

Redes Ocupacionales: Estructura del Mercado Laboral y Brecha de Género en Argentina

Joaquín Carrascosa¹, Aaron Bernal Huanca², Viktoriya Semeshenko³, and Carlos Sarraute^{4,5}

¹ CONICET - Universidad de Buenos Aires
Instituto de Investigaciones Gino Germani (IIGG-UBA)
`jcarrascosa@sociales.uba.ar`

² Licenciatura en Ciencia de Datos, FCEyN
Universidad de Buenos Aires
`ahuanca@dc.uba.ar`

³ CONICET - Universidad de Buenos Aires
Instituto Interdisciplinario de Economía Política de Buenos Aires

⁴ Disruptive Research Institute

⁵ Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA)
`csarraute@itba.edu.ar`

Resumen. Este trabajo analiza la estructura del mercado laboral argentino mediante un enfoque de redes complejas que vincula ocupaciones (CIUO-08) y ramas de actividad económica (CAES 1.0). Utilizando microdatos de las encuestas ENES (2019) y ESAyPP (2021), se construye una red bipartita de alta resolución y sus correspondientes proyecciones unipartitas para desentrañar patrones de interdependencia no visibles con métodos tradicionales. Los resultados revelan una organización modular donde los sectores industriales y los servicios sociales ocupan regiones diferenciadas de la red, mientras que el comercio actúa como un nodo puente que articula ambos espacios.

En la red ocupacional se observa una marcada segmentación entre ocupaciones manuales y no manuales, junto con la presencia de ocupaciones transversales que articulan múltiples sectores económicos. Un hallazgo central es que la segregación de género posee un correlato topológico: las ocupaciones con composiciones de género similares tienden a agruparse en la red (homofilia), evidenciando que la desigualdad está escrita en la propia estructura relacional del mercado. Estos resultados muestran el potencial del análisis de redes para comprender la organización estructural del mercado laboral y sus patrones de segmentación.

Keywords: redes complejas · mercado laboral · ocupaciones · estructura productiva · segregación de género

Occupational Networks: Labor Market Structure and Gender Gap in Argentina

Abstract. This paper analyzes the structure of the Argentine labor market using a complex networks approach that links occupations (ISCO-08) and economic sectors (CAES 1.0). Using microdata from the ENES (2019) and ESAyPP (2021) surveys, we construct a high-resolution bipartite network and its corresponding one-mode projections to uncover patterns of interdependence that are not visible through traditional methods.

The results reveal a modular organization in which industrial activities and social services occupy distinct regions of the network, while commerce acts as a bridging node connecting both spaces. In the occupational network, we observe a clear segmentation between manual and non-manual occupations, together with the presence of transversal occupations that connect multiple economic sectors.

A central finding is that gender segregation has a topological counterpart: occupations with similar gender composition tend to cluster in the network (homophily), indicating that inequality is embedded in the relational structure of the labor market. These results highlight the potential of network analysis to better understand the structural organization of labor markets and their patterns of segmentation.

Keywords: complex networks · labor market · occupations · economic sectors · gender segregation

1. Introducción

Actualmente, distintos estudios han comenzado a aprovechar el potencial de la ciencia de redes para analizar la economía y el mercado laboral. Las ocupaciones se vinculan en forma de red cuando se conectan por la similitud de las habilidades que requieren para realizarse (Alabdulkareem et al., 2018) y a partir del paso de una a otra a lo largo de las trayectorias laborales de las personas (movilidad intrageneracional) o de padre a hijo (movilidad intergeneracional) (Cheng & Park, 2020; Sautu et al., 2022).

Estos patrones de relaciones entre atributos de las ocupaciones (como las habilidades requeridas) y las trayectorias de movilidad pueden entenderse como elementos constitutivos de la estructura ocupacional. En este sentido, la red ocupacional funciona como un sistema dinámico: la movilidad entre ocupaciones depende de su similitud estructural y, al mismo tiempo, los atributos de las ocupaciones disponibles influyen en las trayectorias laborales posibles (Lin & Hung, 2022).

Además, las ocupaciones forman una red compleja en tanto son demandadas por distintas ramas de actividad (o *industrias*), en la cual se conforman distintas comunidades y se caracteriza por tener una estructura de centro y periferia (De Raco & Semeshenko, 2019; Semeshenko & De Raco, 2025). En las redes de ramas de actividades, se ha observado la distribución desigual de los trabajadores según sexo, raza, nivel educativo e ingresos por rama de actividad, mapeando la estructura de red de desigualdad social (Hartmann et al., 2019).

El análisis desde una perspectiva de red a partir de datos de alta resolución (con una desagregación granular fina) y modelos de simulación es clave para mitigar los desequilibrios en el mercado laboral que pueden producir los rápidos cambios tecnológicos y la transición a una economía verde (del Río-Chanona et al., 2025).

