

1. Introducción

En el corazón de cada comunidad reside un número que refleja su vitalidad económica: el *total de ventas*. Este indicador no solo revela el pulso comercial de una región, sino que también desvela su potencial de crecimiento, sus desafíos y oportunidades. Cada venta registrada es un eco de la actividad comercial que define la identidad de un cantón. Al desvelar el pulso comercial de una región, el total de ventas no solo revela la salud económica de un cantón, sino que también señala caminos hacia un futuro más próspero. Es una herramienta invaluable para planificadores urbanos, empresarios y líderes comunitarios, ofreciendo estudios profundos sobre las dinámicas locales y orientando decisiones estratégicas con miras a potenciar el desarrollo sostenible.

En este estudio, se realiza un análisis económico detallado desde un punto de vista más profundo que ofrece la *Estadística Multivariante*. El enfoque se centra en examinar las ventas brutas en diversos sectores económicos del cantón *San Francisco de Milagro*, abarcando el período que comprende desde 2017 hasta 2023. A través de esta investigación, se desentrañan comportamientos de estos sectores en diferentes etapas: antes, durante y después del impacto de la pandemia del COVID-19. Estos hallazgos revelan valiosas perspectivas sobre la resiliencia y adaptabilidad de la economía local en tiempos de desafío.

2. Materiales y métodos

A partir de las bases de datos abiertas proporcionadas por el Servicio de Rentas Internas (SRI), accesibles en el sitio web oficial <https://www.sri.gob.ec/web/intersri/datasets>, se procedió a la descarga de la información correspondiente a las ventas brutas del cantón Milagro, abarcando el período desde 2017 hasta 2023. Las *ventas brutas* representan la suma de los valores de las ventas netas al 0% y al 12%, tal como están registradas en el SRI. Además, los distintos sectores económicos considerados se han codificado de acuerdo con la *Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU) 4.0* del *Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)* del año 2012. El detalle de esta clasificación se presenta en el Cuadro 1.

Cuadro 1: Clasificación Nacional de Actividades Económicas según CIIU 4.0

Código	Sector Económico
A	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
B	Explotación de minas y canteras
C	Industrias manufactureras
D	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado
E	Suministro de agua; alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento
F	Construcción
G	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas
H	Transporte y almacenamiento
I	Actividades de alojamiento y de servicio de comidas
J	Información y Comunicación
K	Actividades financieras y de seguros
L	Actividades inmobiliarias
M	Actividades profesionales, científicas y técnicas
N	Actividades de servicios administrativos y de apoyo
O	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria
P	Enseñanza
Q	Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social
R	Artes, entretenimiento y recreación
S	Otras actividades de servicios
T	Actividades de los hogares como empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio
U	Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales

Después de llevar a cabo un estudio descriptivo de los datos, se procede a enriquecer el análisis mediante la aplicación de una herramienta poderosa: el *Biplot Canónico* [4]. Esta técnica de análisis multivariante, perteneciente a la familia de Biplots, emplea vectores en un plano para representar las variables (en este caso, los Sectores Económicos) y puntos para representar los indivi-

duos (los meses). Lo distintivo de esta técnica radica en su capacidad para visualizar las direcciones de máxima variabilidad de los grupos de estudio, en este caso, a lo largo de los años [1]. Además, el Biplot Canónico aplica una reducción de la dimensionalidad de los datos mediante la descomposición en valores singulares. Estos valores no solo indican el porcentaje de variabilidad absorbida, sino que también ofrecen una medida de la calidad de representación de los datos en el gráfico Biplot [2]. Este enfoque profundo y detallado permite una comprensión más completa de la dinámica económica en juego, proporcionando argumentos valiosos para la toma de decisiones estratégicas y políticas.

3. Resultados

Entre los diversos sectores económicos con registros en el Servicio de Rentas Internas (SRI) de las transacciones en la ciudad de Milagro durante el período de 2017 a 2023, destacan el *Comercio al por mayor y menor (G)*, *Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (A)*, *Industrias manufactureras (C)*, *Transporte y almacenamiento (H)* y *Actividades profesionales, científicas y técnicas (M)*, en ese orden, como se evidencia en la Figura 1. Estos sectores, al ser pilares fundamentales de la economía local, juegan un papel crucial en el desarrollo y la dinámica económica de la ciudad de Milagro. La comprensión detallada de sus tendencias y patrones de comportamiento es esencial para formular estrategias efectivas de crecimiento y desarrollo sostenible.

