

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESCUELA DE ECONOMÍA



RELACIÓN ENTRE LAS VENTAJAS COMPARATIVAS DE LA INDUSTRIA DE
VENEZUELA Y EL CRECIMIENTO DEL EMPLEO INDUSTRIAL, PARA EL
PERIODO 1994-2014.

Tutor:

José Ramón Morales

Tesistas:

Laura Méndez Smith

Juan Enrique Noguera

Caracas, 31 de mayo de 2016

Agradecimientos

A nuestro tutor José Ramón Morales, por darnos esta oportunidad y la confianza para trabajar en equipo.

A nuestras familias por su presencia incondicional

A la UCAB, por brindarnos la mejor formación que hemos podido recibir.

Índice

Introducción.....	4
Capítulo 1: Marco Teórico	7
1.1 Antecedentes.....	7
1.2 Bases Teóricas.....	10
1.3 Las Variables.....	19
1.3.1 Crecimiento del Empleo Industrial por Región (Cir).....	19
1.3.2 Empleo Industrial por Región (Eir).....	19
1.3.3 Densidad Espacio-Producto (Dir)	20
Capítulo 2: Marco Metodológico	21
2.1 Data	21
2.2 Variables.....	22
2.2.1 Variables Independientes:	23
a) Empleo industrial regional (Eir):	23
2.2.2 Variable Dependiente:	25
c) Crecimiento del empleo industrial por región (Cir):	25
2.3 Procesamiento de la data.....	26
2.4 Hechos Estilizados.....	26
2.5 El Modelo	34
2.5.1 Margen Intensivo.....	35
2.5.2 Margen Extensivo	37
Capítulo 3: Análisis de Resultados	39
3.1 Margen Intensivo	39
3.2 Margen extensivo	46
Interpretaciones alternativas y espacio para las próximas investigaciones.....	47
Conclusiones	50
Bibliografía	51
Anexos:.....	53
Anexo 1.....	53
El Espacio Producto.....	53
Anexo 2.....	51
Mapas de espacio producto para Venezuela, Argentina y México.	51
Anexo 3.....	60
Densidad Espacio-Producto para los estados Amazonas, Sucre, Zulia, Dtto. Capital y todas las industrias.	60
Anexo 4.....	61
Crecimiento del empleo industrial global.....	61

Introducción

Para esta investigación nos propusimos estudiar si los patrones de producción de la economía venezolana pueden explicar la evolución de la estructura productiva del país. Saber en qué industrias tenemos ventajas comparativas y por qué Venezuela ha desarrollado ciertos sectores y no otros, es importante para entender cómo se puede transformar una economía poco industrializada en una economía moderna. Para esto es necesario transformar la estructura productiva del país desarrollando productos cada vez mas complejos pero relacionados tecnológicamente a aquellos productos que ya se hacen competitivamente. De esta forma es posible impulsar el crecimiento económico y el desarrollo de un país.

En es este estudio analizamos la estructura productiva de Venezuela observando como está distribuido el empleo en una serie de industrias en todos los estados del país, y buscamos comprobar que el éxito de un sector industrial en un estado venezolano se asocia positivamente con la presencia de sectores tecnológicamente relacionados a ese sector. Esto nos lleva a realizar ciertas preguntas que engloban el planteamiento principal de nuestro estudio. ¿Cuáles son los sectores industriales que experimentan un crecimiento o decrecimiento en el periodo del estudio y qué explica ese comportamiento? ¿Las ventajas comparativas del país están determinadas estrictamente por sus dotaciones factoriales? ¿Es posible que una economía vea el surgimiento de sectores industriales que no existen actualmente en su estructura productiva, pero que son cercanos a los que ya existen?.

Hasta ahora los modelos Ricardianos (Dornbusch, Rudiger, Fischer, & Samuelson, 1977; Eaton & Kortum, 2002; Costinot, Arnaud & Donaldson, 2012) solo pueden inferir la productividad de un país en un determinado producto a partir de su patrón de comercio observado, sugiriendo que, en ausencia de restricciones, los países tendrán ventajas en aquellos bienes en los que son competitivos. Desde esta perspectiva los patrones de especialización iniciales de los países no tienen efectos en la evolución de sus cestas de exportaciones en el futuro, ya que las diferencias entre las ventajas comparativas a nivel de

los países se explica únicamente por diferencias tecnológicas y de dotaciones factoriales. Es decir, no se toma en cuenta el hecho de que la competitividad en un sector no es aleatoria con respecto a la competitividad en otro sector, precisamente por la similitud tecnológica entre pares de sectores.

Alternativamente surge otra perspectiva, propuesta por Ricardo Hausmann & Dani Rodrik (Hausmann & Rodrik, 2002), que da contexto al concepto y el estudio de la complejidad económica de los países y se enfoca en la importancia de producir mas bienes de mayor complejidad para impulsar el crecimiento. En esta línea de investigación se estima que la tendencia de sectores industriales relacionados a co-ubicarse, explica cerca de dos tercios de la variación de estructura productiva de un país. Para esto se utilizan un conjunto de indicadores que se han desarrollado en trabajos relacionados, lo cuales tratan de estimar la competitividad latente de los patrones de producción de las economías y permiten predecir incluso el crecimiento futuro de sectores industriales (Hausmann & Rodrik, 2005; Hidalgo, 2007; Hausmann, Hidalgo, Yildirim y Stock, 2014). Dichos indicadores serán explicados en detalle mas adelante.

Tomamos en cuenta también que los cambios en las ventajas comparativas dependen de los patrones de relación tecnológica a nivel global entre distintos sectores productivos, lo que se establece como factor determinante en el proceso de transformación de la estructura industrial de un país (Hausmann & Klinger, 2007). En ese sentido Hidalgo (2007) señala que el desarrollo de nuevos productos tiende a darse en productos “tecnológicamente” cercanos a los que ya se producen de manera competitiva, interpretando la tendencia de dos productos a ubicarse en los mismos lugares como señal de que su producción requiere del uso de capacidades productivas similares.

El objetivo de nuestra investigación es estudiar con los indicadores mencionados si el Crecimiento del Empleo Industrial por Región (Cir) se explica por la presencia de sectores tecnológicamente relacionados, para el caso de Venezuela entre los años 1994 al 2014. Efectivamente conseguimos en las regresiones mas elaboradas que un aumento del 1% de

nuestra medida de presencia de sectores tecnológicamente relacionados se asocia con un 0.37% de el crecimiento del empleo industrial por estado en el año 2014.

Encontramos evidencia de que estos indicadores que se han desarrollado para medir la competitividad latente de distintos sectores en distintos sitios funcionan para el caso venezolano, ayudando a predecir tanto el crecimiento futuro como la aparición y desaparición de sectores productivos en distintas regiones del país.

La estructura del estudio es la siguiente. En el Capítulo 1 hacemos una revisión de la literatura relacionada. En el Capítulo 2 discutimos la data, explicamos la construcción de nuestro indicador de la presencia de sectores tecnológicamente relacionados y especificamos los modelos. En el Capítulo 3 presentamos los resultados. Posteriormente presentamos las interpretaciones alternativas y las conclusiones.

Capítulo 1: Marco Teórico

1.1 Antecedentes

Es importante para esta investigación entender las dos visiones que se tienen sobre el desarrollo económico. Primero es necesario entender los aportes del estudio de las ventajas comparativas por parte de teóricos ricardianos¹. En este sentido queremos resaltar el contraste que existe entre la idea principal que introdujo Ricardo hace casi dos siglos, en la que se argumenta que un país exportará aquel bien en el que posee ventajas comparativas, lo que se traduce en el disfrute de una alta productividad relativa.

Por lo general las teorías de producción Ricardianas asumen que las ventajas comparativas de la ubicación de diferentes industrias no están correlacionadas ni tampoco las industrias entre sí (Hausmann et al., 2014). Sin embargo el comercio bilateral ha sido exitosamente explicado parcialmente por los modelos Ricardianos que se han logrado formalizar en los últimos años, en los que solo se puede inferir la productividad de un país a través de sus patrones de comercio conocidos.

Existen modelos Ricardianos, de alcance multi-país y multi-productos (Eaton & Kortum, 2002; Costinot et al., 2012) que introducen características geográficas al equilibrio general, tomando en cuenta parámetros de comercio bilateral relacionados a las (i) ventajas absolutas, (ii) ventajas comparativas y (iii) barreras geográficas donde las ventajas comparativas estimulan el comercio pero las barreras geográficas como su nombre lo indica, generan resistencia al mismo. Estos trabajos han tendido a ignorar preguntas sobre las características de los espacios en los que operan las industrias y la proximidad entre las mismas. Sin embargo se toma en cuenta la similitud de los costos de los factores entre

¹ Hausmann et al (2014), realiza un resumen detallado de los aportes de los teóricos ricardianos y se establece el debate entre esa visión y la alternativa propuesta por su mismo estudio.

industrias en un mismo país, ya que en ese caso todos los factores son móviles, y no solo el trabajo como en Ricardo.

En ese sentido Eaton & Kortum (2002), introducen al análisis del equilibrio general ricardiano consideraciones geográficas y exploran los efectos de las barreras geográficas en beneficios del comercio y en los aranceles. Concluyen que mientras menos barreras geográficas existan entre dos “ubicaciones” o industrias, más beneficios se obtienen del comercio y disminuyen los aranceles. Los estimados que resultan de esos parámetros de productividad permiten cuantificar el equilibrio general de su modelo para explorar numéricamente algunas situaciones contrafactuales²:

- i) Los autores exploran las ganancias del comercio en manufacturas. Y observan que los países pequeños se benefician más del libre comercio. El costo de la autarquía es ínfimo comparado con los beneficios de un mundo sin fronteras geográficas.
- ii) Examinan como la tecnología y la geografía determinan los patrones de especialización. La disminución de las barreras geográficas funciona a favor de los países pequeños.
- iii) Calculan el rol del comercio en la propagación de los beneficios de nuevas tecnologías y su efecto sobre el aumento del bienestar.

Una de las conclusiones más importantes del análisis de Eaton & Kortum (2002) es que la ubicación, a través de los costos de los inputs juega un rol importante en la determinación de la especialización de un país o una industria. Es aquí donde empieza a verse la relación teórica del estudio de índices de similitud entre el espacio y la distancia entre los requerimientos factoriales de las industrias y las dotaciones tecnológicas del espacio geográfico. Más específicamente se estudian las ganancias del comercio en la industria manufacturera, el mismo tipo de industria que se estudia en nuestro trabajo. En dicho estudio se estiman los parámetros mencionados anteriormente con data de manufactura, precios y geografía de 19 países de la OECD. Sin embargo estos autores no demuestran, y por tanto

² No ha sucedido en el universo observable por la investigación humana pero podría haber ocurrido.

dejan abierta la pregunta referente a la correlación entre los parámetros de productividad entre industrias, los cuales asumen como no correlacionados. Hausmann (2014) abandona este supuesto y nosotros también. Esto se explica porque la data que recomienda el autor muestra correlación bastante significativa entre industrias en un mismo país. En los resultados de dicho estudio se muestran correlaciones sistemáticas en los patrones de ventajas comparativas entre pares de industrias y pares de ubicaciones; también entre pares de industrias a lo largo de todas las industrias.

Las ventajas comparativas son entonces un factor muy importante en el desempeño del comercio de un país. En el estudio de Costinot (2012) se estima que si no existieran diferencias entre productividades relativas a través de las industrias de un país, es decir la remoción de las ventajas comparativas, llevaría a un descenso de 5.3% de las ganancias del comercio. Además, reconoce que la productividad relativa no puede ser observada directamente y por eso trata de cuantificar dicho concepto. En su análisis los autores descubren que se pueden utilizar las habilidades de los trabajadores normalmente distribuidas, observadas en la proxy “puestos de trabajo“, como comparador entre industrias para el cálculo de las productividades relativas. En ese mismo estudio se sentaron las bases para lo explicado anteriormente ya que se cuantificó la importancia de las ventajas comparativas Ricardianas a nivel industrial y más aún ampliaron el índice de Ventajas Comparativas Reveladas de Balassa (1965). En dicho estudio explica que no es necesario tener información sobre exportaciones totales con el resto del mundo, exportaciones totales en mercados tercerizados ni exportaciones bilaterales netas. Solo con información de exportaciones normalizadas se puede teóricamente determinar la variable dependiente. También se toma prestado de Eaton & Kortum (2002) la heterogeneidad inter-industrial para responder finalmente la pregunta de la importancia de las *diferencias* en la productividad relativa para explicar ganancias en el comercio por vía de las ventajas comparativas.

Así, la teoría Ricardiana que ha devenido hasta la actualidad solo puede estudiar las ventajas comparativas de los países observando solamente los bienes que un país produce. Más aún dichos modelos asumen que los parámetros de productividad a través de las

diferentes industrias guardan poca o ninguna relación con las demás (Dornbusch et al., 1977), ya que son más importantes los precios relativos en la determinación de la evolución de las ventajas comparativas.

1.2 Bases Teóricas

Desde la perspectiva teórica, descrita en la sección anterior, que da contexto a nuestra investigación, se han realizado aportes tan diversos como novedosos que estudian la relación entre lo que un país produce, el crecimiento agregado de su economía y sus patrones de diversificación productiva.

Para el desarrollo de este trabajo se hizo una revisión bibliográfica del andamiaje teórico que surge a partir del trabajo “Economic Development as Self Discovery” realizado en 2002 por Ricardo Hausmann y Dani Rodrik (Hausmann & Rodrik, 2002). En esa investigación los autores proponen un análisis alternativo a los modelos neoclásicos de desarrollo económico, argumentando que dichos modelos no logran explicar casos “anómalos” de crecimiento económico en América Latina y Asia, entre la década de los 70 y la década de los 90. Ambas regiones partieron con el objetivo de diversificar sus economías a partir de políticas centralizadas de desarrollo industrial. Asia lo logró, y pasaron de ser economías de agricultura de subsistencia a estar entre las más desarrolladas del mundo, mientras que América Latina no pudo lograrlo y sus políticas en esta dirección fueron desechadas durante la implementación de reformas inspiradas en el consenso de Washington a principios de los 90’s.

Los autores proponen que la clave del crecimiento desde su perspectiva tiene que ver con los bienes que los países saben hacer de manera eficiente. Explican que es importante “descubrir” esos bienes ya que pueden impulsar la transformación de una economía subdesarrollada a una economía moderna, pero identificarlos correctamente genera costos que no pueden ser asumidos por los emprendedores solamente. Ese proceso de descubrimiento puede generar mucho valor social ya que si los sectores industriales son identificados correctamente y tienen éxito las políticas industriales para apoyar su desarrollo,

luego esas actividades pueden ser fácilmente imitadas y de esa forma esos sectores empezaran a crecer, más que compensando en términos de bienestar el costo inicial de la intervención pública.

Esto permite pensar en la posibilidad de que los gobiernos orienten su política industrial hacia sectores que aun no han sido descubiertos o que han experimentado poco éxito económico por carecer de financiamiento suficiente, pero que tienen potencial para transformar la estructura productiva del país hacia bienes que pueden obtener una alta rentabilidad e impulsar el desarrollo.

Esto genera un problema de coordinación entre el emprendedor o agente “pionero“, que puede descubrir un sector altamente productivo, y el financiamiento necesario para realizar ese descubrimiento³. Los costos de descubrir un sector moderno que pueda influir en los patrones de especialización y afectar el crecimiento futuro positivamente, son muy altos para ser cubiertos por un agente con poca capacidad financiera, ya que incluso si el proyecto resulta exitoso, se generan externalidades positivas y otros emprendedores pueden imitar la misma actividad para beneficiarse. En ese caso el pionero solo puede capturar una pequeña porción del retorno social que produjo su descubrimiento lo que lo desincentiva de incurrir en el aprendizaje sobre las capacidades productivas implícitas de una economía.

Cuando se habla de “descubrir“ productos no se esta haciendo referencia a “innovación tecnológica“ pues esos bienes ya existen en la estructura productiva mundial. El argumento de los autores es que ya existe un mecanismo para motivar la innovación tecnológica en el estado del arte (las patentes), pero no para proteger a quienes innovan a nivel nacional sino para demostrarle al país que puede ser competitivo en sectores que antes no se concebían viables en el. Es por esta razón que la política industrial de los gobiernos es altamente positiva en este contexto, puesto que se requieren grandes y sostenidas inversiones para balancear los costos que asume el pionero y las externalidades positivas que genera.

³ Hausmann & Rodrik (2002) utilizan la palabra “pionero“ para referirse a un emprendedor o un estado que busca desarrollar un bien que aún no existe en su estructura productiva, pero que considera puede ser producido con éxito competitivo.

Para que sea posible escoger acertadamente los sectores que requieren el soporte financiero de los gobiernos y de esta forma incentivar la búsqueda de bienes que impulsen la transformación hacia una economía moderna, es necesario identificar cuales son esos sectores en los que se tienen ventajas comparativas. Ese proceso de búsqueda se realiza analizando la estructura de costos subyacente de la economía e incentivando a los pioneros.

El estudio concluye resaltando la importancia de que existan políticas industriales que permitan la existencia de esos sectores con alto potencial productivo, como en el caso de Corea del Sur y Taiwan. Estos países experimentaron resultados positivos aplicando políticas cuyo énfasis estaba en promover las exportaciones de los bienes que producían sus empresas y competir en mercados internacionales en un grupo de productos cada vez mas diverso. Para esto, por ejemplo, beneficiaban a los pioneros, para lograr el crecimiento de su producción, protegiéndolos con subsidios que tenían “sunset clauses“, es decir, las empresas tenían conocimiento de que el apoyo del gobierno finalizaba en un periodo corto de tiempo, pues el objetivo era que logran exportar sus productos y sostenerse autónomamente. Reconocen que existen países que no logran aplicar políticas efectivas de disciplina sobre el sector privado lo cual puede distorsionar el proceso de búsqueda, por incentivar equivocadamente la captura de rentas por parte de los agentes en cuestión.

