

# Taller 4 - Modelo DUAL

AUTHORS  
Jhon Fernando Tascon Velasco  
Lino Alexander Sinisterra  
Juan Sebastian Chacón

PUBLISHED  
September 29, 2025

## 0. Información general

En este trabajo se realizará un análisis factorial multiple con el fin de examinar trayectorias y agrupamientos de diferentes variables económicas, para identificar factores latentes, similitudes y diferencias a lo largo de los últimos cinco años (2019 al 2023), desagregado por regiones geográficas. Los datos están a nivel país, pero se realizó un procedimiento para agrupar los países en 14 regiones, con base en sus similitudes geográficas y étnicas. Las regiones son: Asia Central y del Sur, Oriente Medio, Asia del Este, Pacífico y Oceanía, Europa Occidental, Europa del Este, Norte de África, África Subsahariana, Latinoamérica y el Caribe y Norteamérica.

Las variables a analizar son las siguientes:

Descripción de variables del estudio

Variables	Tipo_Variable	Descripción
Pais	Nominal	País
Año	Ordinal	Año
Region	Nominal	Región
Servicios	Cuantitativa	Servicios, valor agregado (% PIB)
Gastos	Cuantitativa	Gastos (% PIB)
Ahorro	Cuantitativa	Ahorro bruto (% PIB)
Exportaciones	Cuantitativa	Exportaciones de bienes y sevicios (% PIB)
Importaciones	Cuantitativa	Importaciones de bienes y servicios (% PIB)
Produccion	Cuantitativa	Producción, valor agregado (% PIB)
Inversion_Extranjera_Entrada	Cuantitativa	Inversión extranjera, entrada neta de capital (% PIB)
Inversion_Extranjera_Salida	Cuantitativa	Inversión extranjera, salidad neta de capital (% PIB)
Deuda	Cuantitativa	Total Deuda (% PIB)
Recaudacion_Impuestos	Cuantitativa	Recaudación impostivia (% PIB)
Agricultura	Cuantitativa	Agricultura, silvicultura y pesca, valor agregado (% PIB)
Remesas	Cuantitativa	Remesas de trabajadores y compensación de empleados recibidas (% PIB)
Gastos_Militares	Cuantitativa	Gastos militares (%PIB)

- **Unidad de Estudio (Individuos):** La unidad de observación principal es el País, cuyas características económicas varían en el tiempo.
- **Horizonte Temporal:** El estudio abarca un periodo de cinco años (2019 al 2023). Este marco es crítico, ya que incluye el impacto y la recuperación de la crisis global iniciada en 2020, lo que potencia el análisis de trayectorias.
- **Variables Activas (Cuantitativas):** Se emplearán 13 variables económicas (e.g., Servicios, Gastos, Deuda, Exportaciones, Remesas) para construir el espacio factorial. Todas son expresadas como porcentaje del PIB (%), asegurando que miden la estructura económica relativa y no el tamaño absoluto.
- **Variables de Agrupamiento/Clasificación:** El análisis está desagregado por 14 Regiones geográficas predefinidas (e.g., Latinoamérica y el Caribe, Europa Occidental, África Subsahariana), lo que facilita una interpretación geopolítica de los resultados.

# 1. Análisis exploratorio

## 1.1. Revisión de datos faltantes

Datos faltantes	
	x
Pais	0
Country Code	0
Año	0
Region	0
Agricultura	113
Deuda	809
Gastos	489
Exportaciones	190
Inversion_Extranjera_Entrada	132
Inversion_Extranjera_Salida	243
Importaciones	190
Produccion	162
Remesas	103
Recaudacion_Impuestos	488
Servicios	100
Gastos_Militares	337
Ahorro	310

**Limpiar faltantes:** El proceso de aseguramiento de la calidad de los datos es fundamental antes de aplicar el Análisis Factorial Múltiple Dual (DMFA). La fase de limpieza de nulos se centra en la correcta identificación y conversión de los valores ausentes (.. a NA). Para mejorar la robustez del modelo, es imperativo eliminar registros completos si estos carecen de datos en la totalidad de las variables activas, o considerar la eliminación de variables cuyo volumen de nulos sea tan extremo que comprometa la estructura factorial. No obstante, para preservar las trayectorias de los países y mantener la máxima cantidad de información valiosa, el método preferido para los pocos nulos restantes será la imputación de datos faltantes. a conitnuación, se detalla el paso a paso realizado para la limpiea de datos faltantes:

- Interpolación de variables, usando el método na.spline.
- Exclusión de registros, en los casos en los que todos los datos sean faltantes para las series numéricas.
- Eliminación de variables, si la cantidad sigue siendo significativa: una cantidad mayor a 40% de datos faltantes serán eliminadas.
- Si quedan faltantes en algunos países, se imputarán los registros con base en la mediana de la región al que pertenecen y el año.

Datos faltantes	
	x
Pais	0
Country Code	0
Año	0
Region	0
Agricultura	0
Gastos	0
Exportaciones	0
Inversion_Extranjera_Entrada	0
Inversion_Extranjera_Salida	0
Importaciones	0
Produccion	0
Remesas	0
Recaudacion_Impuestos	0
Servicios	0
Gastos_Militares	0
Ahorro	0

Con los datos limpios, se procede a hacer el análisis exploratorio.

## 1.2. Análisis multivariado

Variables numéricas vs. Año y Región

Análisis general por región

Mediana por Región

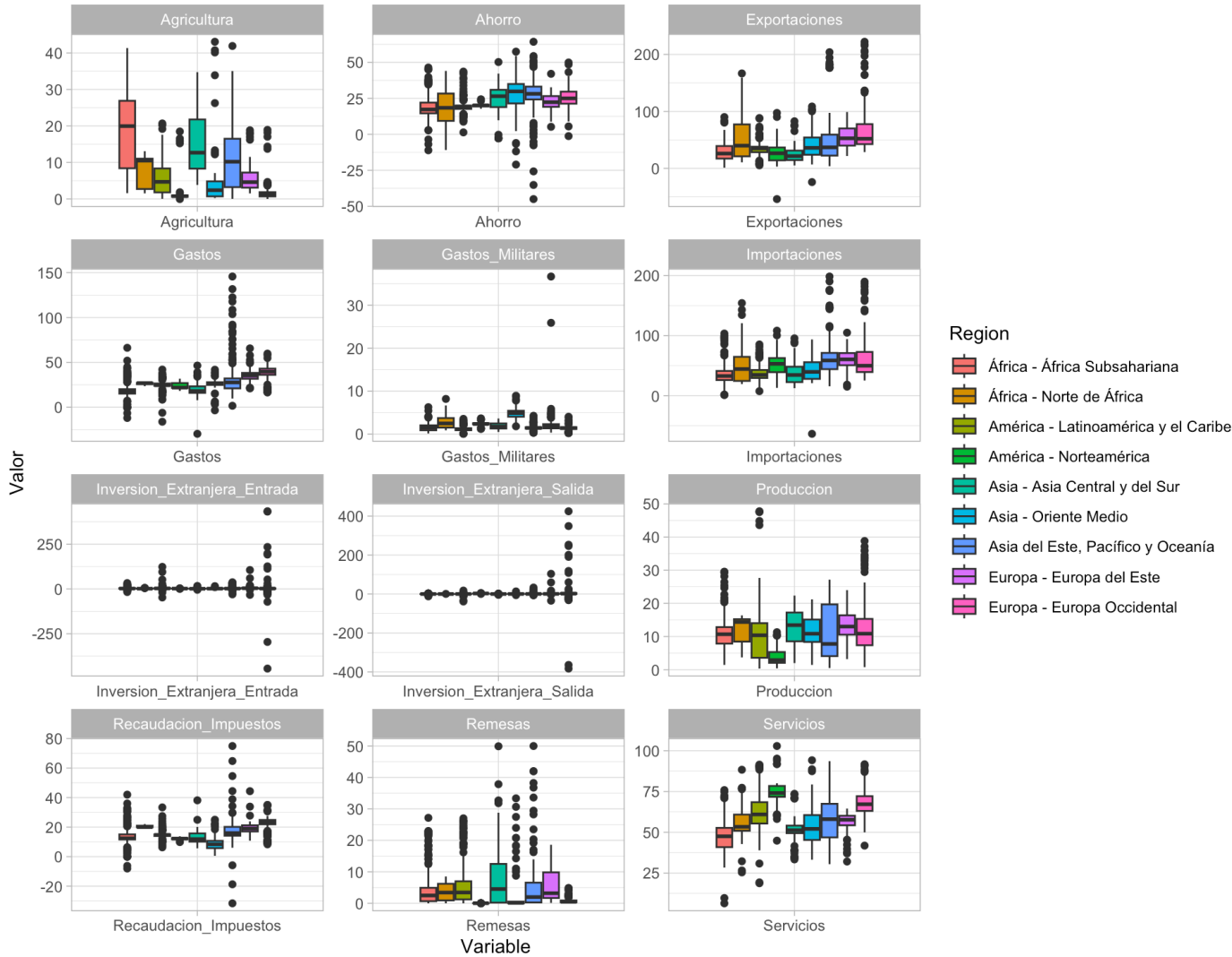
Region	América - Latinoamérica y el Caribe	América - Norteamérica	Asia - Asia Central y del Sur	Asia - Oriente Medio	Asia del Este, Pacífico y Oceanía	Europa - Europa Occidental	Europa - Europa del Este	África - Norte de África	Sudeste de Asia
Agricultura	4.68	0.76	12.67	2.39	10.20	1.11	4.61	10.50	
Gastos	24.49	21.89	18.11	26.48	27.66	39.57	35.24	26.91	
Produccion	10.37	2.88	13.43	10.85	7.77	10.85	13.01	14.37	
Exportaciones	34.89	26.48	21.59	35.99	36.86	52.01	52.77	39.88	
Importaciones	34.61	53.03	34.46	39.63	58.69	49.88	60.47	44.37	
Remesas	3.45	0.03	4.54	0.15	1.99	0.48	3.21	3.42	
Servicios	60.94	74.05	51.25	52.07	58.03	67.18	57.68	53.33	
Recaudacion_Impuestos	14.71	12.23	11.89	8.39	15.96	23.22	19.01	20.02	
Inversion_Extranjera_Entrada	3.00	1.97	1.10	1.76	2.01	2.29	3.82	1.61	
Inversion_Extranjera_Salida	0.27	2.77	0.13	0.32	0.47	2.07	0.76	0.09	
Ahorro	19.32	20.14	26.50	29.83	28.15	24.99	22.30	18.43	
Gastos_Militares	1.12	2.34	1.75	4.89	1.42	1.38	1.78	2.47	

Desviación estándar por Región - Año 2019

Region	América - Latinoamérica y el Caribe	América - Norteamérica	Asia - Asia Central y del Sur	Asia - Oriente Medio	Asia del Este, Pacífico y Oceanía	Europa - Europa Occidental	Europa - Europa del Este	África - Norte de África	Sudeste de Asia
Agricultura	4.77	5.27	7.84	9.80	8.59	3.06	3.60	4.22	
Gastos	6.32	4.11	9.65	9.46	23.10	7.76	7.03	1.69	
Produccion	8.50	3.46	5.65	5.24	8.87	8.51	4.54	4.36	
Exportaciones	13.08	24.28	15.91	27.16	40.57	44.76	19.22	47.23	
Importaciones	13.39	22.90	19.73	23.30	33.86	37.13	17.13	39.10	
Remesas	7.44	0.01	11.45	8.56	8.61	1.00	5.05	3.06	
Servicios	12.21	10.89	8.17	12.21	14.14	9.63	6.07	14.55	
Recaudacion_Impuestos	3.10	0.79	5.15	6.69	9.88	5.15	4.26	0.92	
Inversion_Extranjera_Entrada	12.92	0.45	3.33	3.08	8.59	78.45	11.66	1.45	

Inversion_Extranjera_Salida	4.31	0.85	0.79	2.48	5.01	77.61	11.51	0.27
Ahorro	5.40	1.24	11.30	14.59	14.15	8.04	5.78	13.59
Gastos_Militares	0.56	0.55	0.78	1.68	0.66	0.60	3.99	1.80

Distribución de las variables numéricas por región



En términos generales, haciendo una desagregación de cada variable económica por región, se puede decir que:

Análisis de Patrones de Variables por Región (General)

Hallazgo.Clave.por.Variable	Patrones.Destacados
Estructura Productiva (Agricultura/Producción/Servicios)	África Subsahariana y Asia Central/Sur: Alta dependencia agrícola (valores altos y dispersos). Norteamérica y Europa Occidental son regiones que se destacan con valores altos en el rubro de servicios, y los países de Lationamérica también es destacable lo que aporta el sector servicio en el PIB de estos países. Por otro lado, África Subsahariana y Asia Central/Sur tienen los valores más bajos. En producción, las regiones son similares, pero Norteamérica es la región más baja en este rubro.