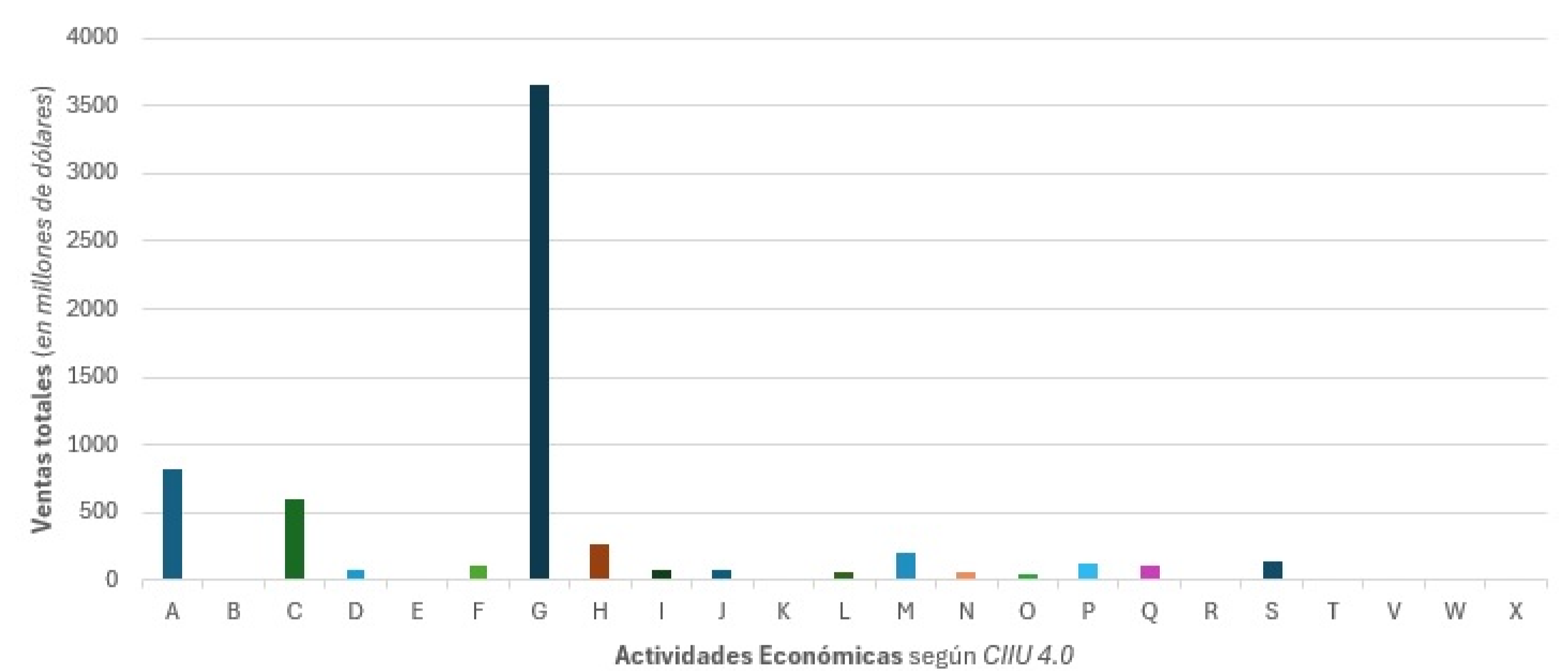


Figura 1: Ventas totales de actividades económicas desde enero 2017 hasta diciembre 2023.

Al observar la evolución de los 5 principales sectores económicos en el período de estudio, representados en la Figura 2, se pueden identificar patrones distintivos que reflejan los efectos de la pandemia del Covid-19. Por ejemplo, el sector del *Comercio al por mayor y menor* experimentó un crecimiento constante en los años previos a la pandemia (2017-2019), pero sufrió una notable disminución durante el período de confinamiento, reflejando el impacto directo de las restricciones en las ventas. Sin embargo, a medida que las restricciones se flexibilizaron, este sector comenzó a recuperarse gradualmente, solo para enfrentar nuevamente desafíos en el período posterior a la pandemia, posiblemente asociados a preocupaciones de seguridad. Mientras tanto, otros sectores mantuvieron una relativa estabilidad, mostrando una capacidad para resistir y adaptarse a las fluctuaciones económicas y a las condiciones externas cambiantes. Esta observación subraya la importancia de una comprensión más profunda de los datos mediante herramientas analíticas avanzadas, como el Biplot Canónico, para capturar la complejidad y las interrelaciones entre los sectores económicos en el panorama general.

