

DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN DEL
OBSERVATORIO DE ASUNTOS POLÍTICOS

SERIE 3 - N° 2

Localización y concentración electoral en Bogotá

Aportes metodológicos y hallazgos
empíricos de las elecciones al Concejo
de Bogotá de 2024 mediante el uso y
evaluación del cociente de localización



DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN DEL OBSERVATORIO DE ASUNTOS POLÍTICOS
SERIE 3 – NÚMERO 2

Localización y concentración electoral en Bogotá

Aportes metodológicos y hallazgos empíricos de las
elecciones al Concejo de Bogotá de 2023 mediante el
uso y evaluación del cociente de localización

Alcalde Mayor de Bogotá, D. C.

Carlos Fernando Galán

Secretario Distrital de Gobierno

Gustavo Quintero

Director de Relaciones Políticas

Carlos Aparicio Patiño

Observatorio de Asuntos Políticos

Alejandra Blanco || Camilo España Vera

Giselle Hoyos || Marco Jiménez

Cristina Narváez || Miguel Olaya

Elaborado por:

Miguel Olaya || miguel.olaya@gobiernobogota.gov.co

Este documento es producto del Proyecto de Inversión 8020 de 2024.

*Corresponde a las líneas de investigación **Sistema electoral** y*

Comportamiento político del Observatorio.

Bogotá, D. C., 2025



RESUMEN

Localización y concentración electoral en Bogotá: Aportes metodológicos y hallazgos empíricos de las elecciones al Concejo de Bogotá de 2023 mediante el uso y evaluación del cociente de localización

Este documento propone un marco metodológico que mide y evalúa la dimensión territorial del voto a partir de la adaptación del cociente de localización (LQ), una herramienta aún no aplicada al análisis electoral. Tras hacer una revisión crítica de algunas técnicas de medición de concentración y dispersión del apoyo político, se muestra cómo adaptar el LQ al ámbito electoral usando la proporción de votos de cada concejal en cada localidad frente a su total distrital y la de votos válidos de la localidad en el total de la ciudad. El análisis se complementa con las pruebas estadísticas propuestas por Guimarães et al. (2009), que sirven para establecer los casos significativos de sobrerrepresentación y concentración. Los resultados muestran que alrededor de una quinta partes de los cocientes por localidad de los concejales de Bogotá elegidos en 2023 supera un umbral de significancia de 95%. También se muestra un ejemplo de las medidas de concentración dentro de la localidad. Los hallazgos subrayan la utilidad del LQ como herramienta descriptiva e inferencial en geografía electoral, capaz de orientar preguntas futuras y apoyar el diseño de estrategias de campaña y de rendición de cuentas local.

Localización y concentración electoral en Bogotá: Aportes metodológicos y hallazgos empíricos de las elecciones al Concejo de Bogotá de 2023 mediante el uso y evaluación del cociente de localización

Contenido

Introducción	5
Antecedentes y referentes	7
Geografía electoral: de la cartografía a la explicación espacio-política.....	7
Medir la concentración electoral	9
El cociente de localización	12
Metodología	15
Fuentes de datos	15
Variables.....	16
Cálculo de indicadores	17
Limitaciones: sensibilidad y recomendaciones	19
Resultados	20
Matriz de localización por localidad	20
Localización significativa en Ciudad Bolívar	22
Concentración significativa en Ciudad Bolívar.....	23
UPZ de mayor localización electoral.....	24
Conclusión.....	25

Tablas

Tabla 1. Cociente de localización electoral de concejales o coaliciones por localidad de Bogotá D. C. en las elecciones de 2023	21
Tabla 2. Concejales y coaliciones con mayor localización en Ciudad Bolívar	22
Tabla 3. Concentración electoral del concejal A en Ciudad Bolívar por UPZ	23
Tabla 4. Concentración electoral del concejal B en Ciudad Bolívar por UPZ	23
Tabla 5. Localización electoral del concejal A en Ciudad Bolívar.....	24

Una limitación más grave y fundamental del [uso de coeficientes de localización] es que ayudan poco a identificar las relaciones de causalidad. Son esencialmente dispositivos mecánicos con los que se pueden procesar hechos empíricos para revelar ciertas tendencias o regularidades estadísticas. [...] Sin embargo, hay que recordar que ni los mapas ni los coeficientes correspondientes explican o identifican las fuerzas económicas y de otro tipo que interactúan para producir estas tendencias y regularidades. [...] Esto no quiere decir que los distintos coeficientes no sean valiosos para el analista regional como ayuda para ordenar y clasificar datos empíricos y para decidir qué vías de investigación futura pueden ser fructíferas. Sin embargo, deben comprenderse las limitaciones definitivas de las medidas y no deben considerarse como atajos para llegar a conclusiones que solo pueden derivarse de análisis más básicos.

Walter Isard, *Methods of Regional Analysis*
(1960, 266-269)

Traducción propia

Introducción

La geografía electoral es indispensable para interpretar el comportamiento político de los actores en sistemas democráticos. Sin embargo, la literatura sobre sistemas de partidos y el desempeño electoral ha tendido a enfocarse en la forma como los partidos logran apoyos homogéneos en todo el territorio. Aunque es útil como un indicador de institucionalización democrática, competencia programática y estabilidad política, esta perspectiva resulta insuficiente para explicar las dinámicas políticas en contextos subnacionales donde la representación necesariamente muestra anclajes locales.

Para el análisis de la actividad de los actores políticos en Bogotá D. C. no basta con saber cuán dispersa o concentrada fue la votación de un actor político en el nivel agregado. Lo relevante es saber dónde, territorialmente, se encuentra la base de apoyo de cada uno, cuáles son los espacios en los que su presencia fue significativamente más fuerte. Intuitivamente, el problema suele abordarse en números absolutos, lo que acaba por privilegiar los sectores que son más voluminosos electoralmente, a pesar de sus diferencias en tamaño poblacional o su tasa de participación. Esto también privilegia a los actores políticos que obtuvieron una mayor votación.

En este artículo se propone un marco metodológico para abordar de forma rigurosa la dimensión territorial del voto a partir de la adaptación del **cociente de localización**, una herramienta común en economía regional que

no se ha usado en el estudio electoral. En pocas palabras, se construye una medida que identifica las zonas en las que un actor político obtuvo un respaldo desproporcionado en relación con su propio desempeño global. La medida también permite contrastar unidades geográficas o actores políticos transversalmente. Además, se complementa con pruebas de significancia estadística que permiten distinguir los patrones que realmente indican un efecto de sobrerrepresentación de los que son atribuibles al azar.

