

Programa de Ciudad inclusivas, sostenibles e inteligentes (CISI)

Taller de capacitación virtual

Aspectos de medición de la movilidad urbana para contribuir al Gran Impulso para la Sostenibilidad

 4, 5 y 6 de mayo, 2022



Una medida de accesibilidad e interacción: Coeficiente de movilidad

Ariel López | Consultor CEPAL

Ingeniero en transporte, magíster en urbanismo

Dr(c) en territorio, espacio y sociedad.

ariellopez@ug.uchile.cl



NACIONES UNIDAS

CEPAL

Comisión Económica para América
Latina y el Caribe
(CEPAL)



cooperación
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

"Programa de Cooperación CEPAL-BMZ/giz
2020-2022: Ciudades Inclusivas, sostenibles e
inteligentes en el marco de la Agenda 2030".

Una medida de accesibilidad e interacción

Coeficiente de movilidad



NACIONES UNIDAS

CEPAL

El desafío

¿Cómo evaluar y comparar la movilidad de ciudades tan distintas en: población, distribución socioeconómica, espacial y de actividades poniendo el foco en la movilidad, experiencia y género?

Punto de partida

Lo actual: las herramientas, bases e indicadores tradicionales de la perspectiva del transporte

El objetivo

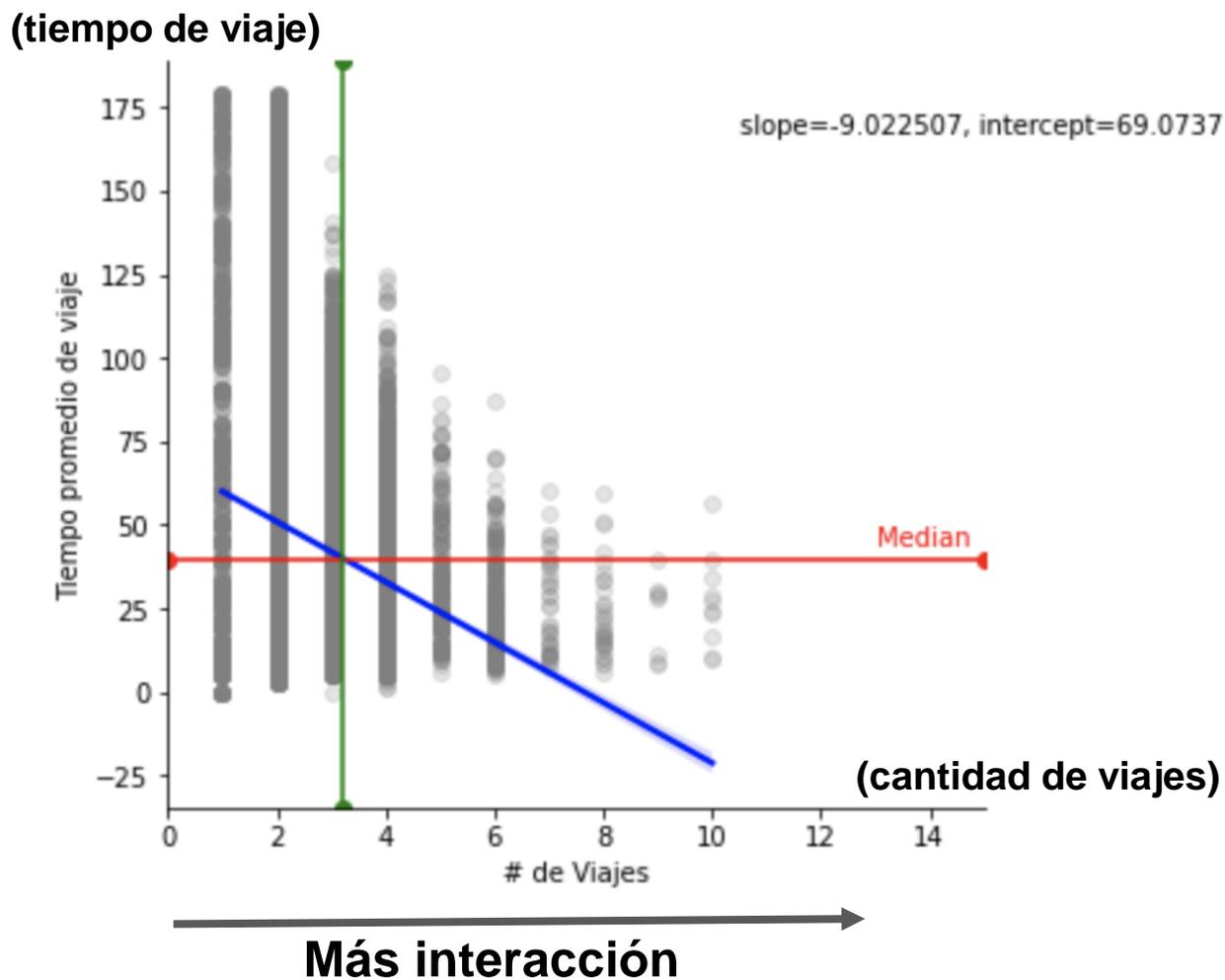
Simplicidad y escalabilidad: Un indicador tan simple y claro para la movilidad como lo es el Coeficiente de Gini o índice de Palma en economía

El resultado

Un coeficiente que exponga la relación entre accesibilidad e interacción que tienen las personas de la ciudad durante un día, este permite evaluar la movilidad de una ciudad y comparar con otras