Hallazgo.Clave.por.Variable	Patrones.Destacados
Solidez Fiscal y Ahorro	En general, los países asiáticos al parecen tienen una mayor tendencia al ahorro, con base en la mediana de estas regiones con respecto a las demás regiones. Destacan Asia del Este y Europa Occidental, con mayor tendencia al Ahorro y variabilidad. África Subsahariana y Norte de África: Valores de Ahorro más bajos. En cuanto a recaudación de impuestos, Europa Occidental presenta una mediana elevada en esta variable, mientras Oriente Medio el que tiene la mediana más baja.
Apertura Comercial (Exp. e Imp.)	Europa (Occidental/Este): mayor integración comercial (Altas Exportaciones e Importaciones). Norteamérica/Asia del Este: Grandes Importadores.
Flujos de Capital (Remesas)	Latinoamérica y el Caribe y Asia Central/Sur: Valores altos y dependencia estructural de Remesas.
Gasto y Seguridad (Gastos/Gastos Militares)	Oriente Medio: Alta prioridad y gasto en la dimensión militar. Norteamérica y Europa Occidental: Alto Gasto Total del gobierno.

Año 2019

Mediana por Región - Año 2019

Region	América - Latinoamérica y el Caribe	América - Norteamérica	Asia - Asia Central y del Sur	Asia - Oriente Medio	Asia del Este, Pacífico y Oceanía	Europa - Europa Occidental	Europa - Europa del Este	África - Norte de África
Agricultura	4.68	0.76	12.45	2.45	10.20	1.24	4.53	10.23
Gastos	23.85	20.31	16.63	26.48	26.18	37.50	32.72	23.39
Produccion	10.41	3.32	13.43	10.05	7.36	10.70	12.88	14.32
Exportaciones	34.33	36.70	23.28	36.33	37.90	52.01	51.55	38.22
Importaciones	33.81	53.48	34.87	37.86	50.56	48.30	59.73	39.27
Remesas	3.03	0.03	4.82	0.14	2.99	0.46	3.17	3.42
Servicios	61.74	78.28	51.44	54.60	58.28	67.18	56.55	54.81
Recaudacion_Impuestos	14.71	11.31	11.79	10.71	18.37	23.28	18.98	19.91
Inversion_Extranjera_Entrada	3.71	1.97	1.52	1.20	2.30	2.29	3.88	2.26
Inversion_Extranjera_Salida	0.47	2.44	0.11	0.38	0.47	1.86	0.91	0.02
Ahorro	19.68	19.98	29.33	28.90	31.33	24.80	23.25	18.43
Gastos_Militares	1.25	2.35	1.36	4.83	1.44	1.30	1.74	2.38

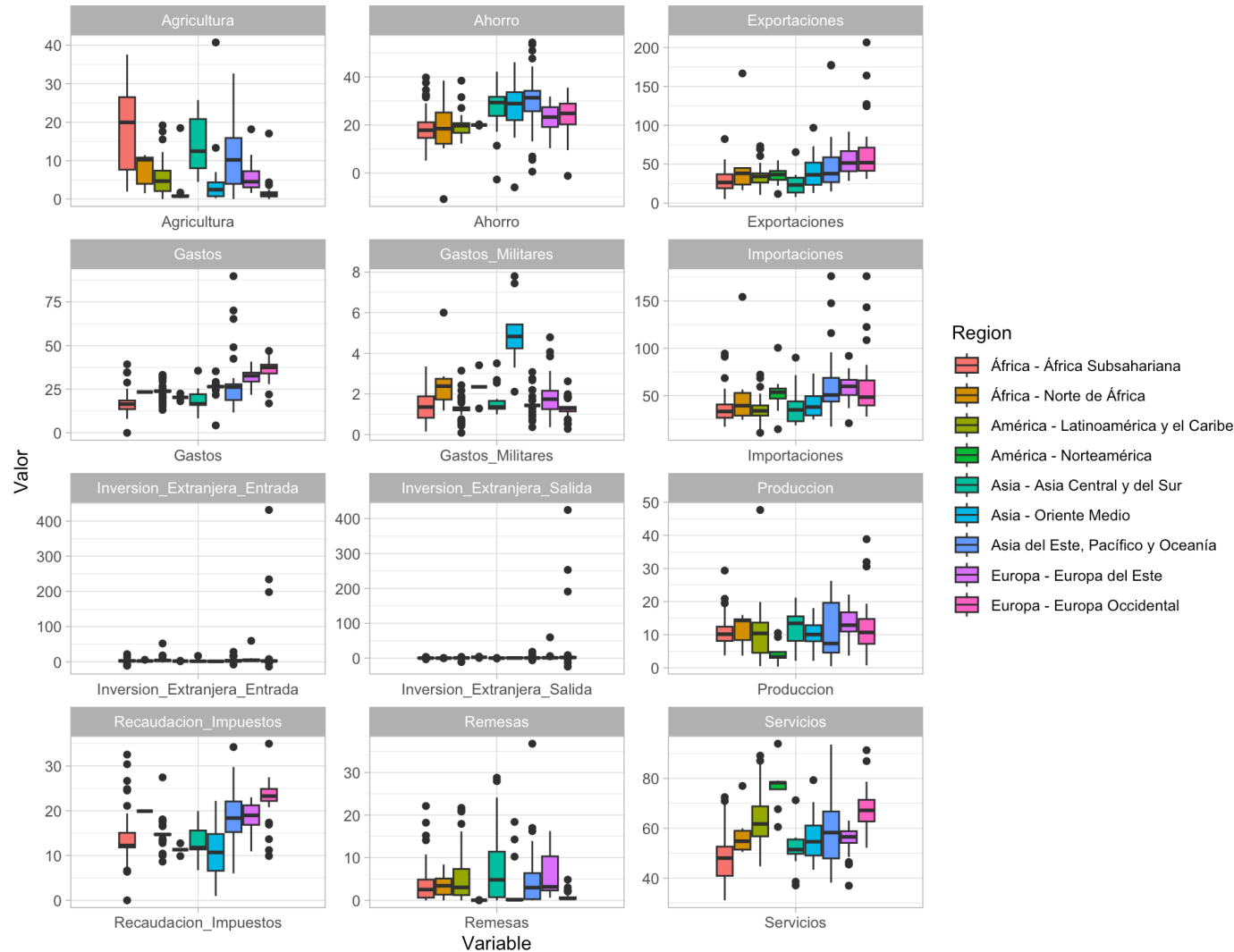


Desviación estándar por Región - Año 2019

Region	América - Latinoamérica y el Caribe	América - Norteamérica	Asia - Asia Central	Asia - Oriente Medio	Asia del Este, Pacífico	Europa - Europa Occidental	Europa - Europa	África - Norte
--------	---	---------------------------	---------------------------	----------------------------	-------------------------------	----------------------------------	-----------------------	----------------------

			y del Sur		y Oceanía		del Este	de África
Agricultura	4.73	6.28	7.18	11.00	8.18	3.18	3.84	4.64
Gastos	4.45	1.18	6.53	6.98	16.79	6.63	5.08	0.00
Produccion	8.26	3.53	5.46	4.73	8.92	8.78	4.82	5.17
Exportaciones	14.81	13.12	15.05	23.93	37.29	42.56	18.43	56.26
Importaciones	13.09	24.50	21.49	14.82	34.42	36.51	14.97	49.21
Remesas	6.41	0.02	10.51	6.44	7.32	1.06	4.96	3.10
Servicios	10.54	9.68	8.20	10.43	13.95	9.23	6.03	9.97
Recaudacion_Impuestos	2.87	0.76	3.93	6.41	5.69	5.10	3.30	0.00
Inversion_Extranjera_Entrada	8.63	0.37	4.25	1.91	6.68	98.29	11.49	1.73
Inversion_Extranjera_Salida	2.12	1.02	0.43	1.73	3.86	98.79	12.01	0.35
Ahorro	4.76	0.15	11.44	12.67	12.37	8.22	5.55	16.70
Gastos_Militares	0.54	0.57	0.74	1.50	0.55	0.50	1.15	1.72

Distribución de las variables numéricas por región para el año 2019



Haciendo un análisis por región, para el año 2019 se tiene lo siguiente:

Análisis de Patrones Regionales - Año 2019

Categoría	Patrones.Destacados
Estructura Productiva (Agricultura/Producción/Servicios)	Agricultura: muy alta y dispersa en África Subsahariana y Asia Central/Sur; baja y estable en Europa Occidental y Norteamérica. Producción: Norteamérica, Europa Occidental y Asia del Este/Pacífico por encima de las demás regiones; África Subsahariana y Asia Central/Sur rezagadas. Servicios: altos en Europa Occidental y Norteamérica; medios-altos en Asia del Este/Pacífico; bajos en África Subsahariana y Asia Central/Sur. En términos generales, se mantienen los mismos patrones y las jerarquías regionales comparado con el análisis global (sin temporalidad), reforzando el patrón global, con contrastes más marcados (especialmente en Agricultura alta en regiones emergentes y Servicios/Producción altos en avanzadas).
Solidez Fiscal y Ahorro	Recaudación: alta y consistente en Europa Occidental y Norteamérica; baja y muy heterogénea en África Subsahariana y Asia Central/Sur; intermedia en Latinoamérica. Ahorro: alto en Asia del Este/Pacífico y Europa Occidental; bajo en África Subsahariana; variabilidad visible en Europa del Este y



Categoría	Patrones.Destacados
	Latinoamérica. similar al grupo anterior, 2019 mantiene consistencia con el análisis sin temporalidad, pero se observa un poco más de heterogeneidad intra-regional en regiones de menor ingreso.
Apertura Comercial (Exp. e Imp.)	Exportaciones/Importaciones con medianas altas en Europa Occidental, Norteamérica y Asia del Este/Pacífico; bajas en África Subsahariana y Asia Central/Sur. Latinoamérica y Europa del Este muestran dispersión notable (combinación de economías muy abiertas y otras menos). En general, 2019 es congruente con el patrón sin temporalidad; resalta más heterogeneidad en regiones intermedias (LatAm o Europa del Este).
Flujos de Capital (Remesas)	Muy altas (y muy dispersas) en Asia Central/Sur y Latinoamérica; bajas o casi nulas en Europa Occidental, Norteamérica y Asia del Este/Pacífico. Distribuciones con colas superiores marcadas por países puntuales en estas regiones. Esta categoría en el año 2019 replica el patrón sin temporalidad.
Gasto y Seguridad (Gastos/Gastos Militares)	Gasto total: alto en Norteamérica y Europa Occidental; bajo en África Subsahariana; intermedio en Latinoamérica y Europa del Este. Gasto militar: Oriente Medio muestra valores muy elevados con outliers pronunciados; Norteamérica alto pero más estable; las demás regiones en niveles moderados a bajos. El año 2019 acentúa los picos de gasto militar en Oriente Medio (debido a la constante tensión con Israel y sus países vecinos) y mantiene el liderazgo de gasto total en regiones avanzadas.

Año 2020

Mediana por Región - Año 2020

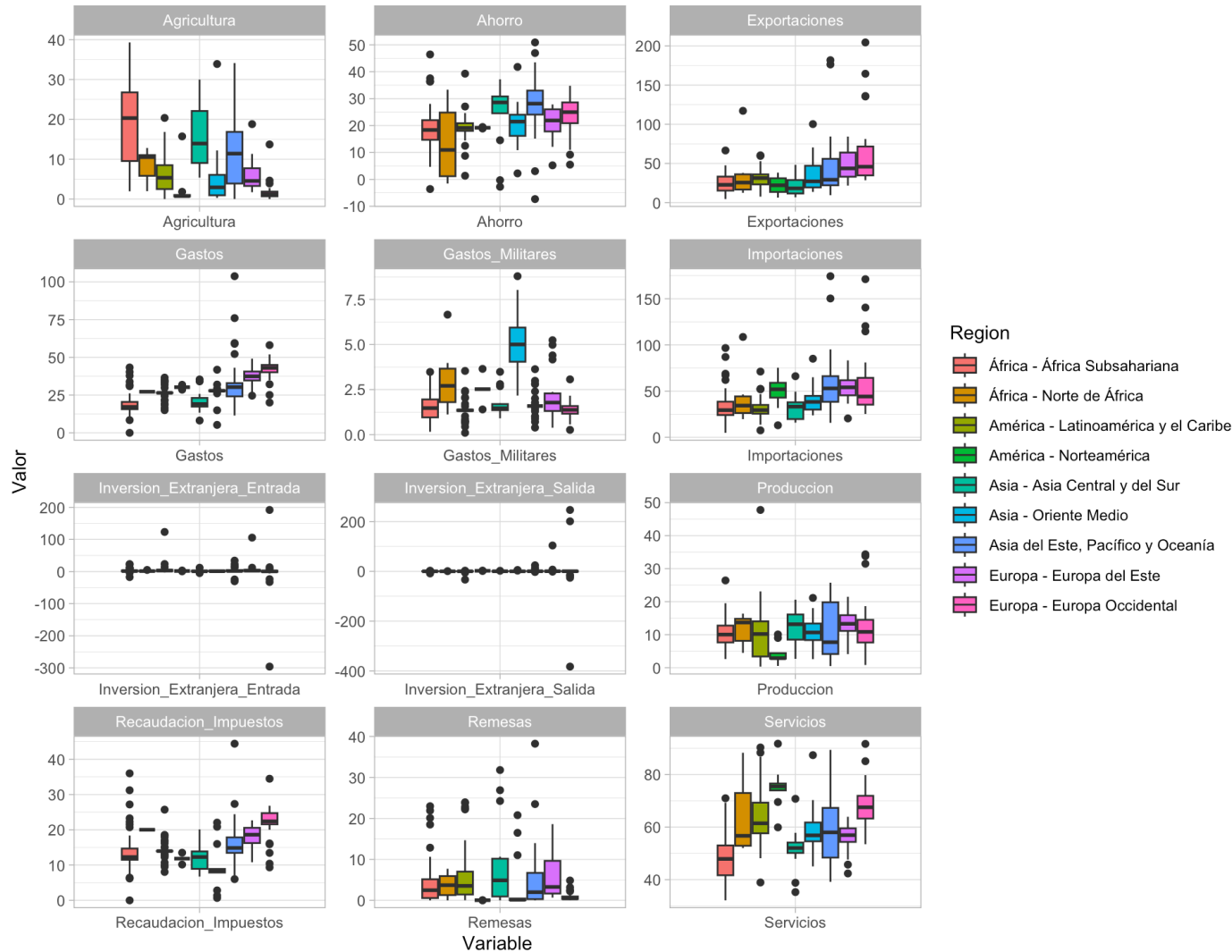
Region	América - Latinoamérica y el Caribe	América - Norteamérica	Asia - Asia Central y del Sur	Asia - Oriente Medio	Asia del Este, Pacífico y Oceanía	Europa - Europa Occidental	Europa - Europa del Este	África - Norte de África
Agricultura	5.35	0.76	13.94	2.96	11.42	1.20	4.57	10.53
Gastos	26.50	30.20	19.07	27.89	30.26	43.02	37.43	27.21
Produccion	10.20	2.88	13.16	10.67	7.72	10.85	13.30	13.69
Exportaciones	31.33	22.13	18.25	27.17	29.20	45.84	43.69	25.58
Importaciones	29.49	51.98	33.17	38.30	52.93	44.18	54.07	34.33
Remesas	3.53	0.03	4.88	0.15	1.99	0.48	3.27	3.70
Servicios	61.46	75.47	52.04	56.86	58.01	67.55	56.94	56.69
Recaudacion_Impuestos	13.97	11.83	12.28	8.39	14.86	22.40	18.61	20.02
Inversion_Extranjera_Entrada	2.97	1.76	0.86	1.13	1.69	0.55	2.68	1.50
Inversion_Extranjera_Salida	0.21	2.09	0.30	0.09	0.36	0.41	0.50	0.09
Ahorro	19.09	19.18	28.59	21.47	28.15	24.99	21.89	10.95