El objetivo general de este documento es aplicar una metodología robusta para medir y evaluar la localización del voto en las elecciones al Concejo de Bogotá de 2023 de manera que permita identificar las bases territoriales de los actores políticos. Para ello, se propone, en primer lugar, revisar críticamente los métodos existentes de medición de concentración electoral; en segundo lugar, adaptar el cociente de localización al contexto electoral, incluyendo sus pruebas estadísticas; finalmente, compartir los resultados de aplicar este enfoque a los datos de votación de Bogotá en 2023.

No es un objetivo de este documento suministrar respuestas a las causas de las dinámicas políticas, pero sí un elemento que permita tener una noción más precisa y rigurosa del panorama. Y eso significa que podrán hacerse mejores preguntas. En este sentido, el documento es útil para quienes dialogan permanentemente con los actores políticos, estudian la representación o participan en procesos de rendición de cuentas a nivel local.

El autor agradece los comentarios que amablemente hizo la profesora Carolina Luque, de la Universidad EAN.

Antecedentes y referentes

En esta sección se revisarán los antecedentes teóricos y metodológicos que sustentan el análisis del poder electoral territorializado. Primero, se explora la evolución de la geografía electoral para luego adentrarse en algunos ejemplos de técnicas cuantitativas que se han usado para medir la concentración y dispersión del comportamiento electoral y que han servido como referentes.

Geografía electoral: de la cartografía a la explicación espacio-política

La geografía electoral es una subdisciplina de la geografía política que estudia sistemáticamente las elecciones desde una perspectiva espacial. Su interés central ha evolucionado desde limitarse a hacer mapas de votos (la simple geografía descriptiva de las votaciones) hacia buscar correlacionar patrones espaciales con factores sociodemográficos y entender de qué manera otros aspectos localizados influyen en las preferencias y comportamientos políticos.

Se entiende que la geografía electoral comenzó con André Siegfried. A comienzos del siglo XX, este economista analizó el voto en la Francia de la Tercera República, comparando mapas de resultados con variables espacializadas físicas y sociales. Aunque no realizó análisis estadísticos, estableció la idea de que las diferencias en ocupación y geografía física podían explicar patrones de

apoyo (Siegfried (1913) citado por Sonnleitner (2013, 101-102; 106) y Forest (2017, 2-3)).

En la tradición angloparlante, John K. Wright realizó, en 1932, mapas detallados de votación al Senado de Estados Unidos, introduciendo la noción de “voto legislativo” y marcando el paso de tratar resultados agregados como mero reflejo de preferencias (Wright (1932) citado por Forest (2017, 2-4)). Durante las décadas de 1950 y 1960, con el auge de métodos cuantitativos, los geógrafos electorales comenzaron a emplear la estadística espacial, aunque la explosión de datos de encuestas llevó a gran parte de la investigación a depender más de estos instrumentos que de otras fuentes de datos (Forest 2017).

Según Forest (2017) es posible identificar tres grandes líneas de investigación en la geografía electoral contemporánea: la geografía de las votaciones, la influencia de la geografía en el voto y la geografía de la representación.

La **geografía de las votaciones** se ocupa de la representación visual de los resultados electorales, integrando cada vez más herramientas digitales que han facilitado el mapeo de votos y, sobre todo, lo han incorporado cada vez más al lenguaje periodístico (Forest 2017, 3-6).

En la **influencia de la geografía en el voto** se entiende “geografía” como factores históricos o socioeconómicos susceptibles de ser geolocalizados (Forest 2017, 6-7). En esta línea, la obra de Cox (1969) fue pionera al modelar a los votantes como “nodos” en redes de comunicación integrando métodos cuantitativos con enfoques de sociología política. Para Cox, la proximidad geográfica y los lazos sociales moldean las decisiones de los votantes. Su obra ha sido sumamente influyente (Pattie y Archer 1998).

Finalmente, la **geografía de la representación**, en la que dominan los estudios sobre sistemas uninominales mayoritarios. Para Forest, la popularidad de este enfoque obedece a razones prácticas y académicas que se explican por la disponibilidad de datos detallados para cada distrito, lo que facilita análisis cuantitativos y comparaciones espaciales más detalladas. Una síntesis de las dos tendencias anteriormente descritas. También, según este autor, es un enfoque popular porque muchos de sus investigadores residen en naciones con sistemas uninominales mayoritarios, por lo que orientan su agenda de investigación hacia su entorno inmediato. Forest no desconoce que también existen trabajos sobre sistemas proporcionales o casos de referendos (2017, 8-12). En resumen, en este enfoque impera la necesidad de comprender, además de

dónde se vota o por qué se vota, el efecto de representatividad que producen las formas de contar los votos.

Medir la concentración electoral

A continuación, se mostrarán dos enfoques para cuantificar la concentración electoral en un territorio que han sido usados en la ciencia política. Mientras el primero tiene un enfoque exclusivamente de “nacionalización”, el segundo también contempla la “localización”.

La nacionalización de los partidos: operacionalización de un concepto

La “nacionalización de los partidos” se considera un indicador de gran interés en los estudios comparados pues permite “distinguir unos sistemas de partidos de otros en aspectos que tienen implicaciones para la gobernabilidad y la representación política” (Alemán y Kellam 2008, 193). También permite analizar la competencia entre partidos como un problema de oferta y demanda en diferentes niveles territoriales (Kasuya y Moenius 2008, 126). En general, este concepto se entiende como el grado en el que las unidades subnacionales se aproximan a los patrones de votación nacionales, que se mide como el nivel absoluto de apoyo para los diferentes partidos en las unidades subnacionales (Schattschneider 1960) (Sundquist 1973).

En 2003, Jones y Mainwaring mostraron su interés por lo que consideraban un problema que generaba poca atención en el estudio de la política comparada. Para comenzar, consideraron que la mayoría de las medidas previas de nacionalización de partidos tenían deficiencias significativas para comparar, por ejemplo, partidos de tamaños desiguales. En consecuencia, propusieron abordar el problema usando el coeficiente de Gini, que es probablemente la medida de desigualdad por antonomasia. Dado que esta medida muestra el grado de desigualdad, Jones y Mainwaring le restan a 1 dicho resultado para dar cuenta del nivel de igualdad. Así se creó el “puntaje de nacionalización de partido” (PNS por sus siglas en inglés, party nationalization score).