Si bien son diversos, estos análisis se preguntan sobre el nivel de polarización económico, ocupacional y social y la forma de su estructura (centro/periferia), las principales barreras a la movilidad (particularmente la frontera del trabajo manual/no manual) y si se han debilitado o incrementado en el tiempo.

Particularmente, la informalidad, la precariedad, el trabajo no registrado y el desempleo continúan siendo algunos de los principales problemas del mercado laboral argentino (Salvia et al., 2018), aunque también se destaca la segmentación de género en los atributos productivos y sectoriales de la demanda de empleo; las mujeres se insertan principalmente, y de forma creciente, en el sector público, con una marcada feminización de los planes de empleo y del servicio doméstico, y una presencia significativa de mujeres profesionales cuentapropistas (Fachal et al., 2024).

Este trabajo realiza tres contribuciones principales al estudio de la estructura productiva argentina. En primer lugar, caracterizamos la morfología del mercado laboral mediante la construcción de una red bipartita de alta resolución que vincula ocupaciones y ramas de actividad, utilizando microdatos de encuestas nacionales representativas. En segundo lugar, identificamos la organización modular del espacio ocupacional a través de la derivación de proyecciones de red, lo que permite revelar propiedades topológicas, como patrones de interdependencia y conectividad, que no son visibles mediante métodos tradicionales de análisis. En tercer lugar, mostramos que la segregación de género en el mercado laboral no solo se manifiesta en la distribución desigual entre ocupaciones, sino que también se encuentra incorporada en la estructura relacional de la red ocupacional. Esto sugiere que la posición relativa y la centralidad de las ocupaciones en el sistema están condicionadas por su composición de género, evidenciando una dimensión estructural de la desigualdad laboral.

2. Clasificadores utilizados y marco conceptual

2.1. Variables

Rama de actividad. La Clasificación de Actividades Económicas para Encuestas Sociodemográficas (CAES - Mercosur 1.0 versión Argentina) es un instru-

mento para clasificar la actividad económica informada en las encuestas sociodemográficas relativas a la unidad productiva en la cual las personas (encuestados) trabajan (INDEC, 2011). La CAES 1.0 Argentina está organizada en niveles jerárquicos de desagregación que incluyen **24 secciones** identificadas por un código alfabético (industria, comercio, finanzas, construcción, salud, enseñanza, etc.), **86 divisiones** con un código numérico de dos dígitos y **141 clases** de cuatro dígitos. En la práctica empírica, la lista de nodos original contabilizó un total de **144 ramas** (considerando las clases estándar más algunos códigos agregados propios del relevamiento). Sin embargo, ni la rama 105 (*Caza y servicios de apoyo*) ni la 3002 (*Fabricación de locomotoras*) tuvieron casos observados. En consecuencia, el conjunto efectivo relevado en la muestra conjunta y plasmado en las redes fue de **142** nodos CAES actuando de manera activa.

Ocupación. El Clasificador Internacional Uniforme de Ocupaciones de la Organización Internacional del Trabajo (OIT, CIUO-08) permite clasificar las ocupaciones de las personas a partir de dos conceptos centrales: el **empleo**, definido como un conjunto de tareas y cometidos desempeñados por una persona (o que se prevé que ésta desempeñe) para un empleador o por cuenta propia; y las **ocupaciones**, definidas como un conjunto de empleos cuyas principales tareas y cometidos se caracterizan por un alto grado de similitud. El CIUO-08 presenta una estructura jerárquica conformada por cuatro niveles de desagregación: **10 grandes grupos** de un dígito (gerentes, profesionales, técnicos, administrativos, servicios personales, oficios, operarios calificados y no calificados), **42 subgrupos principales** de dos dígitos, **128 subgrupos** de tres dígitos y **436 grupos primarios** de cuatro dígitos.

Además, al momento de ser codificado en encuestas, el clasificador permite completar con ceros (*trailing zeroes*) los casos en donde no se tiene suficiente información para codificar a cuatro dígitos, llevando el total a **593** códigos ocupacionales posibles (Carrascosa et al., 2020). De estas 593 posibles, la cantidad de ocupaciones relevadas en la encuesta fue de **472** ocupaciones.

2.2. Movilidad ocupacional

Podemos pensar dos procesos en relación al cambio ocupacional: (i) La similitud de las habilidades (*skills*) requeridas y el conocimiento de dominio específico sobre una rama de actividad determinada facilitan la movilidad intra-rama (Sautu, 2016). (ii) El trabajo es uno de los principales espacios de socialización a partir de los cuales las personas se insertan en redes de relaciones y desarrollan capital social, que es clave para la movilidad ocupacional (Carrascosa, 2023; Granovetter, 1973).

Este capital social puede desarrollarse por el contacto entre trabajadores de la misma rama de actividad que interactúan en el proceso productivo y también por homofilia ocupacional (afinidad en los vínculos/amistades con personas con la misma ocupación o una similar), ya sean amistades preexistentes (por ejemplo, lazos vinculados al ámbito universitario) o vínculos entre empresas de distintas

ramas (por ejemplo, la interacción entre abogados del área legal de empresas de ramas distintas en la que una es proveedor de un bien o servicio y la otra cliente).

