



UNIVERSIDAD
SAN SEBASTIAN
VOCACIÓN POR LA EXCELENCIA

**FACULTAD DE INGENIERÍA.
SEDE SANTIAGO**

**Modelamiento estadístico de los disturbios en Santiago:
Un análisis espacial.**

Memoria para optar al título de Ingeniero Civil Industrial.

Profesor Tutor: Carlos Cartes.

Estudiante: Rosario Fernanda Yévenes García.



UNIVERSIDAD
SAN SEBASTIAN
VOCACIÓN POR LA EXCELENCIA

© Rosario Yévenes.

Se autoriza a la reproducción parcial o total de esta obra con fines académicos, por cualquier forma, medio o procedimiento, siempre y cuando se incluya las citas bibliográficas del documento.

Santiago, Chile
2025.

Agradecimiento.

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que hicieron posible la realización de esta investigación y contribuyeron a mi formación académica y profesional.

En primer lugar, agradezco a la Universidad San Sebastián, por brindarme las herramientas y conocimientos necesarios para desarrollar esta investigación. A mis profesores y, en especial, a mi docente guía Carlos, por su orientación, paciencia y valiosos aportes, que enriquecieron significativamente este trabajo.

Extiendo mi gratitud a las instituciones y fuentes de información que facilitaron el acceso a los datos utilizados en este estudio, permitiendo un análisis riguroso y fundamentado. Su apoyo fue fundamental para la recopilación y sistematización de la información.

A mis compañeros de carrera, quienes con su compañerismo y motivación de este proceso un camino más llevadero. Su apoyo, discusiones académicas y momentos de estudio compartidos han sido una fuente constante de aprendizaje y crecimiento.

Finalmente, quiero agradecer a mi familia y seres queridos, quienes con su amor, paciencia y aliento incondicional me han acompañado en cada etapa de este proceso. Gracias por ser mi sostén en los momentos de mayor desafío y por celebrar conmigo cada pequeño logro en el camino.

A todos los que, de una u otra manera, han dejado una huella en este proyecto, gracias.

Este trabajo es el reflejo del esfuerzo conjunto y del apoyo recibido a lo largo de esta etapa de mi vida.

Dedicatória.

A ti, mi querida Abuela.

Este logro es para ti, aunque no estés aquí para verlo con tus propios ojos. No hay día en que no piense en ti, en tu sonrisa llena de amor y en las palabras que siempre supiste darme cuando más lo necesitaba. Me duele no poder compartir contigo este momento, pero en cada paso que di, sentí tu presencia cuidándome y dándome fuerzas para seguir adelante.

Siempre soñé con verte en primera fila cuando me titulara, y aunque el destino quiso que no estuviera físicamente, te lleve conmigo en el corazón durante todo el camino. Tus abrazos, tu cariño y tu manera de hacerme sentir que podía lograrlo todo son tesoros que siempre guardaré.

Este título es tan tuyo como mío, porque fuiste parte fundamental de mi vida y de lo que hoy soy. Te extraño todos los días, pero me consuela saber que, desde algún lugar, me acompañas y te sientes orgullosa de lo que he conseguido.

Hoy, al alcanzar esta meta, quiero honrarte y agradecerte por tu amor infinito, por enseñarme a ser fuerte y a creer en mí. Aunque la distancia nos separe, sé que desde algún lugar me acompañas y te sientes orgullosa de lo que he conseguido.

Te extraño cada día, pero tu amor sigue vivo en mí.

Este logro es para ti, con todo mi amor.



UNIVERSIDAD
SAN SEBASTIAN
VOCACIÓN POR LA EXCELENCIA

“Sabíamos que había desigualdad, pero no que les molestaba tanto”.
“Polo” Ramírez, presentador de televisión.
Declaración en Canal 13, a 4 días del estallido social de 2019.

Resumen.

Este estudio examinó la distribución de los disturbios en Santiago de Chile a través de un enfoque cuantitativo, no experimental y relacional. Se utilizaron métodos de análisis espacial y el modelo del índice de transición espacial adaptado para evaluar la relación entre la localización de los eventos y factores socioeconómicos, como los niveles de ingreso de los residentes de la ciudad.

Los resultados revelaron que los disturbios no se distribuyeron de forma aleatoria, sino que se concentraron en zonas de transición socioeconómica, donde los contrastes de ingreso entre sectores vecinos eran más marcados. Esto sugiere que la desigualdad económica y la fragmentación territorial influyen significativamente en la intensidad y localización de los conflictos urbanos.

Asimismo, se evidencio que la proximidad a infraestructura clave, como la red de transporte público, jugó un rol determinante en la movilización y concentración de las manifestaciones.

Este estudio aporta al entendimiento de los factores que inciden en la conflictividad urbana en contextos de alta desigualdad y ofrece una base empírica que puede orientar la formulación de políticas públicas orientadas a disminuir la segregación espacial y prevenir futuros focos de conflicto en la ciudad.

Abstract.

This study examined the distribution of riots in Santiago, Chile, using a quantitative, nonexperimental, and relational approach. Spatial analysis methods and the adapted Spatial Transition Index model were used to assess the relationship between the location of the events and socioeconomic factors, such as the income levels of city residents.

The results revealed that the riots were not randomly distributed, but rather concentrated in areas of socioeconomic transition, where income contrasts between neighboring sectors were more pronounced. This suggests that economic inequality and territorial fragmentation significantly influence the intensity and location of urban conflicts.

Furthermore, it was evident that proximity to key infrastructure, such as the public transportation network, played a determining role in the mobilization and concentration of demonstrations.

This study contributes to an understanding of the factors that influence urban conflict in contexts of high inequality and offers an empirical basis that can guide the formulation of public policies aimed at reducing spatial segregation and preventing future hotbeds of conflict in the city.

Tabla de contenido

Agradecimiento.....	3
Dedicatória.....	4
Resumen.....	6
Abstract.....	7
Introducción	13
Capítulo I: El problema.....	15
1.1. Descripción del problema.	15
1.2. Planteamiento del problema.	16
1.3. Objetivos.....	17
1.3.1. Objetivos Generales.	17
1.3.2. Objetivos Específicos.	17
1.4. Justificación.....	18
1.5. Alcance.	19
1.5.1. Alcance temporal.....	19
1.5.2. Alcance espacial	20
1.5.3. Alcance metodológico.....	20
1.5.4. Alcance en resultados esperados.	20
1.6. Delimitación.....	22
1.6.1. Delimitación temporal:	22
1.6.2. Delimitación espacial:	22
1.6.3. Delimitación temática:.....	23
1.6.4. Delimitación Metodológica:	23
Capítulo II: Marco Teórico.....	24
2.1. Antecedentes:	24
2.2 Bases Teóricas.....	26
2.2.1 Disturbios y manifestaciones en Chile:	26
2.2.2 Nivel de ingresos como indicadores sociodemográficos de interés	27
2.2.3 La red de metro como infraestructura crítica	28
2.2.4 Segregación Urbana y Conflictividad Social en Santiago.	29
2.2.5 Dinámicas espaciales de los disturbios.....	30



Capítulo III: Marco Metodológico.....	31
1. Tipo de investigación.....	31
1.1. Diseño de investigación:.....	32
2. Población y muestra.	33
2.1.1. Población:.....	33
2.1.2. Muestra:.....	34
3 Variables de Investigación.	35
3.1 Variables dependientes.	35
3.2 Variables independientes.	35
4 Otras variables de control.....	36
5 Técnicas de recolección de datos.	36
6 Fases metodológicas.....	38
6.1. Fases metodológicas objetivo específico 1.....	38
6.2. Fases metodológicas objetivo específico 2.....	39
6.3. Fases metodológicas objetivo específico 3.....	40
6.4. Fases metodológicas objetivo específico 4.....	41
6.5. Fases metodológicas objetivo específico 5.....	42
Capítulos IV: Resultados de la Investigación.	43
4 Análisis de la distribución geográfica de los ingresos en Santiago.....	43
4.1. Clasificación de los ingresos por tramos.	43
4.2. Distribución espacial de los disturbios y su relación con los ingresos.....	45
4.2.1. Estadísticas generales de los disturbios.....	45
4.2.2. Relación entre la intensidad de los disturbios y la ubicación geográfica.	46
5 Recolectar y sistematizar datos georreferenciados sobre los disturbios ocurridos en Santiago durante octubre de 2019, influyendo su ubicación, frecuencia e intensidad, así como información sobre los niveles de ingreso de los habitantes de cada comuna y otros indicadores sociales relevantes, como la densidad poblacional, el acceso a transporte público y el nivel de urbanización.	47
5.1. Eventos de los disturbios del 2019 en Santiago.....	47
6 Validar la metodología del índice de transición espacial adaptado utilizando un conjunto de datos preliminares para asegurar la coherencia de las fórmulas en la identificación de patrones espaciales entre los disturbios y los valores de las propiedades.	



6.1.	<i>Validación de la metodología del índice de transición espacial adaptado.....</i>	<i>49</i>
6.2.	<i>Proceso de Validación.</i>	<i>49</i>
6.2.1.	<i>Contrucción de una matriz de prueba.....</i>	<i>49</i>
6.2.2.	<i>Aplicación de las fórmulas base.</i>	<i>49</i>
6.2.3.	<i>Verificación manual del cálculo.....</i>	<i>51</i>
6.2.4.	<i>Evaluación de distintos radios de influencia.</i>	<i>52</i>
6.2.5.	<i>Aplicación a un área real en Santiago.</i>	<i>55</i>
6.3.	<i>Zonas simbólicas y su rol en la concentración de disturbios.</i>	<i>56</i>
7.	<i>Calcular el índice de transición espacial adaptado para analizar la relación entre los niveles de ingreso y la ubicación de los disturbios, identificando patrones significativos en la dinámica espacial del conflicto urbano.</i>	<i>58</i>
7.1.	<i>Distribución espacial de los ingresos en Santiago.</i>	<i>58</i>
7.1.1.	<i>Distribución de ingresos bajos.....</i>	<i>58</i>
7.1.2.	<i>Distribución de ingresos altos:</i>	<i>59</i>
7.2.	<i>Patrones observados en las zonas de alta transición espacial.....</i>	<i>60</i>
7.3.	<i>Segregación y fragmentación espacial.</i>	<i>61</i>
7.4.	<i>Distribución espacial de los ingresos en Santiago.</i>	<i>61</i>
8	<i>Diseñar un mapa que muestre la distribución espacial de los ingresos de Santiago y los datos de los disturbios ocurridos durante octubre del 2019, identificando las áreas de alta y baja intensidad de los eventos.....</i>	<i>63</i>
8.1.	<i>Distribución Espacial de los Ingresos y los Disturbios en Santiago (octubre 2019). ..</i>	<i>63</i>
8.2.	<i>Relación entre la distribución de los ingresos y los disturbios.</i>	<i>64</i>
9	<i>Evaluar la relación entre las zonas de disturbios y las áreas con cambios bruscos en los ingresos, determinando si los disturbios tienden a ocurrir en zonas fronterizas o de alto tránsito.</i>	<i>67</i>
9.1.	<i>Relación entre las zonas de disturbios y las áreas con cambios bruscos en los ingresos.....</i>	<i>67</i>
9.2.	<i>Identificación de Bordos socioeconómicos y su relación con los disturbios.</i>	<i>67</i>
9.3.	<i>Influencia de las Zonas de alto tránsito en la distribución de disturbios.</i>	<i>70</i>
	<i>Discusión.</i>	<i>71</i>
	<i>Conclusiones.</i>	<i>74</i>
	<i>Recomendaciones.</i>	<i>76</i>
	<i>Bibliografía</i>	<i>77</i>

Anexos.	79
Datos sobre los ingresos:	79
Dato coordenados de metrô:	83
Dato sobre los disturbios en Santiago:	88
Datos densidad ingresos bajos 100 m:	94
Datos densidad ricos 100 m:	100

Ecuación

Ecuación 1 Fórmula base del campo de transición espacial	50
Ecuación 2 Función de ponderación espacial de vecindad.	50
Ecuación 3 Función de distancia normalizada.	50
Ecuación 4 de Densidad Normalizada de la Variable de Interés	50
Ecuación 5 de Densidad Normalizada de la Variable de Interés	51

Figura 1 Distribución espacial de ingresos altos y bajos + estaciones de metro	44
Figura 2 Disturbios en Santiago	47
Figura 3 Campo del índice de transición espacial adaptado $rc=1$	53
Figura 4 Campo del índice de transición espacial adaptado $rc=2$	53
Figura 5 Campo del índice de transición espacial adaptado $rc=3$	54
Figura 6 Campo del índice de transición espacial adaptado $rc=5$	54
Figura 7 Campo del índice de transición espacial adaptado $rc=6$	55
Figura 8 Campo del índice de transición espacial adaptado Triangular	56
Figura 9 Distribución Espacial de Ingresos "Bajos"	58
Figura 10 Distribución Espacial de Ingresos "Altos"	59
Figura 11 Distribución de los disturbios y estaciones de metro	61
Figura 12 índice de transición espacial $r = 3$ entre ingresos altos y bajos	62
Figura 13 Distribución de disturbios y estaciones de metro	63
Figura 14 Distribución de disturbios y estaciones de metro	65
Figura 15 Distribución espacial de ingresos bajos y altos	65
Figura 16 Índice de transición espacial adaptado $rc = 6$ entre ingresos altos y bajos (zonas de alto índice)	68
Figura 17 Distribución de los disturbios y estaciones de metro	68
Figura 18 Mapa de Santiago, clasificado por comunas	69
Figura 19 Densidad de ingresos altos	142
Figura 20 Densidad de ingresos bajos	142
Figura 21 Fracción de la población de ingresos altos	143
Figura 22 Fracción de la población de ingresos bajos	143
Figura 23 Índice de transición espacial adaptado $rc=3$ entre ingresos bajos y altos	147

Tabla 1 Fases metodológicas Objetivo 1.	38
Tabla 2 Fases Metodológica Objetivo 2	39
Tabla 3 Fases metodológicas objetivo 3	40
Tabla 4 Fases Metodológicas Objetivo 4	41
Tabla 5 Fases metodológicas objetivo 5	42
Tabla 6 Datos sobre los niveles de ingreso de los habitantes de las comunas de Santiago	44
Tabla 7 Estadística de la distribución de los disturbios	45



UNIVERSIDAD
SAN SEBASTIAN
VOCACIÓN POR LA EXCELENCIA

Introducción

Este levantamiento social, sin precedentes en la historia de Chile, surgió el 18 de octubre de 2019 en Santiago de Chile como resultado de un aumento en la tarifa del transporte público.

Lo que inicialmente era una manifestación específica contra el incremento de 30 pesos en la tarifa del metro, rápidamente se intensificó hasta transformarse en una masiva manifestación de insatisfacción social que se propagó a lo largo de todo el país. Este movimiento, que algunos describen como una "explosión social", puso de manifiesto problemas estructurales más profundos vinculados a las desigualdades en los sistemas de salud, educación y seguridad social, revelando la separación socioeconómica que caracteriza a Chile (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2019).

Para comprender lo que está ocurriendo, el sociólogo Manuel Canales, dice que uno debe entender las particularidades de la explosión social. Según lo indicado por Canales (2022, pág. 148):

“a) es una crisis del cotidiano, que afecta tanto al total y en cada subjetividad; b) es una crisis con el sello del estamento popular, sin mediaciones esta vez por parte de las clases medias tradicionales; finalmente, c) se trata de una crisis con una fuerte componente generacional protagonizada por quienes nacieron y crecieron en el contexto neoliberal”.

Desde este punto de vista, la explosión social de 2019 no podría entenderse meramente desde situaciones extremas sino más bien como la expresión de tensiones estructurales arraigadas en la vida norma de la población bajo el modelo neoliberal chileno.

La pregunta de octubre, según Canales (2022, pág. 149):

“Una disconformidad, siempre subjetiva, crecida y madura a medida que se profundizaba el régimen neoliberal y su éxito”.

Este modelo, aunque efectivo en términos económicos, creó una “deuda social” al dejar a grandes sectores de la población fuera de sus beneficios, culminando eventualmente en una revuelta a gran escala. Incluso luego de los diversos disturbios urbanos, estas desigualdades eran visibles en áreas de bajos ingresos, y estuvieron implicadas en disturbios en áreas limítrofes entre comunidades de diferentes niveles de ingresos.

Los disturbios estallaron por toda la capital, lo que llevó al estado a declarar un estado de emergencia y toques de queda. Se espera que estas cifras aumenten ya que, en

el primer mes de protestas, los daños a propiedad pública y privada ascendieron a 4.600 millones de dólares, lo que equivale al 1,1% del producto interno bruto del país (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2019). La red de metro de Santiago, una infraestructura central de movilidad urbana en la ciudad fue uno de los principales objetivos de las protestas y sufrió extensos daños en estaciones y líneas (Metro de Santiago, 2020)

Estudios previos han examinado el papel de los factores urbanos y socioeconómicos en los disturbios urbanos. Cartes y Davies (2021) sostienen que los disturbios localizados ocurren cuando la infraestructura del transporte público es buena porque la gente puede desarrollar el conocimiento local de las rutas de transporte público para provocar disturbios. Por otro lado, Cartes (2022) argumenta que lo que hace crucial la red de metro de Santiago en la concentración de disturbios alrededor de las estaciones es precisamente el papel de la infraestructura como catalizador de conflictos. De manera similar, Rutherford (2014) enfatiza que las líneas divisorias físicas y socioeconómicas claras pueden amortiguar o avivar la violencia intercomunal, una idea que resuena con las divisorias socioeconómicas de Santiago.

Una característica clave de la explosión social fue la evaluación entre la prevalencia de ingresos y la predominancia de disturbios entre los habitantes. Basándose en la Encuesta CASEN (2017), Santiago es una de las ciudades más segregadas en América Latina, donde las comunas en el sector oriente muestran ingresos hasta 10 veces mayores que los de aquellos que viven en el sector sur. Esta segregación socioeconómica ha sido identificada por varios estudios como una clave determinante en el surgimiento de conflictos urbanos (PNUD, 2017). Esta disparidad ha contribuido, de hecho, a la percepción de desigualdad entre los ciudadanos de Santiago, influyendo en la intensidad y expansión de los disturbios.

El análisis de los disturbios en Santiago durante octubre de 2019 ha sido el objetivo principal de este proyecto, prestando especial atención a la interacción con variables como el ingreso, la cercanía a la red de metro y el comportamiento del espacio en Santiago.

Basándose en un análisis estadístico, se busca revelar patrones sustanciales en la difusión de los disturbios y su relación con las fronteras socioeconómicas, proporcionando una base sólida para la comprensión de los mecanismos de estos hechos.

Además de las variables estructurales analizadas, esta investigación considera el valor simbólico de ciertos espacios urbanos en la geografía de los disturbios.

Zonas como Plaza Baquedano, el eje de Alameda, Lo Hermida, y estación central han funcionado históricamente como escenario privilegiado para la expresión pública, ya sea de celebración o protesta. Estas áreas no solo se destacan por conectividad o ubicación, sino por su peso como espacios de visibilidad y resonancia colectiva. Por tanto, comprender los disturbios requiere atender no solo a factores materiales, sino también al significado social que ciertos lugares encarnan dentro de la memoria urbana.

Capítulo I: El problema.

1.1. Descripción del problema.

Las protestas sociales son eventos complicados que afectan mucho la economía y cómo están organizadas las ciudades, con consecuencias directas e indirectas a largo plazo. Más allá de los daños evidentes, estos sucesos alteran la vida cotidiana, el ritmo de la ciudad y las relaciones entre las personas (PNUD, 2017).

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2017), la brecha social causa problemas en las ciudades. En ciudades divididas, como Santiago, la tensión social crece donde hay mucha diferencia en dinero y servicios. Esto hace que ciertas zonas tengan más peleas y protestas.

En octubre del 2019, Santiago, fue el centro de protestas y disturbios. Estas protestas, que empezaron por el alza del transporte, se convirtieron en un gran grito contra los problemas del país, especialmente la desigualdad económica. Según el autor, (Canales, 2022), tales desigualdades reflejan “la coexistencia problemática entre la élite y los sectores más vulnerables”, cuyas tensiones se intensificaron durante el estallido social.

Un dato clave de estas protestas fue la aglomeración de problemas cerca de lugares importante como las estaciones de metro de Santiago. Esto concuerda con estudio que dicen que la ciudad misma ayuda a que los problemas se junten en sitios clave estratégicos (Cartes, 2021). Asimismo, estudios como los de Rutherford (2014) argumentan que los límites socioeconómicos y las barreras espaciales desempeñan un papel crucial en la prevención o intensificación de los conflictos urbanos.

Aquí, vemos claramente cómo el dinero que gana las personas en las comunas de Santiago y qué tan cerca viven del metro, afectan dónde y cuándo pasan cosas “malas”. Entender esto nos ayuda a ver patrones importantes y crear planes para que la gente se lleve mejor.

No obstante, la distribución de los disturbios no puede ser explicada únicamente por variables estructurales. En Santiago existen ciertos espacios urbanos con una fuerte carga simbólica, como Plaza Italia, que históricamente han funcionado como puntos de encuentro para expresión colectivas. Estos espacios, más allá de su geografía o nivel socioeconómico, se contribuyen como escenarios cívicos con un valor estratégicos para la movilización social. Por ello, también resulta necesario considerar

cómo el simbolismo urbano puede influir en la intensidad o localización de los disturbios.

1.2. Planteamiento del problema.

Los eventos de agitación social ocurridos en Santiago durante octubre de 2019 no pueden ser comprendidos como episodios fortuitos, sino como la manifestación concreta de conflictos latentes en una ciudad marcada por profundas desigualdades sociales y espaciales. Aunque el aumento de 30 pesos en la tarifa del metro fue un factor inmediato que provocó la reacción ciudadana, lo que realmente se evidenció fue una crisis estructural de larga data, donde el entorno urbano – su forma, sus divisiones y sus significados- desempeñó un rol clave.

La ciudad de Santiago se encuentra entre las más desiguales de América Latina. Según la encuesta CASEN (2017), las diferencias de ingresos entre comunas del sector oriente y aquellas ubicadas al sur pueden ser de hasta diez veces. Esta brecha no solo se refleja en los niveles de ingreso, sino también en el diseño y uso del espacio urbano: mientras que los sectores de mayores recursos concentran infraestructura, áreas verdes y conectividad, los sectores vulnerables padecen históricamente limitaciones en servicios, transporte y equipamiento urbano.

Durante el estallido, se contabilizaron más de 250 puntos de conflictos a lo largo de la ciudad. Si bien muchos de ellos sugieren en zonas periféricas con alta densidad poblacional, como Puente Alto, La Florida o. San Bernardo, también destacaron sectores emblemáticos como Plaza Italia, Estación Central o el eje Alameda. Estos espacios no solo tienen importancia estratégica por su localización, sino también por su fuerte valor simbólico. Son lugares reconocidos colectivamente como escenarios de manifestaciones pública, donde el espacio se transforma en un soporte para la visibilidad del malestar.

Aunque gran parte de la literatura sobre disturbios urbanos ha privilegiado el análisis de variables estructurales, como el nivel socioeconómico o la red de transporte, existe todavía una limitada comprensión sobre la dimensión espacial del conflicto. Es decir, cómo en lugares específicos -por su carga simbólica, su función de frontera o su centralidad- puede influir en la frecuencia e intensidad de los enfrentamientos.

En este sentido, se hace necesario abordar el problema desde una mirada más integral, que combine análisis cuantitativo con herramientas georreferenciación, para estudiar de manera sistemática si existe una relación entre el nivel de ingresos, la cercanía a estaciones de metro y la localización de los disturbios. Tal enfoque permitiría no solo identificar patrones de conflictividad urbana, sino también comprender cómo ciertos entornos pueden amplificar o contener el conflicto social.

Comprender esta lógica espacial no solo tiene valor académico, sino que es clave para diseñar políticas públicas que reconozcan el rol del espacio como un componente activo del conflicto. La pregunta ya no es únicamente por qué ocurren disturbios, sino por qué en esos lugares, y qué nos revela eso sobre la ciudad que hemos construido.

1.3. Objetivos.

1.3.1. Objetivos Generales.

“Analizar la relación entre el nivel de ingresos de los habitantes de las comunas de Santiago, la proximidad a la red de metro y la dinámica espacial de los disturbios ocurridos en Santiago de Chile en el año 2019.”

1.3.2. Objetivos Específicos.

1. Recolectar y sistematizar datos georreferenciados sobre los disturbios ocurridos en Santiago durante octubre de 2019, influyendo su ubicación, frecuencia e intensidad, así como información sobre los niveles de ingreso de los habitantes de cada comuna y otros indicadores sociales relevantes, como la densidad poblacional, el acceso a transporte público y el nivel de urbanización.
2. Validar la metodología del índice de transición espacial adaptado utilizando un conjunto de datos preliminares para asegurar la coherencia de las fórmulas en la identificación de patrones espaciales entre los disturbios y los valores de las propiedades.
3. Calcular el índice de transición espacial adaptado para analizar la relación entre los niveles de ingreso y la ubicación de los disturbios, identificando patrones significativos en la dinámica espacial del conflicto urbano.
4. Diseñar mapas geoespaciales que representen la distribución de ingresos en Santiago y la localización de los disturbios durante octubre de 2019, permitiendo visualizar áreas de alta y baja intensidad de eventos.
5. Evaluar la relación entre los disturbios y las zonas de transición socioeconómica, determinando si los eventos tienden a concentrarse en fronteras entre sectores diferenciados por ingreso o en áreas de alta conectividad urbana.

1.4. Justificación.

La presente investigación aborda la relación entre la distancia a la red de metro, los niveles de ingresos de la comunidad y el surgimiento de disturbios en Santiago durante el estallido social de octubre de 2019. Este proyecto se fundamenta tanto en la relevancia empírica de estas variables como en la solidez teórica, metodológica y práctica de su enfoque.

Desde un punto de vista teórico, este estudio se suma a la literatura sobre fenómenos urbanos al aplicar conceptos de economía urbana, análisis espacial y sociología. Estudios como Cartes y Davies (2021) observa que:

“la proximidad a la red de metro en Santiago fue un factor determinante en la localización de disturbios durante el estallido social, particularmente en áreas socioeconómicas vulnerables”.

Esta perspectiva apoya la elección de las variables seleccionadas, orientando el análisis hacia la identificación de patrones estructurales que condicionan la aparición de conflictos urbanos. El modelo propuesto por Rutherford (2014) permite examinar transiciones bruscas entre zonas de distintos nivel socioeconómico, relevando tensiones territoriales que no son visibles con otros enfoque:

"los métodos de análisis espacial permiten identificar relaciones latentes en la distribución geográfica de conflictos, permitiendo una mejor comprensión de sus dinámicas socioeconómicas."

Además, como plantea Valdés (2006), la fragmentación urbana y la segregación son condiciones estructurales que configuran los escenarios de malestar social, especialmente en sectores vulnerables que experimentan carencias en servicios básicos, infraestructura y acceso equitativo a la ciudad.

No obstante, esta investigación también reconoce que no todos los focos de conflicto puede explicarse únicamente por variables estructurales o geográficas. Algunos lugares como Plaza Italia, Estación Central o el eje Alameda poseen una carga simbólica que los transforma en escenarios naturales para la expresión social. En estos casos, el espacio actúa no solo como contenedor físico, sino como representación colectiva de demanda sociales, lo que añade una dimensión interpretativa al análisis cuantitativo.

Este enfoque mixto fortalece el valor práctico del estudio, que es significativo por los siguientes motivos:

- Integridad de las variables estudiadas: La proximidad al metro, los niveles de ingreso y la localización de disturbios han sido ampliamente documentados como factores clave en la configuración de conflictos urbanos.
- Metodología robusta y replicable: La combinación de análisis estadístico, geoespacial y componentes simbólicos permite obtener resultados más realistas, aplicables a otros entornos urbanos con características similares.
- Relevancia local y global: Aunque se centra en Santiago, este modelo puede ser replicado en otras ciudades con segregación socioespacial marcada y redes de transporte estructural, lo que aumenta la aplicabilidad internacional del estudio.

En conclusión, este trabajo se justifica no solo por su capacidad de explicar un fenómeno social complejo desde una perspectiva técnica, sino por su potencial para traducir esos hallazgos en herramientas útiles para el diseño de políticas urbanas más equitativas e inclusivas. La interacción entre ingreso, movilidad y simbolismo urbano es clave para comprender -y eventualmente mitigar- la concentración del conflicto en ciudad como Santiago.

1.5. Alcance.

Este estudio se centra en el análisis espacial de los disturbios ocurridos en Santiago durante los eventos sociales de octubre de 2019, considerando tres dimensiones principales:

1. La distribución de los ingresos.
2. La cercanía a la red del metro.
3. Localización simbólica de ciertos espacios urbanos.

1.5.1. Alcance temporal.

La investigación se delimita a los disturbios registrados durante el mes de octubre del 2019, dado que este periodo marca el punto de mayor intensidad del estallido social en Santiago. No se incluyen eventos anteriores o posteriores, ni se evalúan tendencias de largo plazo.

1.5.2. Alcance espacial

El estudio abarca la ciudad de Santiago en su zona urbana, incluyendo comunas centrales y periféricas integradas a la red de transporte. Se presta especial atención a los sectores próximos a estaciones de metro y a áreas reconocidas como nodos de expresión social, como Plaza Italia y Estación Central.

1.5.3. Alcance metodológico.

La investigación se clasifica como un estudio cuantitativo, no experimental y relacional.

La metodología combina herramientas de análisis espacial y cartográfico, enfocadas en detectar patrones territoriales de desigualdad y conflicto.

Se aplicó un índice de transición espacial adaptado del enfoque propuesto por Rutherford (2014), utilizando datos georreferenciados sobre niveles de ingreso y eventos de disturbios registrados durante octubre de 2019.

Al tratarse de un estudio no experimental, no se manipulan variables, sino que se analizan datos existentes para identificar relaciones espaciales entre distintas realidades socioeconómicas. El enfoque relacional se evidencia en la búsqueda de asociaciones entre la estructura urbana, las diferencias de ingreso, y la localización de disturbios.

Aunque el estudio es principalmente cuantitativo, se incorpora además una lectura interpretativa sobre el rol de los espacio simbólicos en la ciudad, reconociendo que ciertos lugares tienen un peso histórico y cultural que los convierte en focos naturales de expresión social y conflicto.

1.5.4. Alcance en resultados esperados.

Se espera identificar patrones geográficos que evidencien:

1. Una posible relación entre la ubicación de disturbios y la cercanía a la red de metro.
2. Resultados del índice de transición espacial adaptado que permitan analizar cómo varían los niveles de ingreso en relación con la frecuencia e intensidad de los disturbios.
3. La importancia de zonas simbólicas que, por su carga histórica, funcionan

como catalizadores de movilización social.

Los hallazgos podrían servir como base para el diseño de políticas urbanas más equitativas, reconociendo tanto la dimensión estructural como la simbólica del conflicto en el espacio urbano.

1.6. Delimitación.

1.6.1. Delimitación temporal:

El período de estudio corresponde al estallido social que tuvo lugar en Santiago entre el 17 de octubre y el 22 de octubre de 2019. Este período fue elegido porque los datos disponibles públicamente solo cubren esos días, los cuales corresponden a los días en que el estallido social en Chile alcanzó su máxima intensidad. Este período brinda la oportunidad de analizar en detalle y centrar un poco más en las dinámicas de los disturbios y las relaciones con las variables socioeconómicas y urbanas consideradas en este estudio.

1.6.2. Delimitación espacial:

El estudio se centra en la ciudad de Santiago, incluyendo todas sus comunas. Se dará un enfoque particular a las áreas cercanas a la red de metro, ya que la proximidad a dicha infraestructura pública es una de las variables principales para evaluar la relación con la distribución de los disturbios.

Asimismo, se consideran espacios urbanos de alto valor simbólico, como Plaza Italia, Estación Central y el eje Alameda, dado que su recurrencia como puntos de movilización permite incorporar una dimensión interpretativa relevante para la comprensión del conflicto urbano.

Límites geográficos del área de estudio:

- Límite norte: Latitud $-33,2833$.
- Límite sur: Latitud $-33,7167$
- Límite oeste: Longitud $-70,4333$
- Límite este: Longitud $-70,4333$

Esta delimitación permite realizar un análisis espacial desagregado utilizando el índice de transición espacial adaptado, para evaluar cómo los niveles de ingreso, la

cercanía a la red del metro y la disposición de los espacios simbólicos influyen en las dinámicas territoriales de los disturbios en Santiago.

1.6.3. Delimitación temática:

El estudio se centra en una característica estadística de los disturbios, sus dimensiones espaciales, y su relación con el ingreso de los residentes y la distancia a la red del metro.

Aunque se excluyan otras variables sociales o cualitativas, se incorpora una lectura interpretativa de los espacios simbólicos urbanos, reconociendo que ciertos lugares poseen un valor histórico. Y colectivo que incide en su recurrencia como escenarios de conflicto.

Basado en la técnica de análisis espacial y cuantitativa, el estudio se apoya en autores como Cartes, Asahi y Fernández (2022), quienes desarrollan un análisis de disturbios y redes de transporte, así como Rutherford (2014), quien aporta una base teórica para interpretar la distribución del conflicto desde la desigualdad territorial.

1.6.4. Delimitación Metodológica:

Esta investigación utilizará técnicas de análisis espacial y análisis estadístico cuantitativo. El análisis principal se basa en el uso de un índice de transición espacial adaptado aplicando librerías de Python, es decir, Numpy, Pandas y Matplotlib. Este índice permite detectar zonas de transición socioeconómicas y posibles focos de tensión urbana a partir de datos georreferenciados.

No se consideran entrevistas ni encuestas, enfoques cualitativos, ya que solo analizamos datos secundarios estructurados y metodologías cuantitativas.

Capítulo II: Marco Teórico.

2.1. Antecedentes:

Los antecedentes teóricos de esta investigación proporcionan una base conceptual para analizar la interacción entre la proximidad a la infraestructura pública, las desigualdades económicas y la ocurrencia de disturbios en contextos urbanos. Diversos estudios han abordado estos fenómenos desde enfoques generales hasta perspectivas más específicas, aportando significativamente al análisis de las dinámicas de los disturbios urbanos.

Cartes y Davies (2021) analizan cómo las redes de transporte influyen en la distribución espacial y la intensidad de los disturbios en ciudades de América Latina. A través de modelos matemáticos, incorporan datos sobre el transporte público y su relación con la concentración de disturbios en puntos estratégicos. Sus resultados indican que la infraestructura de transporte público, como el metro, facilita la movilización y concentración de manifestantes en ciertas áreas, aumentando la incidencia de disturbios en estos puntos. Asimismo, destacan que estas redes permiten una respuesta policial más efectiva debido a la concentración de eventos en lugares específicos de la ciudad, donde la conectividad y la accesibilidad favorecen tanto a la movilización de manifestantes como la intervención de las fuerzas de seguridad.

Por otro lado, Rutherford et al. (2014) examina cómo las barreras físicas y políticas pueden influir en la prevención o intensificación de conflictos sociales en comunidades urbanas. Mediante un análisis de conflictos intergrupales en Europa, concluyen que la separación entre comunidades socioeconómicas reduce significativamente las tensiones sociales. No obstante, en ausencia de barreras claramente definidas, las áreas de transición entre comunidades con marcadas diferencias de ingresos se convierten en focos de disturbios. Este hallazgo es particularmente relevante en el caso de Santiago, donde la segregación socioespacial contribuye a la aparición de tensiones sociales en los bordes socioeconómicos.

Desde una perspectiva más local, Cartes (2022) modela la dinámica de los disturbios ocurridos en Santiago durante el estallido social de 2019, integrando redes de transporte y datos de distribución poblacional. Sus resultados evidencian que la red de metro de Santiago cumple un papel fundamental en la concentración de disturbios, especialmente en zonas con bajos niveles de ingreso. Sin embargo, señala que la falta de datos sobre movilidad poblacional limita la precisión de los modelos utilizados. Este trabajo resalta la importancia de incluir variables relacionadas con la proximidad al metro y la distribución de ingresos en los análisis de disturbios urbanos.

Cartes, Asahi y Fernández (2022) investigadores en análisis espacial y urbano, realizaron un estudio pionero que analiza la asociación entre la proximidad a la red de metro y la densidad de disturbios ocurridos en Santiago de Chile durante el estallido social de 2019. A través de técnicas de análisis espacial y regresión, encontraron que esta relación no es homogénea en toda la ciudad, sino que depende del nivel de ingresos de los barrios.

