

# Artículo Regresión Cuantil una Introducción

Cristian Bolívar, Kenny Rodríguez, Juan David Borja, Fabián Salazar Figueroa

## Resumen

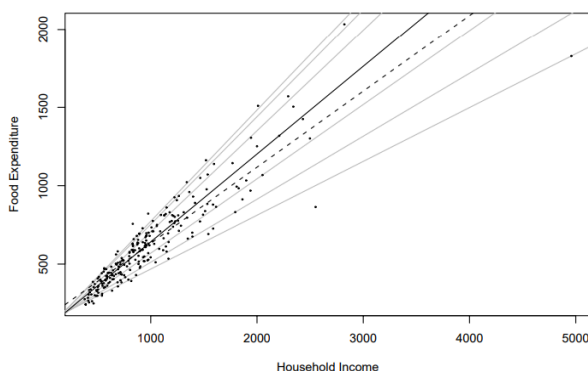
La regresión cuantil es el estimador de regresión mediana que minimiza una suma de errores absolutos, se ilustran con aplicaciones a modelos de pago de directores ejecutivos, gastos de alimentos y peso del bebé al nacer.

La regresión cuantil, introducida por Koenker y Bassett en 1978, amplía la estimación clásica de mínimos cuadrados de la media condicional a la estimación de múltiples modelos para diferentes funciones cuantiles condicionales. Se utiliza para modelar los cuantiles de la distribución condicional de una variable respuesta en función de covariables observadas. Este método se ilustra mediante aplicaciones a modelos de compensación de CEO, gastos alimentarios y peso al nacer.

La regresión cuantil se basa en optimización, definiendo los cuantiles como soluciones a problemas de minimización de errores ponderados. Esto proporciona estimaciones de la función de expectativa condicional, útiles para comprender cómo las covariables afectan diferentes partes de la distribución de la variable respuesta.

En aplicaciones empíricas, como el estudio de Engel sobre gasto en alimentos o el análisis de factores que influyen en el peso al nacer, la regresión cuantil ofrece una perspectiva más completa que la regresión de mínimos cuadrados, especialmente en la cola inferior de la distribución. Por ejemplo, revela diferencias significativas entre niños y niñas en diferentes cuantiles de peso al nacer, así como disparidades entre grupos raciales y efectos no lineales de la edad materna.

Veamos un ejemplo claro del uso de cuantiles en el análisis de Engel (1857), sobre la relación entre el gasto en alimentos de los hogares y el ingreso del hogar. En la siguiente figura trazamos los datos de Engel tomados de 235 hogares de clase trabajadora europeos. Siete líneas superpuestas en el gráfico de regresión cuantílica estimadas correspondientes a los cuantiles  $\tau$  en  $\{0.05, 0.1, 0.25, 0.5, 0.75, 0.9, 0.95\}$ . La mediana  $\tau=0.5$  se indica con la línea sólida más oscura; la estimación de mínimos cuadrados de la función de media condicional se traza como la línea discontinua.



Esta figura traza los datos tomados del estudio de Engel (1857) sobre la dependencia del gasto en alimentos de los hogares según el ingreso del hogar. La mediana  $\tau=0.5$  se indica con la línea sólida más oscura; la estimación de mínimos cuadrados de la función de media condicional se indica con la línea discontinua.

La literatura empírica en economía ha utilizado la regresión cuantil para abordar una amplia gama de temas, desde la discriminación laboral hasta la demanda de alcohol y la desigualdad de ingresos. Aunque su implementación en software estadístico no es tan amplia como la de la regresión de mínimos cuadrados, los métodos de inferencia asociados son robustos y cada vez más accesibles.

Los cuantiles representan puntos en una distribución donde cierta fracción de los datos cae por debajo de ese valor. Por ejemplo, el percentil 50 corresponde a la mediana, donde la mitad de los datos están por encima y la otra mitad por debajo. La regresión cuantil extiende estas ideas, estimando los cuantiles condicionales como funciones de covariables.

En una aplicación a la compensación de CEO según la capitalización de mercado de la empresa, se utilizan diagramas de caja para resumir la distribución de la compensación. Estos revelan una tendencia de aumento de la compensación con el tamaño de la empresa, junto con una dispersión creciente en los cuantiles más altos.

En el análisis del peso al nacer, la regresión cuantil ofrece una visión más completa de cómo diferentes covariables afectan a diferentes partes de la distribución del peso al nacer. Por ejemplo, la educación de la madre tiene un efecto uniforme en todo el rango de la distribución, mientras que la atención prenatal muestra efectos diversos según el cuantil.

La regresión cuantil ha sido ampliamente aplicada en economía laboral, finanzas y otras áreas, revelando efectos heterogéneos que pueden perderse en los análisis basados en la media condicional. Aunque su implementación en software estadístico puede ser limitada, los métodos de inferencia para la regresión cuantil son robustos y están bien establecidos.

Al relacionar el artículo con los temas vistos del curso de Análisis Cuantitativo, se evidencia que los cuantiles hacen parte del análisis descriptivo del conjunto de datos, el cual revela la agrupación de los datos por cuartiles, la media, desviación estándar, mínimos y máximos.

En resumen, la regresión cuantil ofrece una herramienta poderosa para explorar la relación entre variables, especialmente cuando se desea comprender cómo diferentes factores afectan a distintos segmentos de la distribución de la variable respuesta. Su aplicación en diversas áreas de la economía ha demostrado su utilidad para obtener una comprensión más completa de los fenómenos estudiados.