Para el 2005, impulsados por el trabajo anterior, los mismos autores realizan un segundo estudio llamado “What You Export Matters“ (Hausmann & Rodrik, 2005). La propuesta teórica tiene que ver con la indeterminación de los patrones de especialización de la estructura productiva de los países. Pero principalmente se documenta la relación positiva entre el PIB per capita y el nivel de ingreso implícito en los bienes que se producen. Esto sugiere que reformar la estructura productiva de una economía constituye una vía para lograr resultados positivos en términos de desarrollo económico.

“En este trabajo argumentamos que los patrones de especialización son parcialmente indeterminados y que pueden ser formados por elementos idiosincráticos. Mientras que los fundamentos juegan un rol importante, no determinan estrictamente lo que un país va a producir y exportar. Mas aún, todos los bienes no son iguales en

términos de sus consecuencias para el desempeño económico. Especializarse en algunos productos traerá mayor crecimiento que especializarse en otros. En este contexto, la política gubernamental juega un rol potencialmente importante y positivo en la formación de la estructura productiva.“ (Hausmann & Rodrik, 2005, página 1)

Para lograr especializarse en los bienes que provocan mayor crecimiento es necesario que la industria o el gobierno consigan internalizar las externalidades de conocimiento que se producen en el proceso de búsqueda del que se ha venido hablando. Cuando esto se logra, los patrones de especialización también son determinados por la cantidad de emprendedores que acuden al descubrimiento de sectores modernos de la economía para acercarla a su frontera de productividad. “Cuando hay mas descubrimientos la productividad del conjunto de actividades es mayor en términos de expectativas y las ganancias en los mercados mundiales son cada vez mas grandes“.⁴

El estudio provee un modelo formal para explicar dicho proceso, y busca mostrar que algunos bienes se asocian con productividades mayores que otros para demostrar que los países que se enganchan a esos productos tienen un mejor desempeño. Para esto crean un índice cuantitativo que clasifica bienes transables basados en su productividad implícita. Para ello utilizan un promedio ponderado del PIB per capita de los países de la muestra, donde las ponderaciones reflejan las ventajas comparativas reveladas (Balassa, 1969) de cada país en cada producto. Esto resulta en una variable llamada PRODY, que captura el nivel de ingreso/productividad de cada producto. Además calculando un promedio ponderado de PRODY para cada producto que se exporta, generan otra variable llamada EXPY, que corresponde al nivel de ingreso/productividad de las cestas de exportaciones de cada país y representa la medida del nivel de productividad asociado con los patrones de especialización. EXPY resulta ser un predictor robusto de crecimiento económico, altamente correlacionado con el PIB de los países.

Para concluir los autores explican que hay diferencias económicamente significativas en los patrones de especialización de países similares. Además, cuando los países logran

⁴ Hausmann & Rodrik (2005)

posicionarse apropiadamente en el rango de bienes de mayor “calidad“, logran tener mejor desempeño económico. Esto demuestra que los países convergen hacia el grado de sofisticación de sus exportaciones.

En el 2007, Cesar Hidalgo, Bailey Klinger , A.-L. Barabási y Ricardo Hausmann, desarrollaron el trabajo “The Product Space Conditions the Development of Nations” (Hidalgo et al., 2007). El trabajo demuestra que los países crecen a medida que actualizan los productos que producen y sus cestas de exportaciones. Para esto los autores analizan la red de relaciones tecnológicas de todos los productos de cada país, lo que llaman el “espacio-producto”, y encuentran que mientras mas sofisticados sean los bienes estos se ubicaran en un núcleo densamente conectado con otros productos relacionados en dicho espacio (Anexo 1). Los productos mas simples se encuentran menos conectados en el espacio producto y ocupan la periferia del mismo. Para lograr converger, los países pobres deben producir bienes relacionados a los que ya producen y desarrollar un núcleo de productos densamente conectados en términos tecnológicos. La imposibilidad de “atravesar“ el espacio producto y producir bienes sofisticados es un factor que según los autores explica porque los países no se desarrollan.

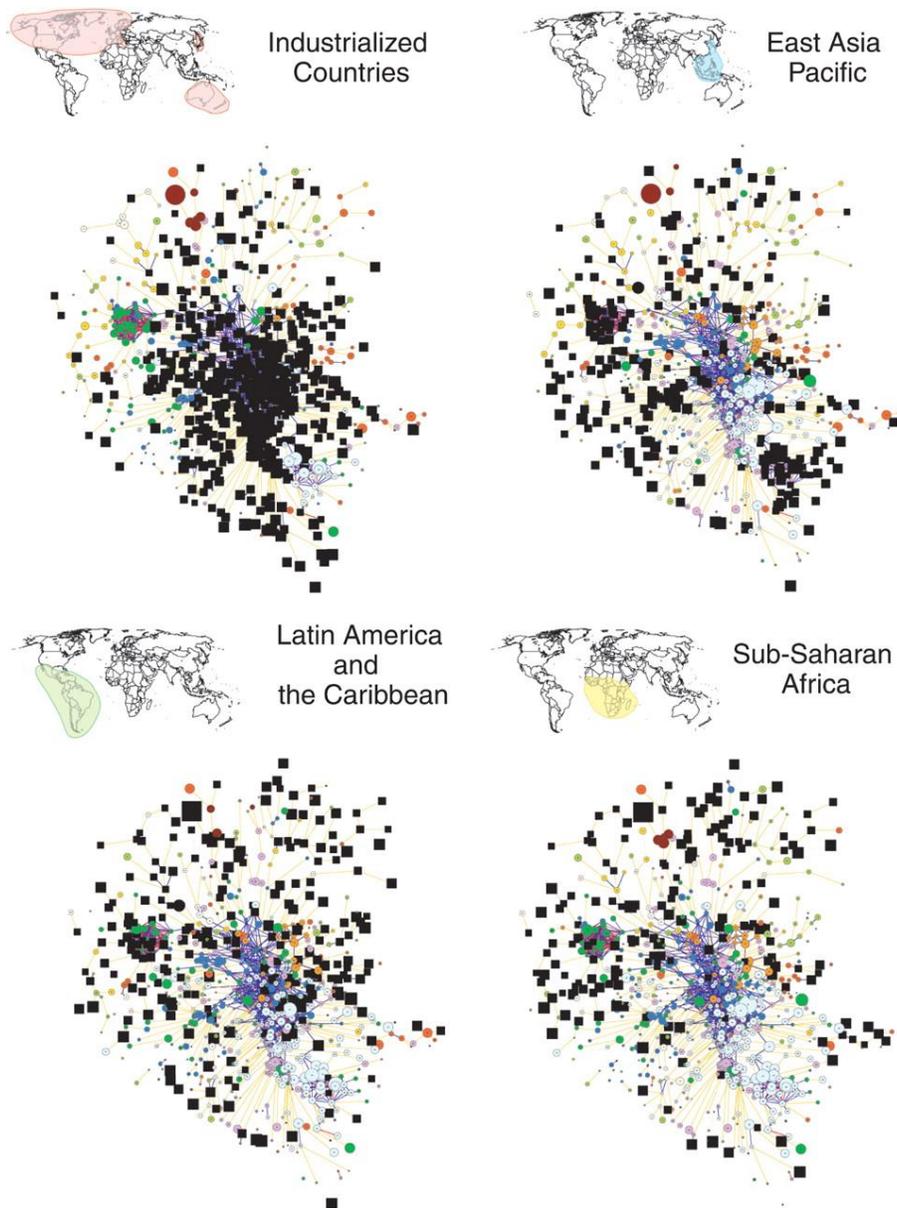
“Pensemos en un producto como un árbol y el conjunto de todos los productos como un bosque. Un país esta compuesto por una colección de firmas, i.e., de monos que viven en diferentes arboles y explotan esos productos. El proceso de crecimiento implica moverse desde las partes mas pobres del bosque, donde los arboles tienen pocas frutas, hacia las mejores partes del bosque. Esto implica que los monos tendrían que saltar distancias, es decir, reorientar capital (humano, físico e institucional) hacia bienes diferentes a los que produce en la actualidad. La teoría tradicional del crecimiento asume que siempre hay árboles cercanos; por lo tanto, esta estructura del bosque no es importante. Sin embargo, si el bosque es heterogéneo, con algunas áreas densas y otras mas desiertas, y si los monos solo pueden saltar distancias limitadas, entonces los monos van a ser incapaces de moverse a través del bosque. Si ese es el caso, la estructura de este espacio y su orientación dentro del país se convierte en un aspecto de gran importancia para el desarrollo de las economías.“ (Hidalgo et al., 2007, página 482)

En el estudio se crea una medida de proximidad para evaluar la distancia que separa a dos productos. Si dos productos son similares es por que sus requerimientos de infraestructura, instituciones, capital físico, tecnología, y otros, son similares también. Esa proximidad entre productos eleva la probabilidad de que ambos existan, mientras que si no son tan relacionados la probabilidad es muy baja. La “proximidad“ entonces explica por qué un país tiene más posibilidades de exportar computadoras dado que exporta microchips que otro país que no exporta computadora pero exporta manzanas. Esa medida de proximidad se construye a partir del índice de ventajas comparativas reveladas (RCA) de Balassa (1969), la cual explicaremos mas adelante en la relación teórica de las variables.

En el Gráfico 1 podemos observar los patrones de especialización de los Países Industrializados, Asia Oriental y del Pacifico, América Latina (Anexo 2) y el Caribe y el África Sub-Sahariana. Los puntos negros representan los productos exportados por cada región ($RCA > 1$). Leyenda: Países Industrializados: Su núcleo esta compuesto por maquinaria, productos metálicos y químicos. Participan también en productos periféricos como textiles, productos del bosque y agricultura animal. Asia Oriental: Su núcleo esta compuesto por los vestidos, productos electrónicos y clúster de textiles. América Latina y el Caribe: Minería, agricultura, y ropa, mas cercanos a la periferia. África Sub-Sahariana: Exporta muy pocos productos, todos en la periferia.

Gráfico 1

Localización de la estructura productiva para diferentes región en el mundo



Fuente: Hidalgo, et al. (2007).

Para estudiar el impacto del espacio producto en los patrones de especialización simularon un proceso de difusión productiva en varios países. La simulación consistía en mover la estructuras productivas hacia bienes bastante próximos en las partes densas del espacio producto, permitiendo que los países tuvieran ventajas comparativas reveladas en

todos los productos. Encontraron que cuando los países logran la difusión hacia productos próximos que estén bien conectados a otros las economías logran alcanzar regiones mas centrales del espacio-producto.

Por el contrario cuando el espacio-producto de otros países en su estudio estaba muy desconectado (menos denso), encontrar caminos hacia las partes mas densas de la estructura productiva es mucho mas difícil, lo que imposibilita la transformación estructural de la economía, lo que explica por qué los países pobres tienen mayor dificultad en el proceso de crecimiento. Concluyen que la densidad de los sectores industriales en el espacio producto (Densidad Espacio-Producto) es un predictor robusto de crecimiento futuro de sectores ausentes o inesperadamente reducidos en distintos países.

Luego en el año 2007, Ricardo Hausmann y Bailey Klinger, realizan un estudio muy relacionado con el trabajo referenciado anteriormente, llamado “The Structure of the Product Space and the Evolution of Comparative Advantage“ (Hausmann & Klinger, 2007). Esta investigación establece que “los cambios en las ventajas comparativas reveladas de las naciones están gobernados por los patrones de relación tecnológica de los productos a nivel global de la industria“, ya que encuentran que los patrones de relación tecnológica son fuertemente heterogéneos, lo que quiere decir que hay partes del espacio producto que son mas densas que otras. En ese sentido concluyen que los países desarrollan sus ventajas comparativas en productos cercanos a su estructura productiva con base en la evidencia de que los patrones de relación tecnológica afectan significativamente la evolución de las mismas. Esto implica que la ubicación de los países en el espacio producto afecta las posibilidades de transformación de sus estructuras productivas en el futuro.

Tambien haremos referencia a un trabajo realizado en el 2012 por Mercedes Delgado, Michael E. Porter y Scott Stern llamado “Clusters, Convergence, and Economic Performace,“. Este trabajo se enfoca principalmente en el crecimiento del empleo, probando la hipótesis de que la tasa de crecimiento de una industria en una región tiene una relación positiva con la presencia relativa de otras industrias del grupo de firmas (clusters) donde la industria opera. Es decir, los “clusters“, mientras mas fuertes son, en términos de la presencia de muchas empresas relacionadas, impactan positivamente el crecimiento de un sector industrial en una región ya que estimulan la aglomeración de mas firmas e industrias a

través de la existencia de “spillovers“ positivos entre actividades económicas complementarias. Argumentan que cualquier estudio de desempeño económico regional debe tomar en cuenta las fuerzas de los “spillovers“ y de la aglomeración. Para esto controlan por el efecto convergencia (reversión a la media), el cual se produce cuando los rendimientos decrecientes causan que el crecimiento potencial disminuya en términos de actividad económica. Además toman en cuenta que este efecto convergencia sucede a nivel de la industria y de la región.

Posteriormente, examinan el impacto de la aglomeración impulsada por la interdependencia entre sectores industriales relacionados complementarios, lo que genera rendimientos crecientes y afecta el crecimiento económico. Esta aglomeración ocurre porque las empresas en los clusters, comparten tecnología, conocimientos e instituciones específicas a su actividad, lo que genera beneficios a las mismas. En definitiva el estudio evalúa el efecto de los clusters en el desempeño económico de las regiones y las industrias en términos de crecimiento del empleo, salarios, creación de negocios e innovación.

Para esto utilizan data desarrollada por el US Cluster Mapping Project (Porter, 2001, 2003). Definen los clusters como “grupos de industrias con altos niveles de co-localización en términos de empleo“.

Es importante para los efectos de nuestro estudio mencionar además un trabajo realizado por Neffke, Hartog, Boschma y Henning en el año 2013 llamado “Agents of structural change“ (Neffke et al, 2013) en el que argumentan que la relación tecnológica entre industrias puede ser medida de muchas maneras. En su estudio, ellos escogen la tendencia a usar los mismos trabajadores como su medida de relación tecnológica. Consideran que el capital humano actúa como el canal más importante de intercambio de conocimientos. Este es el recurso más valioso para las industrias y puede ser compartido entre sectores que requieren los mismos conocimientos productivos tácitos para su funcionamiento. En consecuencia utilizan los flujos laborales como medida de similitud tecnológica, pues dos sectores que usan a los mismos trabajadores utilizan el mismo capital humano o conocimiento productivo.

1.3 Las Variables

Tomaremos como variable dependiente el Crecimiento del Empleo Industrial por Región (Cir) y como variables independientes el Empleo Industrial por Región (Eirt) y la Densidad Espacio-Producto (Dirt). La selección de estas variables se hizo con base en los estudios que hemos mencionado en los antecedentes, en los cuales se proponen estas métricas como variables relevantes para demostrar que el crecimiento de un sector industrial en un estado venezolano se asocia positivamente con la presencia de sectores tecnológicamente relacionados.

1.3.1 Crecimiento del Empleo Industrial por Región (Cir)

Nuestra principal medida de desempeño económico es el Crecimiento del Empleo Industrial por Región entre el periodo 1994-2014 y es por esto que es utilizada en nuestro estudio como la variable dependiente. En un estudio realizado por Ricardo Hausmann, Cesar A. Hidalgo, Daniel P. Stock y Muhammed A. Yildirim en el 2014, llamado “Implied Comparative Advantages“, los autores estudian el desempeño económico de combinaciones de industria-región evaluando principalmente el cambio en las exportaciones de cada combinación, pero incluyen en su estudio el crecimiento del empleo como medida de desempeño económico. Además, Delgado et al (2012) evalúa también el crecimiento del empleo por combinación de industria-región como medida de desempeño económico, muestran que las industrias que participan en “clusters“ con alta presencia relativa de industrias relacionadas registran un mayor crecimiento del empleo.

1.3.2 Empleo Industrial por Región (Eir)

El empleo industrial por región se incluye como una variable explicativa ya que el Cir industrial se asocia con el tamaño del sector y con la densidad espacio-producto. Además es necesario corregir por esta variable para evitar tener sesgos de variables omitidas (Delgado et al., 2012; Hausmann et al., 2014).

1.3.3 Densidad Espacio-Producto (Dir)

Nuestra segunda variable independiente es la Densidad Espacio-Producto, la cual es una variable proxy de las ventajas comparativas implícitas de una industria en una región (Hausmann et al., 2014). Esta medida se utiliza para evaluar el proceso de difusión de las economías hacia productos tecnológicamente próximos. La densidad permite observar la proximidad promedio entre un “producto potencial nuevo“ y la estructura productiva del país o la región. Una alta densidad significa que el país ha desarrollado muchos productos cercanos a el producto en cuestión (Hidalgo et al., 2007). Mas aún, de acuerdo con Hausmann (2014) las variables de densidad (solo utilizaremos la Densidad Espacio-Producto) son capaces de capturar las variables estructurales subyacentes y de predecir el producto de equilibrio: “La densidad espacio-producto genera un R2 significativamente mas alto que la densidad espacio-país. Ambas explican cerca de dos tercios de la variación en la intensidad de las exportaciones“.

Capítulo 2: Marco Metodológico

La metodología de nuestro trabajo de investigación se guiará por el estudio llamado “Implied Comparative Advantages” realizado en 2014 por Hausmann, Hidalgo, Yildirim y Stock (Hausmann et al. 2014), donde se propone un nuevo estudio empírico para evaluar si la presencia de sectores tecnológicamente relacionados – entendiendo relación tecnológica entre sectores como el grado de tendencia a co-ubicarse en los mismos lugares – explica positivamente la tasa de crecimiento de un sector industrial dado.