Específicamente, la concentración de disturbios fue significativamente mayor en las comunas más ricas y pobres, y disminuyó conforme aumentaba la distancia a las estaciones de metro. Estos resultados sugieren que la infraestructura de transporte público actúa como un catalizador espacial de la protesta social, facilitando el acceso a zonas más congestionadas de la ciudad. El estudio destaca la importancia de considerar la variable ingreso como moderadora en los análisis de conflictividad urbana, aportando evidencia empírica clave para el diseño de políticas públicas orientadas a la equidad territorial y la prevención de conflictos.

Investigaciones recientes complementan estos hallazgos. Figueroa (2005) analiza la relación entre el transporte urbano y los fenómenos de globalización en América Latina, encontrando que la infraestructura de movilidad desempeña un papel clave en organización de manifestaciones y en la respuesta de las autoridades ante disturbios urbanos. Según el autor:

“la conectividad del transporte público no solo influye en la organización de las protestas, sino también en la capacidad de las fuerzas de seguridad para reaccionar ante ellas” (Figueroa O. , 2005).

Asimismo, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2021) examina el impacto de las desigualdades económicas en la conflictividad social y concluye que las áreas con mayores brechas de ingresos tienden a ser puntos críticos de disturbios. Este fenómeno se vincula con el concepto de “bordes socioeconómicos”, donde la coexistencia de comunidades con marcadas diferencias de ingresos genera tensiones que pueden derivar en conflictos sociales (CEPAL, 2021).

Finalmente, un informe de Naciones Unidas (Naciones Unidas, 2020) identifica que la movilidad y la densidad poblacional son factores determinantes en la escalada de conflictos urbanos.

Sus conclusiones indican que las áreas con mayores accesos a redes de transporte experimentan una concentración más alta de eventos disruptivos. Según este informe:

“las desigualdades espaciales y la falta de acceso a recursos compartidos exacerban los conflictos en áreas urbanas segmentadas” (Naciones Unidas, 2020).

En conjunto, estos antecedentes destacan la interacción entre las redes de transporte,

las desigualdades económicas y los disturbios sociales, proporcionando un marco conceptual sólido para analizar la distribución espacial de los disturbios en Santiago durante el estallido social de 2019.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Disturbios y manifestaciones en Chile:

Los disturbios y manifestaciones sociales son fenómenos colectivos que emergen como respuesta a conflictos estructurales, tensiones sociales y desigualdades económicas. En contexto urbanos, estos eventos tienden a concentrarse en áreas donde existen brechas significativas en el acceso a infraestructura, recursos y servicios públicos. Estudios recientes demuestran que factores como la segregación socioespacial y la proximidad a infraestructuras estratégicas desempeñan un papel determinante en la ocurrencia y distribución de disturbios. (Jiménez-Yañez, 2021)

En el caso de Chile, el estallido social de 2019 representa un punto de inflexión en la conflictividad urbana del país. Aunque su detonante inmediato es el aumento en la tarifa del transporte público, rápidamente evoluciona hacia una manifestación masiva contra desigualdades estructurales en múltiples ámbitos, incluyendo la educación, salud y acceso a pensiones. Este fenómeno no solo tuvo repercusiones económicas y políticas, sino que también revela patrones espaciales en la concentración de disturbios, destacándose la importancia de ciertos factores urbanos en su propagación.

Diversos estudios abordan cómo la estructura urbana y la organización del transporte influyen en la dinámica de estos eventos. Por ejemplo, se identifica que las redes de transporte público juegan un rol clave en la concentración de disturbios en Santiago, dado que las estaciones de metro sirven como puntos de encuentro y movilización para las manifestantes. De manera similar, investigaciones en otras ciudades latinoamericanas demuestran que las zonas de alta conectividad y densidad poblacional registran una mayor incidencia de protestas y disturbios urbanos. (MEMORIA CLIP: LA HISTORIA DE CHILE A TU ALCANCE, 2024)

Además, los disturbios no solo tienen un impacto físico, sino también simbólico, ya que refleja las tensiones entre sectores de la población que perciben una exclusión sistemática en su acceso a recursos y oportunidades. Según Bonnassee-Gahot et al , (2018) las dinámicas espaciales de los disturbios se comportan como ondas viajeras, propagándose desde nodos críticos como estaciones de transporte y áreas densamente poblada.

2.2.2 Nivel de ingresos como indicadores sociodemográficos de interés

La distribución de ingresos entre desordenadores y no desordenadores en la economía también puede servir como un factor determinante en las formas en que la organización espacial de las desigualdades económicas puede explicar la incidencia de disturbios. Según el Banco Mundial (2004), América Latina y el Caribe es una de las regiones más desiguales del mundo, lo que también dificulta el acceso a bienes y servicios y crea tensiones sociales que pueden resultar en violencia urbana. (Davis de Ferrati, 2004)

En este contexto, estudios recientes se enfocan en áreas de frontera económica, es decir, zonas limítrofes entre comunidades con diferentes niveles de ingresos, y lugares donde se ha observa la aparición de disturbios. Tales diferencias astronómicas en las visibles discrepancias económicas en el territorio se deben a la percepción de exclusión social e inequidad estructural, que podrían resultar ser un catalizador para estos conflictos. (Ricardo Jordán, 2017)

En Santiago, los espacios que encierran disparidades de ingresos entre distintas comunas fortalecen la segregación socioespacial del entorno urbano, las condiciones para la arquitectura insurgente de disturbios en áreas vulnerables y zonas de transición. Y los ingresos promedio de la comuna de Vitacura son hasta 10 veces más altos que comunas como La Pintana o Cerro Navia, según la Encuesta CASEN (2017), mostrando cuán fragmentada está económicamente la ciudad.

Aunque abundan los estudios sobre las causas del conflicto en contextos urbanos, existía hasta ahora poca investigación enfocada en el análisis de cómo el contraste económico espacial influye en la concentración de disturbios durante eventos críticos como el estallido social de 2019. Este trabajo busca aportar evidencia empírica observando la distribución espacial de los disturbios y midiendo las zonas de mayor contraste socioeconómico a través del índice de transición espacial adaptado.

La desigualdad socioeconómica y la exclusión social determinan el conflicto urbano en muchos lugares, y las tensiones tienden a ser más agudas en áreas urbanas donde existen importantes brechas económicas (CEPAL, 2021). Por otro lado, en una línea similar, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (2021) indicó que los grupos poblacionales con mayores diferencias en términos de niveles de ingresos tienden a tener mayor conflicto social, ya que registran una ilusión de inequidad, y los sectores de población más vulnerables están menos integrados en el tejido urbano. Estos datos sustentan la idea de que las disparidades económicas observables en el territorio pueden funcionar como instigadores de conflictos sociales y disturbios.

Este estudio busca hacer una contribución a la literatura con un análisis minucioso de la distribución espacial de los disturbios en Santiago, Chile, destacando si existe una relación estadísticamente significativa entre la distancia de las áreas con marcado

contraste en ingresos y la gravedad de los eventos que ocurrieron en octubre de 2019.

2.2.3 La red de metro como infraestructura crítica

La red de metro de Santiago desempeñó un papel central durante el estallido social de 2019, actuando tanto como puntos de convergencia de manifestantes como de conflictos. Según Cartes (2021), el transporte público facilita la movilización de personas hacia puntos estratégicos de la ciudad, lo que incrementa la probabilidad de disturbios localizados en áreas cercanas a las estaciones de metro.

Además, Cartes, Asahi y Fernández (2022) concluyeron que existe una asociación significativa entre la proximidad al metro y la densidad de disturbios, especialmente en comunas con ingresos altos y bajos. Estos hallazgos destacan la relevancia de analizar la proximidad a infraestructura críticas como el metro en relación con la distribución espacial de los disturbios.

Por otro lado, Bonnasse-Gahot et al. (2018) analizaron los factores que influyen en la propagación de disturbios urbanos y encontraron que la única variable sociológica relevante para explicar su ocurrencia fue el nivel de educación secundaria completada de la población joven. Estos hallazgos destacan la relevancia de analizar la proximidad a infraestructura crítica como el metro en relación con la distribución espacial de los disturbios, lo que refuerza la necesidad de considerar aspectos socioeconómicos en el análisis de estos eventos.

Si bien este estudio no incluye el impacto de las redes de transporte en la propagación de disturbios, la evidencia empírica sugiere que la conectividad urbana y la alta densidad de usuarios en infraestructura clave, como la red de metro, actúan como factores que facilitan la concentración de manifestantes y la respuesta policial en eventos de conflictividad social.

Los hallazgos de esta investigación no solo enriquecen el análisis, sino que también tienen importantes implicancias prácticas. Identificar las áreas donde los disturbios coinciden con desigualdades económicas o bordes socioeconómicos permite orientar políticas públicas y estrategias urbanas que promuevan la equidad, reduzcan los conflictos sociales y fortalezcan la cohesión comunitaria. Este enfoque proporciona herramientas cruciales para abordar las desigualdades y mitigar tensiones en contextos urbanos complejos.

Los hallazgos de esta investigación no solo enriquecen el análisis, sino que también tienen importantes implicancias prácticas. Identificar las áreas donde los disturbios coinciden con desigualdades económicas o bordes socioeconómicos permite orientar

políticas públicas y estrategias urbanas que promueven la equidad, reducen los conflictos sociales y fortalecen la cohesión comunitaria. Este enfoque proporciona herramientas cruciales para abordar las desigualdades y mitigar tensiones en contextos urbanos complejos.

2.2.4 Segregación Urbana y Conflictividad Social en Santiago.

La segregación en la ciudad es un hecho bien conocido, vinculado a los conflictos sociales en el ámbito latinoamericano. La fragmentación territorial del descontento urbano en el caso de Santiago, Chile, radica en que la estructura espacial de la ciudad se ha caracterizado por desigualdades en el acceso a la infraestructura, servicios y oportunidades económicas (Ruiz-Tagle, 2013).

Según Sabatini et al., esta segmentación se observa tanto física como simbólicamente en Santiago (Francisco Sabatini, 2001), donde se implementan barreras, aumentando la discontinuidad del espacio social y obstruyendo la interacción social. Esta fragmentación encarna una geografía de descontento donde algunas áreas urbanas tienen una mayor incidencia de conflictos debido a la percepción de desigualdad y exclusión (Rodríguez & Arriagada) (2004).

Rasse (2016) demuestra que las “fronteras socioeconómicas”, donde convergen corredores de sectores notablemente menos prósperos y de mayor riqueza, son objeto de tensión social y puntos de alto conflicto. En estos sectores, las comunidades con niveles de ingresos diversos conviven, resaltando las disparidades en el acceso a ventajas urbanas, empeorando las percepciones de inequidad y catalizando un estado de agitación social.

Este estudio se sitúa en esta línea de análisis, estableciendo la relación entre los disturbios experimentados durante el estallido social del año 2019 y la configuración espacial de la desigualdad en Santiago. Adopta una perspectiva cuantitativa e intenta averiguar cómo los altos niveles de desigualdad y la distancia a la infraestructura urbana podrían haber determinado patrones espacio temporales de estos eventos, estableciendo mejores conocimientos sobre la geografía del descontento urbano en la capital chilena.

2.2.5 Dinámicas espaciales de los disturbios.

Las dinámicas espaciales de los disturbios urbanos son el resultado de una interacción compleja entre factores económicos, sociales y geográficos. Según Rutherford (2014), los patrones espaciales de los disturbios reflejan desigualdades estructurales que se manifiestan en tensiones localizadas. Estas tensiones son especialmente evidentes en áreas de transición socioeconómica, donde las diferencias en el acceso a recursos y oportunidades generan conflictos visibles.

En el caso de Santiago, Cartes (2022) utiliza modelos matemáticos para analizar la distribución espacial de los disturbios, encontrando que las áreas con mayor concentración de disturbios están asociadas con zonas de bajos ingresos y de alta conectividad. Este enfoque se complementa con el análisis de Bonnasse-Gahot (2018), quienes concluyeron que los disturbios tienden a propagarse como ondas desde nodos críticos hacia áreas circundantes, siguiendo patrones geográficos definidos.

El uso de herramientas como mapas de calor temáticos de calor y análisis del índice de transición espacial adaptado permite identificar estas dinámicas y evaluar su relación con variables como ingresos y proximidad al transporte público. Estos enfoques no solo facilitan la comprensión de las dinámicas espaciales de los disturbios, sino que también proporcionan información valiosa para la planificación urbana y la formulación de políticas públicas.

Capítulo III: Marco Metodológico

1. Tipo de investigación.

Esta investigación se clasifica como un estudio cuantitativo, no experimental y relacional.

Tal como plantea Hernández et al (2014), un enfoque cuantitativo se caracteriza por recolectar datos numéricos y analizarlos mediante métodos estadísticos, buscando identificar patrones, relaciones o asociaciones entre variables. En este caso, este enfoque resulta adecuado para estudiar la relación entre los niveles de ingreso en las comunas de Santiago, la cercanía a la red de metro, y la distribución de los disturbios ocurridos en octubre de 2019.

El carácter relacional de la investigación responde a que no se intervienen directamente las variables, sino que se analiza su asociación. De acuerdo con Creswell (2014), los estudios relacionales buscan evaluar si existe una conexión significativa entre dos o más variables y determinar en qué medida se relacionan. En esta investigación, se analiza cómo factores como el ingreso, la infraestructura urbana y la conectividad influyen en la aparición y concentración de los disturbios.

Para ello, se utilizó una metodología adaptada basada en el modelo propuesto por Rutherford (2014), implementando un índice de transición espacial adaptado. A diferencia de los coeficientes tradicionales de correlación, este índice mide las zonas de cambio socioeconómico abrupto, ayudando a identificar áreas de transición donde es más probable que surjan tensiones y disturbios. No busca establecer una correlación estadística clásica, sino detectar patrones espaciales significativos en el territorio.

Desde un enfoque empírico, se utilizaron herramientas de análisis espacial, como la elaboración de mapas de calor y el cálculo del índice adaptado, para representar gráficamente las dinámicas urbanas observados.

Esta estrategia metodológica se respalda en estudios como el de Cartes y Davies (2021), quienes concluyeron que:

“La red de transporte público facilita la formación de puntos específicos donde la intensidad de los disturbios es alta, debido a su alta conectividad, esta concentración, a su vez, permite una respuesta policial más eficaz”.

El estudio de Cartes y Davies refuerza la idea de que el transporte público y la distribución de la infraestructura urbana desempeñan un rol clave en la organización

territorial de los conflictos.

Así, la presente investigación busca aportar una visión integral del fenómeno de los disturbios urbanos en Santiago, utilizando técnicas cuantitativas que permiten visualizar cómo las desigualdades sociales y territoriales configuran el espacio del conflicto.

1.1. Diseño de investigación:

El diseño de la investigación es no experimental y transversal. Según Hernández (2014) un diseño no experimental se caracteriza porque no existe manipulación deliberada de las variables de estudio; el investigador observa los fenómenos tal como ocurren en su contexto natural, limitándose a analizar relaciones entre las variables. En este estudio, no se controlan ni se modifican los niveles de ingreso, la proximidad a la red de metro o la ocurrencia de disturbios. Los datos se recopilan tal como sucedieron, permitiendo una interpretación objetiva de las dinámicas espaciales y temporales de los eventos.

Además, el diseño es transversal, ya que se recolectan datos en un momento específico del tiempo. Este tipo de diseño es útil para analizar eventos que tienen una relevancia temporal definida, como el estallido social de octubre de 2019. Creswell (2014) señala que un diseño transversal permite identificar relaciones significativas en un punto en el tiempo, proporcionando una fotografía clara de los fenómenos estudiados. Esto facilita el análisis del índice entre los disturbios y las variables económicas y espaciales, como los niveles de ingreso y la proximidad a la infraestructura crítica.

Por ejemplo, Rutherford (2014) sostiene que “las barreras físicas y políticas claras pueden prevenir la violencia entre grupos étnicos y sociales”, lo que refuerza la importancia de analizar las fronteras socioeconómicas y sus implicaciones en la ocurrencia de disturbios. Este diseño permite generar información valiosa para comprender las tensiones urbanas y formular políticas públicas que reduzcan las desigualdades y promuevan la cohesión social.

2. Población y muestra.

2.1.1. Población:

En esta investigación, la población son las comunas urbanas de Santiago, Chile, siendo el área de estudio la superficie cubierta por el sistema de transporte público RED. Este (dominio de análisis) puede aplicarse a toda el área metropolitana y sus alrededores, permitiendo así una descomposición adecuada de los agregados espaciales y temporales de eventos en las perturbaciones de octubre de 2019 en la capital, según su proximidad a la red del metro y su nivel de ingresos.

Área de estudio (Rango Geográfico):

- Límite norte: Latitud – 33,2833.
- Límite sur: Latitud – 33,7167.
- Límite oeste: Longitud – 70,9333
- Límite este: Longitud –70,4333

Estas coordenadas coinciden con el punto más lejano alcanzado por el sistema de transporte público RED, incluyendo tanto las comunas centrales como las periféricas de Santiago. Agregar esta delimitación geográfica permite un examen detallado de la distribución espacial de las perturbaciones y su relación con variables socioeconómicas y de movilidad urbana.

Con este contexto, la población tiene las siguientes características:

1. Comunas de Santiago:

- La población cubre todas las comunas urbanas de Santiago, las cuales presentan heterogeneidad en términos de nivel de ingresos, densidad poblacional y distancia a infraestructura clave como el metro. Las comunas reflejan el lugar respectivo de las perturbaciones analizadas.

2. Ingresos en las comunas:

- Los datos de ingresos provienen de la Encuesta CASEN 2017, elaborada por el Ministerio de Desarrollo Social y Familia de Chile. Los datos de estas encuestas resultaron ser muy útiles para obtener indicadores sobre distribución de ingresos a nivel comunal, permitiendo el análisis de desigualdades socioeconómicas entre las comunas de Santiago. La Encuesta CASEN recopila datos representativos que permiten describir las condiciones económicas y

sociales en todo el país, y es una fuente bien establecida para monitorear la desigualdad de ingresos y su vínculo con sucesos sociales como disturbios (Familia, 2017).

3. Eventos de disturbios:

- Los disturbios sociales registrados en octubre de 2019 forman una parte fundamental del análisis. Utilizamos los datos de reporte ciudadano SOSAFE, que proporcionan información georreferenciada sobre eventos de perturbación y grandes concentraciones con fines de manifestación en Santiago durante la explosión social.
- Este conjunto de datos de monitoreo a largo plazo es de acceso público y puede ser utilizado por investigadores y otros interesados para analizar la distribución espacial de cualquier perturbación. Es el único conjunto de datos disponible que ubica en la ciudad algunos de estos eventos, elementos necesarios para la elaboración de este estudio.

2.1.2. Muestra:

Para este estudio, se seleccionó una muestra que representa fielmente las distintas realidades socioeconómicas de la ciudad de Santiago. La elección de la muestra se realiza de acuerdo a criterios concretos que aseguran la incorporación de diferentes zonas de la ciudad y diferentes grados de ingresos.

Los criterios de inclusión son los siguientes:

Criterios de inclusión:

Localización geográfica:

Se considera todas las comunas de Santiago, tanto aquellas cercanas como las que no están próximas a la red de metro. Este criterio permite analizar cómo la proximidad a infraestructura críticas, como el transporte público, influye en la distribución de disturbios.

Según Davies y Cartes (2021), “la proximidad a infraestructura crítica, como el transporte público, facilita disturbios localizados en puntos conectados de la ciudad”. Al incluir áreas no cercanas al metro, el análisis adquiere mayor validez estadística, ya que permite contrastar patrones entre zonas con alta conectividad y aquellas más alejadas.

3 Variables de Investigación.

En esta investigación se analizan variables independientes y dependientes para comprender la relación entre la proximidad a la red de metro, los niveles de ingreso de los habitantes de las comunas de Santiago y la distribución de los disturbios ocurridos en octubre de 2019.

3.1 Variables dependientes.

La variable dependiente en este estudio es la ocurrencia de disturbios en Santiago durante octubre de 2019. Se medirá mediante:

- Números de eventos: Cantidad de disturbios registrados en cada comuna.
- Ubicación geográfica: Coordenadas georreferenciadas de los disturbios.

3.2 Variables independientes.

Las variables independientes que se analizarán en relación con la ocurrencia de disturbios son:

Proximidad a la red de metro:

- Distancia entre la ubicación del disturbio y la estación de metro más cercana (en metros).
- Número de estaciones de metro en un radio determinado (ejemplo: 500 metros, 1 km).
- Niveles de ingreso de los habitantes de las comunas.
- Ingreso promedio comunal: Se utilizarán datos de la Encuesta CASEN (2017).
- Índice de desigualdad: Relación entre el ingreso comunal y el promedio metropolitano.
- Zonas de transición socioeconómica: Comunas donde existen diferencias marcadas de ingresos con respecto a sus comunas vecinas.

Densidad poblacional:

- Población total y densidad de habitantes por kilómetro cuadrado en cada comuna.

4 Otras variables de control.

Para garantizar la validez del análisis y mejorar la precisión en la identificación de patrones espaciales de los disturbios en Santiago durante octubre de 2019, se han considerado variables de control que permiten contextualizar los resultados y reducir posibles sesgos en la interpretación de los datos.

Las variables de control incorporadas en este estudio son las siguiente:

- Infraestructura de transporte y movilidad urbana: Se analiza la presencia de estaciones de metro y principales avenidas dentro del área de estudio, dado que estas infraestructuras pueden influir en la concentración de disturbios debido a su alto flujo de personas y facilidad de acceso. ¹
- Historial de disturbios previos: Los datos utilizados corresponden a los eventos registrados en este periodo. No se dispone de un conjunto de datos históricos completos de protestas de años anteriores, lo que limita la evaluación de tendencias de conflictividad urbana a largo plazo.

5 Técnicas de recolección de datos.

Para el presente análisis, se utilizan dos conjuntos de datos principales ambos provenientes de fuentes oficiales reconocidas y confiables:

1. Ingresos de Santiago:

Este conjunto de datos fue obtenido de la Encuesta CASEN 2017, realizadas por el Ministerio de Desarrollo Social y Familia de Chile. La información incluye coordenadas geográficas (latitud y longitud) y una clasificación socioeconómica dividida en 16 tramos de ingreso. Para este estudio, los tramos del 1 al 7 se definieron como ingresos bajos, mientras que los tramos del 8 en adelante se clasificaron como ingresos altos. La obtención de estos datos no requirió autorización específica, ya que están disponibles públicamente a través del Observatorio Social del Ministerios.

2. Eventos de disturbios:

Este conjunto de datos proviene de información pública disponible en la plataforma SOSAFE, la cual recopila reportes ciudadanos sobre incidentes, incluyendo disturbios y manifestaciones. Actualmente, esta es la única fuente con datos de suficiente detalle y cobertura georreferenciada para el análisis.

Los datos proporcionados por esta fuente permiten identificar la ubicación,

¹ No se incluyen datos sobre la localización de edificios gubernamentales y centros comerciales debido a la falta de información georreferenciada disponible para este estudio.

frecuencia e intensidad de los eventos ocurridos en Santiago durante octubre de 2019, lo que resulta clave para evaluar su relación con variables socioeconómicas y urbanas. (SOSAFE, 2022)

La información incluye detalles sobre la ubicación y frecuencia de los disturbios ocurridos en Santiago durante octubre de 2019. Este conjunto de datos, en combinación con el primero, permite establecer relaciones espaciales y socioeconómicas relevantes para la investigación.

Ambos conjuntos de datos se entregaron en formato estructurado (CSV), lo que eliminó la necesidad de realizar recolección primaria mediante encuestas, entrevistas o mediciones en terreno. Esta información secundaria es considerada confiable, dado su fuente institucional y su uso recurrente en investigaciones académicas y aplicadas.

El procesamiento inicial de los datos incluyó las siguientes actividades:

1. Limpieza de datos: Se eliminaron registros duplicados, inconsistentes y valores faltantes para garantizar la calidad de la información utilizada.
2. Organización: Los datos se estructuraron en categorías relevantes para el análisis, como niveles de ingreso, proximidad al metro y frecuencia de disturbios.
3. Clasificación: Los datos de ingreso se agruparon en categorías definidas previamente (“ingresos bajos” e “ingresos altos”) para facilitar el análisis estadístico.

Posteriormente, se utilizaron herramientas computacionales avanzadas, como Python y bibliotecas como Pandas, NumPy y Matplotlib, para realizar análisis espaciales y generar visualizaciones. Estas visualizaciones incluyen mapas temáticos y gráficos que representan la distribución de los datos socioeconómicos y de los disturbios. Este enfoque permite:

- Representar espacialmente la distribución de ingresos y disturbios.
- Identificar zonas de alta transición socioeconómica y su relación con los eventos de disturbios.
- Aplicar un modelo de medición adaptado, denominado índice de transición espacial adaptado, basado en la metodología de Rutherford (2014), para detectar áreas de cambio abrupto entre distintos niveles de ingreso.

El uso de datos secundarios provenientes de fuentes oficiales, como la Encuesta CASEN y los informes de disturbios, es consistente con el enfoque de la investigación, ya que estas bases de datos ofrecen información integral, confiable y georreferenciada. Además, la aplicación de herramientas computacionales asegura un análisis riguroso, replicable y alineado con estudios previos en la materia, como los realizados por Cartes y Davies (2021).

Este método de recolección y procesamiento de datos permite optimizar recursos y centrarse en el análisis cuantitativo de las dinámicas espaciales y socioeconómicas de los disturbios en Santiago, proporcionando información clave para el desarrollo de políticas públicas y estrategias de intervención urbana.

6 Fases metodológicas.

6.1. Fases metodológicas objetivo específico 1.

Tabla 1 Fases metodológicas Objetivo 1.

Objetivo 1: <i>“Recolectar y sistematizar datos georreferenciados sobre los disturbios ocurridos en Santiago durante octubre de 2019, influyendo su ubicación, frecuencia e intensidad, así como información sobre los niveles de ingreso de los habitantes de cada comuna y otros indicadores sociales relevantes, como la densidad poblacional, el acceso a transporte público y el nivel de urbanización”.</i>	
FASE	METODOLOGÍA
1. Identificación de fuentes de información.	En esta etapa, se seleccionan las fuentes relevantes para obtener datos sobre los disturbios y los indicadores sociales de Santiago. Esto incluye registros oficiales, bases de datos secundarias y reportes generados por organizaciones públicas y privadas.
2. Recolección de datos sobre disturbios.	Se recopila información detallada sobre los eventos ocurridos en octubre de 2019 en Santiago, especificando aspectos como ubicación geográfica, fecha, hora y tipo de incidencia.
3. Obtención de indicadores sociales.	Se reúnen relacionados con las condiciones sociales de la ciudad, como nivel de ingreso, densidad de población, acceso a servicios básicos y otras variables relevantes para el análisis.
4. Integración de datos.	Los datos recolectados se consolidan en un formato común que facilite su análisis espacial y temporal. Este paso asegura que la información de disturbios y los indicadores sociales se encuentren correctamente vinculados.
5. Revisión y limpieza de los datos.	En esta fase, se evalúa la calidad de los datos, corrigiendo errores, eliminando valores atípicos y resolviendo inconsistencias. Esto garantiza la fiabilidad y precisión de la base de datos final.

6.2. Fases metodológicas objetivo específico 2.

Tabla 2 Fases Metodológica Objetivo 2

Objetivo 2:	
<i>“Validar la metodología del índice de transición espacial adaptado utilizando un conjunto de datos preliminares para asegurar la coherencia de las fórmulas en la identificación de patrones espaciales entre los disturbios y los valores de las propiedades”.</i>	
FASE	METODOLOGÍA
1. Recopilación de datos ficticios	Creación y revisión de un conjunto de datos ficticios que incluya información simulada de disturbios y valores de propiedades, para pruebas preliminares de la metodología.
2. Implementación de la metodología de cálculo.	Aplicar la metodología de índice de transición espacial adaptado utilizando los datos ficticios, ajustando las fórmulas para reflejar las relaciones teóricas entre las variables.
3. Verificación de coherencia.	Comparar los resultados obtenidos con los patrones teóricos esperados y ajustar las fórmulas en caso de discrepancias para garantizar la consistencia y coherencia de la metodología.
4. Validación y ajustes finales.	Validar la coherencia de la metodología con el tutor académico y expertos en análisis estadístico, basándose en los resultados obtenidos con los datos ficticios, y realizar los ajustes finales necesarios.
Resultado esperado	Documento que valide la metodología del índice de transición espacial adaptado, asegurando la coherencia de las fórmulas en la identificación de patrones espaciales usando datos ficticios.

6.3. Fases metodológicas objetivo específico 3.

Tabla 3 Fases metodológicas objetivo 3

Objetivo 3:	
<i>“Calcular el índice de transición espacial adaptado para analizar la relación entre los niveles de ingreso y la ubicación de los disturbios, identificando patrones significativos en la dinámica espacial del conflicto urbano”.</i>	
FASE	METODOLOGÍA
1. Clasificación de datos	Clasificar los datos de ingresos en dos categorías: ricos y pobres utilizando un umbral predefinido.
2. Definición de parámetros	Establecer una grilla espacial con los parámetros: nx (horizontal), ny (vertical), xmin, ymin. Calcular el tamaño de celda (deltax, deltay) y factores de escala fcth y fctv.
3. Construcción de matrices.	Crear e inicializar matrices de densidad para registrar la distribución de ricos y pobres en la grilla.
4. Cálculo del índice de transición espacial adaptado.	Aplicar la fórmula adaptada de transición espacial basada en Rutherford (2014) para evaluar el grado de cambios socioeconómicos entre celdas vecinas. Usar distintos radios de influencia (rc) para medir variaciones locales en la desigualdad territorial.
5. Visualización y Análisis	Generar mapas temáticos del índice de transición espacial. Identificar áreas críticas de alta transición socioeconómicas. Interpretar los patrones encontrados, vinculándolos a dinámicas de desigualdad y potencial conflicto urbanos.

6.4. Fases metodológicas objetivo específico 4.

Tabla 4 Fases Metodológicas Objetivo 4

Objetivo 4:	
<i>“Diseñar mapas geoespaciales que representen la distribución de ingresos en Santiago y la localización de los disturbios durante octubre de 2019, permitiendo visualizar áreas de alta y baja intensidad de eventos”.</i>	
FASE	METODOLOGÍA
1. Recolección y preparación de datos.	Utilizar datos georreferenciados de ingresos y disturbios ocurridos en octubre de 2019. Validar y organizar los datos para asegurar su precisión.
2. Clasificación de ingresos.	Segmentar los ingresos en dos categorías: ricos y pobres. Asignar un umbral para diferenciar niveles de ingresos.
3. Generación de mapas de distribución.	Crear mapas de distribución espacial para: Ingresos altos (Ricos). Ingresos Bajos (Pobres). Superponer los datos de disturbios en los mapas generados.
4. Identificación de Zonas de intensidad.	Aplicar análisis de densidad para identificar: ZONAS DE ALTA INTENSIDAD de disturbios. ZONAS DE BAJA INTENSIDAD de disturbios.
5. Visualización y análisis.	Representar los resultados mediante mapas temáticos. Analizar los patrones espaciales para determinar cómo influyen los ingresos en la ubicación de los disturbios.
6. Interpretación de resultados.	Evaluar la relación entre las desigualdades económicas y la distribución de los disturbios. Identificar áreas críticas y proporcionar recomendaciones para intervenciones urbanas y políticas públicas.

6.5. Fases metodológicas objetivo específico 5.

Tabla 5 Fases metodológicas objetivo 5

Objetivo 5:	
<i>“Evaluar la relación entre los disturbios y las zonas de transición socioeconómica, determinando si los eventos tienden a concentrarse en fronteras entre sectores diferenciados por ingreso o en áreas de alta conectividad urbana”.</i>	
FASE	METODOLOGIA
1. Identificación de zonas de frontera socioeconómica	Se analiza los datos de los ingresos y se delimitan las zonas de transición, es decir, los límites entre comunas con diferencias socioeconómicas significativas. Se identifican también áreas de alta conectividad urbanas
2. Relación entre disturbios y variación de ingresos.	Se analiza si los disturbios coinciden espacialmente con las zonas de transición detectada. Se aplica el índice de transición espacial adaptado para medir la intensidad del contraste en ingresos.
3. Análisis de infraestructura y movilidad.	Se evalúa el rol de transporte público y la conectividad en la concentración de disturbios, considerando la cercanía a estaciones de metro y vías estructurales de la ciudad.
4. Comparación con patrones urbanos previos.	Se comparan los resultados con estudios anteriores sobre segregación y conflictividad urbana en Santiago, validando patrones espaciales recurrentes en zonas de alta tensión.
5. Interpretación de resultados.	Se elaboran mapas temáticos que muestran la coincidencia entre disturbios, zonas de transición socioeconómica y corredores de alta conectividad. Se interpretan los focos de mayor riesgo de conflictividad.
6. Validación y recomendaciones.	Se contrastan los resultados obtenidos con la teoría urbana existente y se proponen recomendaciones de políticas públicas para reducir la segregación territorial y promover la cohesión social.

Capítulos IV: Resultados de la Investigación.

4 Análisis de la distribución geográfica de los ingresos en Santiago.

Es crucial entender la distribución de los ingresos en Santiago de Chile para entender los patrones de segregación socioeconómica y su vínculo con la aparición de conflictos. Basándose en la información georreferenciada adquirida de la Encuesta CASEN (2017), se determinaron las zonas con diferentes grados de ingresos, lo que permitió definir una división de la ciudad en términos socioeconómicos.

4.1. Clasificación de los ingresos por tramos.

Para efectos de análisis, los ingresos se ajustaron para reflejar tramos socioeconómicos, creando un umbral para ingresos bajos y altos basado en medidas económicas y de calidad de vida. El ingreso per cápita es la métrica para hacer la distinción entre naciones de ingresos bajo y alto. Para esta investigación, se asume que un hogar de cuatro miembros requiere un mínimo de CLP 2.000.000 por mes para ser clasificado dentro del segmento de alto ingreso, lo que corresponde a un ingreso per cápita de CLP 500.000 por miembros del hogar.

Este umbral permite distinguir entre comunas con condiciones de vida más precarias y aquellas con mayor acceso a recursos y servicios urbanos.

Con base en esta clasificación, los ingresos se agruparon de la siguiente manera:

Ingresos bajos: Comunas con un tramo de ingresos entre 1 y 8.

Ingresos altos: Comunas con un tramo de ingresos mayor a 8.

A continuación, se presentan los ingresos georreferenciados en Santiago con su clasificación correspondiente:

Tabla 6 Datos sobre los niveles de ingreso de los habitantes de las comunas de Santiago

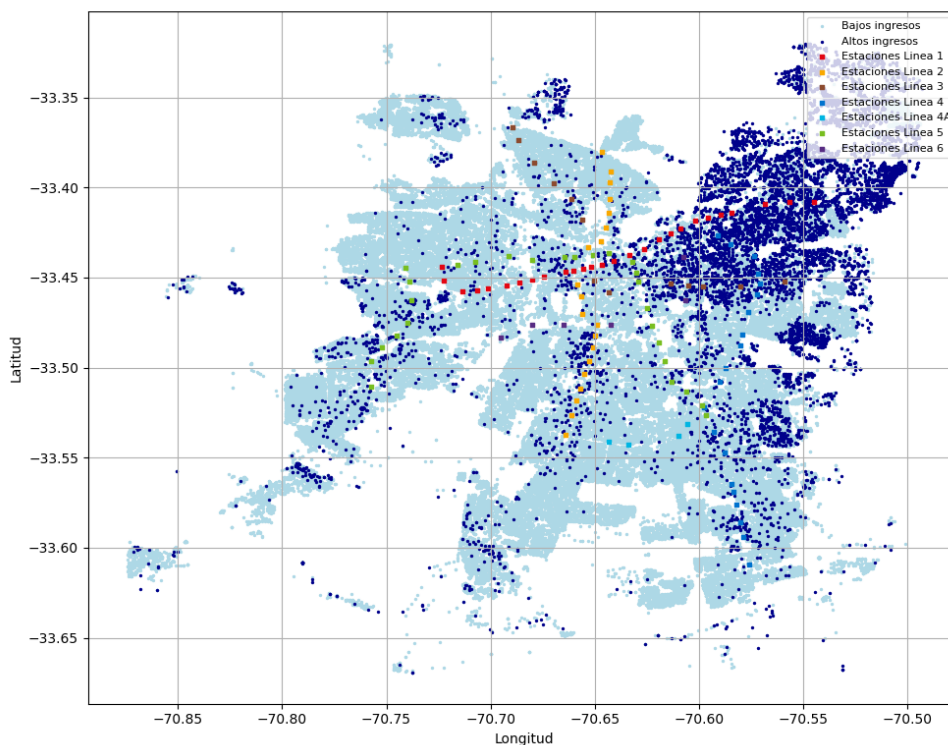
ID	Longitud	Latitud	Tramo de Ingreso	Clasificación de Ingreso
1	-70.6350683	-33.45980533	5.0	Bajo
2	-70.73671327	-33.42367419	1.0	Bajo
3	-70.59036111	-33.50678966	9.0	Alto
4	-70.5901263	-33.45953295	9.0	Alto
5	-70.69569123	-33.50875082	4.0	Bajo
6	-70.78030131	-33.51695714	2.0	Bajo
7	-70.7139982	-33.42323891	3.0	Bajo

Fuente: Encuesta CASEN (2017).