Una medida de accesibilidad e interacción

Coeficiente de movilidad

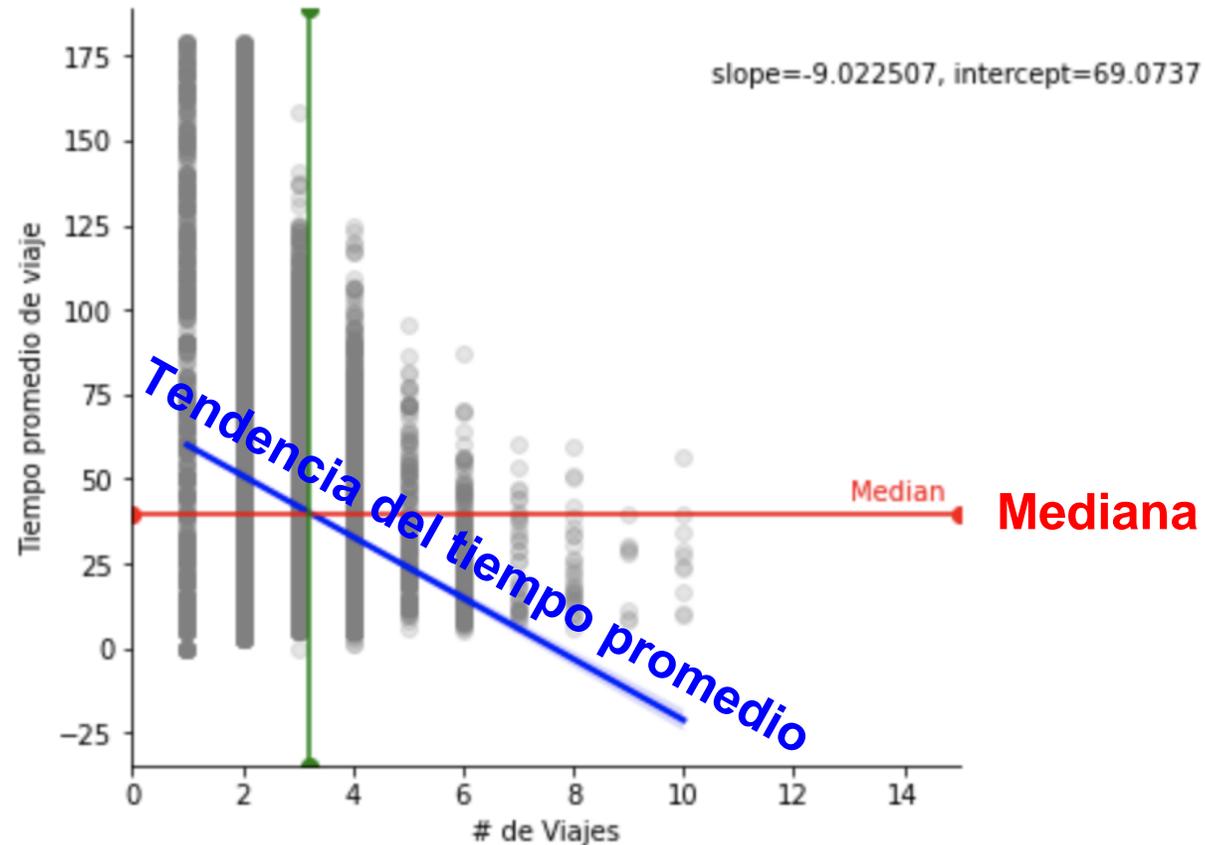


Hasta ahora nos hemos centrado en los viajes, distancia y tiempos.

El giro es poner el foco en la cantidad de interacción que tienen las personas.

