), salvo filas señaladas con *

según la naturaleza del proceso logístico, los servicios contratados en el puerto, el puerto de salida utilizado y la tarifa a la mercadería. Algunos de estos aspectos son abordados con mayor profundidad en la sección 7.4 de este documento. Los datos relevados por Souto et al (2018) sugieren que los granos de secano utilizan mayormente el puerto de Nueva Palmira como punto de salida (70% del total) y se cargan casi en su totalidad en barcos graneleros; mientras que el arroz concentra su exportación en el puerto de Montevideo (90%) y se despacha a granel, embolsado dentro de bodegas graneleras o embolsado en contenedores. En el caso del arroz, el 90% de los costos de operaciones portuarias se vincula a operación de contenedores, que tiene un costo unitario que prácticamente duplica el de servicios portuarios operado en bodegas (USD/ton 27 vs 15,4). El costo unitario de los servicios portuario que soporta el arroz es en ambos casos (bodega y granel) superior al costo promedio que soportan las cargas de granel (9,8 USD/ton en promedio).

La incidencia del precio del gasoil desde una perspectiva de cadena de valor

Por los aspectos analizados en la sección 7.1 de este documento, los sobrecostos en el precio del gasoil afectaron en mayor medida a cadenas agroindustriales como el arroz y la agricultura de secano. Asimismo, cabe notar que además de registrar una alta incidencia del transporte en su

producción final, estas cadenas también son consumidores importantes en la fase primaria (antes de que empiecen a jugar los costos logísticos). A modo de ilustrar y cuantificar lo anterior, a continuación se realiza un breve análisis de la incidencia del costo del gasoil en la agroindustria desde una óptica de cadena de valor en base a CPA Ferrere (2017.b).

Para contabilizar el efecto del consumo de gasoil desde una perspectiva de cadena productiva es necesario contar con funciones de producción para cada una de las cadenas, detallando los costos de la actividad primaria, el transporte y la fase industrial de cada una de estas. Las funciones de producción utilizadas para realizar este análisis fueron elaboradas en base al relevamiento de información de fuentes públicas, organizaciones privadas y fuentes secundarias. Cabe notar que dado el relevamiento parcial de información, estas estimaciones deberían interpretarse como un escenario de mínima para los sectores considerados. Para un mayor detalle sobre las estimaciones realizadas de las funciones de producción ver CPA Ferrere (2017.b).

De este modo, en la Tabla 12 se presentan estimaciones del consumo de gasoil en millones de litros para el año 2016. Este análisis permite afirmar que la incidencia del precio del gasoil en los costos de las cadenas productivas no se limita a la fase logística, sino que tiene un peso considerable en la fase primaria, en particular en lo que refiere a las cadenas agroindustriales.



Dado lo anterior, las políticas de fijación de precios de los combustibles, y el sobrecosto que se deriva de estas, inciden significativamente sobre la estructura de costos de las cadenas agroindustriales tanto mediante la vía logística como a través de la fase primaria. Considerando un enfoque vertical, en términos generales el eslabón más afectado es el del Transporte, soportando USD 291 MM del sobrecosto del gasoil por desvío de la PPI para el año 2016 (USD 367 MM). Sin embargo, lo anterior debe ser interpretado con cautela en tanto los sobrecostos del sistema de transporte pueden recaer sobre la fase primaria o el sector exportador, deteriorando la competitividad de la estructura productiva. Por su parte, siguiendo un enfoque transversal las cadenas productivas más afectadas son la forestación, la agricultura de secano, la producción de arroz y la ganadería de carne.

En particular, en las cadenas de agricultura de secano, arroz y lechería, el consumo de gasoil de la fase primaria incluso supera al de la fase logística, exacerbando de esta forma la incidencia que el sobrecosto del precio del gasoil tiene en estas cadenas. Como puede observarse en la Tabla a continuación, en términos del Valor Bruto de Producción en el año 2016 el sobrecosto del gasoil comprendió apro-

ximadamente a un 3% del VBP en la agricultura de secano y en la producción de arroz.

Cabe aclarar que los datos presentados en la Tabla 20 muestran incidencias distintas que las presentadas en la Tabla 18. Esto es así porque la Tabla 20 muestra la incidencia del gasoil en el VBP sectorial incluyendo la fase de transporte; mientras que la Tabla 18 muestra el peso de todos los costos de transporte en el VBP sectorial, siendo el gasoil uno de los costos más significativos.

Si bien el desalineamiento de precios del gasoil se encuentra en la actualidad en niveles reducidos, podría plantearse la hipótesis de que este modelo de fijación de tarifas tuvo una incidencia significativa en la ecuación de costos y en la rentabilidad de la fase primaria de actividades como la agricultura de secano y el arroz (para un análisis puntual sobre el caso del arroz ver CPA Ferrere (2017.b)). Así, mientras que el área de soja crecía o se estabilizaba en la región, en Uruguay el área sembrada se contrajo en torno a 30% desde el pico registrado en 2014. Similar fue la caída del área sembrada de arroz en el período. Por este motivo, aspectos como la mejora de la gobernanza de las empresas públicas y la mayor transparencia en los mecanismos de fijación de

Tabla 20: Incidencia del consumo de gasoil en cadenas productivas 2016

	Agricultura Secano	Arroz	Carne	Sector Lácteo
Gasto en gasoil por fase productiva - MM USD 2016				
Primario	83,1	31,5	11,0	25,7
Transporte	63,1	16,2	33,5	7,9
Industria	0,6	0,1	1,6	0,5
Total cadena	146,8	47,8	46,1	34,1
Gasto en gasoil en términos del VBP sectorial				
VBP sectorial 2016 - USD MM	1.680	511	3.093	1.153
Costo fase primaria/VBP	4,9%	6,2%	0,4%	2,2%
Costo fase transporte/VBP	3,8%	3,2%	1,1%	0,7%
Costo fase industrial/VBP	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%
Costo total cadena/VBP	8,7%	9,4%	1,5%	3,0%
Sobrecosto gasoil en términos del VBP sectorial				
Sobrecosto fase primaria/VBP	1,6%	2,0%	0,1%	0,7%
Sobrecosto fase transporte/VBP	1,2%	1,0%	0,3%	0,2%
Sobrecosto fase industrial/VBP	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Sobrecosto total cadena/VBP	2,8%	3,0%	0,5%	0,9%

Fuente: Elaboración propia en base a CPA Ferrere (2017.b) y Cuentas Nacionales
*Estimaciones CPA Ferrere (2017.b)



precios son claves para las señales de precios internos que afectan las decisiones de producción en la fase primaria y las inversiones orientadas a mejorar eficiencia y productividad en las cadenas agroindustriales.

Transporte carretero: un abordaje desde la función de costos.

En esta sección se plantea una función de costos teórica de la producción de servicios de transporte a partir de costos unitarios y supuestos de rendimiento y eficiencia. Sobre esa estructura de costos, se analizan dos tipos de iniciativas que pueden tener impacto sustantivo en la eficiencia, la competitividad y en los costos de servicios de transportes: (i) precios de combustibles alineados a PPI, y (ii) habilitación de sistemas de carga bi tren y tri tren.

Función de costos

La Tabla 21 los principales componentes del costo de un transportista teórico bajo los siguientes supuestos operativos:

- Empresa de transporte de 5 equipos de carga.
- Costo por camión + semirremolque USD 130.000, vida útil de 1.000.000 de km.

- Costo del gasoil 2018: USD/lit 1,08 (sin IVA, equivalente a \$U 40,4 de precio al público).
- Sueldo de conductor \$U 70.000 nominales mensuales (incluye jornal de laudo y estimación de compensación por horas extra y otras compensaciones).
- Operaciones:
 - Sistema de operación con discontinuidades, asimilable a granos o ganado, donde existen tiempos de espera y la logística no opera en circuitos continuos.
 - 1 conductor por camión.
 - Distancia media de fletes 150 km, ronda completa con duración de 6 horas más tiempos de carga y descarga.
 - Combustible: rendimiento de 2,5 km/lit.
 - 1,5 viajes por día, 200 días de trabajo/año, recorrido de 90.000 km/año (camiones forestales puede duplicar este recorrido anual, en el marco de circuitos de operaciones continuos).

En base a estos parámetros es posible estimar que una empresa de este tipo podría operar con un costo de USD 2,17 por km recorrido, la mitad de ellos cargados y la mitad vacíos (se asume que no hay fletes de retorno por simplicidad). Para una capacidad neta de carga de 30 toneladas, estas cifras son consistentes con una tarifa de USD/ton-km 0,145. Esta tarifa está alineada con algunos de los costos unitarios estimados por Souto et al (2018) expuestos en el Gráfico 14. Como se observa en la Tabla 21, combustibles, mano de

Tabla 21: Estimación de tarifa a partir de función de costos

Composición de Tarifa			
Equipo:	Semirremolque 45 tons bruta		
Capacidad de Carga - tons	30		
	Costos por km recorrido	Tarifa por km cargado	Costos e Ingresos por camión
Composición de tarifa	USD/km	USD/ton-km	USD/año/camión
Combustibles	0,43	0,029	38.781
MdeO	0,41	0,028	37.300
Mantenimiento, Cubiertas, Patente	0,19	0,013	17.341
Amortización Equipos	0,10	0,007	9.001
Otros	0,18	0,012	16.313
GAV	0,50	0,033	44.674
Margen e IRAE	0,35	0,024	31.926
TOTAL - USD/km recorrido	2,17	0,145	195.338
Tarifa - USD/km cargado	4,34		-

Fuente: elaboración propia.



obra y Gastos de Administración y Ventas (GAV) son los tres componentes más importantes de la configuración de costos y explican en torno al 20% de los costos cada una.

La incidencia del precio del combustible

El precio de los combustibles en Uruguay ha sido históricamente objeto de controversia. La utilización de las tarifas con objetivos de estabilización macroeconómica (inflacionaria o fiscal), y la falta de transparencia en los mecanismos de fijación de precios han alentado un divorcio entre los precios de los combustibles y los costos de producción. El peso de los servicios públicos en la canasta de consumo y en los costos de producción determina que sus precios tengan impactos significativos en el bienestar del consumidor y en la competitividad de los sectores productivos.

Esta lógica de fijación de precios se ha manifestado de distintas formas en los últimos años. En particular, de 2015 en adelante se registró una baja significativa del precio internacional del petróleo que no se tradujo en reducciones proporcionales del precio interno de los combustibles, en particular del gasoil. De esta forma, en el período 2015 a 2018 el precio interno del gasoil registró un apartamiento importante de los precios de paridad de importación publicados por URSEA y de los precios vigentes en países competidores de Uruguay como Brasil. Según estimaciones presentadas en CPA Ferrere (2017.b), este desvío de la PPI supuso en 2016 un sobreprecio de USD 367 millones de dólares para todos los usuarios de gasoil, sobre todo el sector

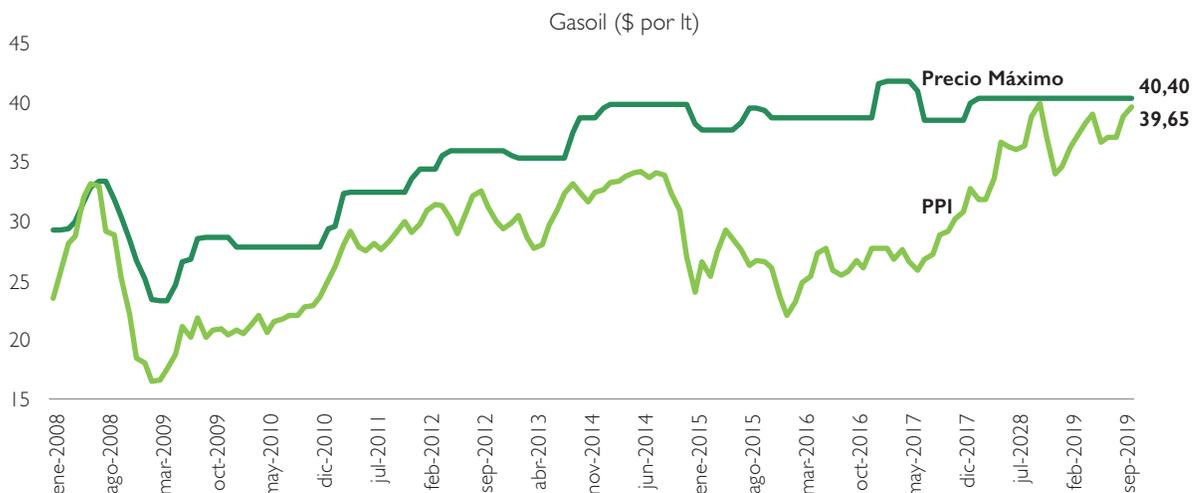
agropecuario, el transporte de cargas y en menor medida el transporte de pasajeros. Adicionalmente, los precios vigentes en 2016 medidos en dólares determinan un sobreprecio de 75% en comparación con Estados Unidos y de 20% en comparación con Brasil.