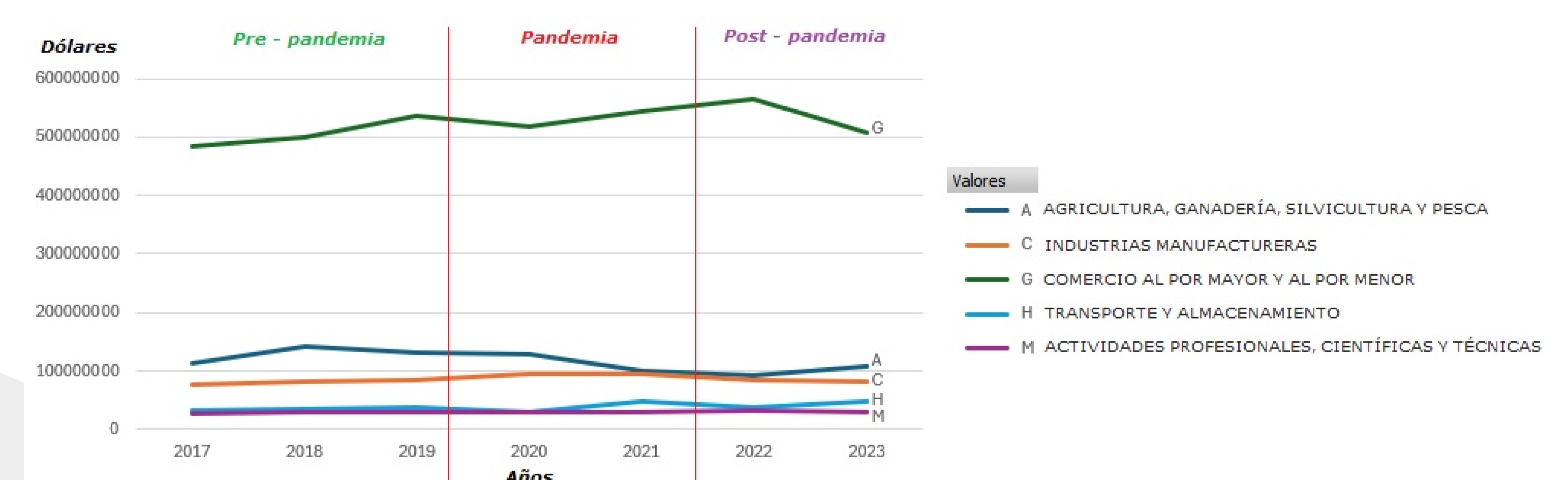


Figura 2: Ventas totales de actividades económicas principales desde enero 2017 hasta diciembre 2023.

Las descripciones previas proporcionan un vistazo inicial a la información económica presentada, permitiendo un análisis superficial de este indicador económico durante el período de estudio en la ciudad de Milagro. No obstante, al emplear el Biplot Canónico, se abre la puerta a una exploración más profunda y significativa. Esta técnica gráfica ofrece una representación visual más rica y detallada, que va más allá de las simples cifras. A través del Biplot Canónico, se pueden discernir patrones complejos, identificar relaciones

Roberto Cascante - Yarlequé, Gabriela Bustos - Chiliquinga

Observatorio de Datos Económicos y Modelos Econométricos - ODEME - UNEMI - Boletín #1 - 23 de abril de 2024

rcascantey@unemi.edu.ec, gbustosc@unemi.edu.ec

entre variables y comprender mejor la dinámica económica del área de estudio. En lugar de limitarse a datos aislados, esta herramienta proporciona una visión holística, permitiendo una comprensión más completa y contextualizada de la información económica de Milagro.

