

## Insumos importados, rendimiento de la empresa y características de la cadena de suministro

Alessio Muscillo, University of Siena

Paolo Pin, University of Siena

Tiziano Razzolini, University of Siena

Francesco Serti, IMT School for Advanced Studies Lucca

### Resumen

En este documento estudiamos si el "cierre de red" en la cadena de suministro puede explicar la heterogeneidad observada en la performance de las empresas que importan. Utilizando datos únicos de panel sobre flujos comerciales entre granjas de carne de res en la región italiana de Piamonte, analizamos una cadena de suministro secuencial caracterizada por la coexistencia de dos insumos de producción: ganado nacional, de menor calidad pero tradicional y menos arriesgado, y ganado importado, de mayor calidad pero expuesto a mayores riesgos y más complejo de manejar. Nuestros hallazgos indican que la confianza y la cooperación mutua, medidas a través del cierre de red (es decir, la proporción de relaciones productivas diádicas de una empresa con otras empresas que la existencia de terceros partners comerciales en común transforman en triadas "cerradas"), aumentan el rendimiento de las granjas que adoptan el sistema de producción que usa insumos importados. Por otro lado, el cierre de la red no afecta el rendimiento de las granjas que utilizan la tecnología más tradicional. Por lo tanto, la confianza entre los agentes de una cadena de suministro puede promover el uso de insumos importados de calidad superior.

### Introducción

La importación de insumos intermedios ha sido ampliamente reconocida como una de las principales fuentes impulsoras del crecimiento de la productividad. La literatura ha avanzado en la descomposición de los efectos de la importación sobre la productividad de

las empresas, identificando dos mecanismos principales: el primero está relacionado con la mejor calidad de los insumos importados (conocido como el "canal de calidad"), mientras que el segundo con las complementariedades derivadas de la combinación de insumos extranjeros y nacionales (conocido como el "canal de variedad"). Sin embargo, se dispone de una cantidad considerablemente menor de evidencia sobre qué empresas se benefician en mayor medida y cómo el efecto de la importación depende del entorno económico circundante (Halpern et al., 2015). En este artículo, nos enfocamos específicamente en el canal de calidad y analizamos el papel que desempeñan las conexiones entre empresas para explicar la heterogeneidad observada en los resultados.

En particular, este documento analiza cómo el rendimiento de las empresas que utilizan insumos intermedios extranjeros, ya sea directamente adquiridos en el extranjero o indirectamente a través de vínculos en la cadena de suministro, se ve afectado por la estructura de la red de producción nacional en la que están integradas. Estudiamos la difusión de razas extranjeras en la industria ganadera italiana, demostrando que una característica local de la red, la proporción de relaciones comerciales "respaldadas" (es decir, relaciones comerciales de una empresa con otras empresas con las cuales tienen partner comerciales en común), aumenta la ventaja de productividad de los importadores (es decir, el llamado "prima de importación"). Nuestros resultados apuntan a que esta característica de la red, comúnmente conocida como "cierre de red" y asociada a la "confianza" en las redes de relaciones (Jackson et al., 2017), resulta relevante solo para las unidades de producción que utilizan insumos intermedios extranjeros. Para dichos insumos, que son más productivos, los problemas de información asimétrica, calidad no observada y costos específicos de la relación son más altos.

La cría de ganado vacuno es un excelente caso de estudio para analizar la presencia y el impacto de insumos extranjeros de alta calidad en la red de producción, así como para investigar cuales características de la red pueden favorecer una integración eficiente de los insumos extranjeros en el proceso de producción. Aunque comúnmente se considera un sector maduro, la cría de ganado vacuno ha experimentado cambios importantes. Los avances recientes en genómica y técnicas de cría han fomentado el desarrollo de razas que superan ampliamente a las tradicionales. Esta ventaja garantiza tasas de crecimiento más rápidas y mejores resultados en términos de peso al momento del sacrificio. En Italia, el 46% del ganado bovino criado para la producción de carne se importa de países como Francia, que históricamente han exhibido una ventaja comparativa en la selección y reproducción de razas de alto rendimiento. En contraste, las razas autóctonas se adaptan