Una medida de accesibilidad e interacción

Coeficiente de movilidad

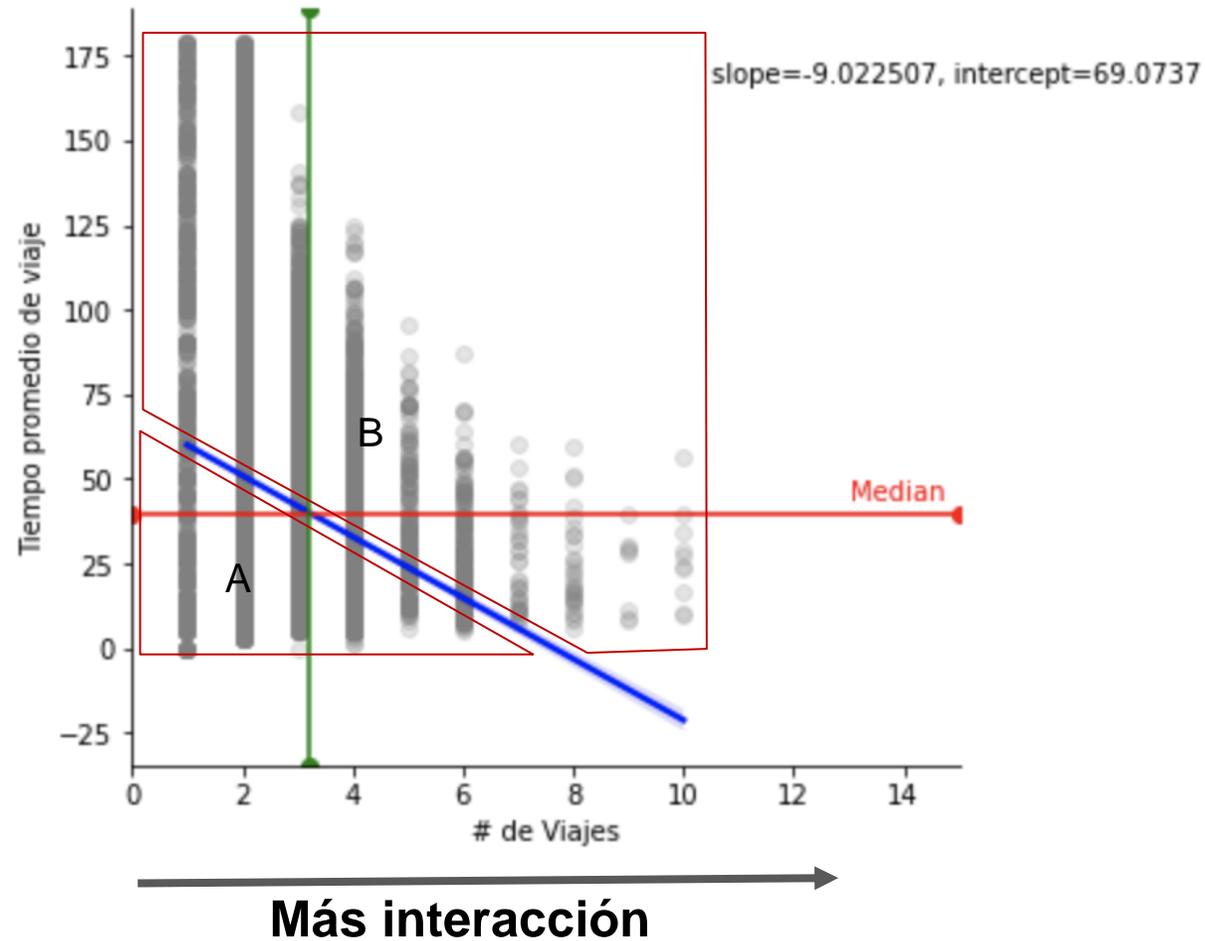


Más accesibilidad

Más interacción

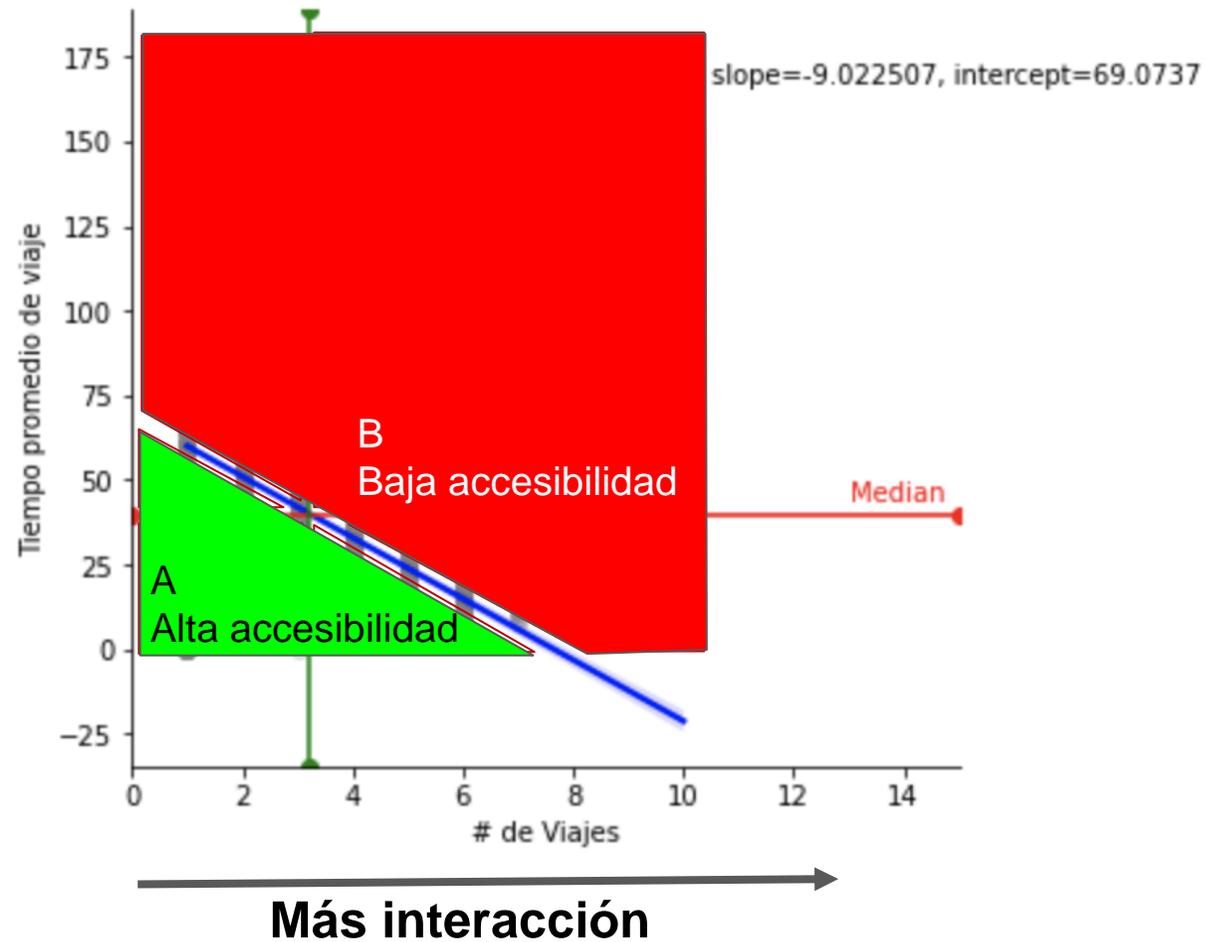
Una medida de accesibilidad e interacción

Coeficiente de movilidad



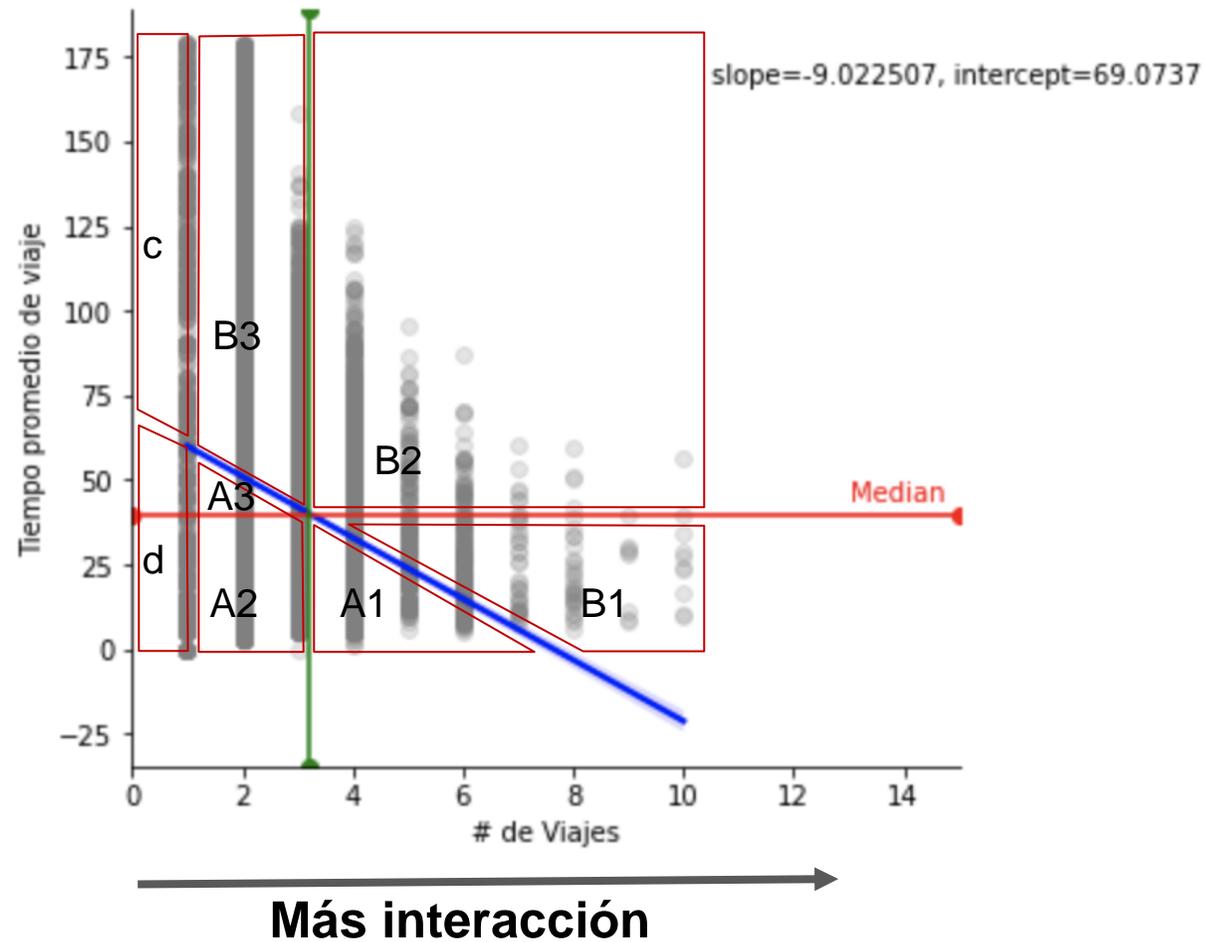
Una medida de accesibilidad e interacción