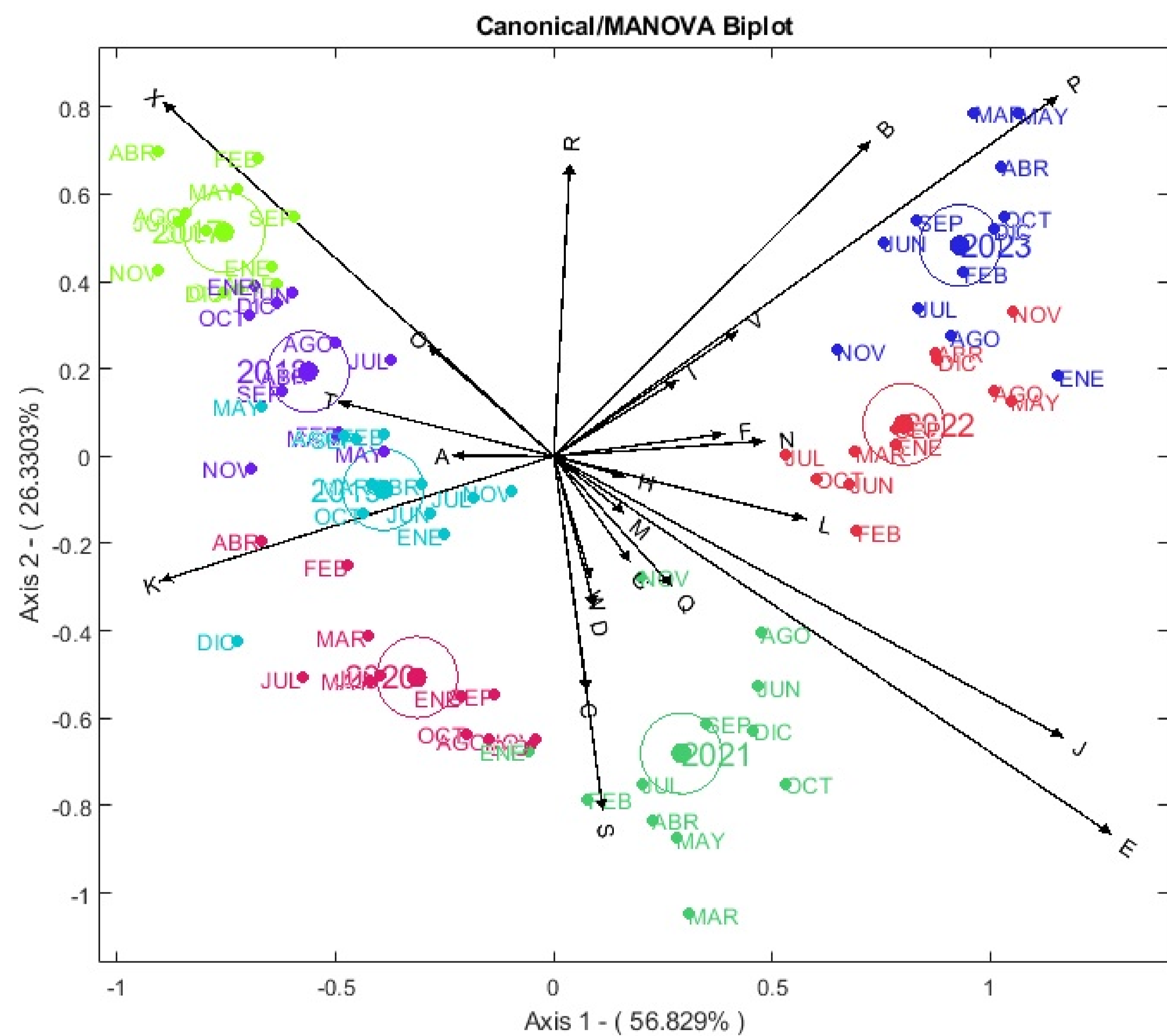


Figura 3: Biplot Canónico de una vía de las Ventas Netas de la ciudad de Milagro durante el periodo 2017 - 2023.

En la Figura 3 se muestra el resultado gráfico del *Biplot Canónico* o también conocido como *MANOVA - Biplot*, obtenido del software *MultBiplot v18.0312* [3]. Como esta técnica está basada en la reducción de la dimensionalidad, se puede observar que en los ejes 1 y 2 se retiene aproximadamente el 83.16% de la información o de la variabilidad de los datos analizados, este resultado es relativamente alto para indicar la calidad de representación de los Sectores Económicos y años de estudio. Se pueden observar los círculos de confianza de cada uno de los grupos (años) que se encuentran perfectamente separados, lo cual permitirá identificar las diferencias de las medias grupales.

