

Manufactura en el sur de México: Un análisis espacial de factores socioeconómicos y ambientales

Kevin Isaac Monreal Nuñez

| 347884

| Análisis de datos espaciales

ki.monrealnunez@ugto.mx



Introducción

La manufactura es un sector clave en el desarrollo económico y social de diferentes regiones, pero su distribución varía considerablemente en México, concentrándose principalmente en el sur del país. Comprender los factores que determinan esta posición es fundamental para desarrollar políticas que promuevan un crecimiento económico inclusivo y sostenible. El desafío es identificar los componentes que afectan la distribución de las actividades productivas y cómo estos componentes interactúan con las características socioeconómicas y geográficas.

El objetivo de este estudio es analizar y explicar los principales determinantes de la concentración manufacturera en el sur de México y examinar cómo factores como la educación, los recursos naturales, la política ambiental y la demografía influyen en este fenómeno. Para ello se utilizó un enfoque basado en el análisis espacial, utilizando herramientas como GeoDa y Python para visualizar los patrones y aplicando modelos de regresión para identificar relaciones significativas entre las variables en estudio.

Uno de los hallazgos más sorprendentes es que la educación (especialmente la presencia de profesores de educación media superior), los recursos minerales, las características demográficas (como la densidad de población) y las leyes ambientales tienen un efecto significativo en la concentración de la producción. Estos factores no sólo explican el posicionamiento industrial, sino que también revelan la compleja dinámica entre el desarrollo económico y la sostenibilidad ambiental.

Este artículo se estructura de la siguiente manera: En primer lugar, se describen los repositorios y herramientas utilizadas en el análisis. Las pruebas estadísticas y espaciales utilizadas se detallan a continuación, seguidas de una explicación de los resultados del modelo de regresión. Finalmente, se brindan conclusiones y recomendaciones para futuras investigaciones y políticas públicas.

Base de datos

La mayoría de los datos utilizados en esta investigación fueron obtenidos del portal del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Estos datos se seleccionaron cuidadosamente con el objetivo de garantizar un desempeño óptimo para el análisis. Además, otra parte de la información proviene de información publicada en las páginas oficiales del Gobierno de México. Los datos fueron procesados y limpiados para crear una base de datos personalizada, la cual integra un total de 19 variables derivadas de las fuentes mencionadas.

Metodología

Selección de datos:

Para tomar los datos estuve revisando como primera manera que la información estuviera lo mas reciente posible para que no fuera un inconveniente con datos que fueran del año en curso, durante el transcurso fui eliminando información que parecía ser buena, pero era para años muy atrás que no me servían, datos de 2015 como el numero salario que se le ofrece a la mano de obra en las industrias manufactureras o también descarte datos que solo tomaban en cuenta a personas con seguro en el IMSS. La mayoría de los datos fueron sacados de paginas oficiales del gobierno, hubo algunas fuentes de los datos de las que no pude comprobar la autenticidad, pero mencionaban que sus datos fueron sacados del INEGI.

Procesamiento de los datos:

Utilice dos métodos, para datos como la población tome en cuenta los censos que se hicieron en 2020 y aplique la utilización de la siguiente ecuación para medir el crecimiento en México para 2024:

$$P_{2024} = P_{2020} * (1 + \alpha)^{\beta}$$

- Donde P_{2024} es la población en el año 2024
- P_{2020} es la población en 2020
- α es la tasa de crecimiento poblacional expresada en decimales
- β es la cantidad de años que transcurrieron desde el ultimo censo (4 años en nuestro caso)

Asumiendo que en todos los estados de México la población crece de manera proporcional, aplique esta fórmula para la población de cada entidad federativa.

Ahora, para datos que estaban en formato de porcentaje los pase a uno de tipo decimal, ejemplo de esto fue cuando capture datos de que tantas personas viven en zonas rurales por estado.

Herramientas utilizadas:

Para este proyecto de investigación utilice tres programas para facilitar el procesamiento, visualización y cálculos de los datos conseguidos: Excel para crear la base de datos, así como para poder aplicar cálculos de manera rápida, GeoDa es un programa que utilice para crear los mapas y poder hacer cálculos como el del Índice de Morant con el cual se puede ver que si hay una correlación espacial y Python el cual lo use solo para hacer algunos mapas un poco más estéticos.

Análisis de datos:

Durante la investigación lo primero en lo que preste atención fue a un mapa de cuartiles de manufactura con la cual nos servirá de primer vistazo a la densidad que hay, podemos ver como a simple vista hay una zona que presenta una mayor densidad de fábricas en México.