Coeficiente de movilidad



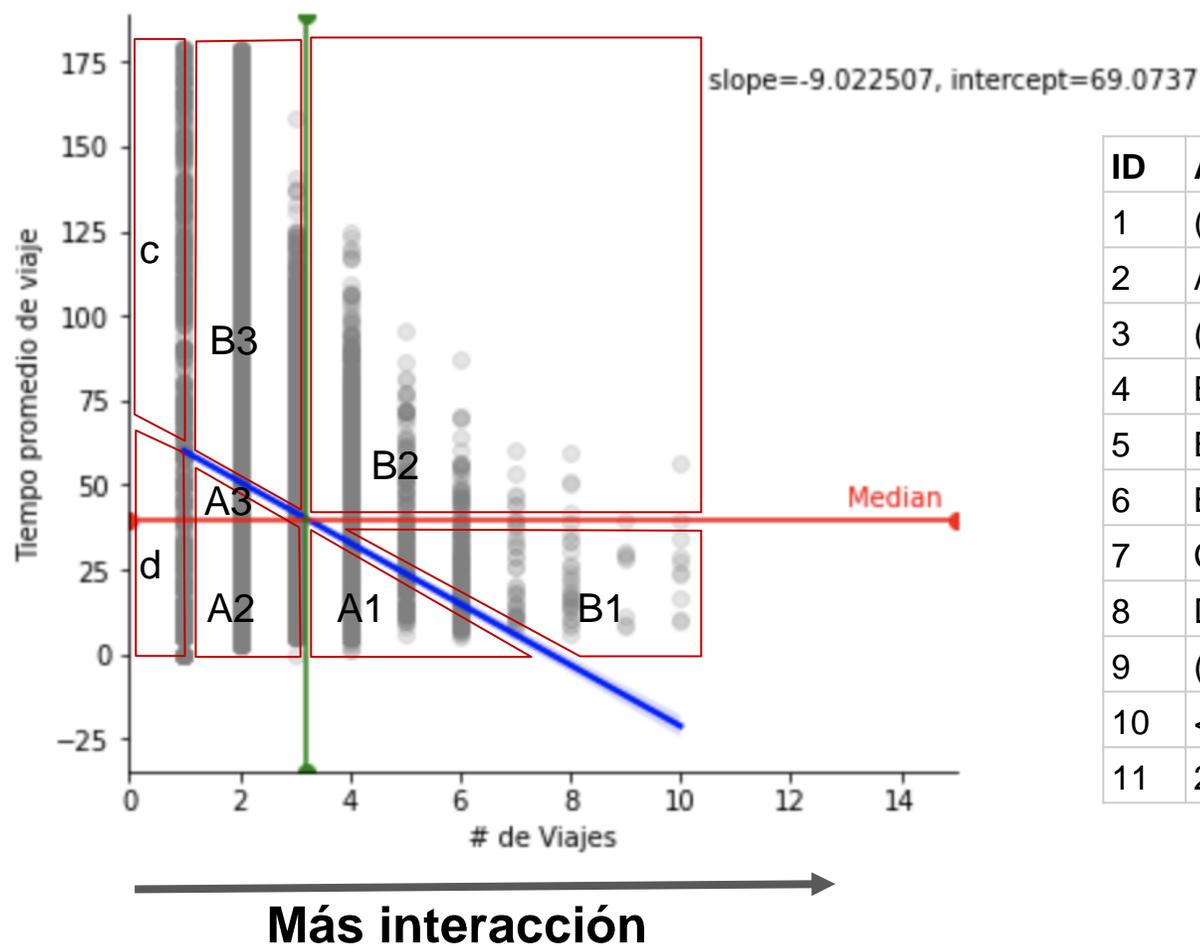
Una medida de accesibilidad e interacción

Coeficiente de movilidad



Una medida de accesibilidad e interacción

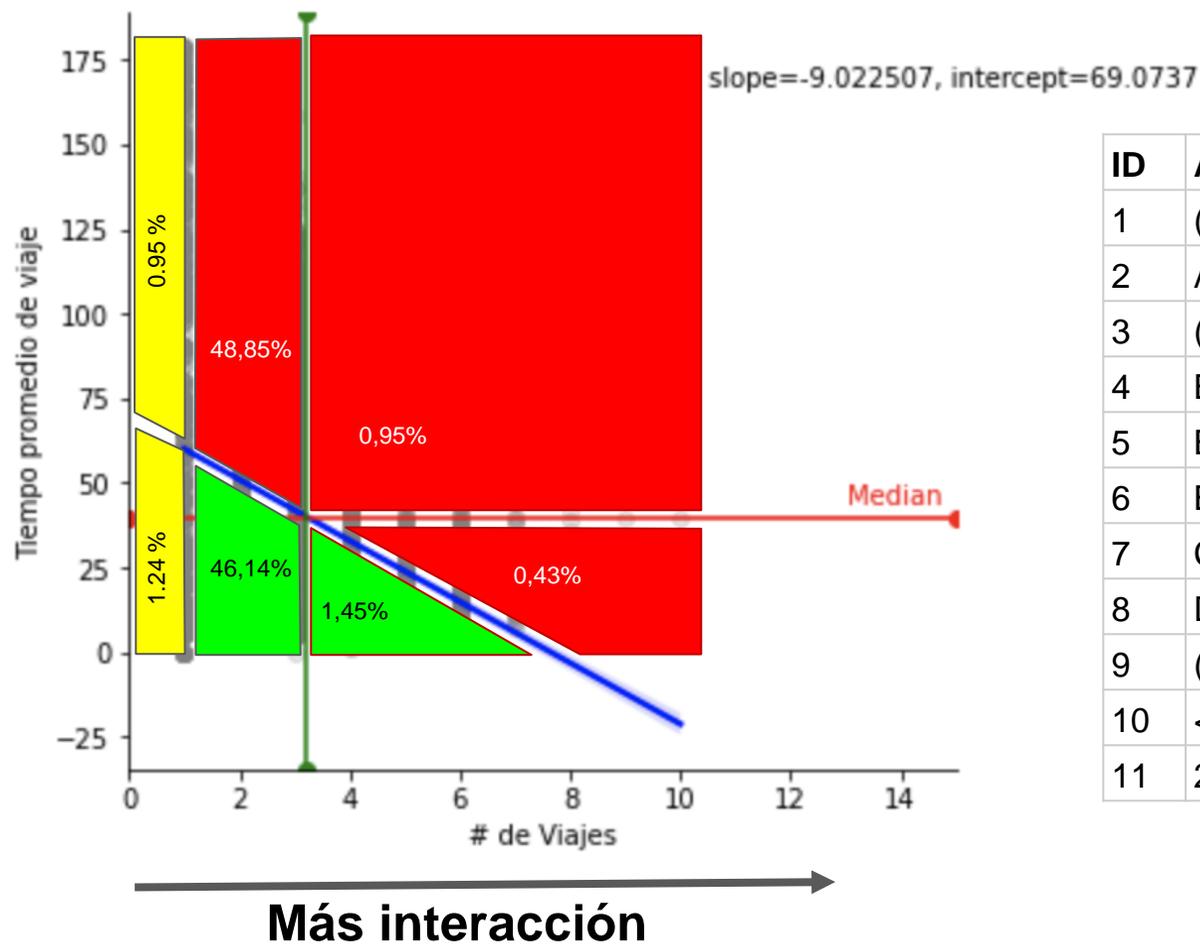
Coeficiente de movilidad



ID	Área	Detalle	General
1	(A1+A2+A3)/P	Alta accesibilidad	47,58%
2	A1/P	Alta accesibilidad e interacción	1,45%
3	(A2+A3)/P	Alta accesibilidad y baja interacción	46,14%
4	B3/P	Baja accesibilidad y baja interacción	48,85%
5	B1/P	Baja accesibilidad y alta interacción	0,43%
6	B2/P	Muy baja accesibilidad y alta interacción	0,95%
7	C/P	Inmovilidad por exclusión	0,95%
8	D/P	Inmovilidad por privilegio	1,24%
9	(C+D)/P	Inmovilidad	2,19%
10	<=15 min	Ciudad de 15 minutos	11,92%
11	2 viajes/día	Población que solo hace 2 viajes al día	91,73%