La estimación de tarifas de transporte en base a costos expuesta en la Tabla 21 es consistente con un precio al público del gasoil de \$U 40,4, mientras que el precio PPI promedio 2018 fue \$U 35,45 (-12,2%). Un precio del gasoil alineado con la PPI habría derivado en una reducción del costo de transporte de carga hasta 0,14 USD/ton-km, es decir, una reducción de 3,2%. Sin embargo, cabe aclarar que 2018 es poco representativo del sobreprecio que este desalineamiento de precios del gasoil generó sobre las cadenas productivas. Por ejemplo, el máximo desalineamiento de precios en relación a la PPI se registró en 2016: en ese año el precio interno del gasoil se ubicó en promedio 33% por encima de la PPI, lo que implica un sobreprecio en la tarifa de flete del orden de 9% (utilizando los datos expuestos en la Tabla 21).

La incidencia de la capacidad de carga y el rol de la infraestructura pública

En Uruguay está autorizada la circulación de camiones de carga con un peso bruto de 45 toneladas y una capacidad de carga neta de 30 toneladas. Normalmente un equipo de carga está constituido por un tractor de arrastre y un semirremolque de carga (también existen configuraciones

Gráfico 15: Precio del gasoil vs Precios de Paridad de Importación





de camión de carga + zorra con la misma capacidad de carga). En otros países competidores de Uruguay en estas cadenas, como el caso de Brasil y Australia están habilitadas configuraciones de bi tren y tri tren, donde el equipo de carga está configurado por un tractor de arrastre y dos o tres semirremolques de carga respectivamente.

En la medida que el requerimiento de mano de obra es el mismo (1 conductor por camión) y que el consumo de combustible aumenta menos que proporcionalmente con la carga, estas configuraciones arrojan un notorio aumento de la productividad y la eficiencia medida como toneladas/operario o toneladas/lt gasoil. En contrapartida, soportar equipos con mayor capacidad de carga requiere modificaciones sustantivas en la red vial nacional, sobre todo en materia de reconstrucción y reforzamiento de puentes. Esto dificulta la adopción de estos equipos a escala nacional, pero sí amerita una evaluación de la viabilidad de habilitar corredores de carga, sobre todo aquellos que son críticos para cadenas como el arroz (Ruta 8 por ejemplo) y para la agricultura de secano (rutas que convergen a Nueva Palmira). Cabe

aclarar que en Uruguay ya está habilitada la circulación de bi trenes en el litoral (rutas 24, 25 y parte de la 3) y se prevé la realización de pilotos para la evaluación de camiones tri tren (ver Revista Forestal (2019)).

Recientemente en Brasil la empresa Suzano (principal productor de pulpa de celulosa del mundo) presentó un ensayo de circulación de hexa trenes de 200 toneladas brutas y 50 metros de largo, sugiriendo que la eficiencia del transporte es crítica para cadenas de este tipo orientadas a mover grandes volúmenes de carga a granel de bajo valor unitario. De todas formas, el ensayo se limita a movimientos internos dentro de predios privados de la firma; algo similar sucede con los “trenes de carretera” de 6 y hasta 8 remolques en Australia para uso interno de explotaciones mineras.

Utilizando el mismo modelo de costos que el expuesto en la Tabla 21, pero adaptando algunos supuestos operativos, es posible estimar el efecto en los costos unitarios del flete debido a la introducción de equipos tri tren. En particular, se introdujeron los siguientes cambios:

Imagen 9: “Road Train” Ganadero en Australia y ensayos de tri tren forestal en Uruguay





Imagen 10: Ensayos privados hexa tren forestal Brasil, Suzano



Tabla 22: Estimación de tarifa a partir de costos: incidencia de equipos tri tren

Composición de Tarifa			
Equipo:	Tri tren 75 tons brutas		
Capacidad de Carga - tons	50		
	Costos por km recorrido	Tarifa por km cargado	Costos e Ingresos por camión
Composición de tarifa	USD/km	USD/ton-km	USD/año/camión
Combustibles	0,60	0,024	53.863
MdeO	0,41	0,017	37.300
Mantenimiento, Cubiertas, Patente	0,33	0,013	29.458
Amortización Equipos	0,19	0,008	17.323
Otros	0,23	0,009	20.252
GAV	0,50	0,020	44.674
Margen e IRAE	0,44	0,018	39.636
TOTAL - USD/km recorrido	2,69	0,108	242.506
Tarifa - USD/km cargado	5,39		-
Ahorro en costos unitarios vs Semi 45 tons brutas		-25,5%	

Fuente: elaboración propia.

- Inversión en camión: USD 240.000 por equipo de tractores y tres trenes de carga.
- Combustible: rendimiento de 1,8 km/lt.
- Costo de cubiertas: 34 cubiertas por camión (18 en el caso de un semirremolque de 45 toneladas brutas).
- Se corrigen costo de patentes y seguros en forma proporcional a los equipos.

Los resultados se presentan en la Tabla 22, para la misma configuración operativa de distancias medias y rotación

diaria que el modelo expuesto en la Tabla 21. Es posible concluir que, desde la óptica de los prestadores de servicios, la tarifa de oferta podría reducirse en 25,5% debido a la habilitación de equipos tri tren. Asumiendo que se trata de un mercado profundo y que opera en competencia, es dable esperar que esa reducción de tarifa de oferta se traslade a los precios de mercado, beneficiando a los sectores agroindustriales en tanto usuarios de estos servicios. Naturalmente, por los aspectos analizados en la sección 7.1 de este documento, esta innovación podría tener impactos



significativos en la eficiencia y la competitividad de cadenas como la forestal, el arroz y la agricultura de secano.

Desde otra óptica, el sector público debe incurrir en inversiones importantes para la puesta a punto de infraestructura que permita habilitar la circulación de este tipo de equipos. Metodologías como el HDM-4 permite estimar costos y beneficios de este tipo de inversiones en infraestructura a efectos de analizar la rentabilidad social de este tipo de iniciativas.

Puerto de Montevideo: regulación, competencia y determinación de tarifas

Los puertos son los principales nodos de conexión entre las cadenas logísticas y sus clientes finales en otros mercados de ultramar. Desde la óptica interna los puertos constituyen el tramo final de la cadena de valor en las cadenas de valor agroindustriales abordadas en este documento. Por ello, los puertos modernos deben concebirse idealmente como parte integral de las cadenas logísticas de producción, transporte y distribución y no como un eslabón independiente.

En esta sección se analizan algunos aspectos conceptuales sobre el modelo regulatorio de los servicios portuarios, con foco en el puerto de Montevideo, el más relevante de Uruguay para el comercio exterior y el más complejo por la diversidad de agentes y negocios. En particular se abordan dos dimensiones que podrían requerir una redefinición del enfoque dado por la ANP en carácter de Regulador: (i) la regulación de la competencia intra portuaria, y (ii) la determinación de las tarifas a la mercadería. Estas reflexiones se sustentan en buena medida en CPA Ferrere (2014) y CPA Ferrere (2016), trabajos realizados por profesionales de la firma que acumulan conocimiento en la dinámica de funcionamiento del puerto, los mecanismos de fijación de precios, los mecanismos de competencia y el rol del Regulador.

Contexto de largo plazo: algunos cambios en el comercio marítimo internacional

La literatura identifica **tres hechos estilizados** que afectan el rol que juegan los puertos y los operadores en el comercio marítimo mundial.

- i. **Contenerización de la carga.** La generalización del uso del contenedor homogeneizó los servicios portuarios, provocando un aumento de la sustituibilidad entre los puertos de una misma región. Al mismo tiempo, la tendencia creciente a la producción de portacontenedores de mayor carga posibilita realizar un menor número de escalas. Estos efectos han reducido la dependencia de las navieras en puertos específicos, así como el área de influencia de las terminales portuarias, potenciando la competencia entre puertos y favoreciendo el incremento de la actividad de tránsito y transbordo (TT) a nivel mundial.
- ii. **Vertiginoso desarrollo de las cadenas de suministro globales.** Éstas conectan centros de producción y extracción de recursos altamente dispersos con centros de consumo geográficamente más concentrados. Lo anterior implica que los armadores analizan la cadena como un todo, evaluando las opciones portuarias disponibles según precio, calidad de servicio y confiabilidad.
- iii. **Cambio del rol de los tránsitos y trasbordos.** El aumento de los tránsitos y transbordo han permitido que algunos puertos (entre los que se podría encontrar a Montevideo) se hayan transformado en puertos redistribuidores. En la medida que coexisten varios puertos capaces de realizar este tipo de tareas, la competencia se exacerba, volviendo a la eficiencia y la competitividad general del puerto todavía más significativa. El efecto de estos cambios es una competencia portuaria crecientemente basada en precios y servicios eficientes, especialmente para puertos como el de Montevideo que tiene gran actividad de tránsito y trasbordo (más de la mitad de los movimientos de contenedores son bajo este régimen).

El Puerto de Montevideo en el contexto regional

El Puerto de Montevideo logró acompañar la tendencia global de incremento exponencial del tráfico de contenedores en las últimas décadas, pasando de 40.000 TEU en 1987 hasta unos 800.000 TEU en los últimos años.

Este crecimiento se dio mayoritariamente por un marcado aumento en el comercio de tránsito y trasbordo, con la lógica subyacente de incrementar el volumen de movimientos para abaratar los costos de exportadores e importadores y así aprovechar la posición privilegiada del puerto en la



región. A partir del año 2001, en el que se concesiona la terminal de contenedores, se comienzan a atraer nuevos negocios y se incrementan notoriamente los movimientos de tránsito y trasbordo, que pasan de representar un 23% de los movimientos totales en el año 2000 hasta algo más del 50% en la última década. Estos movimientos son mayoritariamente vinculados al tránsito regional, atraído de Argentina, Brasil y Paraguay.

El Puerto de Montevideo se ubicó en el puesto número 17 en Latinoamérica según la cantidad de TEUs movilizados en 2017, alcanzando casi 940 mil TEUs. En comparación con sus dos mayores competidores regionales, el puerto de Buenos Aires (Argentina) y el puerto de Rio Grande (Brasil), Montevideo pasó de representar el 20% del total movilizado por los tres en 2007, a movilizar el 30% del total en 2017, lo que significa una notoria ganancia en captación de mercado. Si se observa el Índice de Conectividad de las Líneas Marítimas, el Puerto de Montevideo ha mejorado su conectividad en forma sostenida en los últimos años, acortando la brecha con sus competidores. El puerto de Montevideo ha logrado consolidarse como un hub regional, consiguiendo captar los movimientos de TT en base a mejoras en la eficiencia y una posición geográfica privilegiada (tanto como alternativas para mercaderías hacia el sur de Brasil y Argentina, así como canal fundamental para la salida de mercadería de Paraguay y Bolivia).

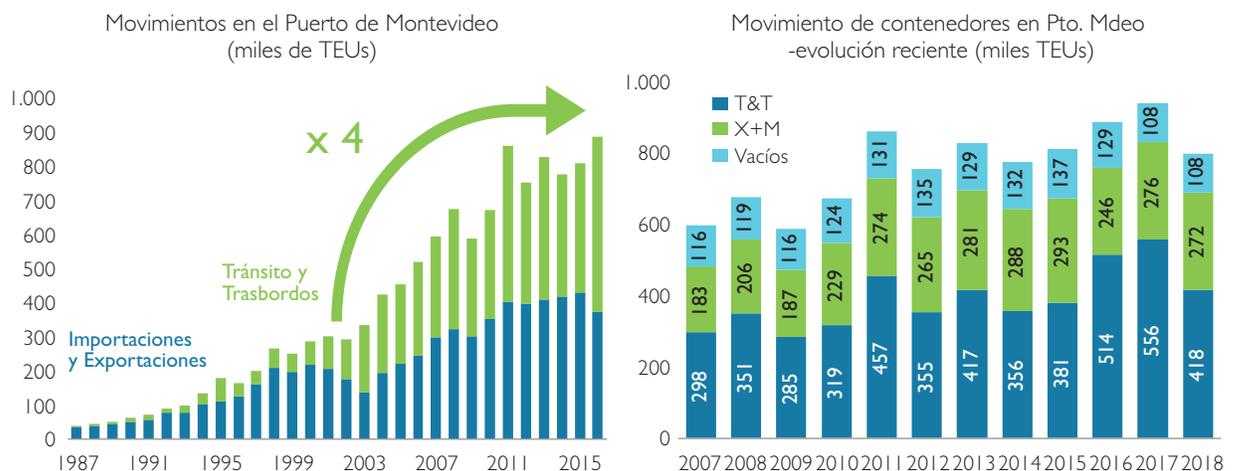
Competencia intra-portuaria y escala mínima eficiente.

A efectos de simplificar el problema es posible plantear que los puertos compiten en dos mercados segmentados. En el mercado regional Montevideo enfrenta la competencia inter portuaria con puertos como Buenos Aires, Bahía Blanca o Santos. En otro nivel, las terminales de carga dentro del puerto de Montevideo compiten a nivel intra portuario intentando tener la mayor participación en las cargas cautivas o en las cargas que ya eligieron Montevideo como puerto de T&T. En el caso de Montevideo, esta competencia se materializa en las acciones comerciales que despliegan Montecon y TCP, los dos operadores de contenedores que compiten en el Puerto.