Jones y Mainwaring reconocieron algunas limitaciones de la medida que propusieron. Por ejemplo, que no mide la homogeneidad programática o la cohesión interna de un partido. Aclaran también que, “como punto de par-

tida”, solo analizan elecciones de las cámaras bajas de ciertos países latinoamericanos, entendiendo que las elecciones para el senado y, especialmente, la presidencia puede tener “lógicas idiosincráticas” debido a la importancia de las candidaturas individuales, coaliciones y otros incentivos para el voto estratégico (2003, 145). Por último, señalan que el uso del coeficiente de Gini puede no funcionar bien a la hora de comparar países con un gran número de unidades geográficas, aunque en sus pruebas no encuentran una excesiva sensibilidad (2003, 147).

Más adelante, Daniel Bochslers (2010) cuestionó la medida de Jones y Mainwaring considerando dos limitaciones fundamentalmente: no tienen en cuenta las diferencias en el tamaño de las unidades territoriales y una excesiva sensibilidad al número de unidades territoriales.

Si bien Jones y Mainwaring hablaron de “defender vigorosamente” la idéntica ponderación de cada unidad territorial (2003, 161), sin importar su tamaño, para Bochslers esto es un problema muy grave. Por ejemplo, un bastión electoral fuerte en una unidad pequeña o de baja población afecta el resultado de la nacionalización de la misma manera que un bastión en una unidad grande y densamente poblada. Además, considera que una medida debería reflejar la homogeneidad territorial del apoyo electoral, independientemente de las fronteras administrativas, que podrían cambiar por decisiones políticas o por la forma de reportar la información, y afectar los valores de nacionalización. Como solución, propone un “puntaje de nacionalización de partido con unidades ponderadas”, que llama PNSW (2010, 161-162).

En contra de la opinión de Jones y Mainwaring (2003, 147), Bochslers sí considera que el PNS es sensible al número de unidades. Según él, debido a que las diferencias dentro de las unidades más grandes se omiten al agregarse, si se calcula la variación entre un mayor número de unidades más pequeñas (un nivel de desagregación más fino), la variación observada será mayor que si se calcula con un número menor de unidades más grandes. La nacionalización, por su parte, será menor. Corregir estos efectos es muy importante para el enfoque comparativo. Para controlar este efecto de granularidad y hacer que las puntuaciones sean comparables, estandariza el número de unidades territoriales de un país a únicamente 10. A este segundo indicador, lo llama PNS₁₀ (Bochslers 2010, 162-164).

En su análisis sobre la nacionalización del sistema de partidos colombiano, Batlle y Puyana (2011) utilizaron el PNS de Jones y Mainwaring para medir la distribución territorial del voto entre 1978 y 2010. También incorporaron las críticas metodológicas de Bochsler (2010). Concluyeron que Colombia ha vivido una “progresiva desnacionalización” del sistema de partidos, especialmente tras la Constitución de 1991 y que la moderada renacionalización que pareció haber traído la reforma política de 2003 ha sido desigual entre partidos. Concluyen que “una alta votación no necesariamente implica un alto nivel de nacionalización”, como demostró el caso de partidos con baja votación pero amplia presencia territorial, y que la política colombiana se había localizado, impulsada por procesos de descentralización que hacen necesaria la competencia subnacional.

El índice Herfindahl-Hirschman: el territorio como mercado

El índice Herfindahl-Hirschman (IHH) es una herramienta aritmética comúnmente usada por autoridades reguladoras, principalmente de Estados Unidos, para fundamentar las decisiones sobre presuntas amenazas a la competitividad de un mercado. En otras palabras, para identificar monopolios. Esta medida se calcula como la suma de los cuadrados de los porcentajes de participación de todas las empresas que operan en un mercado dado y sus valores pueden oscilar entre un valor mayor a 0 y 1. No obstante, es una convención que se usen los porcentajes como números enteros (60 en vez de 0,6), por lo que el valor puede llegar a 10.000 (100^2). Se entiende que mientras mayor sea el valor, una mayor participación del mercado se concentra en un único agente, mientras un valor igual a la proporción de 1 dividido por el número de empresas se considera equilibrio absoluto (Vallejo 2021).

Crisp e Ingall (2002) emplearon el IHH para evaluar cómo en Colombia, tras la constitución de 1991, el cambio de circunscripción del Senado, de departamental a nacional, pudo haber llevado a los senadores a cambiar sus estrategias electorales (que llaman “ingeniería”) y, especialmente, su comportamiento legislativo. La reforma esperaba que los legisladores desarrollaran bases de apoyo que fueran geográficamente más dispersas, lo que los llevaría a enfocarse en una visión nacional y programática, dejando de lado

asuntos particularistas o comportamientos clientelistas. El desafío metodológico partía de determinar si su poder electoral estaba más o menos vinculado a una región o muy distribuido.

El IHH es empleado por Crisp e Ingall para medir la concentración geográfica del apoyo electoral igualando cada departamento a un agente que participa con algún porcentaje en un mercado electoral. Según los autores, la medida “tiene en cuenta el tamaño relativo y la distribución de la contribución de un departamento a la base de apoyo de un senador” (2002, 735). Sin embargo, en este caso puede hacerse la misma objeción que Bochsler hacía para el caso del uso del Gini por Jones y Mainwaring. Usar el IHH de esta manera eleva la expectativa de que un departamento con una población muy pequeña aporte a un candidato el mismo número de votos que un departamento muy grande. Del mismo modo, el resultado de un departamento demasiado grande, pero donde la votación no fue significativa en su contexto, puede invisibilizar un aporte atípico de otro departamento más pequeño. A pesar de que el uso del IHH por Crisp e Ingall implica asumir un supuesto realmente problemático, su enfoque fue fundamental para este estudio pues el análisis se desplaza desde la “nacionalización” hacia la “localización”.