En el caso de nuestro estudio haremos un planteamiento similar asumiendo que las industrias son más parecidas entre ellas tecnológicamente si estas tienden a co-ubicarse en los mismos estados. En este sentido, la tasa de crecimiento de un sector se asocia con la presencia de sectores.

2.1 Data

Para observar las industrias relacionadas tecnológicamente y poder medir la tasa de crecimiento de un sector se utilizó la Encuesta de Hogares por Muestreo, proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística. Dicha encuesta tiene como objetivo principal proveer información estadística que permita un diagnóstico continuo sobre la población económicamente activa, así como las características demográficas, laborales y socioeconómicas de dicha población (INE, 2012).

Esta data fue seleccionada porque permite observar la estructura del empleo industrial del país por estado. Es importante aclarar que se trata de una encuesta y por ende es una muestra. Sin embargo, esta data permite calcular y obtener la medida de empleo gracias a que provee el factor de expansión el cual permite representar el universo en el que está contenido la persona ocupada. Sin duda alguna la data ideal para este estudio hubiese sido el censo económico ya que es el registro exhaustivo de los agentes económicos

residenciados en el territorio nacional. Pero esta no se encuentra publicada ni disponible para el público.

Según el Instituto Nacional de Estadística, La Encuesta de Hogares por muestreo tiene como unidad de investigación el hogar. Los individuos son la unidad de análisis. Esta encuesta abarca la totalidad de la población residente del país excluyendo la población indígena, los residenciados en las dependencias, aquellos que habitan en hospitales, cuarteles militares, conventos, cárceles y la población que vive en localidades con menos de diez viviendas. Las variables investigadas por la encuesta son: la condición del hogar y la vivienda, características de la población, condiciones de la formación escolar y condiciones de actividad y fuerza de trabajo. El total de lotes en la muestra es de 3175, equivalente a 45.000 viviendas, aproximadamente. Se utilizaron las Encuestas para los años 1994, 1999, 2004, 2009 y 2014.

2.2 Variables

Para efectos de nuestra investigación, la data fue procesada y ordenada para calcular nuestras variables independientes y la dependiente. En primer lugar se tomaron las industrias (i), que se encuentran clasificadas por La Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU). El departamento de Asuntos Económicos y Sociales de la Organización de Naciones Unidas (2009) explican que estas hacen referencia a las actividades productivas. Su propósito principal es ofrecer un conjunto de categorías de actividades que se pueda utilizar para la reunión y difusión de datos estadísticos de acuerdo con esas actividades. La Encuesta de Hogares por muestreo utiliza la revisión 2 del CIIU, caracterizada por Grandes Divisiones de industrias (clave de un dígito), divisiones de industria (clave de dos dígitos) y Agrupaciones industriales (clave de tres dígitos).

En segundo lugar se toman las 23 entidades (r) del país, el código sumario, que es el algoritmo que permite clasificar las personas de 15 años y más en las diferentes categorías de la fuerza de trabajo, y por último el peso o el factor de expansión el cual se entiende

como la capacidad de cada individuo seleccionado para representar el universo en el cual está contenido (INE, 2014).

2.2.1 Variables Independientes:

a) Empleo industrial regional (Eir):

A partir de las industrias (i), región (r), código sumario y el factor de expansión, se calculan para cada uno de los años el **Empleo industrial por región (Eirt)**. Son las personas ocupadas en una industria y estado en específico, es decir hay un valor único de Eirt para cada industria en cada lugar.

Para el cálculo de nuestra siguiente variable se calculará el **Empleo por región (Ert)**, es decir, las personas ocupadas por estado. Posteriormente el **Empleo por industria (Eit)**, el **Empleo Nacional (Et)**. Para todas las medidas de empleo solo permanecerán las categorías de fuerza de trabajo ocupadas del código sumario.

b) Densidad Espacio-Producto (Dir):

A continuación detallaremos la construcción de nuestra segunda variable independiente, la densidad espacio-producto, la cual es una proxy de las ventajas comparativas implícitas.

Ventajas Comparativas Reveladas industria-locación (RCA):

En primer lugar se estima la competitividad de los estados en cada sector industrial. Esto son las Ventajas Comparativas Reveladas (RCA) (Balassa, 1965). Definidas por Hausmann, Ricardo e Hidalgo, Cesar, Yildirim y Stock (Hausmann et al. 2014) como la participación de una industria en la producción total de un estado, sobre la importancia de esa industria en toda la muestra. Al igual que el estudio de Implied Comparative

Advantages, realizaremos una variación de esta medida utilizando datos de empleo y no de exportaciones:

$$RCA_{ir, t0} = \frac{\frac{E_{irt}}{E_{rt}}}{\frac{E_{it}}{E_t}}$$

Las métricas de empleo utilizadas para el cálculo de las ventajas comparativas reveladas son obtenidas de la siguiente forma:

Matriz de presencia-ausencia de una industria (M):

Las ventajas comparativas reveladas son informativas de la industria en ese lugar. En el trabajo de Implied Comparative Advantage, se establece que una industria está presente en un lugar si al menos una empresa reporta que se encuentra establecida en ese lugar. En nuestro caso una industria estará presente en un estado si hay al menos una persona ocupada para esa industria en ese lugar. Entonces si la presencia de esa industria para ese lugar está por encima de una Ventaja comparativa Revelada (RCA) mayor a uno, M será entonces uno de lo contrario será cero.

$$M_{ir} = \begin{cases} 0, & RCA_{ir} < 1 \\ 1, & RCA_{ir} \geq 1 \end{cases}$$

Matriz de proximidad tecnológica (Φ_{ii}):

Luego se estima la matriz de proximidad tecnológica (Φ_{ii}) entre industrias a partir de la tendencia a la co-ubicación. Es decir, en qué proporción dos sectores tienden a ubicarse en el mismo grupo de estados. Esta variable se construye a partir del concepto proximidad explicado por Hidalgo et al (2007): “Formalmente, la proximidad Φ entre dos productos es el mínimo entre las dos probabilidades condicionales de que un país exporte un producto de manera competitiva dado que lo hace para el otro“. Este concepto explica la idea de que en un país la existencia de un producto no es independiente a la existencia de otros.

Entonces, se entiende como la probabilidad de que un estado sea competitivo en una industria A dado que es competitivo en la industria B. Permitiendo observar entonces la proximidad o relación tecnológica entre dos industrias basado en la tendencia a la colocación de los sectores. Dicha matriz será identificada y calculada de la siguiente forma:

$$\phi_{ir} = \min\{P(RCA_{xi}|RCA_{xr}), P(RCA_{xr}|RCA_{xi})\}$$

Ventajas Comparativas Implícitas (Dir):

Las ventajas comparativas implícitas están representadas por la medida de densidad espacio-producto, que se define como un promedio ponderado del valor de la matriz de proximidad tecnológica calculadas anteriormente.

Es decir, la densidad de una industria en un estado será la suma de todas las proximidades tecnológicas a esa industria de aquellas otras industrias que están presentes en un lugar, como porción de todas las proximidades a esa industria. Mientras mayor es la densidad, menor será la distancia tecnológica entre el sector en cuestión y las industrias presentes en el lugar (Hausmann, Hidalgo, PNAS 2009). Dicha medida será identificada y calculada de la siguiente forma:

$$Dir = \sum_{i \neq i'} \frac{\phi_{ii'}}{\sum_{i \neq i'} \phi_{ii'}} Mir, t0$$

2.2.2 Variable Dependiente:

c) Crecimiento del empleo industrial por región (Cir):

Se cuantifica calculando el crecimiento del empleo en el sector en dos momentos de tiempo, tomando el empleo en el sector en el año final menos el año base y dividiendo entre el empleo en el sector en el año base:

$$Cir = \left(\frac{Eij^{t+1}}{Eij^t} \right)^{1/n}$$

2.3 Procesamiento de la data

Para obtener todas las variables descritas anteriormente y sus valores, la data obtenida de las Encuestas de Hogares por Muestreo fue en primer lugar ordenada. De ahí se extrajo las industrias, la entidad, las personas ocupadas y el factor de expansión que permite representar el universo en el que está contenido el individuo ocupado. Esto nos permite calcular las variables de empleo para el cálculo del RCA: Empleo industrial por región (Eirt), el empleo industrial (Eit), el empleo regional (Ert), y el empleo nacional (Enacional).

Con las variables de empleo se procedió al realizar el cálculo del RCA, la matriz de presencia ausencia (M), la Matriz de Proximidad y la Densidad Espacio-Producto (Dirt). Una vez calculadas todas estas variables, tendremos nuestras variables independientes y nuestra variable dependiente. Solo nos quedará correr la regresión y comprobar si el Cir se asocia con las ventajas comparativas de los estados sobre distintas industrias, medidas a través de la densidad de cada estado hacia cada sector industrial.

2.4 Hechos Estilizados

Antes de medir el nivel de relación entre las ventajas comparativas y el Cir, tenemos la intención de mostrar que existe una posible relación directa entre estas variables. Es decir, que la densidad espacio-producto, el empleo industrial por región y el Cir se asocian positivamente. Si el empleo industrial por región aumenta, la densidad aumenta con él y el crecimiento del empleo de esa industria para ese lugar también. Lo mismo ocurre si el empleo industrial por región se reduce: la densidad disminuye y hay un decrecimiento del empleo para esa industria en ese lugar. Con la siguiente data verificaremos si existe una relación entre estas variables.

Tabla 1

Relación entre Empleo Industrial en un estado, Densidad Espacio-Producto y el Crecimiento del Empleo industrial en un estado.

Industria	Estado	Año	Eir	Densidad	Cir
Seguros	Distrito Federal	1994	16227	0.7756907	
		2014	15296	0.5864849	-0.0590858
Seguros	Bolívar	1994	946	0.2114406	
		2014	6188	0.3749727	1.878125
Construcción	Táchira	1994	1296	0.4238113	
		2014	1054	0.3501107	-0.2066903
Construcción	Carabobo	1994	7485	0.6207793	
		2014	19375	0.8063161	0.9510822

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 1 podemos detallar cómo hay una relación positiva entre las variables mencionadas anteriormente. La industria de Seguros en el Distrito Capital para el año 1994 tenía un total de 16.227 empleados con una densidad 0.77569073 y para el año 2014 hubo una reducción del personal ocupado quedando un total de 15.296 y una densidad de 0.58648496. Es decir hubo una reducción de 931 empleados para la industria de seguros en el Distrito Capital, observándose un decrecimiento del empleo de 0,0590858.

Para la misma industria en el estado Bolívar ocurre lo contrario. Se observa que hubo un aumento de 5242 personas ocupadas para esa industria en ese lugar, traduciéndose en un aumento de la densidad, pues para el año 1994 está tenía un valor de 0.21144068 y para el año 2014 aumenta a 0.37497278. Lo que significa que hubo un crecimiento del empleo en la industria de seguros para el estado Bolívar de 1.878125.

Para la industria de Construcción en el año 1994 en el estado Táchira hay 1296 personas ocupadas, para el año 2014 el empleo disminuye a 1054. Con ello se observa también una caída de la densidad y el resultado es un decrecimiento del empleo de la Construcción en el estado Táchira de -0.2066903. Y por último, para la misma industria pero

en el estado Carabobo hubo un Cir de 0.9510822, asociado a un aumento del empleo y la densidad para esa industria en ese lugar, pues en 1994 el personal ocupado era de 7485 y la densidad de 0.6207793 y en el 2014 pasó a tener 19375 empleados y una densidad de 0.8063161.

Nuestro trabajo trata de explicar entonces que una mayor densidad está asociada a un mayor Cir. Sin embargo al observar la industria de seguros podemos detallar que para el estado Bolívar en el año 1994 una densidad menor a la del Distrito Capital se asocia con un aumento en el Cir. Similarmente la densidad del Distrito Capital en 1994 se encuentra vinculada a una disminución del Cir.

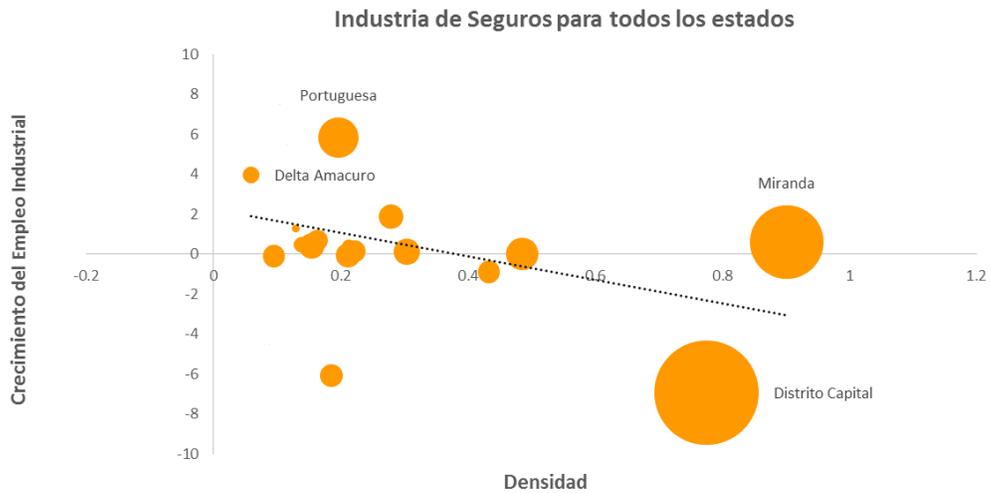
Este fenómeno puede ser explicado a través de la reversión a la media. Delgado y Porter (2012) establecen que aquella industria en una región para el año t_0 con una actividad económica alta, probablemente tendrá una tasa de crecimiento más baja. En palabras más llanas, las cosas más grandes tenderán a crecer menos. Esto lo evidenciamos en el caso del Distrito Capital en el que se observa una magnitud del empleo mayor y un decrecimiento del empleo industrial por región. Entonces para poder estudiar la relación entre densidad y crecimiento, es necesario controlar por el nivel inicial del empleo (año t_0).

Para observar estos hechos estilizados presentamos los siguientes gráficos en donde los puntos con mayor volumen, representados por el empleo inicial (1994), están correlacionadas positivamente con una alta densidad pero no son los que presentan un mayor crecimiento. Por ende, la relación entre densidad y crecimiento puede estar opacada por el tamaño del empleo. Se ilustra entonces el riesgo de sesgo de variable omitida, razón por la que incluimos necesariamente en nuestra regresión la variable de empleo del año inicial. Sin embargo, se logra evidenciar en todos los gráficos que la densidad espacio producto y el tamaño del empleo se asocian positivamente.

En los Gráficos 2 y 3, el eje x está representado por la Densidad Espacio-Producto y el eje Y por el Crecimiento del Empleo industrial. Cada círculo simboliza un estado y su volumen está representado por el tamaño de empleo para cada industria en cada estado.

Gráfico 2

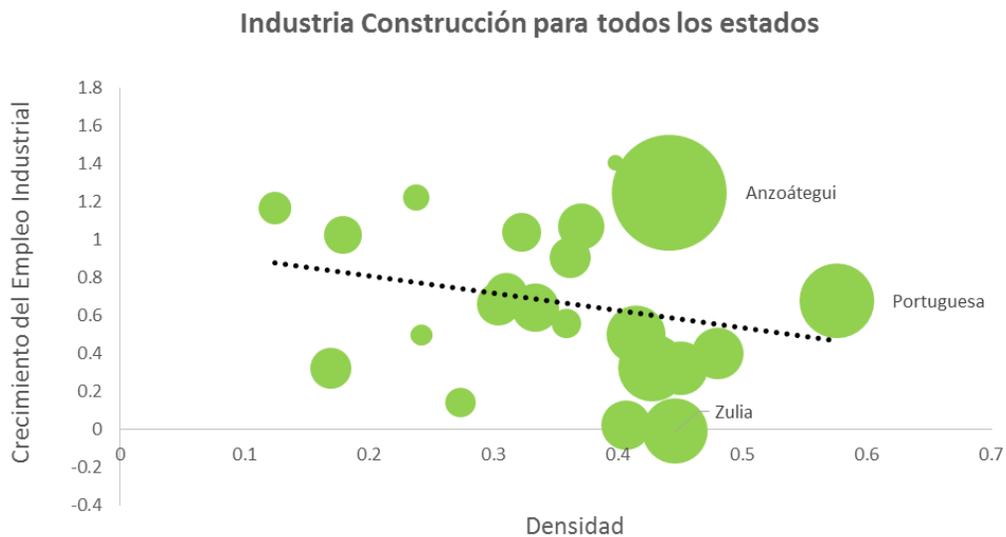
Relación entre Espacio-Producto, Empleo del año inicial y Crecimiento del Empleo Industrial por región.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3

Relación entre Espacio-Producto, Empleo del año inicial y Crecimiento del Empleo Industrial por región.

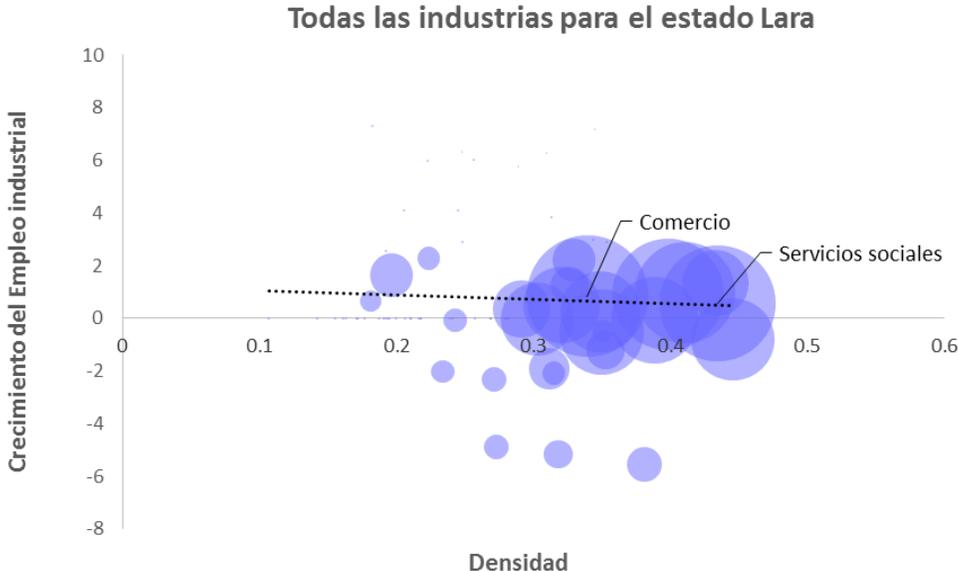


Fuente: Elaboración propia

En los Gráficos 4 y 5, el eje x está representado por la Densidad Espacio-Producto y el eje Y por el Crecimiento del Empleo industrial. Cada círculo simboliza una industria y su volumen está representado por el tamaño del empleo de ese estado en cada industria.

