

# Análisis Espacial de la Influencia Escolar en los Precios de Bienes Raíces en Caguas Puerto Rico

Author: Javier Acosta Ortiz

Advisor: Raul Matos Flores, Ph.D.

Geospatial Science and Technology



## Abstracto

Son muchos los factores que pueden incidir en el valor de un inmueble residencial, entre estos la cercanía a servicios públicos como pueden ser escuelas. La presente investigación tiene como objetivo analizar si la cercanía a una institución de educación tiene alguna influencia en el valor de inmuebles residenciales en la municipalidad de Caguas. El análisis se llevó a cabo en la plataforma ArcGIS Pro y el apoyo del programa estadístico Gretl. Con estos se modeló espacialmente la relación entre los valores de ventas residenciales entre los años 2015 y 2021. Se midió la distancia de estas ventas a los planteles escolares más cercanos. Con estos valores se realizó un análisis de Mínimos Cuadrados Ordinarios el cual arrojó valores que lleva a concluir que la cercanía de una facilidad educativa no tiene influencia en el valor de un inmueble residencial.

## Introducción

Debido a la situación económica que ha impactado la isla de Puerto Rico en la pasada década, el Departamento de Educación de Puerto Rico ha tenido que adoptar un programa de cierre de planteles escolares. Este proyecto busca un ahorro en el presupuesto operacional de la agencia. Dada la naturaleza de la agencia, esta acción genera controversia ya que se contraponen el factor económico al del bienestar educativo. Estas acciones llevan a comprender que el cierre de una escuela contiene impactos espaciales de tipo económico y cultural. Esto crea inseguridades e interrogantes económicas como puede ser la de empleos por parte de maestros, de hogares o hasta de permanencia en sistemas educativos.