Gastos_Militares	1.35	2.53	1.47	5.01	1.59	1.38	1.78	2.71
------------------	------	------	------	------	------	------	------	------

Desviación estándar por Región - Año 2020

Region	América - Latinoamérica y el Caribe	América - Norteamérica	Asia - Asia Central y del Sur	Asia - Oriente Medio	Asia del Este, Pacífico y Oceanía	Europa - Europa Occidental	Europa - Europa del Este	África - Norte de África	Si
Agricultura	4.99	5.29	7.55	9.09	8.40	2.60	3.92	4.33	
Gastos	4.70	0.87	7.29	8.51	18.17	7.76	5.76	0.00	
Produccion	8.56	3.40	5.72	5.43	8.80	8.46	4.41	4.97	
Exportaciones	11.92	11.67	11.25	25.30	38.84	45.29	19.66	39.43	
Importaciones	12.16	19.31	14.26	17.78	33.59	37.10	14.37	32.71	
Remesas	7.39	0.01	10.72	7.28	7.83	1.10	5.27	3.11	
Servicios	11.12	8.97	8.29	10.78	13.49	9.05	5.32	15.28	
Recaudacion_Impuestos	2.83	0.90	3.96	6.62	6.86	5.11	3.20	0.00	
Inversion_Extranjera_Entrada	19.65	0.72	3.60	2.47	10.55	69.57	21.13	1.56	
Inversion_Extranjera_Salida	5.47	0.41	0.57	1.74	4.76	97.84	21.08	0.28	
Ahorro	5.53	0.15	12.22	9.65	11.17	7.10	5.87	14.71	
Gastos_Militares	0.57	0.60	0.75	1.90	0.63	0.56	1.28	2.01	

Distribución de las variables numéricas por región para el año 2020



Para el 2020, la pandemia del COVID-19 afectó en cuánto a los gastos, recaudación de impuestos o ahorros. sin embargo, los patrones siguen siendo similares. A continuación, se resumen los hallazgos:

Análisis de Patrones Regionales - Año 2020

Categoría	Patrones.Destacados
Estructura Productiva (Agricultura/Producción/Servicios)	En el 2020, África Subsahariana y Asia Central/Sur mantienen sus patrones con Agricultura alta y dispersa; Europa Occidental y Norteamérica con Agricultura baja y estable. Producción/Servicios altos y más compactos en Europa Occidental, Norteamérica y Asia del Este/Pacífico, pero ligeramente más bajos que el 2019 (efecto pandemia); bajos en África Subsahariana y Asia Central/Sur; mayor heterogeneidad en regiones emergentes. Comparando con el 2019 y patrón sin temporalidad, se mantienen las jerarquías regionales, aunque en 2020 se observan contrastes algo más marcados en extremos y ligero aumento de dispersión en regiones intermedias (Latinoamérica, Europa del Este).
Solidez Fiscal y Ahorro	En 2020, Recaudación sigue siendo alta y consistente en Europa Occidental/Norteamérica; baja y heterogénea en África Subsahariana/Asia Central-Sur; intermedia en Latinoamérica y ligeramente bajo vs 2019. Ahorro

Categoría	Patrones.Destacados
	elevado en Asia del Este/Pacífico y Europa Occidental; bajo en África Subsahariana; variabilidad en Europa del Este y Latinoamérica. Comparando con 2019 hay un ligero aumento de heterogeneidad en 2020 en grupos intermedios para ahorros, sin cambios en el orden relativo, y es un poco más homogéneo en recaudación de impuestos. Versus el patrón sin temporalidad, no hay cambios mayores.
Apertura Comercial (Exp. e Imp.)	Exportaciones/Importaciones con medianas altas en Europa Occidental/Norteamérica/Asia del Este-Pacífico; bajas en África Subsahariana/Asia Central-Sur. Latinoamérica y Europa del Este con dispersión notable (brechas intra-regionales). vs 2019: el patrón es similar; 2020 muestra algo más de heterogeneidad en regiones mixtas, pero medianas bajas vs 2019, acentuando el efecto de pandemia. vs patrones sin temporalidad: Misma jerarquía; el global presenta dispersión más moderada; 2020 acentúa diferencias dentro de regiones intermedias.
Flujos de Capital (Remesas)	En el 2020, las remesas siguen siendo muy altas y muy dispersas en Asia Central/Sur y Latinoamérica; bajas o casi nulas en Europa Occidental/Norteamérica/Asia del Este-Pacífico. Distribuciones con colas superiores dominadas por pocos países. vs 2019 y patrón sin temporalidad, el 2020 hace más visibles los máximos y colas en la distribución de las remesas a nivel regional.
Gasto y Seguridad (Gastos/Gastos Militares)	Gasto total alto en Norteamérica/Europa Occidental; bajo en África Subsahariana; intermedio en Latinoamérica/Europa del Este. Gasto militar: Oriente Medio con outliers muy elevados; Norteamérica alto pero más estable; las demás regiones moderado-bajo. esto indica la influencia de la pandemia, en el que los gastos fueron llevados más a controlar la epidemia y a la salud de las personas, invirtiendo menos en otros rubros como el militar.

## Año 2021

Mediana por Región - Año 2021

Region	América - Latinoamérica y el Caribe	América - Norteamérica	Asia - Asia Central y del Sur	Asia - Oriente Medio	Asia del Este, Pacífico y Oceanía	Europa - Europa Occidental	Europa - Europa del Este	África - Norte de África
Agricultura	5.21	0.97	14.10	2.39	9.96	1.11	4.81	10.66
Gastos	25.71	26.90	19.44	26.89	31.41	40.10	36.02	25.63
Produccion	10.50	2.05	13.61	11.12	8.69	10.75	13.13	14.37
Exportaciones	34.89	20.98	21.35	29.96	27.25	49.89	51.06	37.45
Importaciones	34.61	54.19	35.75	42.62	58.69	49.88	59.67	47.13
Remesas	3.79	0.03	4.08	0.33	1.93	0.48	3.32	4.32
Servicios	59.32	74.05	51.18	51.92	56.82	66.93	57.02	52.13
Recaudacion_Impuestos	14.40	12.26	10.35	7.15	15.71	23.22	19.02	19.67

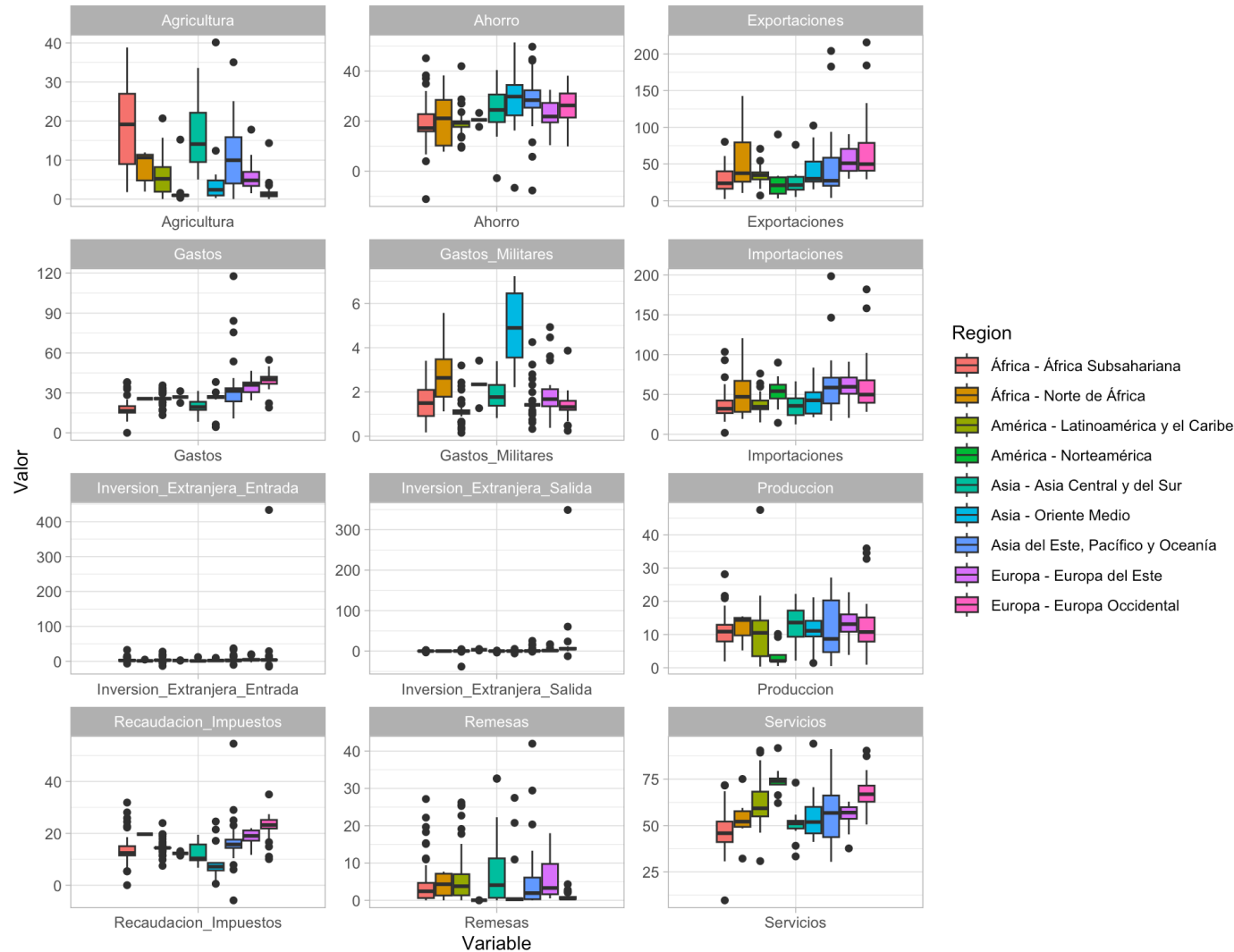
Inversion_Extranjera_Entrada	3.08	2.32	1.18	2.27	2.02	3.80	4.27	1.40
Inversion_Extranjera_Salida	0.27	3.31	0.14	0.12	0.33	5.74	1.22	0.09
Ahorro	19.32	20.53	24.50	29.83	28.40	26.30	21.88	21.13
Gastos_Militares	1.12	2.34	1.77	4.89	1.42	1.32	1.68	2.64