Una primera lectura sugeriría que los usuarios del puerto se beneficiarían de la existencia de más operadores: a mayor competencia los usuarios deberían asegurarse precios competitivos y eficientes. Bajo este enfoque, algunos agentes podrían argumentar que los servicios portuarios son costosos debido a la baja concurrencia y competencia. Sin embargo, este enfoque asume implícitamente que no existen economías de escala que determinan la existencia de escalas mínimas de operación para alcanzar costos eficientes.

Con un enfoque que acepta a priori la existencia de escalas mínimas de eficiencia, la competencia intra portuaria

Gráfico 8: Evolución del movimiento (TEUs) de contenedores en el Puerto de Montevideo según régimen aduanero



Fuente: Encuesta Anual de Actividad Económica 2016, Instituto Nacional de Estadística.



debería regularse en función del poder de mercado que un operador pueda ejercer sobre la zona de influencia del puerto y sobre las navieras cuyos flujos de comercio pasan por él, teniendo especial consideración en mantener niveles de eficiencia que no impliquen costos mayores a los clientes finales ni disminuya su competitividad frente a otros puertos. Para ello, calcular la EME (Escala Mínima Eficiente) permite conocer la mínima cantidad de tráfico a partir de la cual la operativa del puerto puede llevarse a cabo al mínimo costo medio posible en el largo plazo. Para introducir competencia intra portuaria el volumen de tráfico debe ser mayor a dos veces la EME del puerto, o en caso contrario la introducción de competencia llevará a mayores costos para los usuarios finales. Esta debería ser el punto de partida para la posibilidad de introducir competencia intra portuaria en tanto tiene efectos sobre la eficiencia interna como externa (respecto a otros puertos) del puerto.

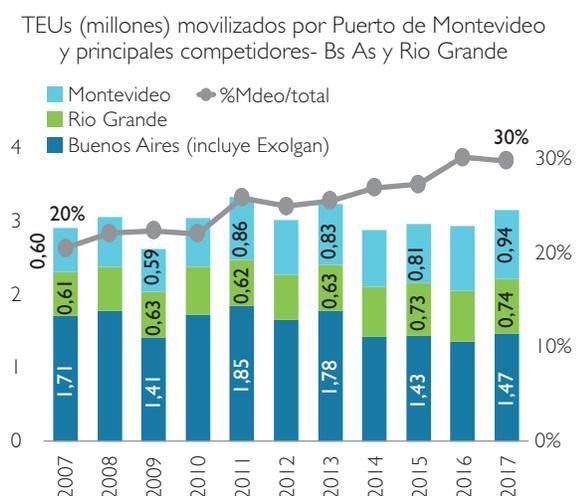
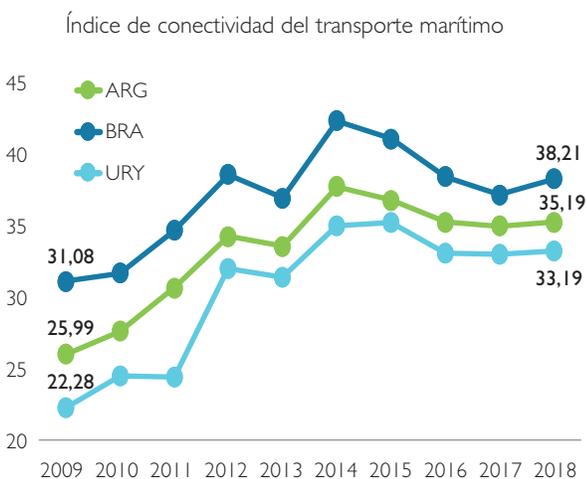
Otras consideraciones prácticas hacen que la escala efectivamente escogida, llamada Escala Preferida (considera factores más allá de la eficiencia en costos) pueda variar más o menos significativamente entorno a esa EME.

No existen hasta el momento estudios específicos disponibles para el Puerto de Montevideo que evalúen la EME para dar un punto de partida a esa discusión. Sin embargo, se puede comparar el volumen de contenedores que maneja el Puerto de Montevideo y su cantidad de operadores

con otros puertos de similares características. Esta comparación sugiere que el Puerto de Montevideo se ubica por debajo de la Escala Preferida (en general menor a la EME) de los puertos con dos o más operadores. Este promedio, elaborado a partir de 400 puertos Landlord a nivel mundial, permite dar un indicio (no concluyente) de que el Puerto de Montevideo se encontraría por debajo del doble de la EME del puerto. En ese caso, no sería posible introducir competencia intra portuaria en el mercado de contenedores sin generar ineficiencias operativas desde el punto de vista de los costos medios del Puerto de Montevideo. Por las propias características del mercado de transporte global, el rol de las navieras y las características regionales, la competencia inter portuaria no permitiría que ningún operador pudiera ejercer poder de mercado sobre los clientes de T&T. En cambio, si podría ejercerse de forma limitada en el segmento de importación y exportación. Esta situación tiene implícita una paradoja: el modelo de T&T se potenció con la idea de que un mayor nivel de actividad ayudaría a diluir los costos fijos y permitiría ofrecer servicios más competitivos a exportadores e importadores; sin embargo, tarifas elevadas para estos últimos podrían sugerir la existencia de transferencias hacia el negocio de T&T con el objetivo de maximizar la competitividad inter puertos.

En resumen, una primera aproximación al problema de la eficiencia en el puerto de Montevideo parece indicar que los costos medios serían menores si solo hubiera un ope-

Gráfico 9: Índice de conectividad del transporte marítimo y evolución de actividad respecto a principales competidores



Fuente: elaboración propia en base a UNCTAD y CEPAL.



rador portuario, en lugar de dos como sucede actualmente (TCP y Montecon). Sin embargo, de existir un solo operador, podrían generarse costos excesivos para los clientes cautivos (exportadores e importadores) lo que afectaría negativamente la cadena de costos del sector exportador. Esto no tendría efecto sobre las actividades de tránsito y transbordo debido a la existencia de competencia inter portuaria con las terminales de la región. Asumir que las infraestructuras de este tipo generan condiciones de oferta asimilables a las de un monopolio natural implica que la competencia intra portuaria por sí sola no asegura la prestación de servicios en forma eficiente o competitiva. Algunos temas a abordar con mayor profundidad:

- Aproximarse al problema de la competencia y eficiencia de los servicios portuarios en Montevideo requiere investigar con mayor profundidad la naturaleza de su función de oferta y evaluar la EME del Puerto y sus terminales. En este sentido, estudios técnicos que analicen las inversiones necesarias y los costos operativos unitarios podrían arrojar luz sobre este tema.
- Estudiar con mayor profundidad los mecanismos de formación de precios en los distintos segmentos de mercado y evaluar en qué medida los exportadores e importadores asumen tarifas por encima de costos marginales para subsidiar un posicionamiento competitivo en el mercado T&T.
- Evaluar en qué medida otros puertos han implementado sistemas de fijación de precios más abiertos y transparentes.

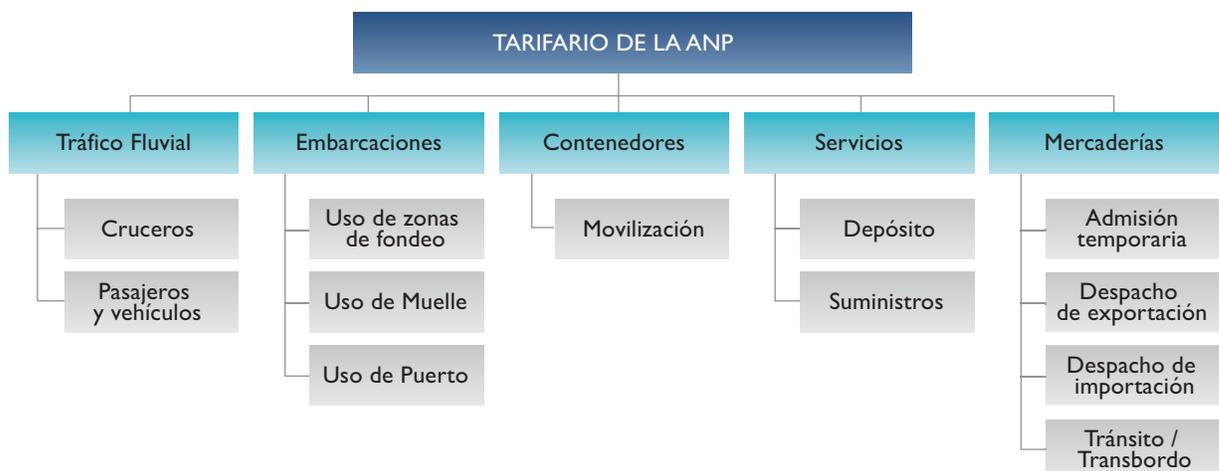
- Evaluar de qué manera el Regulador en otros mercados ha fijado reglas de competencia en los segmentos de clientes cautivos con el objetivo de proteger los intereses de sectores exportadores e importadores.

Ingresos de ANP y tarifa a la mercadería.

Los costos que asumen las cadenas agroindustriales durante sus procesos de exportación tienen diversa naturaleza. Además de pagar servicios al armador y a la naviera a cargo del transporte, pagan los servicios que contratan con los operadores de las terminales (TCP y Montecon) y también pagan a la ANP por diversos conceptos vinculados al uso de la infraestructura portuaria. La sección anterior abordaba algunos aspectos de interés a efectos de regular la competencia y los precios que fijan las terminales en tanto competidores en el sistema intra-puerto. En esta sección se abordan algunos aspectos vinculados a las tarifas fijadas por ANP en tanto proveedor de la infraestructura pública.

El pricing del sector portuario es un tema complejo y debatido a nivel mundial. La teoría microeconómica no parecería ofrecer una única respuesta a la pregunta de cuál es el sistema óptimo de fijación de precios para los servicios ofrecidos por los puertos. Sin embargo, existe cierto consenso en que las mejores opciones vinculan directamente los sistemas de precios a los costos de operación, de forma tal

Imagen 11: Mapa conceptual de Ingresos ANP





que aseguren sea posible recuperar la inversión realizada en infraestructura portuaria. Particularmente, los sistemas de fijación de precios más frecuentemente sugeridos apuntan a la fijación de precios en función de los costos marginales del puerto.

La ANP estructura sus ingresos a través de cinco grandes grupos de tarifas: Tráfico Fluvial, Embarcaciones, Contenedores, Servicios y Mercaderías. Las Tarifas a la Mercadería (TM) representan el 68% de los ingresos de la ANP y dan consistencia a un sistema basado principalmente en el valor de mercaderías que cruzan las puertas del puerto y en el tipo de operación logística involucrada (exportación, importación, tránsito y transbordos y admisión temporaria). Por ello, no parecería existir una sólida relación entre los ingresos de la autoridad portuaria y el uso, cuidado y proyección de la infraestructura portuaria. Los ingresos por TM representaban en 2013 USD 93 millones anuales.

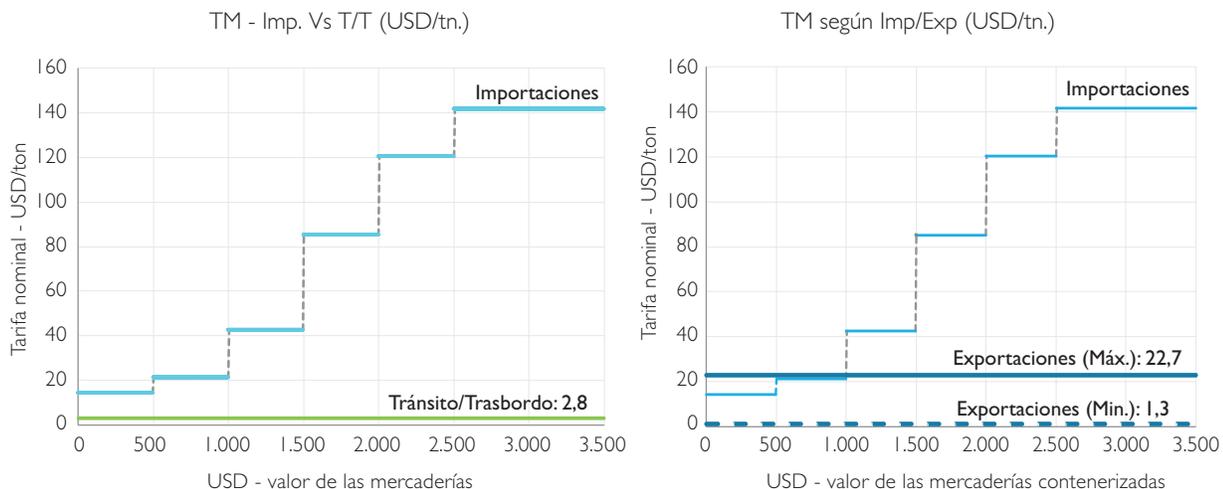
De acuerdo a CPA Ferrere (2014), esta formulación tarifaria afectaba principalmente a la mercadería importada por contenedores, al concentrar el 80% de la recaudación por TM en un 25% de los contenedores movilizados aproximadamente. Esta característica no parece tener un fundamento claro desde la óptica de costos, en la medida en que no existe un motivo aparente por el cual las importaciones impliquen una mayor utilización de la infraestructura que las exportaciones.