2.3. Barreras a la movilidad ocupacional

Si bien consideramos que esta afinidad hace las transiciones más probables, esto no implica que todas las transiciones sean posibles. Por ejemplo, médicos y dentistas se desempeñan principalmente en la salud, pero el paso de una ocupación a otra es prácticamente imposible. Algo similar ocurre con los albañiles y los arquitectos que se desempeñan en la rama de la construcción; en este caso, la transición de una ocupación a otra requiere además de conocimientos y habilidades específicas de una titulación y una matrícula profesional.

3. Datos y metodología

3.1. Fuentes de datos

El análisis se basa principalmente en dos encuestas probabilísticas representativas a nivel nacional:

ENES, 2019. La Encuesta Nacional sobre Estructura Social (ENES) contiene información sobre la ocupación y rama de actividad de todos los miembros del hogar. Su muestra es polietápica de 11,151 viviendas (aproximadamente 30,000 personas), con selección probabilística en todas las etapas, que se confeccionó a partir de las bases de datos y la cartografía del censo 2010. La muestra estuvo compuesta por 1156 puntos (radios censales) distribuidos en 339 localidades de más de 2000 habitantes de todo el país (Piovani, 2022). De forma neta, se tiene información sobre la ocupación y rama de actividad de 15,552 personas.

ESAyPP / PISAC COVID-19, 2021. La Encuesta Nacional sobre la Estructura Social de la Argentina y Políticas Públicas (ESAyPP/PISAC-COVID-19) tiene información ocupacional sobre el encuestado. El universo de estudio de la encuesta ESAyPP es doble: por un lado, los hogares particulares; por el otro, la población adulta (mayor de 18 años) residente en localidades de la Argentina con más de 50 mil habitantes en 2021. La muestra es probabilística, estratificada y por conglomerados y tiene un total de 5239 hogares encuestados. El trabajo de campo se realizó de manera presencial en la etapa del muestreo y luego de la selección de los casos se realizó la entrevista de manera telefónica. En relación al impacto de la pandemia, para quienes no tenían trabajo en ese momento se preguntó cual fue su trabajo anterior (como es habitual en las encuestas sobre estratificación social) (Dalle, 2022). Se dispone de 4702 casos con información sobre ocupación y rama de actividad.

Combinando las dos encuestas, el total de casos para los que se tiene información sobre la ocupación (CIUO-08 desagregado a 4 dígitos) de la persona y su

rama de actividad (CAES 1.0 desagregado a clase de 4 dígitos) es de $n = 20,254$ personas.

Se comparan ambas encuestas para verificar que no existan diferencias significativas en la distribución de ocupaciones y ramas de actividad, lo cual es importante para garantizar la validez de los resultados al combinar ambas fuentes.

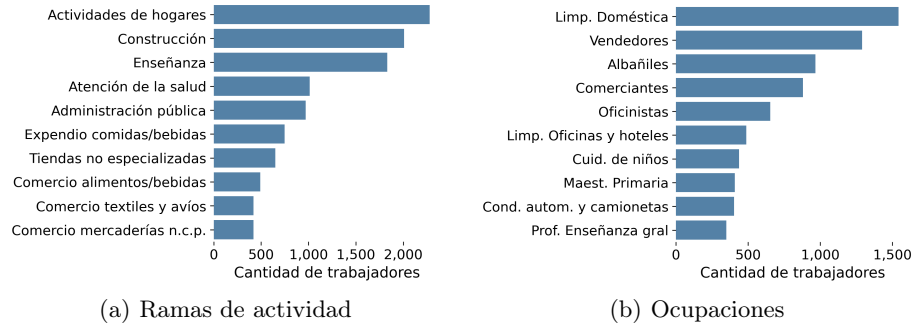


Figura 1. Distribución general del volumen de trabajadores encuestados ($n = 20,254$; calculada en base a la integración de ENES 2019 y ESAyPP 2021), clasificados según: (a) grandes ramas de actividad (b) grupos jerárquicos de ocupaciones. Ambas distribuciones se calculan mediante la agregación por grupos de los registros individuales y se ordenan de forma descendente. Estas distribuciones establecen la prevalencia estructural base antes de la construcción y proyección de las redes.

La Figura 1 muestra la distribución general del volumen de trabajadores encuestados ($n = 20,254$; en base a ENES 2019 y ESAyPP 2021), clasificados según sus ramas de actividad y ocupaciones. Estos gráficos muestran los puestos dominantes y sectores de mayor peso en la estructura ocupacional antes de proyectar las redes.

3.2. Construcción del grafo bipartito

Se construye una red bipartita conectando ocupaciones con ramas de actividad a partir del cruce observado ocupación–rama en la muestra integrada. En el conjunto efectivo analizado, la red contiene 614 nodos (142 ramas CAES y 472 ocupaciones CIUO con casos observados) y 3108 enlaces, formando una única componente conexa con diámetro 7. En términos globales, la conectividad promedio es 10.15 y el grado ponderado promedio asciende a 66.43.