Gráfico 4

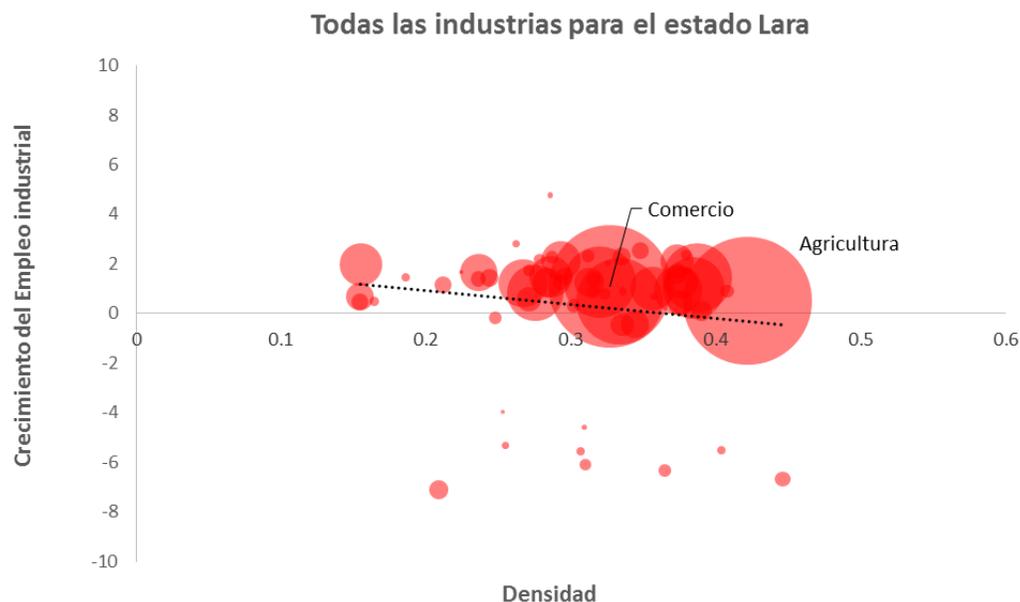
Relación entre Espacio-Producto, Empleo del año inicial y Crecimiento del Empleo Industrial por región.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 5

Relación entre Espacio-Producto, Empleo del año inicial y Crecimiento del Empleo Industrial por región.



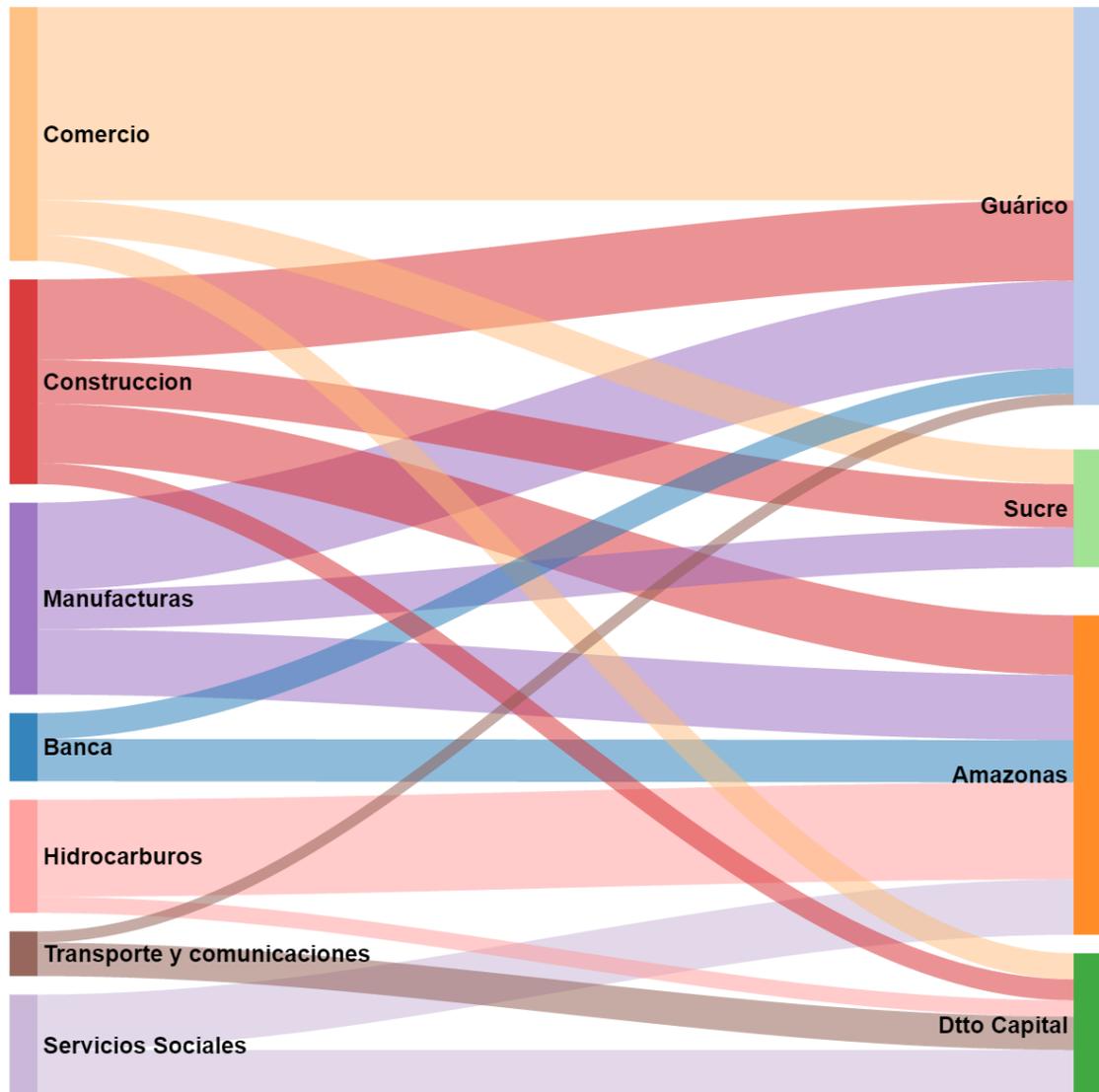
Fuente: Elaboración Propia

Más allá de comprobar los hechos estilizados mencionados anteriormente, nos parece útil ilustrar gráficamente la densidad de distintos sectores en diferentes estados y el crecimiento en diferentes estados e industrias.

El lado izquierdo del Gráfico 6 se encuentra la Gran División de Industria de comercio, construcción, manufacturas, banca, hidrocarburos, transporte y comunicaciones y servicios sociales y del lado izquierdo los estados Guárico, Sucre, Amazonas y Dpto. Capital. El grosor de la línea que une ambos extremos representa la densidad espacio-producto. Por ejemplo, podemos ver que la industria de Comercio en el estado Guárico tiene una alta densidad y la industria de Transporte y comunicaciones tiene una muy baja densidad para este mismo estado. Con esta misma lógica podemos interpretar el resto del gráfico.

Gráfico 6

Densidad Espacio-Producto para los estados Guárico, Sucre, Amazonas y Dtto. Capital



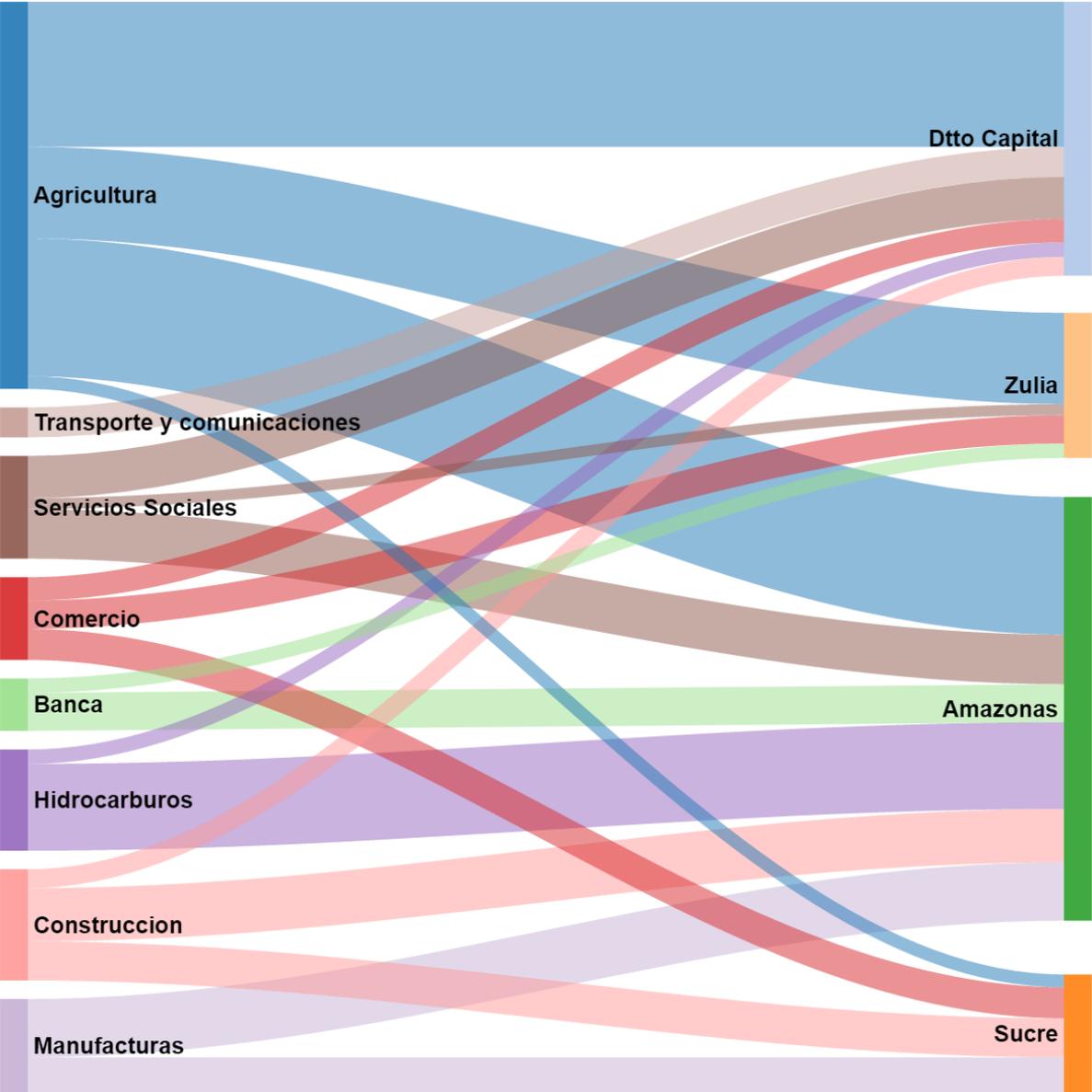
Fuente: Elaboración propia

El Gráfico 7 se interpreta de la misma forma que el anterior. Del lado izquierdo se encuentran la Gran División de Industrias y del lado derecho algunos estados representativos. La diferencia está en que el grosor de la línea que conecta los lados está representada por el crecimiento del empleo industrial para un estado. Por ejemplo, la

industria de Agricultura tuvo un gran crecimiento en el Distrito Capital pero para el estado Sucre el crecimiento fue muy bajo. (Anexo 3 y Anexo 4)

Gráfico 7

Crecimiento del empleo industrial para los estados Amazonas, Sucre, Zulia, Dtto. Capital y todas las industrias.



Fuente: Elaboración propia

En consecuencia estos hechos nos motivan a querer demostrar, a través de la regresión, el nivel explicativo que puede tener la densidad espacio-producto y el tamaño del empleo industrial por región sobre el crecimiento del empleo industrial.

2.5 El Modelo

Para medir la relación entre crecimiento del empleo industrial y la densidad se utilizará una regresión lineal del tipo logarítmica. Realizaremos dos regresiones de crecimiento para estudiar la relación entre el crecimiento de empleo industrial por estado y la densidad espacio-producto, ejercicio que llamaremos margen intensivo. Posteriormente realizaremos un estudio sobre la aparición y desaparición de sectores industriales en el mismo periodo, dicho ejercicio será el margen extensivo⁵

Se utilizará una regresión de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) del tipo *cross-section* para el primer modelo. El procedimiento consiste en minimizar la suma de los residuos al cuadrado, teniendo como residuo la diferencia entre los datos observados y los valores del modelo. Permite establecer una relación lineal entre dos variables o más (Hancke & Wicherman, 2006). Cuando la regresión es sección cruzada las variables independientes y dependientes están asociadas a un periodo de tiempo, para este caso se está tomando en cuenta el periodo 1994-2014. Nuestro segundo modelo, el cual toma en cuenta los años 1994-1999-2004-2009-2014, es una regresión MCO pero del tipo agrupado (*pooled*) la cual se suele llevar a cabo cuando se trabaja con series de tiempo que tienen observaciones a través del tiempo para distintos periodos de tiempo.

En nuestra regresión la variable dependiente es la tasa de crecimiento del empleo industrial por región y las variables independientes serán la densidad espacio-producto y el empleo industrial del año inicial. Especificaremos dos regresiones con rezagos diferentes: el primer modelo tendrá un rezago de 20 años y el segundo se introducirán los años entre 1994 y 2014 con rezagos de 5 años.

⁵ El margen intensivo y el margen extensivo es la clasificación que se usa para separar el análisis en el estudio de "Implied Comparative Advantage" (Hausmann et al., 2014)

Con estos modelos se espera que todos los parámetros de las variables estudiadas sean significativos, mostrando que el crecimiento del empleo industrial por región es explicada positivamente por la densidad espacio-producto y negativamente por el empleo industrial por región del año inicial.

2.5.1 Margen Intensivo

2.5.1.1 Modelo MCO para los años 1994 – 2014.

Se estimará el crecimiento del empleo industrial para el año 2014 utilizando el empleo industrial del 1994 por lo que habrá un rezago de 20 años.

$$\text{Log} \left(\frac{Eir^{2014}}{Eir^{1994}} \right)^{1/20} = \beta_0 + \beta_1 \text{Log}(Eir^{1994}) + \beta_2 \text{Log}(Dir^{1994}) + \theta_i + \theta_r + \varepsilon_{ir}$$

Donde:

$\left(\frac{Eir^{2014}}{Eir^{1994}} \right)^{1/20}$: El crecimiento del empleo industrial por región para el año 2014 con rezago de 20 años.

$\text{Log}(Eir^{1994})$: El empleo industrial por región para el año 1994.

$\text{Log}(Dir^{1994})$: La densidad espacio-producto para el año 1994.

θ_i : Efectos fijos de la industria

θ_r : Efectos fijos del lugar

ε : Error Estadístico

En la regresión colocamos efectos fijos de la industria y del lugar, pues capturan todos los efectos propios de ambas instancias. Los efectos fijos son considerados como un componente de variación del crecimiento equilibrado a nivel de la industria y el lugar. Controlar por efectos fijos de lugar y de industria asegura que el poder explicativo del modelo sea enteramente producto de las interacciones entre la industria y el lugar. (Hausmann et al., 2014)

Además, Delgado et al (2012) explican que los efectos fijos toman en cuenta factores no observados (como el tamaño de la industria o el tamaño de la región) que podrían afectar las variables explicativas y el crecimiento de la industria por región. Explican que los efectos fijos permiten aislar el impacto proveniente específicamente de la industria, del lugar o del año condicionando la posibilidad de una correlación espuria entre el empleo y la densidad inicial de una industria en una región con el crecimiento del empleo industrial.

2.5.1.2 Prueba de Robustez: Modelo MCO para los años 1994-1999-2004-2009-2014

Con este modelo se estimará también el crecimiento del empleo industrial entre cada 5 años (no solapados) desde 1994 hasta 2014. En consecuencia el rezago será de 5 años. Se comprobará además que los resultados no se ven afectados ante posibles variaciones propias de alguno de los supuestos del modelo.

$$\text{Log} \left(\frac{Eir^{t+5}}{Eir^t} \right)^{1/5} = \beta_0 + \beta_1 \text{Log}(Eir^t) + \beta_2 \text{Log}(Dir^t) + \theta_i + \theta_r + \theta_t + \varepsilon_{irt}$$

Donde:

$\left(\frac{Eir^{t+5}}{Eir^t} \right)^{1/5}$: El crecimiento del empleo industrial por región de 5 años

$\text{Log}(Eir^t)$: El empleo industrial por región para el año t.

$\text{Log}(Dir^t)$: La densidad espacio-producto para el año t.

θ_i : Efectos fijos de la industria

θ_r : Efectos fijos del lugar

θ_t : Efectos fijos del año

ε : Error estadístico

Para este modelo es importante considerar los efectos fijos específicos del año, ya que en esta regresión se hace el cálculo con cinco años distintos con rezagos de 5 años. Igualmente se controlan los efectos fijos de la industria y del lugar.