El cociente de localización

El cociente de localización (LQ por sus siglas en inglés) proviene del estudio de la economía regional y mide la especialización industrial de una región en relación con una unidad geográfica más grande. Es una forma simple e intuitiva de comparar dos proporciones: primero, la participación que una rama de actividad tiene dentro de una unidad territorial específica (la proporción de esa actividad respecto al total de la región); y segundo, la participación que la misma rama tiene en el conjunto más amplio de referencia (su proporción respecto al total general, por ejemplo, un país). El LQ resulta de dividir la primera proporción por la segunda, de modo que un valor superior a 1 indica que la actividad está “sobrespecializada” en la región, mientras que un valor inferior a 1 sugiere una “subespecialización”. Esto puede entenderse como una comparación entre los valores observados en el nivel local y los esperados, definidos por la totalidad. Para el cálculo, tradicionalmente se emplean cifras de personas empleadas o producto, medido en dinero (Page y Patton 2003) (Kempf-Leonard 2005) (Wheeler 2005).

Justamente la naturaleza simple e intuitiva de LQ trae consigo problemas que ponen en duda su rigurosidad. Iglesias (2021) señala las distorsiones de tamaño y las implicaciones que esto presenta para el análisis comparativo entre entidades o momentos diferentes en el tiempo. Para solucionarlo, propone el uso de transformaciones logarítmicas en los valores observados y esperados, lo que permite que todas las observaciones de LQ de entidades de diferentes tamaños se representen en un espacio común.

Ellison y Glaeser (1997) abordaron las limitaciones del LQ mediante un enfoque de “tablero de dardos”. Observaron que el LQ no tiene realmente una base estadística sólida, por lo que no es posible distinguir una concentración que ocurra debido al azar (“como lanzando dardos a un mapa”) de otra que puede atribuirse a, por ejemplo, ventajas económicas reales que acaban por producir aglomeraciones y especializaciones. Como resultado de esto, proponen nuevos modelos que integran estos incentivos, pero que no serán objeto de discusión aquí por no ser pertinentes.

A partir del enfoque de Ellison y Glaeser (1997), Guimarães et al. (2009) proponen que el LQ deje de ser simplemente un indicador descriptivo y se reinterprete como un estimador. El valor del estadístico se calcula con una prueba de Wald y por tanto se evalúa con los valores críticos de la distribución χ^2 , según el nivel de significancia elegido. En consecuencia, los casos en los que el LQ no supera el umbral de significancia se pueden atribuir más probablemente al azar.

Finalmente, para evaluar la concentración sectorial en un conjunto de unidades geográficas, Guimarães et al. (2009) proponen una medida agregada que pondera y suma las desviaciones estandarizadas de todos los LQ obtenidos en cada unidad geográfica. En principio, esto permite determinar si, globalmente, una industria está más localizada de lo que cabría esperar por azar.

Aplicación en el análisis electoral

En la demostración práctica de su propuesta, Guimarães et al. plantean y responden las siguientes preguntas (2009, 363), que aquí se parafrasean:

- En comparación con la tasa nacional, ¿hay algún sector económico localizado en el departamento x?
- De ser así, ¿está este sector concentrado dentro del departamento x?

- ¿En qué municipios se concentra este sector dentro del departamento x?

Preguntas idénticas pueden hacerse respecto al contexto electoral de Bogotá:

- En comparación con su porcentaje de votación a nivel distrital, ¿hay algún concejal que haya localizado su votación en la localidad x?
- De ser así, ¿está la votación por este candidato concentrada dentro de la localidad x?
- ¿En qué unidades de planeación zonal está concentrada la votación por este candidato dentro de la localidad x?

A pesar de que ha sido usado desde la primera mitad del siglo xx en el campo de la economía regional, no se encontraron evidencias de que el LQ haya sido usado para el análisis electoral. Sin embargo, se planteará el caso de emplear esta medida como una herramienta de análisis territorial del voto pues es pertinente y sencilla, aunque suficiente, y respaldada por su uso y robustecida por las mejoras que la acompañan.

El LQ, ante todo, descarta el “ruido” de los totales absolutos pues parte de cómo la votación se distribuye en relación con el conjunto. Esto permite identificar “puntos calientes” y “puntos fríos” del respaldo político sin el efecto de las diferencias de escala de las unidades territoriales que se analizan. Al ser una sencilla división, puede llevarse a cabo fácilmente en una calculadora y su lectura es inmediata pues se basa en su distancia respecto a 1. Sin renunciar a esta claridad, su uso como herramienta de análisis también ha madurado con la inclusión de pruebas de significancia, como se mostró. El LQ combina equilibradamente la intuición territorial con el rigor empírico y es una herramienta que complementa y enriquece las medidas de concentración globales ya examinadas (PNS , $PNSW$, PNS_{10} e incluso IHH).

Este trabajo presentará los resultados del análisis de las elecciones locales de Bogotá de 2023 a través del cociente de localización y las técnicas estadísticas de significancia presentadas por Guimarães et al. (2009).

Metodología

Este es un estudio descriptivo de carácter cuantitativo que se orientó exclusivamente a cuantificar y comparar la distribución espacial de las votaciones de los 37 concejales electos por votación preferente y la lista de la coalición electa que optó por el voto no preferente en las elecciones al Concejo de Bogotá del 29 de octubre de 2023.

Fuentes de datos

El conjunto de datos que se usará corresponde a las elecciones locales de Bogotá D. C. de 2023 y proviene del portal del Observatorio Electoral de la Registraduría Nacional del Estado Civil. La tabla tiene el detalle hasta nivel de mesa de votación. Cada registro contiene:

- Códigos y nombres de departamento, municipio y zona de votación.
- Código y nombre de puesto de votación.
- Código de mesa.
- Código y nombre de cargo o corporación de la elección (Alcaldía, Concejo o junta administradora local).
- Código y nombre de partido o el tipo de voto, según el caso.
- Cédula y nombre de candidato, cuando es el voto preferente, o de la lista, voto en blanco, voto no marcado o voto nulo.
- Total de votos obtenidos.

Para determinar qué puestos de votación se encuentran dentro de las unidades de planeación zonal (UPZ) se usó la cartografía de la Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital (Ideca) de la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital. La cartografía de las UPZ incluye:

- Código y nombre de la UPZ.
- Polígono de la UPZ.

La cartografía de puestos de votación proporciona:

- Código y nombre de localidad.
- Dirección y nombre del sitio de votación.
- Nombre del puesto de votación.
- Coordenadas del puesto de votación.