Una medida de accesibilidad e interacción

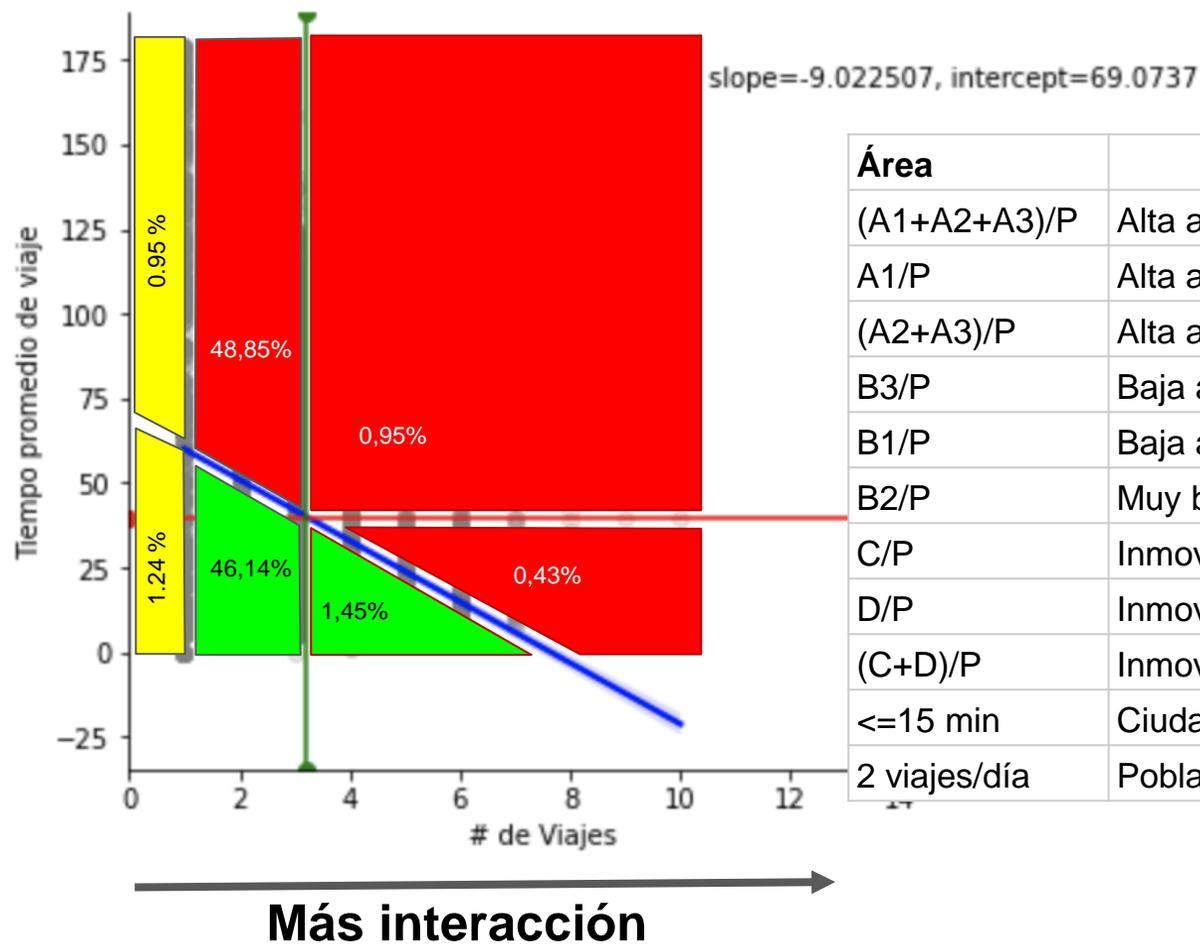
Coeficiente de movilidad



ID	Área	Detalle	General
1	(A1+A2+A3)/P	Alta accesibilidad	47,58%
2	A1/P	Alta accesibilidad e interacción	1,45%
3	(A2+A3)/P	Alta accesibilidad y baja interacción	46,14%
4	B3/P	Baja accesibilidad y baja interacción	48,85%
5	B1/P	Baja accesibilidad y alta interacción	0,43%
6	B2/P	Muy baja accesibilidad y alta interacción	0,95%
7	C/P	Inmovilidad por exclusión	0,95%
8	D/P	Inmovilidad por privilegio	1,24%
9	(C+D)/P	Inmovilidad	2,19%
10	<=15 min	Ciudad de 15 minutos	11,92%
11	2 viajes/día	Población que solo hace 2 viajes al día	91,73%

Una medida de accesibilidad e interacción

Coeficiente de movilidad



Área	Detalle	General	Hombre	Mujer
(A1+A2+A3)/P	Alta accesibilidad	47,58%	47,02%	46,48%
A1/P	Alta accesibilidad e interacción	1,45%	2,26%	1,55%
(A2+A3)/P	Alta accesibilidad y baja interacción	46,14%	44,77%	44,93%
B3/P	Baja accesibilidad y baja interacción	48,85%	47,84%	49,73%
B1/P	Baja accesibilidad y alta interacción	0,43%	0,66%	0,50%
B2/P	Muy baja accesibilidad y alta interacción	0,95%	2,20%	1,18%
C/P	Inmovilidad por exclusión	0,95%	0,89%	0,80%
D/P	Inmovilidad por privilegio	1,24%	1,38%	1,32%
(C+D)/P	Inmovilidad	2,19%	2,27%	2,11%
<=15 min	Ciudad de 15 minutos	11,92%	10,93%	12,90%
2 viajes/día	Población que solo hace 2 viajes al día	91,73%	92,60%	90,86%

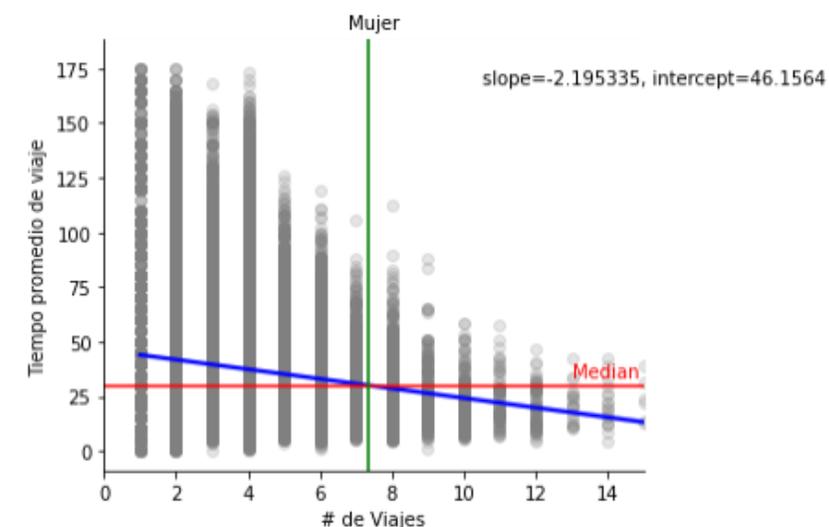
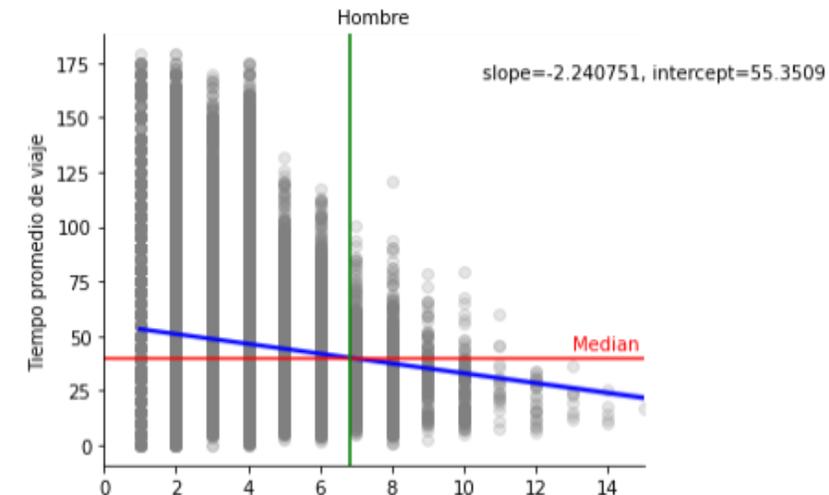
Una medida de accesibilidad e interacción