mejor a las condiciones locales, como el clima, la alimentación y las enfermedades locales, como resultado de un proceso de selección a lo largo de cientos de años. Además, la cría tradicional de ganado vacuno suele estar más integrada con la producción agrícola local y utiliza una tecnología relativamente antigua y establecida. La conveniencia para los agricultores de sustituir el ganado local por ganado importado depende del equilibrio entre el mejor rendimiento de las razas extranjeras (en particular, la capacidad de crecer más rápido) y la mayor incertidumbre asociada con su adopción. Por un lado, el costo de los animales importados es más alto y está sujeto a mayores fluctuaciones de precios. Estos factores externos generan una variabilidad a lo largo del tiempo en la proporción de bovinos extranjeros criados en una granja. Por otro lado, aunque ambos sistemas de producción pueden coexistir, el ganado extranjero es un activo biológico cuyo rendimiento superior requiere conocimientos específicos y condiciones de alojamiento adecuadas. Esta adaptación de la producción a características específicas requiere cooperación a lo largo de la cadena de producción entre diferentes agricultores y, por lo tanto, constituye una inversión interdependiente (hundida) que puede estar amenazada por los problemas clásicos de retención.

Debido a la mayor complejidad y la menor familiaridad con este paradigma de producción, los intercambios entre unidades de producción que utilizan insumos extranjeros son menos estandarizados. Estos intercambios se caracterizan por costos específicos de relación más altos, debido a la personalización del insumo intermedio y a problemas de calidad no observada e información asimétrica. Debido a la incompletitud de los contratos, la confianza entre las partes resulta ser un elemento crucial para estimular comportamientos más cooperativos y eficientes.

Nuestro documento investiga cómo la estructura de la red puede amplificar las ventajas derivadas de la adopción de un insumo importado de mayor calidad. En particular, nos basamos en dos fortalezas principales del estudio de este caso. En primer lugar, el ganado criado para la producción de carne suele pasar por diferentes granjas durante su vida útil. Cada granja constituye una etapa de producción diferente. La secuencialidad de esta cadena de suministro nos permite seguir el insumo extranjero a lo largo de todas las etapas de producción/engorde hasta el sacrificio, y atribuir objetivamente la ventaja de eficiencia de los importadores (directos e indirectos) a la mayor calidad de la raza importada. En segundo lugar, la actividad de cría de ganado vacuno tiene las mismas características que facilitan la estimación de la función de producción en el sector agrícola. En particular, los cambios en el uso de los principales insumos están determinados principalmente por

cambios exógenos en sus precios. Además, en la industria en particular bajo análisis, otros factores de producción, como el trabajo y las instalaciones, se pueden considerar invariantes en el tiempo. Dado que la adopción de insumos que mejoran la productividad (es decir, la proporción de razas extranjeras) es la variable clave en nuestras estimaciones, una regresión con efectos fijos nos permite estimar las primas de importación.

La secuencialidad de la cadena de suministro ayuda considerablemente a identificar el papel de la red. En industrias que emplean múltiples insumos intermedios, sería muy difícil identificar el papel de la red, ya que las ganancias de productividad pueden derivar de complejas interacciones y complementariedades tecnológicas entre todos los proveedores de la cadena. Como ventaja, este estudio presenta un insumo intermedio único. Por lo tanto, las ganancias de productividad se derivan claramente de la adopción de mejores insumos.

## Datos, Metodología y Resultados

Los datos sobre los movimientos del ganado bovino son proporcionados por la Base de Datos Nacional de Identificación y Registro Animal de Italia (Anagrafe Bovina), gestionada por el Ministerio de Salud italiano.

El conjunto de datos sigue de 2007 a 2013 los movimientos de cada bovino desde su nacimiento hasta su sacrificio. También se registran en la base de datos los animales que llegan de países extranjeros. A cada animal se le asigna un código de identificación único y, además, se registran las fechas y las ubicaciones geográficas de origen y destino de cada uno de sus movimientos en la base de datos.

