

Proyecto de Nuevas tecnologías de análisis estadístico de datos

Santiago Burgoa, Pablo Deleón, Maximiliano Saldaña

8 de junio de 2019

Introducción

La base de datos utilizada fue obtenida de la Encuesta a Cooperativas de Producción, llevada a cabo por el IECON¹ en colaboración con ANII² e INACOOP³ en los años 2010 y 2011. Dicha investigación fue realizada con la intención de recabar información sobre aspectos cuantitativos y cualitativos del funcionar de cooperativas de trabajadores en Uruguay. Adicionalmente se encuestó a empresas convencionales para tener un grupo de control. La modalidad era mediante un formulario que se completaba en base a las respuestas de personal de las empresas y cooperativas que generalmente ocupaban cargos de gestión (directivos, propietarios, gerentes, administradores, etc.).

Nuestra intención es utilizar estos datos para indagar en el funcionamiento de las cooperativas y empresas en cuestión, ver diferencias entre ellas y buscar correlaciones entre algunas de las variables que las describen. El análisis de estas formas distintas de organizar el trabajo nos puede ayudar a entenderlas desde un punto de vista basado en evidencia empírica.

Haremos uso del software R y diversos paquetes para procesar y visualizar los datos para interpretarlos. Entre las herramientas que usaremos está el paquete Shiny, que nos servirá para presentar parte de nuestro análisis en un formato de fácil uso y accesibilidad, una aplicación web interactiva. Agradecemos la información adicional sobre la encuesta suministrada por Andrés Dean.

Datos

La fuente de los datos es la base de datos del IECON, donde se encuentran los resultados de la Encuesta a Cooperativas de Producción.⁴ Se encuestaron a 365 empresas dentro de las cuales había 193 cooperativas y 172 empresas convencionales. Adicionalmente Andrés Dean, quien formó parte del equipo que trabajó en la encuesta, nos suministró de los cuestionarios y el informe de la misma lo cual nos fue útil para comprender el transfondo de la investigación y el significado de los datos.

Los datos cuentan tanto con variables cualitativas como cuantitativas. En las primeras hay un énfasis en la percepción de los encuestados sobre sus cooperativas/empresas mientras que en las segundas se reflejan valores numéricos (por ejemplo: montos de inversión y cantidades de socios según edad). Un problema que encontramos fue que los datos del primer año de la encuesta contaban con observaciones faltantes, resultado de algunos cambios en las encuestas. Adicionalmente, había inconsistencias de cuales habían sido los años de la encuesta en los datos respecto al informe de la investigación, ante lo cual optamos por usar los años indicados en el informe (2010 y 2011). Las preguntas de la base de datos original se dividían en 693 variables, muchas representando observaciones de una variable y que organizamos como tal para trabajar con ellas. En el anexo está disponible el listado de todas las variables que inicialmente seleccionamos de la base de datos.

¹Instituto de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas y Administración de la Universidad de la República.

²Agencia Nacional de Investigación e Innovación.

³Instituto Nacional del Cooperativismo.

⁴<http://www.iecon.ccee.edu.uy/bases-de-datos/contenido/300/es/>

Análisis exploratorio

1. Descripción de los encuestados

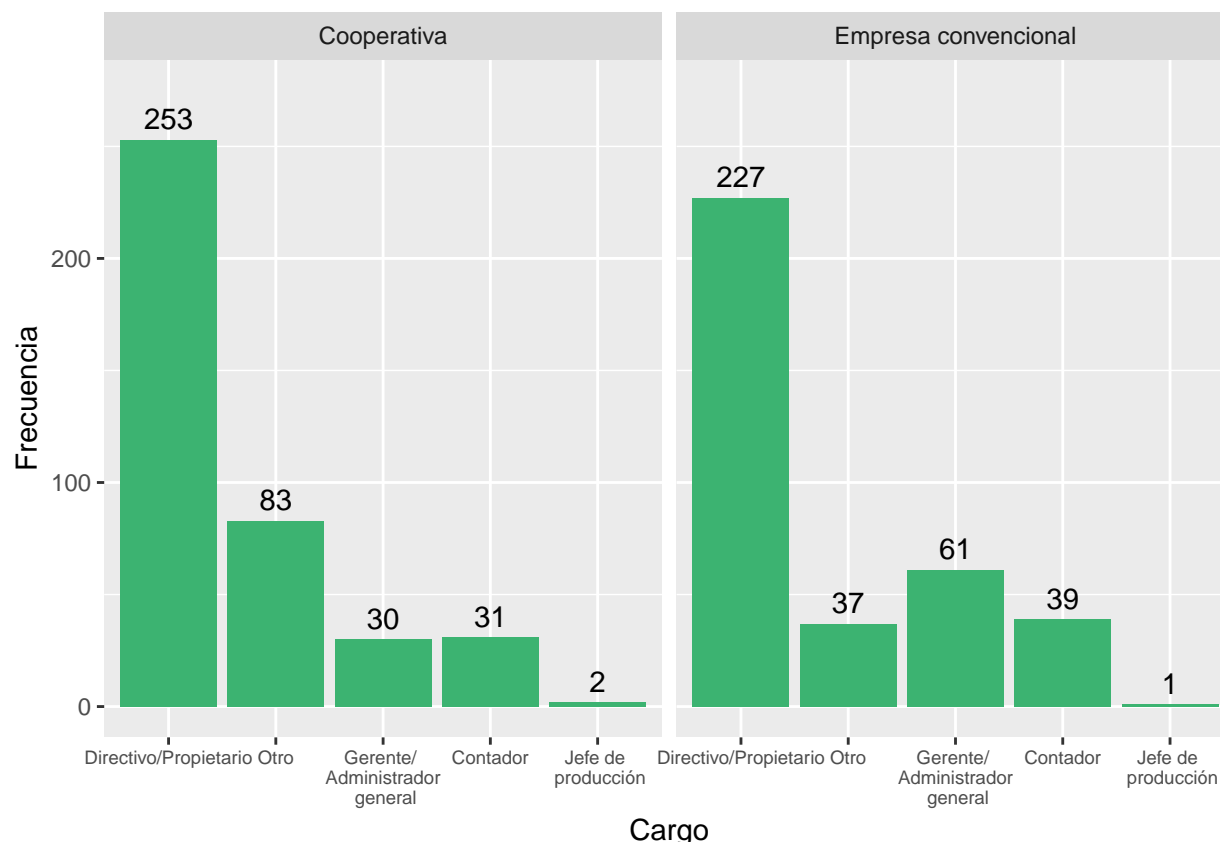


Figure 1: Gráfico de barras, cantidad de encuestados según su cargo, dividido en cooperativas y empresas convencionales

Los directivos/propietarios conformaban la mayoría de los encuestados tanto en las cooperativas como en las empresas convencionales (Figura 1). Los que entraban en la categoría otros son una parte considerable de los encuestados en los dos grupos de organizaciones, pero no tenemos información disponibles sobre qué posiciones conforman dicha categoría

En la Figura 3 se puede distinguir claramente que la mayoría de los encuestados posee una educación terciaria o universitaria. Esto puede estar relacionado con el hecho de que los encuestados ocupan cargos de gestión en la mayoría de los casos y estos requieren mayor formación. El grupo de personas con nivel educativo de primaria terminada está dividido parejamente entre hombres y mujeres. El grupo de personas con secundaria completa y de personas con educación terciaria/universitaria completa tiene distribuciones muy similares entre si, ocurriendo lo mismo entre los grupos con secundaria incompleta y educación terciaria/universitaria incompleta.

2. Exploración de los socios y asalariados

La única categoría de la Figura 4 donde los asalariados superan número a los socios es en el área administración. Tanto los obreros calificados, los no calificados y los profesionales técnicos que son socios superan ampliamente a los que son asalariados.