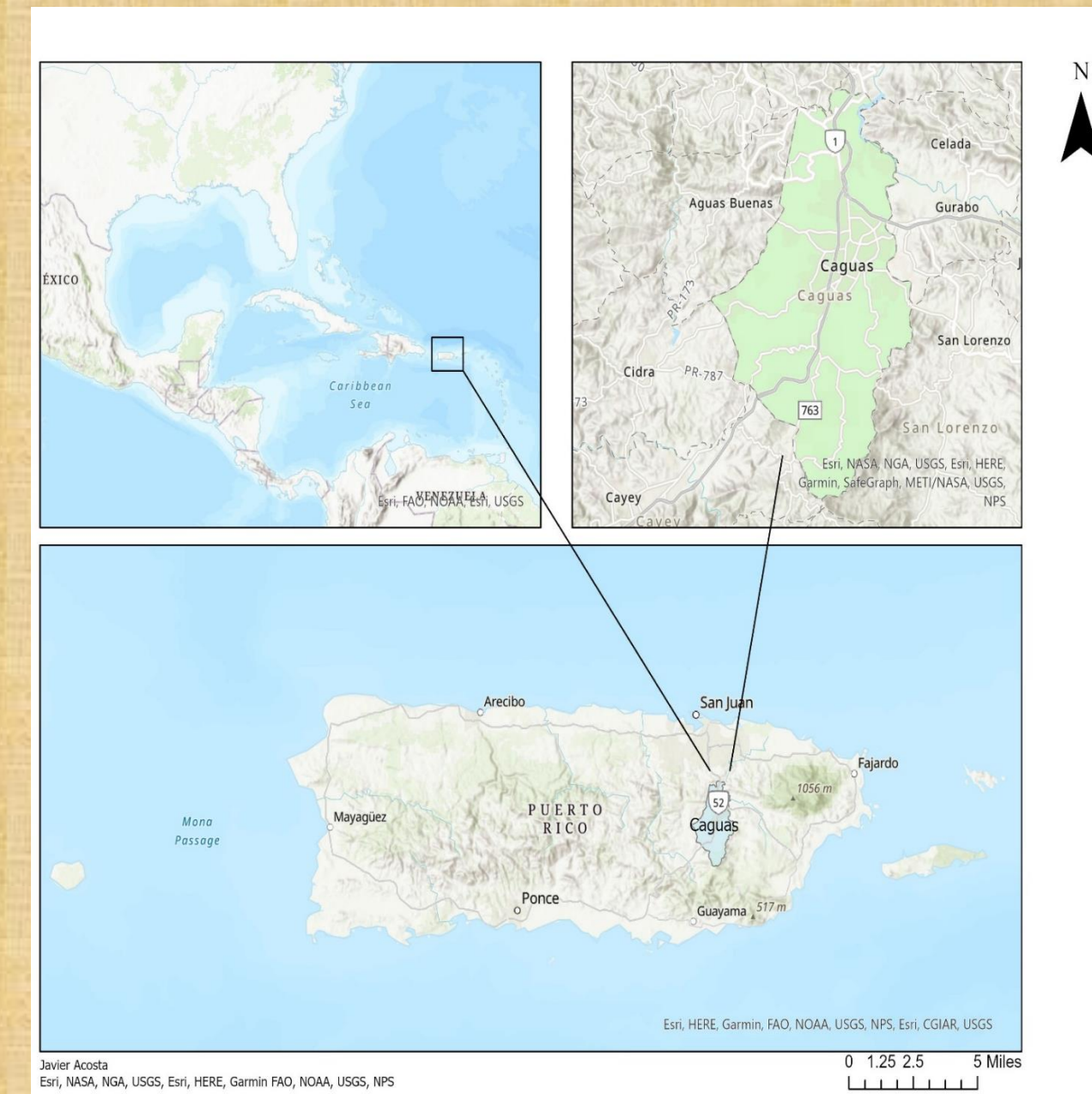
## Revision Literaria

El estudio de las relaciones entre valores de ventas residenciales y su cercanía a servicios públicos es amplia. Esta aseveración toma mucha fuerza en investigaciones realizadas en los Estados Unidos. Estas son bastante directas en cuanto a metodologías y resultados, sobretodo descuentan los aspectos sociales de las escuelas y los sectores a que le sirven.

Por ejemplo, Seo y Simmons [2] proveen información a que no solo el cierre escolar sino la calidad del sistema de educación tiene mucho en relación con el crecimiento de un espacio geográfico. Por otro lado, Bogart y Cromwell [3], delimitan como el sector de bienes raíces se ajusta a las necesidades de las comunidades. Ambos textos ayudan a entender que el sector de bienes raíces es uno ajustable debido a las necesidades de la comunidad. Al estos estudios ser realizados en los Estados Unidos, reflejan estas condiciones en ese país y no en la isla de Puerto Rico. Esto es debido a que la Isla es mucho más pequeña en tamaño y ha sido más afectada en las pasadas décadas por los cierres escolares que cualquier otro estado. Aquí es donde es importante discutir lo planteado por Rubiano et al. [4] quienes ponen en perspectiva que Puerto Rico sufre de una gran desorganización y falta de transparencia al momento de tomar decisiones tan importantes como lo es el cierre de una escuela.

## Problema

El estudio busca mostrar la influencia que las instituciones escolares tienen en los valores de venta de bienes raíces en la municipalidad de Caguas. Se desea observar el comportamiento del sector de bienes raíces, en particular el residencial, ante el cierre de planteles y si la cercanía de las instituciones propicia cambios positivos o negativos en los hogares de la municipalidad o si ninguno de estos factores causa algún cambio.



## Metodología

Para poder elaborar este proyecto se necesitó la creación de una base de datos geoespacial para sustentar el análisis geográfico. Esta base necesita datos del sector de bienes raíces y datos sobre las escuelas en la municipalidad de Caguas.