Formalmente, sea $B = (U \cup V, W)$ una red bipartita pesada, definida por los conjuntos de nodos U (ramas de actividad, CAES 1.0) y V (ocupaciones, CIUO-08). Las conexiones entre ambos conjuntos se representan mediante una matriz de pesos W , donde cada elemento w_{uv} indica la cantidad de trabajadores que desempeñan la ocupación v en la rama de actividad u .

Si bien esta representación no se utiliza como evidencia visual central, cumple un rol metodológico: fija la estructura de co-demanda ocupacional y permite derivar proyecciones unipartitas donde la interpretación de comunidades, centralidad y segmentación es más transparente.

3.3. Proyección

A partir de la red bipartita, construimos proyecciones unipartitas para analizar la estructura interna de las ocupaciones y de los sectores económicos. En la proyección ocupacional, dos nodos (ocupaciones) se conectan si coexisten en al menos una misma rama de actividad.

Para capturar la intensidad de estas relaciones, partimos de la noción de proximidad introducida por (Hidalgo et al., 2007), definida originalmente como el mínimo de las probabilidades condicionales de coocurrencia. Para adaptarla a nuestra red pesada, extendemos la siguiente formulación:

$$\begin{aligned}\phi_{uv}^w &:= \min\{\mathbb{P}(u|v), \mathbb{P}(v|u)\} \\ &\simeq \min\left\{\frac{\sum_k w_{uk} \cdot w_{vk}}{\sum_k w_{uk}^2}, \frac{\sum_k w_{uk} \cdot w_{vk}}{\sum_k w_{vk}^2}\right\} = \frac{\sum_k w_{uk} \cdot w_{vk}}{\max\{\sum_k w_{uk}^2, \sum_k w_{vk}^2\}}.\end{aligned}$$

Este modelo preserva la interpretación de probabilidad condicional mientras incorpora la intensidad de las conexiones y los pesos de las aristas. Las normas al cuadrado en el denominador aseguran que la escala sea consistente con el numerador (producto de pesos), garantizando que $\phi_{uv}^w \in [0, 1]$.

4. Red de ocupaciones

Consideramos ahora la proyección de la red bipartita sobre ocupaciones. Aquí, dos ocupaciones se enlazan si son requeridas simultáneamente por las mismas ramas de actividad, indicando complementariedad productiva.

La red de ocupaciones está conformada por 472 nodos y 33,468 lazos, estructurando una topología consolidada dentro de una única componente conexa con un diámetro reducido de 3. Si bien la densidad general se sitúa en 0.3011 y el coeficiente de clustering promedio es sumamente bajo (0.0236), a nivel individual la red refleja una marcada amplitud vinculante. Superando la conectividad bruta de la proyección sectorial, el grado promedio por ocupación asciende a 141.81 aristas, sosteniendo un grado ponderado promedio de 260.89.

Este patrón refleja un alto nivel de interconexión entre ocupaciones y sectores económicos. En la red proyectada, muchas ocupaciones aparecen vinculadas a un gran número de ramas de actividad, lo que sugiere una importante versatilidad funcional dentro de la estructura productiva. Sin embargo, esta elevada conectividad también es consecuencia del proceso de proyección de la red bipartita, por lo que debe interpretarse principalmente como una medida de proximidad estructural entre ocupaciones.

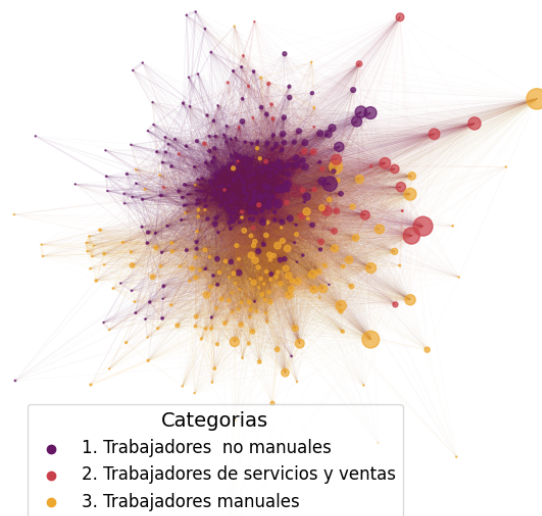


Figura 2. Proyección del grafo bipartito sobre ocupaciones utilizando la Proximidad de Hidalgo (ponderación robusta basada en vecindarios intersectoriales compartidos). Para visualizar la segmentación estructural primaria, los nodos han sido coloreados distinguiendo el carácter de la ocupación: tareas manuales de tipo calificado, no calificado y de oficios (amarillo), ocupaciones de carácter no manual de tipo administrativo, técnico, o directivo (violeta) y ocupaciones de servicios personales y ventas (rosa). Tamaño de los nodos: proporcional a la frecuencia relativa de trabajadores.