Del mismo modo, el esquema de TM muestra una elevada heterogeneidad entre actividades. En los hechos la TM está estructurada de forma tal que la tarifa efectiva a aplicar depende casi exclusivamente del valor de la mercadería movilizadora y del tipo de operación logística involucrada (exportaciones, importaciones, T&T, AT). El esquema de TM cuenta con más de 30 tipos de tarifas, con variaciones de hasta 200 veces según el tipo de modalidad de carga (granel vs. contenerizada) y variaciones de hasta 10 y 20 veces dentro de la carga contenerizada exportada e importada respectivamente dependiendo del valor de la mercadería.

Uno de los principales problemas que presenta el instrumento (tarifa) es que persigue varios objetivos simultáneos: (i) cobrar por la puesta a disposición de la infraestructura; (ii) recaudar mediante una tarifa de tipo ad-valorem; (iii) favorecer las exportaciones por sobre las importaciones; (iii) favorecer tránsito y transbordos. Por este motivo, el esquema tarifario podría inducir algunos efectos distorsivos:

- Por la vía de los hechos, la ANP impone costos al comercio exterior marítimo que no son coordinados explícitamente a ningún nivel con los responsables de la política comercial y arancelaria del país, constituyéndose una potencial barrera al comercio marítimo. Por ejemplo, para mercaderías cuyo valor CIF es relativamente bajo (por ejemplo 160 USD/ton) la TM efectiva asciende al 8,9% del valor CIF, siendo ésta incluso superior a la tasa arancelaria de muchas partidas arancelarias del

Gráfico 16: TM Ad Valorem: importaciones, exportaciones y T&T



Fuente: en base a CPA Ferrere (2014).



MERCOSUR.

- Introduce incentivos a subdeclarar por parte de los importadores.
- Distorsiona el flujo de comercio en la medida en que discrimina entre vías de ingreso y egreso de la mercadería.
- El proceso de actualización tarifario parecería ser engorroso, complejo y poco claro.
- Posibilita descalces entre los ingresos y costos de la ANP, en la medida en que los ingresos por TM no dependen de los costos de la ANP.

Estimaciones presentadas en CPA Ferrere (2014) sugieren que es factible cambiar el sistema de fijación de la TM por otros mecanismos como una redefinición de la tarifa de muellaje de manera de fijar un precio que refleje la amortización y el mantenimiento de la infraestructura. Esto permitiría mantener el nivel de ingresos de ANP y reducir los efectos distorsivos implícitos en la TM.

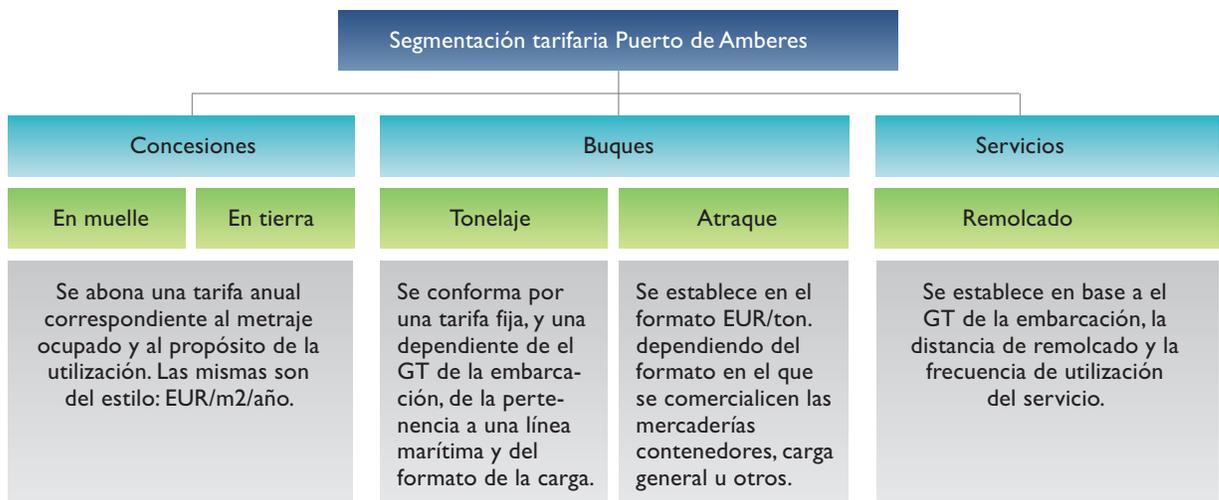
En definitiva, si bien la mayor parte de las distorsiones recaen sobre el flujo de importaciones, los mecanismos implícitos en la TM también sugieren que podría haber un subsidio desde exportaciones hacia T&T. En cualquier caso, la evidencia sugiere que la modalidad de fijación de precios de ANP no está alineada con las prácticas recomendadas por la teoría ni por las prácticas adoptadas por otros países. En este

sentido, de acuerdo a CPA Ferrere (2014) las mejores prácticas del pricing portuario sugieren que los sistemas óptimos deberían estar orientados a asociar las tarifas cobradas a los costos del puerto (incluyendo la recuperación de inversión en obras de infraestructura). Un caso práctico de referencia es el del puerto de Amberes (Bélgica), que, al igual que muchos de los principales puertos del mundo (entre los que se destacan el de Rotterdam, Nueva York y Singapur), funciona bajo la forma de administración y gestión "Landlord port". En este modelo la autoridad portuaria actúa como órgano regulador y propietario de la infraestructura, mientras que las operaciones portuarias son llevadas a cabo por empresas privadas. El esquema tarifario utilizado por el puerto de Amberes se presenta en la Imagen 12 a continuación.

En cualquier caso, los temas abordados sugieren la necesidad de avanzar en el análisis de la fijación de precios en el puerto de Montevideo. Esto incluye aspectos como:

- Evaluar en qué medida el regulador puede promover esquemas de fijación de precios más transparentes y sencillos, de manera que los precios operen efectivamente como una señal que permita a los actores privados optimizar la asignación de recursos y la toma de decisiones. Esto incluye reducir la complejidad de las tarifas públicas, pero también la de las tarifas que cargan los operadores de las terminales portuarias.

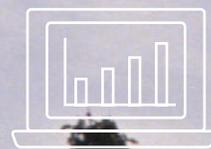
Imagen 12: Esquema tarifario del puerto de Amberes



Fuente: CPA Ferrere (2014).



- Evaluar en qué medida ANP podría avanzar hacia un esquema de fijación de tarifas públicas más asociada a sus costos operativos, que minimice las distorsiones que el esquema actual impone sobre los distintos agentes que operan en el puerto.



8

PRINCIPALES HALLAZGOS Y RECOMENDACIONES DE POLÍTICA



Siguiendo el marco conceptual que orientó el análisis presentado en este informe, a continuación se presentan los principales resultados y hallazgos en lo que refiere a los determinantes de la productividad del trabajo para cada una de las industrias analizadas, así como de las necesidades de recursos humanos que se derivan del análisis efectuado para cada una de las industrias.

En primer lugar, en lo que refiere a la **acumulación y a la calidad del capital físico** utilizado por las empresas se puede concluir que la situación es heterogénea a nivel de industria. Por un lado, sectores como los molinos arroceros y la industria topista funcionan con niveles de capital y tecnologías que parecen adecuados para el estándar internacional y el retorno esperado de las inversiones, determinado por la realidad económica de estos sectores. En concreto, si bien ambas industrias presentan oportunidades de mejora del capital en el margen, en un contexto de descenso de producción y con altos niveles de incertidumbre, el retorno por la implementación de nuevas tecnologías no compensaría la inversión necesaria.

Por su parte, la situación difiere en la actividad frigorífica y en la producción de productos lácteos, industrias en las que la inversión en tecnología ha permitido mantener la competitividad en el mercado en los últimos años. Concretamente, si bien la industria frigorífica aún presenta oportunidades de automatizar total o parcialmente sus procesos logísticos, el proceso puramente industrial cumple con los parámetros internacionales, mientras que la industria láctea ha logrado posicionarse en el mercado externo mediante la constante inversión en tecnologías de punta, pese a registrar niveles de productividad del trabajo sustantivamente inferiores a países líderes como Nueva Zelanda (evaluar las razones que explican esta brecha requiere un análisis más profundo sobre escalas de producción y mix de productos procesados). Igualmente, cabe notar que la situación a la interna de cada una de estas industrias es heterogénea, con algunas empresas presentando cierto rezago en materia de adecuación del capital.

En lo que refiere a la **gestión y a la organización de la producción**, en todas las industrias consideradas se nota que la implementación de diferentes estrategias empresariales con respecto al mix de productos elaborados por cada empresa condiciona de forma determinante a la productividad física que se registra en cada establecimiento pro-

ductivo, siendo un factor fundamental a la hora de explicar la heterogeneidad intra-sectorial de la productividad. En concreto, en industrias como la topista y la arroceras que presentan menores niveles de competitividad en las últimas fases de la cadena, algunas empresas optan por exportar su producción con menor valor agregado (lana lavada, arroz cáscara), explicando parcialmente las heterogeneidades en productividad física dentro del sector.

Asimismo, en algunas de las industrias analizadas se observan crecientes niveles de capacidad ociosa (como es el caso de la industria de molinos de arroz, la industria topista y la frigorífica), algo que puede ser parcialmente atribuido a la situación particular atravesada por estas industrias. Además, este fenómeno afecta a la organización del trabajo en un contexto de rigideces a la baja en la dotación de personal.

En lo que refiere a la **calidad y de la adecuación del capital humano**, en términos generales las industrias analizadas registran una demanda estable por operarios con niveles intermedios de formación en las áreas mecánica, eléctrica y electrónica. Un factor que aparece en varias de las industrias bajo análisis (en particular, en la producción láctea y arroceras) es la dificultad por contratar personal en áreas como la operación y mantenimiento industrial, así como reparación y mantenimiento metalúrgico, electrónico y electromecánico. Lo anterior puede ser parcialmente explicado por la organización geográfica de estas industrias, con plantas descentralizadas y clusters industriales relativamente aislados, lo que determina mercados regionales poco profundos de trabajadores o proveedores especializados.

Por su parte, en sectores que realizan inversiones en tecnología continuas (en particular, en la industria láctea), la actualización constante desafía personal y hace necesaria transformación de los recursos. A futuro, las potenciales innovaciones en términos de automatización y de robótica volverán necesaria la incorporación de recursos con habilidades para el manejo y el mantenimiento de circuitos electrónicos programables y de sistemas robotizados para viabilizar la implementación de estas tecnologías. Se trata de perfiles que se detectan como necesarios en casi todas las industrias analizadas, algo que se intensificará a medida que dichas tecnologías se vuelvan disponibles a nivel nacional.

En términos de **recomendaciones de política y líneas de acción** para los organismos competentes, la reconver-



sión de trabajadores desafectados aparece como uno de los principales desafíos a enfrentar en la coyuntura actual. En términos de política económica, promover mecanismos para facilitar la reconversión de esos trabajadores facilitaría el proceso productivo y mejoraría la perspectiva de esos trabajadores.

Asimismo, la necesidad de operarios con niveles intermedios de formación en las áreas mecánica, eléctrica y electrónica aparece como factor común a varias de las industrias consideradas. En este marco, programas de educación técnica y tecnológica a nivel nacional podrían potencialmente cubrir estas habilidades transversales en varias industrias.

Hacia adelante, los procesos de automatización y de robótica presentarían una creciente necesidad de personal altamente calificado, con habilidades para el manejo y el mantenimiento de circuitos electrónicos programables y de sistemas robotizados. La capacitación de recursos en estos sectores facilitaría la implementación de estas tecnologías, permitiendo una eventual mejora de competitividad de la industria nacional.