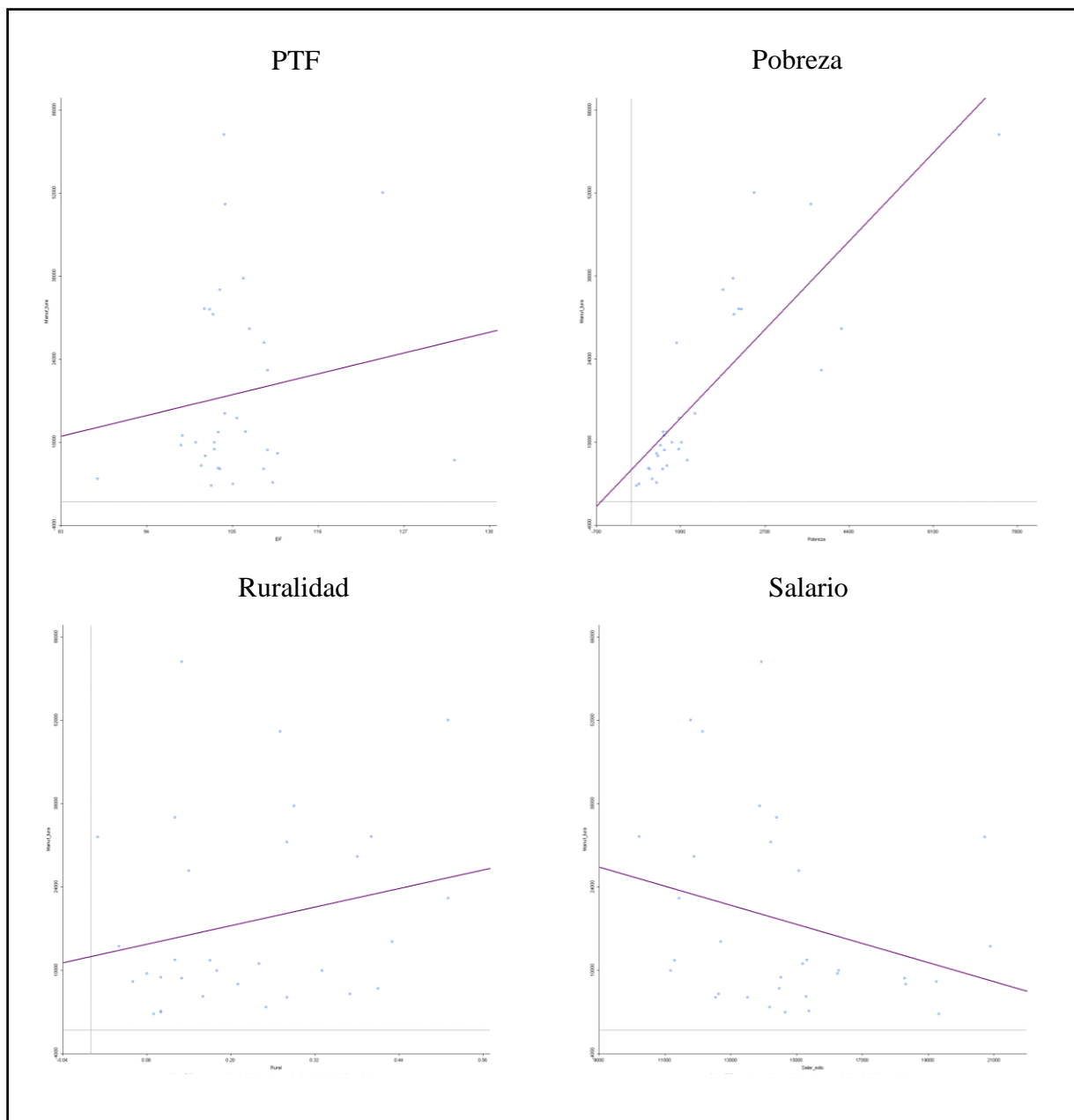
Figura 1: Mapa de Cuartiles de Manufactura



Seguí haciendo mas pruebas para tratar de demostrar que había algo espacial en el tema de la concentración de fabricas en los estados del sur y algunos del centro, lo siguiente fue revisar unas cuantas graficas de dispersión en las cuales la variable dependiente siempre fue manufactura y

las variables dependientes fueron pobreza, ruralidad, salario y PTF (Productividad Total de los Factores). Las tome como primer vistazo ya que sería lo que uno pensaría explicar por qué hay manufactura en ciertas zonas.

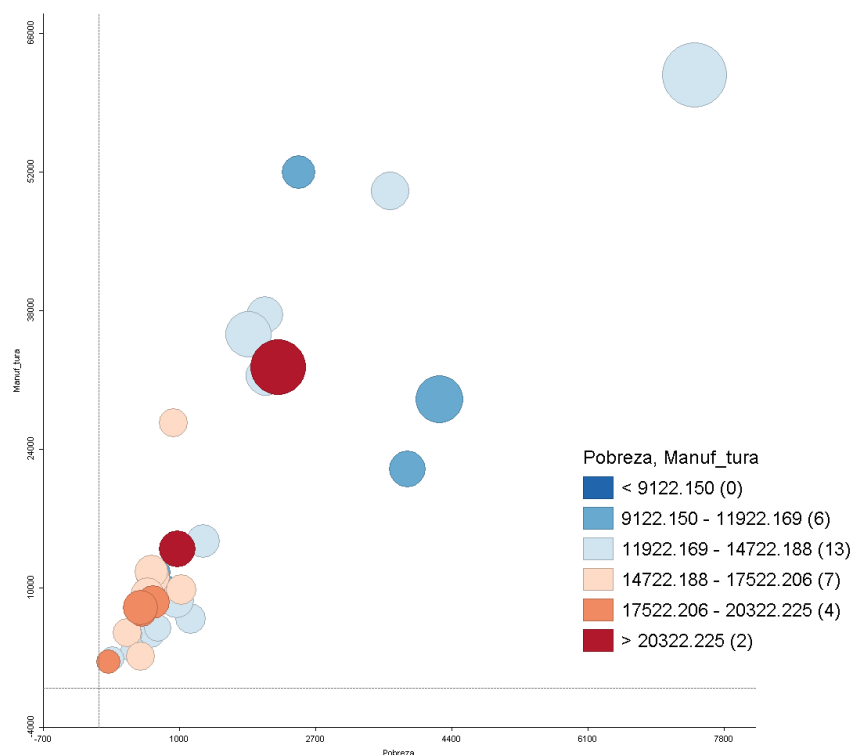
Grafica 1: comparación de diagramas de dispersión de Manufactura



La interpretación se puede explicar de la siguiente manera: El PTF es la productividad total de los factores, o sea, es el índice que explica que tanto se aprovechan los recursos por estado, en la gráfica tiene pendiente positiva lo que significa que conforme aumente el número de industrias manufactureras los estados van a provechar mejor sus recursos. La grafica de la pobreza tiene

una pendiente aún más vertical, lo que indica una relación más fuerte con la manufactura y esto se ve contrastado con la gráfica del salario, ya que diría que, a mayor número de industrias, el número de pobreza aumenta y el salario disminuye. La grafica de la ruralidad puede no tener mucho sentido, ya que diría que cuando se crean más industrias, hay más personas viviendo en zonas rurales. Aun viendo que la relación entre variables no es muy cercana, opte por hacer un gráfico de burbujas, en el que muestro la relación entre pobreza, manufactura, profesores de preparatoria y salario.