Esta estructura sugiere que la organización del mercado laboral combina ocupaciones altamente transversales con otras más especializadas, lo que se observa con mayor claridad al analizar la división entre trabajo manual y no manual.

4.1. División del trabajo

Se observa una clara segmentación basada en la naturaleza de las tareas:

- **Trabajadores no manuales:** Oficinistas, técnicos, profesionales, directivos y gerentes (nodos violeta).
- **Trabajadores manuales:** Oficios y operarios calificados y no calificados (nodos amarillos).

Específicamente en la Figura 2 observamos también que la red no es polarizada, sino que muestra una estructura centro/periferia, en donde el centro es representado por las ocupaciones de mayor frecuencia y que se requieren en muchas ramas de actividad (vendedores, comerciantes, empleados administrativos, empleados de limpieza, choferes de autos/taxis) y luego una segmentación según el carácter manual (en amarillo, en el sector inferior) o no manual (en violeta, en el sector superior) del trabajo.

4.2. Comunidades de ocupaciones

El algoritmo de Louvain detectó 9 comunidades principales con modularidad $Q = 0.4483$, indicando una estructura comunitaria, aunque aún con fronteras relativamente permeables (ver Figura 3).

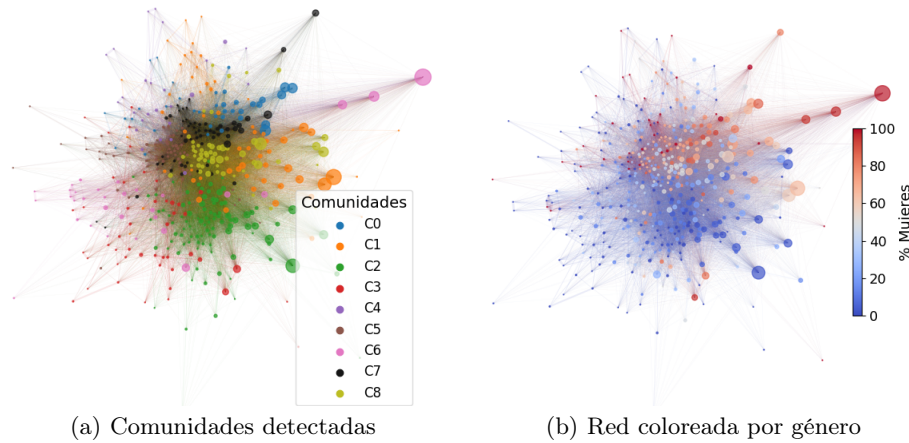


Figura 3. Análisis modular de la proyección de ocupaciones ponderada por Proximidad de Hidalgo. El tamaño de cada nodo denota descriptivamente la prevalencia absoluta de trabajadores encuestados dentro de dicha ocupación. (a) Comunidades detectadas mediante el algoritmo de Louvain sobre aristas ponderadas, empleando optimización de resolución ($Q = 0.4483$). (b) La misma red con mapa de color continuo para el porcentaje de mujeres (calculado sobre la muestra integrada ENES 2019 + ESAyPP 2021, $n = 20,254$). Gradiente de color: azul (masculinizado) a rojo (femenizado). Tamaño de los nodos: proporcional a la frecuencia relativa de trabajadores. La disposición espacial se preserva en ambas subfiguras para permitir la comparación.

Las comunidades revelan agrupamientos funcionales específicos (ver la composición interna de las comunidades en Figura 4):

- **Comunidad 0 (Educación y hotelería):** incluye principalmente ocupaciones presentes en establecimientos educativos y/o hoteles de distintos niveles de calificación, con predominancia de ocupaciones de tipo profesional (docentes). Presenta un 68,56 % de mujeres.
- **Comunidad 1 (Comercio, restaurantes y artes):** con una predominancia de ocupaciones ligadas a los servicios personales (grupo cinco del CIUO-08), incluye todo tipo de ocupaciones ligadas al comercio por mayor y menor y a los restaurantes. También incluye ocupaciones ligadas al arte. Cuenta con un 55,09 % de participación femenina.
- **Comunidad 2 (Industria y construcción):** incluye ocupaciones vinculadas a distintos tipos de industrias (plásticos, caucho, calzado, madera, procesamiento de metales, metalurgia, etc.) y a la construcción. Combina distintos