Variables

El estudio tendrá en cuenta cinco variables: concejales, zona de votación o localidad, UPZ, puesto de votación y votos. Los concejales son la unidad de análisis que se asimila a lo que en las metodologías PNS, IHH y LQ son partidos, candidatos o sectores, respectivamente. Las unidades territoriales son las zonas de votación y UPZ de Bogotá. Los puestos de votación, que fueron 957, están vinculados a las localidades y su conteo se usa como parte de una variable de ponderación (*q. v.*). El número de votos es la única variable cuantitativa del estudio y corresponde a la cantidad de votos obtenida por cada candidato en los comicios de octubre de 2023.

Registros excluidos

Como parte de la variable de candidatos, solo se tendrán en cuenta los que se presentaron al Concejo, filtrando por la variable de corporación. También se excluyen de esta variable los votos nulos o no marcados puesto que, aunque se cree que pueden ser actos deliberados de protesta, se sabe que más comúnmente son errores de interacción entre la papeleta y los votantes producidos por las diferencias en nivel educativo, alfabetización política y condiciones socioeconómicas de los últimos (Pachón, Carroll y Barragán 2017). En consecuencia, los votos no válidos no son asimilables a una intención de voto y en

cambio pueden distorsionar el análisis de apoyo electoral. En cuanto a las zonas de votación, se excluyen las correspondientes a cárceles y al puesto censo de Bogotá (Corferias) pues no están vinculados a unidades territoriales.

Cálculo de indicadores

Guimarães et al. (2009) proponen un conjunto de indicadores progresivos que satisfacen cuatro necesidades de análisis. Las variables del estudio de sectores se renombran para que coincidan con las de este estudio:

- Medir localmente la sobrerrepresentación de un candidato en cada localidad.
- Asignar un peso a cada localidad según su tamaño efectivo de voto o de “decisiones” independientes que estará dado por su número de puestos, entendiendo que en estos se concentran dichas decisiones.
- Evaluar la significancia estadística de los excesos que lleguen a observarse en cada localidad.
- Agregar toda la información en una prueba estadística que decida si, en su conjunto, la concentración observada no se debe al azar.

Cociente de localización (L_{jk})

Se construyen dos proporciones:

- $\frac{x_{jk}}{x_k}$ es la proporción de votos (x) por un candidato (k) que se dan en una localidad (j) respecto a su total de votos en la ciudad.
- $\frac{x_j}{x}$ es la proporción de todos los votos válidos (x) de una localidad (j) respecto al total de votos válidos en la ciudad.

El LQ, que los autores designan como L_{jk} es la razón de estos dos:

$$L_{jk} = \frac{\frac{x_{jk}}{x_k}}{\frac{x_j}{x}}$$

Si $L_{jk} > 1$, k está sobrerrepresentado en j ; si $L_{jk} < 1$, está subrepresentado.

Peso de localidad (w_{jk})

Este indicador convierte votos en “decisiones” u “observaciones” comparables ponderando cada localidad según su relevancia electoral para asegurar que la prueba global combine correctamente esas diferencias y evalúe si la distribución de votos del candidato (k) difiere significativamente de un reparto uniforme en el que cada localidad sería igual a 1.

$$w_{jk} = \frac{x_{jk}n_k}{x_k}$$

En este caso, se determinó que n_k es el total de los puestos donde hubo votos por k .

Estadístico de prueba de Wald para significancia local W_{jk}

Esta prueba solo se realiza cuando $L_{jk} > 1$. Se establece la hipótesis nula como que el cociente de un par jk observado es producto del azar. Para determinar si la diferencia es lo suficientemente amplia para que esto no sea así, se usa el estadístico Wald:

$$W_{jk} = \frac{J[\log(L_{jk})]^2}{(J-2)w_{jk}^{-1} + \overline{w_k^{-1}}}$$

en donde $\overline{w_k^{-1}}$ es el promedio de todos los w_{jk}^{-1} .

El factor J (el conteo de todas las j) se agrega en el numerador para amplificar la contribución de cada j respecto al total y en el denominador corrige la varianza conjunta de esos J parámetros.

Para la hipótesis nula (la territorialización observada es producto del azar) el estadístico sigue aproximadamente una distribución χ^2 con 1 grado de libertad (Guimarães et al. 2009, 362). Si W_{jk} supera el umbral determinado, se concluye que la localización observada de k en j es estadísticamente significativa.

Prueba de significancia de concentración entre localidades (T_k)

Finalmente, para evaluar si los votos de k presentan una concentración respecto a lo esperado en el nivel global, se suman todas las contribuciones locales, previamente ponderadas por w_{jk} :

$$T_k = \sum_{j=1}^J w_{jk} \frac{(L_{jk} - 1)^2}{L_{jk}}$$

Este estadístico sintetiza si, en su conjunto, los indicadores de territorialización observados para k en el conjunto J exceden lo que cabría esperar si se debieran al azar. La distribución también se comporta como χ^2 y se evalúa con $J-1$ grados de libertad.

Limitaciones: sensibilidad y recomendaciones

Las pruebas W_{jk} y T_k son sensibles al tamaño de muestra efectiva n_k , que aquí corresponde al número de puestos de votación. Con mayor n_k , cada par jk recibe mayor peso y la varianza del estimador disminuye. En consecuencia, el mismo L_{jk} tiene más probabilidad de resultar significativo. Es decir, en unidades que concentren menos puestos, lo que suele corresponder a las de menor área o población, resultará más difícil que su L_{jk} supere el umbral de significancia aunque sea igual al de otra unidad con más puestos de votación.

Algo similar ocurre con J pues, al aumentarlo, puede elevarse W_{jk} . En el caso de T_k , el efecto de incrementar J lleva a que se incrementen también los grados de libertad, lo que hace que la prueba pueda ser más exigente si se agrupan numerosas subdivisiones. En consecuencia, es aconsejable reportar siempre n_k y J junto a L_{jk} y T_k .

Para limitar los efectos de la escala pueden evaluarse esquemas espaciales que no estén vinculados a lo administrativo, como polígonos de igual área o particiones que equilibren el tamaño de n_k , para reducir la sensibilidad de los contrastes a diferencias de tamaño arbitrarias.