Referencias

- ACA (2015). Producir y exportar arroz en Uruguay. Ing Agr Herman Zorrila.
- Arim (2016). La negociación colectiva: algunas reflexiones para el Uruguay de hoy. CEPAL.
- Australian Meat Industry Association (2018), State of the industry report: The Australian red meat and livestock industry.
- BMPA (2018), The UK meat sector and labour putting British food on your plate.
- CEI (2017). Las PYMES lácteas en el oeste de Uruguay: Hacia la definición de un plan estratégico para AUPYL.
- CIU (2000). El Sector de Productos Lácteos. Departamento de Estudios Económicos CIU.
- Coriolis (2017), The investor's guide to the New Zealand meat industry
- CPA Ferrere (2014). Estructuras de Ingresos en Infraestructura Portuaria. El caso Administración Nacional de Puertos.
- CPA Ferrere (2015). Plan estratégico sectorial de la cadena arrocería uruguaya.
- CPA Ferrere (2016). Modelos de competencia portuaria y efectos sobre la competitividad del puerto: *el caso del Puerto de Montevideo*.
- CPA Ferrere (2017.a), Análisis del impacto de la exportación de ganado en pie en Uruguay.
- CPA Ferrere (2017.b). El precio de los combustibles en Uruguay.
- DIEA (2019.a). Anuario Estadístico Agropecuario 2019.
- Fonterra (2018). Fonterra Annual Report 2018.
- Guardia V, Robaina R y Pigurina G (2004), Productos comerciales de la faena y desosado del ganado vacuno, INAC, serie técnica n° 33
- DIEA (2019.b). Estadísticas del Sector Lácteo 2018.
- INAC (2004). Productos comerciales de la faena y desosado del ganado bovino.
- INAC (2019), Indicadores de Desempeño de la Industria Frigorífica Uruguaya: Análisis económico-financiero innominado, Ejercicios 2014–2018
- Jarvis (1974). Cattle as Capital Goods and Ranchers as Portfolio Managers: An application to the Argentine Cattle Sector.
- Kis (2016). La lana: marca país en el comercio internacional. Proyecto de Tesis Doctoral. Universidad de Montevideo.
- Mazzuchi, Rodríguez y González (2015). Negociación colectiva, salarios y productividad. El caso uruguayo. OIT, Ginebra.
- MIEM (2012). Conociendo el sector de la micro, pequeña y mediana industria láctea del Uruguay.
- New Zealand Meat Industry Association (2019), Annual report 2019
- OCDE/FAO (2019), OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2019-2028, OECD Publishing, París/Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Roma <https://doi.org/10.1787/7b2e8ba3-es>.
- Oddone (2019). ¿Por qué Uruguay es un país caro?. Blog Sextante.
- Piedrabuena et al (2011). Mapeo y cuantificación de la cadena láctea uruguaya. En Arbeletche et al, La Cadena Láctea en Uruguay: Planeamiento Estratégico para el Litoral Oeste (pp. 109-123).

Revista Forestal (2019). Por partida triple. <http://www.revistaforestal.uy/logistica/por-partida-triple.html>

Rodríguez Miranda (2013). Estudio de cadena de valor de la industria textil-vestimenta en Uruguay. Red LATN.

Souto, Tommasino y Errea (2012). Procesos logísticos en las principales cadenas agropecuarias. Observatorio Nacional de Transporte y Logística. Proyecto UR-T1066 (BID – MTOP/DNPL).

Souto, Tommasino, Errea y Sader (2018). Logística de las cuatro principales cadenas agroindustriales del Uruguay. BID, Nota Técnica IDB TN 1558.

The Australian Meat Processor Corporation (2019), Cost to operate and processing cost competitiveness: a combined report.

Uruguay XXI (2013). Informe sector arrocero.

Uruguay XXI (2018). Oportunidades de exportación. Tops de Lana.

ANEXOS

Enfoque conceptual: productividad, crecimiento, precios y salarios

Productivity isn't everything, but in the long run it is almost everything.

Paul Krugman, 1994¹⁴

En esta sección se analiza brevemente el fenómeno de la productividad desde la óptica macroeconómica, se analizan los determinantes de la productividad desde un enfoque de firma y se propone un marco conceptual para el análisis de las cadenas agroindustriales abordadas en este documento. Este marco conceptual sirvió de guía además para orientar las entrevistas realizadas con actores productivos de cada una de las cadenas entrevistadas en el marco de este documento.

La productividad desde la óptica macroeconómica

Desde los trabajos pioneros de Solow en 1956¹⁵, la teoría económica sugiere que el crecimiento de una economía a largo plazo depende de la productividad de los factores, determinada en última instancia por el conocimiento y el progreso técnico. En las décadas siguientes, los trabajos de Arrow (1962)¹⁶, Romer (1986)¹⁷ y Lucas (1988)¹⁸ avanzaron en la conformación de un cuerpo de modelos de crecimiento endógeno que permiten entender cómo se generan y qué efectos tienen los procesos de creación de conocimientos, acumulación de capital humano y mejoras en la productividad.

Esta literatura aborda el crecimiento desde un enfoque de largo plazo, a diferencia de otras corrientes que se enfocan en analizar el origen y las consecuencias de los ciclos

económicos en el corto y mediano plazo. Esto implica que estos modelos suponen que a largo plazo desaparecen las rigideces y se neutralizan los shocks de corto plazo que explican la ocurrencia de ciclos. El análisis de largo plazo adopta entonces una concepción del lado de la oferta; es decir que, para un nivel de demanda dado, este enfoque implica analizar cuáles son los determinantes de una función de producción que permiten expandir sistemáticamente los niveles de producción.

A efectos de lograr una abstracción sobre el rol que tienen los factores productivos y la mejora tecnológica, es posible plantear una función de producción simplificada con la siguiente estructura:

$$Y = F(K, q, L, h, A)$$

Donde **Y** es el nivel de producción, **K** representa la dotación de capital físico (maquinaria, infraestructura, edificios); **q** representa la tecnología vigente en cada unidad de **K**; **L** representa la cantidad de trabajo (horas trabajadas por ejemplo); **h** representa la calidad del capital humano (educación, entrenamiento, talento y capacidades de las personas); **A** representa el estado del conocimiento en general y la forma en que se coordinan, gestionan y organizan los factores para producir.

Todos estos factores tienden a cambiar a lo largo del tiempo, y además son distintos entre países y entre firmas. Esas diferencias explican en buena medida las diferentes capacidades de producción y los distintos niveles de eficiencia (productividad) entre países y empresas.

En términos simplificados, podría definirse la productividad de los factores como la relación entre volumen de producción (litros, toneladas, etc.) y cantidad física de factores utilizados (cantidad de máquinas, cantidad de horas/personal):

14 The Age of Diminished Expectations.

15 A Contribution to the Theory of Economic Growth.

16 The Economic Implications of Learning by Doing.

17 Increasing Returns and Long-Run Growth.

18 On the mechanics of economic development.

- Productividad del capital $Y / K = F(K, q, L, h, A) / K$
- Productividad del trabajo $Y / L = F(K, q, L, h, A) / L$

Dado que Y es una función que depende de la cantidad de factores, es relevante comprender algunas reglas generales sobre la relación existente entre cantidad de factores y nivel de producción. Estas relaciones cambian según los niveles de dotación de cada factor (rendimientos marginales), según la relación que hay entre factores (complementariedad), según la calidad de los factores (q y h) y según la forma en que se organicen, gestionen y combinen estos factores (A).

A partir de estos trabajos teóricos y de la evidencia de distintos procesos de crecimiento a nivel global es posible establecer algunos principios que son útiles a efectos de los objetivos de este documento:

- **Rendimientos marginales decrecientes.** Para dotaciones bajas de K y L , un aumento de la cantidad de factores tiene efectos significativos en la producción, pero a medida que aumenta la dotación de factores los rendimientos empiezan a decrecer en el margen hasta que el aporte marginal se acerca a cero. Por ejemplo, la introducción de un tractor agrícola en un productor familiar con una estructura de 1 trabajador ($L=1$) que utiliza tracción a sangre puede representar un salto importante en su producción, pero incrementos adicionales de la cantidad de tractores tendrá efectos decrecientes; en algún punto un tractor adicional no tiene efectos incrementales sobre la producción.
- **Los factores son complementarios.** Una vez que se estabilizan los sistemas de producción, aumentar Y en forma sostenida requiere aumentos proporcionales de los factores. La acumulación de capital físico por sí misma no puede asegurar un crecimiento sostenido a largo plazo; si puede explicar procesos de crecimiento en países con stock inicial de capital bajo (normalmente países rezagados en términos de ingresos), pero una vez que el stock de capital alcanza valores "elevados", aumentar la producción requiere incrementar también la cantidad de trabajo (complementariedad). Volviendo al ejemplo anterior, introducir el segundo y tercer tractor en una granja de agricultura familiar requiere aumentar la dotación de L para manejar esos tractores; aumentar la cantidad de tractores sin operarios que los manejen tienen efectos nulos sobre la producción.

Las dos reglas anteriores combinadas determinan que si no hay cambios en la calidad (q, h y A), a largo plazo una economía no puede crecer únicamente aglomerando factores. En otras palabras, aumentos en la dotación de factores no pueden conducir a incrementos sistemáticos en la productividad de los factores. El factor L es finito a largo plazo (una vez que se estabilizan los procesos demográficos), por lo que K es el único factor físico que puede aumentar indefinidamente si el nivel de ahorro lo permite y si el retorno de esa inversión lo justifica. Sin embargo, el principio de complementariedad y el de rendimientos marginales decrecientes determinan que el proceso de crecimiento tiende a agotarse si el único cambio en F es la dotación de K . Por tanto, incorporar "más" maquinaria puede mejorar la productividad del trabajo a corto plazo, pero en algún momento esta mejora encontrará los límites de los rendimientos marginales decrecientes y de la complementariedad.

- **Cambios en (A, q, h) aumentan la productividad de los factores.** Cambios en la tecnología y en la calidad del capital humano "quiebran" las reglas anteriores. Más aún, mejoras sostenidas en la calidad de los factores y en la tecnología de las funciones de producción son los procesos que aseguran procesos sostenibles de aumento en la productividad de los factores. Un cambio en (q) podría romper el principio de rendimientos marginales decrecientes. Retomando el ejemplo del agricultor: un tractor moderno tiene incorporadas tecnologías que mejoran su rendimiento, por lo que sustituir un tractor antiguo por un moderno generan un "salto" en la producción (Y) y mejora la productividad de ese trabajador (Y/L). Un cambio en (q) podría romper el principio de complementariedad de los factores ya que permiten incrementar la producción sin necesidad de incrementar la dotación de capital humano. Por ejemplo, la introducción de sistemas automatizados y robotizados permite incrementar la producción en plantas industriales o en sistemas logísticos sin necesidad de aumentar la dotación de L , o incluso reduciéndola. Es así que la mejora en A, q y h permite aumentar la producción de un país/empresa y aumentar significativamente la productividad de la mano de obra (Y/L).
- **Complementariedad entre q y h .** Si bien las mejoras en calidad (A, q y h) permiten romper las reglas de rendimientos de los factores físicos, también podría

argumentarse que a largo plazo no es sostenible pensar en mejoras permanentes en q sin una contrapartida en cambios en h . A nivel país los procesos de generación de conocimiento, la educación (h) y la investigación son los motores de la innovación tecnológica del capital (q). A nivel firma, la introducción de tecnologías robotizadas requiere nuevas capacidades que no eran necesarias para operar tecnologías analógicas o mecánicas, lo que requiere capacitar a la dotación de trabajadores o sustituirlos por otro perfil de trabajadores.

En otras palabras, mejorar la calidad del capital físico sin procesar una adecuación del capital humano conducirá inevitablemente a un uso subóptimo del capital y a rendimientos marginales decrecientes del factor capital. Por tanto, no es posible pensar una estrategia de crecimiento sostenido a largo plazo en un país sin trabajar en mejoras sistemáticas de la calidad del capital humano.

La productividad desde la óptica de una firma

Los principios generales planteados en la sección anterior aplican tanto para analizar el desempeño de un país como el desempeño de una empresa. Sin embargo, desde la óptica de una empresa existen algunos elementos adicionales que incorporan algunas especificidades al problema. En esta sección se analizan algunos de estos elementos específicos a nivel firma y se esbozan también algunas particularidades a tener en cuenta al momento de analizar la productividad en las agroindustrias analizadas en este documento.

Bienes públicos y elementos exógenos. A diferencia de un país, desde la óptica de la firma hay condiciones de mercado que están y que son por tanto exógenas a su sistema de decisión. Por ejemplo, un país elige la cantidad y calidad de infraestructura, lo que afecta el nivel agregado de K e impacta en el crecimiento de la economía a largo plazo. También es relevante para la eficiencia y resultados de la empresa i ; pero para esa empresa esa decisión está dada por un sistema que excede su espacio de decisión y por tanto es una variable de estado que es exógena a su gestión. Lo mismo sucede con el sistema de educación formal: las empresas no deciden el presupuesto asignado al sistema de educación pública ni intervienen en la gestión de estos recursos, aunque el resultado de este sistema afecta notablemente la calidad del capital humano que la empresa i contrata en el mercado laboral. El marco normativo en general es también una variable exógena que condiciona la dotación

y la organización de los factores a nivel empresa. A modo de ejemplo, la normativa sobre cumplimiento medioambiental puede afectar la dotación y calidad del capital debido a las exigencias de funcionamiento y habilitación de una industria; en tanto que la normativa laboral puede condicionar la dotación de factores y los mecanismos de remuneración de los trabajadores.