Coeficiente de movilidad



Ciudad de México, 2017

Coeficiente de Movilidad			Porcentaje de población		
Características		IDM	General	Hombre	Mujer
Alta Accesibilidad	Alta interacción	2	1,5%	1,5%	1,5%
	Baja interacción	3	58,0%	55,5%	58,5%
	Total	1	58,4%	57,0%	60,1%
Baja Accesibilidad	Alta interacción	5	0,1%	0,1%	0,2%
	Baja interacción	4	38,4%	39,5%	36,9%
	Total	12	38,5%	39,5%	37,1%
Muy baja accesibilidad	Alta interacción	6	0,5%	0,6%	0,6%
Inmovilidad	por exclusión	7	0,9%	1,0%	0,8%
	por privilegio	8	1,7%	1,9%	1,4%
	Total	9	2,6%	2,9%	2,3%
Ciudad de los 15 minutos		10	20,1%	16,7%	23,7%
Población que solo hace 2 viajes al día		11	40,7%	39,6%	41,4%



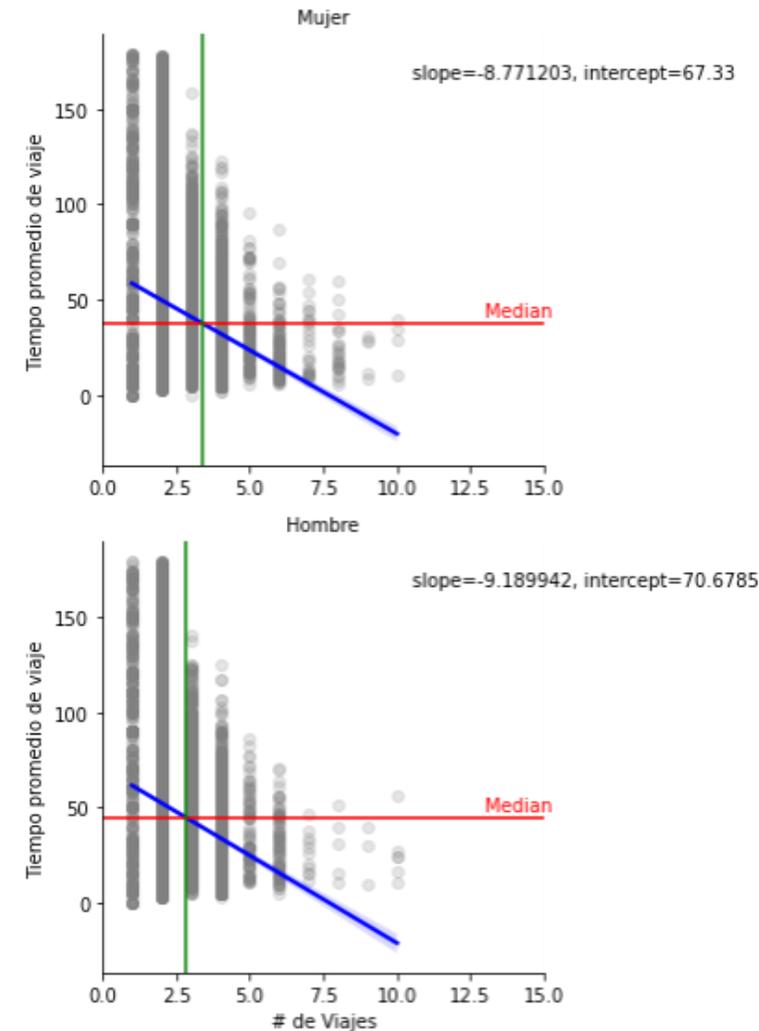
Una medida de accesibilidad e interacción

Coeficiente de movilidad



Bogotá, 2015

Coeficiente de Movilidad			Porcentaje de población		
Características		IDM	General	Hombre	Mujer
Alta Accesibilidad	Alta interacción	2	1,4%	2,3%	1,5%
	Baja interacción	3	46,1%	44,8%	44,9%
	Total	1	47,6%	47,0%	46,5%
Baja Accesibilidad	Alta interacción	5	0,4%	0,7%	0,5%
	Baja interacción	4	48,9%	47,8%	49,7%
	Total	12	49,3%	48,5%	50,2%
Muy baja accesibilidad	Alta interacción	6	0,9%	2,2%	1,2%
Inmovilidad	por exclusión	7	1,0%	0,9%	0,8%
	por privilegio	8	1,2%	1,4%	1,3%
	Total	9	2,2%	2,3%	2,1%
Ciudad de los 15 minutos		10	11,9%	10,9%	12,9%
Población que solo hace 2 viajes al día		11	91,7%	92,6%	90,9%



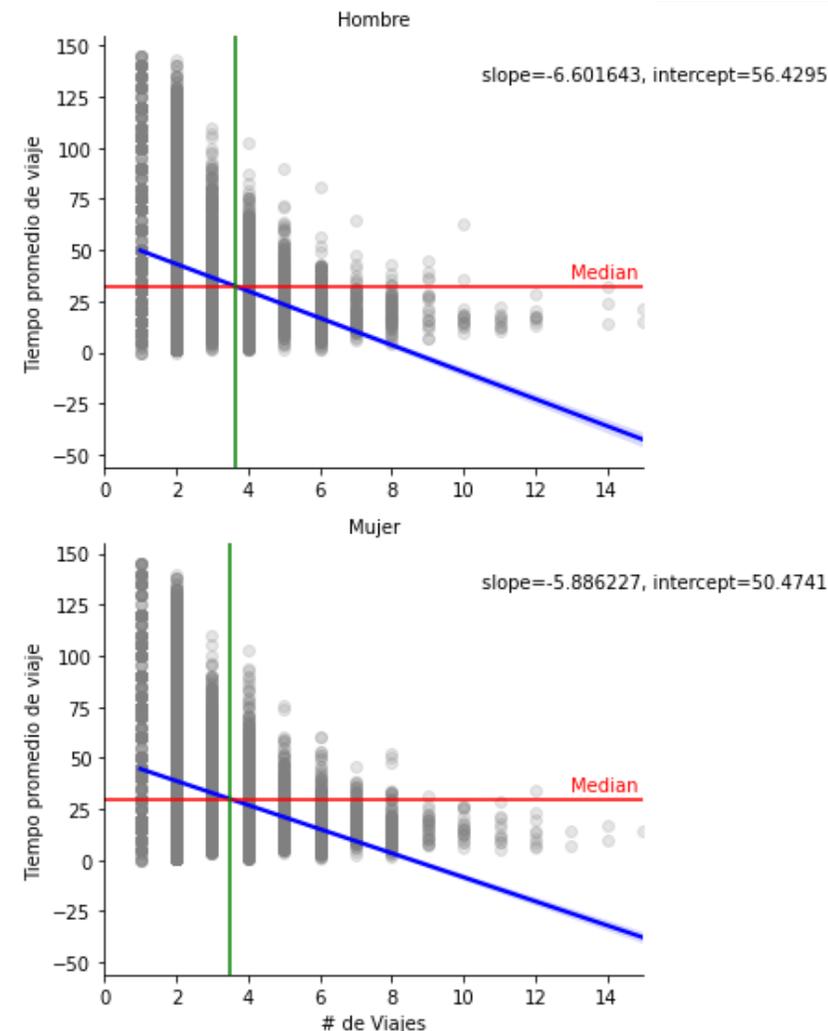
Una medida de accesibilidad e interacción