2

Para estudiar la distribución de ingresos dentro de la región de Santiago, se extrae los datos de la encuesta CASEN 2017.

Figura 1 Distribución espacial de ingresos altos y bajos + estaciones de metro



² Debido a la gran cantidad de datos recopilados (94,477 registros), en esta tabla se presentan solo 7 datos a modo de ejemplo. En el anexo se incluyen más datos, pero igualmente representan una fracción del total disponible.

[Fuente: Elaboración propia]

- También se puede observar que los distritos de altos ingresos (rango > 8) están concentrados en el sector oriental de la ciudad: Vitacura, Las Condes y Lo Barnechea respectivamente, con ingresos mensuales que superan los \$2,000,000 CLP.
- Los distritos de bajos ingresos (rango 1-8) cubren la mayor parte del área metropolitana, registrando incidencias más altas en La Pintana, Cerro Navia, Puente Alto y San Ramón, con ingresos promedio por debajo de \$600,000 CLP.
- Las zonas limítrofes entre distritos más acomodados y pobres presentan un marcado contraste, creando aún más áreas potenciales de fricción social.

Estos resultados apoyan la hipótesis de que la desigualdad económica tiene una fuerte distribución territorial que puede reflejarse en las dinámicas de los disturbios en la ciudad.

4.2. Distribución espacial de los disturbios y su relación con los ingresos.

Relación del ingreso con la ocurrencia de disturbios (octubre de 2019).

4.2.1. Estadísticas generales de los disturbios.

A continuación, se presentan las principales estadísticas sobre la distribución de disturbios en Santiago:

Tabla 7 Estadística de la distribución de los disturbios.

Medida Estadística	Valor
Mínimo	5.26e-42
Percentil 25	2.21e-40
Mediana	2.10e-38
Percentil 75	2.50e-37
Máximo	9.56e-31

4.2.2. Relación entre la intensidad de los disturbios y la ubicación geográfica.

Las Implicaciones del Análisis Geoespacial de Disturbios:

El mayor grado de perturbaciones se concentró en áreas de ingresos más bajos, en particular en Puente Alto, La Pintana y Cerro Navia. Las comunidades en zonas de elevados ingresos, tales como Vitacura, Lo Barnechea y Las Condes, se encontraban en zonas de menor severidad de disturbios.

Lugares de tráfico público, como las estaciones del metro, fueron epicentros de disturbios, lo que respalda la teoría de que la movilidad urbana facilitó la concentración de los manifestantes en una zona específica de la ciudad.

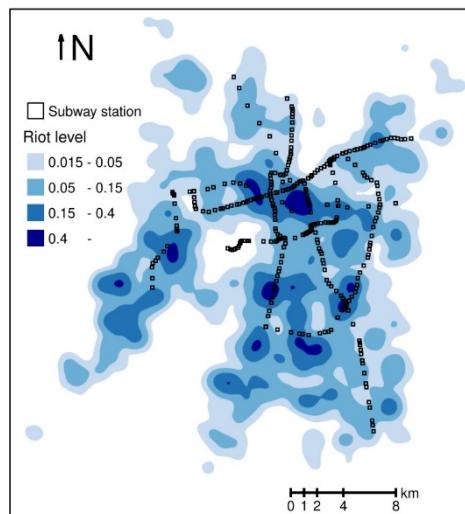
Estos descubrimientos son esenciales para elaborar políticas urbanas orientadas a disminuir el conflicto social y potenciar la cohesión del territorio.

- 5 **Recolectar y sistematizar datos georreferenciados sobre los disturbios ocurridos en Santiago durante octubre de 2019, influyendo su ubicación, frecuencia e intensidad, así como información sobre los niveles de ingreso de los habitantes de cada comuna y otros indicadores sociales relevantes, como la densidad poblacional, el acceso a transporte público y el nivel de urbanización.**

5.1. Eventos de los disturbios del 2019 en Santiago.

El logro del primer objetivo específico se fundamenta en la descripción detallada de los datos proporcionados por el profesor guía y en la integración de indicadores sociales que permiten un análisis integral de los disturbios ocurridos en Santiago durante octubre de 2019. Estos datos comprenden la localización geográfica, en el tiempo y la intensidad de los eventos, así como los niveles de ingreso de las comunas de la ciudad.

Figura 2 Disturbios en Santiago



[Fuente: (Cartes, Mathematical modeling of the Chilean riots of 2019: An epidemiological non-local approach, 2022)]

- Figura de Mapa de calor que muestra la distribución de la actividad simulada, incluida la influencia del metro, a lo largo de la red del metro.

Datos sobre los disturbios

1. Cantidad de eventos:

- Se registraron un total de 5.000 eventos de disturbios durante octubre de 2019 en la ciudad de Santiago.

2. Ubicaciones geográficas:

- Cada disturbio está georreferenciado con sus coordenadas de longitud y latitud, permitiendo identificar con precisión la localización de los eventos. Algunos ejemplos incluyen:
 - Longitud: -70.6350683, Latitud: -33.45980533.
 - Longitud: 70.73671327, Latitud: -33.42367419.
 - Longitud: -70.59036111, Latitud: -33.50678966.

3. Temporalidad:

- Los disturbios ocurrieron principalmente entre el 18 y el 22 de octubre de 2019, un periodo que coincide con los días más intensos del estallido social. Este rango temporal permitió identificar patrones de comportamiento y momentos críticos en la ciudad.

Datos sobre los ingresos:

1. Clasificación socioeconómica.

Los ingresos de las comunas se clasificaron en 16 tramos, siendo los tramos 1 a 7 considerados bajos ("ingresos bajos") y los tramos de 8 a 16 de ingresos altos ("ingresos altos").

2. Relación con los disturbios.

Un análisis preliminar muestra que los disturbios tienden a concentrarse en zonas limítrofes entre comunas con grandes disparidades económicas, como Santiago Centro y La Florida.

6 Validar la metodología del índice de transición espacial adaptado utilizando un conjunto de datos preliminares para asegurar la coherencia de las fórmulas en la identificación de patrones espaciales entre los disturbios y los valores de las propiedades.

6.1. Validación de la metodología del índice de transición espacial adaptado.

Como parte del cumplimiento del segundo objetivo específico, se procedió a validar la metodología diseñada para calcular el índice de transición espacial adaptado. Esta herramienta busca detectar con precisión las zonas donde existen transiciones abruptas entre sectores socioeconómicos distintos, lo que resulta fundamental para identificar áreas propensas a conflictos urbanos.

La metodología implementada en este estudio se basa en un enfoque propuesto por Rutherford (2014), quien desarrolló un modelo para analizar variaciones espaciales bruscas mediante filtros de tipo wavelet.

Sin embargo, en esta investigación se optó por utilizar el término de índice de transición espacial adaptado para facilitar su comprensión, ya que describe mejor el objetivo práctico de capturar zonas de transición visibles en el espacio urbano.

6.2. Proceso de Validación.

La validación de la herramienta siguió varias etapas complementarias:

6.2.1. Contrucción de una matriz de prueba.

Se generó una matriz de 40 x 40 celdas que simula una división urbana con diferencias socioeconómicas abruptas:

- El lado izquierdo representó ingresos bajos (-0,6).
- El lado derecho representó ingresos altos (0,4).

Este diseño permitió crear un escenario controlado para verificar si el índice era capaz de identificar correctamente las zonas de frontera socioeconómica.

6.2.2. Aplicación de las fórmulas base.

Se implementaron las siguientes ecuaciones principales, adaptadas del modelo original:



Ecuación 1 Fórmula base del campo de transición espacial

$$\bar{C}(X, Y) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n m(x-i; y-j) (p_s(x', y') - \sum_{s' \neq s}^n p_{s'}(x', y'))$$

[Fuente: (Alex Rutherford, 2014)]

¿Qué mide?

- Calcula el nivel de transición espacial en un punto, considerando las diferencias entre un punto y sus vecinos.

Ecuación 2 Función de ponderación espacial de vecindad.

$$m(x; y) = (1 - p(x; y))^2 * e^{-p(x; y)^2}$$

[Fuente: (Alex Rutherford, 2014)]

¿Qué mide?

- Es una función peso: asigna más relevancia a los vecinos más cercanos, y menos a los que están más lejos. Esto asegura que los valores cercanos tengan mayor influencia sobre el punto central.

Ecuación 3 Función de distancia normalizada.

$$p(x; y) = \frac{\sqrt{x^2 + y^2}}{r}$$

Fuente: (Alex Rutherford, 2014)]

¿Qué mide?

- Calcula cuán lejos está un punto vecino respecto al punto central, normalizado por un radio de influencia r. Así se define el área en torno al punto que será considerada en el análisis.

Ecuación 4 de Densidad Normalizada de la Variable de Interés

$$p_s(x', y'); p_{s'}(x', y'):$$

Fuente: (Alex Rutherford, 2014)]

¿Qué mide?

- Representa el valor observado (por ejemplo, nivel de ingreso) en cada punto geográfico.



Ecuación 5 de Densidad Normalizada de la Variable de Interés

$$\sum_{s' \neq s} p_s(x', y') - \sum_{s' \neq s} p_{s'}(x', y')$$

Fuente: (Alex Rutherford, 2014)]

¿Qué mide?

- Calcula la diferencia entre el valor del punto central y el promedio de su entorno.

6.2.3. Verificación manual del cálculo.

Para confirmar la correcta implementación, se realizó un cálculo detallado en un punto específico de la matriz (coordenadas 20,20):

1. Calcular la distancia normalizada.

$$\sqrt{(20 - 18)^2 + (20 - 19)^2} = \sqrt{4 + 1} = \sqrt{5} = 2,2360$$

$$p(18,19) = \frac{2,2360}{3} = 0,745$$

2. Calcular la ponderación espacial.

$$p^2 = 0,745^2 = 0,568$$

$$m(18,19) = (1 - 0,568) \times e^{-0,568} = 0,432 \times 0,5666 = 0,244$$

3. Aplicar el valor de la variable.

Supongamos que:

$$V_{ij} = 0,4 \text{ (ingreso alto)}$$

$$\bar{V} = 0,0 \text{ (promedio del entorno)}$$

$$m \times (V_{ij} - \bar{V}) = 0,244 \times 0,4 = 0,0976$$

4. Repetir el procedimiento.

Este mismo calculo debe repetirse para todo los puntos vecinos dentro del radio de 3. Por ejemplo, en un entorno 7x7 (49 celdas), se hace este mismo cálculo para cada una.

5. Sumar todas las contribuciones.

$$\bar{C}(20,20) = \sum_{entorno} m(i,j) \times (V_{ij} - \bar{V})$$

Este resultado será el valor del campo de transición en el punto central. Puede ser un número mayor a 1, ya que es la suma de varias diferencias ponderadas, no un promedio ni un coeficiente acotado.

Este ejemplo permite demostrar que la herramienta construida no es un índice de correlación tradicional, sino una medida de intensidad espacial que resalta los bordes y transiciones entre zonas. Cuanto más fuerte es el contraste entre un punto y sus vecinos, mayor será el valor de campo de transición. Esta lógica es clave para entender la distribución espacial de fenómenos sociales como los disturbios, donde las diferencias abruptas en el territorio pueden actuar como detonantes del conflicto.

6.2.4. Evaluación de distintos radios de influencia.

Para validar la coherencia de la implementación del modelo, se utilizó una matriz de 40x40 celdas, divididas en dos zonas:

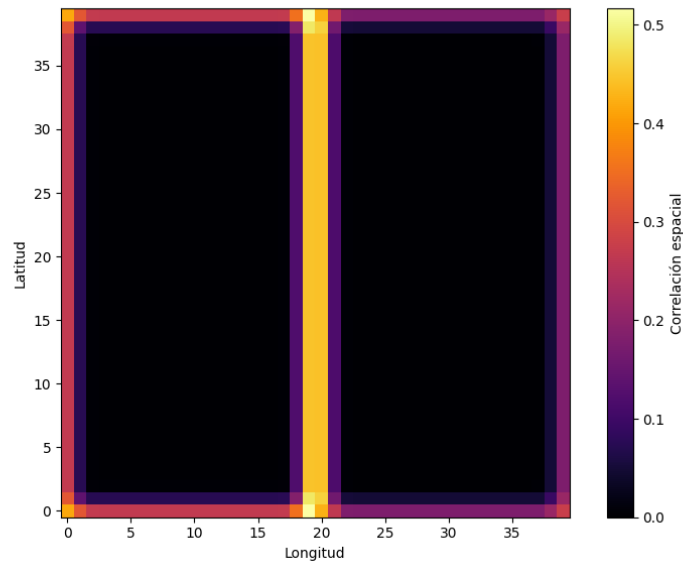
- Lado izquierdo (bajos ingresos): -0.6.
- Lado derecho (altos ingresos): 0.4.

Esta matriz representa una frontera socioeconómica abrupta. Se aplicaron distintos valores de radio r_c (1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0), para analizar cómo varía el comportamiento del modelo en diferentes escalas.

- $R_c = 1.0$:

El modelo captura con precisión la zona de frontera, destacándola como el área de mayor intensidad. El resto del espacio permanece negro (sin variaciones relevantes), lo que indica que fuera de la frontera no se detectan diferencias marcadas.

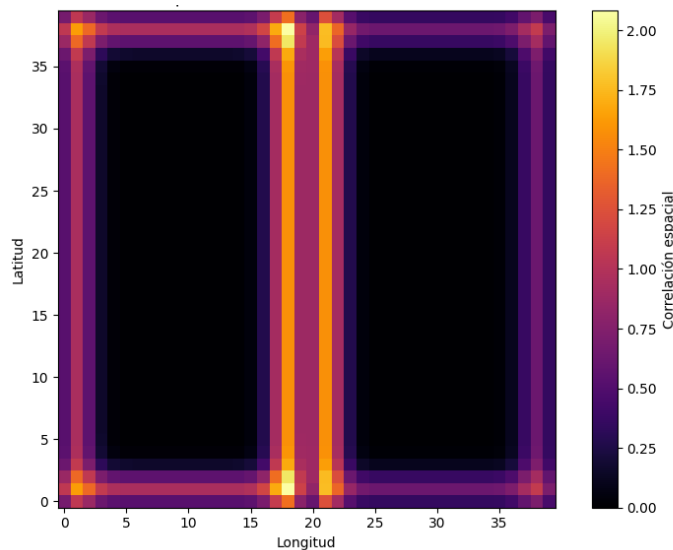
Figura 3 Campo del índice de transición espacial adaptado $rc=1$



- $Rc= 2.0$:

Se amplía levemente el campo de influencia, manteniéndose concentrada la intensidad del índice en las zonas de transición socioeconómica, aunque ya comienza a suavizarse ligeramente en los bordes. Esto indica que los cambios de condiciones entre áreas siguen siendo detectados, pero de forma más gradual.

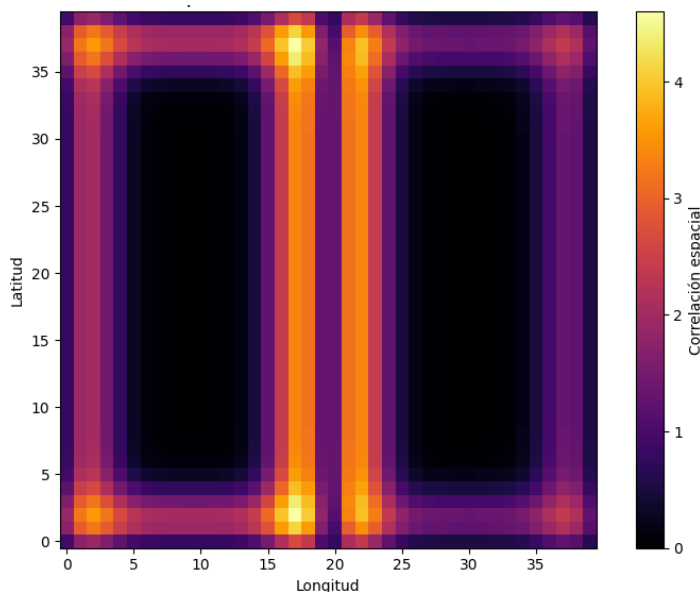
Figura 4 Campo del índice de transición espacial adaptado $rc=2$



- $R_c = 3.0$:

Se observa un patrón más suave, aún centrado en la transición.

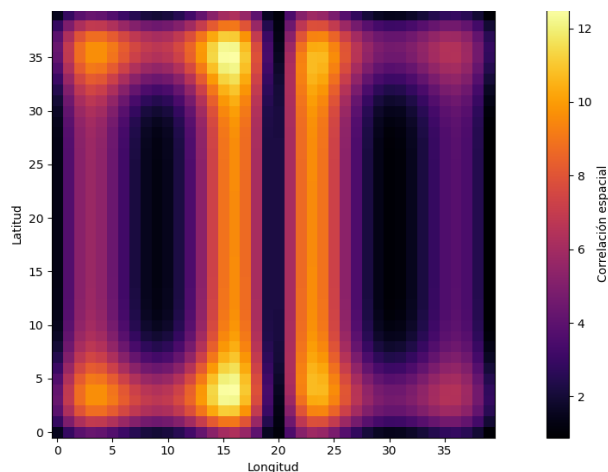
Figura 5 Campo del índice de transición espacial adaptado $rc=3$



- $R_c = 5.0$:

El modelo muestra una expansión más amplia de la influencia espacial, generando patrones de intensidad más suaves que abarcan también zonas cercanas a la frontera.

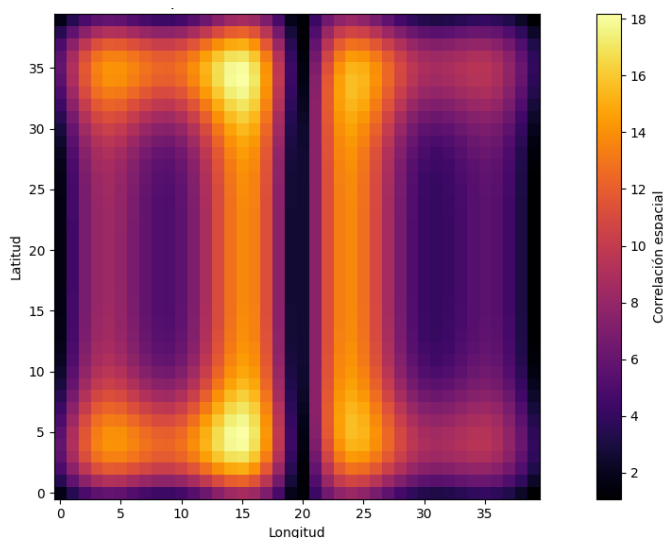
Figura 6 Campo del índice de transición espacial adaptado $rc=5$



- $R_c = 6.0$:

Se observaron patrones más difusos en los extremos del dominio, manteniéndose alta la intensidad del índice en la zona de frontera socioeconómica, pero mostrando un campo de transición más extendido hacia el resto del espacio.

Figura 7 Campo del índice de transición espacial adaptado $rc=6$



Los resultados muestran que el modelo es sensible a los cambios socioeconómicos abruptos y se comporta de acuerdo con la teoría. A medida que aumenta el radio de influencia, se pierde resolución local pero se identifican tendencias más amplias. Esto valida la herramienta desarrollada permite detectar zonas críticas propensas a conflicto urbano

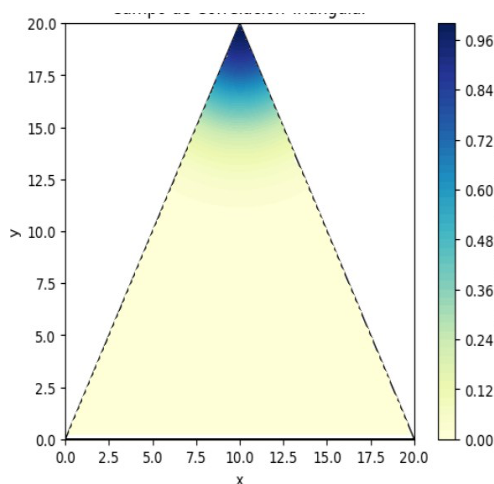
3

6.2.5. Aplicación a un área real en Santiago.

Para ampliar la validación, se seleccionó un área triangular en la región metropolitana de Santiago, considerando la proximidad a infraestructura clave, como estaciones de metro.

³ Las magnitudes obtenidas (por ejemplo, 3.8 o 4.09) no corresponden a una escala normalizada entre 0 y 1, ya que la fórmula no representa una correlación estadística, sino una suma ponderada de diferencias locales. En el paper de Rutherford, se presentan valores similares sin normalización, lo que valida que este comportamiento es esperable.

Figura 8 Campo del índice de transición espacial adaptado Triangular



[Fuente: Elaboración propia]

1. Mayor intensidad:

En el vértice superior del triángulo, asociado a una estación de metro, se registra la mayor intensidad de disturbios. Esto respalda la hipótesis de que la proximidad a infraestructura críticas concentra eventos sociales.

2. Menor intensidad:

Hacia los extremos del triángulo, se observa una disminución gradual en la intensidad de los disturbios, lo que confirma la influencia directa de la infraestructura urbana en su distribución.

La validación realizada demuestra que el modelo implementado es coherente con los fundamentos teóricos de Rutherford (2014). Aunque los valores obtenidos no representan una correlación clásica, el patrón espacial generado a través del índice de transición espacial adaptado resulta altamente informativo y permite detectar con precisión zonas de cambios socioeconómicos abrupto.

Por tanto, esta metodología es válida para su aplicación en contextos reales como la ciudad de Santiago, facilitando la identificación de sectores con alto potencial de conflictos urbanos.

6.3. Zonas simbólicas y su rol en la concentración de disturbios.

En el análisis espacial de los disturbios ocurridos durante el estallido social de octubre de 2019, se identifican zonas cuya importancia no puede ser explicada únicamente por factores cuantitativos como el ingreso o la conectividad urbana. Un ejemplo destacado es la ex plaza Baquedano, que ha sido históricamente un punto central para celebraciones y manifestaciones en Santiago.

Más allá de su ubicación estratégica – en el límite entre comunas con marcadas diferencias socioeconómicas como Providencia y Santiago Centro-, Plaza Baquedano posee un fuerte valor simbólico. Es reconocida como un espacio colectivo donde se canalizan diversas formas de expresión ciudadana, convirtiéndose en un referente del malestar o la celebración, dependiendo del contexto. En este sentido, su relevancia no radica solo en la geografía, sino en su carga histórica y cultural como “escenario social”.

Situaciones similares se observan en zonas como Estación Central o a lo largo del eje alameda. Allí, la interacción entre el espacio público, la accesibilidad y el simbolismo urbano refuerza su papel como escenario visible de protesta. Estos lugares no solo están bien conectados como la red de transporte, sino que también actúan como vitrinas urbanas donde las demandas sociales alcanzan mayor visibilidad y resonancia mediática.

La fuerte presencia de disturbios en estos sectores no puede ser entendida solo desde la perspectiva de la desigualdad espacial. Existe también una dimensión simbólica que influye en la elección de estos puntos como escenarios de movilización. No son seleccionados al azar, sino que responden a una lógica colectiva arraigada en la historia urbana de la ciudad.

En consecuencia, aunque el análisis espacial de esta investigación demuestra el impacto de factores como la segregación socioeconómica y la infraestructura, es igualmente necesario incorporar una mirada cualitativa del territorio. Comprender por qué ciertos lugares concentran el conflicto implica ir más allá de los datos, reconociendo que el simbolismo urbano también actúa como motor de la acción colectiva.

7. Calcular el índice de transición espacial adaptado para analizar la relación entre los niveles de ingreso y la ubicación de los disturbios, identificando patrones significativos en la dinámica espacial del conflicto urbano.

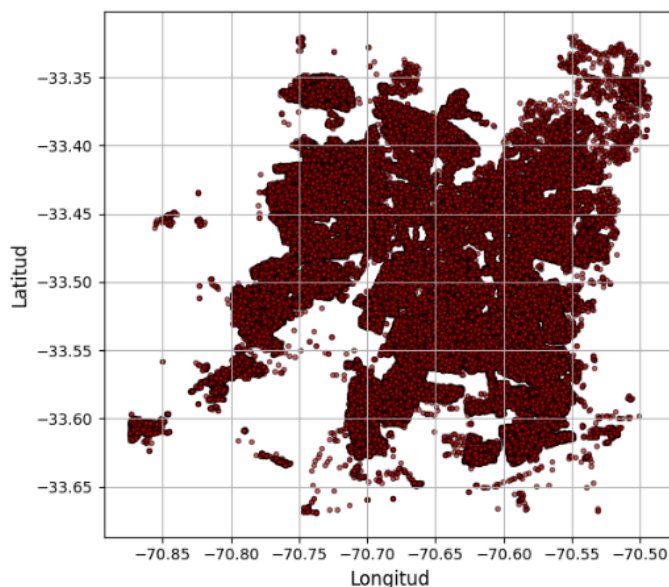
7.1. Distribución espacial de los ingresos en Santiago.

Los hallazgos confirman un patrón territorialmente desigual en la distribución de ingresos. Los grupos de altos ingresos se concentran en el noreste de la ciudad, mientras que los sectores de bajos ingresos predominan en el sur y sureste. Esta distribución acentúa la segregación urbana documentada por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2017), en su informe “Desiguales” donde se advierte que:

“La desigualdad no solo se muestra en el ingreso, sino también en la geografía urbana”.

7.1.1. Distribución de ingresos bajos.

Figura 9 Distribución Espacial de Ingresos “Bajos.”



[Fuente: Elaboración propia]

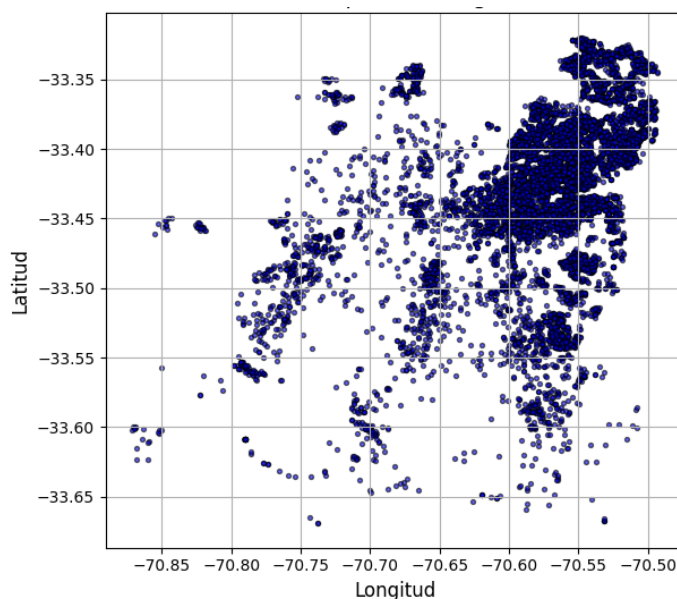
En la figura se observa cómo los ingresos bajos se concentran en zonas periféricas con acceso limitado a infraestructura. Este patrón ha sido ampliamente estudiado en la literatura urbana Latinoamérica. Carrion y Cockburn (2005) afirma que:

“La periferia se convierte en un refugio para los excluidos, lejos de los beneficios del núcleo urbano”.

La figura refuerza esta idea mostrando una concentración clara de pobreza urbana en sectores tradicionalmente excluidos del crecimiento metropolitano.

7.1.2. Distribución de ingresos altos:

Figura 10 Distribución Espacial de Ingresos “Altos”



[Fuente: Elaboración propia]

Los ingresos altos, en contraste, se localizan en enclaves urbanos como Vitacura, Lo Barnechea y Las Condes. Atria (2020) señala que esta concentración refuerza una lógica de desconexión con el resto de la ciudad. En palabras de Rutherford (2014):

“Las élites urbanas buscan preservar su control territorial, limitando el contacto con otras clases sociales”.

Para facilitar la lectura visual del mapa, se realizaron ajustes técnicos como escalas de color y reducción del tamaño de los puntos, sin alterar el patrón interpretativo de segregación urbana.

7.2. Patrones observados en las zonas de alta transición espacial

Las zonas de mayor valor de índice de transición espacial adaptado se observan en áreas de transición abrupta entre sectores de ingresos altos y bajos. Estos bordes suelen estar marcados por:

- Límites comunales,
- Grandes avenidas,
- Diferencias visibles en infraestructura pública y privada.

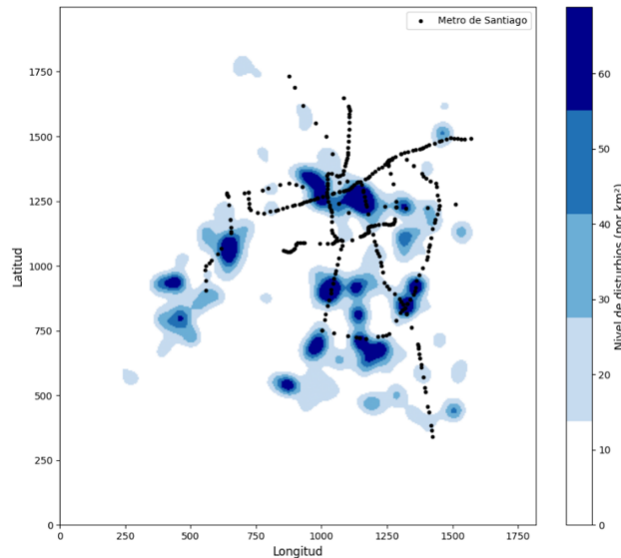
Este fenómeno de frontera urbana refuerza la fragmentación de Santiago. Como argumenta Carrion:

“Las divisiones urbanas moldean el paisaje social, determinando el acceso diferencial a oportunidades y servicios”.

Los resultados sugieren que la presencia de una frontera perceptible entre dos realidades económicas genera tensiones sociales acumuladas que pueden desencadenar manifestaciones o disturbios.

7.3. Segregación y fragmentación espacial.

Figura 11 Distribución de los disturbios y estaciones de metro



[Fuente: Elaboración propia].

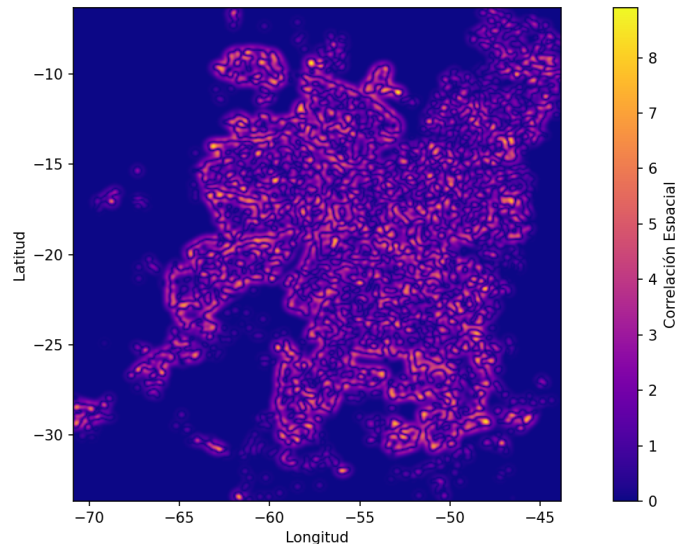
El análisis del mapa de disturbios y la red de metro ofrece tres patrones clave:

1. **Alta concentración en comunas centrales** como Santiago, Providencia e Independencia. Estas áreas tienen alta densidad poblacional, infraestructura crítica y conexión por metro.
2. **Presencia de disturbios en sectores de altos ingresos:** Este fenómeno indica que los conflictos también buscan visibilidad simbólica en territorios asociados al poder económico.
3. **Disturbios dispersos en comunas periféricas:** Esto sugiere que, aunque menos concentrados, también, son espacios afectados por el malestar, probablemente asociado a la exclusión estructural.

7.4. Distribución espacial de los ingresos en Santiago.

7.4.1. Implicaciones sociales y los “bordes” de alta transición espacial.

Figura 12 índice de transición espacial $r = 3$ entre ingresos altos y bajos



[Fuente: Elaboración propia]

Las zonas con mayores valores de índice de transición espacial adaptado, donde convergen ingresos altos y bajos, constituyen focos de tensión social y se presentan como puntos clave en la distribución de los disturbios. En estos “bordes” de alta transición, la desigualdad se hace más visible, lo que contribuye a la aparición de conflictos urbanos.

De acuerdo con Canales (2022) en su libro La pregunta de octubre, estos bordes representan la división entre los dos “Chiles”:

“El Chile de la élite y el Chile de los que sobran”.

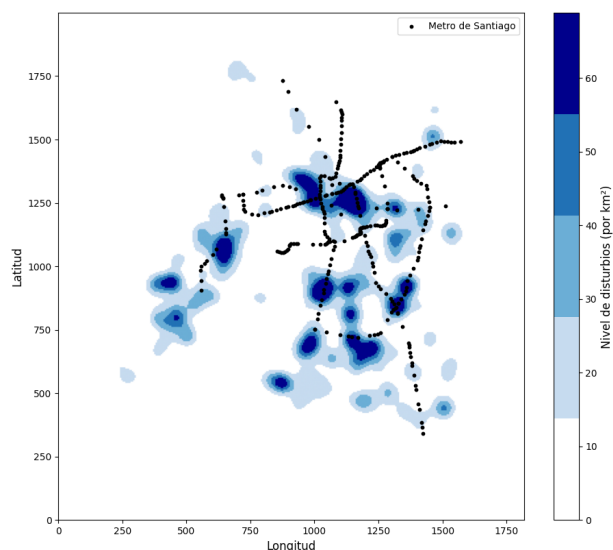
Estos descubrimientos subrayan la importancia de elaborar políticas urbanas inclusivas, que traten la segregación socioespacial y disminuyan las inequidades estructurales que han propiciado la fragmentación.

- 8 Diseñar un mapa que muestre la distribución espacial de los ingresos de Santiago y los datos de los disturbios ocurridos durante octubre del 2019, identificando las áreas de alta y baja intensidad de los eventos.

8.1. Distribución Espacial de los Ingresos y los Disturbios en Santiago (octubre 2019).

Para comprender la distribución geográfica del conflicto urbano durante el estallido social de octubre de 2019, se elaboró un mapa de calor que superpone los eventos de los disturbios con la localización de estaciones de metro de Santiago y la clasificación de zonas por nivel de ingreso.

Figura 13 Distribución de disturbios y estaciones de metro



[Fuente: Elaboración propia]

La figura adjunta muestra un mapa de calor de los disturbios a lo largo de la ciudad de Santiago. Las regiones de tono más oscuro muestran una mayor acumulación de eventos, mientras que las áreas sombreadas más claras demuestran menos historias de eventos.

Este mapa muestra las estaciones de metro de Santiago en puntos negros,

superpuestas en la red de Santiago.

Basado en el análisis de la ilustración, se reconocen las siguientes tendencias:

- Relación con la red de metro: Hay una concentración de disturbios en áreas ubicadas cerca de estaciones de metro, pero también existen sectores alejados de la red con actividad de disturbios significativa. Esto aporta a nuestra comprensión tanto de la respuesta de ciertas manifestaciones a la movilidad urbana, como de otros factores que influyen en la distribución geográfica de tales reuniones.
- Distribución heterogénea: Los disturbios altos no coinciden con los eventos, lo que implica cierto nivel de influencia de la ubicación de los eventos (densidad de población o función específica del área urbana: zonas comerciales, gubernamentales o residenciales).
- Patrón de concentración de difusión: Los lugares con mayor intensidad de perturbaciones en el centro de Santiago y en el área circundante se encuentran en las comunas de Santiago Centro, Providencia y Ñuñoa. Las otras áreas clave en la periferia refuerzan que las protestas no se limitaron al centro de la ciudad.
- Disturbios en áreas periféricas: A pesar de una tendencia general de concentración de eventos en los sectores más conectados, los disturbios ocurren en sectores alejados de la red de metro, lo que sugiere que la accesibilidad es un factor relevante en la dinámica de los eventos, pero no el único.