crecimiento de estas. Acorde con la Figura 4, considerando el primer sector económico, *Comercio al por mayor y menor (G)*, en la ciudad de Milagro durante el periodo de estudio, se proceden a realizar las proyecciones ortogonales univariantes de los círculos de confianza de cada grupo; por ejemplo, se puede observar que en el año 2021 (*grupo de color verde*) se tienen altas contribuciones hacia ese sector, siguiendo los años 2022, 2020 y 2023, en ese orden. Esto permite analizar que en los años posteriores a la pandemia este sector se reactivó económicamente; por el contrario, en los años 2017, 2018 y 2019; es decir, antes de la pandemia, las contribuciones de las ventas en este sector fueron más bajas. Como detalle adicional, se pueden observar cruces entre las regiones proyectadas de los años 2020 con 2022 y 2020 con 2023, lo cual sugiere que los años 2022 y 2023 tuvieron comportamientos similares a la época de pandemia; es decir, pese a que este sector se reactivó en el 2021, su contribución fue mermando en los años posteriores, nuevamente es posible esto por una variable no considerada como la inseguridad. De manera similar, en el sector económico de la *Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (A)*, identificado como segundo sector económico de la ciudad de Milagro, se observa que el año con mayor aportación en ventas es el año 2017 y conforme ha pasado el tiempo las aportaciones hacia este sector han disminuido año tras año. Desde otro enfoque, pero basado en el mismo gráfico del Biplot Canónico, antes de pandemia; es decir, los años 2017, 2018 y 2019, las ventas de la ciudad de Milagro se enfocaron más hacia los sectores A, O, K y T por ejemplo; en plena pandemia, año 2020, las ventas se enfocaron en los sectores K, A, T, S, C y D; y después de la pandemia en los sectores E, J, L, Q, M, H, F, N, S, D y G.

4. Consideraciones finales

El cantón San Francisco de Milagro experimentó una reactivación en ciertos sectores claves para la economía tales como el *Comercio al por mayor y menor* y la *Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca*, después del impacto inicial de la pandemia de COVID-19. Sin embargo, esta recuperación fue seguida por una disminución en las contribuciones económicas en los años posteriores, posiblemente debido a variables no observables. Antes de la pandemia, la distribución de ventas en la ciudad de Milagro estaba influenciada por patrones de compra establecidos y las preferencias de los consumidores. Con la llegada del brote de COVID-19, el comportamiento del consumidor experimentó un cambio drástico, impulsado por las restricciones de movilidad, el distanciamiento social y las preocupaciones por la salud. Esto resultó en una disminución en la actividad económica y adaptaciones en las preferencias de compra, como una mayor inclinación hacia las compras en línea y la priorización de productos de primera necesidad. A medida que la situación sanitaria se estabiliza y las restricciones se relajan, es probable que algunos de estos cambios persistan a largo plazo, como la preferencia por opciones de compra más seguras y convenientes, lo que puede tener implicaciones significativas para las estrategias comerciales y la Economía en general. El uso de herramientas como el *Biplot Canónico* ha proporcionado una comprensión más profunda y contextualizada de la dinámica económica en Milagro. Estas herramientas permiten identificar patrones complejos y relaciones entre variables que no serían evidentes mediante análisis tradicionales. En síntesis, Ecuador destaca la importancia de promover activamente tanto el comercio como la agricultura, mientras diversifica la gama de productos ofrecidos. Estas iniciativas reflejan un compromiso sólido con el desarrollo económico integral y la búsqueda de una mayor estabilidad y crecimiento sostenible tanto para la economía local y nacional. Al impulsar el comercio, Ecuador amplía sus horizontes comerciales y consolida su posición en el escenario internacional, al tiempo que fortalece sus lazos con otras naciones. La promoción de la agricultura y la diversificación de la oferta de productos no solo fortalecen la resiliencia económica del país, sino que también fomentan la seguridad alimentaria, generan empleo y promueven el desarrollo rural. En un mundo caracterizado por la incertidumbre y la volatilidad, invertir en la agricultura y diversificar la producción se convierte en una estrategia fundamental para garantizar la estabilidad y el crecimiento sostenible de la economía ecuatoriana.

Referencias

- [1] I. Amaro, J. Vicente-Villardón, and M. Galindo Villardón. Manova biplot para arreglos de tratamientos con dos factores basado en modelos lineales generales multivariantes. *Interciencia*, 29(1):26–32, 2004.
- [2] J. Gower. Some distance properties of latent root and vector methods used in multivariate analysis. *Biometrika*, 53(3-4):325–338, 1966.
- [3] J. VICENTE VILLARDÓN. MULTBIPLLOT: A package for Multivariate Analysis using Biplots. <http://biplot.usal.es/MultBiplot/index.html>, 2010. Departamento de Estadística, Universidad de Salamanca.
- [4] J. Vicente-Villardón. Una alternativa a las técnicas factoriales basada en una generalización de los métodos biplot. 1992.