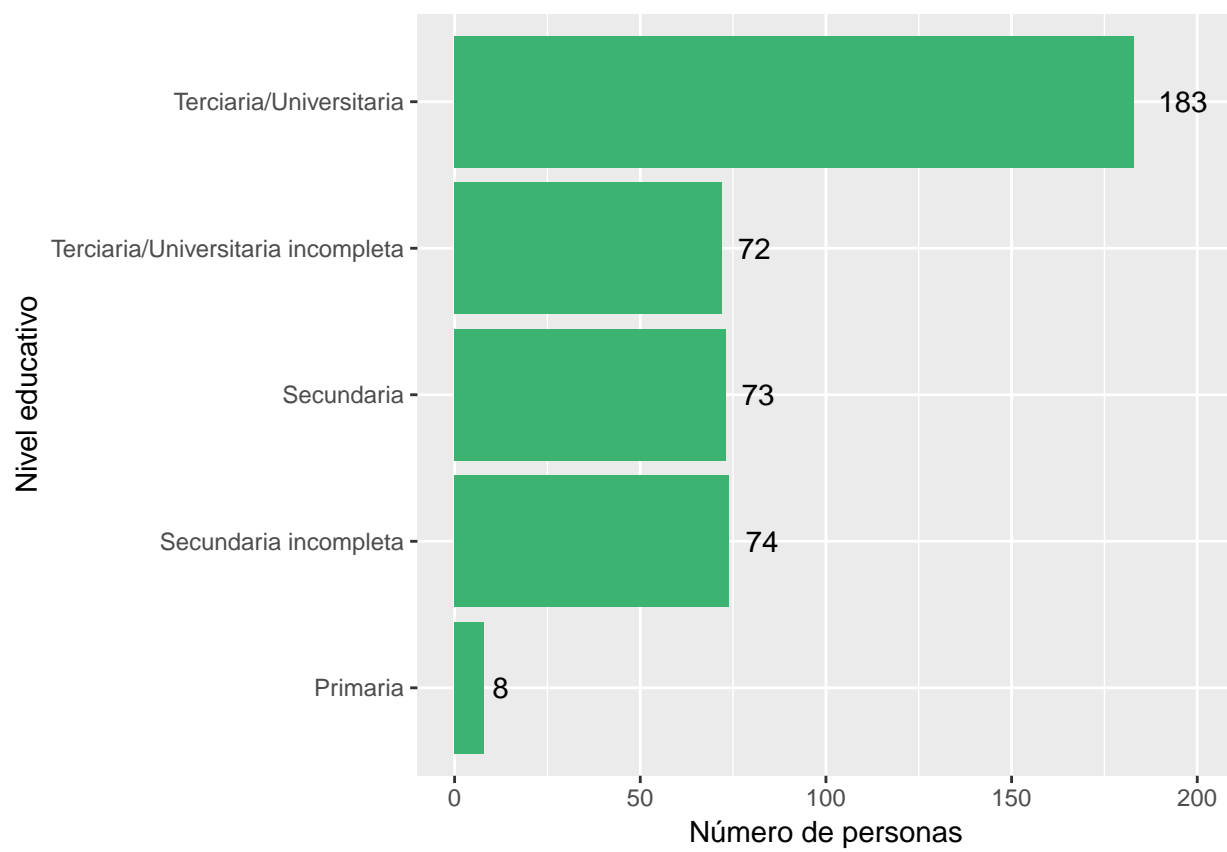


Figure 2: Gráfico de barras, nivel educativo de los encuestados

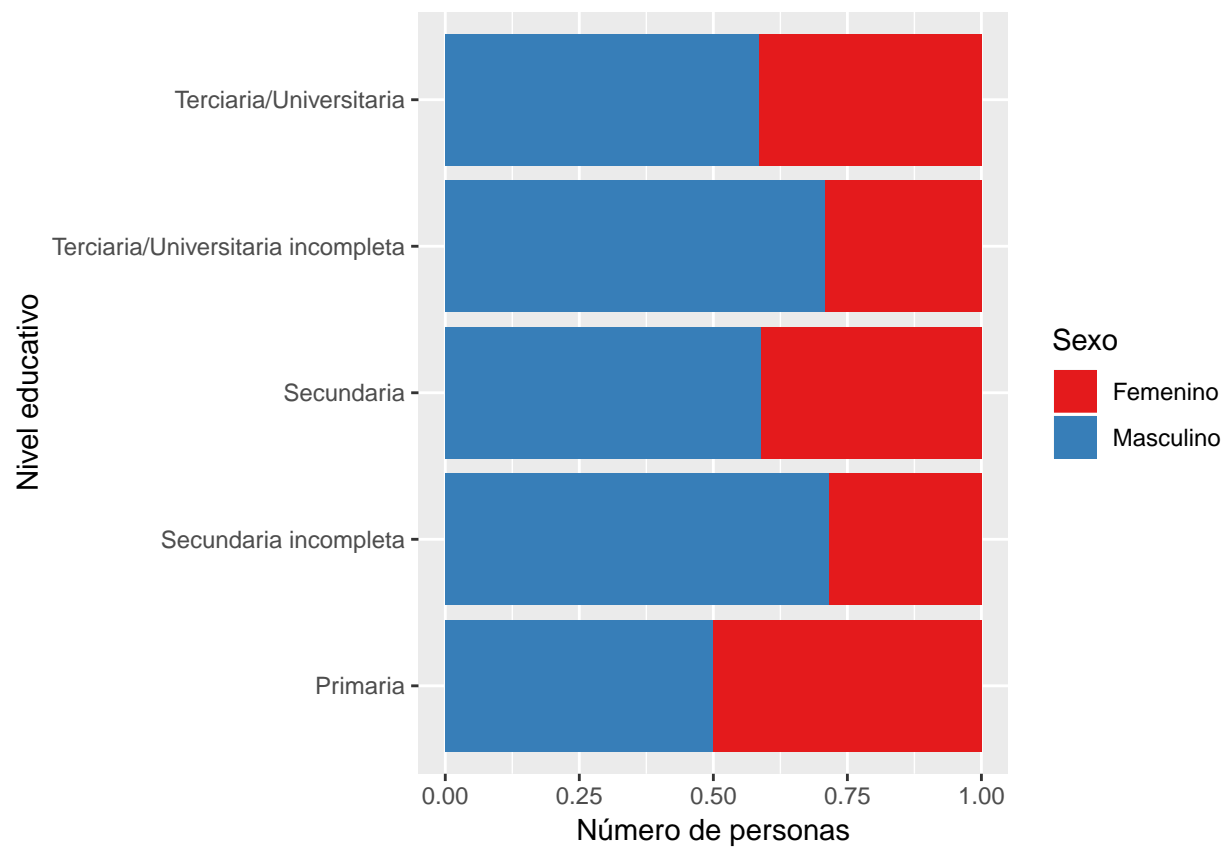


Figure 3: Gráfico de barras, proporción de los sexos de los encuestados en cada nivel educativo

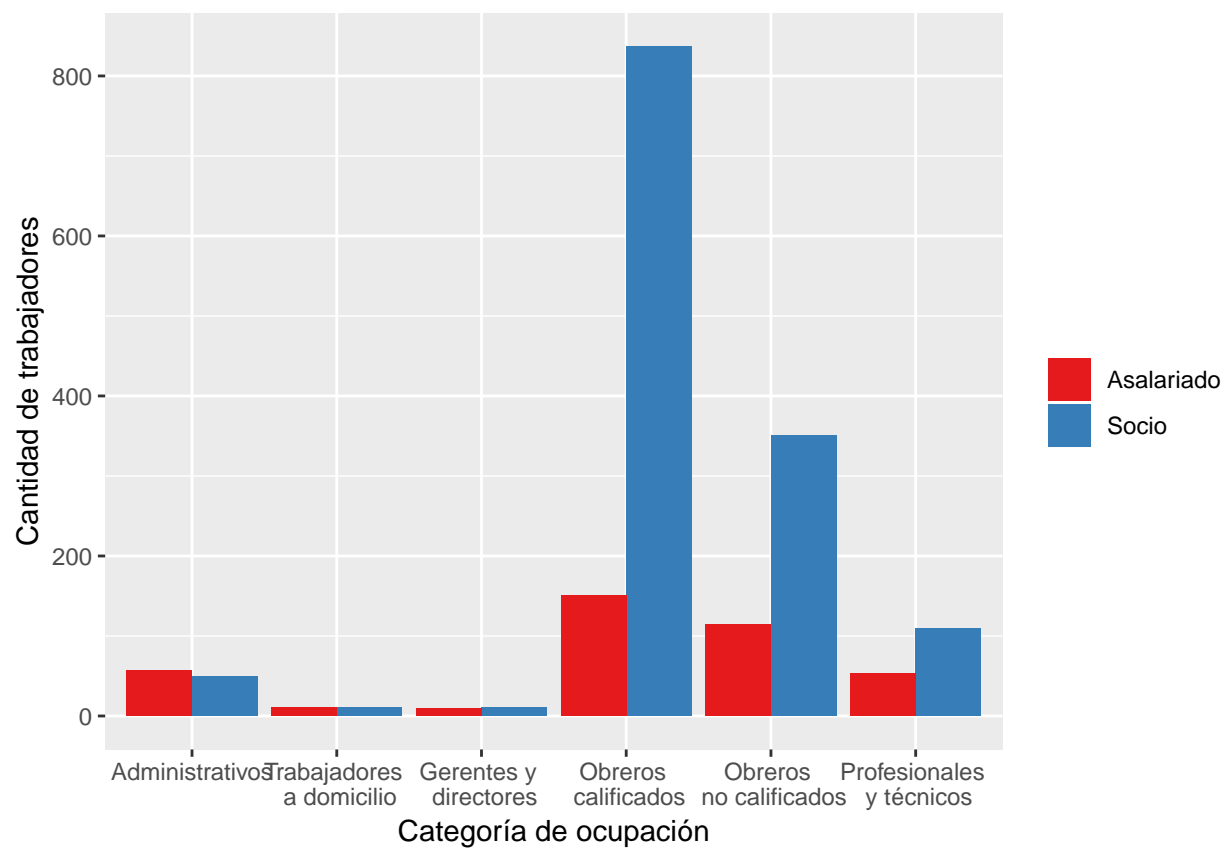


Figure 4: Gráfico de barras, cantidad de trabajadores según categoría de ocupación y si son asalariados o socios de la cooperativa