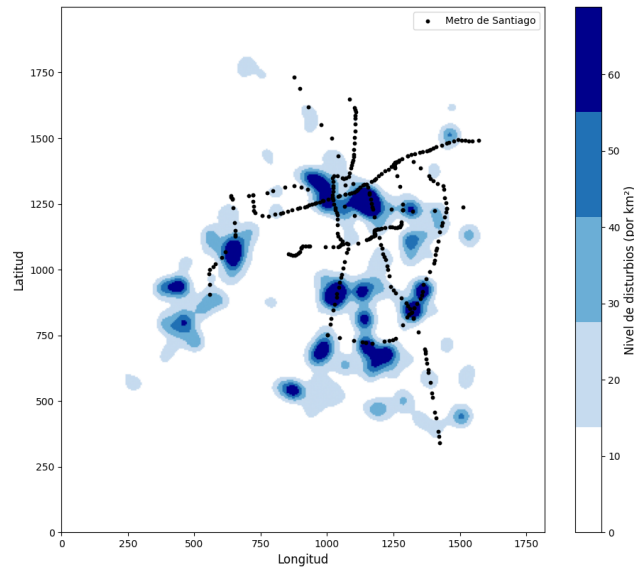
Estos hallazgos en parte reflejan investigaciones previas, incluyendo la de Cartes y Davies (2021), quienes sostienen que:

“El transporte público permite disturbios concentrados en sitios específicos de la ciudad, porque tiene la capacidad de reunir a un gran número de personas”.

8.2. Relación entre la distribución de los ingresos y los disturbios.

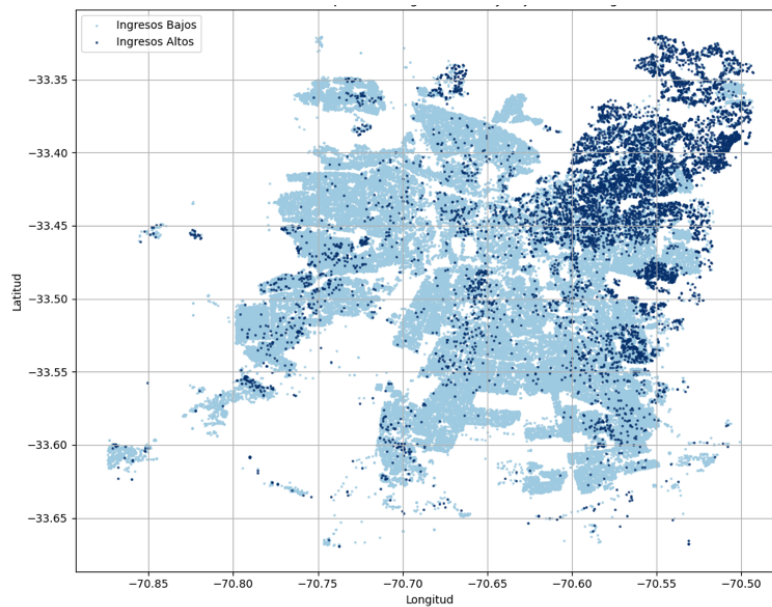
Para explorar la potencial relación entre las perturbaciones sucedidas en el estallido social de 2019 y la distribución de la población en Santiago, llevamos a cabo un análisis complementario utilizando datos georreferenciados de la Encuesta CASEN 2017. Este estudio contrasta mapas de ingresos bajos y altos con la incidencia de conflictos en la ciudad, basándose en la comparación con posibles patrones de desigualdad socioeconómica en relación con el conflicto urbano.

Figura 14 Distribución de disturbios y estaciones de metro



[Fuente: Elaboración propia]

Figura 15 Distribución espacial de ingresos bajos y altos



[Fuente: Elaboración propia]

Estos son los hallazgos clave:

- En el mapa de distribución de ingresos bajos, los sectores de bajos ingresos se concentran en el sur y suroeste de Santiago. Cuando esto se cruza con el mapa de densidad de disturbios, resulta claro la gran cantidad de estas áreas, que se encuentran en conflicto, lo que indica que las zonas de ingresos más bajos presentan un índice más elevado de disturbios.
- Los sectores con altos ingresos a menudo sufren disturbios, pero no deben ser complacidos. Por lo tanto, en el caso de la ciudad de Santiago, se puede ver en la densidad en el mapa de ingresos altos que estos están concentrados en el sector noreste. La incidencia de disturbios es baja (solo dos o tres puntos en promedio) y se pudieron identificar muy pocos puntos críticos de conflicto respecto a los municipios. Esto demuestra que los disturbios no están condicionados por niveles de ingreso, sino que están más asociados con la accesibilidad y movilidad urbana.
- Lugares donde las comunas de altos ingresos limitan con sectores de bajos ingresos son conocidos como "fronteras de conflicto". La alta frecuencia de eventos aquí se contrasta con las cifras de distribución de ingresos, centradas en zonas de transición socioeconómica, donde aparece la densidad de disturbios. Y la proximidad entre sectores con realidades económicas muy diferentes crea tensiones sociales, lo que lleva a disturbios civiles en los centros urbanos. Rutherford (2014) dedica una sección en su libro a los procesos espaciales en la convivencia urbana, afirmando que la creciente desigualdad espacial crea fricción en las sociedades, lo que cataliza los conflictos sociales.
- Cuando la densidad de disturbios se grafica sobre la red de metro, se evidencia que muchas áreas de alto conflicto están cerca de estaciones de metro. Como tal, la conectividad y accesibilidad pueden tener un papel en la congregación de multitudes para protestar y la dispersión de eventos de protesta a lo largo de la ciudad.

Estos hallazgos están en línea con investigaciones previas sobre segregación urbana y conflicto social. Tales disturbios localizados son habilitados por el transporte público y, como señalan Cartes y Davies (2021), esto es porque el transporte público puede movilizar grandes flujos de personas a puntos estratégicos por toda la ciudad. De la misma manera, estudios como el de Atria (2020) indican que la fragmentación urbana y la exclusión social crean divisiones simbólicas y física entre sectores socioeconómicos, lo que aumenta la emergencia de conflictos urbanos.

Hasta ahora, está claro que el análisis realizado demuestra que la distribución de ingresos en Santiago predice la geografía de los disturbios: Una mayor incidencia en áreas de bajos ingresos y también en áreas en transición socioeconómica. Esto refuerza la necesidad de explorar la variable socioeconómica en el estudio de conflictos en ciudades e indica que la desigualdad económica, los sistemas de transporte y movilidad que caracterizan a la ciudades, puede ser clave en la configuración de la distribución espacial de los conflictos.

9 Evaluar la relación entre las zonas de disturbios y las áreas con cambios bruscos en los ingresos, determinando si los disturbios tienden a ocurrir en zonas fronterizas o de alto tránsito.

9.1. Relación entre las zonas de disturbios y las áreas con cambios bruscos en los ingresos.

El análisis realizado en esta sección busca identificar si los disturbios ocurridos en Santiago durante el estallido social de 2019 presentan una mayor concentración en zonas fronterizas socioeconómicas o en áreas de alto tránsito, particularmente en torno a la red de transporte público. Para ello, se han comparado los puntos de disturbios con la distribución de ingresos en la ciudad, evaluando su relación a través del índice de transición espacial adaptado.

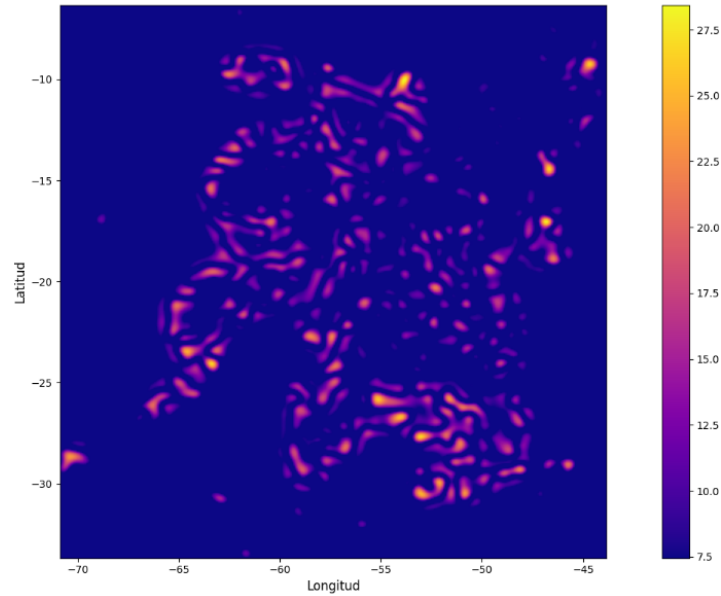
Este índice permitió detectar sectores donde los cambios bruscos en las condiciones socioeconómicas son más pronunciados, lo que facilitó examinar si dichas zonas coinciden con una mayor incidencia de disturbios.

9.2. Identificación de Bordes socioeconómicos y su relación con los disturbios.

Los hallazgos revelan que las perturbaciones no están distribuidas aleatoriamente por la ciudad, sino que se concentran en las franjas de transición entre sectores de altos y bajos ingresos. Estos “límites socioeconómicos” actúan como líneas de falla o punto de tensión.

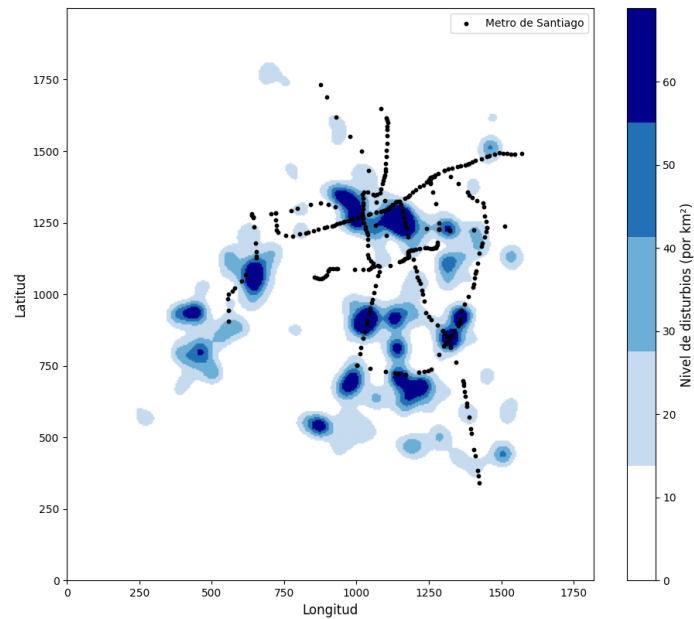
Para mejorar la contextualización del análisis, se ha incorporado un Mapa de Santiago con la distribución de sus comunas.

Figura 16 Índice de transición espacial adaptado $rc = 6$ entre ingresos altos y bajos (zonas de alto índice)



[Fuente: Elaboración propia]

Figura 17 Distribución de los disturbios y estaciones de metro



[Fuente: Elaboración propia]

Figura 18 Mapa de Santiago, clasificado por comunas



[Fuente: (interferencia)]

Los hallazgos significativos del análisis de índice de transición espacial adaptado sugieren que:

- Son comunes más disturbios en áreas fronterizas entre ciudades con marcadas diferencias socioeconómicas.
- Se puede ver eso en las fronteras de Providencia con Recoleta, Santiago Centro con Independencia, Las Condes con La Florida.
- Para fortalecer este hallazgo, el parámetro r de clasificación espacial se ha ajustado según el ruido existente en los datos, para suavizar los datos y enfatizar más las características globales de la distribución de los disturbios.
- Las tendencias observadas en este mapa son consistentes con el patrón en el que las áreas con mayor desigualdad económica también tienen mayores concentraciones de disturbios según los datos reflejados en figura 16.

Estos hallazgos respaldan otros estudios (por ejemplo, Rutherford, 2014) que afirma que:

"Las barreras socioeconómicas mal definidas tienden a aumentar los conflictos, ya que generan una percepción de desigualdad más tangible en la interacción diaria de los ciudadanos".

El mismo fenómeno ocurre con comunas con ingresos iguales, bajos o altos, donde los disturbios son menos frecuentes. Esto indica que los conflictos urbanos probablemente surjan en áreas de transformación socioeconómica, donde la desigualdad es más visible.

Estos hallazgos se complementan en la figura 17 llamada “Distribución de los disturbios y estaciones de metro”, que conecta tanto la red del Metro de Santiago como la distribución de los disturbios. Se observa que la alta conectividad en estos puntos facilita la movilización y concentración de personas, lo que podría explicar la ocurrencia de eventos en estas áreas.

9.3. Influencia de las Zonas de alto tránsito en la distribución de disturbios.

La proximidad geográfica a la infraestructura de transporte público y otras regiones a las que los individuos pueden moverse fácilmente es otro determinante importante de las incidencias de los disturbios. Esta es una distribución de tipo urbano que podríamos esperar ver a la luz de algún análisis espacial: la accesibilidad y la posibilidad de reunirse son determinantes de una concentración de eventos de disturbios en la ciudad, y los geógrafos humanos están interesados en eso.

Los hallazgos clave son:

- Existe una diferencia menor entre la movilidad urbana y los disturbios con respecto a la representación en las estaciones de metro. Esto es consistente con trabajos como la siguiente fuente de Cartes y Davies (2021), que sostiene que:

“El transporte público apoya disturbios localizados en puntos nodales o transferencias en toda la ciudad, porque permite la concentración de un gran número de personas”.

En particular, podemos ver que el metro de Santiago tiene una concentración bastante alta de incidencia en su línea 1 y esta interrupción del sistema de transporte público reitera la centralidad del metro para la movilización de las protestas.

- Los disturbios son menos frecuentes en áreas con menos acceso al transporte público. Eso puede indicar que lo fácil que es moverse y reunir a un grupo de personas es un factor primordial en la ubicación de estos eventos. Las periferias con menos conectividad tuvieron menos eventos reportados, confirmando la hipótesis de que los disturbios tienden a centrarse en sectores con más infraestructura de movilidad.

Estos resultados reflejan la distribución de disturbios representada en la ilustración 13, ilustrando que la mayor concentración de disturbios se observa en casos ubicados alrededor de la red de metro.

Discusión.

Los resultados obtenidos a lo largo de esta investigación permiten reflexionar con mayor profundidad sobre cómo se configuran los disturbios en el espacio urbano de Santiago. Más allá de ser eventos espontáneos o distribuidos al azar, las manifestaciones del estallido social de octubre de 2019 respondieron a una lógica territorial donde confluyen desigualdad, movilidad y simbolismo urbano.

Distribución espacial del conflicto.

Unos de los principales hallazgos fue que los disturbios tienden a concentrarse en zonas con características muy específicas: sectores con marcados contraste socioeconómico, buena conexión con la red de transporte público, y en algunos casos, con fuerte carga simbólica para la ciudadanía. Este patrón da cuenta de que el conflicto urbano tiene geografía definida, influida por condiciones estructurales y también por factores históricos y culturales.

Sobre la validez del modelo utilizado.

El modelo de análisis utilizado -basado en el índice de transición espacial adaptado de Rutherford (2014)- demostró ser una herramienta adecuada para detectar zonas donde los contraste socioeconómicos son más abruptos.

Aunque no corresponde a una correlación estadística clásica, este enfoque permitió visualizar áreas de frontera, donde la desigualdad se vuelve más evidente y, por ende, más susceptible a generar tensiones.

La coherencia entre los resultados obtenidos y las teorías existentes sobre segregación urbana respalda la validez del modelo aplicado en el contexto de Santiago.

Zonas de frontera y tensión social.

La mayoría de los puntos de disturbio más intenso se encuentran en límites comunales donde convergen sectores con realidades muy distintas, como Santiago Centro con Independencia o Providencia con Recoleta. Estas zonas funcionan como verdaderos “bordes urbanos”, donde el contraste social no solo se observa, sino que también se vive cotidianamente, generando un entorno de tensión permanente. Esto concuerda con estudios que plantean que las diferencias visibles entre territorios cercanos pueden actuar como gatillan tés del malestar social.

El rol del metro como infraestructura y símbolo.

La red de metro no solo facilitó la movilización hacia los lugares de conflicto, sino que también fue blanco directo de las protestas, lo que refuerza la importancia tanto práctica como simbólica. Su cercanía a los focos de disturbios no parece ser casual: las estaciones se convirtieron en espacios clave para congregarse, desplazarse y también visibilizar demanda. Esta doble función -logística y representativa- es fundamental para comprender su papel en el estallido social.



UNIVERSIDAD
SAN SEBASTIAN
VOCACIÓN POR LA EXCELENCIA

El valor simbólico del espacio urbano.

Espacios como Plaza Baquedano o Estación Central no solo son relevantes por su ubicación o conectividad, sino porque han sido históricamente escenarios de manifestación ciudadana. Esto sugiere que ciertos lugares tienen un valor simbólico profundo, legitimando por la memoria colectiva. En estos puntos, el espacio no es solo un soporte físico, sino que se convierte en un lugar de expresión con sentido político y social. Reconocer esta dimensión permite una lectura más rica del territorio.

En resumen, los disturbios del estallido social se concentraron en territorios donde el conflicto social ya estaba latente: zonas donde la exclusión es visible, el acceso al espacio está mediado por la movilidad urbana, y el lugar tiene un significado para la comunidad. Este estudio no solo entrega evidencia sobre las desigualdades urbanas, sino que invita a repensar cómo se organiza el territorio y qué factores refuerzan o mitigan la conflictividad en la ciudades.

Conclusiones.

El presente estudio buscó comprender la distribución espacial de los disturbios ocurridos en Santiago durante el estallido social de octubre del 2019, identificando su relación con los niveles de ingreso, la proximidad a la red de metro y la configuración del espacio urbano. A través de herramientas de análisis espacial y estadístico, se logró avanzar significativamente en la caracterización de los factores estructurales que influyen en la aparición y localización de los conflictos urbanos.

Los resultados revelan que la distribución geográfica de los disturbios en Santiago no es aleatoria, sino que responde a una lógica espacial determinada por variables estructurales como la desigualdad socioeconómica, la conectividad urbana y la existencia de zonas simbólicas de manifestación. La metodología desarrollada demuestra ser una herramienta útil para el análisis de patrones espaciales de conflicto, entregando evidencia empírica que puede sustentar la formulación de políticas públicas más equitativas y preventivas.

Las principales conclusiones por objetivos específicos son las siguientes:

Objetivo específico 1:

Se logró recolectar y organizar un conjunto robusto de datos georreferenciados que integran disturbios, niveles de ingreso y elementos urbanos clave como el transporte público. Esta base permitió realizar análisis espaciales detallados y visualizar la interacción entre distintos factores del entorno urbano.

Objetivo específico 2:

La aplicación del modelo propuesto por Rutherford (2014) demostró ser válida para identificar zonas de transición y “bordes socioeconómicos”. La validación con escenarios simulados confirmó la capacidad del modelo para detectar con precisión diferencias espaciales significativas, consolidando su aplicabilidad al caso Chileno.

Objetivo específico 3:

El análisis evidenció que los disturbios tienden a concentrarse en zonas de transición entre comunas de altos y bajos ingresos. Estos “bordes” actúan como focos de tensión social, donde se incrementa la probabilidad de conflicto, especialmente en sectores con acceso a infraestructura crítica como el metro.

Objetivo específico 4:

Se elaboraron mapas temáticos que permiten visualizar de forma clara y precisa la distribución de los disturbios y su relación con los niveles de ingreso. Esta representación visual facilitó la identificación de patrones de alta y baja intensidad, constituyéndose en una herramienta de apoyo clave para la planificación urbana.

Objetivo específico 5:

Además de los contraste socioeconómicos, el estudio evidenció que ciertos espacios con valor simbólico –como Plaza Baquedano, Estación Central o el eje Alameda– concentran disturbios por su carga histórica y visibilidad urbana. Esto sugiere que no solo los factores materiales inciden en la localización de los disturbios, sino también los significados atribuidos a ciertos lugares de la ciudad.

Recomendaciones.

A partir de los hallazgos de esta investigación, se plantean las siguientes recomendaciones, organizadas en función de los objetivos específicos abordados:

1. Recomiendo fortalecer los sistemas de recopilación de datos abiertos y georreferenciados a nivel municipal, integrando variables como percepción de seguridad, participación ciudadana y acceso a servicios públicos, para ampliar futuros estudios sobre conflictividad urbana.
2. Recomiendo aplicar el modelo de campo de transición espacial a otros fenómenos urbanos como delitos, acceso a servicios o calidad del aire, validando su utilidad en distintos contextos urbanos de Chile y América Latina.
3. Recomiendo desarrollar intervenciones urbanas en zonas de alta transición socioeconómicas (los “bordes”), promoviendo integración territorial y equipamiento equitativo que disminuya la percepción de exclusión.
4. Recomiendo incorporar los mapas geoespaciales generados en los sistema de monitoreo urbano de las municipalidades y ministerios, para apoyar la toma de decisiones en infraestructura y seguridad pública.
5. Recomiendo reconocer el rol de los espacios simbólicos como focos de expresión social, y diseñar políticas de gestión urbana que consideren su valor histórico y colectivo, favoreciendo la participación ciudadana y evitando respuesta puramente represivas.

Bibliografía

- Cartes, C. (29 de Julio de 2022). Mathematical modeling of the Chilean riots of 2019, an epidemiological non-local approach. Recuperado el 08 de Diciembre de 2024, de file:///C:/Users/56962/Downloads/Mathematical_modeling_of_the_Chilean_riots_of_2019.pdf
- Alex Rutherford, D. H.-M.-Y. (21 de Mayo de 2014). Good fences: The importance of setting boundaries for peaceful coexistence. *Plos*. Recuperado el 08 de Diciembre de 2024, de <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4029557/pdf/pone.0095660.pdf>
- Canales, M. (2022). *La pregunta de Octubre*. LOM. Recuperado el 06 de Enero de 2025
- Carrion, F. (Fernando Carrion). *Segregación socio-espacial en las ciudades latinoamericanas*. Quito: Programa de Gestión Urbana (PGU) y Organización de las Naciones Unidas (ONU-HABITAT).
- Cockburn, C. (2005). *Segregación socio-espacial en las ciudades latinoamericanas*. Quito: Programa de Gestión Urbana (PGU) y Organización de las Naciones Unidas (ONU-HABITAT).
- Atria, F. (2020). *La pregunta por el orden: La crisis de octubre y la cuestión constitucional en Chile*. Santiago : Fondo de Cultura Económica (FCE).
- Canales, M. (2022). *La pregunta de Octubre: Fundación, apogeo y crisis del Chile neoliberal*. Santiago, Metropolitana, Chile: LOM ediciones. Recuperado el 13 de Enero de 2025
- Metro de Santiago. (Octubre de 2019). Informe de daños a la infraestructura durante el estallido social. Santiago, Metropolitana, Chile: Metro de Santiago.
- Pardo. (2022). Impacto del estallido social en las redes de transporte público. Santiago, Región Metropolitana, Chile.
- Hernández, R. F. (2014). *Metodología de la investigación (6ª ed.)*. México : McGraw-Hill. Recuperado el 26 de Enero de 2025
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches (4ª ed.)*. Estados Unidos.: SAGE Publications. Recuperado el 26 de Enero de 2025
- Familia, M. d. (2017). *Observatorio Social*. Obtenido de Encuesta de caracterización socioeconomica nacial: <https://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/encuesta-casen>
- Bonnasse-Gahot, L. e. (2018). Epidemiological modelling of the 2005 French riots: a spreading wave and the role of contagion. *Scientific Reports*. Obtenido de <https://doi.org/10.1038/s41598-018-29504-4>
- Santiago, M. d. (2020). *Informe de daños a la infraestructura durante el estallido social de 2019*. Recuperado el 7 de Febrero de 2025
- PNUD, P. d. (2017). *Desiguales. Orígenes, cambios y desafíos de la brecha social en Chile*. Santiago, Chile: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- Pública, M. d. (2019). *Información oficial del Gobierno de Chile con las medidas para enfrentar la situación de emergencia*. Santiago. Recuperado el 7 de febrero de 2025, de <https://www.interior.gob.cl/noticias/2019/10/28/informacion-oficial-del-gobierno-de-chile-con-las-medidas-para-enfrentar-la-situacion-de-emergencia/>
- Chile, B. C. (2019). *Informe de Política Monetaria*. Recuperado el 7 de Febrero de 2025, de <https://www.bcentral.cl/contenido/-/detalle/informe-de-politica-monetaria-diciembre-20-1>
- Santa Cruz, L. (2007). *Reflexiones en torno a la desigualdad en Chile*. Obtenido de <https://www.dii.uchile.cl/~revista/ArticulosVol2-Especial/07.pdf>
- Figueroa, O. (2005). Transporte urbano y globalización. Políticas y efectos en América Latina. *Eure*, 41 - 53.

- CEPAL. (2021). Políticas integradas y sostenibles de movilidad: revisión y propuesta de un marco conceptual. *Boletín FAL*, 1 - 9.
- Naciones Unidas. (2020). *Naciones Unidas*. Obtenido de Naciones Unidas: <https://www.un.org/es/un75/inequality-bridging-divide>
- Jiménez-Yañez, C. (27 de Enero de 2021). #Chiledespertó: causas del estallido social en Chile. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-25032020000400008&script=sci_arttext
- MEMORIA CLIP: LA HISTORIA DE CHILE A TU ALCANCE. (23 de Octubre de 2024). Obtenido de MEMORIA CLIP: LA HISTORIA DE CHILE A TU ALCANCE: <https://tallerdigital.uchile.cl/memoria.clip/index.php/2024/10/23/estallido-social-en-chile-2019-causas-consecuencias-y-legado/>
- Davis de Ferrati, G. E. (2004). *Desigualdad en América Latina - ¿ Rompiendo con la historia?* Bogotá, Colombia: Banco Mundial.
- Ricardo Jordán, L. R. (2017). *Desarrollo sostenible, urbanización y desigualdad en América Latina y el Caribe*. Santiago: CEPAL.
- BID. (2021). *La crisis de la desigualdad*. Obtenido de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/La-crisis-de-la-desigualdad-America-Latina-y-el-Caribe-en-la-encrucijada.pdf>
- Toby, C. C. (28 de Septiembre de 2021). Public disorder and transport networks in the Latin American Context. *ResearchGate*. Recuperado el 8 de Diciembre de 2024, de file:///C:/Users/56962/Downloads/chaos_v03.pdf
- Tagle, J. R. (2013). A theory of Socio-spatial Integration: Problems, Policies and Concepts from a US Perspective. *Urban and Regional Research*, 37.2, 388-408.
- Sánchez, V. I. (2020). *El malestar urbano en una ciudad segregada. Geografía, desigualdad y segregación socioespacial del malestar en el Gran Santiago*. Pontifica Universidad Catolica de Chile.
- Francisco Sabatini, G. C. (Diciembre de 2001). Segregación residencial en las principales ciudades Chilenas: Tendencia de las tres últimas décadas y posibles cursos de acción. *Scielo*. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612001008200002>
- Arriagada, J. R. (2004). Segregación Residencial en la Ciudad Latinoamericana. *Scielo*, 5-24. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612004008900001>
- Figueroa, A. R. (2016). *SEGREGACIÓN RESIDENCIAL SOCIOECONÓMICA Y DESIGUALDAD EN LAS CIUDADES CHILENAS*. Santiago : PNUD.
- Valdés, E. (2006). *FRAGMENTACIÓN Y SEGREGACIÓN URBANA: Aportes teóricos para el análisis de casos en la ciudad de Córdoba*. Córdoba, Argentina: Universidad Nacional de Córdoba .
- Carlos Cartes, K. A. (2022). Riots and subways, a relationship moderated by the neighborhood's income level. *Scientific Reports*. Recuperado el 16 de marzo de 2025, de Nature: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-14859-7>
- S.A, S. (2022). <https://es.sosafeapp.com/>. Obtenido de Sosafe: <https://es.sosafeapp.com/product/sosafe-portal>
- Cartes, C. (Dicimebre de 2022). Mathematical modeling of the Chilean riots of 2019: An epidemiological non-local approach. *AIP PUBLISHING*. Obtenido de <https://pubs.aip.org/aip/cha/article-abstract/32/12/123113/2835993/Mathematical-modeling-of-the-Chilean-riots-of-2019?redirectedFrom=fulltext>
- interferencia. (s.f.). *interferencia*. Obtenido de https://interferencia.cl/sites/default/files/mapa_info1.jpeg

Anexos.

Datos sobre los ingresos:

-70.6350683 -33.45980533 5.0
 -70.73671327 -33.42367419 1.0
 -70.59036111 -33.50678966 9.0
 -70.5901263 -33.45953295 9.0
 -70.69569123 -33.50875082 4.0
 -70.78030131 -33.51695714 2.0
 -70.7139982 -33.42323891 3.0
 -70.67851132 -33.3816892 1.0
 -70.68576525 -33.60263336 3.0
 -70.62238327 -33.5050497 3.0
 -70.61025121 -33.48250487 4.0
 -70.81179116 -33.57084274 2.0
 -70.63827374 -33.41908842 6.0
 -70.54744668 -33.37578326 8.0
 -70.58498211 -33.42628871 12.0
 -70.59150649 -33.45229413 10.0
 -70.58596576 -33.40796014 7.0
 -70.66413347 -33.43841318 4.0
 -70.57349312 -33.55702249 7.0
 -70.72424047 -33.35928289 5.0
 -70.71366819 -33.41621739 4.0
 -70.58329386 -33.40783071 8.0
 -70.59150649 -33.45229413 12.0
 -70.59073427 -33.41598436 10.0
 -70.57239921 -33.41733895 7.0
 -70.59323787 -33.45080545 9.0
 -70.66236011 -33.51596993 4.0
 -70.57385553 -33.50713774 3.0
 -70.63062047 -33.4390556 3.0
 -70.71763037 -33.44445216 9.0
 -70.7171091 -33.51031452 2.0
 -70.61285904 -33.55084704 4.0
 -70.66843628 -33.43883637 3.0
 -70.73242119 -33.47262658 5.0
 -70.63292921 -33.61859798 14.0
 -70.5943403 -33.48880094 13.0
 -70.70131812 -33.46208375 8.0
 -70.67188841 -33.44514935 5.0
 -70.65464901 -33.38798781 2.0



-70.6548993 -33.58203836 3.0
-70.72675338 -33.44902122 2.0
-70.63430231 -33.45287421 8.0
-70.66302369 -33.40904012 2.0
-70.60463714 -33.45711891 6.0
-70.6736292 -33.34864609 12.0
-70.66622916 -33.35914632 7.0
-70.70084725 -33.60312316 12.0
-70.57445628 -33.4212298 15.0
-70.67383694 -33.56920643 2.0
-70.5827716 -33.5112311 2.0
-70.55273147 -33.4735067 3.0
-70.60613609 -33.52998169 3.0
-70.75985531 -33.48751069 5.0
-70.75006923 -33.45732983 3.0
-70.57716633 -33.59595209 3.0
-70.79362735 -33.51203761 3.0
-70.65428717 -33.52676317 7.0
-70.55753511 -33.55908227 5.0
-70.67493143 -33.351987 7.0
-70.66423255 -33.46388587 8.0
-70.5820771 -33.49316437 5.0
-70.65581515 -33.45887394 2.0
-70.56062144 -33.57175042 5.0
-70.57522212 -33.55757631 5.0
-70.61661516 -33.50634551 5.0
-70.74433732 -33.45999896 6.0
-70.5661471 -33.44379444 13.0
-70.59728449 -33.43321213 14.0
-70.53827816 -33.3840166 15.0
-70.57492914 -33.42447941 15.0
-70.51687324 -33.40584327 15.0
-70.56880984 -33.41814557 14.0
-70.7389863 -33.46866921 10.0
-70.50128799 -33.38827825 12.0
-70.62195814 -33.44064191 3.0
-70.56288783 -33.40210371 15.0
-70.5659922 -33.41086827 10.0
-70.62352418 -33.42966174 12.0
-70.60135619 -33.54130279 2.0
-70.60120493 -33.51557161 15.0
-70.60004898 -33.58119929 2.0
-70.59759746 -33.52387094 3.0
-70.78499515 -33.53653173 8.0
-70.60828413 -33.42540327 15.0
-70.57833561 -33.43110428 7.0



-70.65653818 -33.50088731 7.0
-70.62456612 -33.45354172 4.0
-70.52394 -33.60889091 4.0
-70.70980754 -33.60243695 2.0
-70.62883226 -33.4287827 9.0
-70.66572307 -33.52306663 2.0
-70.74789577 -33.4275892 2.0
-70.64998615 -33.4585972 2.0
-70.69327221 -33.52836857 1.0
-70.71457034 -33.49877629 2.0
-70.74076015 -33.47254105 2.0
-70.74207022 -33.42072447 3.0
-70.68374435 -33.39229934 4.0
-70.60347339 -33.4381713 11.0
-70.65734316 -33.51331972 6.0
-70.72400111 -33.36432957 11.0
-70.53393214 -33.36426011 14.0
-70.54232822 -33.4101348 13.0
-70.84514669 -33.44968469 11.0
-70.56912053 -33.42470365 15.0
-70.78096371 -33.51501339 2.0
-70.61440535 -33.49236001 2.0
-70.63762313 -33.55639277 2.0
-70.70561595 -33.36901854 2.0
-70.7450764 -33.44533499 2.0
-70.60712535 -33.4284963 4.0
-70.64343142 -33.3958898 3.0
-70.68377588 -33.4271275 4.0
-70.55967419 -33.58431981 1.0
-70.63912932 -33.47588596 1.0
-70.63951753 -33.51565344 5.0
-70.5115941 -33.38615227 15.0
-70.56054815 -33.57507861 2.0
-70.59748514 -33.53769775 3.0
-70.57567961 -33.57588361 1.0
-70.749648 -33.35781239 2.0
-70.62086708 -33.62562078 2.0
-70.55479449 -33.47242245 2.0
-70.59799349 -33.57429579 3.0
-70.61148414 -33.48195256 11.0
-70.79075632 -33.50853327 2.0
-70.79621573 -33.51140065 2.0
-70.74953219 -33.35750978 1.0
-70.69264415 -33.52051919 1.0
-70.6907451 -33.58263601 1.0
-70.68658681 -33.44696171 4.0



-70.68453463 -33.4482712 2.0
-70.76589368 -33.48592878 2.0
-70.73184936 -33.49923387 2.0
-70.70092415 -33.52845981 2.0
-70.74343113 -33.42298576 7.0
-70.59899411 -33.54119195 1.0
-70.59552016 -33.48861732 5.0
-70.65683223 -33.43410194 5.0
-70.75459736 -33.41592008 3.0
-70.73008024 -33.5061569 2.0
-70.67251981 -33.43216099 3.0
-70.65457637 -33.4500158 6.0
-70.73292418 -33.36930493 5.0
-70.60756631 -33.46196965 8.0
-70.58858407 -33.42574468 8.0
-70.60100151 -33.42644135 15.0
-70.74610913 -33.37006025 2.0

4

⁴ La tabla “Datos sobre los ingresos”, presenta una muestra de registros de la base de datos de ingresos en Santiago. Debido a la gran cantidad de información recopilada (cerca de 94.000 datos aproximadamente), no es posible incluir todos los valores en este documento. Para un análisis más detallado, se recomienda contactar con los autores del estudio.