Desde el largo plazo hacia el corto plazo. El marco teórico planteado en la sección anterior adopta un enfoque de largo plazo, donde se supone que las empresas tienen flexibilidad absoluta para definir el stock de capital físico necesario y la dotación óptima de personal necesarios para optimizar su proceso de producción. Sin embargo, la evidencia muestra que a corto plazo el capital físico tiene rigideces, ya que la incorporación de nuevas maquinarias o ampliación de plantas de producción no se materializa en forma inmediata; del mismo modo, el cierre de capacidades de sectores en declive ocurre en forma discreta una vez que se asume que el mercado procesó un declive permanente. Si bien la caída de la producción es continua, el cierre de capacidades suele adoptar una forma discreta y eso introduce discontinuidades en las mediciones de Y/L . Algo similar ocurre con la dotación de personal: en ciclos alcistas el personal es más flexible que el capital físico (salvo que la economía esté en pleno empleo), pero en ciclos bajistas tanto los salarios nominales como la cantidad de puestos de trabajo presentan rigideces a la baja, lo que introduce fricciones en la configuración de la función de producción. Por ejemplo, la evidencia sugiere que la Productividad Total de los Factores (PTF) tiende a caer en la fase baja de los ciclos porque las empresas optan por no “desarmar” su stock de capital humano.

Es por este motivo que, a corto y mediano plazo, algunos elementos de contexto que son exógenos a las decisiones de las empresas pueden afectar los niveles de producción y la productividad de la mano de obra de una firma, en particular en el caso de agroindustrias. Por ejemplo, el nivel de producción en la fase primaria de la cadena impacta en el volumen de producción y en la utilización de la capacidad instalada en la fase industrial. Asimismo, un shock a la baja en la disponibilidad de materias primas (como ocurrió recientemente en algunas de las cadenas agroindustriales analizadas en este documento) pueden afectar a la baja la productividad del trabajo (medida como Y/L) si existen rigideces para adecuar la cantidad de trabajadores.

Desde lo macro a lo micro. El rendimiento físico de los factores productivos también es crítico en la competitividad y rentabilidad de las firmas. Asumiendo razonablemente que una firma *i* no puede fijar precios (están dados por el mercado), la eficiencia en el uso de los factores tiene un impacto directo en los resultados, y por tanto, en el retorno del capital. Con el objetivo de abstraer el problema y de aislar los determinantes que afectan la productividad física de los factores, podría asumirse que una empresa *i* compra insumos y materias primas en el mercado, y que los procesa combinando capital físico (K) y capital humano (L) para producir su producto final (Y). A continuación se mencionan algunos elementos específicos a efectos de ilustrar de qué manera estos conceptos abstractos afectan los niveles de producción y la productividad de los factores en las empresas que operan en las agroindustrias que son objeto de análisis en este documento. Estos elementos pueden ser de utilidad a efectos de entender la variabilidad de la productividad de los factores que normalmente se observa entre firmas de un mismo país, y entre distintos países.

Adecuación tecnológica del capital. En los hechos las empresas combinan capital que incorporan distintas calidades tecnológicas (q). Es así que capital más moderno y con mejor tecnología arrojará mayores niveles de producción y también mayor Y/L (dado todo lo demás igual).

Calidad del capital humano. En su función de producción las empresas utilizan recursos humanos con distinto nivel de educación formal, capacidades y entrenamiento (h). Trabajadores con mejor formación formal y con mayor capacitación laboral permitirán hacer un mejor uso del capital, y podrán mejorar los niveles de Y/L (todo lo demás igual). Esta dimensión es crecientemente relevante a medida que cambia la calidad del capital (q), dado el principio de complementariedad del conocimiento (A, q, h) mencionado anteriormente. En otras palabras, el proceso de innovación en el capital físico trae embebidas nuevas tecnologías que requieren nuevos conocimientos por parte de los trabajadores; en ausencia de esos conocimientos las nuevas tecnologías podrían derivar en niveles de producción inferiores al óptimo técnico y/o en dotaciones de personal mayores al óptimo técnico, afectando en ambos casos la productividad de la mano de obra (Y/L).

Entender en qué medida la calidad del capital humano disponible está en línea con la calidad del capital físico, eva-

luar si esto explica brechas de productividad con respecto a otros países e identificar las necesidades en materia de formación de trabajadores a partir de las nuevas tecnologías que la industria está introduciendo, son elementos centrales de este documento con el objetivo de alimentar acciones orientadas a mejorar la productividad en las agroindustrias locales.

Escala, nivel de producción y capacidad ociosa: si el nivel de producción de una firma se ubica por debajo de la escala mínima eficiente, es posible que los resultados de Y/L sean inferiores a plantas que operan a capacidad plena o en el óptimo teórico (dado todo lo demás igual). Dado que normalmente existe una dotación mínima de personal necesario para operar una empresa y una planta industrial, y que parte de esa dotación es relativamente fija a los niveles de producción, es posible anticipar que plantas de menor tamaño suelen tener menores niveles de Y/L . Esto introduce una dimensión relevante a efectos de comparar firmas locales, pero también es importante tenerlo en cuenta al comparar firmas locales con jugadores globales. Esto es particularmente relevante en agroindustrias como las analizadas en este documento dado que en muchos casos la oferta interna de materias primas está determinada por decisiones que hacen los productores en fase primaria. Cuando esa oferta atraviesa de contracción, comienza a aumentar la capacidad ociosa en fase industrial y en algunos casos la producción se ubica por debajo de escalas mínimas eficientes, afectando los indicadores de Y/L , sobre todo si las empresas enfrentan rigideces para adecuar la dotación laboral a corto plazo.

Organización y gestión de factores productivos. Además de comprar materias primas y de definir dotación de K y L , las empresas combinan estos factores aplicando distintos modelos organizacionales, introduciendo reglas e incentivos para coordinar los procesos de producción y optimizar sus resultados económicos (A). La utilización de procesos de mejora continua, sistemas de aseguramiento de calidad, la utilización de incentivos salariales por productividad o primas por presentismo son distintos mecanismos que buscan combinar mejor los recursos disponibles para asegurar un proceso de producción eficiente. Una mejor organización del trabajo permite optimizar el uso del capital disponible (todo lo demás igual). En el mismo sentido, un mayor esfuerzo y compromiso de los trabajadores puede mejorar los niveles de Y/K y Y/L (dado todo lo demás igual).

Identificar con precisión cuáles de estos elementos determinan la productividad del trabajo en una empresa o país no resulta una tarea sencilla. Esto es así porque en la práctica estos elementos se combinan (no se cumple el supuesto de *ceteris paribus*), por lo que normalmente no resulta sencillo identificar el peso relativo de cada uno de estos factores a partir de datos observados. Por este motivo, los documentos de trabajo que se basan en enfoques cuantitativos requieren bases de datos potentes y formularios estadísticos profundos y precisos con el objetivo de recoger la variabilidad de casos posibles. En este documento de trabajo se siguió en enfoque cualitativo a partir de entrevistas con la gerencia de distintas empresas del sector. Los cuestionarios utilizados para orientar estas entrevistas fueron elaborados siguiendo este marco conceptual.

Normativa laboral en Uruguay y su incidencia en la productividad del trabajo

Si bien no es posible afirmar que existe un nexo causal entre la normativa laboral y el desempeño en materia de productividad, en teoría la forma en que se organiza el mercado laboral puede operar como un promotor o incentivo a la productividad, o puede operar como una restricción si genera rigideces que no favorece una asignación óptima de recursos. A continuación se recogen conclusiones de dos antecedentes que abordan algunos aspectos del mercado laboral local y su relación con la productividad del trabajo.

Mazzuchi et al (2015) sostienen que Uruguay no ha sido exitoso en incorporar la productividad en la negociación colectiva de salarios, y que esto se vincula en parte a que la negociación colectiva es por sectores, con algunos grupos que se arrastran desde 1943 y “cuya lógica fundacional fue asegurar salarios mínimos por categorías de actividad, asegurar que los más desfavorecidos tuvieran un piso mínimo”. Podría afirmarse que la negociación colectiva persigue más bien un objetivo redistributivo y no un objetivo de fijar precios y salarios en base a condiciones de eficiencia que aseguren una asignación eficiente de recursos entre sectores.

Categorías, dotación óptima de L y productividad de la mano de obra. La definición de categorías está realizada en base a escalas jerárquicas rígidas y discretas, no se adaptan a esquemas de trabajo de tareas de naturaleza continua y puestos polifuncionales. Esto genera rigideces en la elección de la dotación óptima por parte de las empresas: en algunos

casos la polifuncionalidad resulta costosa ya que obliga a ascensos de categorías, por lo que para algunas empresas la decisión óptima es aumentar la dotación de categorías bajas por encima del óptimo de mercado, afectando indicadores de Y/L. Este fenómeno es más desafiante cuanto menor es el tamaño de la firma, ya que el esquema de categorías está diseñado para empresas grandes.

Pese a su concepción redistributiva, Arim (2016) afirma que la configuración actual de la negociación colectiva puede inducir resultados que encierran una elevada desigualdad horizontal. Por ejemplo, en el caso de negociación sindical a nivel de rama, si los sindicatos se preocupan por el nivel de salarios pero no de empleo, el salario resultante se ubica por encima del salario de mercado, obligando a la reasignación de trabajadores hacia otras ramas con menores niveles de productividad y salarios más bajos. El resultado de este proceso es “asignación subóptima de recursos y una importante desigualdad horizontal, puesto que trabajadores productivamente idénticos perciben remuneraciones diferenciadas”.

Ramas, categorías y desigualdad horizontal. Bajo el enfoque planteado por Arim podría argumentarse que la negociación por rama y por categoría puede conducir a una menor eficiencia y desigualdad horizontal, ya que dos trabajadores idénticos que desempeñan la misma tarea pueden tener remuneraciones distintas en dos ramas con salarios mínimos diferentes o con categorías diferentes. En este sentido, la determinación de salarios en base a tareas, competencias y habilidades de forma transversal a las ramas podría ser un mejor proxy de la productividad física de los trabajadores; aunque también es justo reconocer que sería un proceso engorroso y difícil de aplicar en la práctica.

Asimetrías productivas. Arim (2016) sostiene que el hecho de que Uruguay no considere la asimetría entre empresas como parámetro de negociación colectiva tiene efectos severos sobre la competencia, ya que las pautas podrían favorecer a las empresas grandes o a las más eficientes, dificultando la sobrevivencia de empresas nacientes. Arim (2016) sostiene que es necesario evitar que la negociación colectiva funcione como barrera a la entrada.

Ciclos de precios internacionales y rigideces a la baja. Arim afirma que en contextos de picos de demanda o boom de precios internacionales las empresas tienen incentivos a cerrar acuerdos que no interfieran en la producción

y comercialización, permitiendo la realización de rentas empresariales altas pero no necesariamente duraderas. Esto no sería un problema en un mercado laboral con mecanismos de flexibilidad nominal. Sin embargo, el autor afirma que “si el escenario cambia, el convenio colectivo puede constituir una rigidez importante para procesar los ajustes necesarios a través de los mecanismos socialmente más eficientes”.

Guía orientadora para relevamiento cualitativo de información.

En lo que refiere al método de recopilación de información, no se efectuó un relevamiento cuantitativo a efectos de resguardar información de carácter estratégico y confidencial de las empresas. De este modo, se realizaron entrevistas cualitativas con referentes de las empresas en áreas como mantenimiento, operaciones o recursos humanos, siguiendo los lineamientos y preguntas orientadoras que se presentarán a continuación. Estas preguntas van de lo general a lo particular, y no pretenden ser un cuestionario taxativo, sino un conjunto de preguntas orientadoras para las entrevistas:

Sobre la empresa, su estructura y su flujo de producción:

- Comprender la organización de la empresa y sus centros de producción: cantidad de plantas, capacidad de cada planta, organización de la producción, flujo de materias primas y flujo de exportación.
- Comprender la cadena de generación de valor y los procesos críticos en el flujo de producción.
- Evaluar la variabilidad que existe entre los distintos procesos: cuáles son las partes del proceso productivo que requieren mayor interacción de la mano de obra, cuáles son más bien automáticos, cuáles son automatizables a corto o mediano plazo.

Adecuación del capital:

- Entender si la empresa/sector ha realizado inversiones en maquinaria/capital en los últimos años, si la tecnología utilizada está obsoleta o si por el contrario, la empresa/sector cuenta con tecnología de última generación (frontera tecnológica mundial).
- En caso de que se trate de capital obsoleto o antiguo,
- ¿Una adecuación del capital permitirá reducir sustancialmente la dotación de mano de obra para el nivel de producción actual? Aproximadamente, ¿en qué magnitud porcentual?

- ¿Qué restricciones enfrenta la firma para renovar su capital? ¿Es un problema de falta de financiamiento? ¿o la inversión estimada no genera un retorno económico y por tanto no se justifica?

Escala y capacidad ociosa:

- Efecto escala: capacidad de producción de la planta/empresa; ¿cómo compara con “plantas modelo” en otros países o con complejos industriales de gran dimensión en otros países?
- Comprender si la empresa opera en el límite de su capacidad industrial o si existe una capacidad ociosa remanente que pueda estar afectando los resultados de Y/K y Y/L . Por ejemplo, ¿las plantas operan en un turno o podrían operar en dos o en tres? ¿las plantas que operan en tres turnos tienen todos los turnos completos o hay capacidad para aumentar la producción sin ampliar capacidad?