Las estructuras identificadas como crías de animales o granjas pueden considerarse como unidades de producción individuales. Por motivos de eficiencia, los establos suelen albergar bovinos de la misma edad y raza. Independientemente de la raza, la producción de carne de vacuno se divide aproximadamente en tres etapas (etapa de vaca-ternero, etapa de engorde de terneros, etapa de engorde final), por lo que el traslado de bovinos de una granja a otra (o a un matadero) puede verse como la finalización de una etapa de producción. En este contexto, el número de bovinos que salen de una granja, condicionado por el número de entradas anteriores, puede utilizarse como medida de productividad, reflejando la supervivencia, especialmente a edades tempranas, del animal criado y su capacidad de crecimiento. Las explotaciones registradas como granjas representarán, por

lo tanto, la unidad principal de análisis en nuestra investigación empírica y los movimientos de las granjas hacia otras granjas o mataderos se utilizarán para inferir diferencias en la productividad técnica de los establecimientos. Cabe destacar que nuestra medida de eficiencia se basa en las cantidades reales comercializadas por las empresas y no en los ingresos.

Centramos nuestro análisis en los movimientos de ganado bovino en la región del Piamonte. Junto con Veneto y Lombardía, el Piamonte es uno de los principales productores de carne de vacuno en Italia. A diferencia de las otras regiones del norte, que se especializan principalmente en el engorde de terneros importados, la cría de ganado vacuno en el Piamonte se caracteriza por un sistema productivo diversificado. Por un lado, los agricultores locales crían razas autóctonas (como la raza Piedmontese), manteniendo así un sistema activo de cría de vacas nodrizas local. Por otro lado, el Piamonte importa el 53% del ganado, lo que significa que varios agricultores también se dedican al engorde de razas extranjeras.

Con el fin de construir las estadísticas de red que describen la red social de los propietarios, utilizamos tanto la información sobre los movimientos entre explotaciones como la información sobre la propiedad de las granjas. Los datos contienen información sobre cuánto tiempo un propietario ha mantenido un número determinado de bovinos en cada granja.

Nuestro análisis empírico utiliza la información exacta sobre el número de bovinos que salen de una granja registrada para estimar una función de producción a nivel de granja, evitando así el sesgo de precios omitidos y utilizando óptimamente la información al nivel más desagregado. Estimamos un modelo lineal con mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Nuestra variable dependiente es el número de bovinos que salen en el trimestre  $t$  de la granja  $i$  y se dirigen a otras granjas o mataderos. La primera de las variables explicativas es  $\ln\text{Flow}$  que mide el logaritmo del número total de bovinos que ingresan a la granja en el año anterior a  $t$ . Nuestra principal medida de la participación de una granja en la importación es la variable  $\text{Foreign}$ , que es el porcentaje de ganado extranjero sobre el total de bovinos ingresados en el mismo período.

Siguiendo a [Jackson et al. \(2012\)](#), la variable  $\text{Support}$  representa la proporción de relaciones comerciales "respaldadas" del propietario de la granja, es decir, el cociente entre el número de relaciones comerciales del propietario de la granja en cuestión con propietarios con los cuales comparte al menos otro partner comercial común y el número

total de relaciones comerciales del propietario de la granja. Este índice se construye utilizando la red de propiedad y, por lo tanto, representa una medida específica para el propietario de la granja. La interacción entre Foreign y Support se introduce para probar la importancia de las relaciones cerradas para los importadores. Otras variables de control son los efectos fijos de trimestre, efectos fijos específicos de cada granja, la edad promedio de los bovinos ingresados en la granja, el tamaño de la granja, “size” (construido utilizando la información sobre el stock de bovinos de hace un año) y el número de partner comerciales del propietario de la granja, “indegree”. La Tabla 1 proporciona los resultados del análisis empírico.