Dato coordenados de metrô:

7.202573529411787376e+02 1.283925820256750058e+03 7.209742647058405964e+02
1.259902995720370654e+03 7.228908088235390323e+02 1.241883024251046209e+03
7.243294117646830728e+02 1.224724679029952767e+03 7.281624999999442025e+02
1.215286733238214993e+03 7.561889705881915233e+02 1.205278174037083772e+03
7.789437499999659167e+02 1.202704707560591260e+03 8.031419117647049006e+02
1.209854493580593953e+03 8.261356617646545146e+02 1.215001426533498034e+03
8.330849264705827864e+02 1.216433666191122256e+03 8.517676470587848598e+02
1.222151212553460255e+03 8.675779411764515316e+02 1.227583452211121767e+03
8.891378676470096707e+02 1.232159771754631947e+03 8.977599264705726227e+02
1.234162624821649842e+03 9.150088235293833350e+02 1.239309557774594396e+03
9.238698529411216214e+02 1.241883024251046209e+03 9.312970588235363039e+02
1.245603423680446213e+03 9.435132352941171803e+02 1.249318116975725616e+03
9.538128676470674918e+02 1.252753209700408433e+03 9.598014705882022781e+02
1.254185449358032884e+03 9.725003676470222445e+02 1.258185449358029246e+03
9.813613970588284019e+02 1.261620542082712063e+03 9.866330882353014431e+02
1.262476462196822695e+03 1.004837867647017106e+03 1.267908701854484207e+03
1.021365073529413394e+03 1.273055634807388060e+03 1.040530514705854557e+03
1.277917261055615427e+03 1.047474999999962392e+03 1.280205420827350281e+03
1.068556985294102105e+03 1.286213980028525611e+03 1.083406617647043049e+03
1.289934379457884916e+03 1.091072794117633066e+03 1.292793152639053915e+03
1.103049999999970623e+03 1.295937232524939873e+03 1.109999264705831138e+03
1.301369472182560685e+03 1.115748897058790590e+03 1.306522111269584911e+03
1.125570588235254490e+03 1.314527817403698236e+03 1.134431617647060648e+03
1.321392296718943726e+03 1.141380882352920935e+03 1.323965763195395539e+03
1.149286029411754271e+03 1.325106990014263602e+03 1.168207720588199663e+03
1.334544935805960904e+03 1.178507352941149975e+03 1.341980028530640311e+03
1.182818382352897515e+03 1.346847360912947352e+03 1.194317647058816419e+03
1.357426533523512717e+03 1.204617279411766731e+03 1.366293865905816347e+03
1.217794117647005123e+03 1.374584878744646858e+03 1.231687867647041230e+03
1.381164051355175161e+03 1.241270588235261812e+03 1.390887303851629895e+03
1.249892647058824878e+03 1.401472182596274934e+03 1.258997426470559049e+03
1.405472182596271523e+03 1.268580147058779630e+03 1.409763195435064972e+03
1.281752205882333328e+03 1.422630527817365191e+03 1.302834191176473041e+03
1.432359486447899599e+03 1.316006249999958754e+03 1.437221112696127193e+03
1.330138970588238180e+03 1.441506419400840741e+03 1.349782352941165755e+03
1.445512125534917004e+03 1.359843014705872747e+03 1.448656205420802962e+03
1.374697426470566370e+03 1.451805991440768821e+03 1.384280147058786952e+03
1.454379457917261107e+03 1.389547058823507541e+03 1.457523537803106592e+03
1.400090441176453623e+03 1.462670470756051145e+03 1.411345955882308999e+03
1.466961483594844367e+03 1.431228308823479892e+03 1.473825962910089629e+03
1.451349632352893877e+03 1.481261055634769036e+03 1.459015808823483894e+03
1.483549215406544590e+03 1.475786764705876067e+03 1.488696148359448443e+03
1.492791911764690894e+03 1.493557774607675810e+03 1.505968749999997272e+03
1.492987161198282365e+03 1.519140808823482985e+03 1.491269614835940956e+03
1.532795588235276000e+03 1.488125534950054771e+03 1.547649999999969623e+03
1.488696148359448443e+03 1.571604411764712722e+03 1.490984308131223770e+03
1.085351838235257219e+03 1.647994293865880309e+03 1.103365441176459854e+03



1.616650499286700324e+03 1.106194852941153840e+03 1.607155492154043486e+03
1.107270220588214215e+03 1.599731811697564126e+03 1.106553308823484713e+03
1.587720399429374311e+03 1.106013235294077958e+03 1.576564907275295354e+03
1.105296323529416213e+03 1.554259629101257133e+03 1.104397794117610829e+03
1.526156918687562211e+03 1.102959191176466902e+03 1.503634807417966840e+03
1.102242279411737172e+03 1.482402282453637099e+03 1.101162132352923891e+03
1.455805991440765183e+03 1.100263602941186491e+03 1.437786019971440965e+03
1.100163235294109427e+03 1.430487874465040250e+03 1.097185661764676070e+03
1.417272467902983635e+03 1.094628676470561913e+03 1.408119828815962819e+03
1.092501838235271862e+03 1.397951497860193285e+03 1.089094117647014400e+03
1.386253922967159951e+03 1.084410294117610192e+03 1.366938659058449275e+03
1.080577205882349290e+03 1.353209700427958751e+03 1.070779411764716542e+03
1.348125534950053634e+03 1.058004044117650665e+03 1.349649072753197288e+03
1.038413235294069864e+03 1.356256776034205359e+03 1.024787132352928666e+03
1.356256776034205359e+03 1.019677941176452919e+03 1.348633380884448343e+03
1.021379411764671318e+03 1.334396576319522637e+03 1.023511029411713935e+03
1.318636233951493750e+03 1.023511029411713935e+03 1.309991440798827171e+03
1.022234926470567075e+03 1.298299572039914210e+03 1.018827205882309727e+03
1.285078459343777695e+03 1.020528676470596110e+03 1.272878744650470026e+03
1.021804779411742857e+03 1.263726105563449210e+03 1.024787132352928666e+03
1.249997146932918213e+03 1.029470955882332873e+03 1.234236804564889326e+03
1.031602573529375604e+03 1.226607703281012164e+03 1.036286397058779812e+03
1.217455064193991348e+03 1.038413235294069864e+03 1.207286733238221814e+03
1.037562499999994543e+03 1.191526390870152454e+03 1.039268749999965621e+03
1.171697574893008095e+03 1.039694117647037274e+03 1.137124108416543095e+03
1.041395588235255673e+03 1.128479315263876515e+03 1.048636397058774264e+03
1.115263908701819901e+03 1.057153308823507359e+03 1.108650499286732156e+03
1.072485661764687620e+03 1.101534950071288677e+03 1.078870955882310227e+03
1.079669044222526281e+03 1.072911029411759046e+03 1.064416547788851631e+03
1.065670220588240682e+03 1.029335235377992149e+03 1.061411764705840142e+03
1.005437945791691391e+03 1.055451838235288960e+03 9.810328102710365101e+02
1.052894852941174804e+03 9.693409415121234360e+02 1.047785661764698943e+03
9.515492154065564137e+02 1.043527205882298404e+03 9.317146932952916814e+02
1.037137132352923118e+03 9.078231098430707107e+02 1.035010294117633066e+03
8.946019971468938365e+02 1.028194852941186127e+03 8.676576319543465843e+02
1.023511029411713935e+03 8.457917261055436029e+02 1.015419485294120250e+03
8.142710413694454701e+02 1.011161029411719596e+03 7.934208273894319063e+02
1.002218749999982720e+03 7.517318116975642397e+02 1.302485294117647300e+03
1.432462196861618850e+03 1.324202941176450167e+03 1.411109843081290364e+03
1.351885294117624653e+03 1.387212553494989606e+03 1.382970588235303921e+03
1.356707560627640305e+03 1.388505147058783223e+03 1.346025677603396389e+03
1.398728308823487623e+03 1.337894436519244891e+03 1.415762132352886283e+03
1.328233951497829366e+03 1.437054411764685256e+03 1.318065620542059833e+03
1.439186029411727986e+03 1.305352353780277554e+03 1.443019117647056873e+03
1.273831669044220007e+03 1.446852205882318003e+03 1.252987161198286231e+03
1.449404411764679708e+03 1.232136947218232081e+03 1.446852205882318003e+03
1.219937232524924184e+03 1.442163602941161116e+03 1.200616262482133834e+03
1.434502205882323778e+03 1.179771754636200058e+03 1.430238970588238317e+03
1.166550641940063542e+03 1.423428308823476300e+03 1.143674750356632103e+03
1.417038235294101014e+03 1.108587731811692720e+03 1.411503676470553501e+03



1.081135520684710173e+03 1.410227573529406754e+03 1.071982881597689584e+03
1.407670588235292371e+03 1.055714693295265988e+03 1.403837499999963484e+03
1.034356633380857829e+03 1.402136029411745085e+03 1.023680456490693473e+03
1.385527573529418078e+03 9.921597717546359263e+02 1.371471323529384790e+03
9.652097004279278281e+02 1.362529044117647800e+03 9.428416547788505113e+02
1.359546691176461991e+03 9.158915834521829993e+02 1.356569117647028861e+03
9.036918687589156889e+02 1.352310661764696306e+03 8.884393723252410382e+02
1.338679779411734444e+03 8.696262482168049246e+02 1.328036029411711297e+03
8.543737517831302739e+02 1.325053676470593246e+03 8.162396576319443966e+02
1.344219117647034636e+03 7.613295292438997421e+02 1.368493749999951660e+03
6.977746077032695666e+02 1.370195220588237817e+03 6.891355206847232466e+02
1.371045955882313137e+03 6.804907275320566669e+02 1.373602941176427521e+03
6.611697574892664306e+02 1.375729779411717345e+03 6.449015691868429485e+02
1.379988235294118113e+03 6.194750356633189767e+02 1.381269117647017538e+03
6.077831669044059026e+02 1.388079779411711797e+03 5.696490727531794391e+02
1.393619117647011763e+03 5.289757489300604902e+02 1.396171323529373467e+03
5.142310984307805484e+02 1.405969117647005987e+03 4.562681883024096692e+02
1.409802205882335102e+03 4.349158345220811270e+02 1.418744485294072092e+03
3.830584878744438697e+02 1.420871323529361916e+03 3.652610556347971169e+02
1.424279044117619378e+03 3.408559201141017070e+02 1.328552205882354656e+03
8.538601997146558915e+02 1.318759191176474587e+03 8.370841654778781731e+02
1.308966176470594519e+03 8.289472182596063021e+02 1.299593749999965439e+03
8.187788873038367683e+02 1.283410661764710085e+03 7.882738944364874669e+02
1.257859926470578330e+03 7.394636233951372333e+02 1.248066911764698261e+03
7.328559201140886898e+02 1.232734558823518000e+03 7.308188302424706535e+02
1.213999264705833184e+03 7.262425106990008317e+02 1.170559191176474997e+03
7.196348074179522882e+02 1.146284558823489988e+03 7.226875891583191560e+02
1.133509191176424110e+03 7.247189728958572914e+02 1.100717647058773764e+03
7.303109843081165309e+02 1.047914705882359840e+03 7.404793152638861784e+02
1.001917647058819398e+03 7.521768901568790398e+02 5.578147058823175257e+02
9.057175463623336782e+02 5.575709558823216412e+02 9.426077032810133005e+02
5.561371323529301662e+02 9.852211126961107084e+02 5.590095588235336663e+02
1.001523537803134218e+03 5.702698529411416075e+02 1.011532097004265552e+03
5.788919117647045596e+02 1.022687589158344736e+03 6.026073529411364689e+02
1.047566333808834770e+03 6.160231617646860514e+02 1.069015691868721660e+03
6.548272058823023372e+02 1.127075606276732060e+03 6.533933823529108622e+02
1.133078459343787017e+03 6.533933823529108622e+02 1.148524964336659423e+03
6.502772058823115913e+02 1.177980028530659865e+03 6.452444852940816418e+02
1.235754636233912606e+03 6.428499999999646661e+02 1.267212553494971417e+03
6.423720588234782554e+02 1.270927246790291520e+03 6.373393382352484196e+02
1.275218259629084741e+03 6.366224264705866744e+02 1.280941512125502413e+03
7.044136029411757818e+02 1.282368045649046962e+03 7.199849264705991345e+02
1.283800285306671412e+03 7.741213235293955677e+02 1.292661911554895369e+03
7.966419117646792074e+02 1.299526390870181103e+03 8.411955882352549452e+02
1.313255349500712327e+03 8.752106617647051507e+02 1.317831669044222735e+03
9.017985294117405601e+02 1.314972895863013036e+03 9.25274999999972488e+02
1.305820256776032920e+03 1.096788970588188249e+03 1.327269614835919811e+03
1.148291911764692259e+03 1.324410841654750811e+03 1.153802573529408619e+03
1.314065620542063243e+03 1.157955882352911658e+03 1.291948644793143330e+03
1.159552205882300314e+03 1.286231098430805332e+03 1.164025735294113019e+03



1.267543509272447864e+03 1.166898161764716406e+03 1.252673323823089277e+03
1.171687132352950357e+03 1.229791726105537464e+03 1.178077205882325643e+03
1.201192582025647653e+03 1.189256250000002865e+03 1.153146932952888847e+03
1.196922426470592882e+03 1.121877318116948118e+03 1.202987499999973807e+03
1.094042796005690434e+03 1.205864705882329872e+03 1.081460770328066474e+03
1.210653676470563823e+03 1.059720399429382951e+03 1.215767647058792363e+03
1.047902995720391118e+03 1.220876838235268224e+03 1.039132667617686366e+03
1.225345588235260266e+03 1.013580599144043049e+03 1.228222794117616331e+03
1.000616262482143838e+03 1.233011764705850283e+03 9.754522111269368452e+02
1.240357720588198617e+03 9.354122681882914776e+02 1.248984558823514135e+03
9.209186875891284672e+02 1.258562499999982037e+03 9.106248216832800608e+02
1.278048161764665110e+03 8.919372325249631785e+02 1.297208823529421579e+03
8.736376604850015610e+02 1.303919117647038775e+03 8.637203994293488449e+02
1.310944852941145200e+03 8.530442225392251885e+02 1.317334926470588471e+03
8.362681883024069975e+02 1.325316544117599733e+03 8.149101283879987250e+02
8.534882352940818464e+02 1.060291012838776396e+03 8.634102941176226977e+02
1.055863052781704255e+03 8.705985294117263038e+02 1.053477888730370523e+03
8.770985294117519970e+02 1.055184022824511885e+03 8.829150735293842445e+02
1.057905848787442665e+03 8.921536764705318774e+02 1.062339514978594480e+03
8.966033088235134301e+02 1.068131241084131261e+03 9.013970588235000605e+02
1.080057061340922019e+03 9.032753676470415485e+02 1.085295292439345076e+03
9.083558823529336905e+02 1.089631954350898013e+03 9.182731617646539917e+02
1.089631954350898013e+03 9.296481617646649056e+02 1.089152639086983072e+03
9.352113970587960239e+02 1.088907275320945928e+03 9.929227941175996648e+02
1.087104136947205689e+03 1.022684191176469767e+03 1.086139800285296133e+03
1.041801838235248852e+03 1.086864479315248218e+03 1.046399632352901790e+03
1.089517831669019415e+03 1.051236397058798048e+03 1.094818830242481681e+03
1.055595220588207667e+03 1.097466476462173205e+03 1.061158455882339013e+03
1.098191155492125063e+03 1.078125367647064650e+03 1.098328102710403982e+03
1.116986764705848373e+03 1.100462196861620896e+03 1.147163970588216898e+03
1.112673323823088140e+03 1.155480147058795865e+03 1.115737517831654941e+03
1.161172426470588107e+03 1.118653352353743003e+03 1.164957720588186930e+03
1.121095577746076970e+03 1.168255514705861970e+03 1.123646219686128916e+03
1.174884558823480347e+03 1.126864479315254357e+03 1.179238602941137515e+03
1.130236804564897739e+03 1.180447794117611465e+03 1.134333808844493205e+03
1.178994852941141744e+03 1.139395149785998228e+03 1.178268382352906656e+03
1.143731811697551166e+03 1.178411764705825362e+03 1.147617689015668930e+03
1.181069117647016810e+03 1.150813124108394277e+03 1.184362132352939170e+03
1.151811697574863501e+03 1.192233823529368237e+03 1.153455064194005899e+03
1.196138602941122599e+03 1.154482168330954892e+03 1.204722426470596474e+03
1.156616262482131106e+03 1.218071323529405390e+03 1.158990014265305490e+03
1.236190073529369784e+03 1.161603423680437345e+03 1.24572499999996044e+03
1.161129814550602305e+03 1.255498897058797638e+03 1.160890156918685307e+03
1.262448161764658153e+03 1.160621968616248068e+03 1.267672058823536872e+03
1.161380884450759595e+03 1.272786029411765412e+03 1.163760342368013653e+03
1.277140073529422352e+03 1.167880171184009214e+03 1.278860661764651468e+03
1.172524964336638732e+03 1.280289705882358021e+03 1.180599144079871394e+03
1.285781249999995907e+03 1.226961483594848232e+03 1.285781249999995907e+03
1.226961483594848232e+03 1.284103676470540677e+03 1.248502139800254326e+03
1.274329779411739082e+03 1.317124108416509898e+03 1.264321691176446848e+03



1.356776034236800115e+03 1.254781985294067908e+03 1.387012838801712178e+03
1.253959926470576420e+03 1.390681883024232093e+03 1.253768749999995407e+03
1.392085592011376548e+03 1.253677941176423701e+03 1.392964336661887273e+03
1.253572794117593958e+03 1.393980028530635991e+03 1.253572794117593958e+03
1.394990014265305035e+03 1.253424632352922572e+03 1.396302425106970986e+03
1.253424632352922572e+03 1.398345221112668696e+03 1.253424632352922572e+03
1.400388017118366406e+03 1.253424632352922572e+03 1.402773181169740838e+03
1.254108088235248033e+03 1.405164051355194943e+03 1.255991176470542086e+03
1.407378031383731013e+03 1.258897058823481984e+03 1.408907275320954341e+03
1.262658455882317639e+03 1.411463623395126433e+03 1.270520588235241348e+03
1.417597717546339936e+03 8.764915441176046897e+02 1.732952924393718831e+03
8.981327205882294038e+02 1.689523537803109775e+03 9.303937499999783540e+02
1.620256776034221275e+03 9.767253676470185155e+02 1.550990014265333002e+03
1.017747058823496559e+03 1.499794579172608564e+03 1.042045588235244622e+03
1.433854493580563485e+03 1.061851470588237589e+03 1.347263908701822857e+03
1.068408823529362735e+03 1.320781740370870239e+03 1.068944117647016583e+03
1.286447931526362709e+03 1.066606985294067044e+03 1.241118402282414309e+03
1.104044117647032635e+03 1.205609129814519747e+03 1.171008455882309818e+03
1.237055634807378510e+03 1.242647058823485850e+03 1.231286733238201123e+03
1.285795588235253945e+03 1.227007132667607948e+03 1.321507352941169756e+03
1.220667617688996643e+03 1.404750367647026678e+03 1.224947218259589818e+03
1.449342279411759364e+03 1.231320970042760791e+03 1.510690808823490443e+03
1.236992867332379546e+03



Dato sobre los disturbios en Santiago:

8.038584570352086e-41	1.5963851965619338e-40	3.0505419114713295e-40
5.608898405574177e-40	9.922605247455791e-40	1.6889325725941396e-39
2.7658688439674604e-39	4.357927962974199e-39	6.606260994149835e-39
9.635128566257652e-39	1.3520248517156592e-38	1.8253093306754327e-38
2.3708926326794426e-38	2.962848103460351e-38	3.562269672087654e-38
4.120606793699569e-38	4.5857332482691455e-38	4.909814274941283e-38
5.057368609805721e-38	5.011655823914364e-38	4.777800726623487e-38
4.3818489440889274e-38	3.8659939738275877e-38	3.281184682438702e-38
2.6789021282266004e-38	2.103925397560705e-38	1.5894307471843052e-38
1.1549975581409834e-38	8.073077859024976e-39	5.427582330254394e-39
3.5097302813384825e-39	2.182892289272792e-39	1.3057912866089017e-39
7.51260104843727e-40	4.156950313863983e-40	2.21218202543175e-40
1.132199059107704e-40	5.572832913191759e-41	2.638022761658911e-41
1.2010173836138727e-41	5.26200087969243e-42	2.2349923303184376e-42
1.0005669966749014e-42	8.408943413298108e-43	2.3622001032617555e-42
9.775058521093424e-42	4.0763291129349717e-41	1.6399249277545086e-40
6.341118887050958e-40	2.355921990786093e-39	8.410036806917345e-39
2.8845358938992564e-38	9.505938116164078e-38	3.0099202984762054e-37
9.157058448568217e-37	2.6766892456500827e-36	7.517629171971311e-36
2.0286392387384312e-35	5.259805940575165e-35	1.31031465481583e-34
3.1363350580214074e-34	7.212906197368101e-34	1.593819343187451e-33
3.3838326736973425e-33	6.902710241718077e-33	1.352917717118644e-32
2.5477927787900307e-32	4.609966802223368e-32	8.01442687695568e-32
1.338714973444026e-31	2.148546456056485e-31	3.3131595715531155e-31
4.908863268443993e-31	6.98812226541401e-31	9.558308238367504e-31
1.2561530168424554e-30	1.5861528544228143e-30	1.9243696808178627e-30
2.243225596318472e-30	2.5124554814262483e-30	2.7037390639409653e-30
2.795581473977733e-30	2.7772853869785557e-30	2.6510006954754707e-30
2.431308965634615e-30	2.1424536681053688e-30	1.813943281347574e-30
1.4756281965608941e-30	1.1533766751446122e-30	8.6617642828341e-31
6.250036227373465e-31	4.333109717138517e-31	2.8864086291613596e-31
1.8473829027342295e-31	1.1360488411960023e-31	6.712403627375294e-32
3.810659121394957e-32	2.0785626386582996e-32	1.089349202526956e-32
5.485450273343745e-33	2.654004791049806e-33	1.2339319344280742e-33
5.525690912532152e-34	2.482422051482281e-34	1.8520752347889506e-34
6.679474649925029e-34	4.360189338254339e-33	2.888313132942779e-32
1.8473768363540655e-31	1.1380410809655278e-30	6.754732135885634e-30
3.8656193084319454e-29	2.1351538132426375e-28	1.1398143653363835e-27
5.891486326882932e-27	2.955432926485784e-26	1.443070286386626e-25
6.881965742182402e-25	3.217561763270907e-24	1.480285803422781e-23
6.722677561647469e-23	3.0199843427516625e-22	1.3426097096966855e-21



5.900289038292567e-21	2.5565553751025148e-20	1.0883696166521783e-19
4.5348677740544775e-19	1.8424631120460093e-18	7.275095719282489e-18
2.784082529292049e-17	1.0303140071335342e-16	3.680952499434625e-16
1.2679289225876003e-15	4.2068691054736114e-15	1.3435336046884187e-14
4.128027773679566e-14	1.219780377005153e-13	3.4653795793471754e-13
9.463847774689332e-13	2.4841250867415124e-12	6.266510488759355e-12
1.5191285619957212e-11	3.5388177705272874e-11	7.921390066820567e-11
1.703778534254085e-10	3.5211585385289825e-10	6.992188094814973e-10
1.3341101962863664e-09	2.4457863427633543e-09	4.308156675099923e-09
7.29137032300955e-09	1.1856881162565935e-08	1.8525701792467678e-08
2.7811295689478034e-08	4.011527198161642e-08	5.5595539265515255e-08
7.403066347070925e-08	9.47162905956655e-08	1.1643377100766219e-07
1.3752270750981783e-07	1.5606696322076774e-07	1.701722035791635e-07
1.782819249646481e-07	1.7945974075410817e-07	1.7356724594387287e-07
1.6129076931067855e-07	1.4400986771135576e-07	1.2354238499527176e-07
1.0183116178619451e-07	8.064666284174988e-08	6.13667447208575e-08
4.486635131794622e-08	3.1517328580935365e-08	2.12725241629159e-08
1.3795251761523806e-08	8.595699298037542e-09	5.1460473259515e-09
2.9601063564769004e-09	1.6359944759080373e-09	8.687550216377172e-10
4.4325516059740367e-10	2.172957592755904e-10	1.0235043162153899e-10
4.6320056849862404e-11	2.014139129075825e-11	8.414936195987002e-12
3.377949605936604e-12	1.3028561990674538e-12	4.828150294320115e-13
1.7191194687775772e-13	5.881286285597164e-14	1.9332123893371755e-14
6.105592490774332e-15	1.8527510465473055e-15	5.40191006114792e-16
1.5132779234859779e-16	4.0731571888915406e-17	1.0533795333474873e-17
2.6174596572161364e-18	6.249092242988511e-19	1.4335002452169573e-19
3.1597115389195927e-20	6.6978674386055144e-21	1.3832130229012342e-21
3.31649467827065e-22	2.394806427256313e-22	5.368390774614275e-22
1.417384745909587e-21	3.658983099185325e-21	9.113031788294312e-21
2.1890111447029474e-20	5.074179910329679e-20	1.1358429219891343e-19
2.4571490873470006e-19	5.140993673685594e-19	1.0411426030904158e-18
2.042467904269698e-18	3.8840799190544176e-18	7.164209347488098e-18
1.2823027285333348e-17	2.227775081015287e-17	3.756981995519963e-17
6.149394492257108e-17	9.765722418554673e-17	1.5039540823960283e-16
2.2446275541338673e-16	3.2442547351344147e-16	4.537392167974985e-16
6.135825157942597e-16	8.016371638430929e-16	1.0111190096226982e-15
1.2304182615226754e-15	1.4436591597533518e-15	1.6323133051923502e-15
1.7777252365519417e-15	1.864110275357264e-15	1.881369928325921e-15
1.8270335823119274e-15	1.7068144740382971e-15	1.5336197928661223e-15
1.3252664318822758e-15	1.1014866586068092e-15	8.809538309996762e-16
6.789819860218257e-16	5.063004991825997e-16	3.689762449475644e-16
2.6925978650779743e-16	2.069458937057239e-16	1.8078772085025636e-16
1.8956911716902436e-16	2.325790396120327e-16	3.0940401784685714e-16
4.191282954655618e-16	5.59184662255307e-16	7.242100143480353e-16
9.053010937649802e-16	1.0900112941264424e-15	1.2632693873361873e-15
1.4091595346423055e-15	1.5132411027444896e-15	1.5648915555730593e-15



1.5591017359355744e-15	1.497271900746975e-15	1.3868175609338464e-15
1.2397105720422e-15	1.0703465177083433e-15	8.932606678904825e-16
7.211830470107169e-16	5.637606336721979e-16	4.27053981714109e-16
3.137152312075556e-16	2.236288622288537e-16	1.54761616261332e-16
1.0400612203358216e-16	6.787904078952649e-17	4.301467094228304e-17
2.6456539090395592e-17	1.5784767839341136e-17	9.129045886397676e-18
5.113854514647585e-18	2.7723076105366103e-18	1.4532389160881821e-18
7.360036974044223e-19	3.5986341199713144e-19	1.6974867942244568e-19
7.719951772458405e-20	3.383168218128638e-20	1.4279947732969177e-20
5.8029192487070644e-21	2.2695148669341878e-21	8.540034323024476e-22
3.091152666078223e-22	1.076037712047505e-22	3.6017019759335267e-23
1.1590470493811228e-23	3.585566471078665e-24	1.0661963250365207e-24
3.047234566287158e-25	8.370214116414163e-26	2.20956565164285e-26
5.6052989986054016e-27	1.3664628103317339e-27	3.2010627146452764e-28
7.205905944835971e-29	1.558915749947912e-29	3.242860291551174e-30
6.503854790131546e-31	1.2745421763347995e-31	2.599879197935276e-32
6.918136768450116e-33	3.2725961329041785e-33	2.388445264211541e-33
1.9711188625830968e-33	1.631709080999456e-33	1.3171313713438036e-33
1.0297043345771838e-33	7.778771484362577e-34	5.673268778547983e-34
3.99523385570191e-34	2.721618728066379e-34	1.8027423493984374e-34
1.1751159589382287e-34	7.727067502121352e-35	5.34867510380327e-35
4.1056387271498363e-35	3.595347543565577e-35	3.5148690110316253e-35
3.6441877138497634e-35	3.8287341679824134e-35	3.9653058668412626e-35
3.9921283846982e-35	3.881759045179928e-35	3.634916257616523e-35
3.273785733674405e-35	2.834354623789582e-35	2.3583030351021447e-35
1.8855535225388359e-35	1.448605170896592e-35	1.0693564876981087e-35
7.584915532170826e-36	5.1692974439799855e-36	3.385031534573133e-36
2.1298195536946538e-36	1.2875692746728476e-36	7.479027512035865e-37
4.1741261944856974e-37	2.2383667462289496e-37	1.1532980319167283e-37
5.70947248479512e-38	2.7157770186904054e-38	1.241182229255976e-38
5.4502946392875764e-39	2.2995725992886323e-39	9.322164072546907e-40
1.1006558624944984e-39	2.1854578563560112e-39	4.1757267967518474e-39
7.677089725899211e-39	1.3580609982850772e-38	2.311471627539372e-38
3.785269938619953e-38	5.964022055467197e-38	9.040920562757313e-38
1.3186063260311843e-37	1.850313807032488e-37	2.498055945587612e-37
3.2447714261082313e-37	4.054987084528411e-37	4.87546371560549e-37
5.6397577742891765e-37	6.276525121745878e-37	6.720287141284721e-37
6.922465237144938e-37	6.860125043324644e-37	6.540256263153196e-37
5.998484368051986e-37	5.2925420186904635e-37	4.492153908921981e-37
3.6677827960300014e-37	2.88072717646118e-37	2.1764109344143882e-37
1.5816506948328186e-37	1.105609801552801e-37	7.433711415242095e-38
4.80743244205199e-38	2.9903078343837447e-38	1.788981470527586e-38
1.0293797316432336e-38	5.69663592940392e-39	3.03199444208229e-39
1.5520305247013564e-39	7.640642387218806e-40	3.6175559380669086e-40
1.6472902654749563e-40	7.217516577594133e-41	3.059286290657819e-41
1.3355504416196228e-41	9.756228272095647e-42	2.431495905793829e-41



9.881911038492743e-41	4.114321427020696e-40	1.654989595932749e-39
6.399299151899017e-39	2.3775355873068514e-38	8.487191154382686e-38
2.9109988375360156e-37	9.5931462838837e-37	3.0375335260964454e-36
9.24106596840133e-36	2.7012453873572454e-35	7.586596448448409e-35
2.0472501225755518e-34	5.308059782607161e-34	1.322335576705351e-33
3.165108023822618e-33	7.27907792312598e-33	1.608441157695934e-32
3.414876200615266e-32	6.966036207230804e-32	1.3653294825985303e-31
2.5711664149406733e-31	4.652258972763581e-31	8.087951811690308e-31
1.3509964419210497e-30	2.1682573774213168e-30	3.3435547382947686e-30
4.953897536891978e-30	7.05223180704069e-30	9.645996852935834e-30
1.267677055928221e-29	1.6007043360060962e-29	1.942023988151337e-29
2.2638051109982558e-29	2.535504930642222e-29	2.728543362647255e-29
2.8212283416296873e-29	2.8027644049984445e-29	2.6753211685559276e-29
2.4536139708162088e-29	2.162108693790655e-29	1.8305845288654578e-29
1.4891657168989585e-29	1.1639578366008714e-29	8.74122793798495e-30
6.307374514035985e-30	4.372861980655533e-30	2.9128887517371564e-30
1.864330927769412e-30	1.1464710358439073e-30	6.773983706158183e-31
3.8456183850014278e-31	2.097631521744999e-31	1.0993429557437819e-31
5.535772782944149e-32	2.678340526327723e-32	1.245148929135501e-32
5.56805466211895e-33	2.4405127496228475e-33	1.3857991158729457e-33
3.266705192742692e-33	1.9969409502846933e-32	1.3146221258767598e-31
8.38453145065216e-31	5.149523860402664e-30	3.045511922753244e-29
1.7352431084867422e-28	9.53155791541097e-28	5.052239059733016e-27
2.5875183081708206e-26	1.2826662592570379e-25	6.16806687053177e-25
2.885414304618049e-24	1.3174715762832412e-23	5.893341915312633e-23
2.592402236392175e-22	1.1251257650493301e-21	4.828954074323371e-21
2.0512055140287094e-20	8.615809860972993e-20	3.5702156243448817e-19
1.4545887446979159e-18	5.804592217465733e-18	2.2601924928517916e-17
8.558160567609004e-17	3.1421564856584294e-16	1.1160497397551773e-15
3.827965372723997e-15	1.2661660969645352e-14	4.0347100588129617e-14
1.2376855923243967e-13	3.6530017563710655e-13	1.0369579468139653e-12
2.8302307443128576e-12	7.425816266537978e-12	1.8726875403300844e-11
4.538791294166421e-11	1.0571502293203807e-10	2.3660930480653484e-10
5.088726656705496e-10	1.0516152729088112e-09	2.088174169171831e-09
3.984122034656057e-09	7.303824666626847e-09	1.2865206857070504e-08
2.17735750220327e-08	3.5406881230937146e-08	5.532092648503526e-08
8.304896946513894e-08	1.1979025925627787e-07	1.6601632703100476e-07
2.210659419936648e-07	2.8283581641272816e-07	3.476869130470584e-07
4.1066108172108545e-07	4.6603650122088557e-07	5.081564539409331e-07
5.323730268912073e-07	5.358900536007179e-07	5.182942407325073e-07
4.816350538829396e-07	4.300320252995847e-07	3.689134677160556e-07
3.0408095009050506e-07	2.408213051066021e-07	1.832489873625803e-07
1.3397669014013432e-07	9.411479209848071e-08	6.352248955295095e-08
4.1194393522179845e-08	2.5667861980539495e-08	1.536675814018337e-08
8.839257682761594e-09	4.8852895736556525e-09	2.5942140439540185e-09
1.3236168233335248e-09	6.488730377230776e-10	3.056315305380417e-10



1.3831763729909628e-10	6.014478065231047e-11	2.512808006579136e-11
1.0086991339873423e-11	3.890495960928008e-12	1.4417477139080259e-12
5.133511735098683e-13	1.756227758473125e-13	5.772821310559632e-14
1.823208794891625e-14	5.5325550079295275e-15	1.613080940010315e-15
4.518848066851212e-16	1.2162997260714124e-16	3.1455383596630017e-17
7.816120598635494e-18	1.866079836305538e-18	4.2807100123747827e-19
9.436122080526695e-20	2.0018741497207937e-20	4.183892284602306e-21
1.1499574724937114e-21	1.1762810090568092e-21	2.8862209364516735e-21
7.670030612314002e-21	1.9795881526746257e-20	4.926513629258195e-20
1.1822603715811833e-19	2.7374717126343568e-19	6.11991377615162e-19
1.321969737712171e-18	2.76132200478645e-18	5.5818415930661846e-18
1.0928015484148996e-17	2.073590185226151e-17	3.8158790901333405e-17
6.813468797196434e-17	1.180810517502106e-16	1.9864632987353853e-16
3.2436144501015485e-16	5.139244101664254e-16	7.897442594802762e-16
1.1763176497859232e-15	1.6970826269765254e-15	2.3696542592891915e-15
3.1998164933373954e-15	4.1752559801204234e-15	5.260599923933658e-15
6.395604220253624e-15	7.498082844302612e-15	8.472264420242297e-15
9.221841752166528e-15	9.665442488866847e-15	9.75114373770008e-15
9.466466596485855e-15	8.841212410039454e-15	7.942318618590392e-15
6.862036299279897e-15	5.7024482950566076e-15	4.560098697128004e-15
3.514109389115776e-15	2.619854027069635e-15	1.9085617574968415e-15
1.3916953068198064e-15	1.06798753541481e-15	9.307590512507977e-16
9.734774230196717e-16	1.192239299532523e-15	1.584743118326827e-15
2.146212650178391e-15	2.8635175192707802e-15	3.709303924685169e-15
4.638159276441284e-15	5.586555015653122e-15	6.477494964486922e-15
7.229564919176026e-15	7.768749366795705e-15	8.04038561419416e-15
8.018349274822154e-15	7.709168830825105e-15	7.150090843045665e-15
6.401724266563981e-15	5.5372413715245216e-15	4.630780433927017e-15
3.7475372992770995e-15	2.937213124698281e-15	2.231371533619929e-15
1.6442472102746636e-15	1.1759129185423569e-15	8.165327689894492e-16
5.506170022707556e-16	3.6057254807981927e-16	2.2924268432174766e-16
1.4143694369012037e-16	8.463047685620895e-17	4.9075610841505787e-17
2.755656685617867e-17	1.4970521365694872e-17	7.862057790944786e-18
3.988174134292936e-18	1.952659899693664e-18	9.221467587405467e-19
4.1979124793080505e-19	1.84118866007322e-19	7.776742229271515e-20
3.162010870337726e-20	1.2372369411736784e-20	4.657433559665088e-21
1.686338943873016e-21	5.871708867635223e-22	1.9657891888747432e-22
6.327111994149446e-23	1.9575986923408002e-23	5.82174443421294e-24
1.664035564587068e-24	4.571160247297912e-25	1.2067679580061146e-25
3.061524340200502e-26	7.463721169721401e-27	1.748518719224451e-27
3.9363633506012862e-28	8.517774956297655e-29	1.7735962239624564e-29
3.573655474096462e-30	7.160848014012278e-31	1.606404159734739e-31
5.49555832035865e-32	3.338298571929696e-32	2.6731013151622336e-32
2.2528372356247136e-32	1.8731288219351561e-32	1.513719595905271e-32
1.1839567879357587e-32	8.94696686194455e-33	6.527239847537953e-33
4.5983073315357345e-33	3.1342625310415615e-33	2.0783525384192776e-33



1.3577900188875926e-33 8.967398434081114e-34 6.254574386141439e-34
4.8516129440159384e-34 4.2937762845806605e-34 4.230303096810653e-34
4.405400536064399e-34 4.638525245587835e-34 4.808621796341322e-34
4.843092552461478e-34 4.709911578235314e-34 4.410606316500186e-34
3.9724182993633555e-34 3.4391620005486714e-34 2.8614727987897263e-34
2.287811810324414e-34 1.7576140033480136e-34 1.2974447594617233e-34
9.202607231804338e-35 6.271714001259034e-35 4.1068870235250876e-35
2.583977930542083e-35 1.5621153627533848e-35 9.073704251738301e-36
5.064102288636092e-36 2.7156006497023055e-36 1.3991822367508804e-36
6.926710809362252e-37 3.2947597383067015e-37 1.5057884365151127e-37
6.612220495260197e-38 2.789803128331933e-38 1.1309473460055716e-38
1.4481983166548434e-38 2.8750296882119995e-38 5.492563821881338e-38
1.0097133807198387e-37 1.7860397146973632e-37 3.0397645311929453e-37
4.977770857738502e-37 7.842770060082893e-37 1.1888837527540686e-36
1.7339707150423262e-36 2.4331815927579888e-36 3.285004473796036e-36
4.267016774540175e-36 5.332583348875378e-36 6.41170254670046e-36
7.417001612459778e-36 8.254653715860842e-36 8.838534723997445e-36
9.104735176268094e-36 9.023062786731461e-36 8.602675880270329e-36
7.89039510133479e-36 6.962123141695176e-36 5.909545934464796e-36
4.825333535152354e-36 3.790115800758541e-36 2.8636537188860715e-36
2.0812408219711494e-36 1.4549531133189513e-36 9.783442378863384e-37
6.327642223911926e-37 3.936330631637464e-37 2.3552285368576107e-37
1.3553746723192682e-37 7.501777587392931e-38 3.9933921664324503e-38
2.0445041959103767e-38 1.006696643311319e-38 4.7672945436341595e-39
2.1712915239567734e-39 9.514357809196047e-40 4.0270568127065194e-40
1.7250632558666788e-40 1.113726202934476e-40 2.4206167605121427e-40
9.60472730748495e-40 3.990254328658498e-39 1.6047929567522978e-38
6.205112078949206e-38 2.305386267868166e-37 8.229635768985752e-37
2.8226605851535995e-36 9.302029095477504e-36 2.9453554027431856e-35
8.960633139736685e-35 2.6192723890587106e-34 7.356370767852444e-34
1.9851235080887154e-33 5.146979424056542e-33 1.2822074889400476e-32
3.0690584772445764e-32 7.058184314200086e-32 1.559630803442188e-31
3.3112470959462702e-31 6.754642278772411e-31 1.323896685756766e-30
2.493140841572255e-30 4.511079789767452e-30 7.842511814568177e-30
1.3099986008684258e-29 2.102458631723411e-29 3.242089981276978e-29
4.803564717717646e-29 6.838222154816646e-29 9.353275840874216e-29
1.229207655985816e-28 1.5521287662240561e-28 1.8830906051193303e-28
2.195106838201273e-28 2.4585615539543833e-28 2.64574196982642e-28
2.735614295926614e-28 2.717710672791172e-28 2.5941348762535855e-28
2.37915568768631e-28 2.096496538335618e-28 1.775032929157972e-28
1.4439749395823088e-28 1.128635938706688e-28 8.4759633802

Datos densidad ingresos bajos 100 m:

[illegible][illegible]

[illegible]

[illegible]



0.000000000000000000000000e+00

```
0.000000000000000000e+00
0.000000000000000000e+00
0.000000000000000000e+00
0.000000000000000000e+00
0.000000000000000000e+00
0.000000000000000000e+00
```

[illegible]

[illegible]

[illegible]

5

Datos densidad ricos 100 m:

[illegible]

⁵ La tabla presenta solo una muestra reducida de los datos sobre los resultados sobre el cálculo de las densidad de pobres a 100 metros, ya que el total de registros asciende a 8849.