Composición del capital humano.

- Estructura aproximada de personal según categoría: (i) dirección, gerencia y administración, (ii) gerencias y jefaturas, (iii) operarios de planta, (iv) servicios de apoyo (mantenimiento, soporte, etc.).
- Estructura aproximada de personal según nivel de capacitación: perfil del personal con formación terciaria (universidad o tecnicatura), perfil del personal con capacidades específicas (aprendidas en procesos formales o en learning by doing en la compañía) y perfil de personal sin capacidades técnicas específicas.
- Estructura de personal por procesos y capacidades: comprender cuáles son los procesos/productos que requieren personal con niveles de capacitación elevada (técnicos especializados, universitarios, etc.), cuáles son los procesos que requieren personal con conocimientos medios (algún grado de especialidad o conocimiento) y cuáles son los procesos que utilizan personal sin capacidades especiales.

Calidad y adecuación del capital humano.

- Adecuación actual de la dotación: ¿La empresa tiene en su staff todos los perfiles que demanda el proceso? ¿Existe algún campo de conocimiento o algún perfil de trabajador en el que hay dificultades notorias para encontrar personal en el mercado? ¿Cuáles son las capacidades escasas o los perfiles más demandados del mercado? ¿En qué medida estas restricciones en la cali-

dad del capital humano afectan el rendimiento de la tecnología con la cuenta la empresa (en otras palabras, hay algún proceso en el que el rendimiento o productividad sea inferior al estándar técnico y que eso se pueda adjudicar a la falta de operarios adecuados para ese proceso o esa tecnología?

- Adecuación a futuro:
- ¿En qué medida la industria mundial está incorporando nuevas tecnologías a nivel global? Esas tecnologías están disponibles en la empresa? ¿Están disponibles en Uruguay pero en otras empresas/sectores?
- ¿Cuáles son las tecnologías o mecanismos de producción más disruptivos a nivel internacional? ¿Es posible utilizarlos en Uruguay? ¿La calidad del capital humano implica una barrera para adoptar nuevas tecnologías (a modo de ejemplo, robótica, automatismos, IA)?
- Proyectando la empresa a 5 – 10 años, ¿Cuál es el perfil del trabajador o dotación que debería tener la empresa para ser competitiva y poder incorporar tecnología de punta a nivel global?
- Si los recursos fueran infinitos, ¿Dónde entiende que deberían enfocarse las políticas públicas en materia de formación de capital humano? Mencionar campos de conocimientos generales (a modo de ejemplo, matemáticas, ciencias, robóticas) o conocimiento específicos de procesos industriales o sistemas de producción (ingeniería industrial, robótica, sistemas hidráulicos y neumáticos, mecánica, eléctrica, electrónica, mecatrónica)?

Esfuerzo, dedicación e impacto en la organización del trabajo:

- ¿La empresa tiene mecanismos de incentivos orientados a mejorar la productividad? ¿Cuáles son mecanismos propios o están regulados por el convenio de rama?

- ¿Considera que la normativa laboral genera incentivos adecuados para promover el esfuerzo? Por ejemplo, ¿Considera que aspectos como la definición de categorías generan restricciones a la organización del trabajo, rigideces para adecuar la dotación de personal a las necesidades del proceso productivo? ¿En qué medida es posible modificar el marco legal, la regulación o los convenios salariales para promover un mejor aprovechamiento de la dotación de recursos humanos?
- ¿El ausentismo laboral es un problema al momento de organizar las actividades diarias? ¿Se trata de un ausentismo recurrente (DISSE, BSE, etc.) o ausentismo aleatorio e imprevisto?

Caracterización de la industria y de las empresas entrevistadas

Con el fin de proteger la privacidad de las empresas que brindaron información para este estudio, a continuación se realiza un relevamiento cuantitativo general de todas las empresas en cada sector, con una caracterización de las empresas incluidas en las entrevistas (porcentaje del mercado que estas cubren y tamaño de las empresas). De este modo, se tiene un panorama sobre las empresas incluidas en el relevamiento sin explicitar la información individual de cada una de estas. Debido a la limitada disponibilidad de información, este relevamiento cualitativo general se hace en base a las exportaciones de cada industria. En caso de encontrarse disponibles, las cifras de producción total se presentan en la sección correspondiente de cada agroindustria.

En la Tablas 16 a 19 a continuación se presenta una síntesis de las exportaciones para el año 2019 de la producción

Tabla 23: Mapa de exportaciones de la industria de tops de lana

Exportaciones de tops de lana 2019 (valores FOB)		
Empresa	Total FOB (Miles USD)	% FOB
Lanas Trinidad SA	43.056	40,7%
Engraw SA	29.342	27,7%
Central Lanera Uruguaya	20.010	18,9%
Tops Fray Marcos SA	10.473	9,9%
Nogalina SA	2.726	2,6%
Montelan SA	151	0,1%

Fuente: Infonecta.

de las industrias bajo consideración, distinguiendo lo exportado por cada empresa. Cabe notar que los registros de exportaciones de cada una de las industrias no constituyen necesariamente un panorama comprensivo de la industria productora, en tanto estos no recogen a la producción destinada al mercado interno. Lo anterior implica que tanto los valores exportados por cada empresa, así como las empresas en sí mismas pueden no representar a la industria en su

totalidad, estando las cifras sesgadas hacia aquellas empresas con mayor orientación exportadora. Mientras que en industrias como la del arroz y la de los tops de lana el panorama exportador es bastante ilustrativo de la situación general de la industria, debe tenerse mayor cautela en el caso de los productos lácteos y de la carne, bienes con mayor presencia en el mercado interno.

Tabla 24: Mapa de exportaciones de la industria arrocera

Exportaciones de arroz 2019 (valores FOB)		
Empresa	Total FOB (Miles USD)	% FOB
Saman	161.023	43,4%
Glencore SA	48.845	13,2%
Casarone Agroindustrial SA	45.801	12,3%
Damboriarena SRL	44.351	11,9%
Coopar SA	29.284	7,9%
Demelfor SA	8.323	2,2%
Frontera Comercial SRL	7.641	2,1%
Arrozal 33 SA	4.095	1,1%
Piamont SA	2.629	0,7%
Estancia Gaucho SA	2.310	0,6%
Bonistar SA	2.274	0,6%
Tospil SA	2.108	0,6%
Agridiamond SA	2.091	0,6%
Pivetta Hermanos SRL	2.007	0,5%
Ricetec SA	1.925	0,5%
Zensho Alimentos SA	1.881	0,5%
Schrank Valnei	992	0,3%
Argu SRL	876	0,2%
Ibafir SA	876	0,2%
Gazir SA	705	0,2%
D´avila Fleck Silomar Oscar y D´Avila Fleck AA	684	0,2%
Bottaro Carve Rafael	218	0,1%
Valle del Toro SA	127	0,0%
Ermisa SA	74	0,0%
Itaroquem SA	45	0,0%
Ontelur SA	1	0,0%
Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria	0	0,0%
BASF SA	0	0,0%
Victorica Consignaciones SRL	0	0,0%

Fuente: Infonecta.

En el caso del sector de **tops de lana**, se relevó información de tres de las principales empresas de la industria, abarcándose un porcentaje de mercado de aproximadamente 70%. Como se desarrolló en el documento, la industria de tops de lana está principalmente constituida por cuatro empresas que comprenden entre un 97% y 98% de lo exportado (lo que en este caso es ilustrativo de la situación de toda la industria). Si bien las empresas siguen distintas estrategias comerciales a fin de lograr un mejor posicionamiento en el mercado exportador, estas son muy similares en lo que refiere a tecnología de producción y capital humano, por lo que los autores de este documento entienden que el rele-

vamiento de información es representativo de la situación de toda la producción.

En lo que refiere a la producción de **arroz**, se entrevistó a dos de los principales molinos de la industria a través de la Gremial de Molinos Arroceros (GMA). De este modo, se cubrió una cuota de mercado de aproximadamente 60% (como puede ser apreciado a nivel de exportaciones, este es un sector que presenta altos niveles de concentración). En este sentido, la muestra podría estar sesgada hacia el funcionamiento de las empresas de mayor porte, habiendo quedando por fuera aquellas empresas de menor capacidad

Tabla 25: Mapa exportador de la industria frigorífica

Exportaciones de carne bovina 2019 (valores FOB)		
Empresa	"Total FOB (Miles USD)"	% FOB
Frigorífico Tacuarembó SA	186.120	10,4%
Breeders & Packers SA	169.739	9,5%
Frigorífico Las Piedras SA	162.198	9,1%
Ontilcor SA	146.327	8,2%
Pulsa SA	122.818	6,9%
Establecimientos Colonia SA	122.259	6,9%
Frigorífico Carrasco SA	111.704	6,3%
Frigorífico Canelones SA	104.753	5,9%
Chiadel SA	93.673	5,3%
Cledinor SA	93.000	5,2%
Bilacor SA	75.761	4,2%
Inaler SA	75.606	4,2%
Frigorífico San Jacinto SA	67.789	3,8%
Sirsil SA	50.769	2,8%
Lorsinal SA	46.138	2,6%
Frigorífico Casa Blanca SA	34.039	1,9%
Copayan SA	27.973	1,6%
Rondatel SA	27.087	1,5%
Ersinal SA	20.026	1,1%
Frigocerro SA	14.737	0,8%
Somicar SA	14.687	0,8%
Shneck SA	9.534	0,5%
Clademar SA	4.541	0,3%
Dinolar SA	870	0,0%
Oferan SA	816	0,0%
Diplaca SA	576	0,0%

Fuente: Infonecta.

de producción, como por ejemplo aquellas centradas en producción de arroz cáscara o paddy.

Para la industria frigorífica uno de los insumos utilizados fue el Informe Innominado de la Industria Frigorífica (INAC (2019)), documento que presenta un relevamiento comprensivo de la industria del país. Además de lo anterior se llevaron a cabo algunas entrevistas de carácter general sobre el sector, realizando consultas al sector empresarial a través de la Cámara de la Industria Frigorífica (CIF) y ADIFU (Asociación de Industrias Frigoríficas del Uruguay).

En lo que refiere a los **lácteos**, la información utilizada proviene principalmente de fuentes secundarias, dado que el equipo de consultores no tuvo acceso directo a información primaria que permitiera realizar un análisis comprensivo de la productividad del capital humano en esta industria. En

concreto, si bien se realizó una reunión de carácter general sobre el sector, no se logró coordinar entrevistas con actores como gerentes de planta, recursos humanos o representantes de los trabajadores. Pese a estas limitantes de información, se intentó capturar la realidad de toda la industria mediante diferentes fuentes de información. En cualquier caso, la falta de información primaria constituyó una limitante importante para la estimación de productividad en este trabajo, por lo que este análisis constituye una línea de investigación para otros trabajos a futuros.

Si bien la industria láctea tiene un conjunto relevante de industria con fuerte orientación al mercado interno, a continuación se presentan estadísticas de exportación con el objetivo de contar con una primera aproximación al tamaño de las distintas empresas del sector.

Tabla 26: Mapa exportador de la industria láctea

Exportaciones de productos lácteos 2019 (valores FOB)		
Empresa	"Total FOB (Miles USD)"	% FOB
Conaprole	464.405	71,8%
Estancias del Lago SRL	54.295	8,4%
Alimentos Fray Bentos SA	37.097	5,7%
Petra SA	34.738	5,4%
Inlacs SA	22.163	3,4%
Gimley SA	16.515	2,6%
Claldy SA	6.129	0,9%
Calcar	5.615	0,9%
Lactosan SA	3.134	0,5%
Seglar SA	940	0,1%
Granja Pocha SA	684	0,1%
Nortedur SA	444	0,1%
Fort Masis SA	391	0,1%
Ecomel SA	279	0,0%
Pronaturalia SA	134	0,0%
La Vieja Bodega SRL	24	0,0%
Ontelur SA	0	0,0%

Fuente: Infonecra.