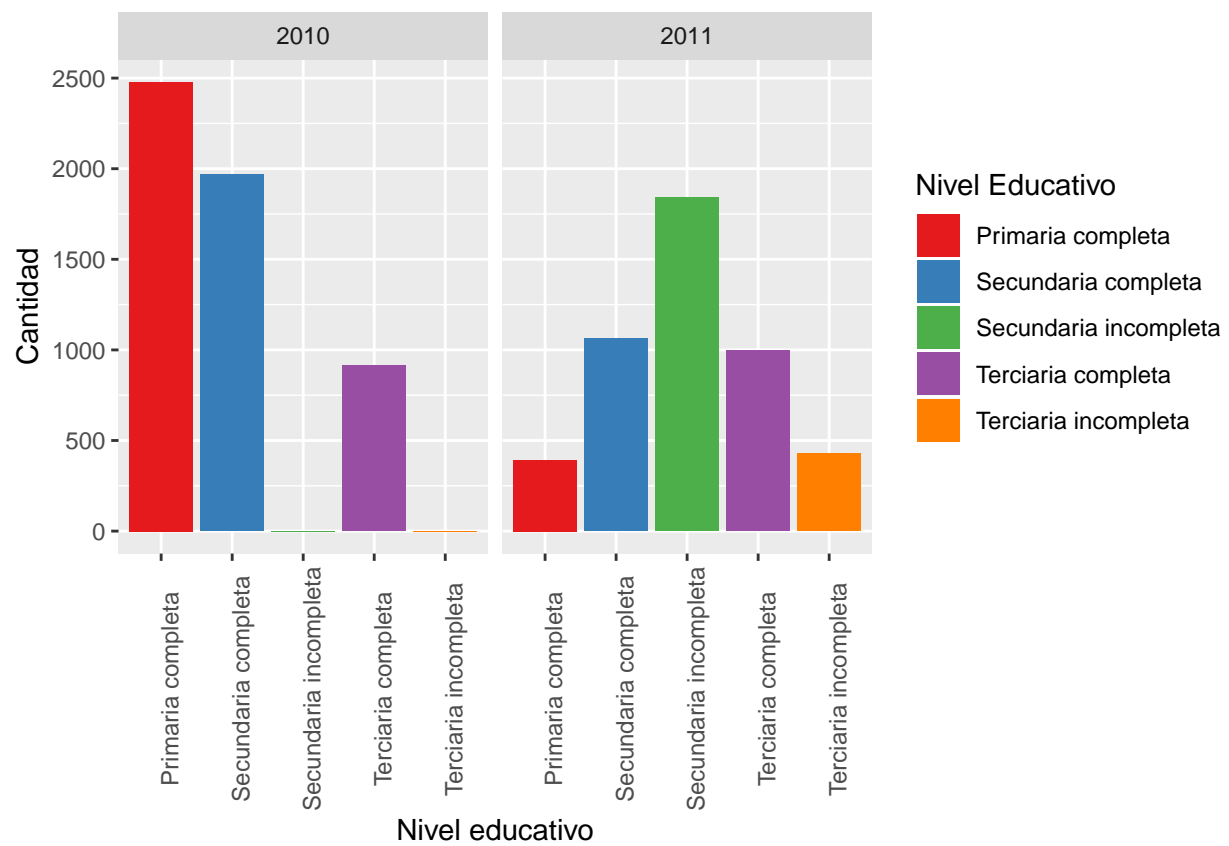


Figure 5: Gráfico de barras, cantidad de socios según nivel educativo

En el gráfico de barras de la Figura 5 se ve la distribución de los socios según su nivel educativo. En la gráfica del año 2010, no se tuvo en cuenta la información sobre las personas que tienen secundaria o educación terciaria incompleta, por eso no aparecen.

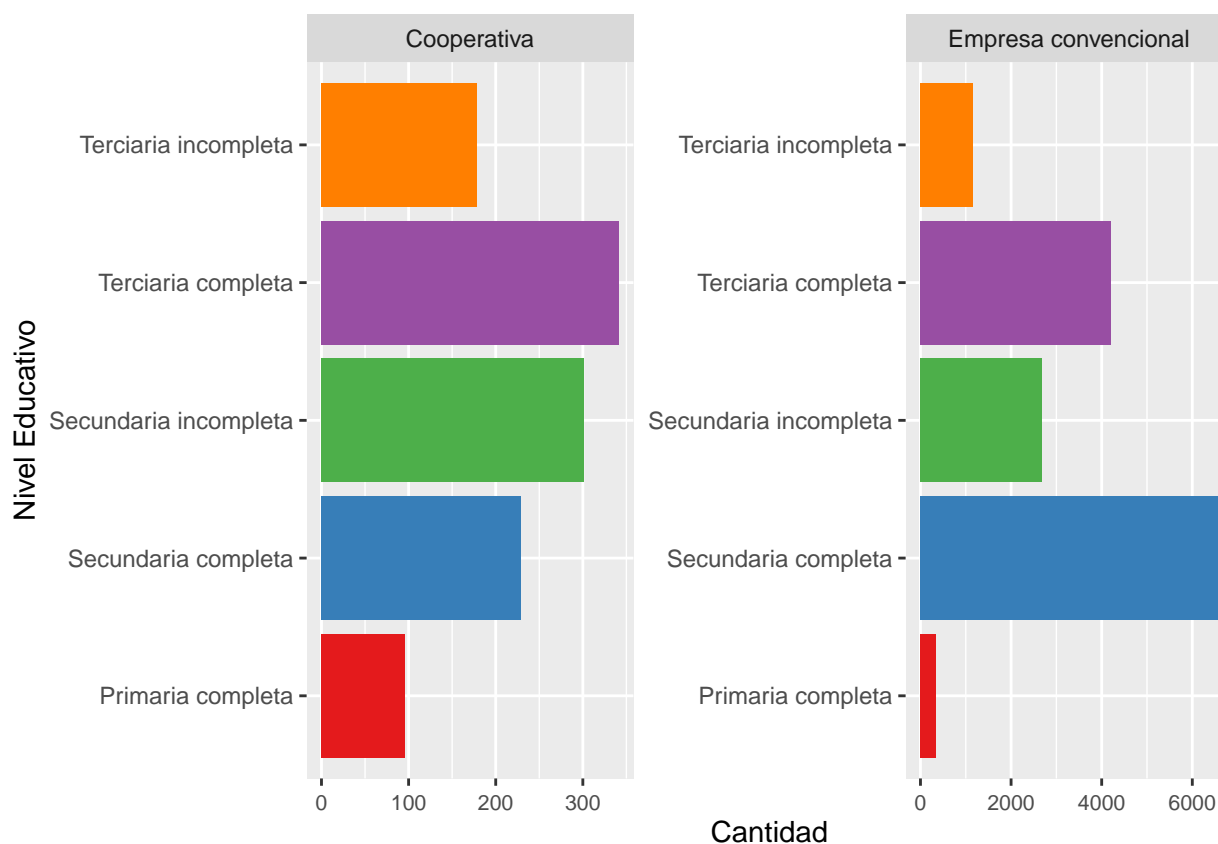


Figure 6: Gráfico de barras, cantidad de asalariados de las cooperativas según nivel educativo

Al igual que en el gráfico anterior, la Figura 6 muestra la cantidad de personas en cada nivel educativo, pero de los asalariados. Solo se tienen los datos del segundo año, ya que esta variable no fue relevada en el primero. Se puede ver que la cantidad de asalariados es mucho menor en las cooperativas, dada su naturaleza organizativa y además que hay una mayor prevalencia de personas con educación terciaria como asalariados en las cooperativas y con educación secundaria en las empresas.

