

Brecha digital, desigualdades económicas y sociales en México

María Isabel Osorio-Caballero

Facultad de Economía, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Marzo, 2025

Objetivo



- Analizar de forma empírica y a nivel regional, el efecto de la marginación o el rezago social y la complejidad económica sobre la disponibilidad y adquisición del internet en México mediante el uso de técnicas econométricas utilizando datos a nivel hogar y municipal.

Brechas digitales

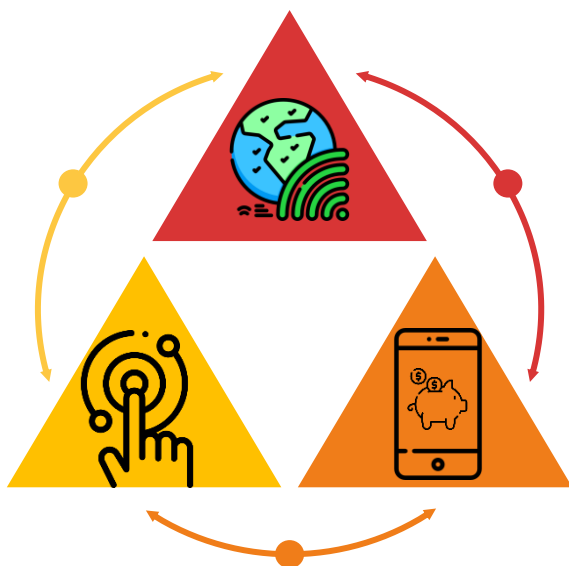
- Las brechas digitales, que abarcan la falta de acceso a internet, de asequibilidad de los servicios y de habilidades digitales, constituyen un desafío significativo para el desarrollo equitativo y la inclusión en la sociedad, éstas disparidades pueden agravar las desigualdades preexistentes y restringir el acceso de las personas a oportunidades educativas, económicas y sociales.



Definiciones sobre Brechas digitales

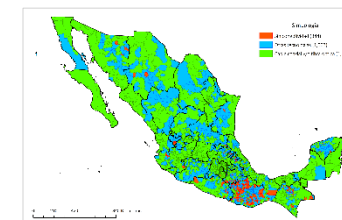
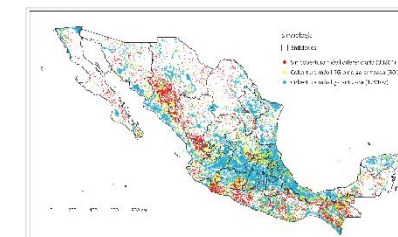
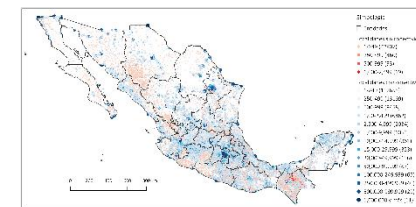
- **Brecha de conectividad.** Se refiere al acceso desigual o a la falta de acceso a la infraestructura de telecomunicaciones alámbrica o inalámbrica con cierta calidad (velocidad y latencia), es decir, a la oferta desigual del servicio de acceso a internet de banda ancha.
- **Brecha de asequibilidad.** La diferencia que existe entre aquellas personas que pueden pagar el servicio de acceso a internet de banda ancha y acceder al equipamiento necesario, y aquellas que no
- **Brecha de uso.** Las diferencias respecto a las competencias y habilidades digitales de las personas e incluye la poca alfabetización o educación digital o a la falta de conocimiento respecto a las tareas que pueden realizarse a través de internet. Además, está el concepto de brecha de apropiación que abarca las diferencias en cuanto al uso de calidad, provechoso y seguro del internet y de las TIC, es decir, las diferencias respecto a la adopción o la apropiación tecnológica. La brecha de apropiación también se refiere a las diferencias que existen entre las micro, pequeñas, medianas y grandes empresas en cuanto al uso intensivo y la adopción del internet y de las TIC.

Brecha de conectividad



Se observa entre 1 y 4.5 millones de personas con falta de conectividad o con conectividad limitada.

- Esta falta de conectividad se encuentra concentrada en las localidades rurales del país, principalmente, en los estados de Chiapas y Oaxaca, incluso estos estados presentan falta de conectividad en ciertas zonas de las localidades urbanas. Otros estados donde se concentra la falta de conectividad son Chihuahua, Durango, Guerrero y Veracruz.
- Chiapas, Guerrero y Oaxaca también concentran población en localidades con limitada conectividad. Otros estados donde la limitada conectividad afecta a un mayor número de habitantes son San Luís Potosí, Puebla y Veracruz.

