

CASO ÍNDICE DE DESEMPEÑO LOGÍSTICO

Este caso se basa en el artículo de Azmat Gani (2017), que analiza si el desempeño logístico de los países, medido por el Logistics Performance Index (LPI) del Banco Mundial, está asociado con sus flujos de comercio internacional (exportaciones e importaciones). La pregunta guía es: si la logística (aduanas eficientes, infraestructura, trazabilidad, puntualidad) facilita operaciones confiables, ¿se refleja en mayores volúmenes de comercio?

Datos e indicadores:

El estudio utiliza el LPI como indicador sintético del rendimiento logístico. El LPI agrega seis dimensiones:

- 1) aduanas,
- 2) infraestructura,
- 3) envíos internacionales,
- 4) competencia/calidad de servicios logísticos,
- 5) rastreo y trazabilidad, y
- 6) puntualidad.

Informes más recientes (LPI 2023) confirman y actualizan estas dimensiones como referentes comparativos.

Metodología:

El trabajo emplea dos niveles de análisis. Primero, calcula correlaciones entre el LPI (global) y los flujos comerciales por país para evaluar fuerza y dirección de la asociación. Segundo, estima ecuaciones estándar de exportación e importación que incorporan el LPI y sus componentes como regresores, junto con variables de control macroeconómicas, con el fin de verificar si la relación se mantiene al aislar otros factores.

Resultados principales:

- i. El desempeño logístico total (LPI) muestra correlación positiva y estadísticamente significativa con exportaciones e importaciones; es decir, mejor logística  mayor comercio.
- ii. Varias dimensiones específicas (infraestructura, envíos internacionales, calidad/competencia, rastreo y puntualidad) presentan efectos positivos, sobre todo en exportaciones.
- iii. La evidencia reciente del LPI 2023 armoniza con estos hallazgos y enfatiza resiliencia y confiabilidad.

Implicaciones:

Para gobiernos y agencias de promoción, invertir en infraestructura, digitalización aduanera/ventanilla única, servicios logísticos competitivos y sistemas de trazabilidad puede impulsar la oferta exportable y reducir costos comerciales. Para empresas, operar en países/rutas con mejor LPI reduce la incertidumbre logística (mejores ETAs, seguimiento confiable), disminuye riesgos operativos y favorece la competitividad.

Limitaciones:

La correlación no implica causalidad. Aunque los modelos con controles refuerzan la asociación LPI-comercio, pueden existir variables omitidas (por ejemplo, acuerdos comerciales, shocks de demanda, estabilidad macro). Por ello, se recomienda complementar con diseños causales (por ejemplo, diferencias-en-diferencias, evaluación de eventos regulatorios) cuando se busque inferir efectos causales.

Análisis de correlación:

En un contexto estadístico, la correlación es una evaluación amplia de la posibilidad y la fuerza de la asociación entre dos variables.

La elección del análisis de correlación depende del tipo de datos disponibles. Este tema abarca los métodos para evaluar la correlación de dos o más variables continuas o jerarquizadas.

Datos de intervalo o continuos:

- Correlación de Pearson (r): Este método es adecuado para comparar variables continuas, en concreto datos de intervalo/razón, como puntuaciones en una prueba de 0 a 100. r de Pearson devuelve un valor entre -1 y 1 , donde 0 indica que no hay relación. A medida que el valor se aproxima a cualquiera de los extremos de 0 , se observa una relación lineal más fuerte, negativa (hacia -1) o positiva (hacia $+1$) entre ambas variables.
- Correlación parcial (p): La correlación parcial mide la relación lineal entre 2 variables continuas mientras se controlan otras variables continuas. Al igual que con las correlaciones de Pearson, las correlaciones parciales también caen dentro del rango de -1 y $+1$.

Datos ordinales o clasificados:

- Correlación de rangos de Spearman [ρ (rho) o r]: Mide la fuerza y la dirección de la asociación entre dos variables clasificadas. Para datos ordinales, clasificados u ordenados (datos con un orden definido, como cuando los tratamientos se clasifican según su efectividad del 1 al 5), se utiliza la correlación de rangos de Spearman. Al igual que las correlaciones de Pearson y las correlaciones parciales, los valores de la correlación de rangos de Spearman oscilan entre -1 y $+1$.