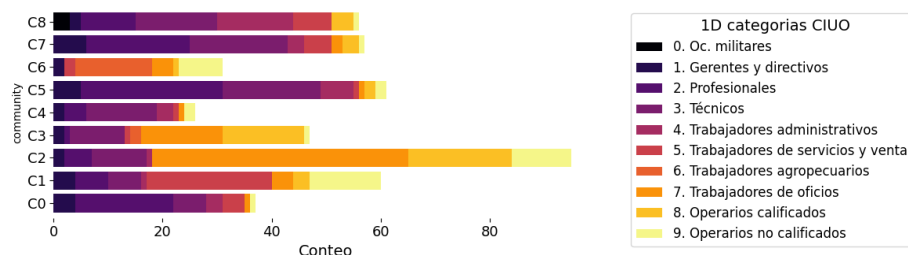


Figura 4. Composición interna de las 9 comunidades funcionales (macrogrupos socio-productivos) identificadas sobre la red ocupacional mediante el algoritmo de Louvain. Las barras apiladas al 100 % exponen la proporción de grandes grupos del CIUO-08 dentro de cada comunidad, evidenciando cómo, a pesar de la heterogeneidad, emergen patrones sumamente definidos: por ejemplo, la Comunidad 2 condensa operarios (> 40 %), mientras que las Comunidades 5 y 7 se componen principalmente de profesionales y técnicos.

niveles de calificación, con predominancia de trabajadores de oficinas. Es un sector fuertemente masculinizado, con apenas un 6,66 % de mujeres.

- **Comunidad 3** (**Industria textil, artesanos y artes gráficas**): combina ocupaciones de distintos niveles de calificación de la industria textil (altamente feminizadas), artesanos (de la madera, cestería, cuero, joyeros, etc.) y ocupaciones vinculadas a las artes gráficas. Alcanza un 60,89 % de mujeres.
- **Comunidad 4** (**Finanzas**): incluye principalmente ocupaciones vinculadas al ámbito financiero, específicamente bancos y aseguradoras con un nivel de calificación alto (gerencial, profesional y técnico). Registra un 32,97 % de mujeres.
- **Comunidad 5** (**Mixta: profesionales y técnicos**): incluye principalmente ocupaciones de tipo profesional y técnico de distintos rubros. (ciencias, ingeniería, IT, gestión y administración, agentes de gestión pública, ciencias sociales y derecho). Esta comunidad se encuentra relativamente feminizada y, además, tiene una participación elevada de trabajo en el sector público. Cuenta con un 43,36 % de mujeres.
- **Comunidad 6** (**Empleo doméstico y trabajadores del agro, ganadería y horticultura**): esta comunidad combina ocupaciones de los cuidados y el empleo doméstico (niñeras, cuidadores/as de personas en los hogares y empleadas de limpieza doméstica) con ocupaciones vinculadas a la jardinería, la horticultura y la producción agrícola y ganadera⁶. Posee la mayor proporción de mujeres de la red (78,17 %).
- **Comunidad 7** (**Salud**): incluye principalmente ocupaciones vinculadas a la salud y los cuidados, especialmente de tipo profesional y técnico, pero

⁶ Estos grupos de ocupaciones aparentemente tan disimiles se conectan porque los encuestados con algunas ocupaciones como los peones de jardinería y trabajadores de huertas/viveros fueron codificados en la rama de actividad de empleo doméstico.

también incluyendo las tareas administrativas y de cuidados en instituciones. Presenta una alta feminización (70,75 %).

- **Comunidad 8** (Mixta: administrativa, profesional y técnica): incluye ocupaciones de la gestión administrativa, seguridad y defensa, transporte (choferes de autos, colectivos, maquinistas de locomotoras, etc.) y profesionales (abogados, contadores, trabajadores sociales, fotógrafos, periodistas, locutores, etc.). Registra un 38,84 % de participación femenina.

4.3. Segregación de género en el espacio ocupacional

Para explorar cómo se distribuye la participación femenina en el mercado laboral, incorporamos como atributo nodal la proporción de mujeres en cada ocupación y proyectamos este valor sobre la red ocupacional. En la Figura 3 los nodos se colorean según el porcentaje de mujeres en cada ocupación.

Los resultados muestran que las ocupaciones con alta proporción de mujeres no se distribuyen de manera aleatoria en la red, sino que tienden a concentrarse en regiones específicas del grafo y a conectarse entre sí. De forma análoga, las ocupaciones con baja participación femenina también aparecen agrupadas en zonas relativamente diferenciadas. Este patrón sugiere la existencia de una estructura relacional donde las ocupaciones con composiciones de género similares mantienen proximidad topológica.

En términos sustantivos, este resultado indica que la segregación de género en el mercado laboral no se limita a una distribución desigual entre ocupaciones individuales, sino que también se manifiesta en la organización estructural del espacio ocupacional. Las ocupaciones feminizadas (frecuentemente asociadas a servicios personales, educación, salud, cuidados, tareas administrativas y la industria textil) tienden a formar conglomerados conectados, mientras que ocupaciones predominantemente masculinas (particularmente aquellas vinculadas a oficios técnicos, industria y construcción) se agrupan en otras regiones del grafo.

Para evaluar este patrón de forma cuantitativa, calculamos el coeficiente de correlación de Pearson entre la proporción de mujeres en pares de ocupaciones conectadas en la red y sus vecinos, ponderado por el peso de la proyección:

$$(X_i, Y_i) = (f_i, \frac{\sum_k \phi_{ik} \times f_k}{n_i}) \quad \forall i \in \text{CIUO}$$

donde f_i es la proporción de mujeres en la ocupación i . Observamos una correlación positiva (ver Figura 5), lo que sugiere un grado de homofilia de género en la estructura ocupacional.