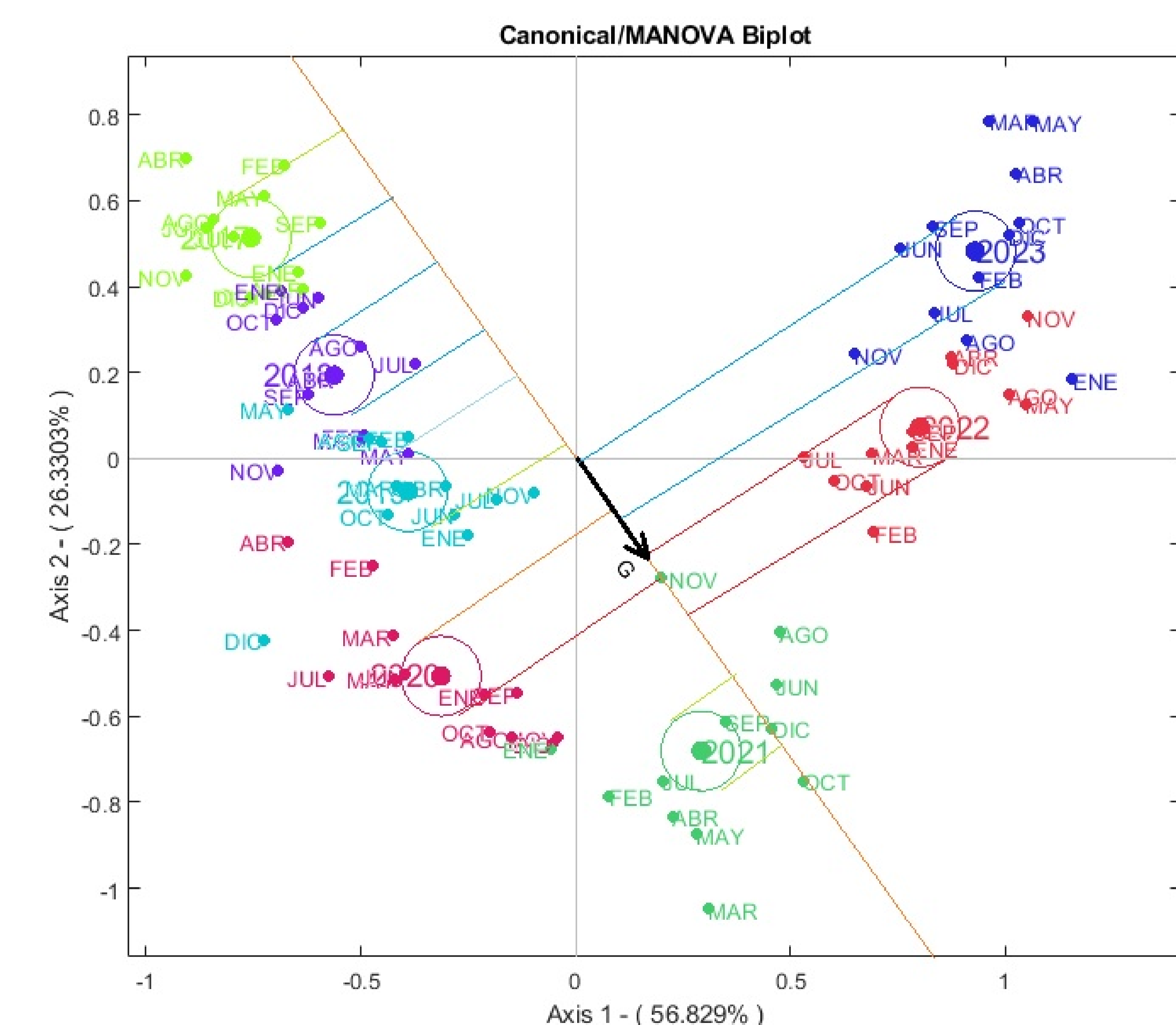


Figura 4: Regiones de confianza del Biplot Canónico proyectadas sobre el sector G.

En el gráfico Biplot, las variables (sectores económicos) se encuentran representadas mediante vectores (flechas), las cuales indican la dirección de