Producción, capacidad instalada y faena en establecimientos frigoríficos

Gráfico 17: Producción y capacidad utilizada por establecimiento

Faena y capacidad utilizada (ejercicio económico 2019)					
Establecimientos	Cabezas	Faena		Capacidad probada (cabezas)	Capacidad utilizada (%)
		%	Acumulado (%)		
FRIGORIFICO LAS PIEDRAS S.A.	186.478	8,3%	8,3%	323.700	58%
BREEDERS PACKERS URUGUAY S.A.	179.816	8,0%	16,3%	224.424	80%
FRIGORIFICO TACUAREMBO S.A.	178.924	8,0%	24,3%	292.548	61%
FRIGORIFICO CANELONES S.A.	155.988	6,9%	31,2%	250.320	62%
ONTILCOR S.A. (FRIG. MATADERO PANDO)	149.614	6,7%	37,9%	210.456	71%
ESTABLECIMIENTOS COLONIA S.A.	142.329	6,3%	44,2%	253.980	56%
FRIGORIFICO CARRASCO S.A.	140.058	6,2%	50,4%	268.176	52%
PULSA S.A.	126.676	5,6%	56,1%	280.116	45%
FRIGORIFICO SAN JACINTO-NIREA S.A.	101.851	4,5%	60,6%	293.376	35%
CHIADEL S.A.	97.332	4,3%	64,9%	142.440	68%
INALER S.A.	96.172	4,3%	69,2%	172.476	56%
BILACOR S.A.	87.535	3,9%	73,1%	132.516	66%
CLEDINOR S.A.	80.020	3,6%	76,7%	258.540	31%
SIRSIL S.A.	68.046	3,0%	79,7%	98.940	69%
FRIGORIFICO CASABLANCA S.A.	62.944	2,8%	82,5%	95.772	66%
LORSINAL S.A.	59.955	2,7%	85,2%	112.800	53%
COPAYAN S.A.	51.017	2,3%	87,4%	92.628	55%
ERSINAL S.A.	44.500	2,0%	89,4%	127.356	35%
RONDATEL S.A.	35.874	1,6%	91,0%	74.772	48%
FRIGOCERRO S.A.	23.074	1,0%	92,1%	46.656	49%
ARDISTAR S.A.	22.730	1,0%	93,1%	57.708	39%
ARROYAL SOCIEDAD ANONIMA	22.621	1,0%	94,1%	39.444	57%
CLADEMAR S.A.	22.327	1,0%	95,1%	92.064	24%
SOMICAR S.A.	20.266	0,9%	96,0%	34.728	58%
SUC. CARLOS SCHNECK S.A.	19.741	0,9%	96,8%	103.680	19%
SIMPLIFY S.A.	16.412	0,7%	97,6%	25.332	65%
OFERAN S.A.	15.749	0,7%	98,3%	35.376	45%
MATADERO LOS OLIVOS SOC. COL.	8.643	0,4%	98,7%	10.728	81%
FRIGORIFICO CUAREIM LTDA.	7.003	0,3%	99,0%	11.292	62%
CRAVEA LEMA MIRIAN ZULMA	6.765	0,3%	99,3%	21.588	31%
LUCHASOL S.A.	3.741	0,2%	99,4%	6.420	58%
INTENDENCIA MUNICIPAL DE ARTIGAS	3.483	0,2%	99,6%	6.144	57%
MATADERO MERCEDES S.A.	3.079	0,1%	99,7%	13.140	23%
LINERIM S.A.	2.906	0,1%	99,9%	11.064	26%
SIDERCOL S.A.	1.794	0,1%	99,9%	7.068	25%
LA TABLADA S.R.L.	1.257	0,1%	100,0%	9.984	13%
Total Industria	2.246.720	100%		3.248.496	69%

Fuente: elaboración propia en base a INAC

Gráfico 18: Faena en cabezas según especies y en toneladas (peso en gancho) para 2019

Faena y capacidad utilizada (ejercicio económico 2019)					
Establecimientos	Cabezas	Faena		Capacidad probada (cabezas)	Capacidad utilizada (%)
		%	Acumulado (%)		
FRIGORIFICO LAS PIEDRAS S.A.	186.478	8,3%	8,3%	323.700	58%
BREEDERS PACKERS URUGUAY S.A.	179.816	8,0%	16,3%	224.424	80%
FRIGORIFICO TACUAREMBO S.A.	178.924	8,0%	24,3%	292.548	61%
FRIGORIFICO CANELONES S.A.	155.988	6,9%	31,2%	250.320	62%
ONTILCOR S.A. (FRIG. MATADERO PANDO)	149.614	6,7%	37,9%	210.456	71%
ESTABLECIMIENTOS COLONIA S.A.	142.329	6,3%	44,2%	253.980	56%
FRIGORIFICO CARRASCO S.A.	140.058	6,2%	50,4%	268.176	52%
PULSA S.A.	126.676	5,6%	56,1%	280.116	45%
FRIGORIFICO SAN JACINTO-NIREA S.A.	101.851	4,5%	60,6%	293.376	35%
CHIADEL S.A.	97.332	4,3%	64,9%	142.440	68%
INALER S.A.	96.172	4,3%	69,2%	172.476	56%
BILACOR S.A.	87.535	3,9%	73,1%	132.516	66%
CLEDINOR S.A.	80.020	3,6%	76,7%	258.540	31%
SIRSIL S.A.	68.046	3,0%	79,7%	98.940	69%
FRIGORIFICO CASABLANCA S.A.	62.944	2,8%	82,5%	95.772	66%
LORSINAL S.A.	59.955	2,7%	85,2%	112.800	53%
COPAYAN S.A.	51.017	2,3%	87,4%	92.628	55%
ERSINAL S.A.	44.500	2,0%	89,4%	127.356	35%
RONDATEL S.A.	35.874	1,6%	91,0%	74.772	48%
FRIGOCERRO S.A.	23.074	1,0%	92,1%	46.656	49%
ARDISTAR S.A.	22.730	1,0%	93,1%	57.708	39%
ARROYAL SOCIEDAD ANONIMA	22.621	1,0%	94,1%	39.444	57%
CLADEMAR S.A.	22.327	1,0%	95,1%	92.064	24%
SOMICAR S.A.	20.266	0,9%	96,0%	34.728	58%
SUC. CARLOS SCHNECK S.A.	19.741	0,9%	96,8%	103.680	19%
SIMPLIFY S.A.	16.412	0,7%	97,6%	25.332	65%
OFERAN S.A.	15.749	0,7%	98,3%	35.376	45%
MATADERO LOS OLIVOS SOC. COL.	8.643	0,4%	98,7%	10.728	81%
FRIGORIFICO CUAREIM LTDA.	7.003	0,3%	99,0%	11.292	62%
CRAVEA LEMA MIRIAN ZULMA	6.765	0,3%	99,3%	21.588	31%
LUCHASOL S.A.	3.741	0,2%	99,4%	6.420	58%
INTENDENCIA MUNICIPAL DE ARTIGAS	3.483	0,2%	99,6%	6.144	57%
MATADERO MERCEDES S.A.	3.079	0,1%	99,7%	13.140	23%
LINERIM S.A.	2.906	0,1%	99,9%	11.064	26%
SIDERCOL S.A.	1.794	0,1%	99,9%	7.068	25%
LA TABLADA S.R.L.	1.257	0,1%	100,0%	9.984	13%
Total Industria	2.246.720	100%		3.248.496	69%

Fuente: elaboración propia en base a INAC

Exportaciones de arroz por empresa y sub-producto

Exportaciones de arroz por empresa y por tipo de sub-producto (año 2019; valor FOB en USD)						
Empresa	Arroz cáscara	Arroz cargo	Arroz semi-blancado y blanqueado	Arroz partido	TOTAL	Como % de FOB total
S A MOLINOS ARROCEROS NACIONALES SAMAN	5.000.412	12.546.464	126.653.192	17.156.794	161.356.864	43,4%
GLENCORE SA	1.986.574	4.203.349	39.956.312	2.997.410	49.143.644	13,2%
CASARONE AGROINDUSTRIAL SA	2.895.194	3.149.273	36.682.352	3.144.052	45.870.872	12,3%
DAMBORIARENA ESCOSTEGUY SRL	23.610.660	-	18.510.090	2.226.451	44.347.200	11,9%
COOPAR SA	3.109.282	4.662.893	18.761.028	2.824.958	29.358.160	7,9%
DEMELFOR SOCIEDAD ANONIMA	-	3.743.244	4.579.944	-	8.323.188	2,2%
FRONTERA COMERCIAL SRL	-	-	7.228.727	412.011	7.640.739	2,1%
ARROZAL 33 SA	211.540	1.378.656	1.647.454	857.503	4.095.153	1,1%
PINAMONT SA	-	2.628.854	-	-	2.628.854	0,7%
ESTANCIA GAUCHO OD SOCIEDAD AGROPECUARIA SA	1.746.769	43.500	465.503	49.500	2.305.272	0,6%
BONISTAR SA	107.741	2.133.265	-	32.799	2.273.805	0,6%
TOSPIL SA	227.283	-	1.866.618	14.252	2.108.153	0,6%
AGRIDIAMOND SA	-	293.388	1.797.797	-	2.091.185	0,6%
PIVETTA HNOS SRL	-	189.171	1.818.070	-	2.007.241	0,5%
RICETEC SA	1.924.925	-	-	-	1.924.925	0,5%
ZENSHO ALIMENTOS SA	-	7.694	1.872.991	-	1.880.685	0,5%
SCHRANK VALNEI	991.787	-	-	-	991.787	0,3%
ARGU SRL	-	-	876.350	-	876.350	0,2%
IBEFIR SOCIEDAD ANONIMA	-	-	873.023	-	873.023	0,2%
GAZIR SOCIEDAD ANONIMA	-	678.939	-	26.376	705.315	0,2%
D ´AVILA FLECK SILOMAR OSCAR Y D ´AVILA FLECK ACEMAR ABEL	667.290	16.721	-	-	684.011	0,2%
BOTTARO CARVE RAFAEL	217.960	-	-	-	217.960	0,1%
VALLE DEL TORO SA	90.696	35.861	-	-	126.557	0,0%
ERMISA SOCIEDAD ANONIMA	-	-	73.778	-	73.778	0,0%
ITAROQUEM SOCIEDAD ANONIMA	-	-	44.534	-	44.534	0,0%
ONTELUR SA	-	-	948	-	948	0,0%
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGROPECUARIA	41	-	-	-	41	0,0%
BASF URUGUAYA SA	6	-	-	-	6	0,0%
VICTORICA CONSIGNACIONES SRL	0	-	-	-	0	0,0%

Fuente: INFONECTA.

Productos lácteos elaborados según tipo y destino (año 2018)

Productos lácteos elaborados según tipo y destino. Año 2018.						
Productos	Productos		Destino de los productos			
	elaborados	Mercado Interno	Exportación		Venta otras	
	Cantidad ⁽¹⁾	Cantidad ⁽¹⁾	(mill lts eq)	Cantidad ⁽¹⁾	(mill lts eq)	industrias ⁽³⁾
TOTAL			526,8		2.104,4	
Grasas	16.371	4.316,0		12.760,6		338,4
Manteca	16.210	4.169,2	*	12.613,8	*	338,4
Butter oil	162	146,8	*	157,7	*	0,0
Quesos	57.459	26.334,8	233,3	28.767,8	95,7	842,7
a) Pasta dura	6.553	549,1	7,0	5.712,6	6,1	0
b) Pasta semi-dura	17.779	8.564,6	88,5	8.835,8	44,0	841,2
c) Pasta blanda y cuajada	20.352	12.229,4	127,1	6.948,4	43,4	0
d) Fundido o procesado	12.229	4.446,6	3,8	7.271,0	2,2	0
e) Rallado	546	545,1	7,0	0	0	2
f) En polvo	0	0	0	0	0	0
Leche en polvo	159.973	2.946,2	24,4	152.350,3	1.249	653,9
a) entera	145.052	2.558,2	20,1	136.969,3	1.077	101,0
b) descremada	14.921	388,0	4,3	15.381,0	171	552,9
c) preparación alimenticia	0	0,0	0	0	0	0
Leches fluidas	229.402	183,2	222,7	11,9	11,9	17,6
Leche pasteurizada envasada	157.248	156,5	159,0	0,0	0	0,0
Leches media y larga vida ⁽²⁾	60.543	48,2	51,3	11,9	12	0,0
Leche saborizada	954	0,9	0,8	0,0	0,0	0,0
Leche chocolatada	15.775	15,0	11,6	0,0	0	0,0
Varios						
Yogurt (natural, frutado, dietético)	38	34,5	0,0	0	0	1,0
Suero queso polvo y concentrado	15.487	775,0	*	15.023,5	*	5,0
Helados	10	8.198,3	11,6	221,5	314,1	0,0
Dulce de leche	16.521	16.171,2	32,1	219,0	434,0	0,0
Crema fresca o sin procesar	5.113	3.982,7	0,0	0,0	0,0	1.060,1
Flanes y postres	3.240	3.032,3	2,43	0,0	0,0	0,0
Suero de manteca en polvo	1.012	39,0	*	728,0	*	0,0
Caseína	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Caseinato de sodio	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Caseinato de calcio	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Leche maternizada	104	102,5	0,1	0,0	0,0	0,0
Preparación alimenticia	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Helado en polvo	0	38,7	0,1	0,0	0,0	0,0
Colet en polvo	0	0,0	0	0,0	0,0	0,0
Refresco lácteo	0	0,0	0	0,0	0,0	0,0
Tabletas	0	0,0	0	0,0	0,0	0,0

Fuente: DIEA - MGAP. (1) Líquidos (en millones de litros) y sólidos (en toneladas). (2) Incluye sachets y cajas. (3) Cantidades de ventas a otras empresas lácteas ubicadas dentro del país, como materia prima o productos para otras ventas. Se destinan al mercado interno o exportación. (*) No corresponde asignar litros equivalentes.