2.5.2 Margen Extensivo

Con la matriz de presencia-ausencia de una industria (M), podemos conocer aquellas industrias que se encuentran presentes y ausentes en el periodo del estudio. Esto se consigue a través de las Ventajas Comparativas Reveladas (RCA).

Anteriormente hemos utilizado valores de RCA mayores o menores a 1 para indicar competitividad de las industrias. Sin embargo, para estudiar la aparición o desaparición de industrias (margen extensivo) no es recomendable utilizar el mismo criterio de competitividad, pues los datos podrían incluir errores que implican la presencia de una industria cuando podría tratarse de un cambio muy pequeño en el empleo o en la transcripción de la encuesta. Para evitar esto las industrias consideradas ausentes en una región, serán aquellas cuyo $RCA < 0,05$ y estarán presentes para un estado si el $RCA > 0,25$. De manera que para que aparezca una industria en un lugar se requiere que haya aumentado cinco veces su participación en un estado (Hausmann et al., 2014). Por tanto, nuestra matriz de presencia-ausencia se definirá de la siguiente manera:

$$Mir = \begin{cases} 0, & RCA_{ir} < 0,05 \\ 1, & RCA_{ir} \geq 0,25 \end{cases}$$

Una vez redefinidas el criterio de industrias presentes y ausentes en una región basados en la especificación utilizada en “Implied Comparative Advantage”, utilizaremos nuestras variables de densidad para generar una estimación de presencia-ausencia para cada industria-región empleando un modelo probit. Entonces se estimará la probabilidad de presencia-ausencia a través de las siguientes ecuaciones:

$$P(Mir, t_0 = 1) = \theta(\alpha + Dir)$$

$$P(Mir, t_0 = 0) = \theta(\alpha + Dir)$$

Donde:

θ = Distribución normal acumulada

Dir= Densidad espacio-producto

Entonces expresamos que la presencia y ausencia de una industria en un lugar en el tiempo como la suma de la probabilidad esperada de la presencia-ausencia de una industria ($\widehat{Mir}, t0$) y el error residual, el cual es utilizado para predecir la aparición y desaparición de las industrias. El criterio de predicción explicado por (Hausmann et al. 2014) en el trabajo, es que $Mir, t0$ se aproxima a los valores señalados por la densidad espacio-producto. La ecuación queda definida de la siguiente manera:

$$Mir, t0 = \widehat{Mir}, t0 + \varepsilon_{ir, t0}$$

Capítulo 3: Análisis de Resultados

3.1 Margen Intensivo

En este apartado se mostrarán los resultados obtenidos de las regresiones realizadas anteriormente y se hará el análisis respectivo para ambos modelos. Todas nuestras variables resultaron significativas. Como hemos mencionado, estamos trabajando con modelos del tipo log-log por lo que la interpretación de los resultados será de la siguiente manera. Al aumentar en 1% la densidad para un año y una región en específico, el crecimiento del empleo aumentará en promedio $\beta\%$. Manteniendo a las otras variables constantes (Ceteris paribus). Al aumentar en 1% de la densidad espacio producto para un año y una región en específico, el crecimiento del empleo aumentará en promedio $\beta\%$. Manteniendo a las otras variables constantes (Ceteris paribus).

Tabla 2

Resultados modelo para los años 1994-2014

VARIABLES	(1) Crecimiento de Eirt sin efectos fijos	(2) Crecimiento de Eirt con efectos fijos industria	(3) Crecimiento de Eirt con efectos fijos entidad	(4) Crecimiento de Eirt con efectos fijos industria y entidad
Eir1994	-0.280*** (0.0210)	-0.679*** (0.0291)	-0.273*** (0.0230)	-0.773*** (0.0341)
Densidad	0.371** (0.154)	1.246*** (0.138)	0.753*** (0.288)	1.162*** (0.297)
Constant	2.305*** (0.292)	2.409*** (0.565)	2.407*** (0.367)	3.007*** (0.583)
Observations	1,633	1,633	1,633	1,633
R-squared	0.105	0.442	0.125	0.477

Robust standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración propia

Es importante destacar que se muestran los resultados de la regresión con efectos fijos de la industria y el lugar, con efectos fijos solo de la industria o solo del lugar y sin

efectos fijos. Estos se incluyen para controlar las diferencias propias de la región y la industria que pueden afectar el crecimiento del empleo.

El resultado sin efectos fijos muestra que un cambio de 1% del empleo industrial por región del año 1994 se asocia con un factor de crecimiento del empleo industrial por región 0.28% menor que el crecimiento promedio de todos los sectores e industrias entre 1994 y 2014. Por su parte, un aumento del 1% de la densidad está relacionado con un aumento del 0.37% del factor de crecimiento del empleo industrial por región. Para este resultado no se están controlando las posibles variaciones específicas de la industria y el lugar, en consecuencia estos efectos pueden estar afectando el valor del crecimiento del empleo industria-región. Sin embargo el R^2 nos indica que un 10,5% del crecimiento del empleo industrial por región es explicado por la densidad espacio-producto y el empleo industrial por región del año 1994.

En la columna (2) se muestran los resultados cuando se controlan solo los efectos fijos de la industria, observando que un cambio de 1% en el empleo industrial por región del año 1994 se asocia con un factor de crecimiento del empleo industrial por región 0.68% menor que el crecimiento promedio de todos los sectores e industrias entre 1994 y 2014. Un aumento de 1% en la densidad espacio-producto, aumentará en 1.246% el crecimiento del empleo industrial por región. Entonces cuando solo se controlan los efectos fijos de la industria, un 44,2% del crecimiento industrial es explicado por la densidad y el empleo industria-región del año inicial.

Si solo se controlan los efectos propios del estado o región (3), al aumentar un 1% el empleo industrial por región del año inicial, se vincula con un factor de crecimiento del empleo industrial 0.273% menor que el crecimiento promedio de todos los sectores e industrias entre 1994 y 2014. Y al aumentar un 1% la densidad espacio-producto el factor de crecimiento del empleo industrial aumentará en 0.75%. El R^2 nos detalla que el crecimiento del empleo industria-región esta explicado en un 12,5% por la densidad y el empleo industria-región del año inicial.

Por ultimo tenemos el resultado cuando se controlan ambos efectos, tanto de la industria como del lugar. Lo que significa que el resultado del crecimiento del empleo por región no se ve afectada por posibles variaciones específicas de la industria o el estado. Muestra que un cambio de 1% el empleo industrial por región de 1994, se asocia con un factor de crecimiento del empleo industrial por región de 0.773% menor que el crecimiento promedio de todos los sectores e industrias entre 1994 y 2014. Por su parte, un aumento del 1%, de la densidad espacio producto está relacionado con 1.162% del factor de crecimiento del empleo industrial por región. Cuando no se expone el resultado del crecimiento del empleo ante posibles variaciones provenientes de la industria o el lugar, se obtiene que la densidad y el empleo industrial por región explican el 47,7% del crecimiento del empleo.

El signo positivo de la densidad es de real importancia para el análisis de nuestros resultados. Permite comprobar nuestra hipótesis evidenciando que la existencia de industrias tecnológicamente similares a un sector se asocia positivamente con el crecimiento futuro del mismo.

En el siguiente cuadro se muestran los resultados con los obtenidos en el trabajo de Implied Comparative Advantage, a pesar de que las especificaciones no son exactamente las mismas, matemáticamente lo son. Esto nos accede a comparar en magnitud los coeficientes de la densidad obtenidos en nuestro trabajo con los del trabajo descrito por Hausman (2014).

Tabla 3

Resultados regresión MCO de exportaciones internacionales por industria-locación, 1995

	(1)	(2)	(3)
	Exports, 1995 (Revealed Comparative Advantage, log)		
Product Space Density (log), 1995	0.956*** (0.013)		0.864*** (0.019)
Country Space Density (log), 1995		1.529*** (0.079)	0.253*** (0.032)
Adjusted R^2	0.635	0.402	0.641

$N = 94,029$. Country-clustered robust standard errors in parentheses.

Significance given as *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Fuente: (Hausmann et al., 2014)

Efectivamente comprobamos que la correlación entre la densidad espacio producto y el crecimiento de las exportaciones es positiva. Es decir, que la presencia de industrias relacionadas tecnológicamente explica significativamente el crecimiento del empleo industrial.

En cuanto al signo negativo del coeficiente del empleo industrial inicial, Delgado, Porter, Stern (2012), en su trabajo “Clusters, Convergence, and Economic Performance” argumentan que esto se debe a los efectos convergencia como resultados de retornos decrecientes o reversión a la media.

Si es debido a los retornos decrecientes, los autores explican que cuando la presencia de las industrias es mayor en relación con el tamaño de la región puede intensificar la competencia local de insumos y amortiguar los incentivos para la creación y expansión de las industrias: “Por ejemplo, si el precio de los insumos especializados (trabajo o capital) está en aumento en el número de empresas locales, podría haber rendimientos decrecientes como consecuencia de los costes”.

Estos autores consideran la reversión a la media como una explicación alternativa a la interpretación negativa entre el crecimiento del empleo industrial y el nivel inicial del empleo industrial por región. Explican que “la industria en una región con un nivel relativamente alto de actividad económica en el t0 (en comparación con el tamaño promedio de la industria en otras regiones similares) probablemente tendrá una tasa más baja, determinada estocásticamente, del crecimiento entre t0 y t1”.

Tabla 4

Resultados modelo para los años 1994-1999-2004-2009-2014

VARIABLES	(1) Crecimiento de Eirt sin efectos fijos	(2) Crecimiento de Eirt con efectos fijos industria	(3) Crecimiento de Eirt con efectos fijos entidad	(4) Crecimiento de Eirt con efectos fijos del año	(5) Crecimiento de Eirt con efectos fijos de la industria, entidad año
Empleo industria-región	-0.277*** (0.0209)	-0.669*** (0.0296)	-0.273*** (0.0230)	-0.277*** (0.0209)	-0.767*** (0.0346)
Densidad espacio-producto	0.367** (0.154)	1.236*** (0.141)	0.747** (0.292)	0.367** (0.154)	1.228*** (0.306)
Constant	2.344*** (0.291)	2.381*** (0.566)	2.433*** (0.371)	2.344*** (0.291)	2.972*** (0.583)
Observations	1,610	1,610	1,610	1,610	1,610
R-squared	0.106	0.423	0.128	0.106	0.462

Robust standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración propia

Tanto los resultados como su interpretación, es bastante similar al modelo anterior. En cuanto a los efectos fijos, le añadimos los efectos fijos del año o variaciones propias de cada uno de los años que pueden alterar el cálculo del crecimiento del empleo industrial por región.

En la columna (1) se calcula el crecimiento del empleo industria-región sin tomar en cuenta ningún tipo de efecto de la industria, región o año. Muestra que un cambio de 1% del empleo industrial por región se asocia con un factor de crecimiento del empleo industrial por región de 0.277% menor que el crecimiento promedio de todos los sectores e industrias entre 1994 y 2014. Y un cambio de 1% de la densidad espacio producto está relacionado con un aumento de 0.367% del crecimiento del empleo industrial por región. A pesar de no tener efectos fijos de ningún tipo, el R^2 nos indica que el crecimiento del empleo industrial por región esta explicado en un 10,6% por la densidad y el empleo industrial por región.

En la columna (2) se muestran los resultados cuando se controlan solo los efectos fijos de la industria, observando que un cambio de 1% en el empleo industrial por región está asociado con un factor de crecimiento del empleo industrial por región de 0.669% menor que el crecimiento promedio de todos los sectores e industrias entre los años seleccionados. Cambios de un 1% en la densidad, aumentará en 1.236% el crecimiento del empleo industrial por región. Entonces cuando solo se controlan los efectos fijos de la industria, un 42,3% del crecimiento industrial es explicado por la densidad y el empleo industria-región del año inicial.

Si solo se controlan los efectos propios del estado o región (3), al aumentar un 1% el empleo industrial este se asocia con un factor de crecimiento del empleo industrial por región de 0.273% menor que el crecimiento promedio de todos los sectores e industrias entre los años seleccionados y al aumentar un 1% la densidad espacio-producto el crecimiento industrial aumentará en 0.747%. El R^2 nos informa que el crecimiento del empleo industria-región esta explicado en un 12,8% por la densidad y el empleo industria-región del año inicial.

Al controlar solo los efectos fijos propios de los años con los que se introducen en este modelo, obtenemos que al variar en un 1% el empleo industrial por región este se asocia con un factor de crecimiento del empleo industrial por región de 0.277% menor que el crecimiento promedio de todos los sectores e industrias entre los años seleccionados. Al variar en 1% la densidad espacio-producto el crecimiento industrial por región variará en

36,7%. A pesar de no controlar los efectos de la industria y de la región, tenemos que la densidad y el empleo industrial por región explican casi el 11% del crecimiento del empleo industrial por región.

Y en la última columna tenemos los resultados obtenidos cuando controlamos los posibles efectos de industria, locación y año que pueden variar los resultados del crecimiento del empleo industrial por región. Se tiene que al aumentar un 1% el empleo industrial por región, el factor de crecimiento del empleo industrial por región se asocia con un 0.767% menor al crecimiento promedio de todos los sectores e industrias entre los años 1994 y 2014. Si la densidad aumenta en 1%, el crecimiento del empleo industria-región aumentará en 1.228%. Cuando no se expone el resultado del crecimiento del empleo ante posibles variaciones provenientes de la industria o el lugar, se obtiene que la densidad y el empleo industrial por región explican el 46,2% del crecimiento del empleo.

En cuanto al signo negativo en los resultados, la explicación anterior aplica de la misma forma para este modelo. En pocas palabras, haber introducido los años de por medio entre 1994 y 2014 con rezagos de 5 años y obtener resultados sumamente similares al modelo anterior, solo le añade robustez a nuestro modelo y confirma nuestra hipótesis. El porcentaje del crecimiento del empleo industrial por región que puede ser explicado por la densidad espacio-producto es bastante significativo. Es decir, existe una relación latente entre las ventajas comparativas y el crecimiento del empleo industrial.

3.2 Margen extensivo

Tabla 5

Resultados desaparición y aparición industrias-región

VARIABLES	(1) Desaparición	(2) Aparición
L20.error94	0.704*** (0.0757)	-0.878*** (0.0701)
Constant	-1.684*** (0.0769)	-1.759*** (0.0852)
Observations	1,633	1,633

Fuente: Elaboración propia

En primer lugar, en el año 1994 se hace una correlación entre la posibilidad de que una industria en un lugar este presente y la densidad de esa industria en ese lugar. Asimismo se hace una correlación entre la posibilidad de que una industria en un lugar este ausente y su densidad espacio-producto.

El coeficiente positivo indica que la probabilidad de que una industria esté presente en un lugar es mayor cuando la densidad aumenta. Entonces el residuo de la regresión anterior es informativo sobre la aparición o desaparición de la industria dado que se conoce la densidad. Si el residuo es positivo significa entonces que se espera que ese sector este presente y si el residuo es negativo se espera que ese sector este ausente.

En resumen, el coeficiente negativo que observamos en la tabla 5 de resultados, implica que se esperaba que la industria estuviera presente en 1994 pero no estaba realmente y en consecuencia la tendencia a aparecer en el 2014 es mayor. El coeficiente positivo implica que hay una mayor tendencia a que las industrias desaparezcan cuando se esperaba que estas estuvieran ausentes en el 1994 pero realmente no lo estaban. Todos los coeficientes son estadísticamente significativos.

Interpretaciones alternativas y espacio para las próximas investigaciones.

En este apartado nos proponemos realizar una interpretación crítica de nuestros resultados dada la importancia de reconocer el alcance de nuestra investigación. Fundamentalmente nuestros resultados se interpretan bajo el análisis de la existencia de externalidades positivas tecnológicas, o spillovers tecnológicos, que se intentan identificar a partir de la co-localización de sectores industriales próximos en términos tecnológicos. En ese sentido queremos mencionar algunas consideraciones por las que esa interpretación podría no ser enteramente correcta.

Primero es importante resaltar que la co-localización a nivel subnacional tiende a ser un fenómeno muy ruidoso porque a lo mejor existen industrias que tienen una alta tendencia a co-localizarse por razones estrictamente de escalas y no de similitud tecnológica. Para poner un ejemplo, se puede pensar que las actividades legislativas y el cine necesitan la existencia de una población urbana densa para que ambas actividades puedan darse. En este sentido las capitales y las ciudades grandes son los lugares en donde estas industrias se ubican. Es decir, que es posible que el ejercicio este capturando una tendencia causada, no por relaciones tecnológicas, sino por la tendencia similar de distintos sectores a escalar y a crecer similarmente, lo que arrojaría resultados que no son estrictamente interpretables desde la perspectiva teórica en la que fundamentamos la investigación.

Es importante mencionar en este punto que hay distintas maneras de medir similitud tecnológica. Una forma alternativa de estimar la proximidad entre sectores es medir la similitud ocupacional. Esta medición quisiéramos realizarla en una continuación de este estudio. Esta forma de realizar el cálculo de similitud consiste en observar cuales eran los vectores ocupacionales de los distintos sectores industriales en el año 1994. La similitud se estimaría a partir de que tanto se parecen esos vectores ocupacionales, estudiar su densidad y estimar las regresiones pertinentes.

Otra forma en la que se puede medir es guiándose por el estudio realizado por Neffke, Hartog, Boschma y Henning en el año 2013 llamado “Agents of structural change” (Neffke et al, 2013). Esta metodología es una forma menos normativa de estudiar que los sectores tienden a utilizar el mismo capital humano no porque utilizan a las mismas ocupaciones sino porque literalmente utilizan a los mismos individuos. Esto se puede medir accediendo a fuentes administrativas de la seguridad social venezolana, viendo en el tiempo la vida laboral de cada uno de los registrados y estudiando los cambios que hacen de una empresa a otra lo que sería una medida que reflejaría el cambio de sectores productivos por parte del individuo. Entonces permitiría observar una similitud entre los flujos laborales entre cada par de sectores industriales.