3. Tendencia a la innovación según la antigüedad de la cooperativa

La innovación está dividida en cuatro áreas: producto, proceso, organización y comercialización. Los encuestados debían responder si había habido en los últimos 3 años alguna innovación en dichas áreas. Inicialmente pensamos que aquellas cooperativas cuya actividad inicial comenzó más recientemente innovarían menos porque están recién estableciéndose y no pueden invertir tanto en dicha área.

Hay empresas con más antigüedad que la cooperativa con más años desde su inicio de actividades. En la Figura 7 tendencia acelerada de crecimiento en los dos tipos de organizaciones luego del año 2000, la que tal vez se corresponda con crecimiento de la economía en dicho periodo (posterior a la crisis de principios de siglo).

A la hora del análisis tenemos que tener en cuenta que hay años donde iniciaron sus actividades muy pocas empresas y cooperativas, por lo que la tendencia a la innovación va a ser muy afectada por cada una de ellas. Mientras hay años donde hay un número mayor de cooperativas y cada una de ellas tiene menos influencia

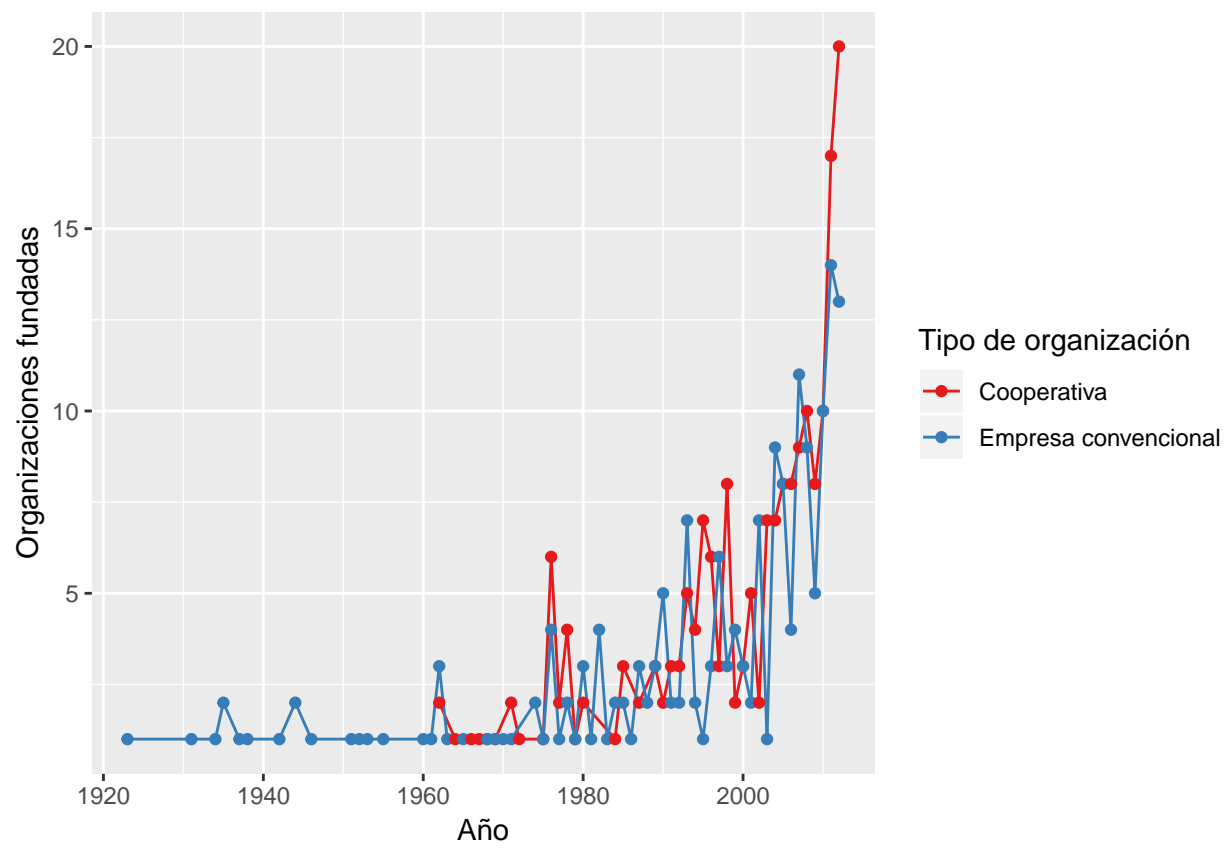


Figure 7: Serie de tiempo, cantidad de ecooperativas fundadas cada año

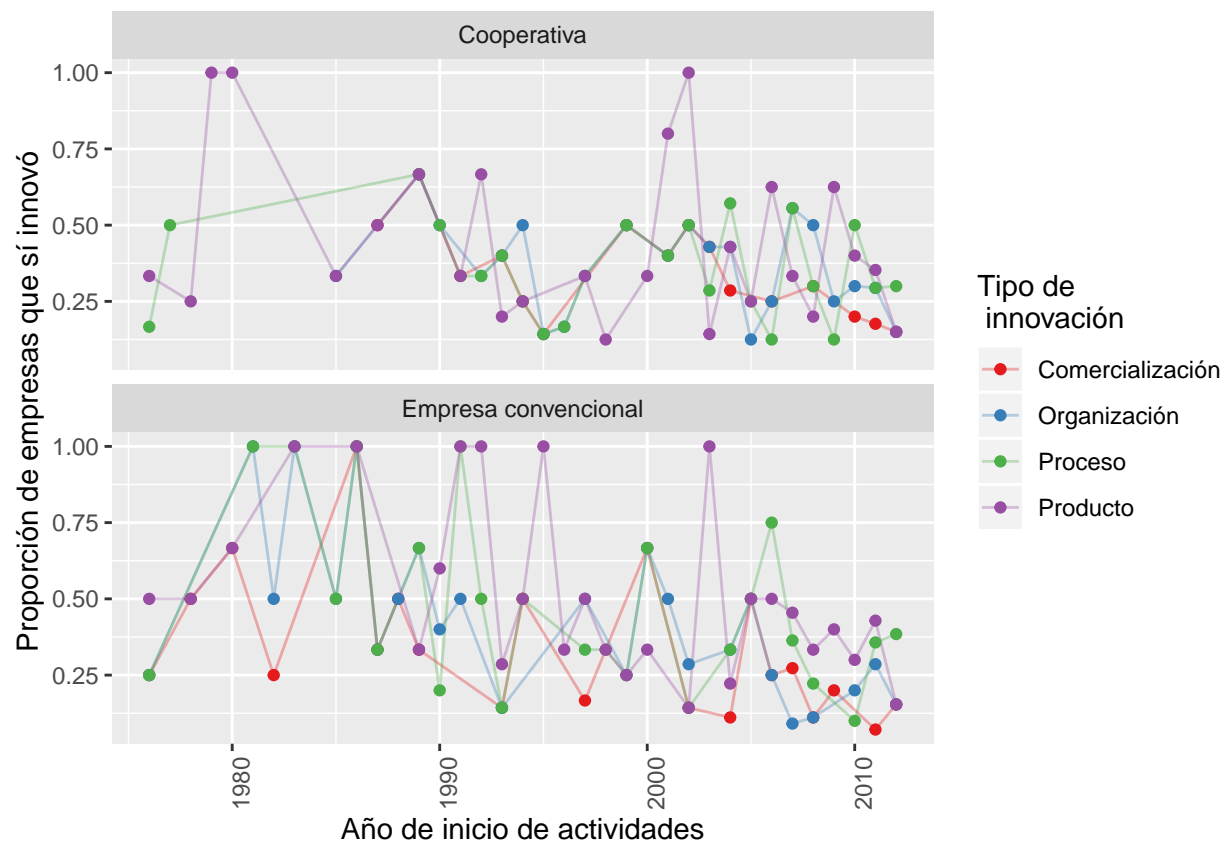


Figure 8: Serie de tiempo, proporción de cooperativas que innovaron según su año de inicio de actividades y área de innovación

sobre la tendencia a la innovación, como es el caso de las que iniciaron sus actividades a partir del año 2010 en adelante. Por eso en la Figura 8 tomamos en cuenta las empresas que iniciaron sus actividades a partir de 1975

En el anexo están disponibles los gráficos realizados inicialmente, dividiendo la proporción de organizaciones que innovaron según año, categoría de innovación y si son cooperativas o empresas. Resulta menos clara cualquier patrón que este presente con esta división. En la Figura 8 se pueden comparar las distintas proporciones de organizaciones que si innovaron en los 3 años anteriores a la encuesta según el año en el que las organizaciones fueron fundadas. Parecería que hay una tendencia de que las empresas convencionales más nuevas han innovado menos en las cuatro áreas, pero tiempo antes de que se marque esto hay una gran variabilidad en la proporción de empresas que si innovaron.