Grafica 2: Grafico de burbujas



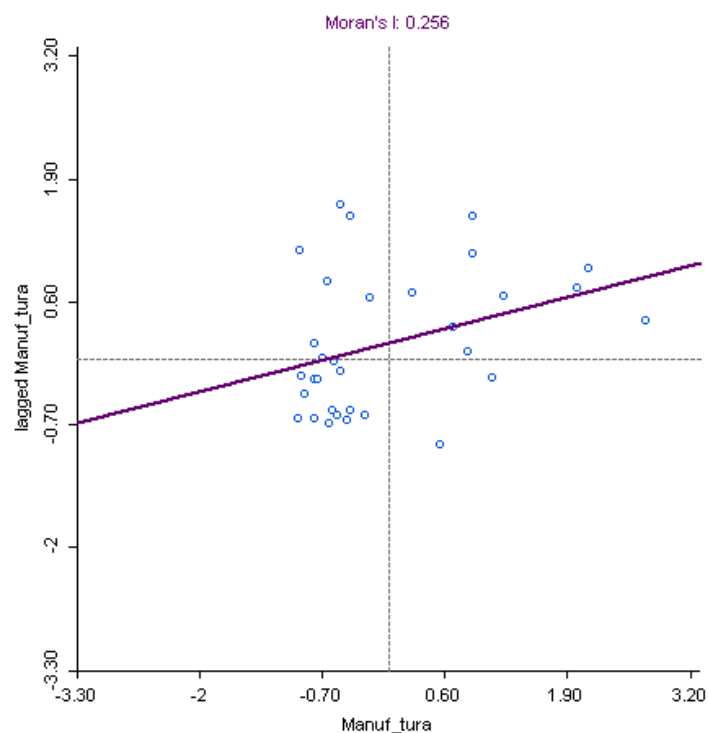
Para entender este grafico en el eje Y esta en manufactura y el eje X es la pobreza, ignorando el tamaño, hasta este punto nos diría lo que vimos en el diagrama de dispersión de la manufactura con pobreza, hay una relación positiva, ahora el tamaño de la burbuja representa la cantidad de maestros a nivel preparatoria y el color indica el nivel de salario que se recibe, como se puede ver, las burbujas en rojo son los estados que mayor salario medio reportan y entre mas azul es menor la cantidad de salario promedio.

La siguiente prueba con la que ya se empieza a demostrar que existe correlación espacial es la prueba del índice de Morant que de manera simple es una medida estadística que se utiliza para evaluar una variable en términos de su relación espacial o geográfica. Es una forma de calcular la estimación espacial, que mide si los valores de una variable tienden a agruparse en el espacio o si están distribuidos aleatoriamente.

En términos simples:

- **Positivo:** Si el índice de Morant es positivo, significa que los valores de las dos variables tienen una tendencia a agruparse espacialmente, o sea, los valores altos con los altos y bajos con bajos.
- **Negativo:** Si es negativo, indica que las variables tienden a estar espaciadas o distribuidas de manera opuesta, es decir, los valores altos de una variable tienden a estar cerca de los valores bajos.
- **Cero:** Un valor cercano a cero nos dice que no hay una relación espacial significativa entre las dos variables.

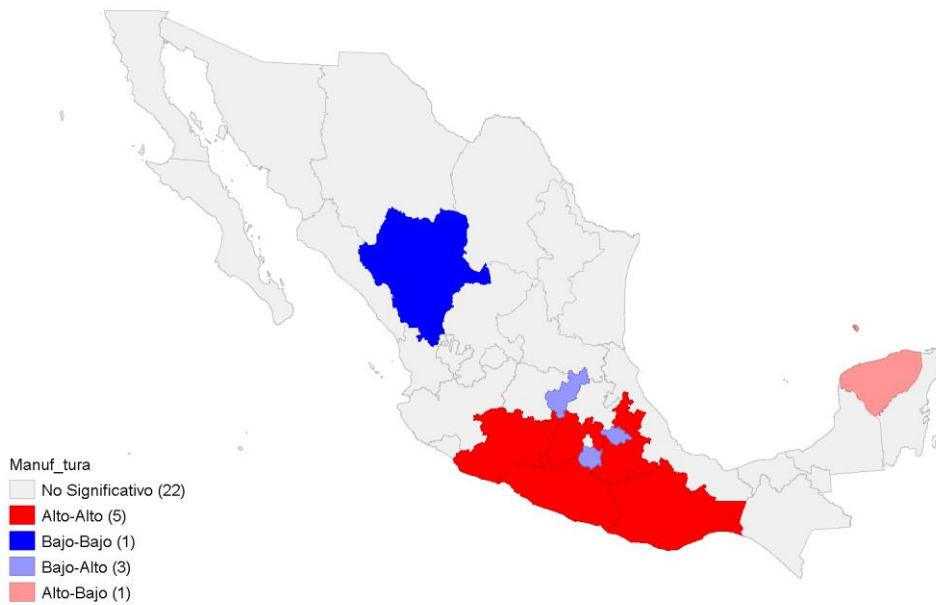
Grafica 3: Índice de Moran de la variable manufactura



Vemos que existe una correlación positiva de 0.256 lo que indicaría que si existe una relación espacial un poco leve, aunque no se puede ver que tan bajo puede ser dado que estamos investigando entre estados de México, o sea, es una escala mas grande que si fuera entre colonias o municipios.