[illegible]

⁶ La tabla presenta solo una muestra reducida de los datos sobre los resultados sobre el cálculo de la densidad de ricos a 100 metros, ya que el total de registros asciende a 8834.



Datos sobre fast_corr_100m_rc_3:

1.624708224499887255e-125	5.193214769991069443e-125
1.024939233324229517e-124	1.681271134451016915e-124
3.494277025295693727e-123	2.590129431227372618e-122
1.396241058544628168e-121	5.918559015313737154e-121
2.002556926387331729e-120	5.425258456962189479e-120
1.177636804213311076e-119	2.048429442175955311e-119
2.855382249949218352e-119	3.189665088459346067e-119
2.855383824262489441e-119	2.048435003792501702e-119
1.177651899490301901e-119	5.425586171951649266e-120
2.003127008032788996e-120	5.926505952699324676e-121
1.405118487747627362e-121	2.669598805743566692e-122
4.064358776204944065e-123	4.958434495522273289e-124
4.847262606160857386e-125	3.796997574768087135e-126
2.383239981198616743e-127	1.198589199865209619e-128
4.829911005853433693e-130	1.559426129959617260e-131
4.034018106854227907e-133	8.360812062744071485e-135
1.388310835523533514e-136	1.846896374818716038e-138
1.968365585709201330e-140	1.680607289022582621e-142
1.149512785745439748e-144	6.298517564839202616e-147
2.764584307931464075e-149	9.720271350721341663e-152
2.737626827972938994e-154	6.176007958411249543e-157
1.116014446978542526e-159	1.615291880754575560e-162
1.872589219887604741e-165	1.738744174349192884e-168
1.293070693307180804e-171	2.918167158281645889e-174
8.752256339396107087e-171	2.855983436655675526e-167
7.463555198805458928e-164	1.562061589786703607e-160
2.618310926609566080e-157	3.514986299329381824e-154
3.779327034437674305e-151	3.254641547878415624e-148
2.244912938647478030e-145	1.240262583513164452e-142
5.488530491017021905e-140	1.945528815852988237e-137
5.524202772990543562e-135	1.256503061845638038e-132
2.289453049399119405e-130	3.341854591669883954e-128
3.907929263835227382e-126	3.661257841605219975e-124
2.748353850059462596e-122	1.654353432904325384e-120
1.590997811932420051e-118	4.567605853135123329e-114
2.099953821404993489e-109	7.729236931300748006e-105
2.275937483064613342e-100	5.361217242009647035e-96
1.010246681046051031e-91	1.522764455376739341e-87
1.835939011466367704e-83	1.770440911427088730e-79
1.365457197352052591e-75	8.422135143860419825e-72
4.154184553754941673e-68	1.638470574278739412e-64
5.167115588589298075e-61	1.302804019813636947e-57
2.625990324122885861e-54	4.231055261341180705e-51
5.448796042314029148e-48	5.607887436931804751e-45



4.612016757669549200e-42
1.590778703019755908e-36
2.233098677375163728e-31
1.273836442608006776e-26
2.947104596428622520e-22
2.758735794232159805e-18
1.041666864224806579e-14
1.580286990420580834e-11
9.582729139898001548e-09
2.306997797627317737e-06
2.185816471517627608e-04
8.064897671661618375e-03
1.146493800226702636e-01
6.224392730182021216e-01
1.228979670505511601e+00
3.523999645311822193e-01
1.194472337964607611e+00
3.958255408872299319e-01
1.972243419466748748e-01
6.072339981428184208e-01
5.842525537603769914e-01
1.535632669245877435e-01
2.675301666832580749e-01
6.681861626714748204e-02
1.012091078625821927e-01
2.706908995068554313e-01
1.001416620152178749e-01
4.589819465088112310e-02
1.423236318784060483e-01
9.049635855726274880e-02
5.964277533106127765e-02
5.139832239797566260e-02
2.695895654274340497e-02
6.579820748701885325e-03
6.686281817183880542e-04
3.060764979231609154e-05
1.241349872774700679e-05
1.803826153437701284e-05
1.197699680983821409e-05
3.483697177262867805e-06
4.365529572547055149e-07
2.515668589894120452e-08
3.967213130090681824e-08
3.191170157838939859e-07
1.114399265956206448e-06
1.688027620772958014e-06

3.030512486155496415e-39
6.669605771129003181e-34
5.969597310740655794e-29
2.169225022597969390e-24
3.193368677575204874e-20
1.899342038591169111e-16
4.548411624202710508e-13
4.365757622727839284e-10
1.669681597375270565e-07
2.524797438296743949e-05
1.494887811518566621e-03
3.427765254182782440e-02
3.015058536006420820e-01
1.002463904894894453e+00
1.044326112167966114e+00
5.842662879660026620e-01
1.061132989649213876e+00
1.583069299142000064e-01
1.752053739019902856e-01
7.812127372622723609e-01
1.811036290811900984e-01
2.892952181190775462e-01
1.698475662859324498e-01
3.250873539132852902e-02
2.155373844740409162e-01
2.153760240796210035e-01
2.710290993166950685e-02
1.093171474493101897e-01
1.253871585745845729e-01
6.740272617604428640e-02
5.708156939855214829e-02
4.051136566009012202e-02
1.479069229642161407e-02
2.348353192502877860e-03
1.524856745884809698e-04
1.103072150731635356e-05
1.632210696351025765e-05
1.628310313886636410e-05
7.168039032867982558e-06
1.371696186523394221e-06
1.123397916520570486e-07
1.377510849809348015e-08
1.244463060466247695e-07
6.623903516033514616e-07
1.521702472428731068e-06
1.521702471675799669e-06



1.114399248678302818e-06
3.191123766414149513e-07
3.916191882535354649e-08
2.030404375964596496e-09
4.391565847660879261e-11
3.925891320538919237e-13
1.441800272742813979e-15
2.167730289118837194e-18
1.488378872149104148e-21
4.474157019932065210e-23
5.694774054417616464e-24
3.735681462874912290e-25
1.443106042858232712e-26
3.237171576202333588e-28
3.642834524847661111e-30
3.982450235017554616e-32
8.820331758056278602e-29
1.496058783323096611e-25
1.043968433915665540e-22
3.004023167474184392e-20
3.575514015857158897e-18
1.767222606186382336e-16
3.643831505582029083e-15
3.149646138146020163e-14
1.146430421767468221e-13
1.762820540681923712e-13
1.160848422824129314e-13
2.221117196944669599e-12
1.328027059262802728e-09
3.191123767942247242e-07
3.003087220716795942e-05
1.087978829101857127e-03
1.479002607093269674e-02
7.300072421988425264e-02
1.324498061469132071e-01
1.314548008978748683e-01
1.324498161362295257e-01
7.300173674391939593e-02
1.483178533604634537e-02
1.836695633078018345e-03
7.395441384631565307e-03
5.175103963275155816e-02
2.048323914991262429e-01
3.182866030579558636e-01
2.505379237373085433e-01
3.292030118119525506e-01

6.623900349890673048e-07
1.243919287838251219e-07
9.939657593585270641e-09
3.333106527508048540e-10
4.639142479035208945e-12
2.659708822427029220e-14
6.251550171177474354e-17
6.029631346724028219e-20
1.161985254488500075e-22
1.745848599833724187e-23
1.569964709445093205e-24
7.810511732388962840e-26
2.333267896156925996e-27
3.775645251289471293e-29
2.878695208195178884e-31
1.535128430457325389e-30
4.059598045577795643e-27
4.415485491456769541e-24
1.977926737436747944e-21
3.658857282316241949e-19
2.804826463453660514e-17
8.948553733380936701e-16
1.193920502238511652e-14
6.693488050490532666e-14
1.583071466271659578e-13
1.583334141529052466e-13
1.299278034058725766e-13
6.051876201608124177e-11
2.312628241599376423e-08
3.483696777135448458e-06
2.039439124821222735e-04
4.543329757815520870e-03
3.736412609547350855e-02
1.105360426949327513e-01
1.344353419354379076e-01
1.344353426388455175e-01
1.105361553681925846e-01
3.737138836388040342e-02
4.737783491518122829e-03
2.677826282679865097e-03
2.040819107739368088e-02
1.137783372077312005e-01
2.900436827843976828e-01
2.837401353837386009e-01
2.759765039690486033e-01
3.319170833067543458e-01



2.586812161705390190e-01
7.092380107521138732e-02
7.130491742554344488e-03
2.770457820300071183e-04
4.270478806288656558e-06
2.621104345865140299e-08
5.474218104914160655e-12
7.055652901918599173e-12
3.525361140892917446e-13
7.287658497168358586e-15
6.251528726350594825e-17
2.214746128287251345e-19
3.545529243453245727e-22
2.810837577864949744e-19
1.054305200406874777e-15
1.585536978887905993e-12
9.480524639147129478e-10
2.228798497928638696e-07
2.023005569419483206e-05
6.859672983351915122e-04
8.090055159119638115e-03
2.648996123148920565e-02
9.135828677754788407e-03
7.124226537968124384e-02
9.135828677754788407e-03
2.648996123148919524e-02
8.090055159119582603e-03
6.859672983350581553e-04
2.023005569406142098e-05
2.228798497367717596e-07
9.480524540139385944e-10
1.585536247140026852e-12
1.054282629348699442e-15
2.807940097421132187e-19
3.011002332808768404e-23
1.304839162771161767e-27
2.291654549627484285e-32
1.634670804566999186e-37
4.743976854500937192e-43
5.608940698556502452e-49
2.704765303869450985e-55 1.342218022235118959e-58
1.171562826468338155e-120
8.058916777341346868e-120
1.930143998371212999e-118
8.021323742047634972e-117
1.542394694888538642e-01
2.539032646946522837e-02
1.579537657016854115e-03
3.857414013028834124e-05
3.761138990627004026e-07
1.351202695521060463e-09
2.077529523449264293e-11
1.765136565368998532e-12
5.655858579989278103e-14
7.536631574357076655e-16
4.156912671898272318e-18
9.451176830079866990e-21
3.289459232428735249e-21
1.928624832091683413e-17
4.585736023481956473e-14
4.353398062750548182e-11
1.635032139546066842e-08
2.395397937322928350e-06
1.336383090007535837e-04
2.708496094631316579e-03
1.771838569907897148e-02
2.096685182053177957e-02
5.100030406452957937e-02
5.100030406452957937e-02
2.096685182053177610e-02
1.771838569907894373e-02
2.708496094631220302e-03
1.336383090006049124e-04
2.395397937226520754e-06
1.635032136919039155e-08
4.353397762585890600e-11
4.585721685464129851e-14
1.928339493264021917e-17
3.257051251562292196e-21
2.219394247489813734e-25
6.120971888223569405e-30
6.849411340873518929e-35
3.115784461765778662e-40
5.770665886293738249e-46
4.356770550387686232e-52
3.787453546085449259e-120
5.000800969299894890e-120
1.479357628520381206e-117
3.403716783863908948e-116



1.151752986038515169e-115
6.771758017309433435e-115
1.641716466518285267e-114
1.641717598427499572e-114
6.771866519116021830e-115
1.152162672965562592e-115
8.085117051603595838e-117
2.339831001358271375e-118
2.792255568441392322e-120
1.373836399586243371e-122
2.786457263942923774e-125
2.329320035347248504e-128
8.023848210520849781e-132
1.138748119624349991e-135
6.656987188341975516e-140
1.602680676588336134e-144
1.588734937391815619e-149
6.483504691801507200e-155
1.089041892551419473e-160
7.528050045672728313e-167
2.620371772152465249e-166
2.232028894093340794e-159
7.821206661795946727e-153
1.127599771970510863e-146
6.689908924947342571e-141
1.633625728983545527e-135
1.642258040378508334e-130
6.798023255515467632e-126
1.159000851550142530e-121
8.141350092161692825e-118
2.358517156159757153e-114
3.532599833359785477e-109
3.797458875843340102e-100
1.685356348944049206e-91
3.062275613228815774e-83
2.277057810617171370e-75
6.925920466184637298e-68
8.612285090414914169e-61
4.375429833214375801e-54
9.075266567565213704e-48
7.678002059920893778e-42
2.646818080042705321e-36
3.713005612365980270e-31
2.116235523167134142e-26
4.890829089765069322e-22
4.571915137748020005e-18

3.120005297505031895e-115
1.177812823314764160e-114
1.833883826416676513e-114
1.177816821440062498e-114
3.120240826915735673e-115
3.409427551612795395e-116
1.536465306484929128e-117
2.855383898489761870e-119
2.188004698905648906e-121
6.912040379358351624e-124
9.000433538831453405e-127
4.829911005853433693e-130
1.067945652367599766e-133
9.727639227454505660e-138
3.649452928444095757e-142
5.637998833553847471e-147
3.586049972940056505e-152
9.389065046098446895e-158
1.011736740786841038e-163
1.092069784091311887e-169
8.545861614180329614e-163
4.668774749596100810e-156
1.049352296194325594e-149
9.704754277119436039e-144
3.693793000161695666e-138
5.787241367975752751e-133
3.733138960441664621e-128
9.917006790969461650e-124
1.085206012620046266e-119
4.894315744067716336e-116
9.876113322350972671e-113
1.289741816639760669e-104
8.944643998160008298e-96
2.540149277269621452e-87
2.952732081372225321e-79
1.404326183226059618e-71
2.731316250690396610e-64
2.171105487801564760e-57
7.048481343120666872e-51
9.33817396222879423e-45
5.043798955347898553e-39
1.109363307389398733e-33
9.921771633903312192e-29
3.601946672079348262e-24
5.296107278341610713e-20
3.145010118873344791e-16



1.723125494576188502e-14
2.607386949906841163e-11
1.575049079467525943e-08
3.768450155598994733e-06
3.531202370932742200e-04
1.274294858006247942e-02
1.722652974541675486e-01
8.202856181787192558e-01
1.001168899960010350e+00
1.476723624771030030e+00
3.811650552934109815e+00
1.719930983039935857e+00
1.713292761897701770e-03
7.307892004562338562e-01
7.026582099574280038e-01
1.541886475601349504e-01
2.421016588612160403e-01
2.185841792538658068e-01
1.652414700849081375e-01
2.096911891798929894e-01
1.663267450430282735e-01
2.395190243510161021e-01
1.231138646066097797e-01
1.521413080028601872e-01
1.186365589603726317e-01
1.057621885430621300e-01
6.354938425504218225e-02
1.761170574724816099e-02
1.943877986201701788e-03
1.127308376406863051e-04
1.025219700175090010e-04
1.511229211497593420e-04
1.011503016103052318e-04
3.003087687258774671e-05
3.863192966097376414e-06
2.331549744325285177e-07
4.412493038611142579e-07
3.483740693027131218e-06
1.197698985209884016e-05
1.803547059542118852e-05
1.197698968607287609e-05
3.483696777368654416e-06
4.365090415910445536e-07
2.312628152286050289e-08
5.102124755512405036e-10
4.639142483581478410e-12

7.515172567890320079e-13
7.190953770352462601e-10
2.736963103681231963e-07
4.105019945106169304e-05
2.393271929012646525e-03
5.310198971206702562e-02
4.313634702377462937e-01
1.137981028251049631e+00
9.708752929150818445e-02
3.080166819422292424e+00
3.196301587624876817e+00
4.384661790328167608e-01
2.724975550726222995e-01
9.267850859754716009e-01
2.386558989398828157e-01
3.105869603373378474e-01
2.388820725054787569e-02
3.098477328915488216e-01
8.694936731072550051e-02
8.678463245324680164e-02
3.153100622055564628e-01
3.566955759218435468e-02
1.699150825208025628e-01
1.290433186799254950e-01
1.139658839296151527e-01
8.869307928490971493e-02
3.736527574328554063e-02
6.580758409802475728e-03
4.629573284942105175e-04
7.306679840716436469e-05
1.368330851912527568e-04
1.367092034757053012e-04
6.108980986641444726e-05
1.197704406394023126e-05
1.008217873416140165e-06
1.472550391633989950e-07
1.372201759683924359e-06
7.168041771909871603e-06
1.628294505189321195e-05
1.628294504461270289e-05
7.168038750905710288e-06
1.371691547208371028e-06
1.120064809987028501e-07
3.835450904489154579e-09
5.437726280109394684e-11
3.166142941850637369e-13



1.727793666407988042e-14
2.629799300081562532e-17
3.346503145255427277e-20
4.921910822868851833e-21
6.501505195381903143e-22
4.518611634199076142e-23
1.868968845933101343e-24
4.391463258390135343e-26
5.064991247342817985e-28
3.405356192437686666e-30
3.262103708516476109e-27
5.492435352947801666e-24
3.800994499081219009e-21
1.083745429185602239e-18
1.277313385290602872e-16
6.250378323105388737e-15
1.276646737641669778e-13
1.094810367562856141e-12
3.963840617922523689e-12
6.083580278680268284e-12
3.966912517480327183e-12
5.733952898637580899e-12
2.791066784093850117e-09
6.623900411916044450e-07
6.108980871195957897e-05
2.134649946588553383e-03
2.695178799364659691e-02
1.105360426949309749e-01
1.048342590945294389e-01
1.594032174789273408e-10
1.048342986030769003e-01
1.105399472144557027e-01
2.710593207333958365e-02
4.649267090925564283e-03
1.999870732976079604e-02
1.052077790043284278e-01
3.261132867884886655e-01
2.667635504817209013e-01
1.681461399941981127e-01
1.291643802689719511e-01
3.420275436905004240e-01
1.189327635110680459e-01
1.317966229436834565e-02
5.399859733033778768e-04
8.596342864976465326e-06
4.967125391520424977e-08

7.536864969261348173e-16
7.553012887812886108e-19
1.046601467386593596e-20
1.956772708341878958e-21
1.838750768752588526e-22
9.787088466653299295e-24
3.103621335347959006e-25
5.194612527832028655e-27
4.034889528024234961e-29
5.706556990240478950e-29
1.496058785311514182e-25
1.614515366678700885e-22
7.169193315609410085e-20
1.313596601119083289e-17
9.969783752541954164e-16
3.149646138145727338e-14
4.165408271045165918e-13
2.319571239511537539e-12
5.465865881548874995e-12
5.465921969058210327e-12
2.453441013051485387e-12
1.281437666941448952e-10
4.833533411129902710e-08
7.168038751367265318e-06
4.085993678215105499e-04
8.653004097953541709e-03
6.353740252486531070e-02
1.353352832230863834e-01
3.657699864884565721e-02
3.657700145630016914e-02
1.353357238882638147e-01
6.356489657123699788e-02
9.344655080269513581e-03
8.008487795712324053e-03
4.765015592410034445e-02
2.053189559268754627e-01
3.800435645243842586e-01
1.625565118827185587e-02
1.093331228267881566e-01
3.230185418525625130e-01
2.369707154211721234e-01
4.507878157576333117e-02
3.008307216564187585e-03
7.656711743339195012e-05
7.608983754610497995e-07
2.785292784196767821e-10



1.190166386937726587e-09
1.579535259411569960e-10
7.927623351182955533e-12
1.660261135070615763e-13
1.441800117699866645e-15
5.164387804469169416e-18
7.731026901778729292e-21
4.051928184050066665e-19
1.458792069737771204e-15
2.186386875733447630e-12
1.302332437340026310e-09
3.043404974080511215e-07
2.734173865978149127e-05
9.086659516430832528e-04
1.019794458037646609e-02
2.688706838888427902e-02
5.100030406452953774e-02
1.590825452082618996e-01
5.100030406452957937e-02
2.688706838888373432e-02
1.019794458037339563e-02
9.086659516357977395e-04
2.734173865249523255e-05
3.043404943365353248e-07
1.302331892552771944e-09
2.186346348842154929e-12
1.457532602240087455e-15
3.889033080588575751e-19
4.175873735683542468e-23
1.811482061358560422e-27
3.183962331437798022e-32
2.272581133972604734e-37
6.598560574163637250e-43
7.804861479650726871e-49
3.764965305512813578e-55 1.868609879786907367e-58
5.052807005811006382e-10
3.946148632106470400e-11
1.280185626147257221e-12
1.727791978112655546e-14
9.641697465820545234e-17
2.214795039086232831e-19
6.054318551980873130e-21
2.684520281589032902e-17
6.333082694401504900e-14
5.992822721669130700e-11
2.240129764150931491e-08
3.256589014207991101e-06
1.791451548651942023e-04
3.522282793676715772e-03
2.101879934898834984e-02
7.315399728918431030e-03
1.245591515623456491e-01
1.245591515623456630e-01
7.315399728918265364e-03
2.101879934898691002e-02
3.522282793671446116e-03
1.791451548570778107e-04
3.256589008937393808e-06
2.240129619985258153e-08
5.992806154141295475e-11
6.332285688675896518e-14
2.668535782230239143e-17
4.514304260988903510e-21
3.079680900625726032e-25
8.501169721997078020e-30
9.519513943788596912e-35
4.332823103794839102e-40
8.028340167752231627e-46
6.063535540178289116e-52
6.755483373297537691e-116
4.953450609411513465e-115
8.422317887261618710e-114
3.685572464923301318e-112
5.299825397916787705e-111
3.115440212944486649e-110
7.551907760269009530e-110
7.551914271831051370e-110
3.115502612050271973e-110
5.302181031138147876e-111
2.203437182175020753e-115
3.868988507264117951e-116
6.747068778525294125e-113
1.566011140249675403e-111
1.435555616518896068e-110
5.418230568857757550e-110
8.435731230070288885e-110
5.418253565314596912e-110
1.435691053291015629e-110
1.569294575525591269e-111



3.722250147055534005e-112
1.077795154622070583e-113
1.287031045890817134e-115
6.337172951196815552e-118
1.286407670089243936e-120
1.076351879824896741e-123
3.711367665977843555e-127
5.272621636240593040e-131
3.085604595074260421e-135
7.436763286600689825e-140
7.380212730846423313e-145
3.015154667534834490e-150
5.070197129952324386e-156
3.508635145365101512e-162
6.281185401725631044e-162
5.344088136893463173e-155
1.870373569487660349e-148
2.693259620219688912e-142
1.595889163168159151e-136
3.892139829314596478e-131
3.907768080339169835e-126
1.615564483217901505e-121
2.750973177967381183e-117
1.930026098346217856e-113
5.583394451855926830e-110
6.731939931528027444e-107
5.314482950883166928e-100
2.358248238557189232e-91
4.284432659557509301e-83
3.185422666443418002e-75
9.687365520028968468e-68
1.204401016434354898e-60
6.117654656766646081e-54
1.268583611107107544e-47
1.072959669377637948e-41
3.697510864490949633e-36
5.184760284404223087e-31
2.953534737273106712e-26
6.821465252233559561e-22
6.371306729890678591e-18
2.398610077896371017e-14
3.623786243585174876e-11
2.183818170026700406e-08
5.204412968293151453e-06
4.841214763472502817e-04
1.720284823652419234e-02

7.075412308858989915e-113
1.315683420632312574e-114
1.008881637351594626e-116
3.189665479235849445e-119
4.157050718948800000e-122
2.232925727154040045e-125
4.942218291196628702e-129
4.506470542175244319e-133
1.692491430183117809e-137
2.617590430486921629e-142
1.666767211784298657e-147
4.368806400836905334e-153
4.712879415350139792e-159
3.635305057315267275e-165
2.047311831988325566e-158
1.117168772631198232e-151
2.507907963400963061e-145
2.316532489671488804e-139
8.806072350192042772e-134
1.377949089522467398e-128
8.877446012404147065e-124
2.355330064592526861e-119
2.574231067915341139e-115
1.159528155371155312e-111
2.155906038179255230e-108
1.971683461850598090e-104
1.251649888983322822e-95
3.554131428574499347e-87
4.130913184807694902e-79
1.964399413274864078e-71
3.820004768835081956e-64
3.035926112012511281e-57
9.853936337876862056e-51
1.305155306494975402e-44
7.047281054434650983e-39
1.549432387879929074e-33
1.385115359530921480e-28
5.025535908121666912e-24
7.383831947134202437e-20
4.380538754926354322e-16
1.045371212098194706e-12
9.983534839056947316e-10
3.788370684135070601e-07
5.651982523009106783e-05
3.260926384106254978e-03
7.066320313048590762e-02



2.239443997038229328e-01
9.504407713302390759e-01
4.881043561423978883e-01
3.583652317033507728e+00
6.055407646775611497e+00
2.423756799715957033e+00
3.109707019485965507e-01
3.058430016308782418e-01
4.376695087761925396e-01
2.176015346000012840e-01
1.649011119070537545e-01
5.847271491698885493e-01
5.166708497742487083e-01
7.317616585163790044e-02
5.174976887342199738e-01
6.006410136893197693e-01
7.483685051254795884e-02
2.156463223765665016e-01
1.520468679083753216e-01
1.353310683408285586e-01
1.105523608888491355e-01
3.736575980442631562e-02
4.570454010339059306e-03
4.078878252971738149e-04
6.716752417802653464e-04
9.873015589554675221e-04
6.681916056758734415e-04
2.039439564770889059e-04
2.712869314552648857e-05
1.731731164591297021e-06
3.897931311757307761e-06
3.003120552006945272e-05
1.011502797499877883e-04
1.511139784154507651e-04
1.011502784698025884e-04
3.003087220941669976e-05
3.862682753592611246e-06
2.100286929086184384e-07
4.740262270091709004e-09
4.391565887436281653e-11
1.660275822072131045e-13
2.577271452567737024e-16
1.660714038238738593e-18
4.363318946666871503e-19
5.975178596846720999e-20
4.418667392898568786e-21

5.387499775568256322e-01
1.114046215559286956e+00
1.215147661942863611e+00
5.562091778900201788e+00
4.734714049114010948e+00
4.837108830823524386e-01
1.568465690716498717e-01
5.616654423696759713e-01
8.741881624559809383e-02
3.137087615157050369e-01
1.904755607722836419e-01
7.391773824492487988e-01
1.204088083688241440e-01
1.205344026019920523e-01
7.433350167828300936e-01
2.356681644587925173e-01
2.075727748470633238e-01
1.834410507471783691e-01
1.359981371508371950e-01
1.325865186864841339e-01
7.300250483201871365e-02
1.479720062134310364e-02
1.170678805242038279e-03
4.386302400686437498e-04
8.960448866620154308e-04
8.957271023160919303e-04
4.085993730648165563e-04
8.270047542236670809e-05
7.203287309106448056e-06
1.263292078161422350e-06
1.198082513697722556e-05
6.108983183913329837e-05
1.367086933183515483e-04
1.367086932618486773e-04
6.108980871641308847e-05
1.197698968607271685e-05
1.004382422506486152e-06
3.524855816453109253e-08
5.102124757009619522e-10
3.021005012340548232e-12
7.289686271938323750e-15
9.199344743347492222e-18
8.972053954668086056e-19
1.761088036471224612e-19
1.738231037100594069e-20
9.912197739534475919e-22



1.952780974446025598e-22
4.786935429458246716e-24
5.652470310091944778e-26
3.201756174866436590e-28
9.664087946212521364e-26
1.614515366685207952e-22
1.107373040819920952e-19
3.125764378591835369e-17
3.643831505582010939e-15
1.762816727418831241e-13
3.561131906239127788e-12
3.025341140679474310e-11
1.088349440647838920e-10
1.666553277870286129e-10
1.088402156580242941e-10
3.818109628246954233e-11
4.743823435362646281e-09
1.114399425004560219e-06
1.011502784659349953e-04
3.429836491399706859e-03
4.045027579235673659e-02
1.324498061468424304e-01
4.567914338427745552e-02
3.562113263514054551e-01
4.567901690821617178e-02
1.324620060283549505e-01
4.091252206723305224e-02
1.037651794347075121e-02
4.599929224523448268e-02
1.844777939466912819e-01
4.543284682511714023e-01
6.098127375611479134e-02
9.923858403184384613e-01
3.848095532465433122e-01
3.548175329678099899e-01
1.672142084579008314e-01
2.026130749797392869e-02
8.669132601905526689e-04
1.404663099879804851e-05
9.342064178692928390e-09
2.289297776547204338e-08
2.790699432757342087e-09
1.421031217378511206e-10
3.021004147006238406e-12
2.659708813166212401e-14
9.641698348833482305e-17

3.323045615470235907e-23
5.737471415423268702e-25
4.542761291350389686e-27
1.708092094321909521e-27
4.415485514686046954e-24
4.725437127393477289e-21
2.078456336933370331e-18
3.768315994629669738e-16
2.827948911973647401e-14
8.833221929972050284e-13
1.156136011951441848e-11
6.386361284931967905e-11
1.498201538710657078e-10
1.498202503047813997e-10
6.409289981373403711e-11
2.292312605579743946e-10
8.175249023582934529e-08
1.197698971361342392e-05
6.681915449496462264e-04
1.354248047206979728e-02
8.859192848830015066e-02
1.048342590942891728e-01
2.550015202787473956e-01
2.550015112130699646e-01
1.048356547165407576e-01
8.867634274508602588e-02
1.554898239773284258e-02
2.016240370309190649e-02
9.571098806698506711e-02
3.211661662202451306e-01
4.234486705623782821e-01
5.480303618523442166e-01
9.065580040689507069e-01
1.368972988638406940e-01
3.031075024212666058e-01
6.690071151890361612e-02
4.741291201278503321e-03
1.246012900300592224e-04
1.163436568217014750e-06
4.316590614572094165e-08
8.934355565669953164e-09
7.019771038230527005e-10
2.312271880117370382e-11
3.166142842557249382e-13
1.789710746834585877e-15
4.157121807356429928e-18



1.473862072859498106e-19
1.165333331130321235e-18
1.679759656993032985e-15
2.435221352520734941e-12
1.447663212338180036e-09
3.376056579945143922e-07
3.022279599936035166e-05
9.973184653847006875e-04
1.098938333315449545e-02
2.629096017377498262e-02
7.124226537967945361e-02
1.99999999959999886e-01
7.124226537968124384e-02
2.629096017375113017e-02
1.098938333302072225e-02
9.973184650682350837e-04
3.022279568284248262e-05
3.376055241510253189e-07
1.447639336929904612e-09
2.433431785158059314e-12
1.623665981138025679e-15
4.334981716764084044e-19
4.656814707847120759e-23
2.020801722050868116e-27
3.552812064717884760e-32
2.536380004085034071e-37
7.365750432373942717e-43
8.713496806480835639e-49
4.203755521607360317e-55

3.115198653950983067e-111
2.396717593668504451e-110
2.888581289299835042e-109
1.354190031798039867e-107
1.951079511742195223e-106
1.146700542730307130e-105
2.779228588716386867e-105
2.779231585797291653e-105
1.146729253920015241e-105
1.952163162262759870e-106
1.371061497484582686e-107
3.972232011639973339e-109
4.746645138150705889e-111
2.339049691975902861e-113
4.752360244977606031e-116
3.980211884466056518e-119

6.906794721583252234e-20
3.688765635911651919e-17
7.086609104679401284e-14
6.666941748173323224e-11
2.487844873991090729e-08
3.607094348281168760e-06
1.974556868871681558e-04
3.840212866013744189e-03
2.210720854081770978e-02
7.277761504179806997e-15
1.590825452082615388e-01
1.590825452082618996e-01
5.978631696430467283e-20
2.210720854075477401e-02
3.840212865784591555e-03
1.974556865347382379e-04
3.607094119051181226e-06
2.487838575688942110e-08
6.666213055049406869e-11
7.051266909710430913e-14
2.973691634663810271e-17
5.033170236728263303e-21
3.434996369839683751e-25
9.484821832902306285e-30
1.062348351911670801e-34
4.836199699952072822e-40
8.962408932712013595e-46
6.769848212168929194e-52
2.086491308138702950e-58

1.023213704764923537e-110
1.380429928680658500e-110
2.455834057848918893e-108
5.763907295062455492e-107
5.284441935873489314e-106
1.994110268199346465e-105
3.104432601200101263e-105
1.994120851005505893e-105
5.285065033822932163e-106
5.779011124092826821e-107
2.606872349417500499e-108
4.850575306373879461e-110
3.722250147069350696e-112
1.177816829568779939e-114
1.536465306485895064e-117
8.261286066816666215e-121