Desviación estándar por Región - Año 2021

Region	América - Latinoamérica y el Caribe	América - Norteamérica	Asia - Asia Central y del Sur	Asia - Oriente Medio	Asia del Este, Pacífico y Oceanía	Europa - Europa Occidental	Europa - Europa del Este	África - Norte de África	Sudeste de Asia
Agricultura	4.92	5.09	8.38	10.82	8.58	2.69	3.82	4.56	
Gastos	4.79	2.35	6.88	9.21	21.00	7.53	5.75	0.00	
Produccion	8.66	3.71	6.00	5.84	9.18	8.89	4.40	4.34	
Exportaciones	11.45	27.82	17.58	26.67	44.79	46.34	19.00	50.32	
Importaciones	12.34	23.24	16.79	19.09	35.25	37.22	16.97	37.58	
Remesas	7.76	0.01	11.65	9.21	9.02	0.99	5.35	3.42	
Servicios	12.37	8.82	8.79	14.38	14.77	9.79	6.17	14.03	
Recaudacion_Impuestos	2.69	0.46	4.22	7.42	8.92	5.05	3.12	0.00	
Inversion_Extranjera_Entrada	6.56	0.27	3.07	2.96	9.10	82.98	5.10	1.57	
Inversion_Extranjera_Salida	6.33	1.00	1.12	2.52	5.57	66.77	4.57	0.27	
Ahorro	5.44	1.48	10.73	14.07	10.90	6.85	5.70	12.47	
Gastos_Militares	0.56	0.57	0.74	1.62	0.74	0.67	1.11	1.62	



Distribución de las variables numéricas por región para el año 2021



El 2021 presenta una leve recuperación comparando con el 2020, debido a la “normalidad” pos-COVID19. A continuación, se presentan los siguientes hallazgos:

Análisis de Patrones Regionales - Año 2021

Categoria	Patrones.Destacados
Estructura Productiva (Agricultura/Producción/Servicios)	En el 2021 se mantiene la jerarquía: Europa Occidental y Norteamérica con Producción/Servicios altos y compactos y Agricultura baja; África Subsahariana y Asia Central/Sur con Agricultura alta y dispersa y Producción/Servicios bajos; Asia del Este/Pacífico en niveles altos/intermedios con menor dispersión. Comparando con el 2020: Se recuperan ligeramente las medianas de Producción/Servicios en regiones avanzadas (leve repunte respecto al bache de 2020); Agricultura sin cambios sustantivos de posición. vs patrón sin temporalidad: coincide la ordenación estructural; el general suaviza picos/colas; 2021 enfatiza extremos puntuales.
Solidez Fiscal y Ahorro	Recaudación alta y estable en Europa Occidental/Norteamérica; baja y heterogénea en África Subsahariana/Asia Central-Sur; Latinoamérica intermedia. Ahorro elevado en Asia del Este/Pacífico y Europa Occidental; bajo en África Subsahariana; variabilidad visible en Europa del Este y LatAm.

Categoría	Patrones Destacados
	vs 2020: se recupera levemente la Recaudación y Ahorro en regiones avanzadas, aunque en regiones emergentes persiste heterogeneidad. vs patrones sin temporalidad: se exhibe menor variabilidad interna.
Apertura Comercial (Exp. e Imp.)	Para el año 2021, las Exportaciones/Importaciones mantienen medianas altas en Europa Occidental/Norteamérica/Asia del Este-Pacífico; bajas en África Subsahariana/Asia Central-Sur; LatAm y Europa del Este con dispersión notable, por la mezcla de economías muy abiertas y menos abiertas. vs 2020: se observa un incremento en medianas (reapertura y normalización del comercio) en regiones avanzadas y parte de Asia del Este/Pacífico; regiones rezagadas permanecen por debajo. vs patrón sin temporalidad: 2021 muestra brechas intra-regionales más visibles en regiones mixtas.
Flujos de Capital (Remesas)	En el 2021, las remesas se mantienen muy altas y dispersas en Asia Central/Sur y Latinoamérica; bajas o casi nulas en Europa Occidental/Norteamérica/Asia del Este-Pacífico. Se mantienen colas superiores por pocos países. vs 2020: Igual o ligeramente mayor en las regiones líderes (las medianas se ven tan altas o un poco más); regiones avanzadas siguen bajas. vs patrones sin temporalidad: El global amortigua extremos; 2021 hace más visibles picos concentrados.
Gasto y Seguridad (Gastos/Gastos Militares)	Gasto total sin cambio en sus patrones: alto en Europa Occidental/Norteamérica; bajo en África Subsahariana; intermedio en LatAm/Europa del Este. Gasto militar: Oriente Medio conserva outliers muy elevados; Norteamérica alto pero más estable; el resto moderado/bajo. vs 2020: Niveles similares o ligeramente superiores en Gasto total en avanzadas (continúa la senda de normalización); Gasto militar mantiene picos en Oriente Medio sin cambios de orden. vs Global: Mismo patrón; el global suaviza outliers, mientras 2021 resalta máximos.

Año 2022

Mediana por Región - Año 2022

Region	América - Latinoamérica y el Caribe	América - Norteamérica	Asia - Asia Central y del Sur	Asia - Oriente Medio	Asia del Este, Pacífico y Oceanía	Europa - Europa Occidental	Europa - Europa del Este	África - Norte de África	Sur de África
Agricultura	4.56	0.97	12.94	2.06	10.16	1.10	4.72	10.22	
Gastos	24.26	21.46	16.16	24.79	27.66	37.93	34.86	28.21	
Produccion	10.37	4.10	13.64	10.86	8.51	10.98	13.19	15.49	
Exportaciones	37.16	28.10	23.26	42.54	40.82	58.73	60.37	47.90	
Importaciones	39.59	58.28	40.92	31.62	65.95	59.83	69.88	60.33	
Remesas	3.49	0.03	4.00	0.14	2.03	0.50	3.34	3.77	
Servicios	59.55	72.44	51.12	44.96	58.03	67.17	58.48	53.03	
Recaudacion_Impuestos	15.05	12.63	11.99	6.35	16.70	23.17	19.01	22.11	



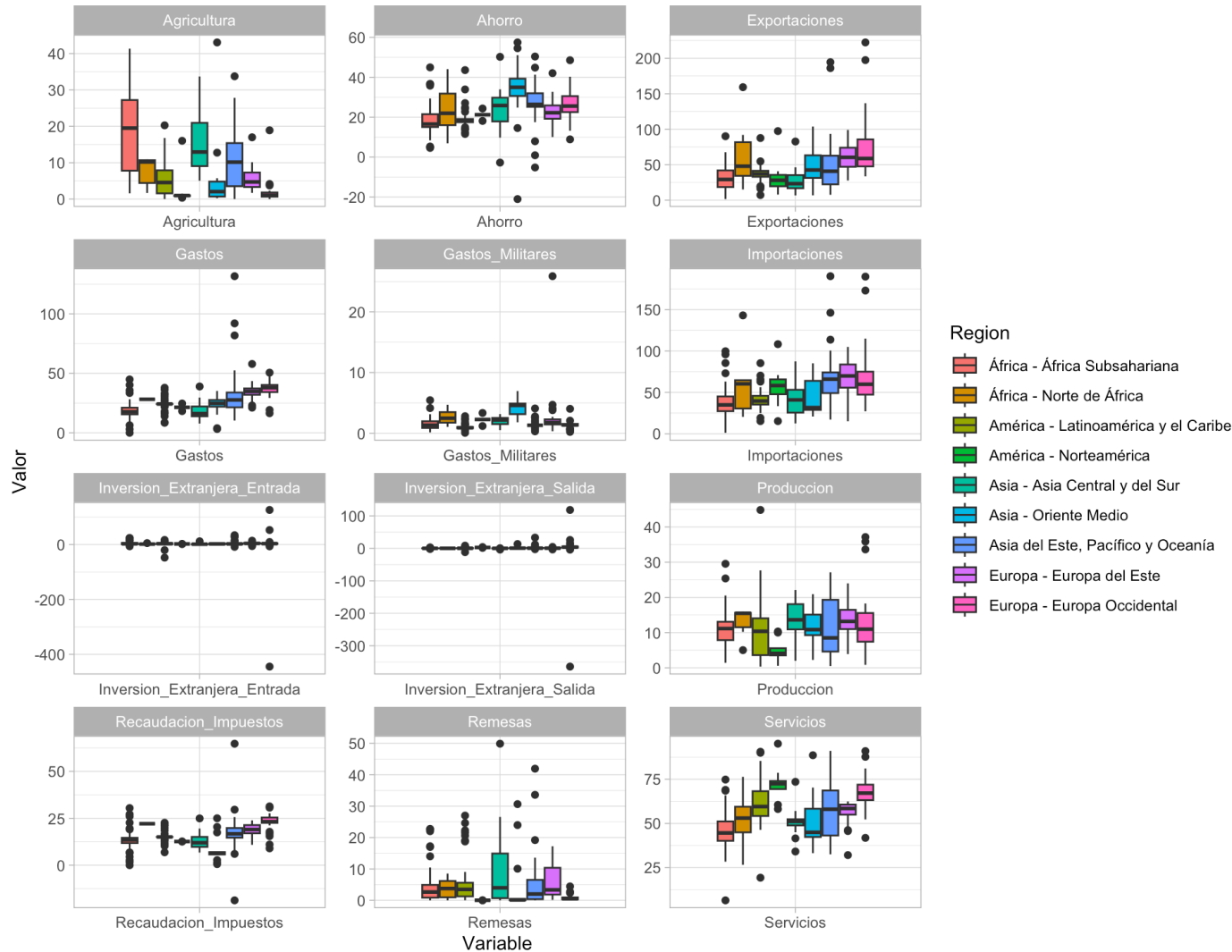
Inversion_Extranjera_Entrada	2.96	2.29	1.34	2.33	2.35	3.33	4.10	1.69
Inversion_Extranjera_Salida	0.24	2.77	0.07	0.66	0.53	3.82	0.53	0.14
Ahorro	18.29	21.24	25.86	34.98	26.42	25.57	22.23	21.96
Gastos_Militares	0.90	2.27	2.18	4.59	1.32	1.38	1.76	2.47

Desviación estándar por Región - Año 2022

Region	América - Latinoamérica y el Caribe	América - Norteamérica	Asia - Asia Central y del Sur	Asia - Oriente Medio	Asia del Este, Pacífico y Oceanía	Europa - Europa Occidental	Europa - Europa del Este	África - Norte de África	Sí
Agricultura	4.83	5.38	8.30	11.68	8.48	3.52	3.39	4.35	
Gastos	6.01	1.71	8.41	9.90	24.40	7.78	7.47	0.00	
Produccion	8.86	3.51	5.92	5.74	9.13	9.26	4.72	4.47	
Exportaciones	13.14	27.91	19.49	28.69	42.63	47.04	20.06	52.68	
Importaciones	13.59	27.22	22.29	23.24	34.14	38.76	21.28	44.61	
Remesas	7.82	0.01	14.31	10.33	9.36	0.98	5.29	3.51	
Servicios	13.63	11.34	8.64	15.05	15.08	10.91	6.97	16.83	
Recaudacion_Impuestos	3.01	0.02	5.13	7.50	11.41	5.12	3.57	0.00	
Inversion_Extranjera_Entrada	9.81	0.27	2.99	2.07	8.92	91.05	3.91	1.65	
Inversion_Extranjera_Salida	2.65	0.68	1.10	3.77	6.08	75.32	1.43	0.17	
Ahorro	5.57	1.66	12.71	20.01	10.94	8.62	6.53	13.50	
Gastos_Militares	0.53	0.57	0.78	1.50	0.69	0.68	4.98	1.38	



Distribución de las variables numéricas por región para el año 2022



El año 2022 sigue en recuperación luego de la pandemia del 2020, por ende, la mayoría de los indicadores tienden a aumentar. a continuación, se repesentan los hallazgos para este año:

Análisis de Patrones Regionales - Año 2022

Categoría	Patrones.Destacados
Estructura Productiva (Agricultura/Producción/Servicios)	Agricultura: 2022 mantiene medianas altas en África Subsahariana y Asia Central/Sur (sin cambios relevantes vs 2019–2021) y bajas en Europa Occidental/Norteamérica. Producción: 2022 muestra medianas ligeramente superiores a 2021 en Europa Occidental/Norteamérica (consolidación tras 2020) y altas estables en Asia del Este/Pacífico; bajas estables en África Subsahariana/Asia Central-Sur. Servicios: 2022 con medianas iguales o algo mayores que 2021 en Europa Occidental; Norteamérica se mantiene alta; LatAm intermedia con dispersión; África Subsahariana baja.
Solidez Fiscal y Ahorro	Recaudación: 2022 con medianas levemente por encima de 2021 en Europa Occidental; Norteamérica estable-alta; África Subsahariana baja estable; LatAm intermedia estable. Ahorro: 2022 alto y estable en Asia del Este/Pacífico; Europa Occidental ligero incremento vs 2021; África Subsahariana baja; Europa del Este con variabilidad. Vs 2019–2021: no hay

Categoría	Patrones.Destacados
	cambios de jerarquía; se observan ajustes menores al alza en economías avanzadas.
Apertura Comercial (Exp. e Imp.)	Para el año 2022, las Exportaciones/Importaciones presentan medianas más altas que 2021 en Europa Occidental/Norteamérica y ligero aumento en Asia del Este/Pacífico (normalización pos-pandemia); LatAm y Europa del Este mantienen medianas intermedias con amplia dispersión; África Subsahariana/Asia Central-Sur bajas estables. Vs 2020: 2022 se ubica claramente por encima (continuación de la recuperación). Vs 2019: 2022 aparece similar o levemente superior en economías avanzadas; similar en economías rezagadas.
Flujos de Capital (Remesas)	El año 2022 mantiene medianas altas en Asia Central/Sur y LatAm, similares o marginalmente superiores a 2021; Europa Occidental/Norteamérica/Asia del Este-Pacífico permanecen bajas.
Gasto y Seguridad (Gastos/Gastos Militares)	Gasto total: año 2022 alto y estable en Europa Occidental/Norteamérica (medianas igualwa o ligeramente superiores vs 2021), bajo en África Subsahariana, intermedio en LatAm/Europa del Este. Gasto militar: 2022 sin cambios de mediana relevantes a simple vista; Oriente Medio conserva valores altos con outliers; Norteamérica alto y estable; resto moderado-bajo.