Resultados

Para los resultados electorales de los concejales y coaliciones elegidas en las elecciones para el Concejo de Bogotá de 2023 se calcularon los indicadores descritos en la sección anterior. A continuación, se presentarán los resultados. En primer lugar, se mostrará el cociente de localización de cada concejal o coalición por localidad, incluyendo su nivel de significancia. Más adelante, a manera de ejemplo, se resuelven las preguntas de Guimarães et al. (2009) adaptadas a un ejemplo local, a saber:

- En comparación con su porcentaje de votación a nivel distrital, ¿hay concejales que hayan localizado su votación en la localidad de Ciudad Bolívar?
- ¿Hay votaciones concentradas dentro de la localidad de Ciudad Bolívar?
- ¿En qué UPZ de la localidad de Ciudad Bolívar se concentró la votación de estos concejales?

Matriz de localización por localidad

Para cada concejal k y cada localidad j se calculó el cociente de localización L_{jk} . En la Tabla 1 se muestran los cocientes mayores a 1 y su nivel de significancia.

Tabla 1. Cociente de localización electoral de concejales o coaliciones por localidad de Bogotá D. C. en las elecciones de 2023

Concejal o coalición	Usaquén	Chapinero	Santa Fe	San Cristóbal	Usme	Tunjuelito	Bosa	Kennedy	Fontibón	Engativá	Suba	Barrios Unidos	Teusaquillo	Los Mártires	Antonio Nariño	Puente Aranda	La Candelaria	Rafael Uribe	Ciudad Bolívar	Sumapaz
Andrés Onzaga			1,35	1,25			1,07	1,10	1,18						1,27	3,43 ***				
Andrés García			1,20				1,13		1,27	2,83 ***				1,20					1,05	
Andrés Barrios	2,08 ***	2,10 ***									1,75 ***	1,37 *								
Ángelo Schiavenato	1,03							1,02	1,20	1,14	1,22 *	1,07	1,11	1,01		1,06				
Armando Gutiérrez			1,39 *		1,97 ***			1,36 *	1,16				1,35 *					1,31	1,33 *	
Clara Sandoval					1,63 **		1,20	1,27	1,27			1,10		1,62 **		1,54 *		1,12		
Cristina Calderón	2,06 ***	3,85 ***								1,02	1,16		1,02							1,54 ***
Daniel Briceño	2,55 **	2,75 **							1,05		1,52	1,42	1,68							
David Saavedra	1,92 ***	1,33 **								1,01	1,45 ***	1,04	1,12				2,17 ***			
Diana Diago	2,09 ***	1,77 ***									1,52 ***	1,37 **	1,42 **		1,05					
Edward Arias			1,34 **		1,49 ***							1,49 ***		1,39 **	1,05	1,88 ***	1,99 ***		1,43 **	3,44 ***
Emel Rojas			1,03			1,21		1,31 *		1,01	1,03	1,27 *		1,17		1,45 **		1,34 *		1,62 ***
Fabián Puentes	1,31								1,68 **	2,75 ***	1,83 ***	1,84 ***								
Fernando Cepeda				1,93 ***		1,02		1,04	1,65 **	1,02		1,97 ***		1,11	1,27		6,06 ***	1,53 **	1,22	
Fernando López	1,08			1,12				1,06	2,16 ***			1,25	1,17							
Germán García			1,29	1,22		1,46 *			1,33 *	1,38 *		1,15			1,69 ***	2,10 ***		1,05	1,51 **	19,35 ***
Humberto Amín	1,25	1,96 ***						1,02	1,05		1,09	1,23		1,18	1,21	2,04 ***	1,25			
Jesús Araque	2,27 ***	1,50 *							1,03		1,39	1,06	2,38 ***							
Juan David Quintero	2,12 ***	3,08 ***	1,07								1,14	1,20	1,17		1,02					
Juan Javier Baena	1,75 ***	1,51 **							1,06		1,34 *	1,21	1,33 *		1,41 **					
Juan Manuel Díaz			1,07	1,03	1,37 *			1,40 *		1,20		1,51 *			1,04					
Julián Espinosa				1,04	1,58 **	2,46 ***	1,20	1,10					1,27	1,07	1,13	1,13		1,18		6,31 ***
Julián Forero				1,45	1,64 *	1,19	1,83 **	1,30										1,24	1,69 *	
Julián Rodríguez Sastoque		1,05	1,07			1,59 ***		1,08	1,13	1,43 **	1,01	1,16	1,26 *			1,06				1,87 ***
Julián Triana	1,09	1,24	1,00						1,78 ***	1,11	1,22	1,04	1,65 **							
Julián Uscátegui	3,43 ***	2,04 ***									1,48 *	1,37 *	1,48 *							
Leandro Castellanos						1,03		1,04	1,43 *	1,41 *		1,12			1,24	1,00	1,40 *	1,14	1,23	
Marco Acosta				1,06	1,74 **	1,03	1,09	1,08		1,19					1,30	1,29		1,17	2,06 ***	
María Clara Name				2,37 ***						1,31 *	1,11	1,18					1,11			
María Victoria Vargas		1,15	4,09 ***		1,16	1,33 *	1,36 *					1,59 ***		1,07	1,63 ***	1,37 *				1,16
Óscar Ramírez Vahos	1,03		1,15	1,23	1,35	1,50 *		1,33						1,96 ***				1,27		
Pacto Histórico			1,30 *	1,18	1,28	1,10	1,29	1,11					1,15		1,12		1,31 *	1,11	1,25	3,08 ***
Ricardo Correa								1,36 *	1,49 **	1,02		1,03					1,44 **	1,34 *		
Rolando González		2,08 ***			1,49 **	1,88 ***		1,21	1,07				1,14		1,57 ***		1,88 ***			
Rubén Torrado			1,13	1,09	1,64 **	1,62 **		1,06				2,85 ***	1,15	1,48 *		1,35			2,31 ***	
Samir Abisambra			1,29 *	1,59 ***	1,28 *				1,06					1,97 ***	1,85 ***		1,15	1,34 **	1,34 **	1,09
Samir Bedoya				1,70	1,29	1,69	2,71 **	1,90						1,20	3,37 **	1,83		1,49	1,45	
Sandra Forero		3,94 ***									1,39 *	1,25	1,42 *							

Significancia: 95%: * | 99%: ** | 99,9%: ***

Fuente: Elaboración propia con datos de Registraduría Nacional del Estado Civil.