Como una de las últimas pruebas que realice está el mapa de clusters LISA y el mapa de significancia, o sea, el mapa de clústeres LISA (Local Indicators of Spatial Association) es una herramienta gráfica que se utiliza para visualizar patrones espaciales en los datos. De manera simple, muestra cómo se distribuyen las relaciones espaciales de una variable en un área geográfica. Utiliza el índice de Morant para identificar áreas con asociaciones espaciales significativas

Figura 2: Mapa de Clusters LISA



Ahora ya podemos ver que los estados de Puebla, Estado de México, Michoacán, Guerrero y Oaxaca están clasificados como clústeres Alto-Alto (HH) en el mapa LISA, lo que significa que en estas regiones se observa una concentración de altos niveles tanto de manufactura como de pobreza. Ahora veremos el mapa de relevancia para el estadístico p, con lo que podremos ver qué este factor no es algo aleatorio, sino que estaría confirmando que hay algo de fondo que está haciendo que esto no sea por una mera coincidencia de los datos.

Figura 3: Mapa de significancia



Con este mapa podemos confirmar que, en el análisis, los valores de significancia estadística (p) refuerzan la validez de los clústeres HH identificados en diferentes estados de México. Por ejemplo: Guerrero presentó un $p = 0.001$, indicando una altísima significancia estadística, lo que sugiere que no es aleatoria y que existe una conexión espacial. En Puebla, con un $p = 0.01$, también se identifica un patrón estadísticamente significativo, aunque ligeramente menos fuerte que el de Guerrero. Los estados de Michoacán, Estado de México, Oaxaca, Tlaxcala y Querétaro, con un $p = 0.05$, muestran clústeres HH que siguen siendo significativos, pero con una confianza estadística menor, lo que sugiere la necesidad de ir con cuidado al interpretar estos resultados.

Lo siguiente ser hacer una regresión OLS con matriz de pesos para poder determinar si en lo que tenemos hay un factor espacial, con esto hecho tendremos una tabla como la siguiente:

Tabla 1: Test de dependencia espacial

TEST	MI/DF	VALUE	PROB
Moran's I (error)	-0.1622	-0.9607	0.3367
Lagrange Multiplier (lag)	1	2.2429	0.13423
Robust LM (lag)	1	5.6756	0.0172
Lagrange Multiplier (error)	1	1.4968	0.22117
Robust LM (error)	1	4.9295	0.0264
Lagrange Multiplier (SARMA)	2	7.1723	0.0277

- ❖ **Moran's I (error):** El valor no es significativo ($p = 0.33670$), lo que indica que no hay evidencia de autocorrelación espacial en los errores del modelo.
- ❖ **Lagrange Multiplier (lag):** No es significativo ($p = 0.13423$), lo que sugiere que un modelo Spatial Lag podría no ser necesario.
- ❖ **Robust LM (lag):** Es significativo ($p = 0.01720$), lo que apunta a que un modelo Spatial Lag podría ser relevante cuando se corrigen otros efectos.
- ❖ **Lagrange Multiplier (error):** No es significativo ($p = 0.22117$), indicando que un modelo Spatial Error no es estrictamente necesario.
- ❖ **Robust LM (error):** Es significativo ($p = 0.02640$), lo que sugiere que un modelo Spatial Error también podría ser válido tras corregir otros efectos.
- ❖ **Lagrange Multiplier (SARMA):** Es significativo ($p = 0.02770$), indicando que podría ser apropiado un modelo más complejo (SARMA) para capturar la dependencia espacial.

Con base en los resultados obtenidos, se puede ver que tanto el modelo de retraso espacial como el de error espacial muestran cierto grado de dependencia estadística, aunque el modelo SARMA captura más completamente la dependencia espacial en los datos. Sin embargo, es importante señalar que estos resultados pueden estar limitados por el tamaño de muestra utilizado, ya que solo se trabajó en 32 estados mexicanos, lo que dificultó identificar patrones espaciales claros y robustos. Debido a la menor precisión del análisis, esta limitación puede afectar la identificación de relaciones espaciales importantes en la producción. En futuros estudios sería útil complementar el análisis con datos a nivel municipal o regional, lo que permitiría una mayor distribución espacial y posiblemente revelaría patrones más claros en la distribución de las actividades productivas. Además, la integración de otras variables como la infraestructura industrial y el acceso a los mercados puede proporcionar una perspectiva más amplia de este fenómeno.

Ahora que logramos ver con estas pruebas que el tema de la manufactura en México puede deberse a algo espacial, tratare de buscar las razones, hay varios motivos por los cuales este grupo de estados tienen gran cantidad de industria manufacturera, por motivos de recursos como la productividad total de los factores (PTF), puede que sea simplemente porque la población es numerosa y por lógica hay mayor mano de obra, el porcentaje de personas que viven en zonas rurales, la educación de la zona, la cantidad de minas y constructoras, el número de vehículos en circulación, el número de profesores de nivel preparatoria, siendo este al que se puede acceder como máximo grado de estudio en educación básica, el salario, dado que el sur reporta salarios mas bajos en promedio que el resto de México, también la inversión extranjera directa, las transferencias que se hacen, la cantidad de profesionistas que hay y/o la protección ambiental. Para poder comprobar esto, hare una regresión espacial con las variables antes mencionadas.

Tabla 2: Primer regresión de la variable Manufactura

Variable	Coefficiente	Error estándar	z-valor	Probabilidad (p)
Constante	-15,200.70	33,051.80	-0.4599	0.6456
pobla_2024	0.0248	0.0088	2.8177	0.0048
Minerías	46.6764	14.6692	3.1819	0.0015
const_oras	3.8896	13.7338	0.2832	0.777
Profe_stas	-0.0094	0.0053	-1.7645	0.0777
Salar_edio	-1.2059	0.8134	-1.4825	0.1382
Maest_repa	-2.9736	1.17	-2.5416	0.011
Primaria	-0.1155	0.0589	-1.9611	0.0499
Secundaria	0.2266	0.2597	0.8729	0.3827
Media_rior	-0.1471	0.2493	-0.5899	0.5553
Superior	-0.0786	0.0738	-1.0649	0.2869
PTF	416.843	283.928	1.4681	0.1421
Pobreza	-4.815	5.8873	-0.8179	0.4134
Rural	-10,881.60	13,695.90	-0.7945	0.4269

InvExtDirM	6.4964	2.7495	2.3628	0.0181
trans_rias	-1.12E-08	1.30E-08	-0.862	0.3887
protexAmb	-37.8972	21.7974	-1.7386	0.0821
Promedio	-197.16	98.3602	-2.0045	0.045
LAMBDA	-0.9804	0.121	-8.0997	0

Para esta primera regresión vemos que hay datos que no son necesarios o con un valor p alto que hace que la variable no sea relevante, procederé a hacer otra regresión en la que deje solo a las variables con un valor de $p < 0.1$ para que tenga relevancia.