Todas estas formas son imperfectas pero forman parte de una agenda de investigación que aun se está desarrollando. No deja de ser prometedora porque al final sigue siendo un hecho muy notorio lograr predecir lo que le pasará a un sector industrial en el futuro dada la información que ya se tiene del mismo en el pasado y del entorno en el sitio en el que se ubica.

Otra consideración importante que queremos hacer, para agregar al análisis de los resultados obtenidos tiene que ver con la fuente de nuestra data. Queremos recordar que estamos utilizando una muestra y no un censo. Por esta razón el estudio puede ser afectado por problemas de errores muestrales ya que esta muestra solo nos deja observar 75 industrias. Sin embargo, estamos trabajando un nivel muy desagregado para lo que se puede hacer con una encuesta, en comparación con el alcance de un censo, como el Censo Económico, realizado por el INE hasta el 2004, el cual no esta disponible para el público. A pesar de las características que presenta esta muestra, que motivarían mayores probabilidades de no conseguir resultados, logramos obtener resultados en la dirección correcta.

También tenemos que hacer una mención sobre el contexto de esta investigación. El caso venezolano se ha visto afectado por un numero de dinámicas que no son económicas en principio, sino que son dinámicas políticas. En cuanto al petróleo, tenemos que tomar en

cuenta que PDVSA aumentó su nómina por un factor cercano a 4. Ese efecto no es aleatorio geográficamente sino que introduce un crecimiento del empleo en sitios donde se encuentra el sector petrolero con mayor preponderancia (por ejemplo el Distrito Capital) y eso puede terminar afectando los resultados. Las implicaciones de este efecto es, por ejemplo, que el estado trató de inflar aquellos sectores que tenían un número de complementariedades con otros relacionados. Entonces se aumentó el empleo del sector petrolero en un lugar donde tiende a encontrarse dicho sector. Es importante mencionar entonces que para este estudio estamos tomando los datos por su valor facial y así se analizan. Esto puede implicar también que estamos capturando entre las relaciones, interacciones que no se deban al tema de spillovers tecnológicos sino quizás a la economía política del empleo público.

De igual forma nuestra interpretación de los resultados a la luz del marco teórico se debe fundamentalmente a la acción de spillovers tecnológicos, pero entendemos que pueden haber otras explicaciones igual de válidas y hay que considerar esfuerzos de investigación futuros sobre este tema.

Conclusiones

El objetivo de nuestro estudio fue demostrar la relación positiva que existe entre el crecimiento de un sector industrial en un estado (Cir) y la densidad espacio producto (Dir), controlando por el tamaño del Empleo Industrial por Estado (Eir) . Este ejercicio fue realizado tomando las métricas de complejidad económica desarrolladas en la literatura relacionada y en nuestro referente metodológico: Implied Comparative Advantages (Hausmann et al., 2014). Se utilizó una muestra de industrias según la clasificación industrial universal (CIIU, Rev. 2) y se estudiaron todos los estados venezolanos. Se desarrollaron diferentes especificaciones del modelo para estimar la relación de la densidad espacio-producto y el Empleo Industrial por Estado con el Crecimiento del Empleo Industrial por Estado. En este sentido presentamos nuestras conclusiones generales.

- Hemos demostrado que nuestra medida de presencia de sectores tecnológicamente relacionados, la densidad espacio producto (Dir), explica significativamente la variación del crecimiento del empleo industrial por estado, una vez que se controla por el nivel inicial del empleo industrial en cada región. Mostramos estos resultados usando los datos de la Encuesta de Hogares por Muestreo para el periodo 1994-2014.
- La densidad espacio producto permite obtener resultados significativos tanto para el margen intensivo como para el margen extensivo.
- Bajo la luz del marco teórico, podemos interpretar que la productividad de una combinación de industria-estado, se ve afectada por la presencia de industrias relacionadas desde el punto de vista de las externalidades positivas o spillovers tecnológicos caracterizados tanto por Marshall como por Jacobs (Ellison et al., 2010; Glaeser et al., 1992).

Desde esta perspectiva se puede pensar qué sectores tienen mayores posibilidades de desarrollarse competitivamente en las distintas regiones del país. Esto puede proveer criterios técnicos objetivos para abordar la necesidad de diversificar la economía Venezolana considerando las particularidades productivas de sus distintas regiones.

Bibliografía

Bahar, Dany, Ricardo Hausmann, y César A. Hidalgo, “Neighbors and the evolution of the comparative advantage of nations: Evidence of international knowledge diffusion?,” *Journal of International Economics*, 2014, 92 (1), 111 – 123.

Balassa, Bela, “The purchasing-power parity doctrine: a reappraisal,” *The Journal of Political Economy*, 1964, 72 (6), 584–596.

Costinot, Arnaud y Dave Donaldson, “Ricardo’s Theory of Comparative Advantage: Old Idea, New Evidence,” *The American Economic Review*, 2012, 102 (3), 453–458.

Delgado, Mercedes, Michael E Porter, y Scott Stern, “Clusters and entrepreneurship,” *Journal of Economic Geography*, 2010, 10 (4), 495–518.

-- , -- , y -- , “Clusters, convergence, and economic performance,” *Technical Report, National Bureau of Economic Research* 2012.

Dornbusch, Rudiger, Stanley Fischer, y Paul Anthony Samuelson, “Comparative advantage, trade, and payments in a Ricardian model with a continuum of goods,” *The American Economic Review*, 1977, 67 (5), 823–839.

Eaton, Jonathan y Samuel Kortum, “Technology, geography, and trade,” *Econometrica*, 2002, 70 (5), 1741–1779.

Ellison, Glenn y Edward L Glaeser, “The geographic concentration of industry: does natural advantage explain agglomeration?,” *The American Economic Review*, 1999, 89 (2), 311–316.

-- , -- , y **William R Kerr**, “What Causes Industry Agglomeration? Evidence from Coagglomeration Patterns,” *The American Economic Review*, 2010, 100 (3), 1195–1213.

Feenstra, Robert C, *Advanced international trade: theory and evidence*, Princeton University Press, 2003.

Hausmann, Ricardo and Bailey Klinger, “Structural Transformation and Patterns of Comparative Advantage in the Product Space.,” 2006. Center for International Development at Harvard University.

- **and** -, “The structure of the product space and the evolution of comparative advantage,” 2007. Center for International Development at Harvard University.

- , **César A Hidalgo, Sebastián Bustos, Michele Coscia, Sarah Chung, Juan Jimenez, Alexander Simoes, and Muhammed A Yildirim**, *The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity*, Puritan Press, 2011.

Hausmann, R. and D. Rodrik, "Economic Development as Self Discovery," *Journal of Development Economics*, December 2003.

Hausmann, R., Hwang, J. & Rodrik, D. “What you export matters,” *Journal of Economic Growth*, 2005, 12(1), 1-25.

Hidalgo, César A, Bailey Klinger, A-L Barabási, y Ricardo Hausmann, “The product space conditions the development of nations,” *Science*, 2007, 317 (5837), 482–487.

Leamer, E. E. “Sources of Comparative Advantage: Theory and Evidence,” The MIT Press, Cambridge, MA (1984).

Neffke, F , Hartog, M, Boschma, R, Henning, M, “Agents of structural change The role of firms and entrepreneurs in regional diversification”, 2014.

Porter, Michael, “The economic performance of regions,” *Regional Studies*, 2003, 37 (6-7), 545–546.

Ricardo, David, *On the Principles of Political Economy and Taxation*, John Murray, London, 1817.

Vanek, Jaroslav, “The Factor Proportions Theory: The N-Factor Case,” *Kyklos*, 1968, 21 (4), 749–756.

Ficha Técnica de Encuesta de Hogares por Muestreo. *Instituto Nacional de Estadística* (INE). <http://www.ine.gov.ve>

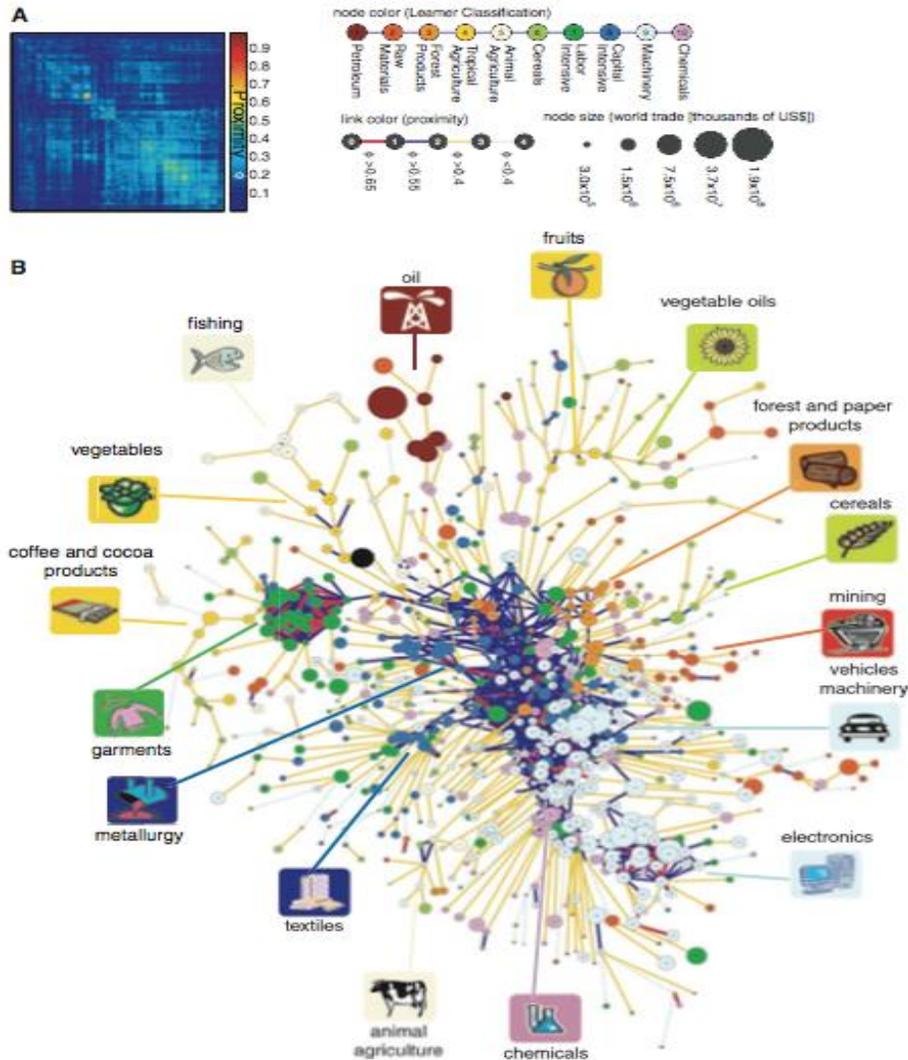
Encuesta de Hogares por Muestreo, II Semestre, 2012. *Instituto Nacional de Estadística* (INE). <http://www.ine.gov.ve/anda4/index.php/catalog/9>

Anexos

Anexo 1

Gráfico 8

El Espacio Producto.



Fuente: (Hidalgo et al., 2007)

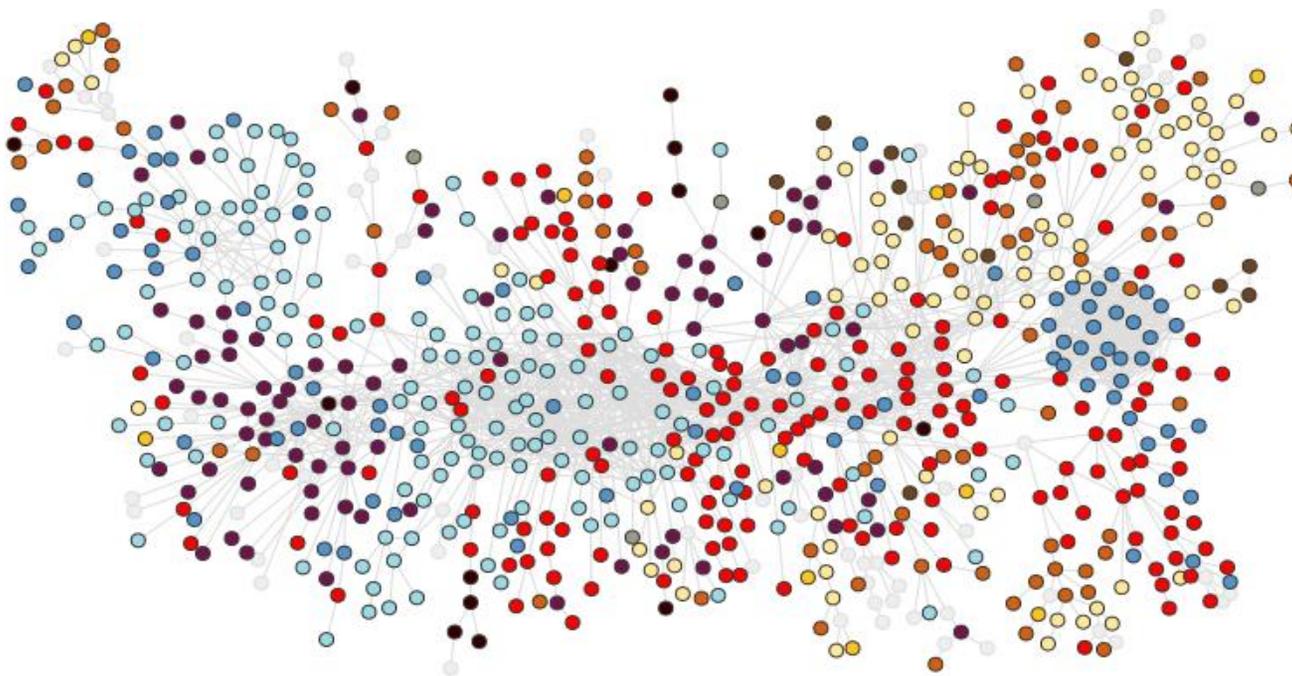
A) Matriz de proximidad (\ddagger) jerarquizada por clusters representando 775 clases de productos exportados en el periodo 1998-2000. B) Representación de la red del espacio producto. Las conexiones están codificadas por color de acuerdo a su valor de proximidad. El tamaño de los nodos es proporcional al comercio mundial y los colores son seleccionados de acuerdo a la clasificación de Leam

Anexo 2

Mapas de espacio producto para Venezuela, Argentina y México.

Gráfico 9

Mapa del Espacio Producto para Venezuela en el año 1994. RCA=0
\$13.1B USD

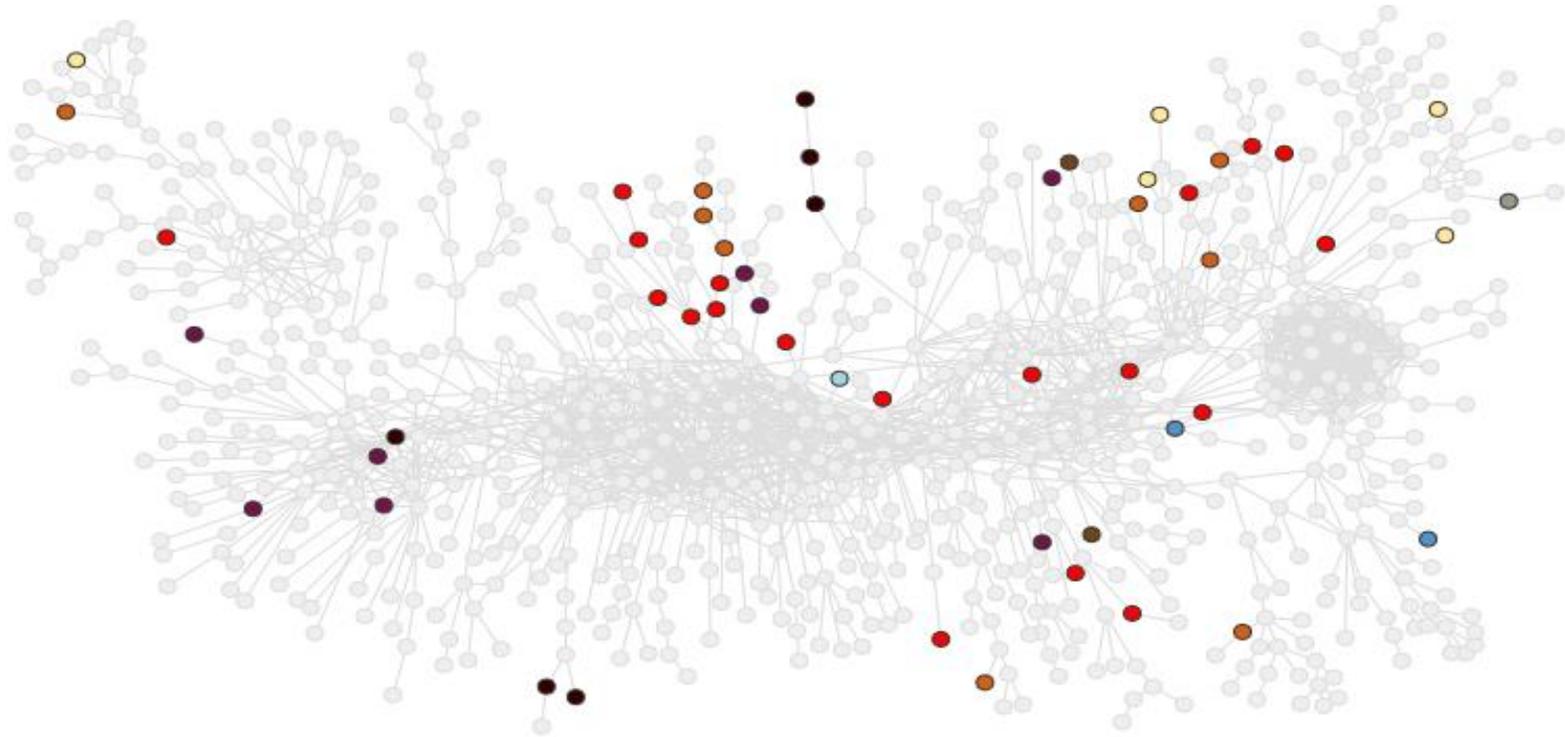


Fuente: Atlas of Economic Complexity.