Coeficiente de movilidad



Santiago de Chile, 2012

Coeficiente de Movilidad			Porcentaje de población		
Características		IDM	General	Hombre	Mujer
Alta Accesibilidad	Alta interacción	2	9,6%	9,4%	10,0%
	Baja interacción	3	50,8%	50,5%	53,7%
	Total	1	60,3%	59,9%	63,7%
Baja Accesibilidad	Alta interacción	5	1,9%	2,0%	2,5%
	Baja interacción	4	28,6%	29,2%	25,5%
	Total	12	30,5%	31,1%	27,9%
Muy baja accesibilidad	Alta interacción	6	3,7%	3,1%	3,5%
Inmovilidad	por exclusión	7	2,2%	2,2%	2,0%
	por privilegio	8	3,2%	3,7%	3,0%
	Total	9	5,4%	5,9%	4,9%
Ciudad de los 15 minutos		10	27,6%	24,5%	30,5%
Población que solo hace 2 viajes al día		11	74,2%	74,3%	74,2%



Una medida de accesibilidad e interacción

Coeficiente de movilidad



cooperación
alemana
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

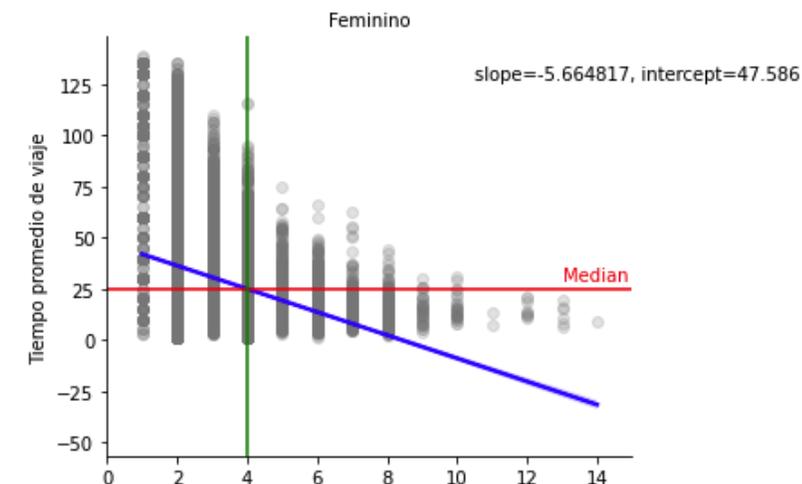
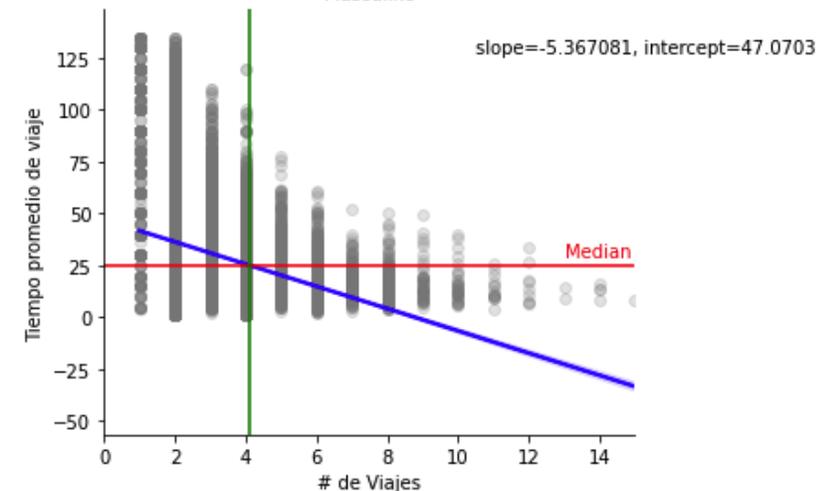
Masculino



CEPAL

Sao Paulo, 2017

Coeficiente de Movilidad			Porcentaje de población		
Características		IDM	General	Hombre	Mujer
Alta Accesibilidad	Alta interacción	2	1,6%	1,5%	1,6%
	Baja interacción	3	58,3%	61,3%	49,6%
	Total	1	59,9%	62,8%	60,1%
Baja Accesibilidad	Alta interacción	5	1,9%	1,9%	1,8%
	Baja interacción	4	35,0%	31,9%	30,6%
	Total	12	36,8%	33,8%	32,5%
Muy baja accesibilidad	Alta interacción	6	1,2%	1,3%	5,3%
Inmovilidad	por exclusión	7	0,3%	0,3%	0,3%
	por privilegio	8	1,8%	1,8%	1,8%
	Total	9	2,1%	2,1%	2,1%
Ciudad de los 15 minutos		10	34,4%	33,6%	35,3%
Población que solo hace 2 viajes al día		11	74,5%	74,5%	74,5%



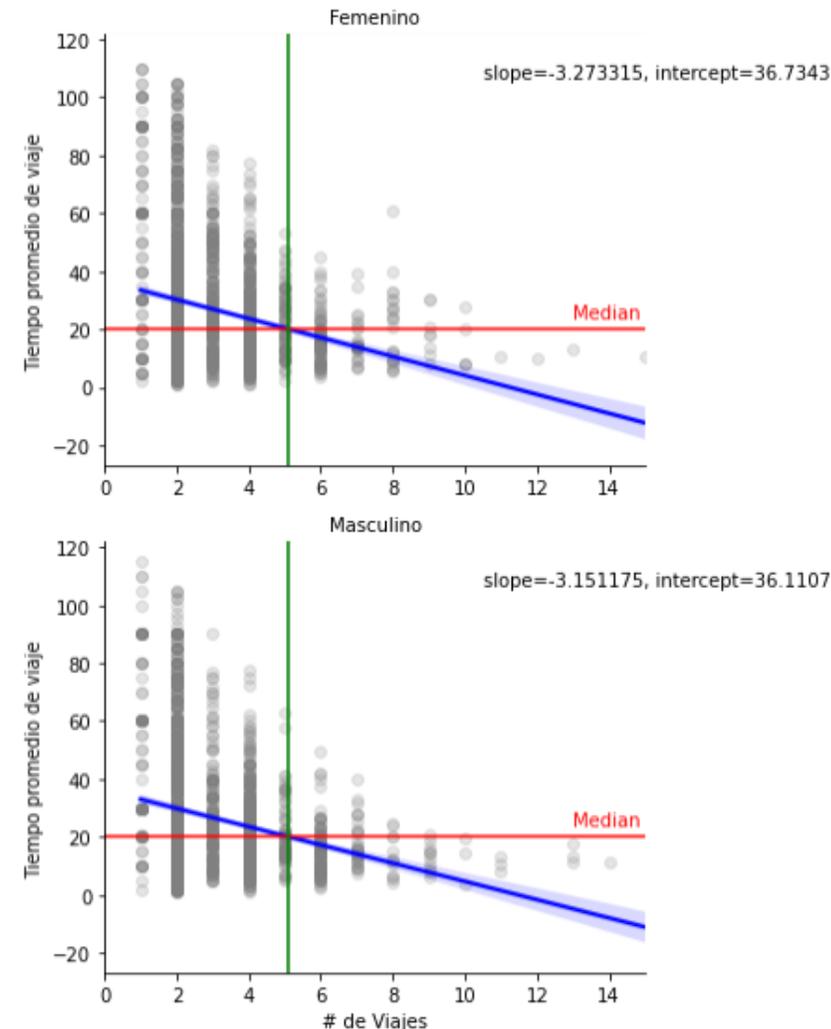
Una medida de accesibilidad e interacción