4. ¿Colaboran más las cooperativas de trabajo con organizaciones similares que las cooperativas de producción?

Queríamos ver si entre las cooperativas y las empresas convencionales hay diferencias en cuanto al nivel de colaboración con cooperativas, pero en el caso de todas las empresas la información no fue relevada, por lo que decidimos comparar entre cooperativas de producción y cooperativas de trabajo. Estas se diferencian en que la primera cuenta con un número de asalariados superior al 20% según la clasificación usada en el informe de la encuesta. La colaboración preguntada en la entrevista es en la forma de empresas socias, proveedoras y clientas que también son cooperativas.

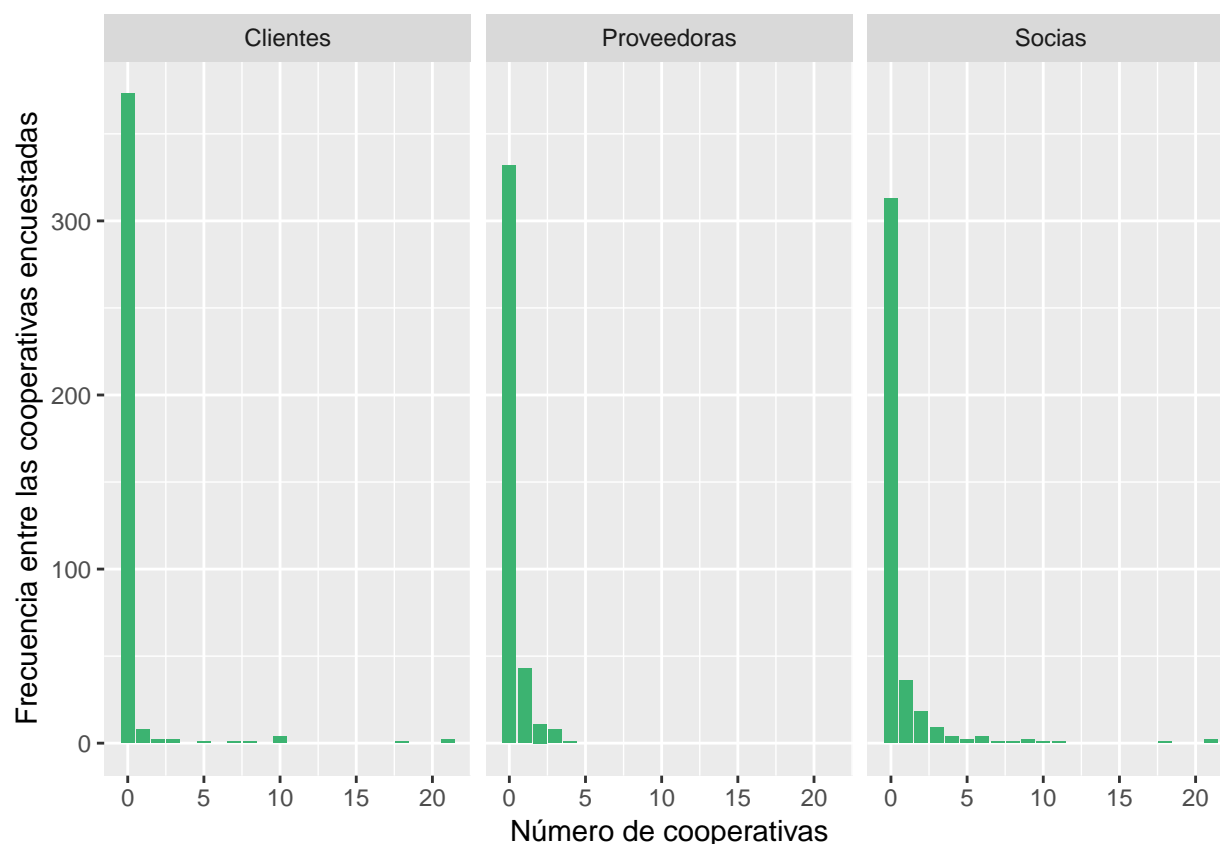


Figure 9: Gráfico de barras, cantidad de cooperativas según cuántas cooperativas figuran entre sus proveedores, clientes y socios. Dividido en cooperativas de producción (CP) y cooperativas de trabajo (CT)

Resalta como hay un gran número de cooperativas que no colaboran con sus pares (Figura 9). También son notorios valores atípicos de cooperativas que colaboran con más de quince de sus pares. Son cinco

cooperativas de producción y una de trabajadores, todas fundadas después del año 2002 y con una cantidad de personal bastante pequeña (la que tiene más cuenta con 21 personas). Las ramas de actividades de estas cooperativas son:

- Impresión de diarios y revistas (una cooperativa)
- Administración y consultoría de empresas (una cooperativa)
- Agentes y corredores de seguros y mantenimiento de vehículos (tres cooperativas)
- Restaurantes y parrilladas (una cooperativa).

5. ¿Aquellos encuestados que se reportan como más impacientes ven más problemas en el ausentismo?

Queremos tener una idea de como características de las personas sesgan sus respuestas. Hay que tener en cuenta que como estas características son autorreportadas van a tener en sí misma un sesgo también. Si bien hay cierta ambigüedad en cuanto a que se referían con paciencia los encuestadores, nuestra intuición nos lleva a pensar que los que son más impacientes tienen menos tolerancia con el ausentismo y lo reportarían más como un problema.

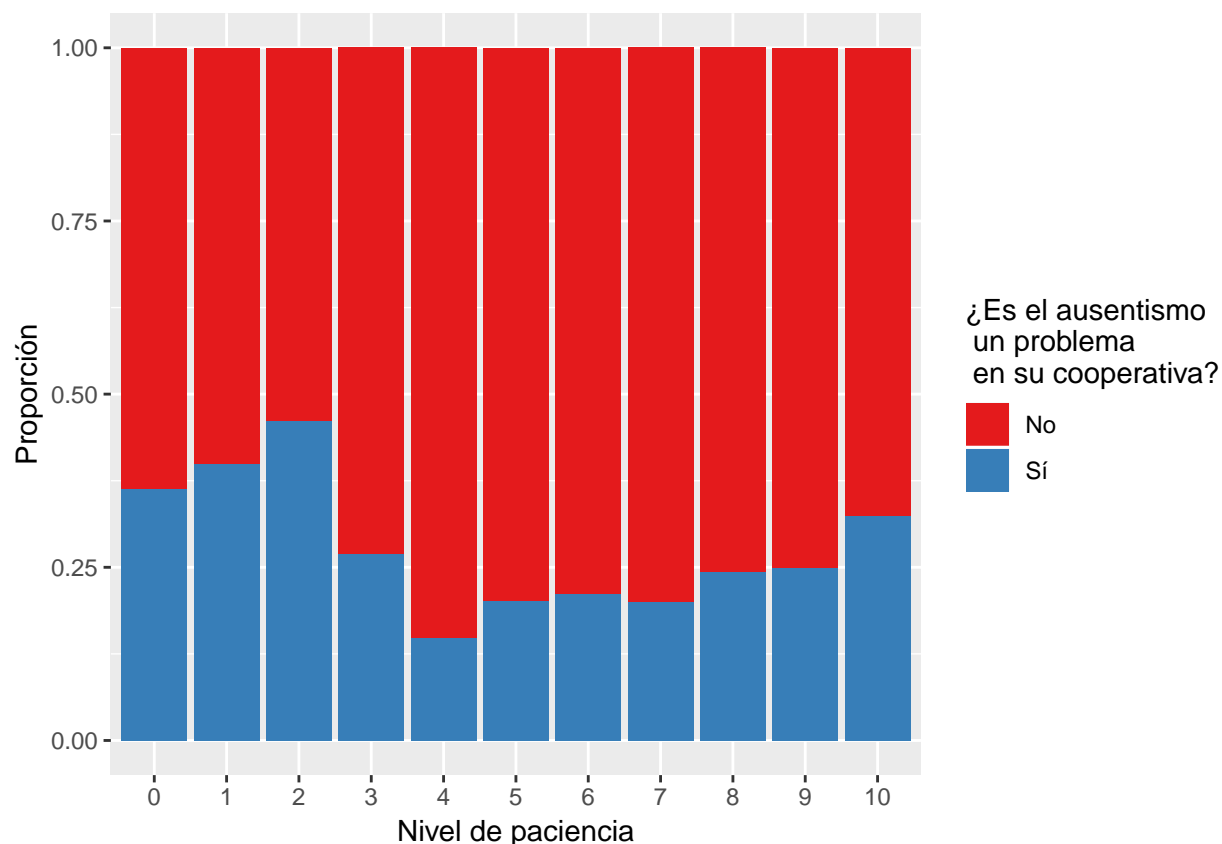


Figure 10: Gráfico de barras apiladas, proporción de encuestados que reportan el ausentismo como un problema según su nivel de paciencia (donde 0 es poco paciente y 10 es muy paciente)

En la Figura 10 se aprecia una correspondencia entre aquellos que se reportan muy impacientes o muy pacientes y quienes reportan que el ausentismo es un problema en su cooperativa. Claramente no podemos afirmar causalidad y además hay muchos factores que no estamos tomando en cuenta, pero nos parece interesante esta correspondencia.