Este patrón sugiere que las trayectorias laborales y las posibilidades de movilidad entre ocupaciones podrían estar condicionadas por esta estructura generizada del mercado de trabajo. En otras palabras, la proximidad entre ocupaciones con composiciones de género similares podría contribuir a reproducir la segregación ocupacional existente.

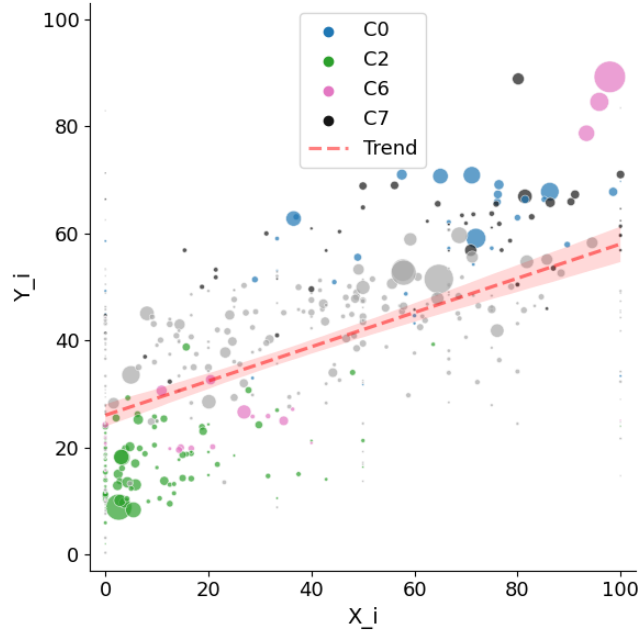


Figura 5. Análisis cuantitativo de la homofilia de género en la proximidad ocupacional. Eje X: porcentaje de mujeres (f_i) en la ocupación i ; Eje Y: promedio ponderado de Hidalgo del porcentaje de mujeres en sus vecinos ocupacionales, calculado como $\frac{\sum_k \phi_{ik} \times f_k}{n_i}$ donde ϕ_{ik} son los pesos de proximidad de la proyección y n_i el grado ocupacional. Coeficiente de correlación de Pearson ponderado: $r = 0.592$ ($p < 0.001$), indicando una asociación positiva robusta. La tendencia lineal evidencia homofilia ocupacional por género: las ocupaciones con alta participación femenina tienden a mantener conexiones proximales con otras ocupaciones también feminizadas. Tamaño del nodo proporcional a la cantidad de trabajadores; se resaltan algunas comunidades para interpretación.

5. Discusión

Limitaciones. Las limitaciones principales del análisis son las siguientes: (i) baja disponibilidad de información longitudinal sobre transiciones directas entre ocupaciones o ramas de actividad en la trayectoria de un trabajador (datos de panel); (ii) ciertas ocupaciones del CIUO-08 están semánticamente ligadas a ramas específicas (por ejemplo, operarios especializados por industria), lo que puede reforzar co-ocurrencias; (iii) asimetrías de desagregación entre clasificadores (por ejemplo, CAES 1.0 agrega construcción en una sola rama pero desagrega fuertemente comercio o transporte), influyendo en la estructura bipartita y sus proyecciones; (iv) compartir rama de actividad no implica necesariamente alta probabilidad de movilidad debido a barreras de credenciales, calificaciones y matrículas.

Alcances. Al mismo tiempo, el enfoque presenta dos fortalezas: (i) permite trabajar con el máximo nivel de desagregación disponible de ocupaciones y ramas, capturando relaciones complejas no evidentes en enfoques tradicionales; (ii) complementa análisis usuales basados en agregaciones gruesas (secciones CAES o grandes grupos CIUO) con evidencia relacional que explicita interdependencias y segmentaciones.

6. Conclusiones

El análisis de redes con datos desagregados permitió identificar patrones estructurales complejos que los métodos tradicionales suelen omitir. La red de ocupaciones mostró una clara segmentación basada en la naturaleza manual o no manual de las tareas, pese a la existencia de roles transversales de alta conectividad que son requeridos en ramas de actividad muy diversas.

Finalmente, el análisis revela que la composición de género de las ocupaciones presenta un patrón estructurado en la red ocupacional. Las ocupaciones con alta y baja participación femenina tienden a agruparse en regiones diferenciadas del grafo, sugiriendo que la segregación de género está inscripta en la propia estructura del espacio ocupacional.

En conjunto, estos resultados muestran que la estructura del mercado laboral puede comprenderse como un sistema relacional donde ocupaciones y sectores económicos se organizan en patrones de proximidad y especialización. El enfoque de redes permite revelar estas estructuras de manera más clara que los métodos tradicionales, aportando nuevas herramientas para analizar procesos de movilidad ocupacional, segmentación laboral y desigualdad.