Coeficiente de movilidad



Montevideo Uruguay, 2016

Coeficiente de Movilidad			Porcentaje de población		
Características		IDM	General	Hombre	Mujer
Alta Accesibilidad	Alta interacción	2	3,8%	4,3%	3,5%
	Baja interacción	3	58,8%	55,9%	59,9%
	Total	1	62,6%	60,2%	63,4%
Baja Accesibilidad	Alta interacción	5	2,2%	2,6%	1,7%
	Baja interacción	4	29,2%	30,9%	29,2%
	Total	12	31,4%	33,5%	30,9%
Muy baja accesibilidad	Alta interacción	6	2,4%	2,3%	2,5%
Inmovilidad	por exclusión	7	1,8%	2,4%	1,3%
	por privilegio	8	1,8%	1,5%	2,0%
	Total	9	3,6%	4,0%	3,3%
Ciudad de los 15 minutos		10	39,1%	38,9%	39,4%
Población que solo hace 2 viajes al día		11	53,2%	53,4%	52,9%



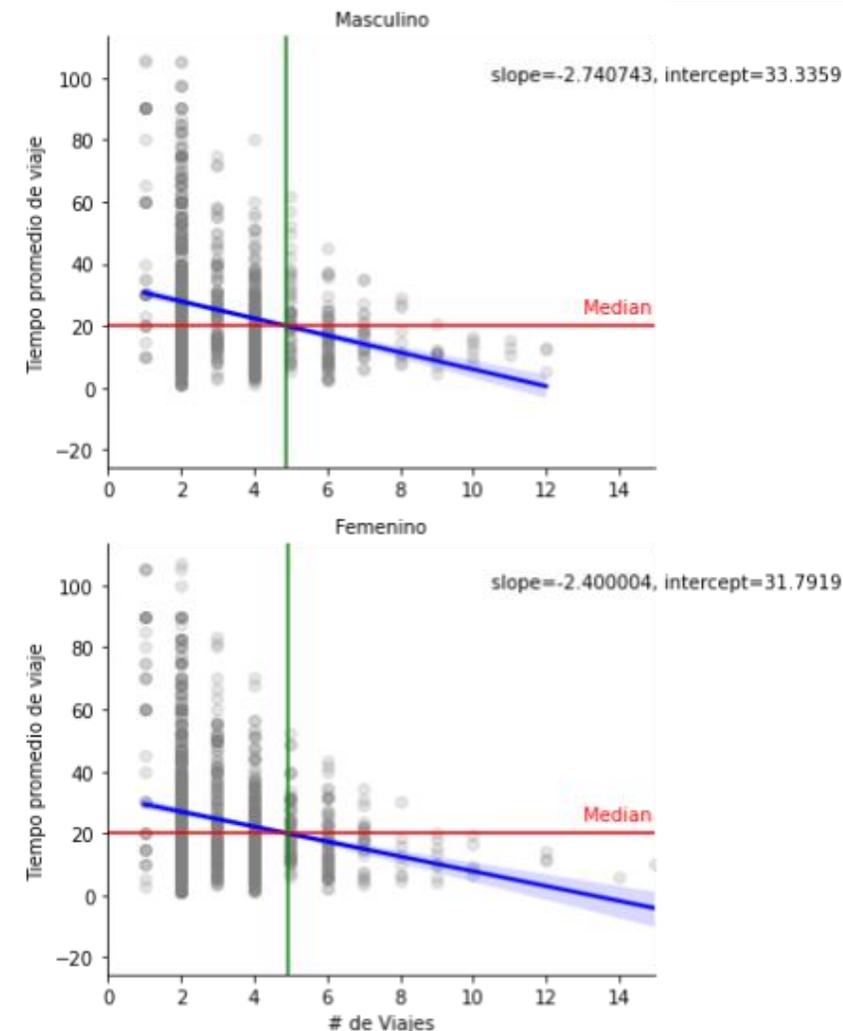
Una medida de accesibilidad e interacción

Coeficiente de movilidad



Montevideo Uruguay, 2009

Coeficiente de Movilidad			Porcentaje de población		
Características		IDM	General	Hombre	Mujer
Alta Accesibilidad	Alta interacción	2	6,5%	6,7%	6,5%
	Baja interacción	3	52,3%	54,0%	52,4%
	Total	1	58,9%	60,7%	58,9%
Baja Accesibilidad	Alta interacción	5	2,3%	2,1%	2,3%
	Baja interacción	4	31,6%	30,4%	31,2%
	Total	12	33,9%	32,5%	33,5%
Muy baja accesibilidad	Alta interacción	6	4,4%	4,4%	4,4%
Inmovilidad	por exclusión	7	0,7%	0,8%	0,7%
	por privilegio	8	2,2%	1,6%	2,5%
	Total	9	2,8%	2,4%	3,2%
Ciudad de los 15 minutos		10	41,8%	41,2%	42,2%
Población que solo hace 2 viajes al día		11	55,1%	55,9%	54,5%



Una medida de accesibilidad e interacción

Coeficiente de movilidad



NACIONES UNIDAS

CEPAL

Más detalles del coeficiente y su método de cálculo en el taller del viernes 6 de mayo

colab.research.google.com/drive/1DHE13w_p-Ur6sxbzgSoVyZwWTsvzz64J

AnalisisEOD_Chile_Santiago_2012_CalculoIndicadores_ipynb

```
[ ] q1 = '''SELECT Persona, Sexo
, PONDERADOR_CALIBRADO
, count(*) as n_viajes, AVG(duracion_minutos) as tiempo_total
FROM viajes_personas where duracion_minutos < 150 group by 1,2,3'''

n_viajes = sqldf(q1, locals())

[ ] eod.plot_lmplot(n_viajes)

/usr/local/lib/python3.7/site-packages/seaborn/regression.py:592: UserWarning: sharex is
warnings.warn(msg, UserWarning)

[ ] groups = eod.generate_groups(n_viajes)
print(eod.calculate_indicators(groups, 'PONDERADOR_CALIBRADO'))
```

Generando grupo B2...
Generando grupo B1...