Año 2023

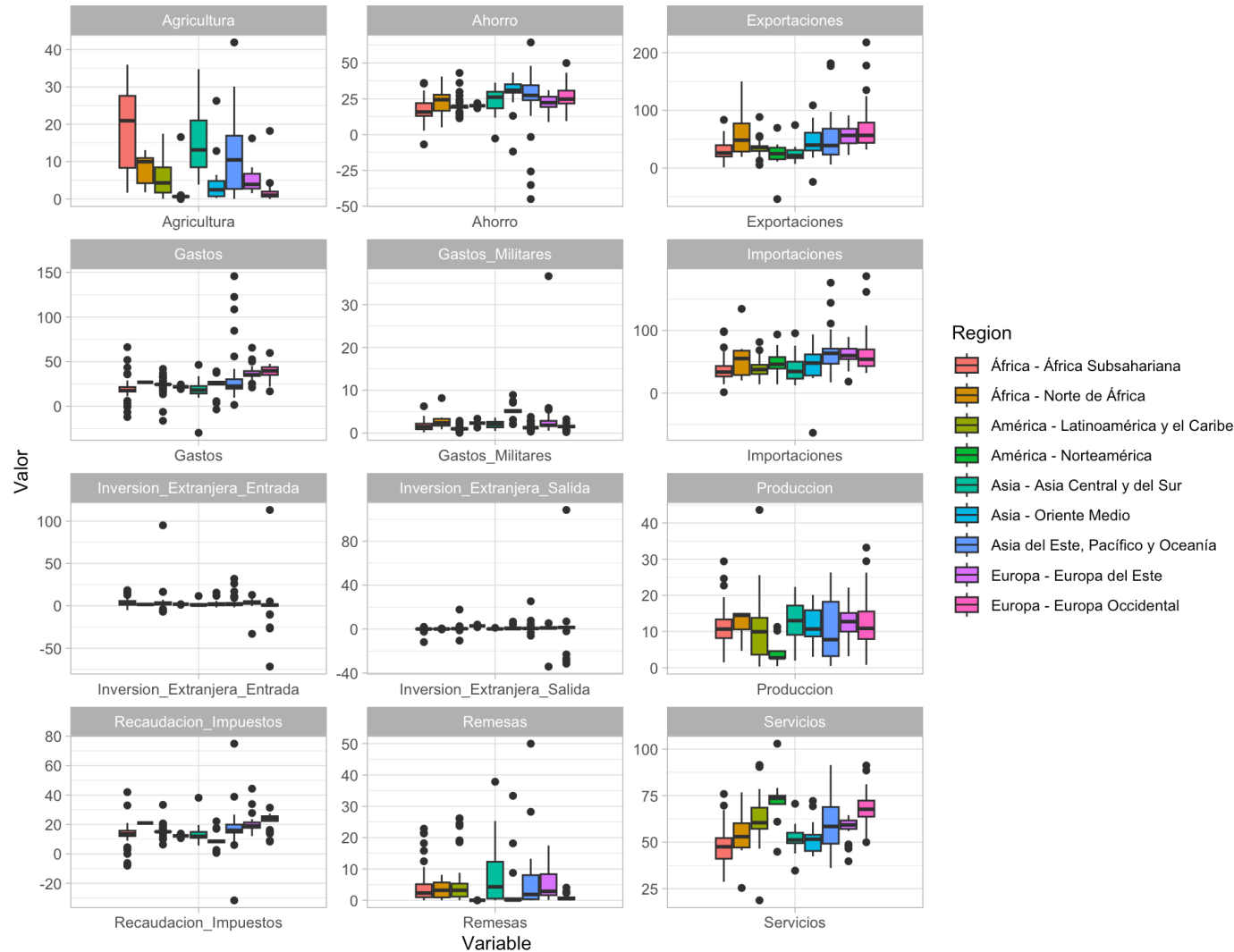
Mediana por Región - Año 2023

Region	América - Latinoamérica y el Caribe	América - Norteamérica	Asia - Asia Central y del Sur	Asia - Oriente Medio	Asia del Este, Pacífico y Oceanía	Europa - Europa Occidental	Europa - Europa del Este	África - Norte de África
Agricultura	4.29	0.64	13.13	2.45	10.45	0.99	3.90	9.97
Gastos	24.49	21.89	18.11	25.92	22.59	39.65	35.26	26.91
Produccion	9.97	2.73	13.02	10.71	7.77	10.89	12.75	14.49
Exportaciones	35.51	24.85	21.54	39.63	38.92	56.55	56.48	48.21
Importaciones	37.60	46.01	34.46	47.89	63.48	53.99	59.84	55.14
Remesas	3.22	0.03	4.32	0.11	1.88	0.53	2.87	3.21
Servicios	60.45	73.59	51.21	51.58	58.46	67.67	59.25	52.96
Recaudacion_Impuestos	15.05	12.23	11.89	8.46	15.96	24.08	19.07	20.98
Inversion_Extranjera_Entrada	2.82	1.94	0.90	1.76	1.67	0.85	3.86	1.64
Inversion_Extranjera_Salida	0.32	2.86	0.13	0.37	0.52	1.48	0.94	0.07
Ahorro	19.77	20.14	26.10	30.90	27.34	24.77	22.27	24.35
Gastos_Militares	0.99	2.33	2.04	5.11	1.26	1.52	1.82	2.36

Desviación estándar por Región - Año 2023

Region	América - Latinoamérica y el Caribe	América - Norteamérica	Asia - Asia Central y del Sur	Asia - Oriente Medio	Asia del Este, Pacífico y Oceanía	Europa - Europa Occidental	Europa - Europa del Este	África - Norte de África
Agricultura	4.58	5.67	8.76	7.33	9.72	3.41	3.20	4.75
Gastos	9.79	1.40	16.48	12.67	32.61	8.30	9.46	0.00
Produccion	8.57	3.99	5.86	5.16	8.83	7.70	4.69	4.29
Exportaciones	13.61	35.20	16.57	33.22	40.72	44.79	18.08	49.06
Importaciones	14.18	24.84	23.57	37.94	32.98	37.73	15.84	42.03
Remesas	8.03	0.01	11.33	10.11	9.73	0.94	4.76	3.27
Servicios	13.61	16.33	8.11	9.58	14.10	9.73	6.02	17.12
Recaudacion_Impuestos	3.92	0.85	7.91	6.34	14.41	5.65	6.75	0.00
Inversion_Extranjera_Entrada	15.49	0.24	2.93	4.99	7.41	27.47	8.16	1.12
Inversion_Extranjera_Salida	3.38	0.65	0.31	2.06	4.69	23.94	7.35	0.30
Ahorro	5.86	0.96	10.75	14.31	22.11	9.23	5.55	12.15
Gastos_Militares	0.55	0.55	0.93	1.97	0.69	0.61	7.13	2.63

Distribución de las variables numéricas por región para el año 2023



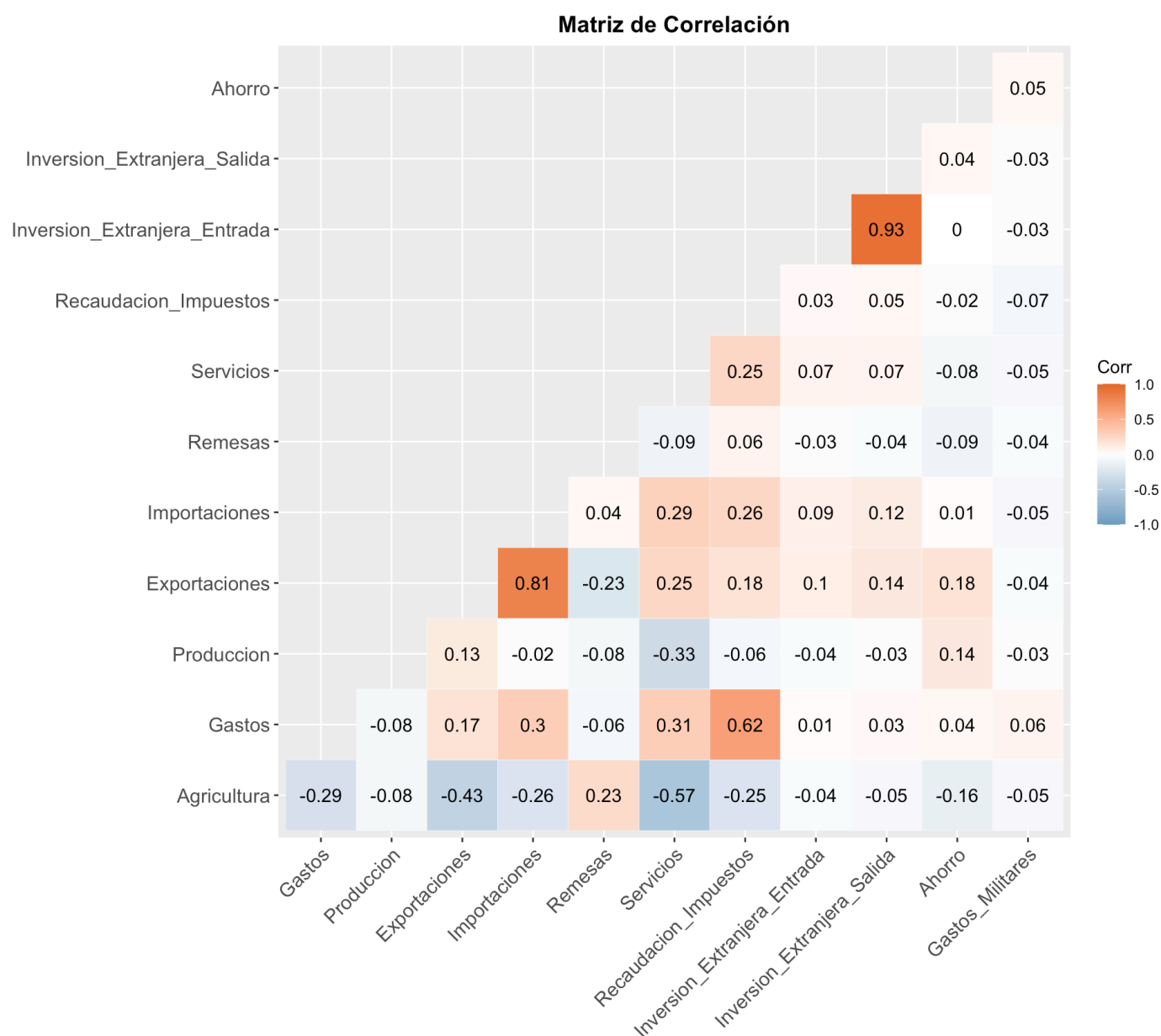
El año 2023 presenta una recuperación consolidada luego de la pandemia del COVID-19, y persisten brechas en algunas regiones como África Subsahariana y Asia Central/Sur.

Análisis de Patrones Regionales - Año 2022

Categoria	Patrones.Destacados
Estructura Productiva (Agricultura/Producción/Servicios)	Agricultura: 2023 mantiene consistencia en África Subsahariana y Asia Central/Sur, sin cambios relevantes vs 2022; dispersión ligeramente menor (menos outliers). Producción: medianas levemente altas en Europa Occidental y Norteamérica (recuperación consolidada),pero similar en Asia del Este/Pacífico vs el año anterior; regiones rezagadas sin mejora visible. Servicios: medianas levemente altas en Europa Occidental y Norteamérica vs 2022; LatAm estable; África Subsahariana sigue baja. Patrón nuevo: ligera reducción de dispersión en regiones avanzadas (cajas más compactas).
Solidez Fiscal y Ahorro	Recaudación: medianas con aumento leve en Europa Occidental y Norteamérica vs 2022; LatAm estable; África Subsahariana sigue baja. Ahorro: medianas altas en Asia del Este/Pacífico y Europa Occidental (máximos del periodo); LatAm y África Subsahariana sin cambios. Patrón

Categoría	Patrones.Destacados
	nuevo: Asia del Este/Pacífico consolida liderazgo en ahorro con menor dispersión.
Apertura Comercial (Exp. e Imp.)	Exportaciones: medianas altas en Europa Occidental y Norteamérica (superan niveles 2022 y se acercan a 2019); LatAm y Europa del Este con dispersión alta; África Subsahariana estable. Importaciones: patrón similar; medianas ↑ en avanzadas, ≈ en rezagadas. Patrón nuevo: 2023 marca máximos post-2020 en comercio para regiones avanzadas.
Flujos de Capital (Remesas)	Medianas similares en Asia Central/Sur y LatAm (altas); ligero aumento en LatAm vs 2022; regiones avanzadas siguen bajas. Dispersión alta persiste (colas superiores). Se mantiene concentración en pocas economías.
Gasto y Seguridad (Gastos/Gastos Militares)	Gasto total: medianas levemente superiores en Europa Occidental y Norteamérica (máximos del periodo); LatAm estable; África Subsahariana baja. Gasto militar: sin cambios sustantivos; Oriente Medio sigue con outliers altos, especialmente por la guErra Israel-Palestina. Patrón nuevo: consolidación de gasto público alto en economías avanzadas.