Tabla 1

Foreign	0.016***	0.016***	0.016***	0.014***	0.012***	0.020***	0.017***
	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.004
InFlow	0.108***	0.108***	0.108***	0.113***	0.109***	0.114***	0.110***
	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
Support	-0.164	-0.155	-0.15	-0.068	-0.014	-0.048	0.012
	-0.115	-0.114	-0.114	-0.112	-0.175	-0.118	-0.189
Support × Foreign	0.023***	0.023***	0.023***	0.021***	0.013**	0.023***	0.014**
	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006	-0.006
Mean Age		-0.005***	-0.005***	-0.004***	-0.003*	-0.005***	-0.004*
		-0.001	-0.001	-0.001	-0.002	-0.002	-0.002
30 < Size ≤ 100			0.312***	0.299***	0.361***	0.294***	0.343***
			-0.086	-0.086	-0.119	-0.092	-0.131
Size > 100			0.674***	0.650***	1.182***	0.675***	1.264***
			-0.136	-0.137	-0.195	-0.148	-0.217
Indegree				-0.137***	-0.091**	-0.131***	-0.077**
				-0.029	-0.036	-0.03	-0.037
R2	0.262	0.259	0.308	0.545	0.547	0.634	0.671
Observaciones	130670	130670	130670	130670	76844	122013	70114
<p>Todas las especificaciones incluyen efectos fijos de trimestre y de granja.  Los errores estándar están agrupados a nivel de granja y se muestran entre paréntesis.  *** indica significancia al 1%; ** indica significancia al 5%; * indica significancia al 10%.</p>							

Para una granja sin relaciones comerciales respaldadas, o sea Support = 0, estimamos que un aumento de 10 puntos en el porcentaje de ganado extranjero, Foreign, se asocia con un aumento en el número de bovinos que salen de la granja de aproximadamente 0.16, lo cual, en comparación con el promedio observado de la variable dependiente (es decir, 9.4),

corresponde a un efecto económicamente (y estadísticamente) significativo del 1.7%. Al observar el coeficiente estimado asociado a la interacción entre Support y Foreign, queda claro que el cierre de la red es un determinante fundamental de la heterogeneidad del efecto de importación. De hecho, para una unidad de producción cuyas relaciones comerciales son todas respaldadas, o sea Support = 1, se estima que el efecto de un aumento de 10 puntos en el porcentaje de ganado extranjero es aproximadamente del 4.1%. Además, la variable Support no tiene un efecto estadísticamente significativo para las empresas que utilizan solo insumos intermedios nacionales, como muestra el coeficiente estimado para Support. En las primeras cuatro columnas vamos aumentando el número de variables de control. En las últimas tres columnas presentamos las estimaciones obtenidas al utilizar la especificación empleada en la cuarta columna, pero con muestras diferentes. En la quinta columna, repetimos nuestro análisis restringiendo la muestra a las granjas cuyas entradas de bovinos tienen una edad promedio igual o mayor a 6 meses. En la sexta columna, retenemos en la muestra solo las granjas clasificadas exclusivamente como productoras de carne. En la última columna, combinamos estas restricciones de muestra. Los resultados principales son robustos al añadir estas variables de control y ante estas diferentes definiciones de muestra.

## Conclusiones

Este documento muestra que las ganancias por importaciones son mayores para las empresas cuyas cadenas de suministro exhiben un mayor cierre de red. Esto, a su vez, demuestra la importancia de la confianza y la cooperación para fomentar un uso eficiente de insumos de alta calidad en las redes de producción.

Estos hallazgos son consistentes con estudios anteriores que indican que las redes sociales, especialmente en contextos donde faltan instituciones formales bien funcionales, se utilizan a menudo para hacer cumplir contratos informales y fomentar la colaboración, lo que puede llevar en última instancia a mayores logros económicos.

Para el sector analizado, nuestros hallazgos sugieren a los responsables de la formulación de políticas que las intervenciones destinadas a mejorar la productividad fomentando la adopción de insumos importados de alta calidad deberían promoverse especialmente en áreas caracterizadas por altos niveles de cierre de red.

## Referencias

Halpern, L., Koren, M. and Szeidl, A. (2015). Imported inputs and productivity. *The American Economic Review*, 105 (12), 3660–3703.

Jackson, M. O., Rodriguez-Barraquer, T. and Tan, X. (2012). Social capital and social quilts: Network patterns of favor exchange. *American Economic Review*, 102 (5), 1857–97.

Jackson, M. O., Rogers, B. W. and Zenou, Y. (2017). The economic consequences of social-network structure. *Journal of Economic Literature*, 55 (1), 49–95.