1.373836399586243639e-122
1.953882516469639329e-126
1.144718356383061271e-130
2.762098041635648372e-135
2.744264681895532923e-140
1.122456430300580089e-145
1.889663506200044499e-151
1.309155520435739832e-157
1.205480208721074800e-157
1.024402586787994021e-150
3.580865146462901219e-144
5.149753605397746982e-138
3.047533201466613027e-132
7.422736119733894163e-127
7.442705927993717532e-122
3.072941944792173449e-117
5.225771953717352203e-113
3.661560666868418716e-109
1.057807506313025351e-105
1.263526154429427873e-102
1.260860190139724450e-99
2.784661589478919149e-91
5.058862590484741459e-83
3.760971619705814819e-75
1.143689037611116849e-67
1.421797189429188209e-60
7.221204586000501090e-54
1.497250361574996803e-47
1.266193347036637282e-41
4.362702789796670979e-36
6.116307605062469571e-31
3.483352267894368535e-26
8.042679241452184734e-22
7.508979534410512374e-18
2.825418015161536260e-14
4.265390173230724125e-11
2.567480275867348745e-08
6.106520934027405562e-06
5.658353428544893662e-04
1.993399269889112313e-02
2.537675921393290346e-01
9.984477873219385069e-01
4.384637912064697635e-02
4.811540011497548619e+00
6.667607241617736769e+00
2.030627375111277111e+00

1.830442257574196081e-124
1.670898358789467620e-128
6.282496840114360410e-133
9.727639227454505660e-138
6.201312393337184625e-143
1.627320750716601668e-148
1.757493145523438763e-154
1.077384810805648204e-160
3.926845824260371272e-154
2.140173638508370565e-147
4.798407164124559122e-141
4.426562089575657040e-135
1.680519698310910349e-129
2.626165754604844486e-124
1.689676665792480719e-119
4.477111370529070463e-115
4.886874953973589877e-111
2.198354212927631966e-107
4.081015427620100174e-104
3.148414530017574309e-101
1.479047969652478589e-95
4.196671727580963821e-87
4.877449881338909470e-79
2.319252293119027301e-71
4.509713988542987995e-64
3.583749588066602169e-57
1.163083260238832926e-50
1.540314753576616584e-44
8.315811619576116594e-39
1.828008329805288962e-33
1.633792006412799657e-28
5.926189329867599734e-24
8.704129319709209056e-20
5.161481875867753370e-16
1.230965809062537632e-12
1.174513562319825596e-09
4.450133145182067534e-07
6.621103502273984213e-05
3.798410791116474741e-03
8.120142421245735154e-02
5.953737905619046478e-01
1.021391033712284013e+00
2.134105955956184353e+00
6.673744275630546063e+00
4.760932447784210986e+00
1.152438065706988951e-01



9.798791864564024845e-01
3.608837253549033175e-01
7.171599479284569353e-03
2.873741781692331076e-01
1.058142852677612100e-01
7.608363138625461319e-01
6.841256012754964866e-01
2.058370748054509788e-05
6.844679921886241969e-01
7.675586571813880488e-01
6.452468098083895265e-02
2.458893613903831987e-01
5.577818736896503898e-02
3.756427943797565477e-02
1.353535287227184414e-01
6.354633075029322842e-02
8.804118409678460960e-03
1.496578197362962706e-03
3.437004530425808325e-03
4.986640660645781653e-03
3.429836620682702193e-03
1.087979162633418220e-03
1.511492269724330078e-04
1.032553597053256382e-05
2.733398157600422121e-05
2.039459429017937526e-04
6.681915529273647555e-04
9.872784326812554783e-04
6.681915449996915892e-04
2.039439124974177912e-04
2.712395288309455695e-05
1.521702471675224746e-06
3.524855816772801986e-08
3.333106804491156864e-10
1.280287644520849172e-12
2.151018469627907597e-15
1.060447279974291173e-16
3.102526922922260021e-17
4.424300250887983799e-18
3.492972682994921648e-19
1.644607061002030892e-20
4.191600108691635923e-22
5.065040688381364614e-24
2.764017961274119289e-26
2.293982840450262173e-24
3.800994499143291881e-21

8.394532927264789501e-01
2.982018303512368879e-02
1.411581142464399252e-01
3.004311814510144396e-01
3.047047165779905309e-01
9.411842383613471252e-01
2.246424128809222376e-01
2.246941887731601639e-01
9.429184277763521527e-01
3.242729464819579244e-01
2.421419575387008249e-01
1.597828637833056953e-01
4.986599705249439123e-03
1.049853962111230027e-01
1.105392524250313757e-01
2.699253160261675874e-02
2.585630289672209182e-03
2.195739755479297547e-03
4.543992148213985525e-03
4.543332549174665565e-03
2.134649974521210438e-03
4.509841663704515177e-04
4.099528042903553935e-05
8.689741222588384477e-06
8.272309148955883586e-05
4.085995099553696485e-04
8.957257746334735702e-04
8.957257742812636640e-04
4.085993678521488565e-04
8.269996520803585423e-05
7.168038750905733158e-06
2.589096556544323188e-07
3.835450914987049317e-09
2.312277917684474452e-11
5.669921111969537109e-14
1.984874627041465134e-16
6.291207266204666555e-17
1.273483746511991458e-17
1.327032190362500557e-18
8.108280830921694268e-20
2.861990326097267734e-21
5.087753853388218724e-23
4.109468221420776145e-25
4.176421399333497759e-26
1.043968455805255728e-22
1.107373040819935396e-19



2.582193804892018639e-18
7.209000592294428654e-16
8.301306158091728639e-14
3.963840617830581433e-12
7.904705844887871886e-11
6.640117077646981804e-10
2.370131135068486577e-09
3.619098344818235759e-09
2.370138433271422480e-09

1.395786223398650952e-09

4.820848733135954012e-17
8.638959935556636304e-15
6.400932313461389447e-13
1.973234052673429948e-11
2.551062377756839447e-10
1.395469559580790495e-09
3.255829731551773202e-09
3.255829867048408183e-09

7

⁷ La tabla presenta solo una muestra reducida de los datos sobre los resultados sobre el cálculo de los índice de transición espacial adaptado a 300 metros , ya que el total de registros asciende a 8890.



Estaciones actuales del metro de Santiago:

```
{
  "type": "FeatureCollection",
  "name": "Estaciones_actuales_Metro_de_Santiago.",
  "crs": { "type": "name", "properties": { "name": "urn:ogc:def:crs:OGC:1.3:CRS84" } },
  "features": [
    { "type": "Feature", "properties": { "FID": 1, "objectid": 1, "id": "1", "especial":
      "EXISTENTE INTERMODAL", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "SAN PABLO",
      "temporal": "INTERMODAL", "f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 1" },
      "geometry": { "type": "Point", "coordinates": [ -70.723288529523799, -
        33.444189549309598 ] } },
    { "type": "Feature", "properties": { "FID": 2, "objectid": 2, "id": "2", "especial":
      "EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "NEPTUNO", "temporal": "", "f1":
      1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 1" }, "geometry": { "type": "Point",
      "coordinates": [ -70.722538453585202, -33.451932518829203 ] } },
    { "type": "Feature", "properties": { "FID": 3, "objectid": 3, "id": "3", "especial":
      "EXISTENTE INTERMODAL", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "PAJARITOS",
      "temporal": "INTERMODAL", "f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 1" },
      "geometry": { "type": "Point", "coordinates": [ -70.7134030021858, -
        33.457826283635299 ] } },
    { "type": "Feature", "properties": { "FID": 4, "objectid": 4, "id": "4", "especial":
      "EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "LAS REJAS", "temporal": "", "f1":
      1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 1" }, "geometry": { "type": "Point",
      "coordinates": [ -70.706474587890199, -33.457238155619301 ] } },
    { "type": "Feature", "properties": { "FID": 5, "objectid": 5, "id": "5", "especial":
      "CONSTRUCCION INTERMODAL", "estacion": "CONSTRUCCION", "nombre":
      "QUINTA NORMAL", "temporal": "INTERMODAL", "f1": 1, "tipo": "ESTACION
      METRO", "linea": "Linea 5" }, "geometry": { "type": "Point", "coordinates": [ -
        70.680073468528704, -33.440344079874201 ] } },
    { "type": "Feature", "properties": { "FID": 6, "objectid": 6, "id": "6", "especial":
      "EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "SANTA ANA", "temporal": "",
      "f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 5" }, "geometry": { "type": "Point",
      "coordinates": [ -70.659664815030595, -33.438375713862399 ] } },
    { "type": "Feature", "properties": { "FID": 7, "objectid": 7, "id": "7", "especial":
      "EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "RICARDO CUMMING",
      "temporal": "", "f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 5" }, "geometry": {
      "type": "Point", "coordinates": [ -70.664495142276905, -33.438779178526403 ] } },
    { "type": "Feature", "properties": { "FID": 8, "objectid": 8, "id": "8", "especial":
      "EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "ECUADOR", "temporal": "", "f1":
      1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 1" }, "geometry": { "type": "Point",
      "coordinates": [ -70.7010540388778, -33.456189321975003 ] } },
    { "type": "Feature", "properties": { "FID": 9, "objectid": 9, "id": "9", "especial":
      "EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "PILA DEL GANSO", "temporal":
      "", "f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 1" }, "geometry": { "type": "Point",
      "coordinates": [ -70.692291296392199, -33.454255893222403 ] } },
    { "type": "Feature", "properties": { "FID": 10, "objectid": 10, "id": "10", "especial":
```



```
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "UNIVERSIDAD DE
SANTIAGO", "temporal": "", "f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 1" },
"geometry": { "type": "Point", "coordinates": [ -70.686276410891296, -
33.452604206304997 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 11, "objectid": 11, "id": "11", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "ESTACION CENTRAL",
"temporal": "", "f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 1" }, "geometry": {
"type": "Point", "coordinates": [ -70.679965227403301, -33.4508943874567 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 12, "objectid": 12, "id": "12", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "LOS HEROES", "temporal": "",
"f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 1" }, "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.660444747486693, -33.446281428522497 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 13, "objectid": 13, "id": "13", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "REPUBLICA", "temporal": "",
"f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 1" }, "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.664244852076905, -33.446895949387397 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 14, "objectid": 14, "id": "14", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "UNION LATINOAMERICANA",
"temporal": "", "f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 1" }, "geometry": {
"type": "Point", "coordinates": [ -70.674365911645495, -33.449651773241101 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 15, "objectid": 15, "id": "15", "especial":
"CONSTRUCCION INTERMODAL", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "PLAZA DE
ARMAS", "temporal": "INTERMODAL", "f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea":
"Linea 5" }, "geometry": { "type": "Point", "coordinates": [ -70.650757949203296, -
33.437585970478402 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 16, "objectid": 16, "id": "16", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "BELLAS ARTES", "temporal": "",
"f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 5" }, "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.6432741403911, -33.436298641163098 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 17, "objectid": 17, "id": "17", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "BAQUEDANO", "temporal": "",
"f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 1" }, "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.633288271414003, -33.437309410751098 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 18, "objectid": 18, "id": "18", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "MONEDA", "temporal": "", "f1":
1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 1" }, "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.655781026951601, -33.445245158074897 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 19, "objectid": 19, "id": "19", "especial":
"CONSTRUCCION INTERMODAL", "estacion": "EXISTENTE", "nombre":
"UNIVERSIDAD DE CHILE", "temporal": "INTERMODAL", "f1": 1, "tipo": "ESTACION
METRO", "linea": "Linea 1" }, "geometry": { "type": "Point", "coordinates": [ -
70.651722056351602, -33.444295596611802 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 20, "objectid": 20, "id": "20", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "SANTA LUCIA", "temporal": "",
"f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 1" }, "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.646458881525703, -33.442985195097002 ] } },
```



```
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 21, "objectid": 21, "id": "21", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "UNIVERSIDAD CATOLICA",  
"temporal": "", "f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 1" }, "geometry": {  
"type": "Point", "coordinates": [ -70.641029640395303, -33.440798748758503 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 22, "objectid": 22, "id": "22", "especial":  
"EXISTENTE INTERMODAL", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "CAL Y CANTO",  
"temporal": "INTERMODAL", "f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 2" },  
"geometry": { "type": "Point", "coordinates": [ -70.653232743744198, -  
33.433073859428902 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 23, "objectid": 23, "id": "23", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "TOESCA", "temporal": "", "f1": 1,  
"tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 2" }, "geometry": { "type": "Point",  
"coordinates": [ -70.658351292279804, -33.453655324291802 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 24, "objectid": 24, "id": "24", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "PARQUE O'HIGGINS",  
"temporal": "", "f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 2" }, "geometry": {  
"type": "Point", "coordinates": [ -70.656426834057896, -33.460435268709901 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 25, "objectid": 25, "id": "25", "especial":  
"CONSTRUCCION INTERMODAL", "estacion": "EXISTENTE", "nombre":  
"FRANKLIN", "temporal": "INTERMODAL", "f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO",  
"linea": "Linea 2" }, "geometry": { "type": "Point", "coordinates": [ -  
70.649192753843806, -33.476478030003001 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 26, "objectid": 26, "id": "26", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "EL LLANO", "temporal": "", "f1":  
1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 2" }, "geometry": { "type": "Point",  
"coordinates": [ -70.649724124325999, -33.481969094659298 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 27, "objectid": 27, "id": "27", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "SAN MIGUEL", "temporal": "",  
"f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 2" }, "geometry": { "type": "Point",  
"coordinates": [ -70.6507949817575, -33.488918548731 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 28, "objectid": 28, "id": "28", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "LO VIAL", "temporal": "", "f1": 1,  
"tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 2" }, "geometry": { "type": "Point",  
"coordinates": [ -70.652827124030196, -33.496498252391298 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 29, "objectid": 29, "id": "29", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "DEPARTAMENTAL",  
"temporal": "", "f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 2" }, "geometry": {  
"type": "Point", "coordinates": [ -70.654955786855695, -33.503433528624299 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 30, "objectid": 30, "id": "30", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "CIUDAD DEL NINO",  
"temporal": "", "f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 2" }, "geometry": {  
"type": "Point", "coordinates": [ -70.657078079171598, -33.511693691735303 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 31, "objectid": 31, "id": "31", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "LO OVALLE", "temporal": "", "f1":  
1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 2" }, "geometry": { "type": "Point",  
"coordinates": [ -70.659085065705895, -33.517985917585698 ] } },
```



```
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 32, "objectid": 32, "id": "32", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "EL PARRON", "temporal": "",  
"f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 2" }, "geometry": { "type": "Point",  
"coordinates": [ -70.661263487527094, -33.526644764157503 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 33, "objectid": 33, "id": "33", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "LA CISTERNA", "temporal": "",  
"f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 2" }, "geometry": { "type": "Point",  
"coordinates": [ -70.664195295909494, -33.537566174714001 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 34, "objectid": 34, "id": "34", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "PARQUE BUSTAMANTE",  
"temporal": "", "f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 5" }, "geometry": {  
"type": "Point", "coordinates": [ -70.632197885254996, -33.441379189014199 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 35, "objectid": 35, "id": "35", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "SANTA ISABEL", "temporal": "",  
"f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 5" }, "geometry": { "type": "Point",  
"coordinates": [ -70.630263920306007, -33.447152195510597 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 36, "objectid": 36, "id": "36", "especial":  
"CONSTRUCCION INTERMODAL", "estacion": "EXISTENTE", "nombre":  
"IRARRAZAVAL", "temporal": "INTERMODAL", "f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO",  
"linea": "Linea 5" }, "geometry": { "type": "Point", "coordinates": [ -  
70.629040694574002, -33.452450810764603 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 37, "objectid": 37, "id": "37", "especial":  
"CONSTRUCCION INTERMODAL", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "NUBLE",  
"temporal": "INTERMODAL", "f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 5"},  
"geometry": { "type": "Point", "coordinates": [ -70.624912816788907, -  
33.467170357440999 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 38, "objectid": 38, "id": "38", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "RODRIGO DE ARAYA",  
"temporal": "", "f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 5" }, "geometry": {  
"type": "Point", "coordinates": [ -70.622471157737706, -33.476689367675803 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 39, "objectid": 39, "id": "39", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "CARLOS VALDOVINO",  
"temporal": "", "f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 5" }, "geometry": {  
"type": "Point", "coordinates": [ -70.619165771116897, -33.486301994065599 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 40, "objectid": 40, "id": "40", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "SAN JOAQUIN", "temporal": "",  
"f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 5" }, "geometry": { "type": "Point",  
"coordinates": [ -70.616408593157402, -33.496155068644804 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 41, "objectid": 41, "id": "41", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "PEDRERO", "temporal": "", "f1":  
1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 5" }, "geometry": { "type": "Point",  
"coordinates": [ -70.613183023127306, -33.507973007283603 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 42, "objectid": 42, "id": "42", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "MIRADOR", "temporal": "", "f1":  
1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 5" }, "geometry": { "type": "Point",  
"coordinates": [ -70.606130767122906, -33.513109336434603 ] } },
```



```
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 43, "objectid": 43, "id": "43", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "BELLAVISTA", "temporal": "",  
"f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 5" }, "geometry": { "type": "Point",  
"coordinates": [ -70.598717994101705, -33.520680550369697 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 44, "objectid": 44, "id": "44", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "LOS LEONES", "temporal": "",  
"f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 1" }, "geometry": { "type": "Point",  
"coordinates": [ -70.608925161123594, -33.422637924810999 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 45, "objectid": 45, "id": "45", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "PEDRO DE VALDIVIA",  
"temporal": "", "f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 1" }, "geometry": {  
"type": "Point", "coordinates": [ -70.613800373644807, -33.425662693125403 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 46, "objectid": 46, "id": "46", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "TOBALABA", "temporal": "", "f1":  
1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 1" }, "geometry": { "type": "Point",  
"coordinates": [ -70.601664180142393, -33.418486229973603 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 47, "objectid": 47, "id": "47", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "SALVADOR", "temporal": "",  
"f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 1" }, "geometry": { "type": "Point",  
"coordinates": [ -70.626199700186504, -33.434144080960301 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 48, "objectid": 48, "id": "48", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "MANUEL MONTT", "temporal":  
"", "f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 1" }, "geometry": { "type": "Point",  
"coordinates": [ -70.6193876026189, -33.428974200297603 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 49, "objectid": 49, "id": "49", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "ALCANTARA", "temporal": "",  
"f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 1" }, "geometry": { "type": "Point",  
"coordinates": [ -70.589680896862603, -33.4153595288739 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 50, "objectid": 50, "id": "50", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "EL GOLF", "temporal": "", "f1": 1,  
"tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 1" }, "geometry": { "type": "Point",  
"coordinates": [ -70.595570205951901, -33.416577676003101 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 51, "objectid": 51, "id": "51", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "ESCUELA MILITAR",  
"temporal": "", "f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 1" }, "geometry": {  
"type": "Point", "coordinates": [ -70.584311038041704, -33.4141838217081 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 52, "objectid": 52, "id": "52", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "VICENTE VALDES", "temporal":  
"", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 5" }, "geometry": { "type": "Point",  
"coordinates": [ -70.5965021479863, -33.526495555114501 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 53, "objectid": 53, "id": "53", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "ROJAS MAGALLANES",  
"temporal": "", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 4" }, "geometry": {  
"type": "Point", "coordinates": [ -70.592837049325794, -33.535562606066598 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 54, "objectid": 54, "id": "54", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "TRINIDAD", "temporal": "", "f1":
```



```
0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 4" }, "geometry": { "type": "Point",  
"coordinates": [ -70.587680943842201, -33.547121952292002 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 55, "objectid": 55, "id": "55", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "LOS QUILLAYES", "temporal":  
"", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 4" }, "geometry": { "type": "Point",  
"coordinates": [ -70.584444276656995, -33.564591787830899 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 56, "objectid": 56, "id": "56", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "SOTERO DEL RIO", "temporal":  
"", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 4" }, "geometry": { "type": "Point",  
"coordinates": [ -70.581945507957897, -33.576096512545099 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 57, "objectid": 57, "id": "57", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "ELISA CORREA", "temporal": "",  
"f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 4" }, "geometry": { "type": "Point",  
"coordinates": [ -70.583704356162897, -33.568952353188202 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 58, "objectid": 58, "id": "58", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "LAS MERCEDES", "temporal":  
"", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 4" }, "geometry": { "type": "Point",  
"coordinates": [ -70.578815469705205, -33.594157460037202 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 59, "objectid": 59, "id": "59", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "PROTECTORA DE LA  
INFANCIA", "temporal": "", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 4" },  
"geometry": { "type": "Point", "coordinates": [ -70.580262592550199, -  
33.585855138649499 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 60, "objectid": 60, "id": "60", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "PLAZA PUENTE ALTO",  
"temporal": "", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 4" }, "geometry": {  
"type": "Point", "coordinates": [ -70.575848683156195, -33.609370237575497 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 61, "objectid": 61, "id": "61", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "BILBAO", "temporal": "", "f1": 0,  
"tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 4" }, "geometry": { "type": "Point",  
"coordinates": [ -70.584828625265999, -33.431717552653701 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 62, "objectid": 62, "id": "62", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "COLON", "temporal": "", "f1": 0,  
"tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 4" }, "geometry": { "type": "Point",  
"coordinates": [ -70.5912090291461, -33.426529571086 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 63, "objectid": 63, "id": "63", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "PRINCIPE DE GALES",  
"temporal": "", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 4" }, "geometry": {  
"type": "Point", "coordinates": [ -70.573539745433493, -33.438103200310501 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 64, "objectid": 64, "id": "64", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "SIMON BOLIVAR", "temporal":  
"", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 4" }, "geometry": { "type": "Point",  
"coordinates": [ -70.571714704645004, -33.4480246786515 ] } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 65, "objectid": 65, "id": "65", "especial":  
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "PLAZA EGAÑA", "temporal": "",  
"f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 4" }, "geometry": { "type": "Point",
```



```
"coordinates": [ -70.570809145452898, -33.453481926758599 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 66, "objectid": 66, "id": "66", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "LOS ORIENTALES", "temporal":
"", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 4" }, "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.572203484936296, -33.459047729868402 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 67, "objectid": 67, "id": "67", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "GRECIA", "temporal": "", "f1": 0,
"tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 4" }, "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.576319665436301, -33.468906186473099 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 68, "objectid": 68, "id": "68", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "LOS PRESIDENTES",
"temporal": "", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 4" }, "geometry": {
"type": "Point", "coordinates": [ -70.579227537841604, -33.481404573473696 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 69, "objectid": 69, "id": "69", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "QUILIN", "temporal": "", "f1": 0,
"tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 4" }, "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.580133706980803, -33.487770046836303 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 70, "objectid": 70, "id": "70", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "LAS TORRES", "temporal": "",
"f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 4" }, "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.587117219911704, -33.500288040303602 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 71, "objectid": 71, "id": "71", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "MACUL", "temporal": "", "f1": 0,
"tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 4" }, "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.589886290833206, -33.50788092466 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 72, "objectid": 72, "id": "72", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "VICUNA MACKENNA",
"temporal": "", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 4" }, "geometry": {
"type": "Point", "coordinates": [ -70.5975137809302, -33.521843545778403 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 73, "objectid": 73, "id": "73", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "SANTA JULIA", "temporal": "",
"f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 4A" }, "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.605442350858198, -33.531179343630697 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 74, "objectid": 74, "id": "74", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "LA GRANJA", "temporal": "",
"f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 4A" }, "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.609964812666604, -33.537649323241801 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 75, "objectid": 75, "id": "75", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "SANTA ROSA", "temporal": "",
"f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 4A" }, "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.634141394641603, -33.542515496558202 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 76, "objectid": 76, "id": "76", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "SAN RAMON", "temporal": "",
"f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 4A" }, "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.643316230788201, -33.541204662178203 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 77, "objectid": 77, "id": "77", "especial":
```



```
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "PATRONATO", "temporal": "",
"f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 2", "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.647043941189906, -33.429662678660797 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 78, "objectid": 78, "id": "78", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "CERRO BLANCO", "temporal":
"", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 2", "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.6449483392731, -33.422181725635198 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 79, "objectid": 79, "id": "79", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "RONDIZZONI", "temporal": "",
"f1": 1, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 2", "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.655942182923496, -33.469975207245199 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 80, "objectid": 80, "id": "80", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "CEMENTERIOS", "temporal": "",
"f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 2", "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.643373354249803, -33.414038116351001 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 81, "objectid": 81, "id": "81", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "EINSTEN", "temporal": "", "f1":
0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 2", "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.6430269260008, -33.4066024836564 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 82, "objectid": 82, "id": "82", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "DORSAL", "temporal": "", "f1": 0,
"tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 2", "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.642677660209401, -33.397018127251897 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 83, "objectid": 83, "id": "83", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "ZAPADORES", "temporal": "",
"f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 2", "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.642409210135497, -33.390981072199303 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 84, "objectid": 84, "id": "84", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "VESPUCIO", "temporal": "", "f1":
0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 2", "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.646513926246001, -33.380196758527497 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 85, "objectid": 0, "id": "85", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "HERNANDO DE
MAGALLANES", "temporal": "", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 1"
}, "geometry": { "type": "Point", "coordinates": [ -70.556874324115697, -
33.4077535826152 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 86, "objectid": 0, "id": "86", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "MANQUEHUE", "temporal": "",
"f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 1", "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.568429138097301, -33.409140867399998 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 87, "objectid": 0, "id": "87", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "LOS DOMINICOS", "temporal":
"", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 1", "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.544849835273595, -33.407894026083902 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 88, "objectid": 0, "id": "88", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "PLAZA DE MAIPU", "temporal":
```



```
"" , "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 5" }, "geometry": { "type": "Point",  
"coordinates": [ -70.757165850242203, -33.510490597179498 ] } } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 89, "objectid": 0, "id": "89", "especial":  
"PROYECTADO", "estacion": "PROYECTADO", "nombre": "HUECHURABA",  
"temporal": "", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 3" }, "geometry": {  
"type": "Point", "coordinates": [ -70.689431672252994, -33.366508668346803 ] } } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 90, "objectid": 0, "id": "90", "especial":  
"PROYECTADO", "estacion": "PROYECTADO", "nombre": "VIVACETA", "temporal":  
"", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 3" }, "geometry": { "type": "Point",  
"coordinates": [ -70.679325980150097, -33.3859269188792 ] } } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 91, "objectid": 0, "id": "91", "especial":  
"PROYECTADO", "estacion": "PROYECTADO", "nombre": "CARDENAL CARO",  
"temporal": "", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 3" }, "geometry": {  
"type": "Point", "coordinates": [ -70.686430435952204, -33.373610802126798 ] } } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 92, "objectid": 0, "id": "92", "especial":  
"PROYECTADO", "estacion": "PROYECTADO", "nombre": "CONCHALI", "temporal":  
"", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 3" }, "geometry": { "type": "Point",  
"coordinates": [ -70.669772872665604, -33.397923910851503 ] } } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 93, "objectid": 0, "id": "93", "especial":  
"PROYECTADO", "estacion": "PROYECTADO", "nombre": "PLAZA CHACABUCO",  
"temporal": "", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 3" }, "geometry": {  
"type": "Point", "coordinates": [ -70.661120162632997, -33.406517262686101 ] } } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 94, "objectid": 0, "id": "94", "especial":  
"PROYECTADO", "estacion": "PROYECTADO", "nombre": "HOSPITALES",  
"temporal": "", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 3" }, "geometry": {  
"type": "Point", "coordinates": [ -70.656280129989199, -33.417773675126803 ] } } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 95, "objectid": 0, "id": "95", "especial":  
"PROYECTADO", "estacion": "PROYECTADO", "nombre": "PARQUE ALMAGRO",  
"temporal": "", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 3" }, "geometry": {  
"type": "Point", "coordinates": [ -70.650569648364893, -33.451848664468898 ] } } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 96, "objectid": 0, "id": "96", "especial":  
"PROYECTADO", "estacion": "PROYECTADO", "nombre": "MATTA", "temporal": "",  
"f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 3" }, "geometry": { "type": "Point",  
"coordinates": [ -70.643344556887101, -33.458356634473603 ] } } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 97, "objectid": 0, "id": "97", "especial":  
"PROYECTADO", "estacion": "PROYECTADO", "nombre": "CHILE ESPAÑA",  
"temporal": "", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 3" }, "geometry": {  
"type": "Point", "coordinates": [ -70.598359783162906, -33.454787439929703 ] } } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 98, "objectid": 0, "id": "98", "especial":  
"PROYECTADO", "estacion": "PROYECTADO", "nombre": "MONSEÑOR  
EYZAGUIRRE", "temporal": "", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 3"  
}, "geometry": { "type": "Point", "coordinates": [ -70.613673112478295, -  
33.453245309420403 ] } } },  
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 99, "objectid": 0, "id": "99", "especial":  
"PROYECTADO", "estacion": "PROYECTADO", "nombre": "DIAGONAL ORIENTE",  
"temporal": "", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 3" }, "geometry": {
```

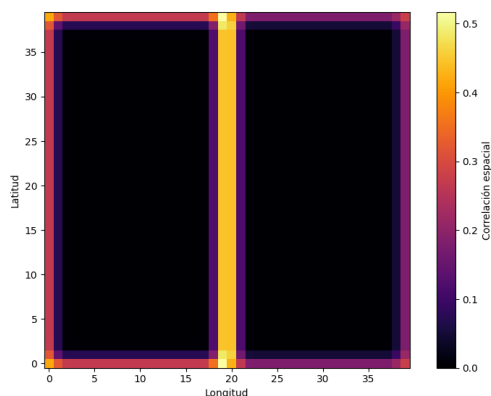


```
"type": "Point", "coordinates": [ -70.580187605694803, -33.454749877013199 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 100, "objectid": 0, "id": "100", "especial":
"PROYECTADO", "estacion": "PROYECTADO", "nombre": "ÑUÑO A", "temporal":
"INTERMODAL", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 3" }, "geometry":
{ "type": "Point", "coordinates": [ -70.605008033491401, -33.4541694552221 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 101, "objectid": 0, "id": "101", "especial":
"PROYECTADO", "estacion": "PROYECTADO", "nombre": "LARRAIN", "temporal": "",
"f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 3" }, "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.558957722568493, -33.452186914770301 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 102, "objectid": 0, "id": "102", "especial":
"PROYECTADO", "estacion": "PROYECTADO", "nombre": "INES DE SUAREZ",
"temporal": "", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 6" }, "geometry": {
"type": "Point", "coordinates": [ -70.607560300933599, -33.438561733474003 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 103, "objectid": 0, "id": "103", "especial":
"PROYECTADO", "estacion": "PROYECTADO", "nombre": "ESTADIO NACIONAL",
"temporal": "", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 6" }, "geometry": {
"type": "Point", "coordinates": [ -70.606387390772298, -33.462457452836901 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 104, "objectid": 0, "id": "104", "especial":
"PROYECTADO", "estacion": "PROYECTADO", "nombre": "BIO BIO", "temporal": "",
"f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 6" }, "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.642186111622394, -33.476356227947797 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 105, "objectid": 0, "id": "105", "especial":
"PROYECTADO", "estacion": "PROYECTADO", "nombre": "CLUB HÍPICO",
"temporal": "", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 6" }, "geometry": {
"type": "Point", "coordinates": [ -70.665115053602094, -33.476396238221902 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 106, "objectid": 0, "id": "106", "especial":
"PROYECTADO", "estacion": "PROYECTADO", "nombre": "LO VALLEDOR",
"temporal": "", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 6" }, "geometry": {
"type": "Point", "coordinates": [ -70.680296068530396, -33.476292608790096 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 107, "objectid": 0, "id": "107", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "BARRANCAS", "temporal": "",
"f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 5" }, "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.739176201087801, -33.452441447945198 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 108, "objectid": 0, "id": "108", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "LAGUNA SUR", "temporal": "",
"f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 5" }, "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.737813557863007, -33.462817522300597 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 109, "objectid": 0, "id": "109", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "LAS PARCELAS", "temporal": "",
"f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 5" }, "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.739728308409894, -33.475314412504702 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 110, "objectid": 0, "id": "110", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "MONTE TABOR", "temporal": "",
"f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 5" }, "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.745130929980803, -33.482138735395701 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 111, "objectid": 0, "id": "111", "especial":
```



```
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "DEL SOL", "temporal": "", "f1": 0,
"tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 5" }, "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.752093353865206, -33.488947941259703 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 112, "objectid": 0, "id": "112", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "SANTIAGO BUERAS",
"temporal": "", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 5" }, "geometry": {
"type": "Point", "coordinates": [ -70.757380317283094, -33.496389719762099 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 113, "objectid": 0, "id": "113", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "LO PRADO", "temporal": "", "f1":
0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 5" }, "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.715740273401295, -33.443111256668303 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 114, "objectid": 0, "id": "114", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "GRUTA DE LOURDES",
"temporal": "", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 5" }, "geometry": {
"type": "Point", "coordinates": [ -70.691187488936606, -33.438087934810497 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 115, "objectid": 0, "id": "115", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "BLANQUEADO", "temporal": "",
"f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 5" }, "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.707181399112798, -33.441441827683903 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 116, "objectid": 0, "id": "116", "especial":
"EXISTENTE", "estacion": "EXISTENTE", "nombre": "PUDAHUEL", "temporal": "",
"f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 5" }, "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.740649101218594, -33.444732794953197 ] } },
{ "type": "Feature", "properties": { "FID": 117, "objectid": 0, "id": "117", "especial":
"PROYECTADO", "estacion": "PROYECTADO", "nombre": "CERRILLOS", "temporal":
"", "f1": 0, "tipo": "ESTACION METRO", "linea": "Linea 6" }, "geometry": { "type": "Point",
"coordinates": [ -70.695292499727003, -33.483308825186597 ] } }
]
}
```

Código índice de transición espacial área cuadrada $rc = 1$:



```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

# Parámetros
nx = 40
ny = 40
rc = 4.0
ircsq = 1.0 / rc**2

# Inicializar matrices
m = np.zeros((nx, ny))
dens = np.zeros((nx, ny))
cfld = np.zeros((nx, ny))

# Frontera vertical: izquierda = -0.6, derecha = 0.4
dens[:int(nx/2), :] = -0.6
dens[int(nx/2):, :] = 0.4

# Calcular correlación espacial
for pp in range(nx):
    for qq in range(ny):
        m[:, :] = 0.0
        for ii in range(nx):
            for jj in range(ny):
                rhosq = ((ii - pp)**2 + (jj - qq)**2) * ircsq
                m[ii, jj] = (1 - rhosq) * np.exp(-rhosq)
            cfld[pp, qq] = np.sum(m * dens)
```

```
cfld = np.abs(cfld)
```

```
# Visualización
```

```
plt.figure(figsize=(8, 6))
```

```
plt.imshow(
```

```
    cfld.T,
```

```
    origin='lower',
```

```
    cmap='inferno',
```

```
    interpolation='nearest',
```

```
    vmin=0 # <--- Esto fuerza el inicio en 0
```

```
)
```

```
plt.colorbar(label='Correlación espacial')
```

```
plt.title("Campo de Correlación Cuadrada (rc=1.0)")
```

```
plt.xlabel("Longitud")
```

```
plt.ylabel("Latitud")
```

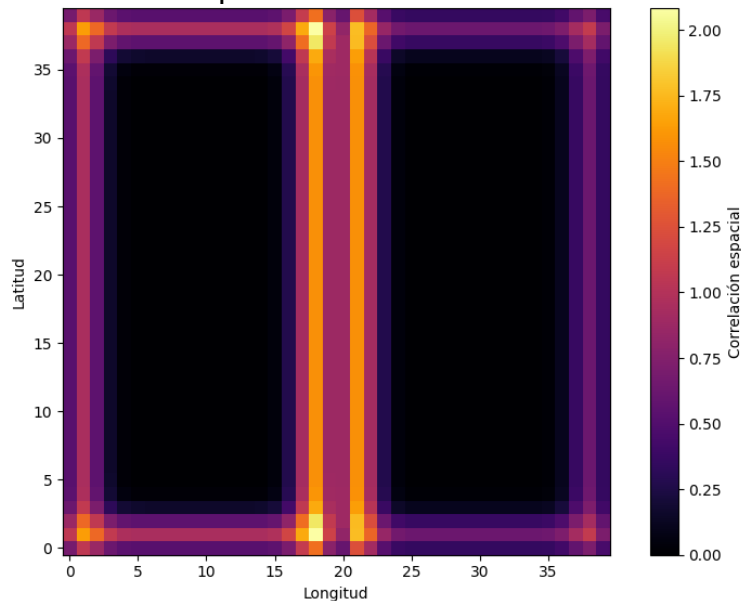
```
plt.grid(False)
```

```
plt.tight_layout()
```

```
plt.show()
```