Correlación



En cuanto a las asociaciones entre variables presentan lo siguiente:

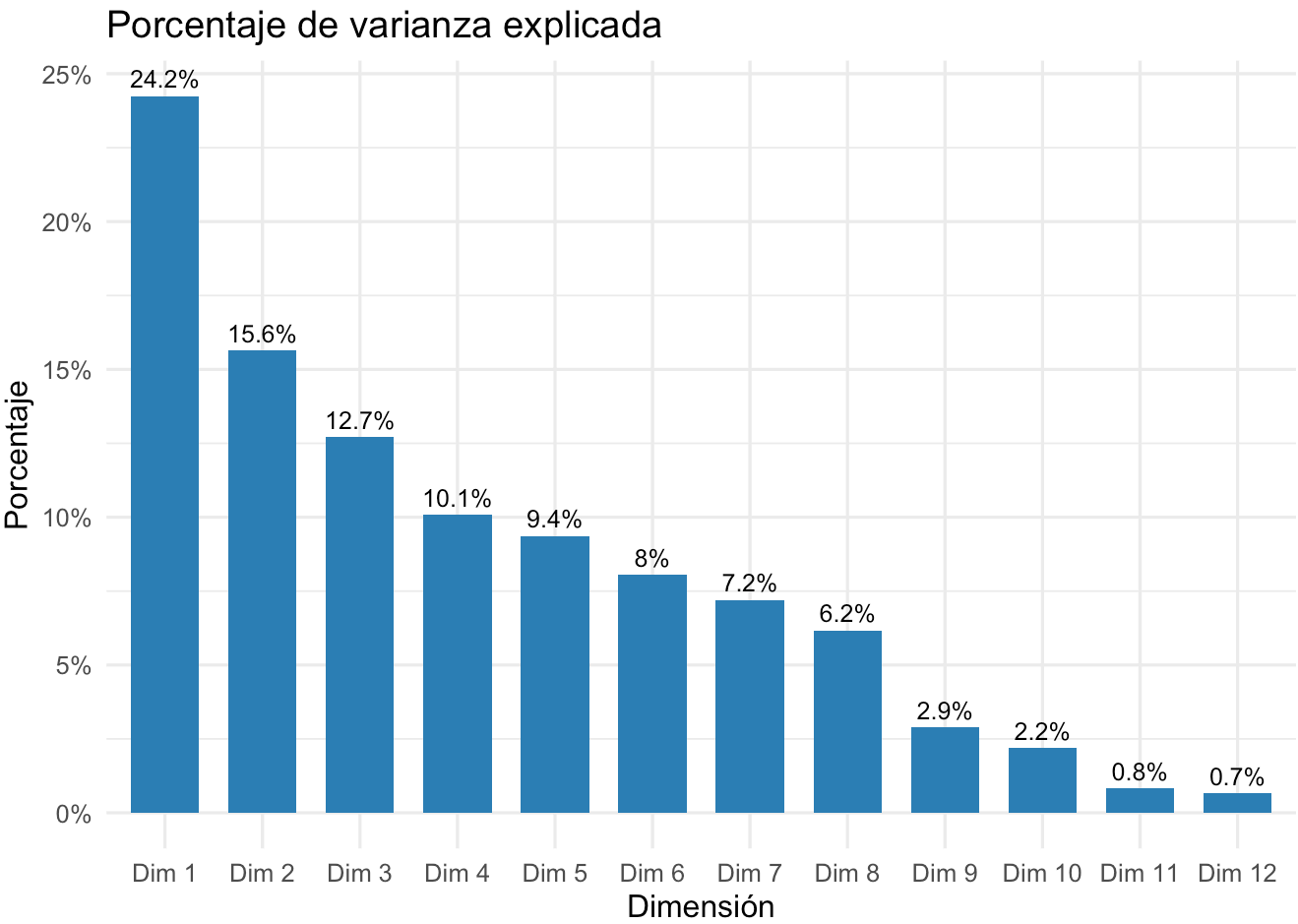
- **Comercio exterior:** Exportaciones ↔ Importaciones muestran una correlación alta ( $\approx 0.81$ ), lo que se puede deducir en que actúan como un mismo factor de apertura comercial; países que exportan más, también importan más.
- **Flujos de capital internacional:** Inversión Extranjera – Entrada ↔ Salida presentan una correlación casi perfecta ( $\approx 0.93$ ), reflejando un mismo perfil financiero; economías que reciben capital también invierten fuera (profundidad/sofisticación financiera).
- **Estructura productiva moderna:** Producción y Servicios se correlacionan positivamente (alta–moderada), además de que Recaudación de impuestos y Ahorro también tienden a correlacionar

positivamente con Producción y Servicios. Lo anterior puede conducir a que hay un núcleo de desarrollo interno (mayor producción y terciarización) asociado a mejor base fiscal y mayor ahorro.

- **Agricultura inverso a producción y servicios:** mayor peso agrícola se asocia con menor capacidad fiscal y menor terciarización, actuando como indicador inverso de modernización.
- **Remesas:** tiene correlaciones bajas con la mayoría de variables, por lo que estas pueden capturar una dinámica específica (migración/ingreso externo de hogares) poco alineada con los ejes de comercio, capital y estructura productiva.