- Datos de bienes raíces, se logró obtener el registro de ventas de hogares en Caguas a través de un servicio privado pre-pagado.
- Se logró obtener datos de las escuelas abiertas en el municipio de Caguas a través de un catálogo en la página del Departamento de Educación de Puerto Rico.
- Se procedió a depurar la misma y corregir errores.
- Se llevó a cabo un proceso de georreferenciación utilizando el mapa de catastro de Puerto Rico y el número de catastro registrado en las viviendas.
- Este listado se referenció al listado de regreso a clases desplegado en la página principal del Departamento de Educación de Puerto Rico.
- Se observó un listado de cierres escolares en la red noticiaria de Puerto Rico para confirmar las instituciones escolares cerradas.
- Se llevó a cabo el mismo proceso de georreferenciación para las instituciones escolares utilizando la herramienta de "Google Earth".
- Se utilizó la herramienta de cercanía (Near) para obtener las distancias de los hogares a las instituciones escolares.
- Se llevó a cabo un análisis de puntos calientes para observar cómo se comporta la distribución de datos en la municipalidad.
- se realizó el análisis de regresión que permitiría observar la relación existente, si alguna, entre el precio de las viviendas y su cercanía a las instituciones escolares.

```

Model 1: OLS, using observations 1-1772
Dependent variable: Sale_Price

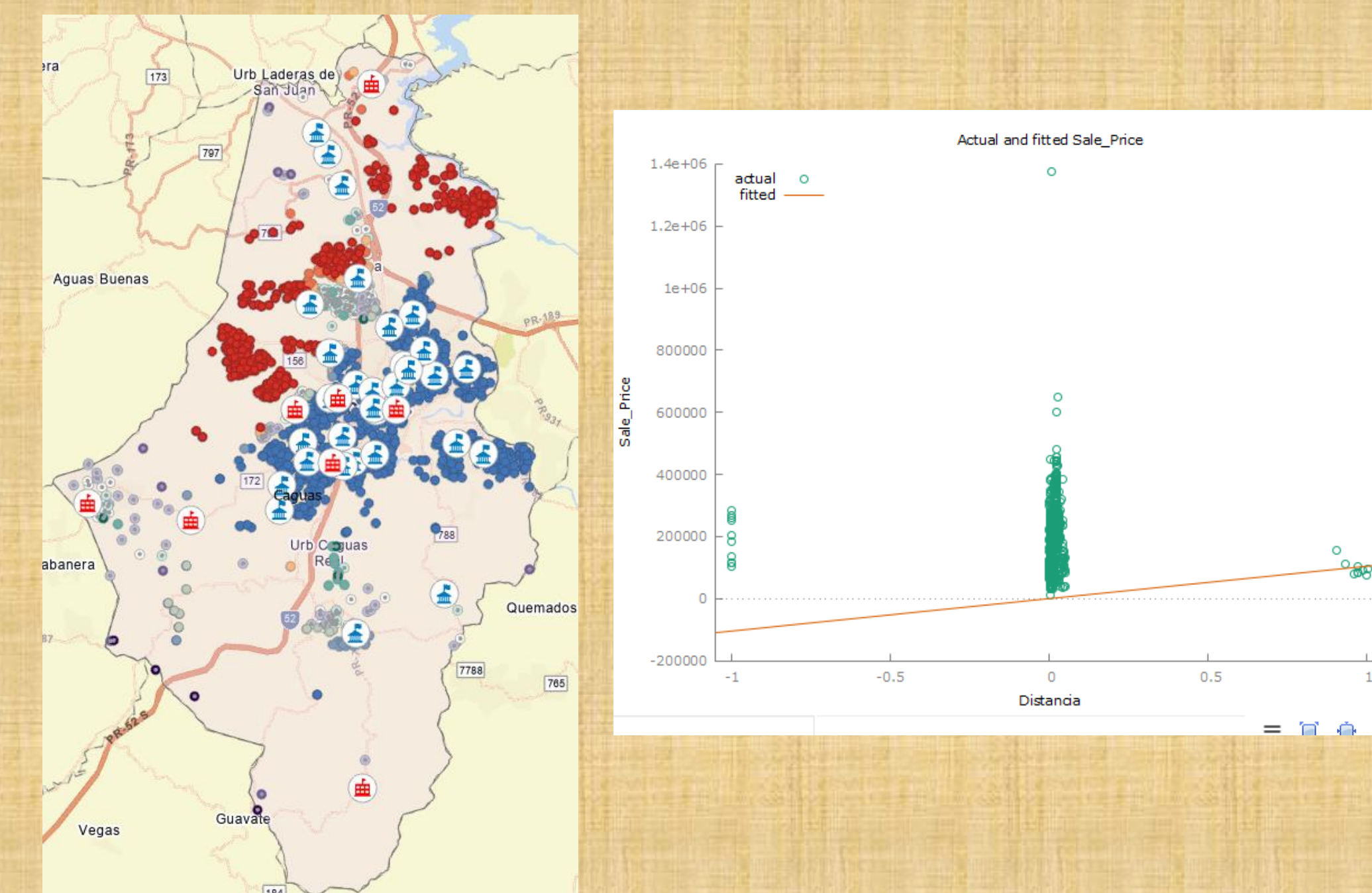
      coefficient   std. error   t-ratio   p-value
-----
Distancia      104467      39050.2    2.675    0.0075 ***

Mean dependent var      147107.3   S.D. dependent var      83656.44
Sum squared resid      5.05e+13   S.E. of regression      168925.6
Uncentered R-squared    0.004025   Centered R-squared      -3.077486
F(1, 1771)              7.156751   P-value(F)              0.007537
Log-likelihood          -23843.80   Akaike criterion        47689.60
Schwarz criterion       47695.08   Hannan-Quinn            47691.63
    
```

## Resultados y Discusiones

Las observaciones han resultado ser muchas y variadas.