Tabla 3: Segunda regresión de la variable Manufactura

Variable	Coeficiente	Error estándar	z-valor	Probabilidad (p)
Constante	9,525.50	4,618.09	2.0626	0.0392
pobla_2024	0.0146	0.0054	2.696	0.007
Minerías	30.3505	10.492	2.8927	0.0038
Profe_stas	-0.0098	0.0036	-2.6944	0.0071
Maest_repa	-2.0139	0.798	-2.5238	0.0116
Primaria	-0.0211	0.0318	-0.6627	0.5075
InvExtDirM	2.4113	1.4988	1.6088	0.1077
protexAmb	-43.6243	7.001	-6.2311	0
Promedio	-187.152	103.533	-1.8076	0.0707
LAMBDA	-0.7549	0.1921	-3.9291	0.0001

Para esta segunda tabla los valores de p vemos que hay mayor significancia, volveremos a hacer una última regresión para ver los resultados.

Tabla 4: Tercera regresión de la variable Manufactura

Variable	Coeficiente	Error estándar	z-valor	Probabilidad (p)
Constante	8,210.89	4,808.94	1.7074	0.0877
pobla_2024	0.0099	0.0016	6.2633	0
Minerías	31.0912	11.0361	2.8172	0.0048
Profe_stas	-0.0085	0.0038	-2.2751	0.0229
Maest_repa	-1.1544	0.4535	-2.5455	0.0109
protexAmb	-38.3967	6.7427	-5.6946	0
Promedio	-179.178	109.475	-1.6367	0.1017
LAMBDA	-0.7333	0.1967	-3.7278	0.0002

Esta es la tercera y última tabla, ya que, si quitaba una variable más los criterios de Akaike, Schwars y Log likelihood crecían y eso no ayudaba con la precisión del modelo.

Tabla 5: Criterios

Criterio	Regresión 1	Regresión 2	Regresión 3
Log likelihood	-317.351	-325.0621	-326.7693
Akaike info criterion	672.702	668.124	667.539
Schwarz criterion	700.551	681.316	677.799

Cuando seleccioné un modelo de regresión, lo hice basándome en algunos criterios importantes. ¿Cuáles son esos criterios? Bueno, aquí van:

1. **Log-likelihood:** Este es un indicador de qué tan bien se ajusta el modelo a los datos observados. En términos sencillos, queremos maximizar el log-likelihood. Sin embargo, no es el único factor para considerar.
2. **Criterio de Akaike (AIC):** El AIC es una medida que combina el ajuste del modelo y la penalización por la complejidad. En otras palabras, busca un equilibrio entre lo bien que se ajusta el modelo y cuántos parámetros utiliza. Un valor de AIC más bajo es preferible.
3. **Criterio de Schwarz (BIC):** Similar al AIC, el BIC también penaliza la complejidad del modelo. Sin embargo, tiende a penalizar más fuertemente los modelos con más parámetros. Por lo tanto, un valor de BIC más bajo también es deseable.

En mi caso, encontré que la tercera regresión era la más adecuada. ¿Por qué? Porque presentaba los valores más bajos tanto en el AIC (667.539) como en el BIC (677.799). Esto sugiere que ese modelo lograba un buen equilibrio entre ajuste y complejidad. Aunque su log-likelihood (-326.769) era ligeramente inferior al de las otras regresiones, los criterios AIC y BIC nos indicaron que era más eficiente al capturar la relación entre las variables sin arriesgarse al sobreajuste.