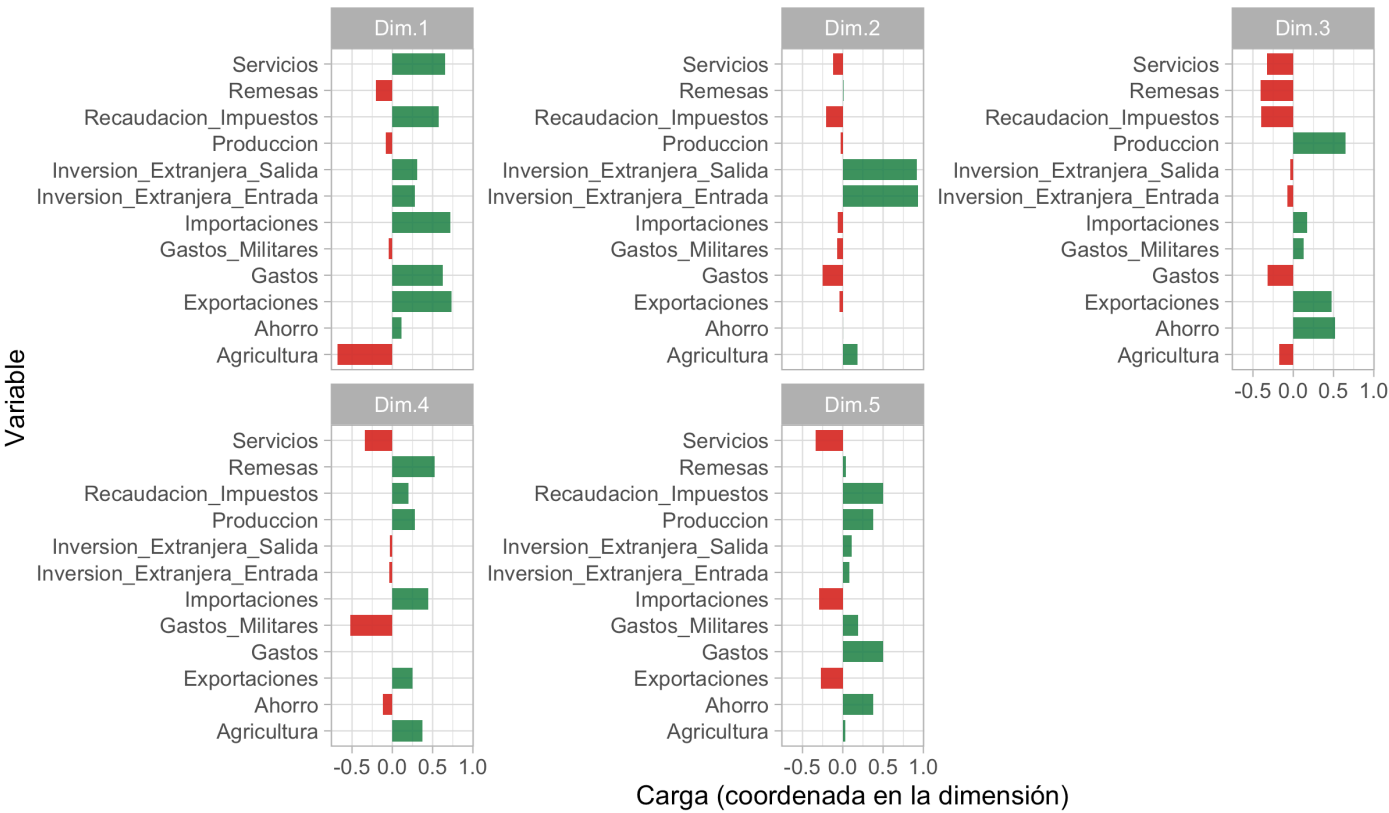
## 2. Análisis factorial múltiple

### Varianza explicada y contribuciones de las variables por dimensión



Hallazgos y tratar de nombrar cada dimensión

Cargas por variable y dimensión

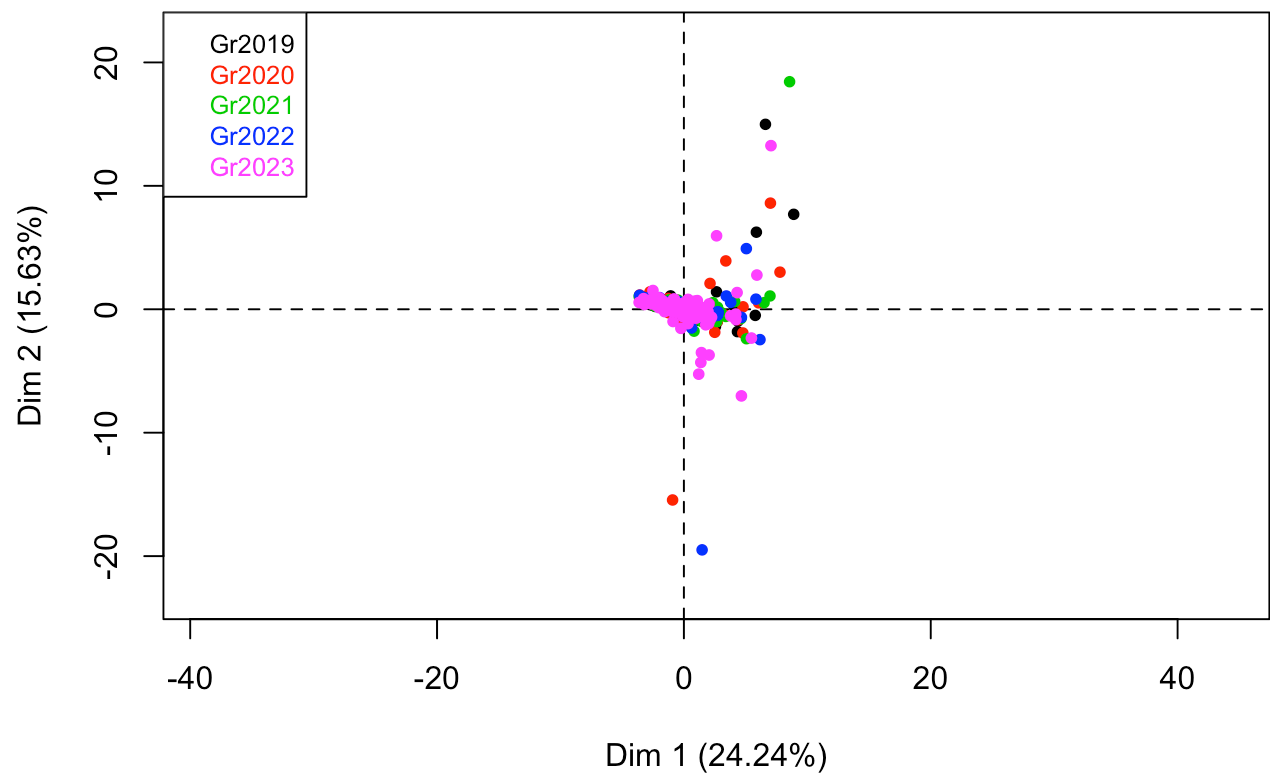


Hallazgos

**Análisis por individuo (países)**



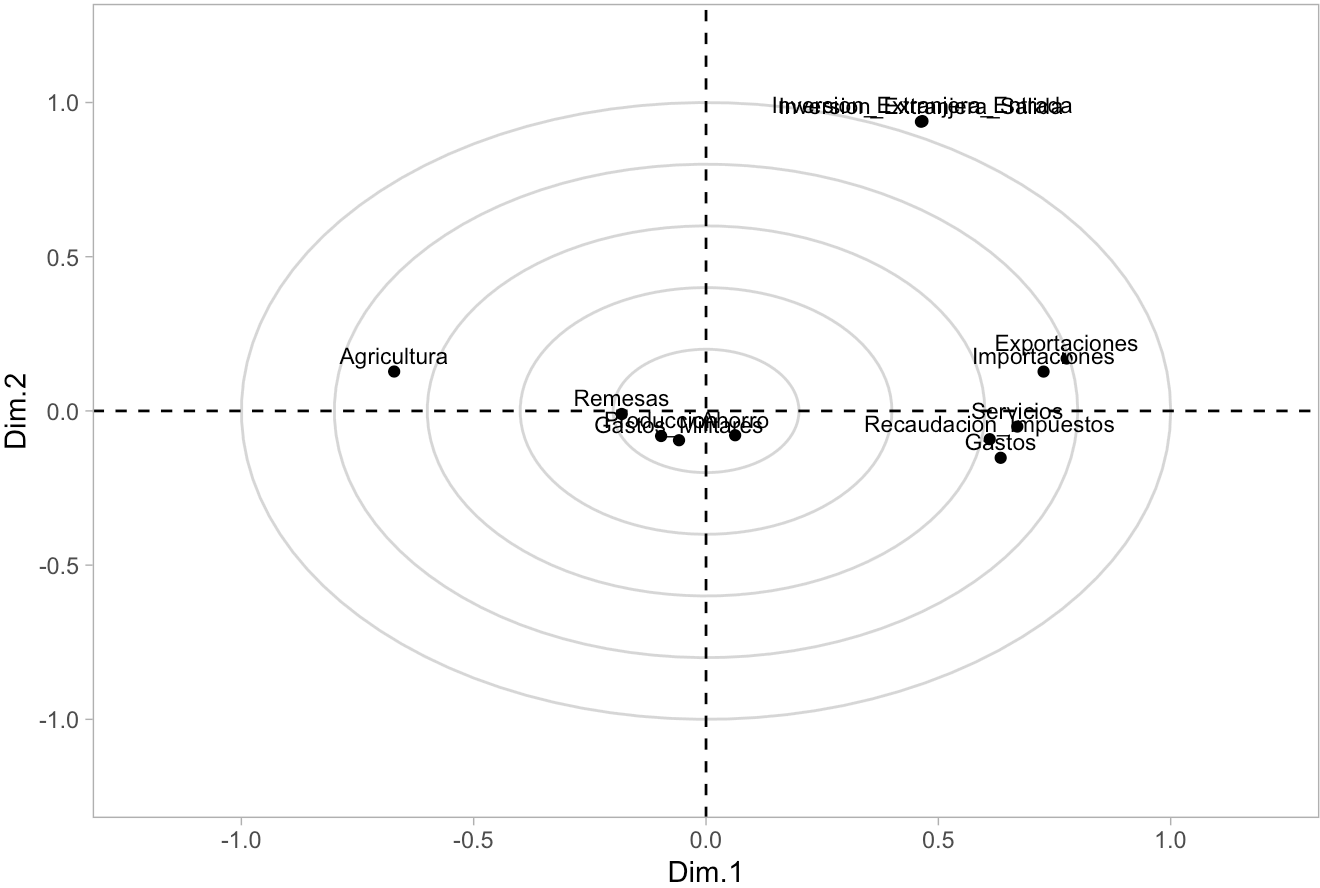
Individuals factor map (PCA)