6. Desempeño de las cooperativas por área según su desempeño en otra área

A los encuestados se les preguntó como percibían a su cooperativa en distintas áreas en comparación a empresas de similar tamaño. Queremos ver como se correlacionan los desempeños en dichas áreas.

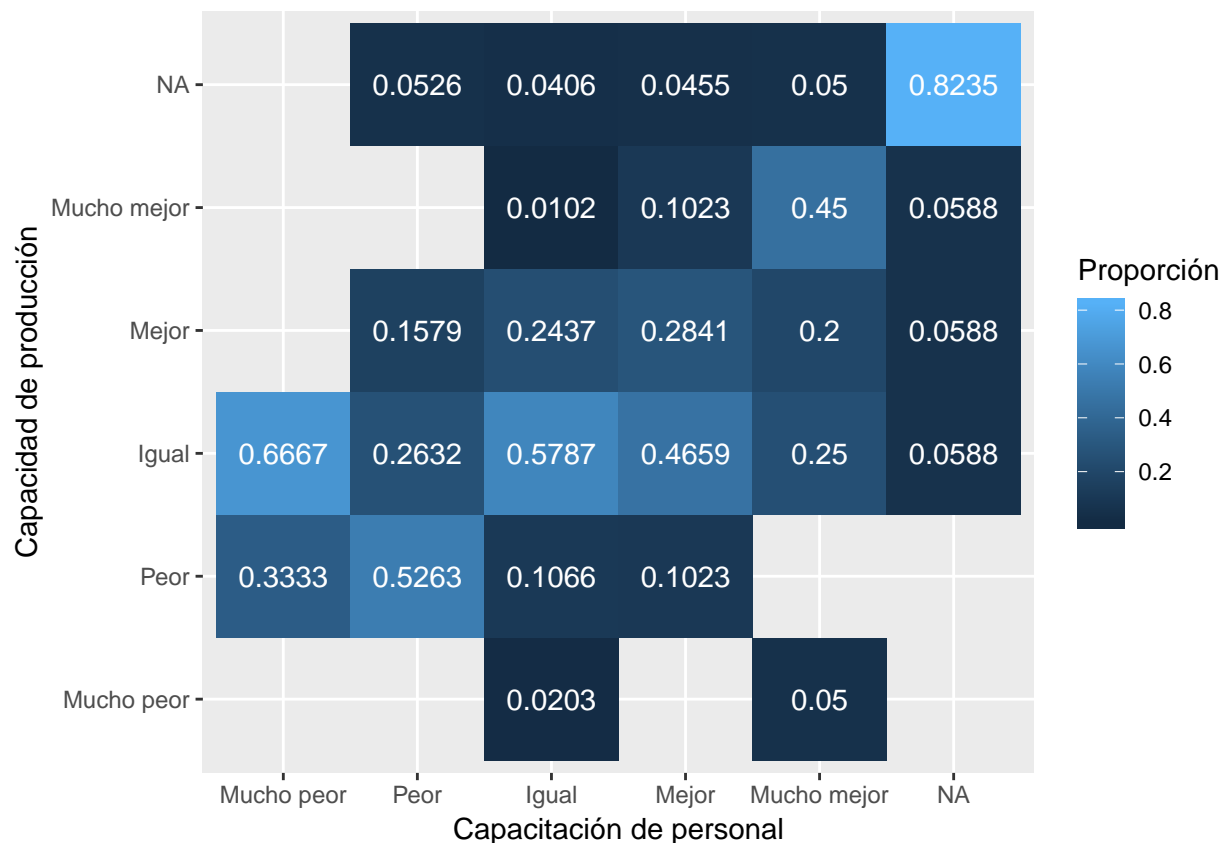


Figure 11: Mapa de calor, situación de las cooperativas respecto a pares en cuanto a capacidad de producción según su situación en capacitación de personal, año 2010

Se puede ver que no hay cooperativas cuya situación en capacitación de personal en comparación a empresas pares sea mucho peor y que además su capacidad de producción sea mucho mejor (Figura 11). La mayoría de las empresas que se consideran en igualdad de condiciones en un área se considera en la misma situación en la otra área. Algo similar pasa cuando cruzamos las variables de situación en maquinaria y equipos y capacidad de producción (Figura 12).

7. Relación entre monto de la inversión y el resultado

Según los resultados expresados en la Figura 13, ninguna empresa o cooperativa reportó resultados muy malos en sus inversiones. Entre las empresas solo hay una que tuvo resultados malos. En el caso de las empresas aquellas que obtuvieron resultados muy buenos tienen una dispersión mayor de los valores que invirtieron. Las cooperativas la dispersión de los valores de inversión que tuvieron resultados buenos es mayor a la de las empresas convencionales. Especialmente para las empresas es notorio que los mejores resultados se corresponden con algunas de las mayores inversiones. Como el resultado no es medido de manera cuantitativa hay también un sesgo de aquello que es considerado como bueno o malo por el encuestado.

8. ¿Las organizaciones que invierten más tienen más ingresos?

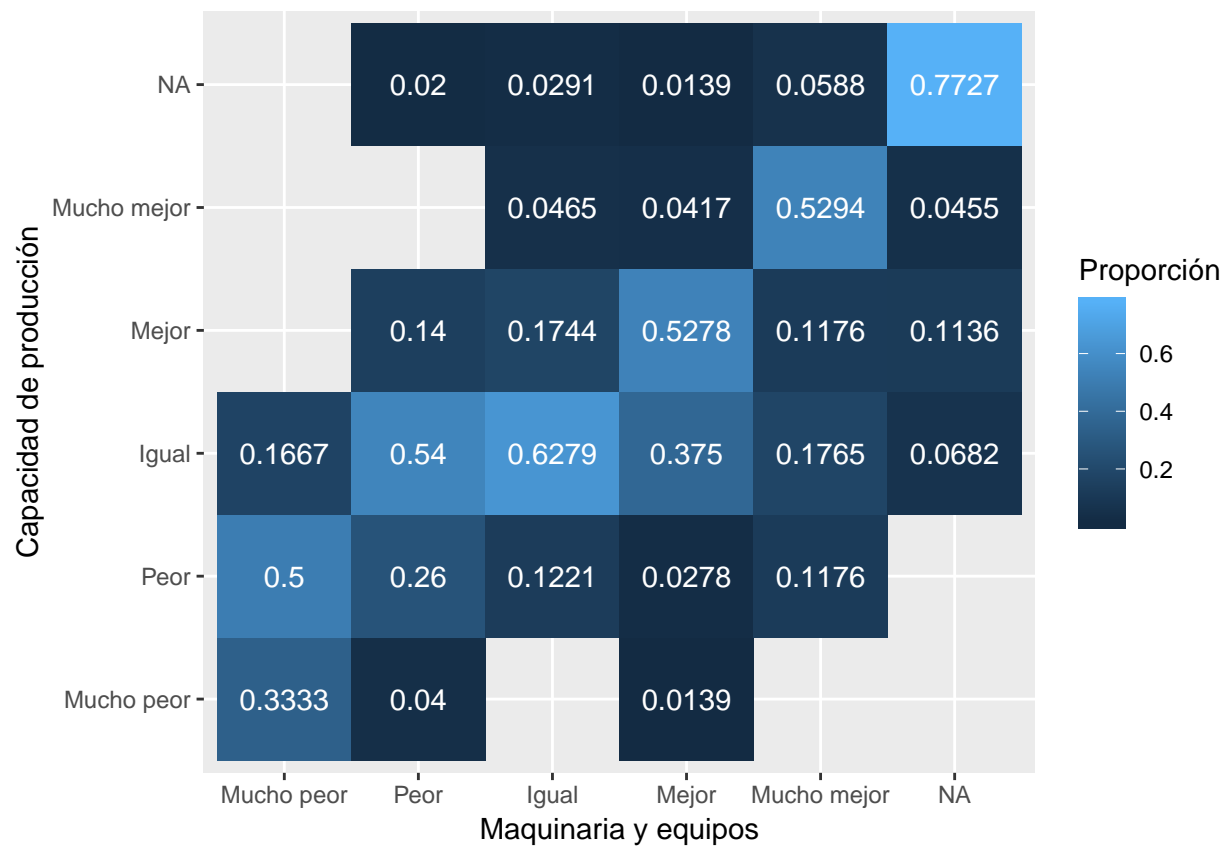


Figure 12: Mapa de calor, situación de las cooperativas respecto a pares en cuanto a capacidad de producción según su situación en maquinaria y equipos, año 2010