De los 760 cocientes de localización posibles entre concejales o coaliciones y localidades, el 39,7% es mayor a 1 y, de estos, el 45% es estadísticamente significativo en más del 95%. Cada concejal o coalición registra entre 1 y 8 coeficientes de localización significativos, con un promedio de 3,6 para cada uno. En las localidades, cada una presenta entre 3 y 12 concejales o coaliciones con cocientes de localización estadísticamente significativos, con un promedio de 6,8 por localidad.

En cuanto a los casos de localización más extremos, excluyendo la localidad de Sumapaz, se identifica fuerte concentración en localidades específicas. Por ejemplo, el concejal Darío Fernando Cepeda alcanza 6,1 votos por cada voto esperado en La Candelaria. Casos similares se observan con María Victoria Vargas en Santa Fe (4,1), Sandra Forero y Cristina Calderón en Chapinero (3,9 en ambos casos), Andrés Onzaga en Puente Aranda (3,4), Julián Uscátegui en Usaquén (3,4) Andrés García y Fabián Puentes en Engativá (2,8 y 2,7 respectivamente) y Samir Bedoya en Bosa (2,7).

Localización significativa en Ciudad Bolívar

En la Tabla 2 se muestra que, para los casos de Ciudad Bolívar, hubo 11 concejales y una coalición tienen un cociente de localización electoral mayor que 1 y 7 de estos que superan el umbral crítico de 95%.

Tabla 2. Concejales y coaliciones con mayor localización en Ciudad Bolívar

Concejal o coalición	x_k	x_{jk}	L_{jk}	n	w_{jk}	$1/w_{jk}$	W_{jk}
Andrés García	24 822	1 663	1,052	65	61,503	0,016	0,037
Armando Gutiérrez	20 835	1 764	1,329	64	78,061	0,013	2,992 *
Edward Arias	32 062	2 917	1,428	67	85,157	0,012	8,840 **
Fernando Cepeda	20 938	1 627	1,220	64	70,324	0,014	1,214
Germán García	29 966	2 891	1,515	67	89,819	0,011	6,516 **
Julián Forero	69 392	7 488	1,694	68	102,082	0,010	5,054 *
Leandro Castellanos	23 524	1 838	1,227	64	72,429	0,014	1,550
Marco Acosta	20 893	2 738	2,057	66	120,827	0,008	9,820 ***
Pacto Histórico	377 676	30 052	1,249	69	76,149	0,013	2,093
Rubén Torrado	23 612	3 476	2,311	68	135,878	0,007	20,644 ***

Significancia: 95%: * | 99%: ** | 99,9%: ***.

Fuente: Elaboración propia con información de Registraduría Nacional del Estado Civil e Ideca.

Concentración significativa en Ciudad Bolívar

Una concentración significativa dentro de una localidad puede presentarse incluso cuando no hay un cociente de localización mayor que 1. Para el caso de dos concejales, A y B, se calculó el estadístico T_k dentro de Ciudad Bolívar para evaluar la significancia de la concentración. Para este fin, se usó como parámetro J el número de UPZ que contribuyeron a la votación de cada concejal.

Tabla 3. Concentración electoral del concejal A en Ciudad Bolívar por UPZ

UPZ	x_{jk}	n	w_{jk}	L_{jk}	t_{jk}	J	T_k
Arborizadora	101	8	7,600	0,752	0,623		
El Tesoro	234	6	17,607	3,333	28,752		
Ismael Perdomo	215	14	16,177	1,009	0,001		
Jerusalem	73	7	5,493	0,723	0,581		
Lucero	123	17	9,255	0,821	0,362		
San Francisco	67	7	5,041	0,466	3,090		
Ruralidad	11	3	0,828	0,929	0,004		
Total	824	62				7	33,413 ***

Significancia: 95%: * | 99%: ** | 99,9%: ***

Fuente: Elaboración propia con información de Registraduría Nacional del Estado Civil e Ideca.

Tabla 4. Concentración electoral del concejal B en Ciudad Bolívar por UPZ

UPZ	x_{jk}	n	w_{jk}	L_{jk}	t_{jk}	J	T_k
Arborizadora	180	8	12,857	1,195	0,408		
El Tesoro	47	6	3,357	0,597	0,913		
Ismael Perdomo	270	15	19,286	1,130	0,290		
Jerusalem	98	9	7,000	0,866	0,145		
Lucero	136	17	9,714	0,809	0,436		
San Francisco	188	8	13,429	1,165	0,315		
Ruralidad	5	3	0,357	0,377	0,368		
Total	924	66				7	2,876

Significancia: 95%: * | 99%: ** | 99,9%: ***

Fuente: Elaboración propia con información de Registraduría Nacional del Estado Civil e Ideca.

En la Tabla 3 se muestra que el concejal A, con un puntaje para la prueba T_k de 33,41, excede incluso el 99,9% de significancia para 6 grados de libertad

(22,46), sí está territorializado en esta localidad. Mientras tanto, en la Tabla 4, se aprecia que el concejal B, cuyo puntaje es 2,88, no alcanza a superar el umbral de 95% para 6 grados de libertad (9,55).

UPZ de mayor localización electoral

En la Tabla 5 se muestra que de las 2 UPZ de Ciudad Bolívar en las que el concejal A tiene un cociente de localización mayor que 1, solo en El Tesoro, en donde obtiene 3,3 votos por cada voto esperado, este cociente es significativo al presentar un estadístico de Wald de 18,05, que supera muy ampliamente el umbral de 9,6 que corresponde al 99,9% de significancia.

Tabla 5. Localización electoral del concejal A en Ciudad Bolívar

UPZ	X_{jk}	n	L_{jk}	w_{jk}	W_{jk}
El Tesoro	234	6	3,333	17,607	18,048 ***
Ismael Perdomo	215	14	1,009	16,177	0,001

Significancia: 95%: * | 99%: ** | 99,9%: ***.

Fuente: Elaboración propia con información de Registraduría Nacional del Estado Civil e Ideca.

Conclusión

Este trabajo propuso una aproximación cuantitativa novedosa para identificar patrones de localización del voto a partir del cociente de localización, ofreciendo un marco comparativo y una metodología de evaluación inferencial.

En términos prácticos, los resultados mostraron que ciertos actores políticos concentraron su base electoral en localidades específicas. La medición aporta evidencia empírica a una noción, frecuentemente asumida pero poco cuantificada, según la cual la política bogotana está territorializada. Frente a esto, el cociente de localización resulta útil como herramienta descriptiva para construir cartografías de concentración a nivel de localidad y UPZ.