Grafico 10

Mapa del Espacio Producto para Venezuela en el año 1994. RCA=1

\$13.1B USD

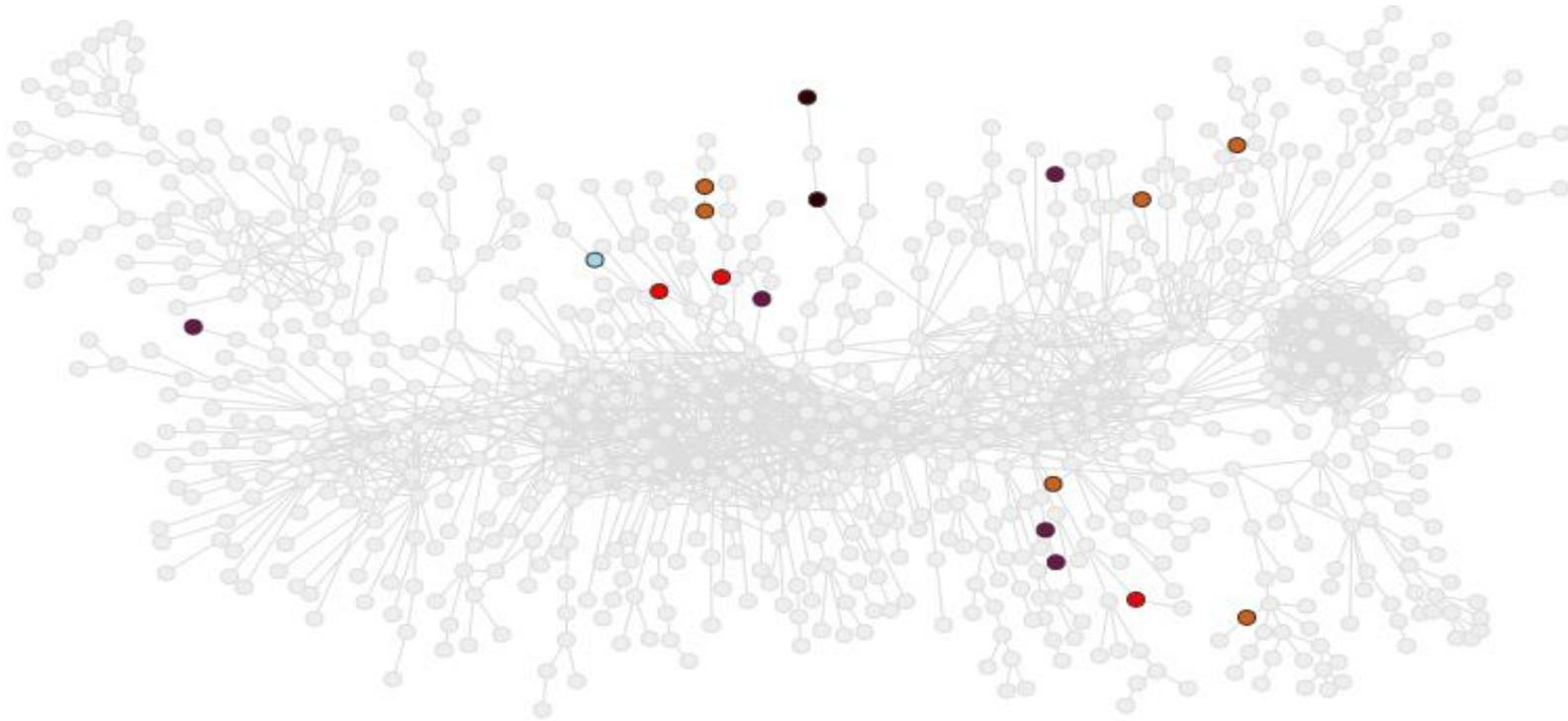


Fuente: Atlas of Economic Complexity.

Gráfico 11

Mapa del Espacio Producto para Venezuela en el año 2014. RCA=1

\$55.6B USD

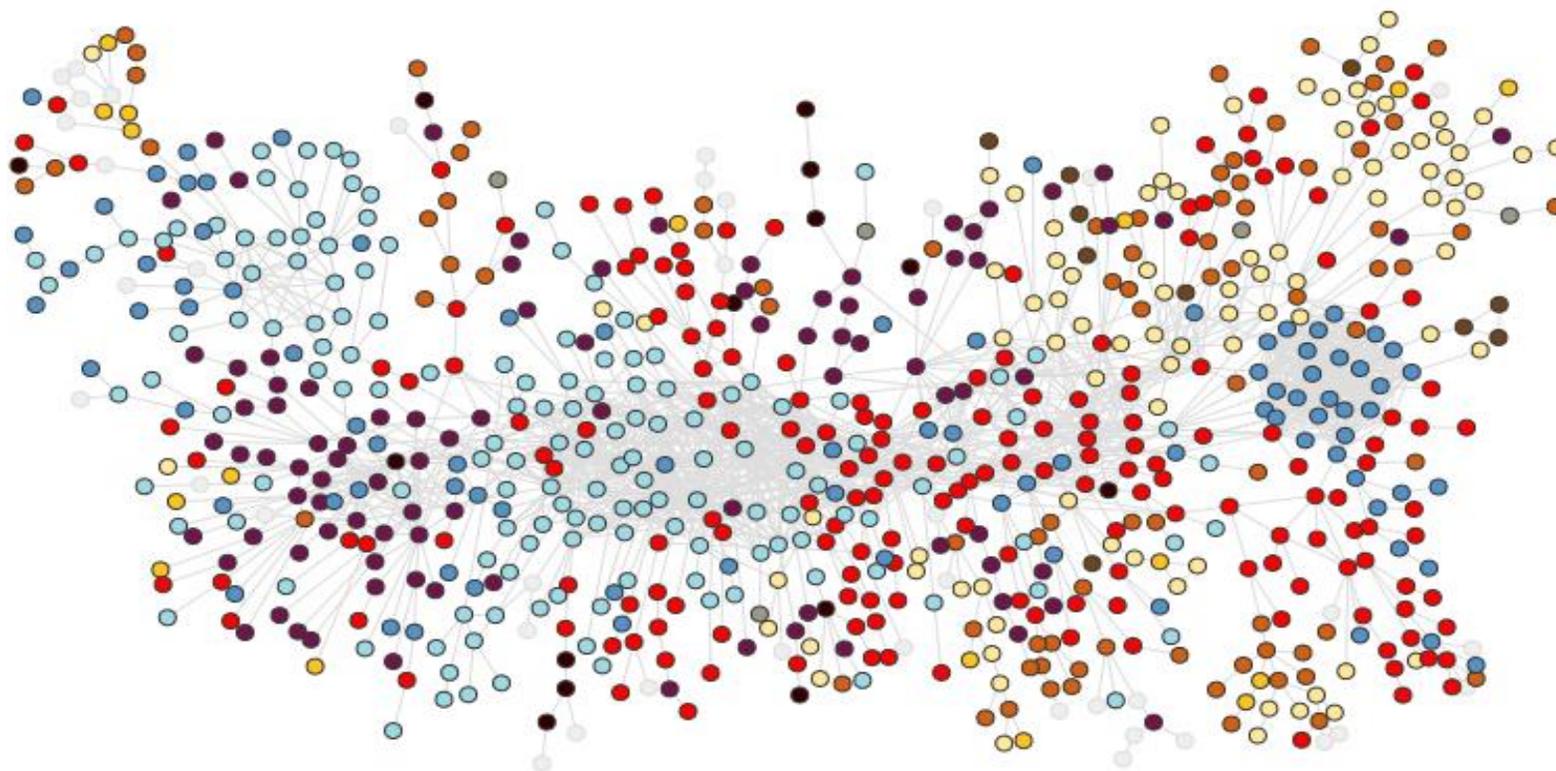


Fuente: Atlas of Economic Complexity

Gráfico 12

Mapa del Espacio Producto para Argentina en el año 1994. RCA=0

\$16.3B USD

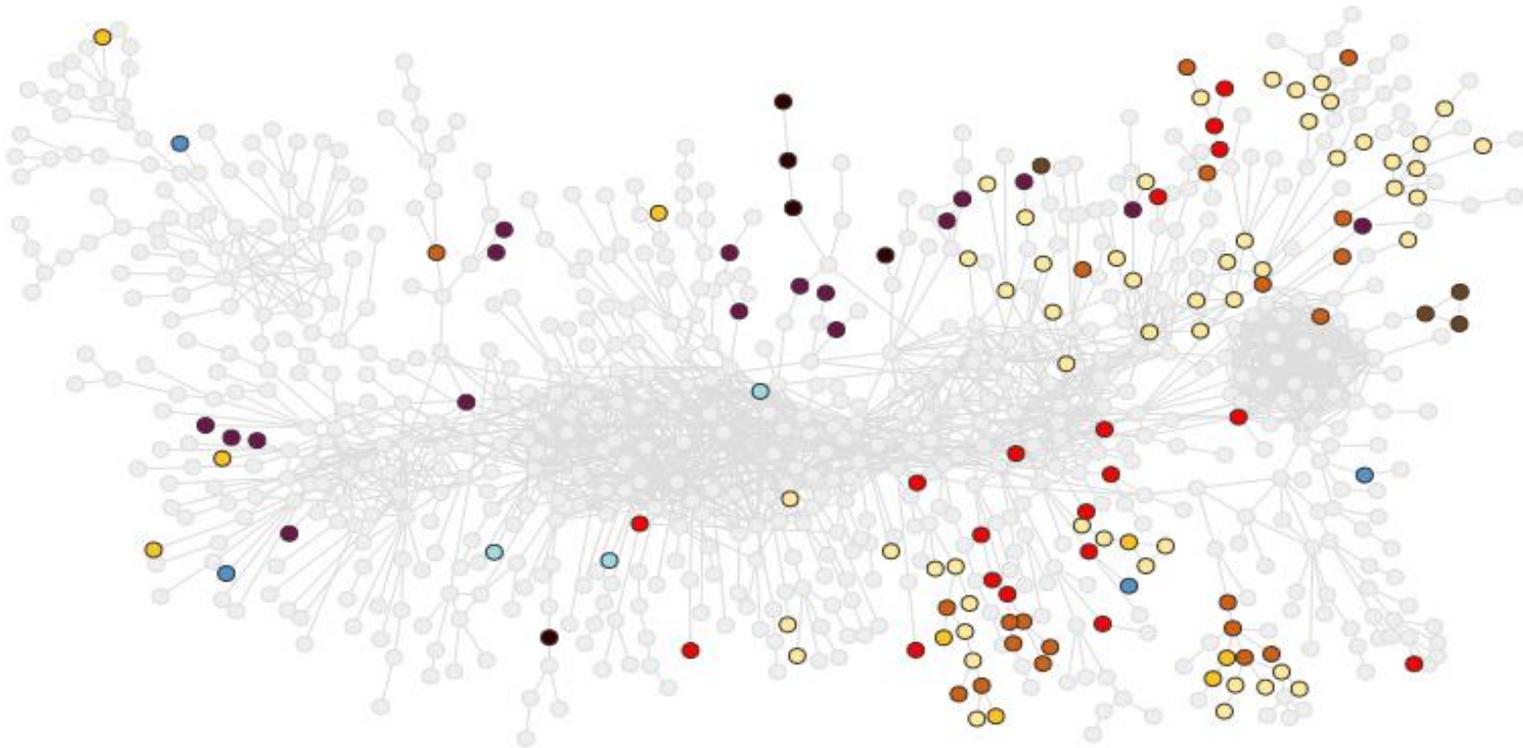


Fuente: Atlas of Economic Complexity.

Grafico 13

Mapa del Espacio Producto para Argentina en el año 1994. RCA=1

\$16.3B USD

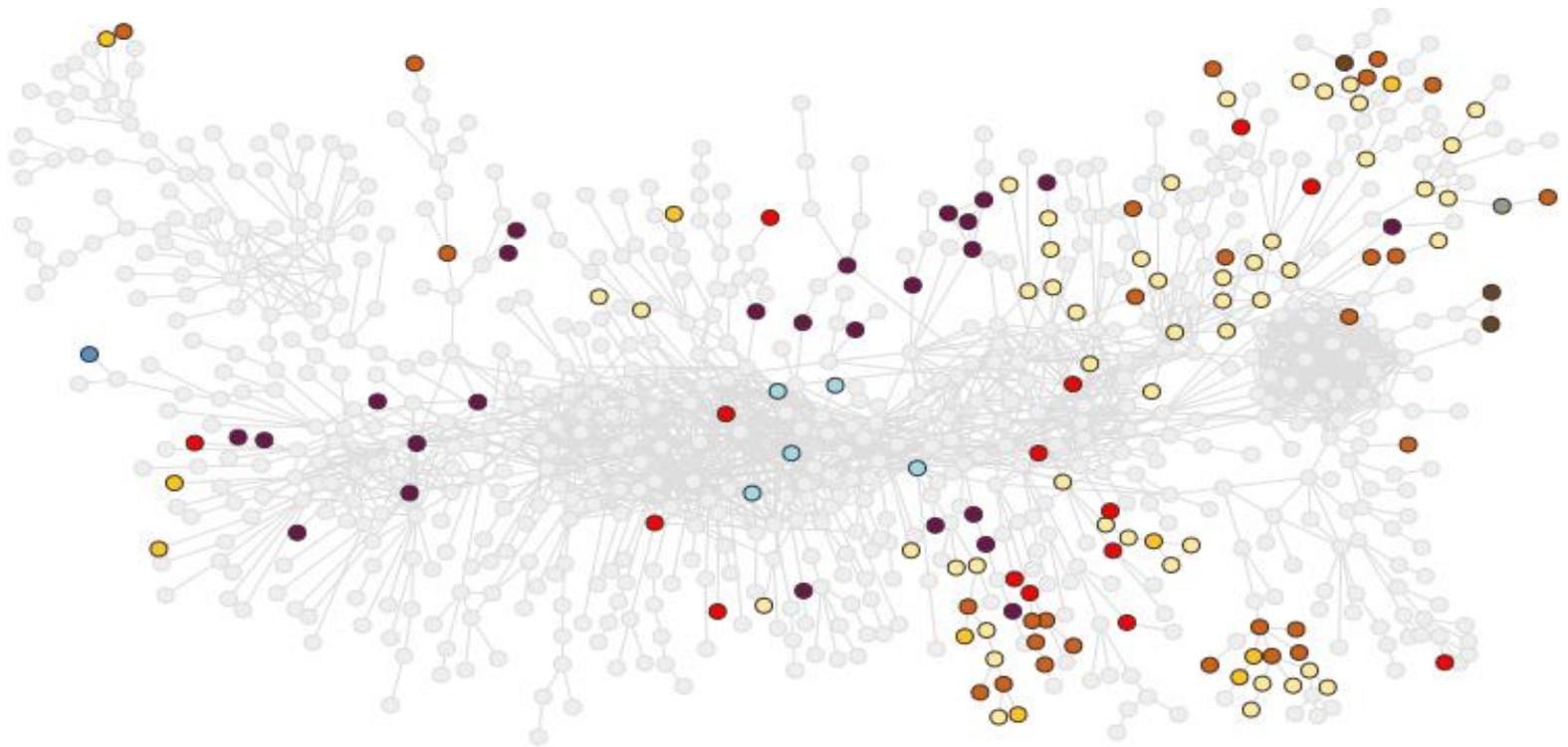


Fuente: Atlas of Economic Complexity.

Grafico 14

Mapa del Espacio Producto para Argentina en el año 2014. RCA=1

\$66.1B USD

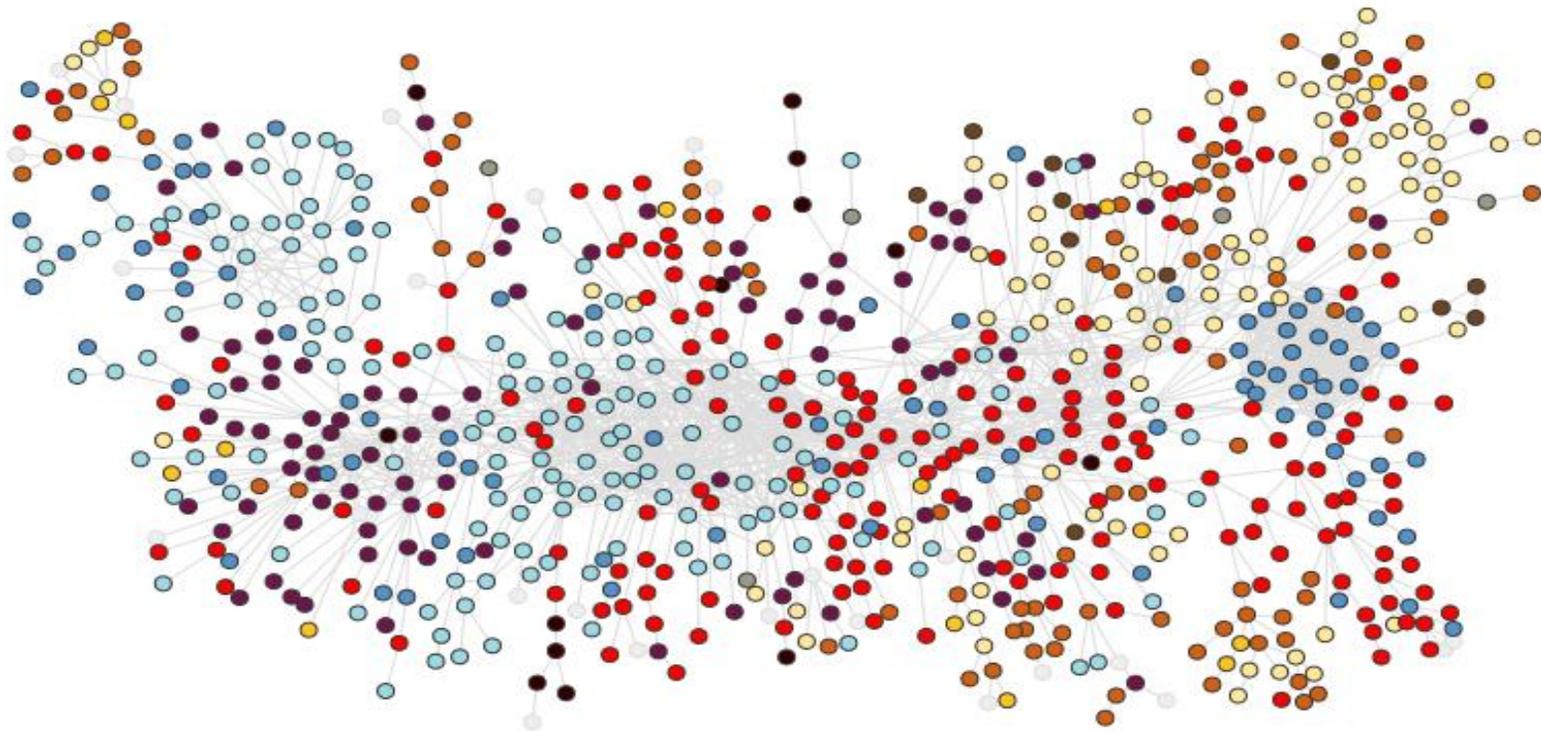


Fuente: Atlas of Economic Complexity.