Código índice de transición espacial área cuadrada rc= 2:



```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
# Parámetros
```

```
nx = 40
```

```
ny = 40
```

```
rc = 2.0
```

```
ircsq = 1.0 / rc**2
```

```
# Inicializar matrices
```

```
m = np.zeros((nx, ny))
```

```
dens = np.zeros((nx, ny))
```

```
cfld = np.zeros((nx, ny))
```

```
# Frontera vertical: izquierda = -0.6, derecha = 0.4
```

```
dens[:int(nx/2), :] = -0.6
```

```
dens[int(nx/2):, :] = 0.4
```

```
# Calcular correlación espacial
```

```
for pp in range(nx):
```

```
    for qq in range(ny):
```

```
        m[:, :] = 0.0
```

```
        for ii in range(nx):
```

```
            for jj in range(ny):
```

```
                rhosq = ((ii - pp)**2 + (jj - qq)**2) * ircsq
```

```
                m[ii, jj] = (1 - rhosq) * np.exp(-rhosq)
```

```
            cfld[pp, qq] = np.sum(m * dens)
```

```
cfld = np.abs(cfld)
```

```
# Visualización
```

```
plt.figure(figsize=(8, 6))
```

```
plt.imshow(
```

```
    cfld.T,
```

```
    origin='lower',
```

```
    cmap='inferno',
```

```
    interpolation='nearest',
```

```
    vmin=0 # <--- Esto fuerza el inicio en 0
```

```
)
```

```
plt.colorbar(label='Correlación espacial')
```

```
plt.title("Campo de Correlación Cuadrada (rc=2.0)")
```

```
plt.xlabel("Longitud")
```

```
plt.ylabel("Latitud")
```

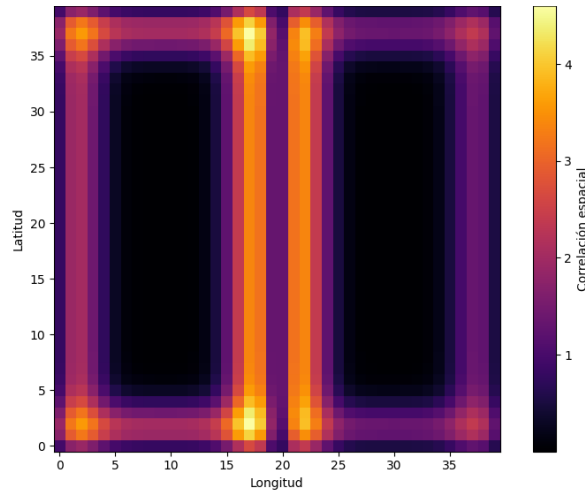
```
plt.grid(False)
```

```
plt.tight_layout()
```

```
plt.show()
```



Código índice de transición espacial área cuadrada $rc=3$:



```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

# Parámetros
nx = 40
ny = 40
rc = 3.0
ircsq = 1.0 / rc**2

# Inicializar matrices
m = np.zeros((nx, ny))
dens = np.zeros((nx, ny))
cfld = np.zeros((nx, ny))

# Frontera vertical: izquierda = -0.6, derecha = 0.4
dens[int(nx/2), :] = -0.6
dens[int(nx/2)+1, :] = 0.4

# Calcular correlación espacial
for pp in range(nx):
    for qq in range(ny):
        m[:, :] = 0.0
        for ii in range(nx):
            for jj in range(ny):
                rhosq = ((ii - pp)**2 + (jj - qq)**2) * ircsq
                m[ii, jj] = (1 - rhosq) * np.exp(-rhosq)
            cfld[pp, qq] = np.sum(m * dens)

cfld = np.abs(cfld)

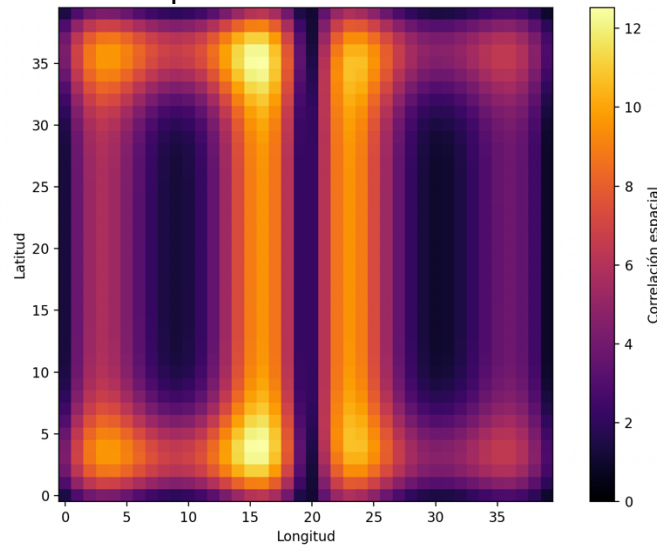
# Visualización
```



```
plt.figure(figsize=(8, 6))
plt.imshow(
    cfd.T,
    origin='lower',
    cmap='inferno',
    interpolation='nearest',
    vmin=0 # <--- Esto fuerza el inicio en 0
)
plt.colorbar(label='Correlación espacial')
plt.title("Campo de Correlación Cuadrada (rc=3.0)")
plt.xlabel("Longitud")
plt.ylabel("Latitud")
plt.grid(False)
plt.tight_layout()
plt.show()
```



Código índice de transición espacial área cuadrada $rc= 5$:



```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
# Parámetros
```

```
nx = 40
```

```
ny = 40
```

```
rc = 5.0
```

```
ircsq = 1.0 / rc**2
```

```
# Inicializar matrices
```

```
m = np.zeros((nx, ny))
```

```
dens = np.zeros((nx, ny))
```

```
cfld = np.zeros((nx, ny))
```

```
# Frontera vertical: izquierda = -0.6, derecha = 0.4
```

```
dens[:int(nx/2), :] = -0.6
```

```
dens[int(nx/2):, :] = 0.4
```

```
# Calcular correlación espacial
```

```
for pp in range(nx):
```

```
    for qq in range(ny):
```

```
        m[:, :] = 0.0
```

```
        for ii in range(nx):
```

```
            for jj in range(ny):
```

```
                rhosq = ((ii - pp)**2 + (jj - qq)**2) * ircsq
```

```
                m[ii, jj] = (1 - rhosq) * np.exp(-rhosq)
```

```
            cfld[pp, qq] = np.sum(m * dens)
```

```
cfld = np.abs(cfld)
```



Visualización

```
plt.figure(figsize=(8, 6))
```

```
plt.imshow(
```

```
    cfd.T,
```

```
    origin='lower',
```

```
    cmap='inferno',
```

```
    interpolation='nearest',
```

```
    vmin=0 # <--- Esto fuerza el inicio en 0
```

```
)
```

```
plt.colorbar(label='Correlación espacial')
```

```
plt.title("Campo de Correlación Cuadrada (rc=5.0)")
```

```
plt.xlabel("Longitud")
```

```
plt.ylabel("Latitud")
```

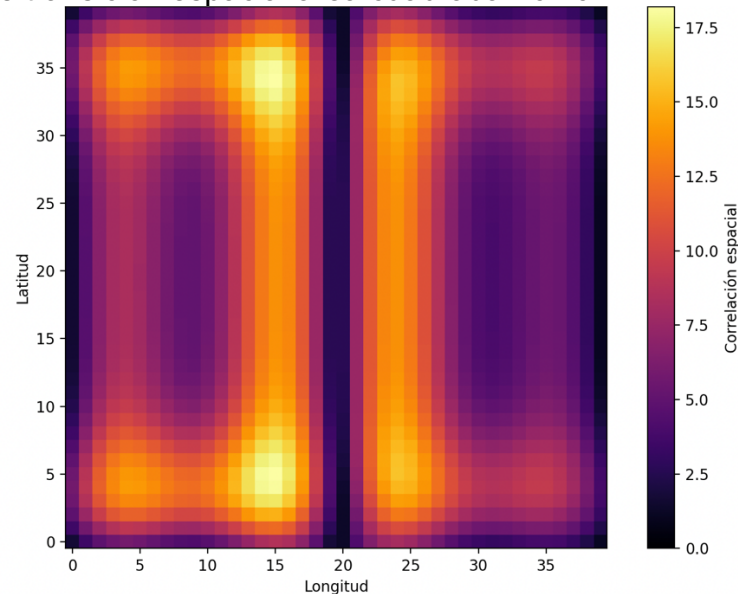
```
plt.grid(False)
```

```
plt.tight_layout()
```

```
plt.show()
```



Código índice de transición espacial área cuadrada rc= 6:



```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

# Parámetros
nx = 40
ny = 40
rc = 6.0
ircsq = 1.0 / rc**2

# Inicializar matrices
m = np.zeros((nx, ny))
dens = np.zeros((nx, ny))
cfld = np.zeros((nx, ny))

# Frontera vertical: izquierda = -0.6, derecha = 0.4
dens[:int(nx/2), :] = -0.6
dens[int(nx/2):, :] = 0.4

# Calcular correlación espacial
for pp in range(nx):
    for qq in range(ny):
        m[:, :] = 0.0
        for ii in range(nx):
            for jj in range(ny):
                rhosq = ((ii - pp)**2 + (jj - qq)**2) * ircsq
                m[ii, jj] = (1 - rhosq) * np.exp(-rhosq)
            cfld[pp, qq] = np.sum(m * dens)

cfld = np.abs(cfld)
```

Visualización

```
plt.figure(figsize=(8, 6))
```

```
plt.imshow(
```

```
    cfd.T,
```

```
    origin='lower',
```

```
    cmap='inferno',
```

```
    interpolation='nearest',
```

```
    vmin=0 # <--- Esto fuerza el inicio en 0
```

```
)
```

```
plt.colorbar(label='Correlación espacial')
```

```
plt.title("Campo de Correlación Cuadrada (rc=6.0)")
```

```
plt.xlabel("Longitud")
```

```
plt.ylabel("Latitud")
```

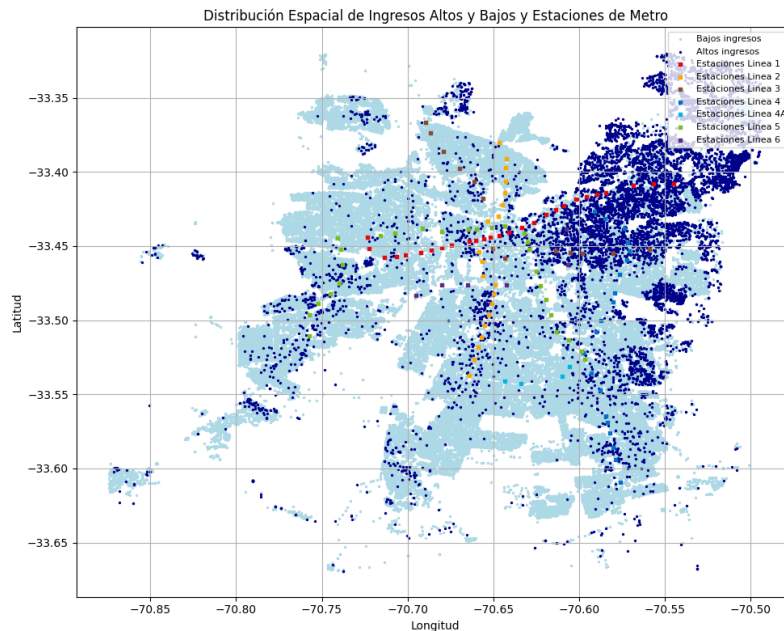
```
plt.grid(False)
```

```
plt.tight_layout()
```

```
plt.show()
```



Código Distribución espacial entre Ingresos altos y bajos + estaciones de metro:



```
import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import geopandas as gpd

# === 1. Cargar los datos de ingresos ===
archivo_ingresos = "/Users/rosarioevenes/Desktop/ingreso_santiago.dat"
data = pd.read_csv(archivo_ingresos, sep='s+', header=None, names=["Longitud",
'Latitud', 'Tramo'])

# === 2. Clasificación ===
umbral_rico = 8
data['Categoria'] = data['Tramo'].apply(lambda x: 'Pobre' if x <= umbral_rico else 'Rico')
pobres = data[data['Categoria'] == 'Pobre']
ricos = data[data['Categoria'] == 'Rico']

# === 3. Cargar el archivo GeoJSON del metro ===
archivo_metro =
"/Users/rosarioevenes/Desktop/Estaciones_actuales_Metro_de_Santiago..geojson"
gdf_metro = gpd.read_file(archivo_metro)

# === 4. Crear el mapa ===
plt.figure(figsize=(10, 8))
```

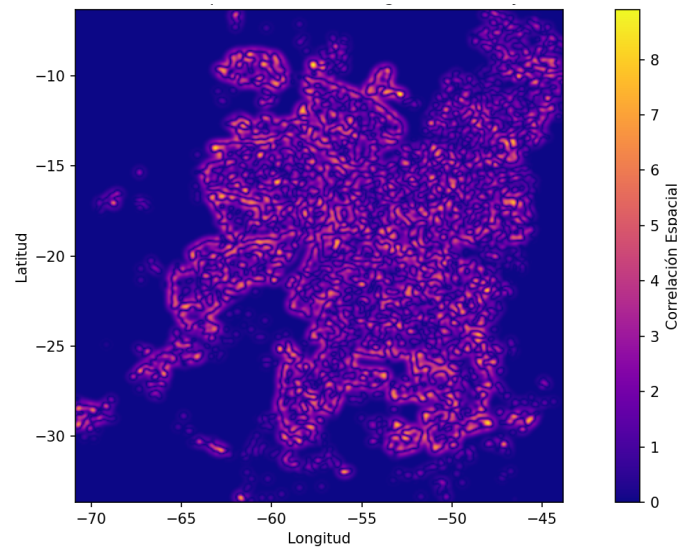


```
# Puntos de ingresos bajos y altos
plt.scatter(pobres['Longitud'], pobres['Latitud'], color='#add8e6', s=2, label='Bajos
ingresos')
plt.scatter(ricos['Longitud'], ricos['Latitud'], color='#00008b', s=2, label='Altos
ingresos')

# Paleta de colores por línea (puedes modificar o agregar más)
colores_lineas = {
    "Linea 1": "#E30613", # Rojo
    "Linea 2": "#F9A800", # Amarillo
    "Linea 3": "#8C4B2F", # Café
    "Linea 4": "#0072CE", # Azul
    "Linea 4A": "#00B5E2", # Celeste
    "Linea 5": "#78BE20", # Verde
    "Linea 6": "#582C83" }

# Dibujar estaciones
for linea, color in colores_lineas.items():
    estaciones = gdf_metro[gdf_metro['linea'] == linea]
    plt.scatter(
        estaciones.geometry.x,
        estaciones.geometry.y,
        s=10,
        c=color,
        marker='s',
        label=f'Estaciones {linea}'
    )

# Personalización
plt.title("Distribución Espacial de Ingresos Altos y Bajos y Estaciones de Metro")
plt.xlabel("Longitud")
plt.ylabel("Latitud")
plt.grid(True)
plt.legend(loc='upper right', fontsize=8)
plt.tight_layout()
plt.show()
```



Código índice de transición espacial adaptado r 3 entre ingresos bajos y ingresos altos:

```
import numpy as np
```

```
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
# Cargar los datos desde el archivo generado
```

```
ruta_resultados = r"C:\Users\56962\Downloads\fast_corr_100m_rc_3.dat"
```

```
correlaciones = np.loadtxt(ruta_resultados)
```

```
# Parámetros de la grilla
```

```
nx, ny = 71, 78
```

```
xmin, ymin = -70.874023, -33.669189
```

```
deltax, deltay = 0.380844, 0.350441
```

```
# Crear la figura
```

```
plt.figure(figsize=(10, 8))
```

```
# Mostrar la imagen
```

```
plt.imshow(
```



```
correlaciones,  
origin='lower',  
cmap='plasma',  
extent=[xmin, xmin + deltax * nx, ymin, ymin + deltay * ny]  
)  
  
# Configurar la barra de color con intervalos de 1 en 1  
cbar = plt.colorbar(ticks=np.arange(0, int(correlaciones.max()) + 1, 1))  
cbar.set_label('Correlación Espacial')  
  
# Títulos y etiquetas  
plt.title('Correlaciones Espaciales r 3 entre ingresos bajos y altos')  
plt.xlabel('Longitud')  
plt.ylabel('Latitud')  
plt.grid(False)  
  
# Mostrar el gráfico  
plt.show()
```

Figura 19 Densidad de ingresos altos

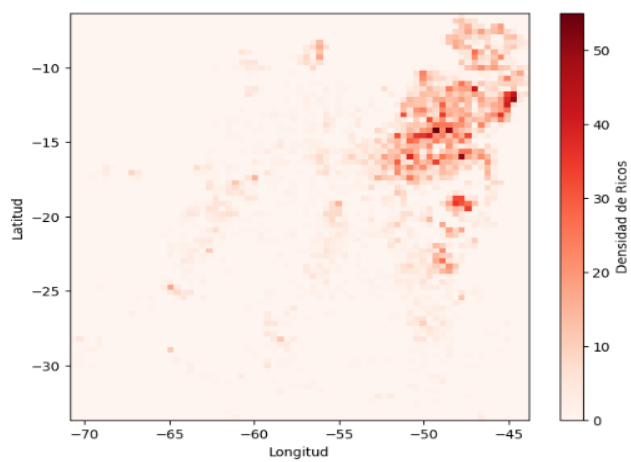


Figura 20 Densidad de ingresos bajos

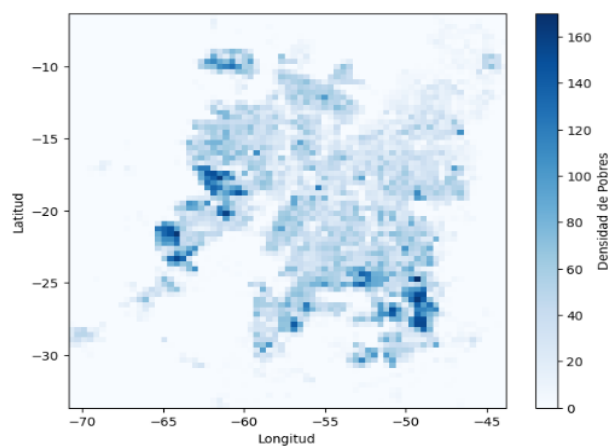


Figura 21 Fracción de la población de ingresos altos

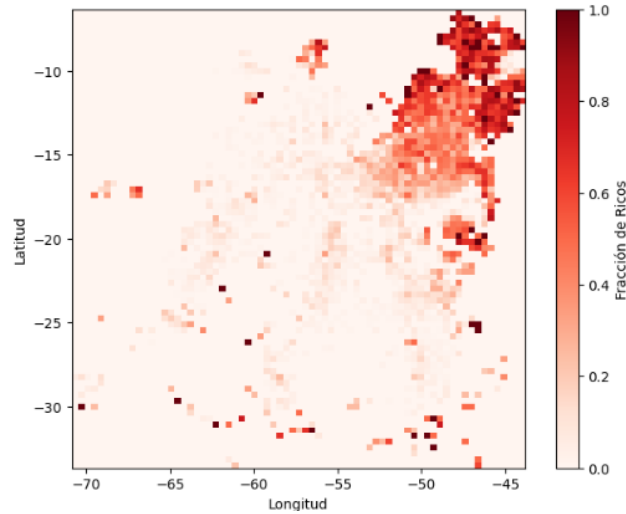
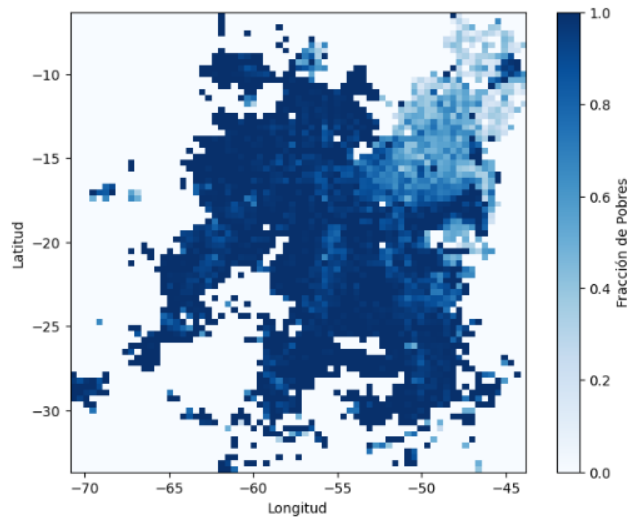


Figura 22 Fracción de la población de ingresos bajos



Código para calcular, filtrar, la distribución de ingresos bajos, distribución de ingresos altos, la densidad de ingresos bajos y altos y la fracción de la población de altos y bajos.

```
import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
# === 1. Cargar los datos desde archivo ===
archivo = "/Users/rosarioevenes/Desktop/ingreso_santiago.dat"
```



```
data = pd.read_csv(archivo, sep='s+', header=None, names=['Longitud', 'Latitud', 'Tramo'])
```

```
# === 2. Clasificación de ingresos ===
```

```
umbral_rico = 8 # Umbral para distinguir altos y bajos
```

```
data['Categoria'] = data['Tramo'].apply(lambda x: 'Pobre' if x <= umbral_rico else 'Rico')
```

```
# Separar según categoría
```

```
pobres = data[data['Categoria'] == 'Pobre']
```

```
ricos = data[data['Categoria'] == 'Rico']
```

```
# === 3. Parámetros de la grilla ===
```

```
nx, ny = 71, 78
```

```
xmin, ymin = -70.874023, -33.669189
```

```
deltax, deltay = 0.380844, 0.350441
```

```
fcth = (nx - 1) / deltax
```

```
fctv = (ny - 1) / deltay
```

```
# === 4. Inicializar matrices de densidad ===
```

```
dnsplt_ricos = np.zeros((ny, nx), dtype='float64')
```

```
dnsplt_pobres = np.zeros((ny, nx), dtype='float64')
```

```
# === 5. Llenar matrices de densidad ===
```

```
for _, row in data.iterrows():
```

```
    idxh = int(np rint((row['Longitud'] - xmin) * fcth))
```

```
    idxv = int(np rint((row['Latitud'] - ymin) * fctv))
```

```
    if 0 <= idxh < nx and 0 <= idxv < ny:
```

```
        if row['Categoria'] == 'Rico':
```

```
            dnsplt_ricos[idxv, idxh] += 1
```

```
        else:
```

```
            dnsplt_pobres[idxv, idxh] += 1
```

```
# === 6. Calcular fracciones ===
```

```
ptotal = dnsplt_ricos + dnsplt_pobres
```

```
frac_r = dnsplt_ricos / (ptotal + 1e-10)
```

```
frac_p = dnsplt_pobres / (ptotal + 1e-10)
```

```
# === 7. Visualización ===
```

```
# 7.1 Distribución de Pobres
```

```
plt.figure(figsize=(8, 6))
```

```
plt.scatter(pobres['Longitud'], pobres['Latitud'], color='red', alpha=0.7, s=2, label='Pobres')
```

```
plt.xlabel('Longitud')
```

```
plt.ylabel('Latitud')
```

```
plt.title('Distribución de Bajos Ingresos')
```

```
plt.legend()
```

```
plt.grid(True)
```

```
plt.show()
```

```
# 7.2 Distribución de Ricos
```

```
plt.figure(figsize=(8, 6))
```



```
plt.scatter(ricos['Longitud'], ricos['Latitud'], color='blue', alpha=0.7, s=2, label='Ricos')
plt.xlabel('Longitud')
plt.ylabel('Latitud')
plt.title('Distribución de Ingresos Altos')
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.show()
```

7.3 Densidad de Ricos

```
plt.figure(figsize=(8, 6))
plt.imshow(dnsplt_ricos, origin='lower', cmap='Reds', extent=[xmin, xmin + deltax * nx, ymin,
ymin + deltay * ny])
plt.colorbar(label='Densidad de Ricos')
plt.title('Densidad de Ricos')
plt.xlabel('Longitud')
plt.ylabel('Latitud')
plt.grid(False)
plt.show()
```

7.4 Densidad de Pobres

```
plt.figure(figsize=(8, 6))
plt.imshow(dnsplt_pobres, origin='lower', cmap='Blues', extent=[xmin, xmin + deltax * nx,
ymin, ymin + deltay * ny])
plt.colorbar(label='Densidad de Pobres')
plt.title('Densidad de Pobres')
plt.xlabel('Longitud')
plt.ylabel('Latitud')
plt.grid(False)
plt.show()
```

7.5 Fracción de Ricos

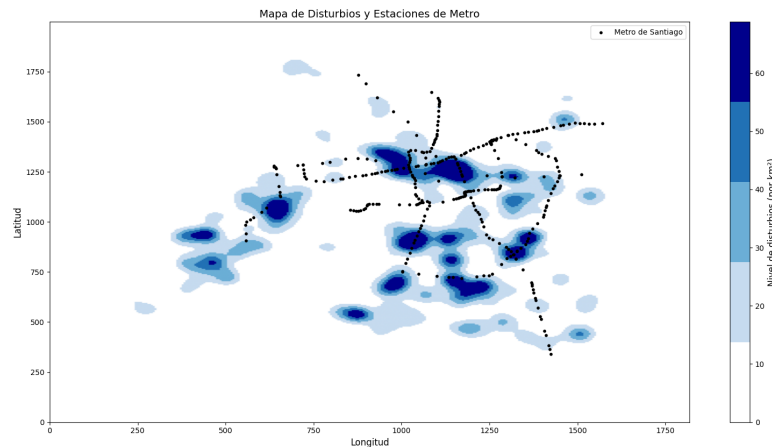
```
plt.figure(figsize=(8, 6))
plt.imshow(frac_r, origin='lower', cmap='Reds', extent=[xmin, xmin + deltax * nx, ymin, ymin
+ deltay * ny])
plt.colorbar(label='Fracción de Ricos')
plt.title('Fracción de Ricos')
plt.xlabel('Longitud')
plt.ylabel('Latitud')
plt.grid(False)
plt.show()
```

7.6 Fracción de Pobres

```
plt.figure(figsize=(8, 6))
plt.imshow(frac_p, origin='lower', cmap='Blues', extent=[xmin, xmin + deltax * nx, ymin, ymin
+ deltay * ny])
plt.colorbar(label='Fracción de Pobres')
plt.title('Fracción de Pobres')
plt.xlabel('Longitud')
plt.ylabel('Latitud')
plt.grid(False)
```



plt.show()



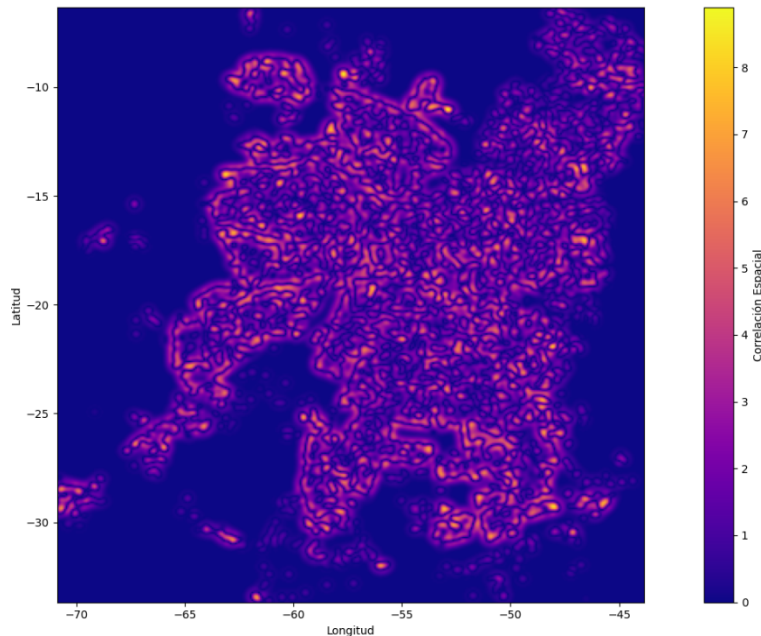
Código Mapa de disturbios y coordenadas de metro:

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt from matplotlib.colors import Normalize, ListedColormap
##Se cargan los datos de disturbios desde el archivo
disturbios_file_path = r"C:\Users\56962\Downloads\disturbios_santiago_oficial"
densidad = np.loadtxt(disturbios_file_path)
##Se cargar las coordenadas del metro
metro_coords_file_path = r"C:\Users\56962\Downloads\new_coords_metro.dat"
metro_coords = np.loadtxt(metro_coords_file_path)
##Se crear la paleta de colores personalizada
cmap = ListedColormap(["white", "#c6dbef", "#6baed6", "#2171b5", "darkblue"])
Ajustar la normalización para mejorar la visibilidad de los disturbios
norm = Normalize(vmin=densidad.min(), vmax=densidad.max() * 0.4) # Se redujo para
mayor contraste
##Configuramos la escala ajustada
proporcion_santiago = 1.098567 # Razón de escala vertical/horizontal fig, ax =
plt.subplots(figsize=(10, 10 * proporcion_santiago)) # Aplicar la proporción correcta
##Mapa de Disturbios
im = ax.imshow( densidad, origin='lower', cmap=cmap, norm=norm, # Aplicar la
normalización ajustada extent=[0, 1819, 0, 1999], # Se mantiene la misma escala
aspect='auto' # Se deja en auto para evitar distorsiones )
##Estaciones de Metro
ax.scatter( metro_coords[:, 0], metro_coords[:, 1], color='black', s=10, label='Ubicación
de estaciones de metro')
##Añadir la barra de color con etiquetas visibles
cbar = plt.colorbar(im, ax=ax) cbar.set_label('Cantidad de disturbios registrados',
fontsize=12)
##Mantener etiquetas y leyenda
ax.set_title("Distribución de disturbios y estaciones de metro en Santiago",
fontsize=14) ax.set_xlabel("Coordenadas de longitud", fontsize=12)
ax.set_ylabel("Coordenadas de latitud", fontsize=12) ax.legend()
```



Mostrar el gráfico
plt.show()

Figura 23 Índice de transición espacial adaptado $rc=3$ entre ingresos bajos y altos



Código índice de transición espacial adaptado $r_c = 3$ entre ingresos Bajos y Altos:

```
import numpy as np

# Rutas de los archivos
ruta_pobres = r"C:\Users\56962\Downloads\dens_pobres_100m.dat"
ruta_ricos = r"C:\Users\56962\Downloads\dens_ricos_100m.dat"

# Cargar las matrices de densidad desde los archivos
dpobres = np.loadtxt(ruta_pobres)
dricos = np.loadtxt(ruta_ricos)

# Actualizar dimensiones
dens = dpobres - dricos
nlat, nlon = dricos.shape

# Iniciar matrices
m = np.zeros((2 * nlat, 2 * nlon), dtype='float64')
cflid = np.zeros((nlat, nlon), dtype='float64')

# Parámetros de correlación
ic = nlat
jc = nlon
```

$rc = 3.0$

$ircsq = 1.0 / rc^{**2}$

Construcción de la matriz de kernel

for ii in range(2 * nlat):

for jj in range(2 * nlon):

rhosq = ((ii - ic)**2 + (jj - jc)**2) * ircsq

m[ii, jj] = (1 - rhosq) * np.exp(-rhosq)

Cálculo de correlaciones espaciales

for pp in range(nlat):

for qq in range(nlon):

mp = m[jc - pp:jc + nlat - pp, jc - qq:jc + nlon - qq]

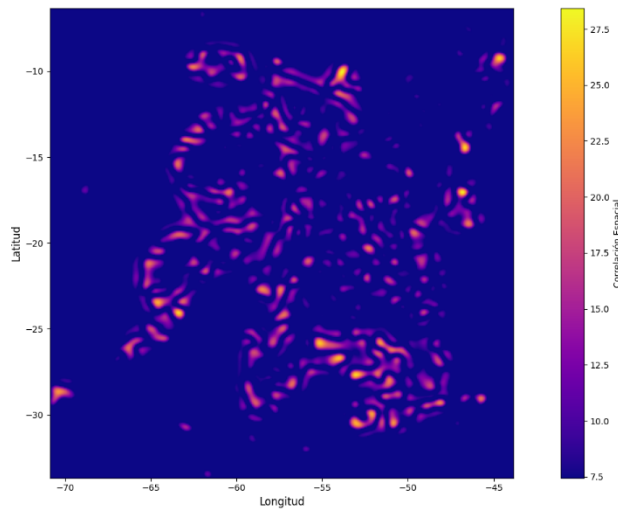
cfld[pp, qq] = np.sum(mp * dens)

Guardar los resultados en un archivo

output_path = r"C:\Users\56962\Downloads\fast_corr_300m_rc_3.dat"

np.savetxt(output_path, np.abs(cfld))

print(f"Cálculo completado. Resultados guardados en {output_path}")



Código para visualizar índice de transición espacial adaptado r 6 entre ingresos Altos y Bajos (Zonas de alta correlación):

```
import numpy as np
```

```
# Rutas de los archivos
```

```
ruta_bajos= r"C:\Users\56962\Downloads\dens_pobres_100m.dat"
```

```
ruta_altos = r"C:\Users\56962\Downloads\dens_ricos_100m.dat"
```

```
# Cargar las matrices de densidad desde los archivos
```

```
dz<= np.loadtxt(ruta_pobres)
```

```
dricos = np.loadtxt(ruta_ricos)
```

```
# Actualizar dimensiones
```

```
dens = dpobres - dricos
```

```
nlat, nlon = dricos.shape
```

```
# Inicializar matrices
```

```
m = np.zeros((2 * nlat, 2 * nlon), dtype='float64')
```

```
cfld = np.zeros((nlat, nlon), dtype='float64')
```

```
# Parámetros de correlación
```

```
ic = nlat
```

```
jc = nlon
```

```
rc = 6.0
```

```
ircsq = 1.0 / rc**2
```

```
# Construcción de la matriz de kernel
```

```
for ii in range(2 * nlat):
```

```
    for jj in range(2 * nlon):
```

```
        rhosq = ((ii - ic)**2 + (jj - jc)**2) * ircsq
```

```
        m[ii, jj] = (1 - rhosq) * np.exp(-rhosq)
```



Cálculo de correlaciones espaciales

for pp in range(nlat):

for qq in range(nlon):

mp = m[jc - pp:jc + nlat - pp, jc - qq:jc + nlon - qq]

cfld[pp, qq] = np.sum(mp * dens)

Guardar los resultados en un archivo

output_path = r"C:\Users\56962\Downloads\fast_corr_100m_rc_6.dat"

np.savetxt(output_path, np.abs(cfld))

print(f"Cálculo completado. Resultados guardados en {output_path}")

Luego se ejecuta el código para visualizar la ilustración:

import numpy as np

import matplotlib.pyplot as plt

Cargar los datos desde el archivo generado

ruta_resultados = r"C:\Users\56962\Downloads\fast_corr_100m_rc_6.dat"

correlaciones = np.loadtxt(ruta_resultados)

Parámetros de la grilla

nx, ny = 71, 78

xmin, ymin = -70.874023, -33.669189

deltax, deltay = 0.380844, 0.350441

Aplicar la proporción real de Santiago

proporcion_santiago = 1.098567

Determinar el umbral para destacar solo correlaciones altas

umbral_min = correlaciones.mean() + correlaciones.std() # Valores superiores al promedio + 1 desviación estándar

vmax = correlaciones.max() # Mantener el máximo real

tamaño del gráfico con la proporción de Santiago

fig, ax = plt.subplots(figsize=(10, 10 * proporcion_santiago))

Aplicar escala ajustada para resaltar solo las zonas con alta correlación

im = ax.imshow(

correlaciones,

origin='lower',

cmap='plasma',

extent=[xmin, xmin + deltax * nx, ymin, ymin + deltay * ny],

vmin=umbral_min, vmax=vmax # Solo resalta correlaciones más altas

)

#Color ajustado



```
cbar = plt.colorbar(im, ax=ax)  
cbar.set_label('Correlación Espacial')
```

```
# Títulos
```

```
ax.set_title('Correlaciones Espaciales r 6 entre ingresos bajos y altos (Zonas de Alta  
Correlación)', fontsize=14)
```

```
ax.set_xlabel('Longitud', fontsize=12)
```

```
ax.set_ylabel('Latitud', fontsize=12)
```

```
ax.grid(False)
```

```
#Visualizacion del grafico
```

```
plt.show()
```