Resultados

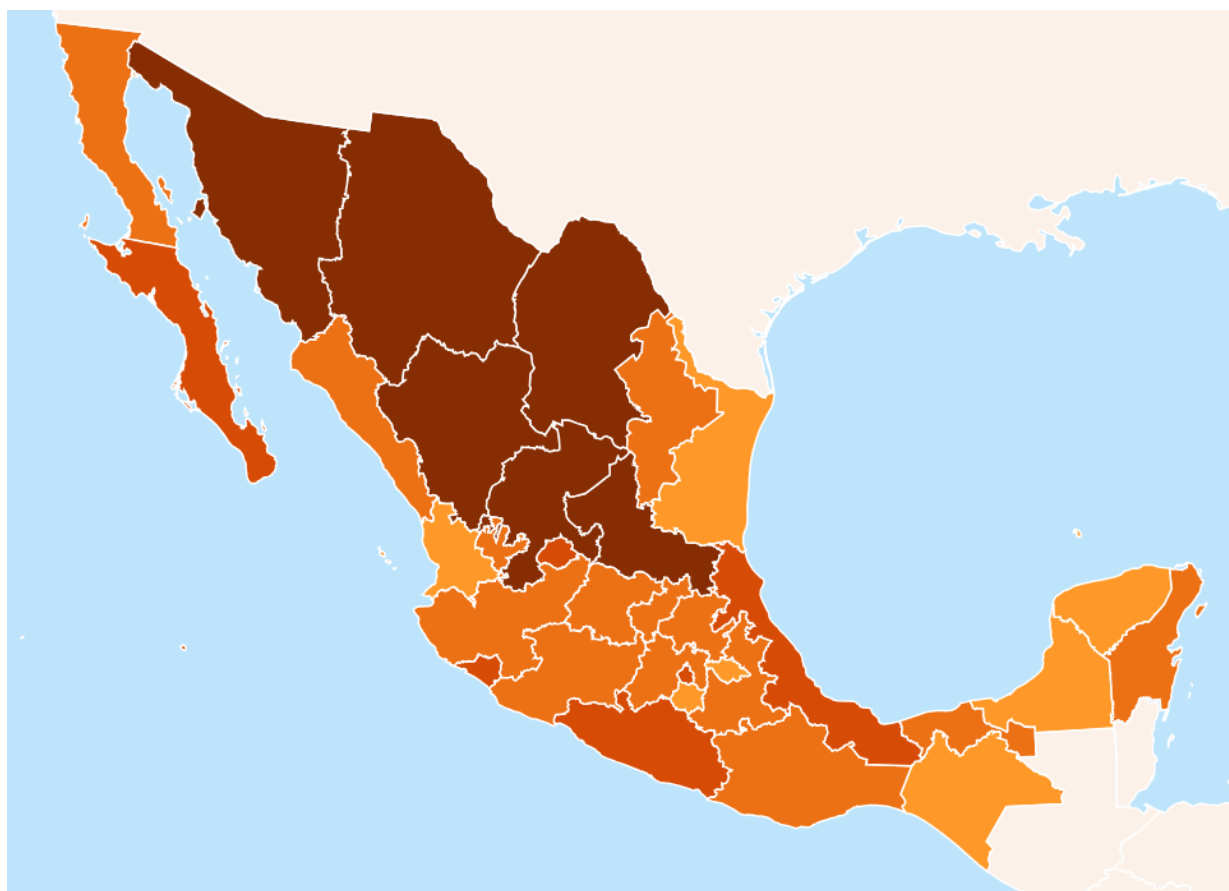
Eligiendo el tercer modelo de regresión en este trabajo, queda explicar el porque de los resultados, ya que, con esas variables, las podemos categorizar en 4 temas que parecen afectar el porque la manufactura se centra en esos estados de la republica mexicana, son la educación, los recursos mineros, la población y temas que tengan que ver con el cuidado ambiental.

Empezaré explicando la parte de la población dado que esto puede ser algo lógico, ya que podríamos asumir que, a mayor cantidad de personas, pues es mayor la cantidad de mano de obra para que una industria tenga trabajadores. Dentro de nuestro clúster de los 5 estados las posiciones de mayor cantidad poblacional: Estado de México ocupa el puesto 1° con 17 millones de habitantes, Puebla ocupa el puesto 5° con 6.9 millones de habitantes, Michoacán ocupa el puesto

9° con 4.9 millones de habitantes, Oaxaca le sigue con el lugar 10° con un aproximado de 4.3 millones de habitantes y Guerrero el puesto 13° con 3.7 millones de habitantes. Podemos justificar esto con datos que por lo menos 4 de nuestros estados están en la lista de los 10 estados más poblados de México.

Del lado de las minerías es algo más complejo ya que viendo datos de un informe del gobierno de México se encontró que de nuestro clúster ninguno de los 5 estados tiene mas de 3 empresas que se dedican a la minería, sin embargo, no significa que sean estados sin actividad minera.

Figura 4: Mapa de actividad minera



Vemos como en nuestro clúster solo Guerrero tiene una producción alta, mientras que los demás estados (Puebla, Michoacán, México y Oaxaca) tienen una producción regular, lo que puede indicar que la manufactura está ahí por una producción regular y estable de materia. En Guerrero que es el estado con mayor producción minera del clúster y el puesto 6° en mayor manufactura. La manufactura depende significativamente de la industria minera, ya que esta última proporciona los recursos naturales esenciales para la producción de diversos materiales utilizados en la fabricación.

Aunque los resultados del modelo sugieren una relación significativa entre extracción y producción, también es importante reconocer las posibles limitaciones del análisis. Por un lado,

la disponibilidad de datos detallados y actualizados sobre las actividades mineras en los países del grupo puede no reflejar plenamente la diversidad de las dinámicas económicas locales. Por otro lado, el modelo puede no incluir otras variables relevantes, como la infraestructura industrial, las políticas de estimulación de la producción o la integración de las cadenas productivas, que también afectan el desarrollo de la industria. Estas limitaciones sugieren que, si bien la minería puede tener un impacto significativo en la producción, los resultados deben interpretarse con cuidado y complementarse con análisis cualitativos o investigaciones más específicas para comprender mejor esta relación.

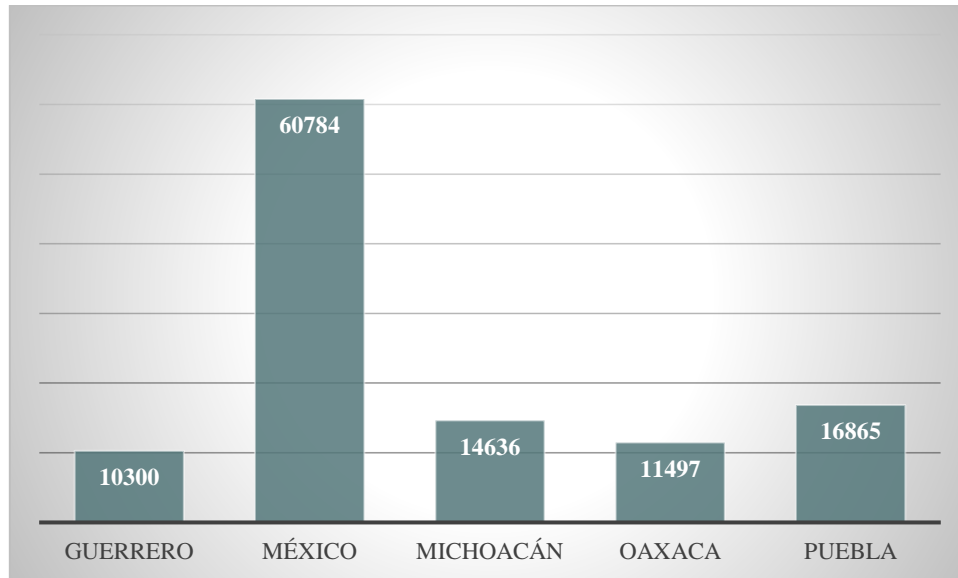
En el área de la educación con maestros de prepa y profesionistas, podemos intuir por la regresión que la cantidad de docentes de preparatoria que se ubican en el nivel máximo de educación obligatoria aumenta conforme aumentan las industrias manufactureras y esto puede tener lógica, según datos del INEGI el porcentaje de personas que viven en la ruralidad en promedio en nuestro clúster es de 32% un numero que es algo elevado, las personas que viven en zonas rurales, difícilmente acceden a educación superior, lo que los deja solo con la preparatoria para los que quieran estudiar, esto haría que se demandara mas educación de este tipo, además, podemos sumar que la mayoría de industrias piden preparatoria como un mínimo para mano de obra.