Grafico 15

Mapa del Espacio Producto para México en el año 1994. RCA=0

\$59.4B USD

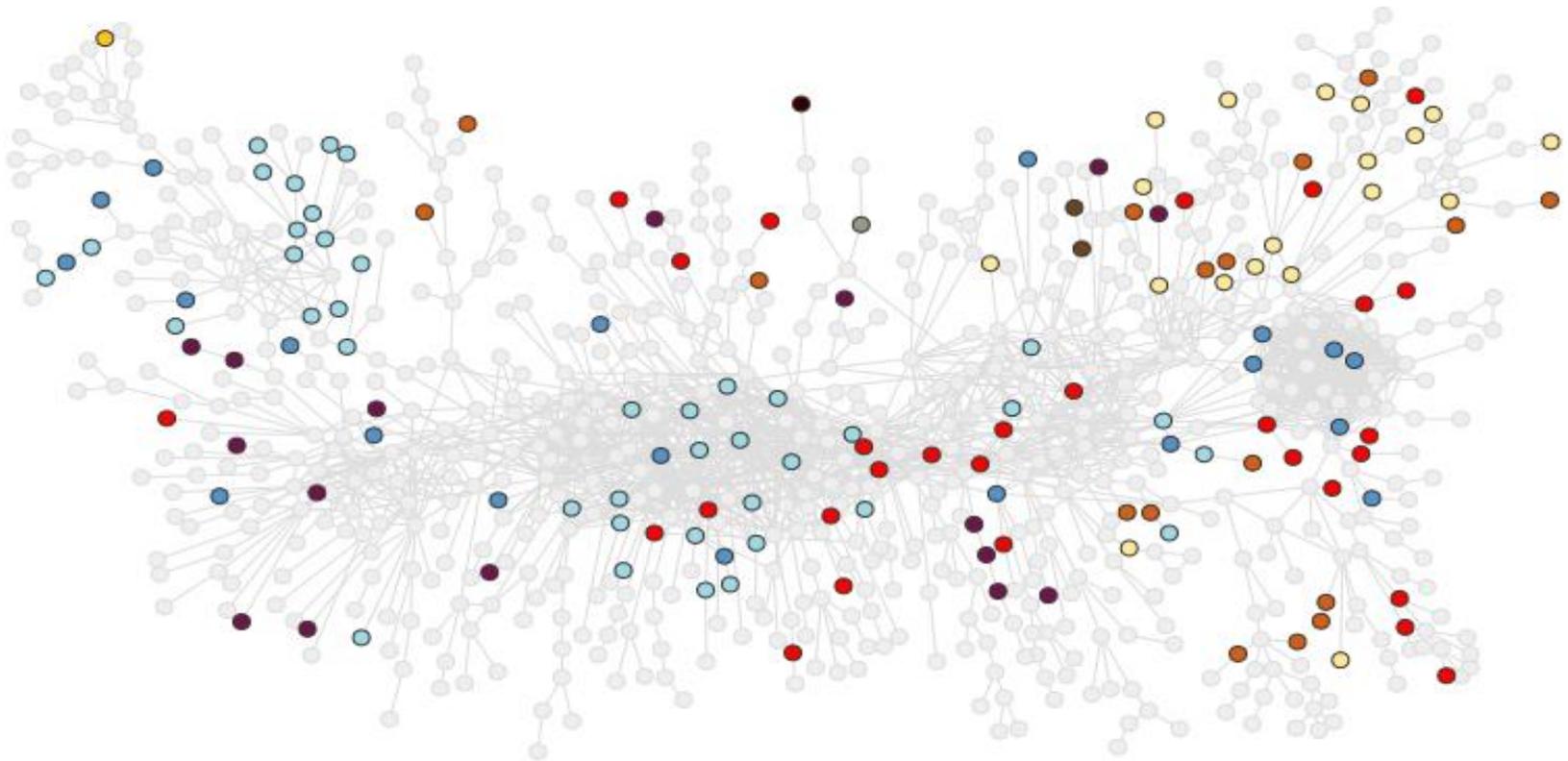


Fuente: Atlas of Economic Complexity.

Grafico 16

Mapa del Espacio Producto para México en el año 1994. RCA=1

\$59.4B USD

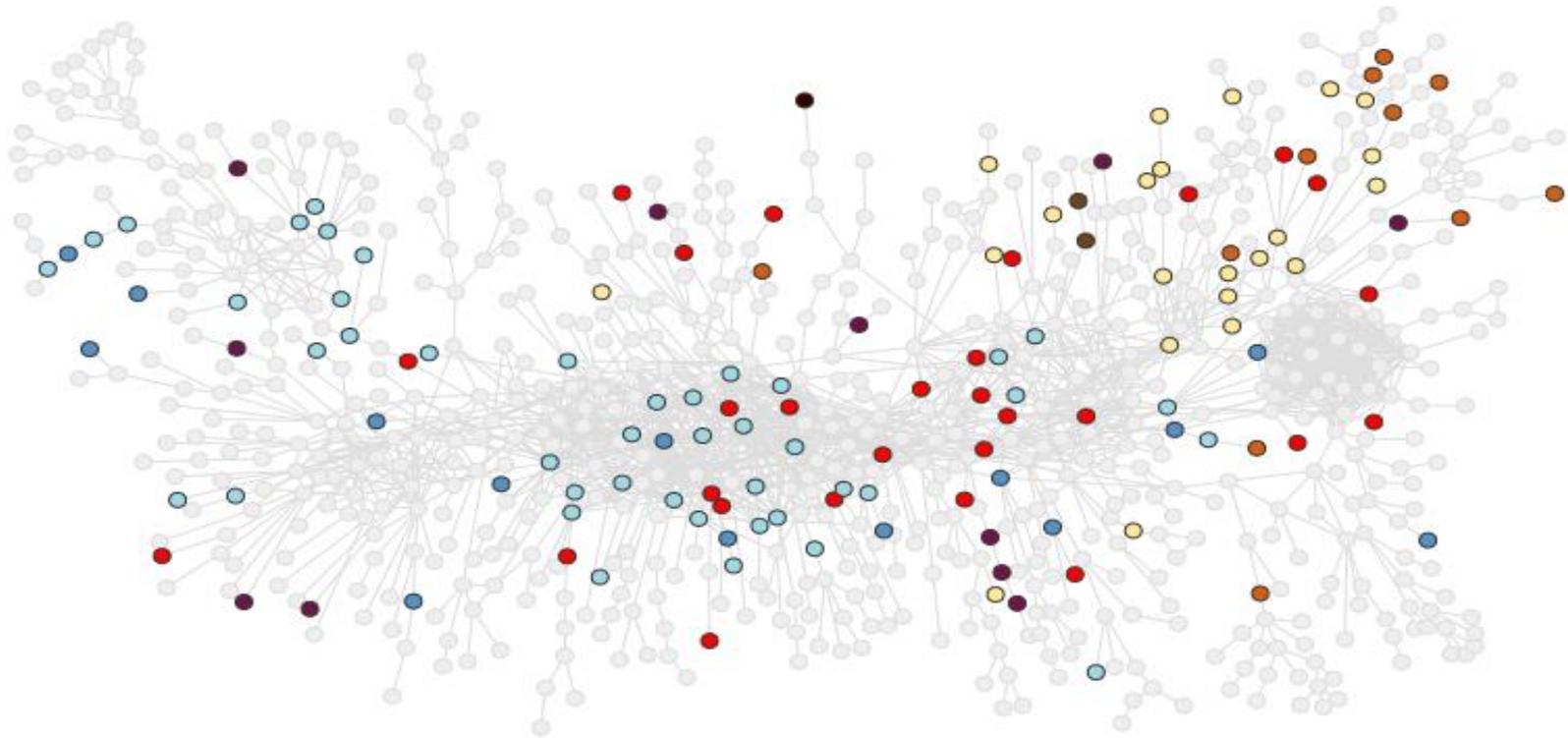


Fuente: Atlas of Economic Complexity.

Grafico 17

Mapa del Espacio Producto para México en el año 2014. RCA=1

\$368B USD

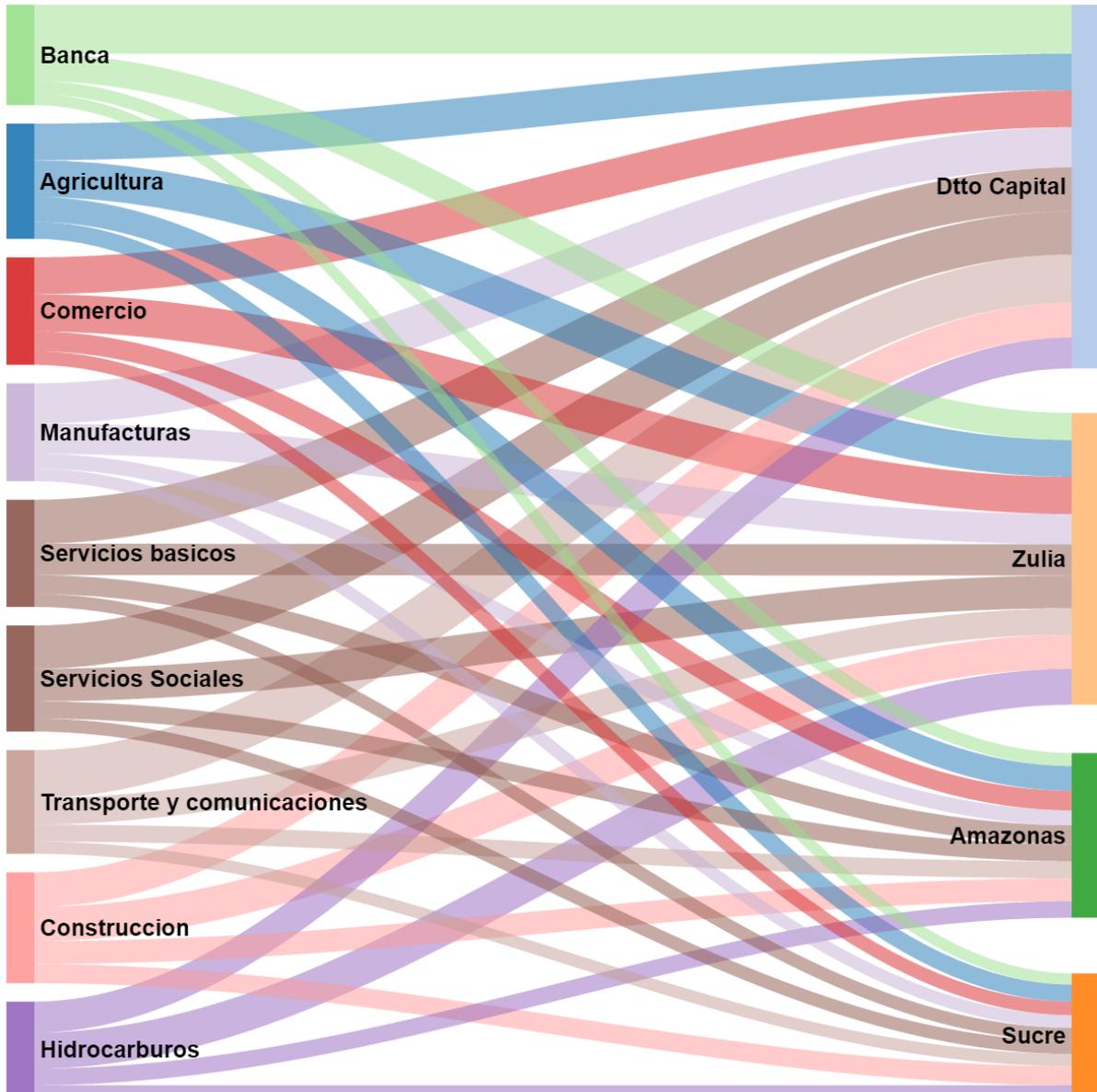


Fuente: Atlas of Economic Complexity

Anexo 3

Gráfico 18

Densidad Espacio-Producto para los estados Amazonas, Sucre, Zulia, Dtto. Capital y todas las industrias.

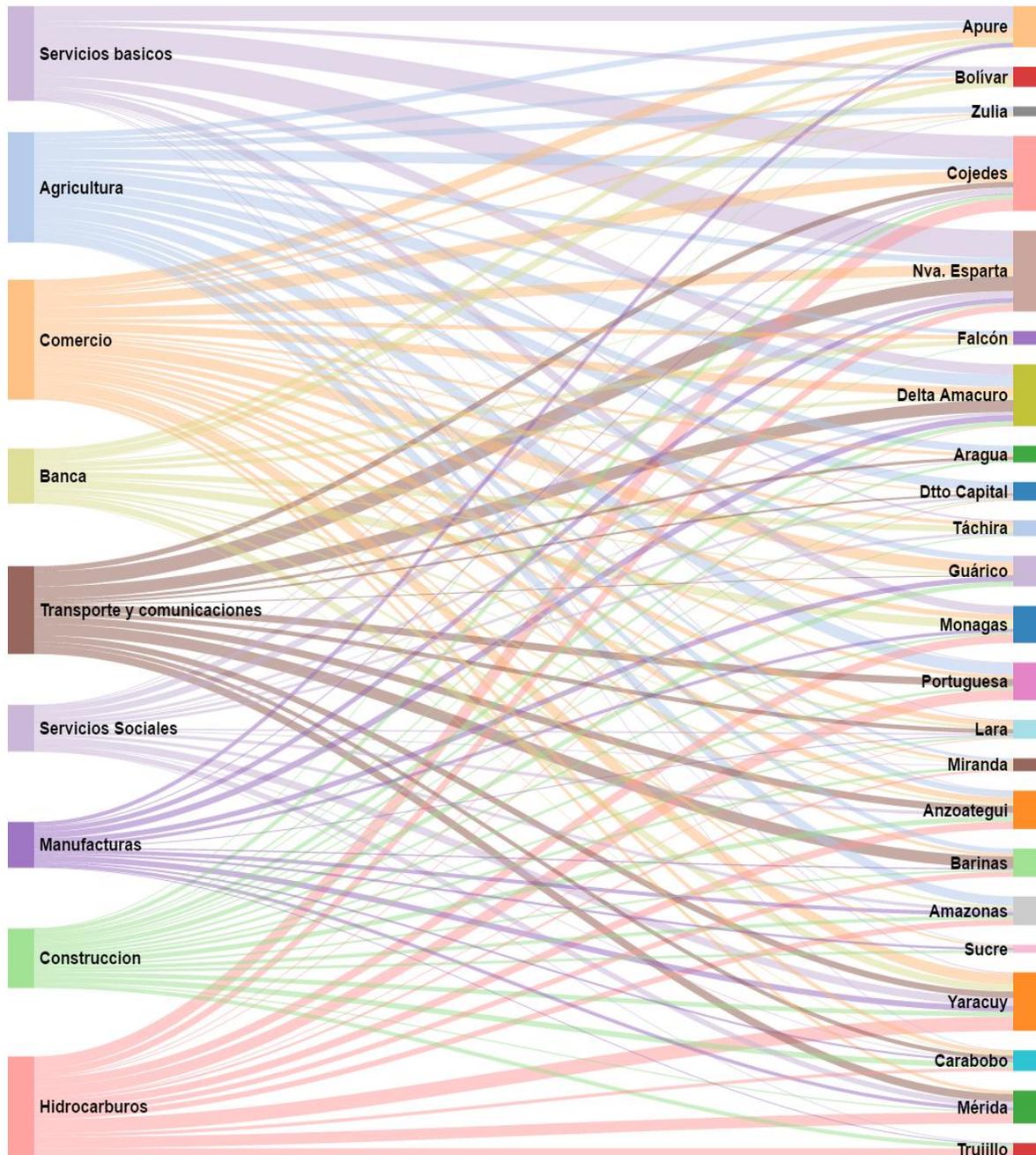


Fuente: Elaboración propia

Anexo 4

Gráfico 19

Crecimiento del empleo industrial global



Fuente: Elaboración propia