Análisis de regresión:

El análisis de regresión determina si existe una relación entre una variable dependiente y una o más variables independientes. A diferencia de la correlación, el análisis de regresión se emplea para la predicción y el establecimiento de causalidad.

- Definición de variable independiente: Las variables independientes, como su nombre indica, son variables que se encuentran en la relación entre dos o más variables independientes, lo que significa que su medición no depende de las demás variables. Por ejemplo, las variables independientes comunes incluyen factores demográficos como el género, la raza o la etnia. Estos factores o variables independientes generalmente se consideran inmutables y, por lo tanto, no cambian en función de las demás variables independientes de la relación.
- Definición de variable dependiente: Por el contrario, la variable dependiente es la variable en la relación influenciada por las otras variables, incluida la variable independiente y las posibles variables de confusión (aquellas que tienen una relación con las variables independientes y dependientes o las variables de control).

Tipos de regresión:

De manera similar a la discusión sobre correlación anterior, se utilizan diferentes tipos de análisis de regresión cuando están presentes diferentes tipos de variables.

- Regresión lineal simple: se utiliza cuando un tipo de datos de variable dependiente es continuo, como datos de peso o duración de la estadía, y hay 1 variable dependiente y 1 variable independiente continua.
- Regresión lineal multivariable: en este caso hay una variable dependiente continua pero muchas variables independientes continuas o categóricas.

- **Regresión logística:** se utiliza cuando el tipo de dato de la variable dependiente es categórico, abarcando datos nominales u ordinales, agrupados en categorías mutuamente excluyentes (como el grupo sanguíneo y el código postal), o dicotómico, con solo dos valores posibles, como si un paciente fuma (sí o no) o si la enfermedad está presente o ausente. La variable independiente puede ser continua o categórica. Por ejemplo, al comparar dos fármacos (independiente) en cuanto a la A1c (variable independiente continua) y la mejoría de la diabetes, el resultado es si se logra la mejoría (sí o no, variable dependiente categórica).

Calificadores de salida estadística de correlación y regresión:

Significación estadística: La significación estadística, o el contexto adicional mediante el cual se evalúa el resultado estadístico, siempre debe incluirse en la presentación de cualquier resultado de análisis de correlación o regresión. La significación estadística se evalúa comúnmente mediante el valor p. La Asociación Americana de Estadística define el valor p como «la probabilidad, bajo un modelo estadístico específico, de que un resumen estadístico de los datos sea igual o mayor que su valor observado». Sin embargo, basarse únicamente en los valores p para la interpretación puede llevar a conclusiones incorrectas, ya que es propenso a diversos problemas.

Importancia clínica: La importancia clínica determina el grado en que un tratamiento o terapia tiene un efecto práctico y sustancial en el paciente. Aunque un tratamiento puede ser estadísticamente significativo, es esencial evaluar si tiene un impacto clínicamente sustancial en los resultados del paciente.

El tamaño del efecto es una métrica valiosa para indicar la significancia clínica. Cuantifica la magnitud de la diferencia o la fuerza de la asociación entre variables.

En lugar de basarse únicamente en los valores de p para determinar la significancia, se recomienda utilizar una combinación de valores de p y tamaño del efecto para evaluar con mayor precisión si los resultados podrían ser significativos, tanto estadísticamente (valor de p) como en términos de la diferencia entre las variables de interés (tamaño del efecto).

El tamaño del efecto se expresa como el coeficiente de correlación (r) para la correlación. El tamaño del efecto se expresa como el coeficiente de determinación (R^2) en la regresión lineal simple. En la regresión lineal multivariable, los tamaños del efecto son el eta cuadrado parcial (η^2_p). Para la regresión logística, el tamaño del efecto es la razón de probabilidades (odds ratio) para la regresión simple o ajustada para la multivariable.

Temas de preocupación:

Los propósitos de emplear el análisis de correlación y regresión son distintos. La correlación determina la fuerza y la dirección de una posible relación lineal entre dos variables. Por el contrario, el análisis de regresión se utiliza para estimar los parámetros de una ecuación lineal para predecir los valores de una variable en relación con la otra o para explorar una asociación entre el resultado y las variables independientes mientras se controlan los efectos de las diferentes variables.

Referencia:

Wisniewski, S. J., & Brannan, G. D. (2024). Correlation (Coefficient, Partial, and Spearman Rank) and Regression Analysis. StatPearls - NCBI Bookshelf. Recuperado de:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK606101/>