Se ha observado un aumento en el número de maestros de preparatoria, aunque la situación varía entre las diferentes entidades.

1. **Estado de México:** Durante el segundo trimestre de 2024, el Estado de México reportó la mayor cantidad de profesores de preparatoria con **60k** docentes, aunque hubo una disminución de **9.28k** en comparación con el primer trimestre de 2021
2. **Puebla:** Se ubicó como uno de los estados con un número significativo de maestros, con **16k** docentes en el mismo periodo. Sin embargo, no se especifican cambios porcentuales recientes en este estado.
3. **Guerrero, Michoacán y Oaxaca:** La información específica sobre el aumento o disminución en el número de maestros en Guerrero, Michoacán y Oaxaca no se detalla en los resultados disponibles. Sin embargo, es importante señalar que estos estados generalmente enfrentan desafíos relacionados con la infraestructura educativa y la capacitación docente.

Nota* Aquí si bien puede que haya un sesgo en la regresión dado que hay un gran numero de maestros en Puebla y Estado de México, los datos también ponen a Michoacán dentro de los primeros 10 con mas maestros en la república, Oaxaca y Guerrero por su parte no están en malas posiciones, pero no son tan significativas sus cifras, estos números podrían jalar la regresión y causar que sea una variable significativa.

Grafica 4: Numero de Profesores de educación media superior



Ahora hablaremos de los profesionistas la situación en General es la siguiente para estos estados.

1.- Estado de México: **Crecimiento y Retos.** El Estado de México es uno de los estados más poblados del país y cuenta con un gran número de instituciones educativas que forman profesionales en diversos campos. Sin embargo, el crecimiento del empleo formal es desigual y algunos sectores enfrentan desafíos como el empleo informal y oportunidades insuficientes para los graduados. **Empleo formal.** A pesar de la gran cantidad de especialistas, muchos enfrentan dificultades para encontrar un trabajo que se ajuste a su educación.

2.- Puebla: **Incremento de la Formación Profesional.** La mayor matrícula en las universidades y centros de formación técnica de Puebla ha contribuido al incremento en el número de profesionales. Sin embargo, también enfrenta problemas como el desempleo juvenil y la migración de profesionales a otros países en busca de mejores oportunidades. **Mercado laboral:** La oferta laboral en Puebla ha aumentado, pero no siempre coincide con la demanda del mercado, lo que puede llevar a la saturación de algunas ocupaciones.

3.- Guerrero: **Desafíos estructurales.** Guerrero enfrenta desafíos importantes en el desarrollo económico y educativo. A pesar de las instituciones educativas, el país enfrenta dificultades para retener profesionales debido a la falta de oportunidades laborales adecuadas. **Inmigración.** Muchos jóvenes optan por emigrar a otros estados o incluso al extranjero en busca de mejores condiciones laborales.

4.- Michoacán: **Crecimiento moderado.** El número de profesionales en Michoacán ha crecido moderadamente debido a esfuerzos educativos y programas de capacitación. Sin embargo, el país aún enfrenta desafíos relacionados con la violencia y la inseguridad, que pueden afectar las oportunidades de empleo. **Medidas locales:** El país está trabajando para promover el

emprendimiento y mejorar las condiciones laborales, lo que puede alentar a más jóvenes a permanecer en el país.

5.- Oaxaca: **Cuestiones socioeconómicas.** Oaxaca tiene una de las tasas más altas de pobreza y desigualdad en México. A pesar del aumento de la educación vocacional en varias universidades e instituciones técnicas, las oportunidades de empleo aún son limitadas. **Desempleo e Inmigración:** Debido a la falta de oportunidades adecuadas, muchos profesionales oaxaqueños buscan trabajo fuera del país.

De esta manera, aunque el número de profesionales capacitados en estos estados ha aumentado, también existen desafíos importantes que afectan su capacidad para encontrar un empleo adecuado y alentar su crecimiento. Esta situación está influenciada por el trabajo informal, la migración a otros estados o países en busca de mejores oportunidades y las condiciones socioeconómicas adversas son factores que influyen en esta situación lo que puede causar una sensación en los jóvenes de que esta no sea una prioridad y los alente a conseguir un trabajo mas rápido en alguna industria.

Ahora en el tema ambiental, dado que también resulto ser significativo, los estados analizados ofrecen un panorama complejo de las regulaciones ambientales y su impacto en el desarrollo industrial.

En algunos estados, como Guerrero y Puebla, las regulaciones pueden ser más flexibles, lo que permite que la industria crezca, pero a costa del medio ambiente. En contraste, estados como Michoacán y Oaxaca tienen regulaciones más estrictas para proteger los recursos naturales, lo que puede limitar el crecimiento industrial, pero fomentar prácticas más sostenibles.