Código y disponibilidad de los datos

Disponibilidad del código. El código fuente se encuentra disponible en github.com/aaronbernal28/occupational_networks_structure_arg.

Disponibilidad de los datos. El conjunto de datos de la Encuesta Nacional sobre la Estructura Social (ENES) se encuentra disponible en datos.gob.ar/sq/dataset/mincyt-pisac---programa-investigacion-sobre-sociedad-argentina-contemporanea. El conjunto de datos ESAyPP 2021 está disponible bajo solicitud a los autores.

Referencias

Alabdulkareem, A., Frank, M. R., Sun, L., Alshebli, B., Hidalgo, C., & Rahwan, I. (2018). Unpacking the polarization of workplace skills. *Science Advances*, 4(7), 1-10.

- Carrascosa, J. (2023). *Lazos, Redes y Capital Social: desigualdades de clase y su rol en las trayectorias ocupacionales en el Área Metropolitana de Buenos Aires* [Tesis Doctoral]. Universidad de Buenos Aires.
- Carrascosa, J., Lazarte, L., Leiva, M., & Morales, F. (2020). El proceso de codificación de ocupaciones como primer paso en la construcción de posiciones de clase social. En R. Sautu, P. Boniolo, P. Dalle & R. Elbert (Eds.), *El análisis de clases sociales: pensando la movilidad social, la residencia, los lazos sociales, la identidad y la agencia* (pp. 307-326). IIGG-CLACSO.
- Cheng, S., & Park, B. (2020). Flows and Boundaries: A Network Approach to Studying Occupational Mobility in the Labor Market. *American Journal of Sociology*, 126(3), 577-631.
- Dalle, M., Pablo & Di Virgilio. (2022). Estructura social de Argentina y políticas públicas durante la pandemia de Covid-19: el diseño de una encuesta nacional comparativa interregional. *Revista Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales*, 12(2), () <https://doi.org/https://doi.org/10.24215/18537863e118>
- De Raco, S. A., & Semeshenko, V. (2019). The Network Structure of Labor Mobility in Argentina. *Regulating for Decent Work*.
- del Rio-Chanona, R. M., Morgan, F., Mealy, P., Moro, E., & Nedelkosca, L. (2025). Enhancing Labor Markets' Resilience in Preparation for the Net-Zero Transition and New Technologies. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5603514>
- Fachal, M. N., Vece, V. M. P., & Salvia, A. (2024). Mercado de trabajo y género: un análisis sobre las desigualdades laborales a la luz del estructuralismo latinoamericano (Argentina, 2017-2022). *Revista Pilquen-Sección Ciencias Sociales*, 27(2), 044-070.
- Granovetter, M. (1973). The Strength of Weak Ties. *American Journal of Sociology*, 78(6), 1360-1380. <https://doi.org/10.1086/225469>
- Hartmann, D., Jara-Figueroa, C., Kaltenberg, M., & Gala, P. (2019). Mapping Stratification: The Industry-Occupation Space Reveals the Network Structure of Inequality. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3399239>
- Hidalgo, C. A., Klinger, B., Barabási, A.-L., & Hausmann, R. (2007). The Product Space Conditions the Development of Nations. *Science*, 317(5837), 482-487. <https://doi.org/10.1126/science.1144581>
- INDEC. (2011). *Clasificador de Actividades Económicas CAES 1.0*. Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- Lin, K. H., & Hung, K. (2022). The Network Structure of Occupations: Fragmentation, Differentiation, and Contagion. *American Journal of Sociology*, 127(5). <https://doi.org/10.31235/osf.io/uryj4>
- Piovani, J. I. (2022). El Programa PISAC: claves de una experiencia inédita para las ciencias sociales en Argentina. *Ciencia, Tecnología y Política*, 8, () <https://doi.org/https://doi.org/10.24215/26183188e071>

- Salvia, A., Fachal, M. N., & Robles, R. (2018). La estructura social del empleo en la Argentina: Un sistema ocupacional heterogéneo, desigual y segmentado. En A. Salvia & J. I. Piovani (Eds.), *La Argentina en el Siglo XXI: cómo somos, vivimos y convivimos en una sociedad desigual*. Siglo XXI.
- Sautu, R. (2016). *Economía, clases sociales y estilos de vida*. Lumiere.
- Sautu, R., Paredes, D., & Carrascosa, J. (2022). Puentes y tranqueras en la movilidad ocupacional: la estructura de la desigualdad de oportunidades en el AMBA. *Redes: Revista hispana para el análisis de redes sociales*, 33(1), 1-27.
- Semeshenko, V., & De Raco, S. A. (2025). Análisis meso-estructural de redes intersectoriales de movilidad laboral de alta granularidad en Argentina. *JAIIO, Jornadas Argentinas de Informática*, 11(1), 87-101. <https://revistas.unlp.edu.ar/JAIIO/article/view/19757>