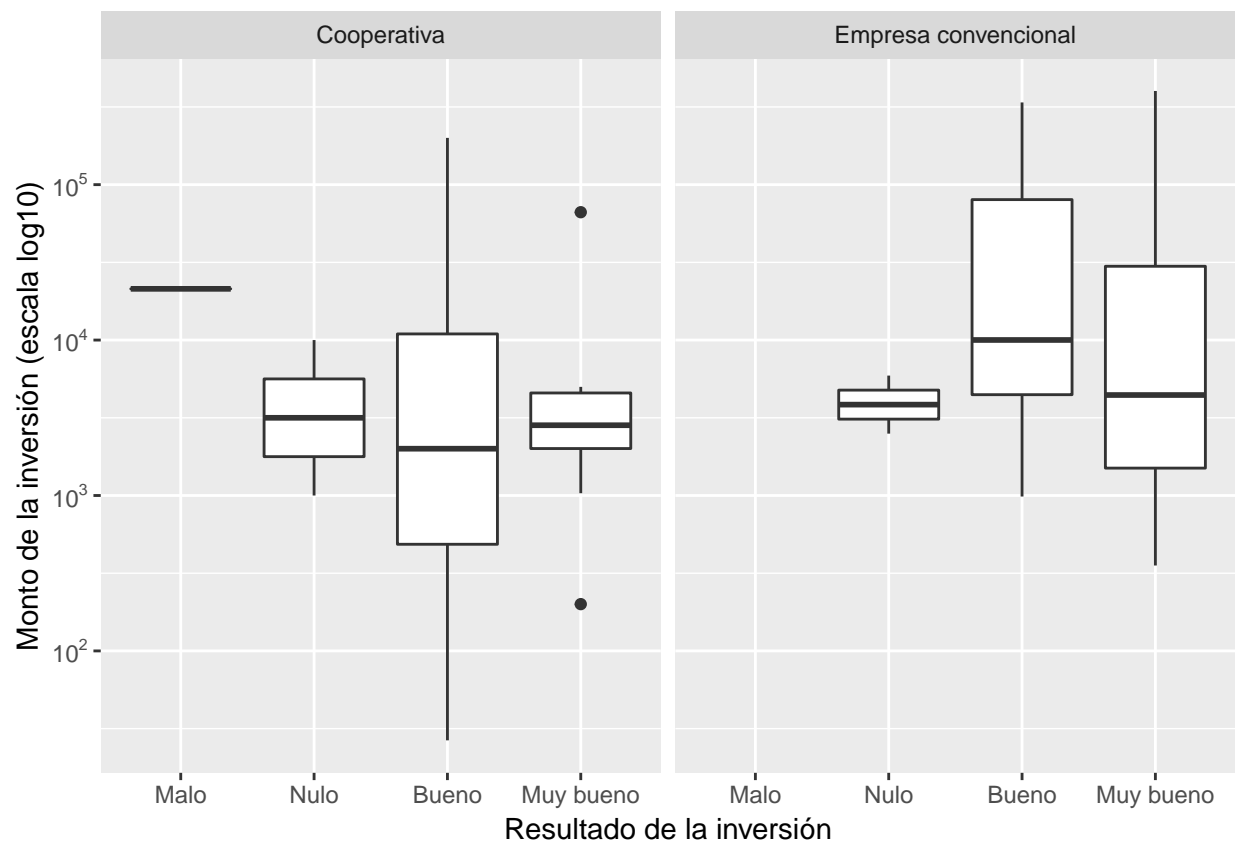


Figure 13: Gráfico de cajas, distribución de las inversiones en los últimos 3 años de empresas y cooperativas según el resultado de la misma



Figure 14: Gráfico de dispersión, total de ingresos según inversión

Para las cooperativas los datos resultan escasos para afirmar una relación entre las variables. En la Figura 14 se observa la relación entre el total de inversión de las empresas y su correspondiente nivel de ingresos. No se puede ver una correlación lineal positiva, lo que se podría interpretar como que no es claro que una mayor inversión resulte en un mayor monto de ingresos.

Descripción de la aplicación Shiny

En nuestra aplicación⁵ queremos expandir sobre la pregunta 6 de nuestro análisis exploratorio, haciendo posible elegir las variables de un mapa de calor donde se muestra el desempeño en un área de funcionamiento de la actividad económica de la cooperativa según el de otra. Se muestra la proporción de cooperativas en cada uno de los cuadrantes que cruzan los niveles de desempeño (mucho peor, peor, igual, mejor, mucho mejor) en comparación a empresas de similar tamaño.

Comentarios finales

Si bien no pudimos ahondar del todo en la base de datos dada su cantidad de variables, pudimos tener una mirada a características de las cooperativas y como se comparan con las empresas convencional en algunas áreas. Exploramos algunas características de quienes forman parte de la cooperativa (tanto como socios o asalariados) y además de los encuestados para ver desde que posición daban su información y como alguna de sus características podría sesgar los datos. También evaluamos a las cooperativas en áreas como la innovación, su colaboración con otras cooperativas y su desempeño en cuanto a inversión e ingresos.

Un hallazgo interesante fue el hecho de que luego de la crisis del 2002 hubo un crecimiento sostenido en el número de cooperativas que iniciaron sus actividades, que se puede relacionar con el crecimiento económico de este período. Puede que haya otros factores que hayan influido en esto, como un aumento en la preferencia por el sistema de organización en cooperativas. Como el número de empresas y cooperativas con más antigüedad es bajo y esto no nos permite hacer comparaciones entre empresas con una diferencia de muchos años de su inicio de actividades. Los datos muestran que hay cierta tendencia de que dentro de las empresas activas posteriormente al año 1975 las más nuevas no innovan tanto como las más antiguas. Cuando analizamos la proporción de encuestados que reportaba el ausentismo como un problema en sus cooperativas vinculado a su nivel de impaciencia nos pareció interesante encontrar que dicha proporción era mayor para los niveles más bajo y más altos de paciencia. Por último, observamos que un mayor monto de inversión no se correlacionó claramente con un mayor monto de ingresos.

Anexo

1. Listado inicial de variables:

- Número de formulario
- Año de la encuesta
- Tipo de empresa
- Cargo del informante
- Fecha de inicio de actividades
- Número de cooperativas que figuran como sus proveedores
- Número de cooperativas que figuran como sus socios
- Número de cooperativas que figuran como sus clientes
- Personal ocupado promedialmente
- Distribución de socios según categoría de ocupación, género y edad

⁵https://maximilianosaldana.shinyapps.io/proy_burgoa_deleon_saldana/

- Distribución de asalariados según categoría de ocupación, género y edad
- Distribución de socios según máximo nivel educativo alcanzado
- Distribución de socios según nivel educativo alcanzado
- Distribución de socios según nivel educativo alcanzado
- Trabajadores que dejaron la empresa por tramo de edad
- Trabajadores que ingresaron a la empresa por tramo de edad
- Salario nominal promedio según posición de trabajo
- Capital
- Gastos
- Ingresos
- Inversiones
- Activo
- Valor total del activo
- Total del pasivo
- Principales problemas de la cooperativa en términos de gestión de personal
- ¿Es el ausentismo un problema en la cooperativa?
- Principales razones que explican el ausentismo
- ¿Cuál es su percepción sobre la actitud hacia el trabajo que predomina entre quienes trabajan en la cooperativa?
- ¿Cuál es su percepción sobre la calidad de las relaciones humanas entre quienes trabajan en la cooperativa?
- En relación a empresas de similar tamaño y tipo de producción, señale cómo se ubica su empresa en cuanto a tecnología
- En relación a empresas de similar tamaño y tipo de producción, señale cómo se ubica su empresa en cuanto a capacidad de producción
- En relación a empresas de similar tamaño y tipo de producción, señale cómo se ubica su empresa en cuanto a marketing y comercialización
- En relación a empresas de similar tamaño y tipo de producción, señale cómo se ubica su empresa en cuanto a capacitación de personal
- En relación a empresas de similar tamaño y tipo de producción, señale cómo se ubica su empresa en cuanto a maquinaria y equipos
- ¿La empresa ha desarrollado en los últimos tres años alguna de las siguientes actividades en procura de lograr mejoras de producto, de proceso, de organización y/o de comercialización?
- Monto de la inversión
- Resultado de la inversión
- ¿Hubo innovaciones en producto orientadas al mercado?
- ¿Los resultados de esa innovación fueron novedosos para la empresa?
- ¿Podría indicar si la empresa ha utilizado Trabajo en equipo como forma de organización del trabajo?
- ¿Podría indicar si la empresa ha utilizado Trabajo en equipo como forma de organización del trabajo de forma extendida?
- ¿Podría indicar si la empresa ha utilizado Rotación de tareas como forma de organización del trabajo?
- ¿Podría indicar si la empresa ha utilizado Rotación de tareas como forma de organización del trabajo de forma extendida?
- ¿Se ve a usted mismo como una persona que en general está dispuesta a asumir riesgos o que trata de evitarlos?
- En general, ¿se considera usted una persona impaciente o que muestra una gran paciencia?
- Nivel educativo de los encuestados
- Sexo de los entrevistados