Para el Estado de México tiene leyes ambientales diseñadas para proteger el medio ambiente, pero también enfrenta desafíos en su implementación. Las regulaciones son relativamente estrictas y pueden dificultar el desarrollo de nuevas industrias si no se cumplen los estándares necesarios. Ahora el impacto en la industria que a pesar de las regulaciones, la alta densidad de población y la necesidad de desarrollo económico han llevado a un crecimiento industrial significativo, aunque a menudo resulta en tensiones entre desarrollo y conservación.

Conclusión

El análisis espacial de la producción en el sur de México permite identificar los principales factores que influyen en la concentración de la actividad industrial en la región, resaltando la interacción entre factores socioeconómicos, demográficos y ambientales. Esta investigación aborda una pregunta fundamental: comprender por qué se concentran los conglomerados manufactureros en ciertos estados y que características como la educación, los recursos naturales, la densidad de población y las leyes ambientales dan forma a este fenómeno. Se lograron resultados significativos mediante una metodología rigurosa, incluido el uso de herramientas como GeoDa y Python, así como la aplicación de modelos de regresión espacial. Los resultados confirman que factores como la disponibilidad de minerales, la presencia de profesores de secundaria, la densidad poblacional y las regulaciones ambientales inciden directamente en la ubicación y desarrollo de las industrias manufactureras. especialmente:

1. Población: La densidad de población se considera un factor decisivo ya que proporciona un gran mercado laboral atractivo para la industria. Los estados más poblados de la región analizada, como el Estado de México y Puebla, destacan por su alta concentración de industrias manufactureras.
2. Educación: La disponibilidad de docentes en los niveles de educación primaria, secundaria y media superior es fundamental. La relación entre educación e industria se ve reforzada por la necesidad de trabajadores con un nivel mínimo de educación.
3. Recursos naturales: Las actividades mineras en estos estados, aunque limitadas, proporcionan materias primas para el proceso de fabricación, siendo Guerrero un ejemplo importante.
4. Regulaciones ambientales: Las leyes y restricciones varían de un estado a otro, desde políticas más flexibles para fomentar el crecimiento industrial hasta regulaciones estrictas que equilibran el desarrollo y la sostenibilidad.

Estos resultados no sólo confirman la existencia de patrones espaciales en la distribución de los sectores manufactureros, sino que también señalan la importancia de tener en cuenta factores distintos de los puramente económicos, como la educación y la sostenibilidad ambiental, en la formulación de políticas públicas. Para finalizar, esta investigación muestra que el desarrollo manufacturero es un fenómeno multifacético influenciado por variables demográficas, educativas, ambientales y económicas. Comprender estos factores es esencial para promover un crecimiento equilibrado y sostenible en las regiones subdesarrolladas. Además, los resultados exigen más investigaciones en el futuro, incluyendo aspectos como la infraestructura industrial, la integración de la cadena de producción y el impacto de políticas gubernamentales específicas. Una comprensión integral de estos elementos es esencial para promover un desarrollo económico más justo y competitivo en México.

Referencias

De Estadística y Geografía, I. N. (s. f.). *Buscador Sitio INEGI*.

<https://www.inegi.org.mx/app/buscador/default.html?q=poblaci%C3%B3n+por+estado>

Minería. Cuéntame de México. (s. f.).

<https://cuentame.inegi.org.mx/economia/secundario/mineria/default.aspx?tema=e>

Construcción. Cuéntame de México. (s/f). Org.mx. Recuperado el 25 de noviembre de 2024, de

<https://cuentame.inegi.org.mx/economia/secundario/construccion/default.aspx?tema=e>

Consulta interactiva de datos. (s/f). Org.mx. Recuperado el 25 de noviembre de 2024, de

https://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?

Límites de entidades. (s/f). shapes. Recuperado el 25 de noviembre de 2024, de

<https://shapesdemexico.wixsite.com/shapes/entidades-federativas>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (s/f). *Tabulados Interactivos-Genéricos*. Org.mx. Recuperado el 25 de noviembre de 2024, de

<https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=8c29ddc6-eeca-4dcc-8def-6c3254029f19>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (n.d.). *Indicador Trimestral de la Actividad Económica Estatal*. Org.mx. Recuperado el 25 de noviembre de 2024, from

<https://www.inegi.org.mx/temas/itaee>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (n.d.-b). *Tabulados Interactivos-Genéricos*. Org.Mx. Recuperado el 25 de noviembre de 2024, from

<https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=ac13059d-e874-4962-93bb-74f2c58a3cb9>

De Estadística y Geografía, I. N. (s. f.-b). *Tabulados Interactivos-Genéricos*.

https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Hogares_Hogares_15_9954f9c6-9512-40c5-9cbf-1b2ce96283e4&idrt=54&opc=t

Información por entidad. Cuéntame. (s. f.).

<https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/default.aspx?tema=me>

(N.d.). Gob.Mx. Revuperado el 25 de Noviembre, 2024, from

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/769348/Directorio_de_la_Mineria_2022.pdf

colaboradores de Wikipedia. (s. f.). *Anexo:Entidades federativas de México por superficie, población y densidad* - Wikipedia, la enciclopedia libre.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Entidades_federativas_de_M%C3%A9xico_por_superficie,
_poblaci%C3%B3n_y_densidad](https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Entidades_federativas_de_M%C3%A9xico_por_superficie,_poblaci%C3%B3n_y_densidad)

Actividad minera. (s. f.). <https://beta.cuentame.inegi.org.mx/explora/economia/mineria/>

Revuelta Vaquero, B. (2022). La consolidación del Derecho Ambiental en México. Tendencias y desafíos. *Universidad Michoacana de San Nicolás*, 2448-5136.

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-51362022000200005&script=sci_arttext

Benita, F. J., & David, G. a. É. (n.d.). *Concentración de las industrias manufactureras en México: El caso de Zacatecas.*

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73722011000100003

Industrias Manufactureras: Salarios, producción, inversión, oportunidades y complejidad / Data México. (n.d.). Data México.

<https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/industry/manufacturing?occupationMetrics2=salaryOption&investmentFdiTime=Year>