Hallazgos

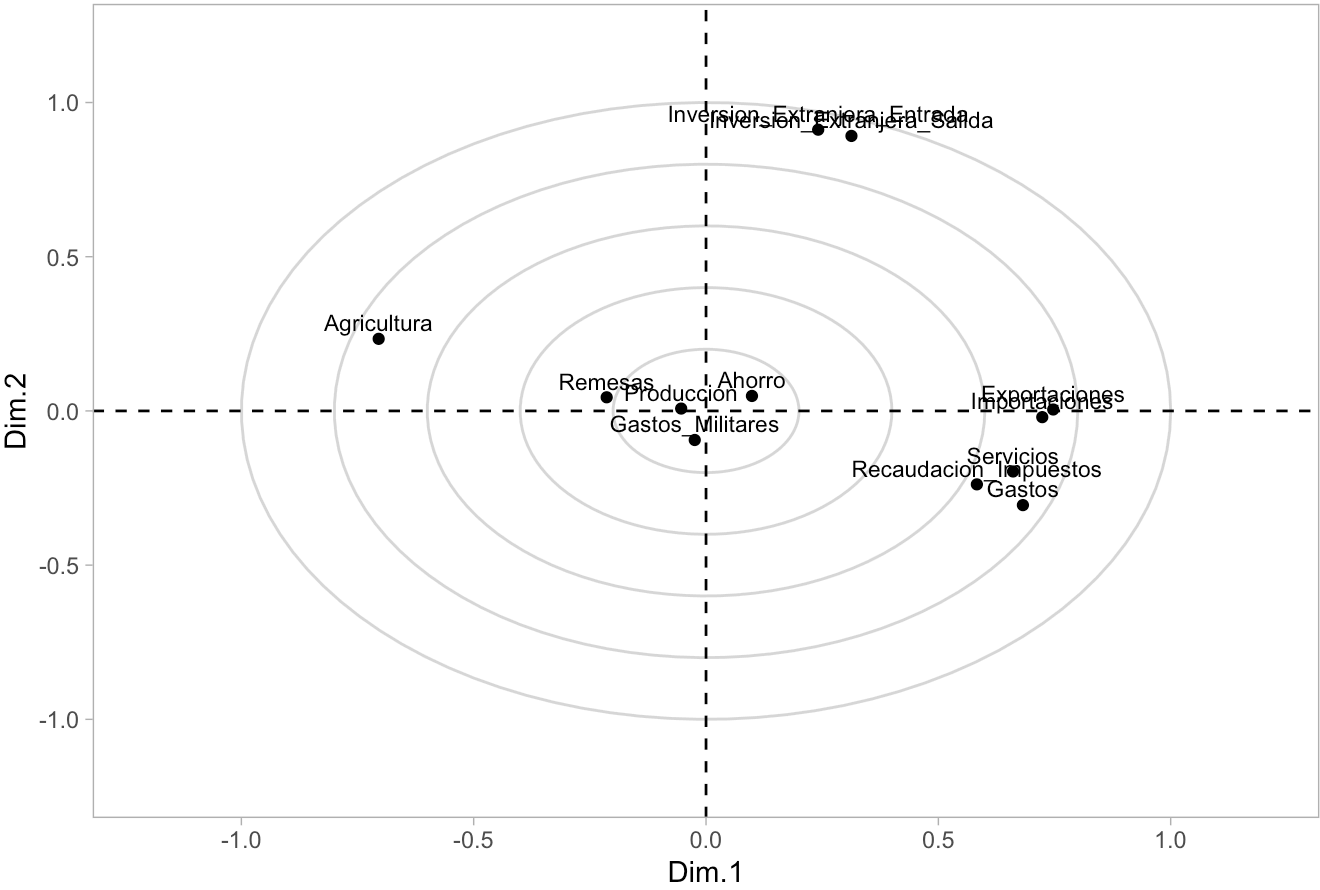
Análisis por año

Biplot entre Dimensiones 1 y 2 por año 2019



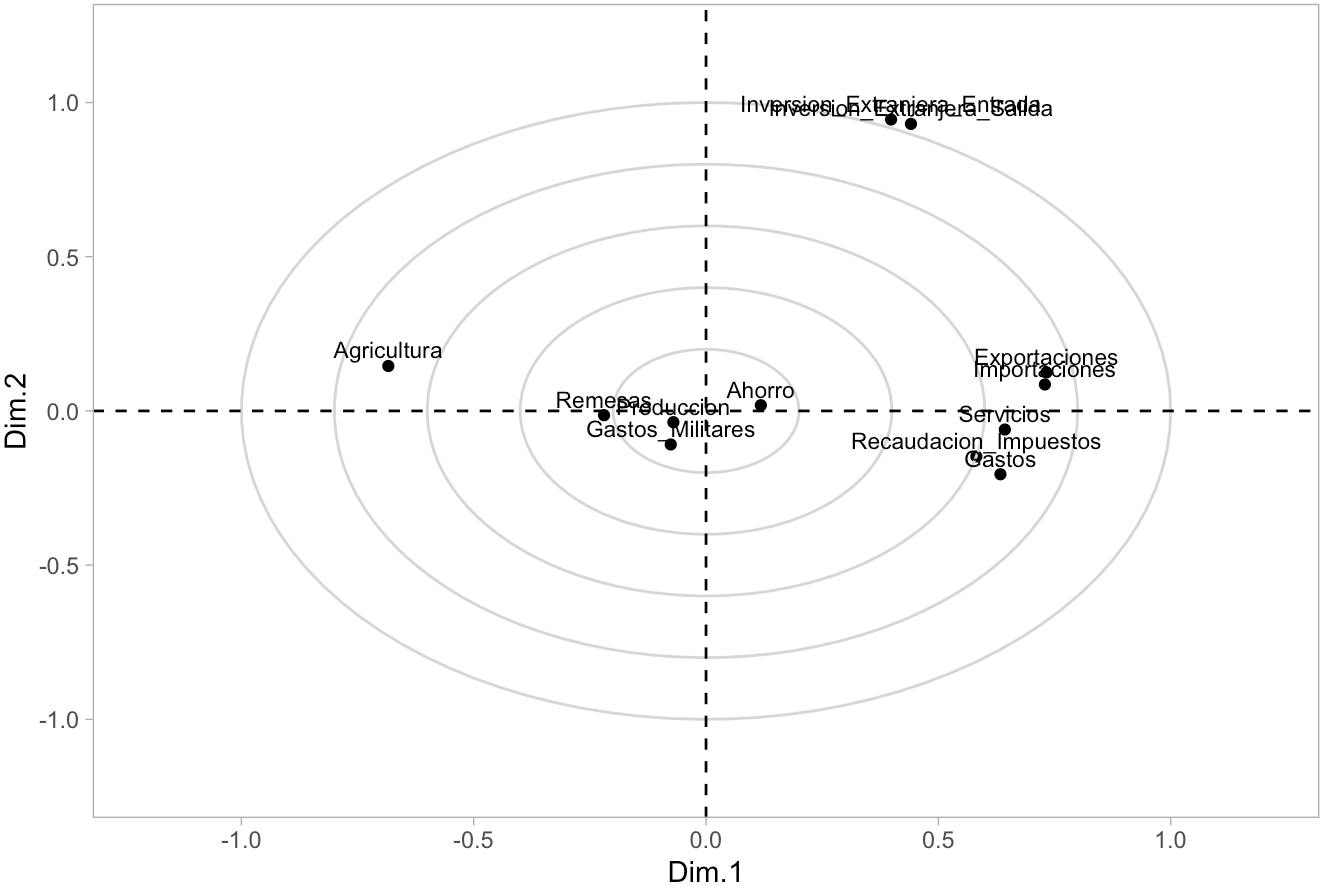
Hallazgos

Biplot entre Dimensiones 1 y 2 por año 2020



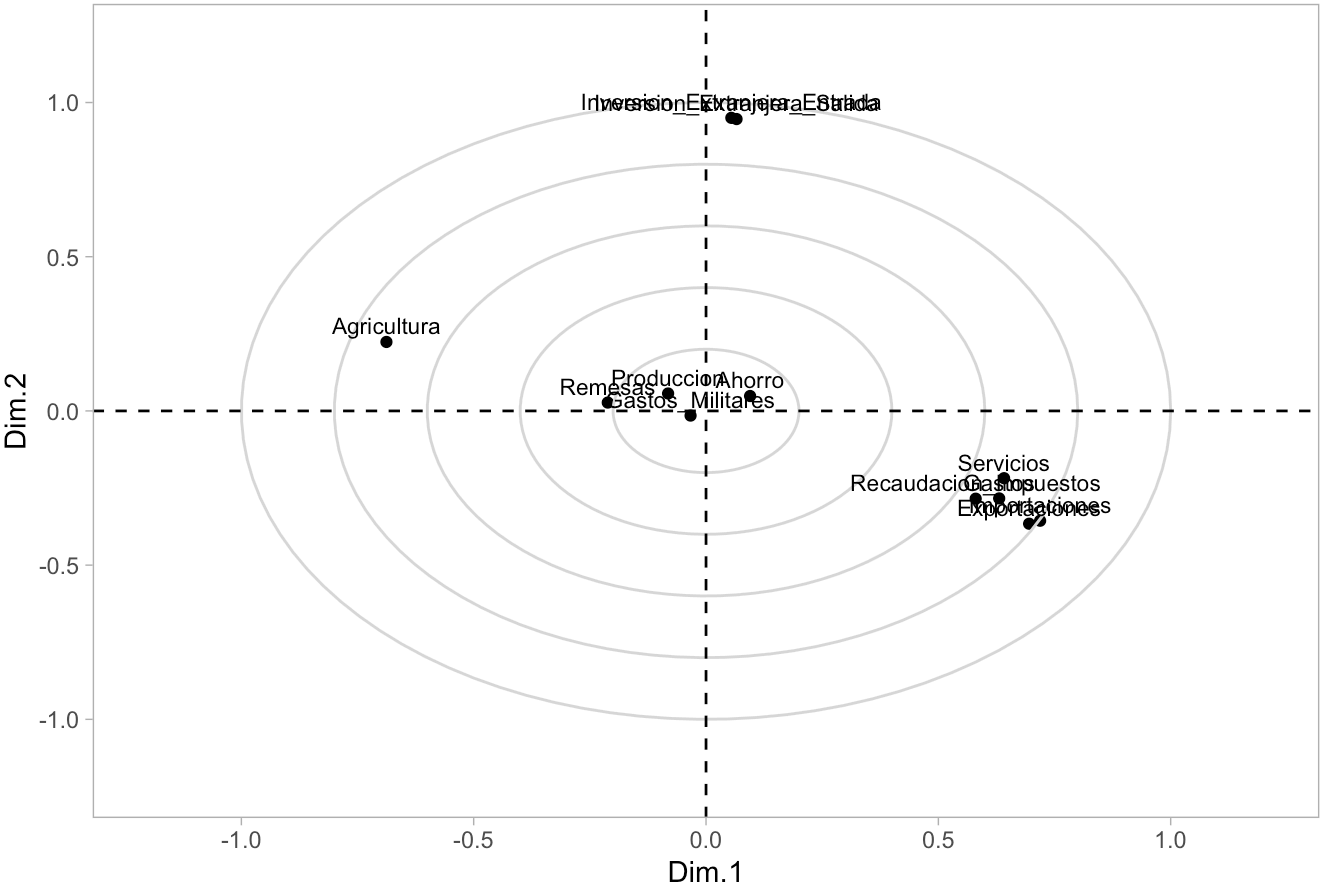
Hallazgos

Biplot entre Dimensiones 1 y 2 por año 2021



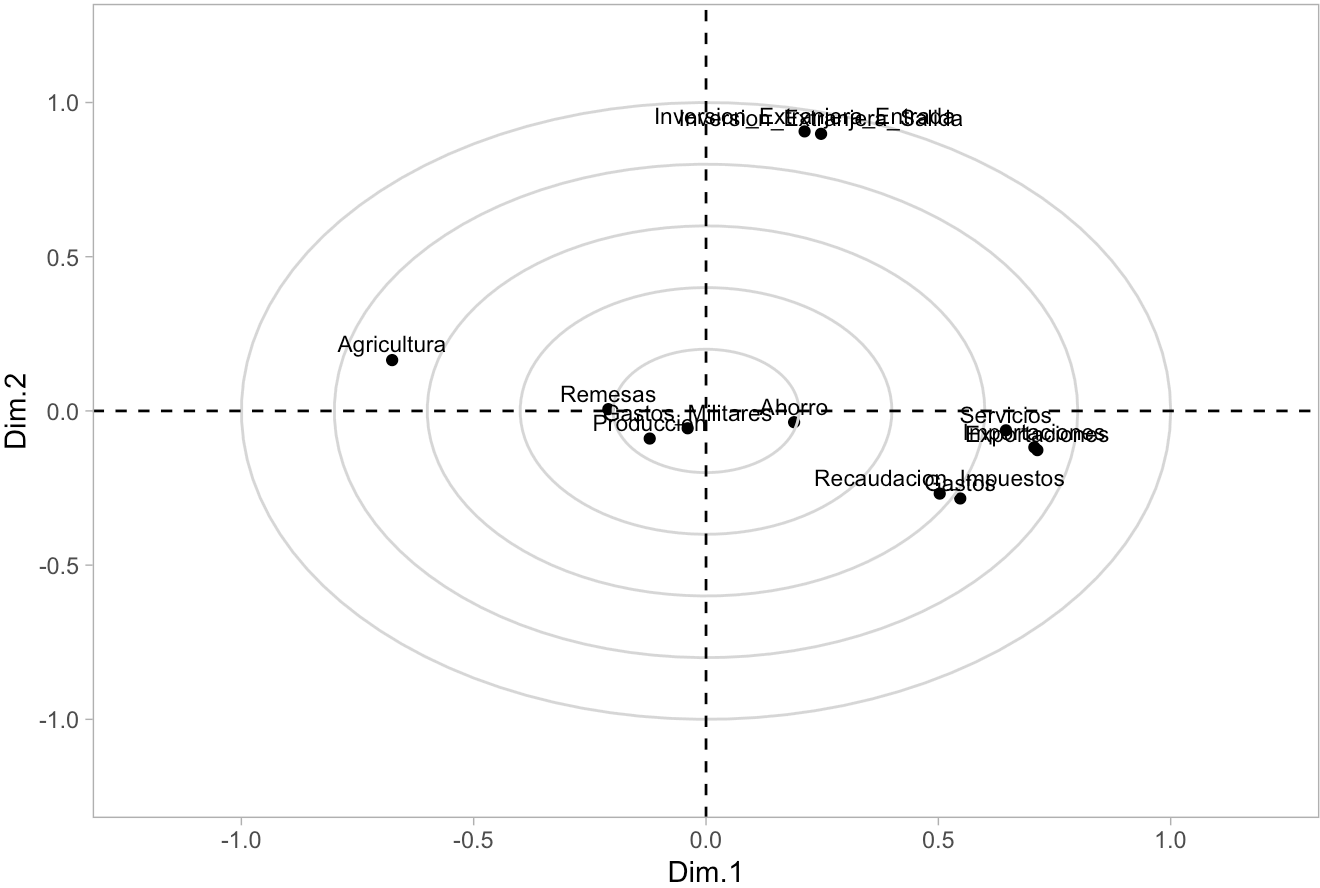
Hallazgos

Biplot entre Dimensiones 1 y 2 por año 2022



Hallazgos

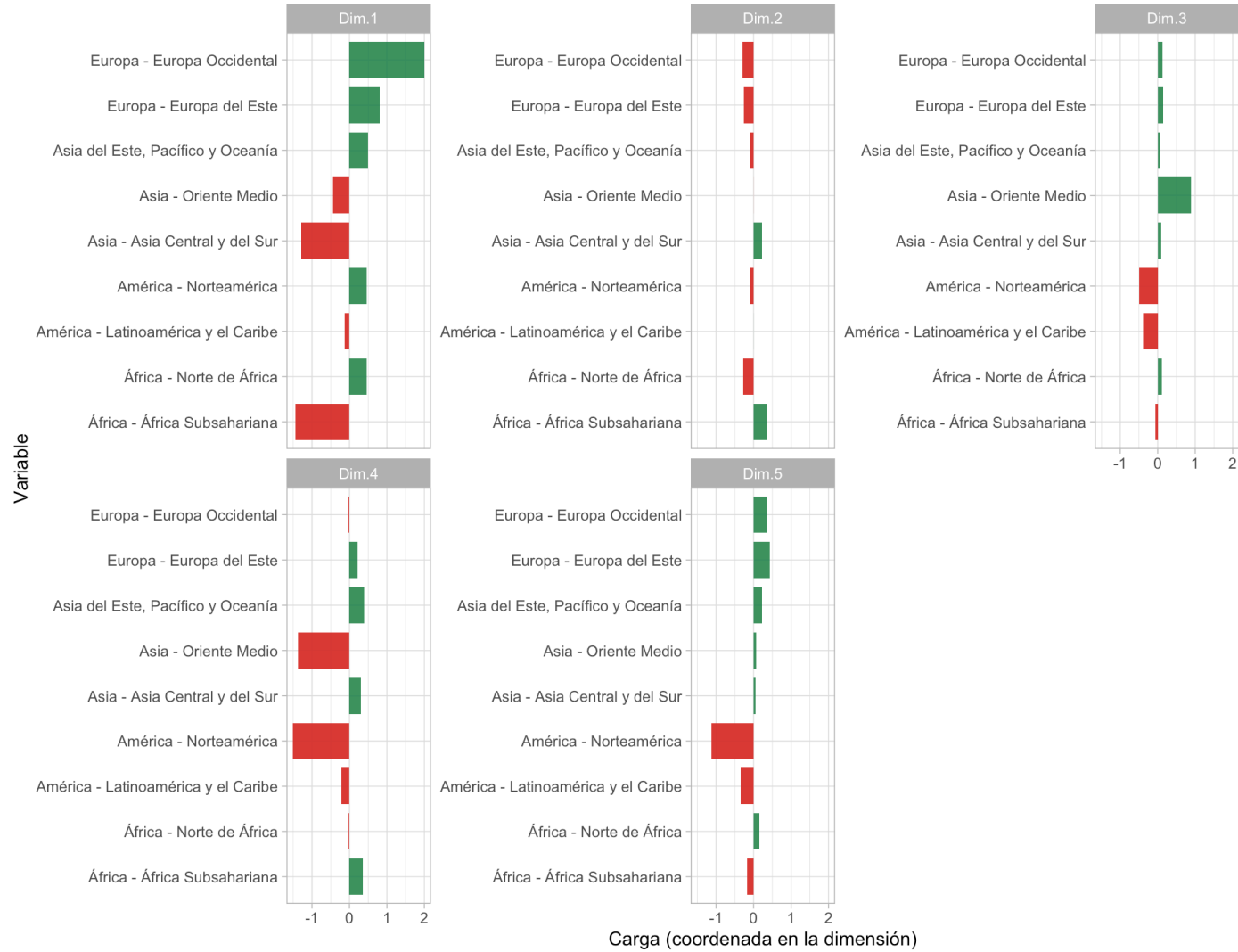
Biplot entre Dimensiones 1 y 2 por año 2023



Hallazgos

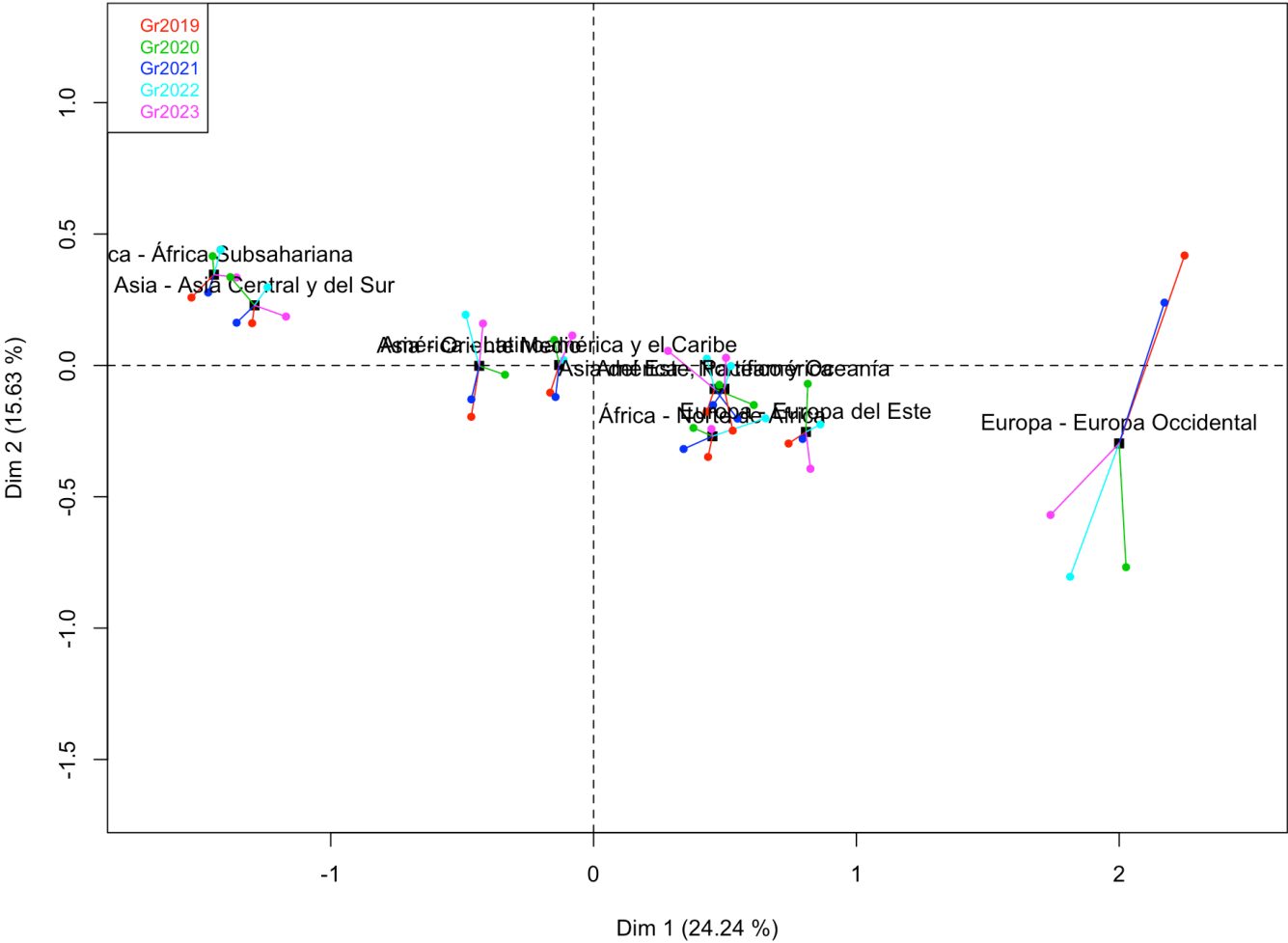
**Análisis por región**

Cargas por región y dimensión



Hallazgos

Qualitative representation



Hallazgos

### 3. Conclusiones

Resuma las implicaciones del análisis, comentando sobre los patrones encontrados y su relevancia para la comprensión del desarrollo global.