2. Gráficos adicionales de pregunta 3

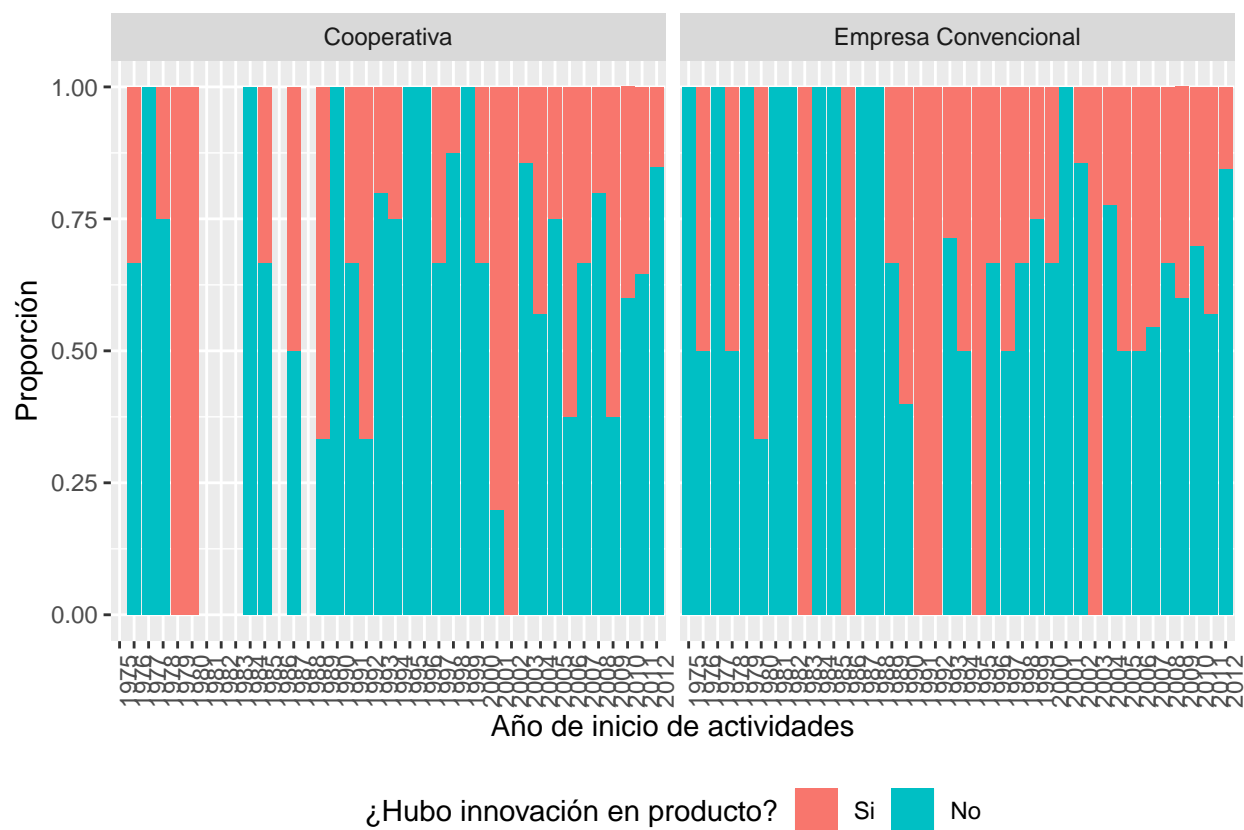


Figure 15: Gráfico de barras, proporción de organizaciones que realizaron al menos una innovación en producto en los últimos 3 años según año de inicio de sus actividades



Figure 16: Gráfico de barras, proporción de organizaciones que realizaron al menos una innovación en proceso los últimos 3 años según año de inicio de sus actividades

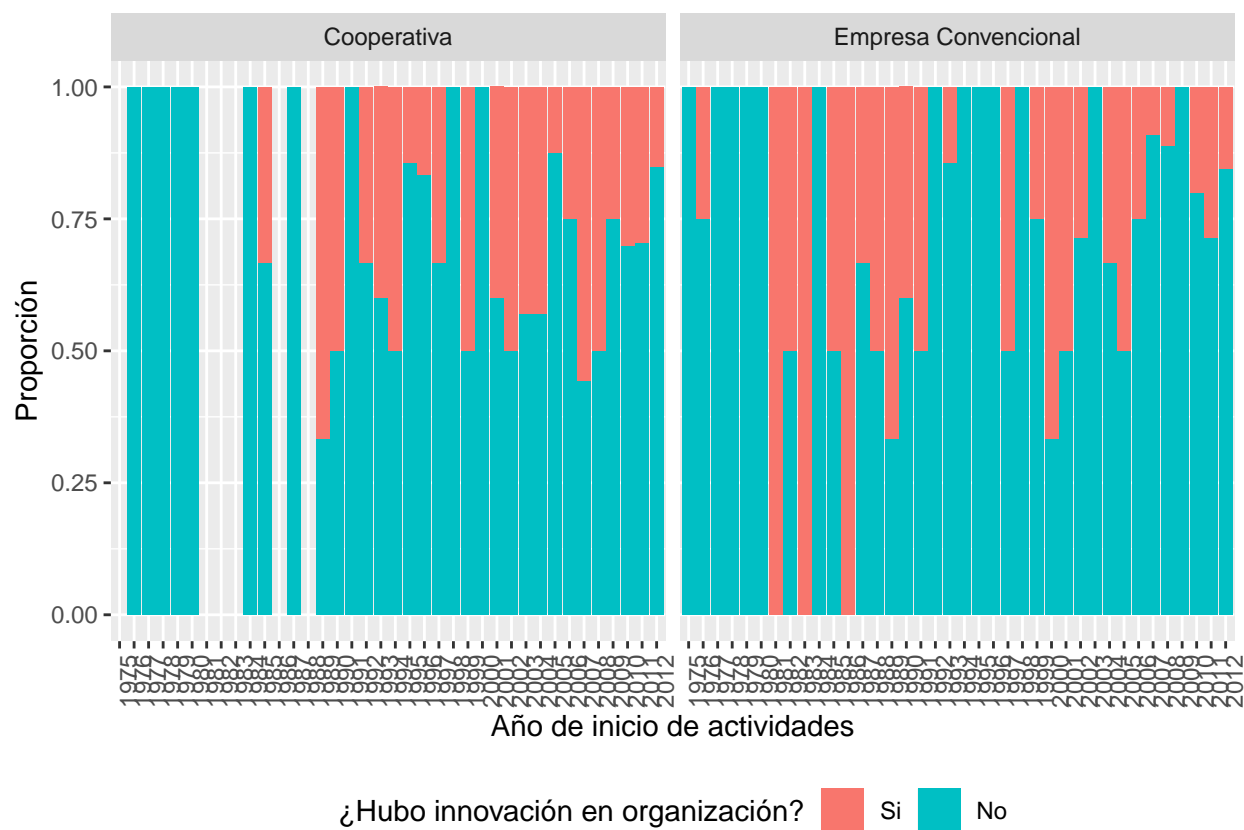


Figure 17: Gráfico de barras, proporción de organizaciones que realizaron al menos una innovación en organización en los últimos 3 años según año de inicio de sus actividades



Figure 18: Gráfico de barras, proporción de organizaciones que realizaron al menos una innovación en comercialización en los últimos 3 años según año de inicio de sus actividades