Tal como recuerda Isard (1960) en el epígrafe, aunque los resultados presentados trascienden lo descriptivo, pues se apoyan en pruebas de significancia, no responden por sí solos preguntas causales que exigen incorporar otras variables territorializadas y técnicas geoestadísticas más avanzadas. Es decir, el método ayuda a detectar y contrastar dónde hay concentración significativa, pero no explica por qué ocurre.

Dado que las pruebas son sensibles a la escala y número de unidades analizadas, es recomendable realizar análisis de sensibilidad con distintas particiones o configuraciones espaciales. También, la amplia disponibilidad y granularidad de los datos electorales y geográficos que hay en Bogotá y Colombia es una oportunidad para realizar este análisis en cualquier otra forma de representación en Bogotá D. C. y en el resto del país.

Referencias

- Alemán, Eduardo, y Marisa Kellam. «The nationalization of electoral change in the Americas.» *Electoral Studies* 27, n° 2 (2008): 193-212.
- Batlle, Margarita, y José Ricardo Puyana. «El nivel de nacionalización del sistema de partidos colombiano: una mirada a partir de las elecciones legislativas de 2010.» *Colombia Internacional*, n° 74 (2011): 27-57.
- Bochsler, Daniel. «Measuring party nationalisation: A new Gini-based indicator that corrects for the number of units.» *Electoral Studies* 29 (2010): 155-168.
- Cox, Kevin R. «The Voting Decision in a Spatial Context.» *Progress in Geography* 1 (1969): 81-117.
- Crisp, Brian, y Rachel Ingall. «Institutional Engineering and the Nature of Representation: Mapping the Effects of Electoral Reform in Colombia.» *American Journal of Political Science* 46, n° 4 (2002): 733-748.
- Ellison, Glenn, y Edward Glaeser. «Geographic Concentration in U.S. Manufacturing Industries: A Dartboard Approach.» *Journal of Political Economy* 105, n° 5 (1997): 889-927.
- Forest, Benjamin. «Electoral Geography: From Mapping Votes to Representing Power.» *Geography Compass* 12, n° 1 (2017).
- Guimarães, Paulo, Octávio Figueiredo, y Douglas Woodward. «Dartboard tests for the location quotient.» *Regional Science and Urban Economics* 39 (2009): 360-364.
- Iglesias, Matías. «Measuring size distortions of location quotients.» *International Economics* 167 (2021): 189-205.
- Isard, Walter. *Methods of Regional Analysis: An Introduction to Regional Science*. Cambridge (Massachusetts): MIT Press, 1960.
- Isserman, Andrew. «The Location Quotient Approach to Estimating Regional.» *Journal of the American Institute of Planners* 43:1, n° 1 (1977): 33-41.
- Jones, Mark, y Scott Mainwaring. «The Nationalization of Parties and Party Systems: An Empirical Measure and an Application to the Americas.» *Party Politics* 9 (2003): 139-166.
- Kasuya, Yuko, y Johannes Moenius. «The Nationalization of Party Systems: Conceptual Issues and Alternative District-Focused Measures.» *Electoral Studies* 27, n° 1 (2008): 126-135.
- Urban Economics*. Vol. 3, de *Encyclopedia of Social Measurement*, de Kimberly Kempf-Leonard, 915-920. Ámsterdam: Elsevier, 2005.
- Pachón, Mónica, Royce Carroll, y Hernando Barragán. «Ballot Design and Invalid Votes: Evidence from Colombia.» *Electoral Studies* 48 (2017): 98-110.
- Page, William, y Carl Patton. *Quick Answers to Quantitative Problems: A Pocket Primer*. Ámsterdam: Elsevier, 2003.
- Pattie, Charles, y Clark Archer. «Classics in Human Geography Revisited: Cox's "The Voting Decision in a Spatial Context".» *Progress in Human Geography* 22, n° 3 (1998): 407-413.

- Schattschneider, Elmer Eric. *The Semi-Sovereign People: A Realist's View of Democracy in America*. Nueva York: Holt, Rinehart and Winston, 1960.
- Siegfried, André. *Tableau politique de la France de l'Ouest*. París: Librairie Armand Colin, 1913.
- Sonnleitner, Willibald. «Explorando las dimensiones territoriales del comportamiento político: reflexiones teórico-metodológicas sobre la geografía electoral, la cartografía exploratoria y los enfoques espaciales del voto.» *Estudios Sociológicos de El Colegio de México* 31, n° Extra (2013): 97-142.
- Sundquist, James. *Dynamics of the Party System: Alignment and Realignment of Political Parties in the United States*. Washington D. C.: The Brookings Institute, 1973.
- Vallejo, Hernán. *Characterization of the Herfindahl Hirschman Index and its Use in the Horizontal Merger Guidelines*. Documento CEDE, Bogotá: Universidad de los Andes, 2021.
- Wheeler, James. *Geography*. Vol. 2, de *Encyclopedia of Social Measurement*, de Kimberly Kempf-Leonard, 115-123. Ámsterdam: Elsevier, 2005.
- Wright, J. K. «Voting habits in the United States.» *Geographical Review* 22 (1932): 666-672.

Conjuntos de datos

- Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital [Ideca]. 2022. *Localidad. Bogotá D.C.* Producida y distribuida por Ideca. Consultado el 7 de abril de 2025. <https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/localidad-bogota-d-c>
- Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital [Ideca]. 2023. *Puesto de votación. Bogotá D.C.* Producida y distribuida por Ideca. Consultado el 7 de abril de 2025. <https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset/puesto-de-votacion>
- Laboratorio urbano Bogotá. 2011. *UPZ Bogotá*. Consultado el 7 de abril de 2025. <https://bogota-laburbano.opendatasoft.com/explore/embed/dataset/upz-bogota/map>
- Registraduría Nacional del Estado Civil [RNEC]. 2023. *Resultados de las elecciones territoriales ordinarias del 29 de octubre de 2023: Votación mesa a mesa (Bogotá)*. Producida y distribuida por RNEC. MMV_TERRITORIALES2023_BOGOTÁ. Consultado el 7 de abril de 2025. <https://observatorio.registraduria.gov.co/views/electoral/historicos-resultados.php>



BOGOTÁ