- En la creación de la base de datos se observó que el 50% de los mismos no estaban completos.
- El análisis realizado de puntos calientes a simple vista provee un patrón curioso. Este patrón muestra que los hogares vendidos en un valor más alto se encuentran más lejos de las instituciones escolares.
- A base de la realización del análisis de regresión, se utilizó la variable de precio de las viviendas como aquella dependiente de la distancia.
- Los patrones observados son dos: el rendimiento del coeficiente de correlación al cuadrado (R2) y el comportamiento de los datos en la gráfica de dispersión.
- Se estableció como regla que el coeficiente de correlación al cuadrado debería contar con un valor de .70 (70%) para asumir una relación fuerte entre las variables.
- En el gráfico de dispersión se espera observar si la nube de datos se comporta de manera positiva o negativa a lo largo de la línea de regresión.
- Al analizar el valor del rendimiento del modelo R2 se encontró que es de 0.004. Esto implica que el 004% de los datos observados atribuyen la fluctuación de los precios de los hogares a la cercanía con las escuelas en la municipalidad de Caguas.
- Se observa que los datos no guardan un patrón de similitud con la misma. Los datos en esta grafica se concentran en el centro de la línea de regresión y se dirigen hacia arriba en vez de inclinarse hacia los lados
- El modelo de regresión analizado es bastante consistente en presentar que entre las variables de precio y distancia en este caso no se puede establecer una relación o dicha relación es bastante débil.



## Conclusiones

Basado en los datos analizados se concluye que la hipótesis de que existe relación entre la cercanía de los hogares a las instituciones escolares y que esta cercanía afecta el precio de bienes raíces en el municipio de Caguas, no se puede sostener. Las lecturas realizadas para formar el cuadro teórico de este estudio proveen un vistazo a un espectro escolar ajeno a la isla de Puerto Rico. Este espectro, provee la base fundamental para llevar a cabo una línea de pensamiento para llegar a pensar que si en efecto existe una relación entre ambas variables. Sin embargo, en Puerto Rico la situación no es igual. A base del marco teórico creado para la Isla, se entiende que la ausencia de esta relación se extiende más allá del hecho de la carencia de estándares para los datos, las instituciones y el recurso educativo.

## Agradecimientos

Se le quiere agradecer primero al profesor Raúl Matos Flores por su excelencia y profesionalismo en la guía de este trabajo. De igual forma, se le agradece a Luis Abreu & Associates por su indudable profesionalismo en aclarar las dudas pertinentes a los datos de bienes raíces encontrados.

Por ultimo, se le agradece a la Universidad Politécnica de Puerto Rico por brindarme la oportunidad de crecer y formar una Carrera en un ambiente enriquecido de intelecto y profesionalismo.

## Contribuciones Futuras

Continuar la línea investigativa de [3] y [6] e intentar observar un probable análisis del efecto transversal que ocurre en la población al cerrar la única escuela disponible en un sector poblacional. De igual forma, observando el estudio realizado por Lytton [7] se podría llevar a cabo un análisis económico en la redistribución estudiantil de las instituciones, para observar los cambios en las escuelas de un antes en comparación a los tiempos actuales. Si existe un cambio de paradigma en términos de tiempos pasados y actuales hacia el favorecer la cercanía a instituciones escolares. Por otro lado, se podría observar el comportamiento poblacional con relación a las instituciones escolares. De esta forma, añadiendo a lo estudiado por [8] sobre el efecto transversal de la baja población y el cierre escolar.

## Referencias

1. Y. Seo y R.A. Simons, "The effects of school quality on residential sales price," *Journal of Real Estate Research*, vol. 31, no. 3, pp. 307-328, jul. 2009.
2. W. T. Bogart y B.A Cromwell, B. A., "How much is a neighborhood school worth?" *Journal of Urban Economics*, vol. 47, no. 2, pp. 280-305, mar. 2000. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1006/Juec.1999.2142>
3. D. Rubiano et al., "Cierre de escuelas públicas en Puerto Rico: Impactos Comunitarios y Recomendaciones," Berkeley, California, San Juan, Puerto Rico, Informe Investigativo. Ago. 2020.
4. M. De la Torre y J. Gwynne, "When schools close: effects on displaced students in Chicago public schools," Consortium of Chicago School Research, oct. 2009. [En línea]. Disponible en: <https://consortium.uchicago.edu/publications/when-schools-close-effects-displaced-students-chicago-public-schools#:~:text=One%20year%20after%20school%20closings,%2Da%2Dmonth%20in%20math>
5. M. Lytton, "Have all the Costs of Closing a School Been Considered?" *OECD iLibrary*, 01-sep-2011. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.1787/5kg5c8bwqs31-en>
6. W. Goudy, W. Drier, y R. Decker, "Population decline and the closing of schools," presentado en la 57ª Reunión Anual de la Sociedad Rural Sociológica, Portland, Oregon, 1994.