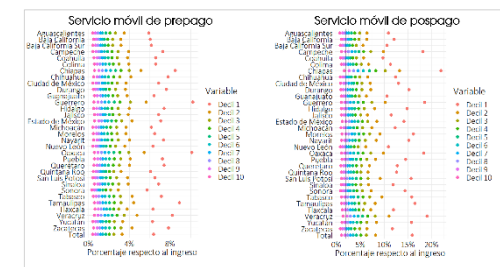
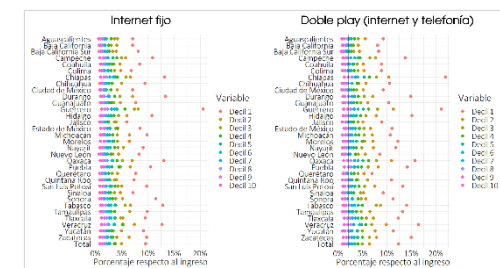
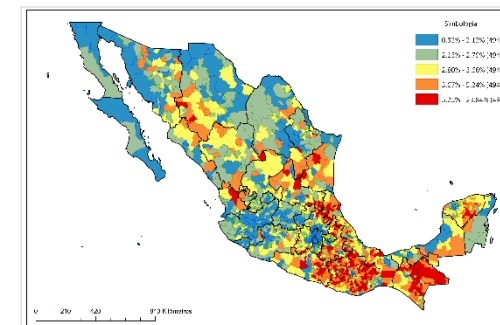


Brecha de asequibilidad



Se estima que la falta de asequibilidad en el servicio fijo o móvil afecta a aproximadamente a 24 millones de personas y si se considera además el equipamiento como computadora, laptop o tablet esta cantidad puede aumentar a los 45 millones de personas.

Esta falta de asequibilidad también se encuentra concentrada, en los estados de Chiapas, Guerrero y Oaxaca. Otros estados que presentan falta de asequibilidad son Puebla y Veracruz.



Otras brechas



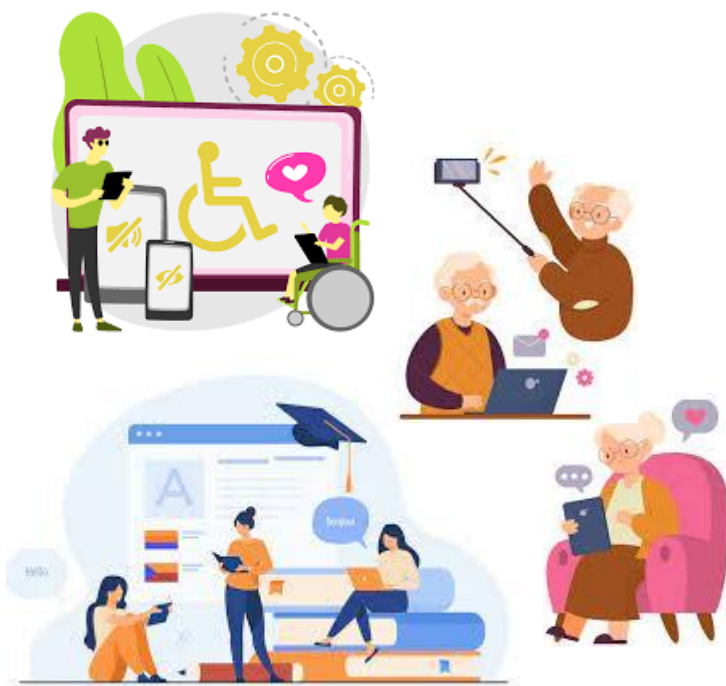
Facultad de Economía
División de Estudios de Posgrado



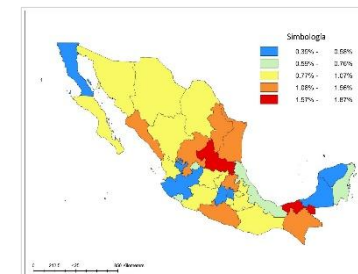
Otras brechas digitales abarcan la falta de accesibilidad por parte de ciertos grupos como personas con discapacidad y adultos mayores a los servicios de banda ancha, así como brechas digitales por cuestiones demográficas como son la raza, etnia o la pertenencia a comunidades indígenas. A este tipo de brechas se les considera como **brechas de accesibilidad**.



Otras brechas digitales



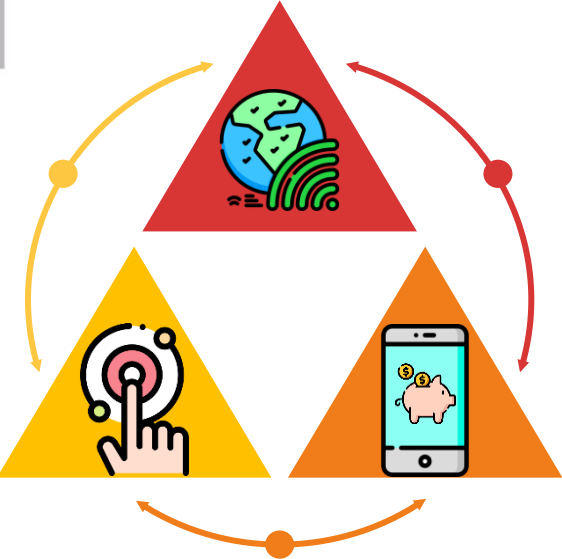
- El 0.90% de las personas mencionan que no usan el internet ni las TIC por alguna discapacidad física o mental.
- Se destaca que San Luis Potosí y Tabasco cuentan con el porcentaje más alto para su respectiva entidad con 1.9% y 1.8%, respectivamente.
- Se observan diferencias, aunque menores, entre mujeres y hombres. Las mujeres tienen mayor carencia de competencias digitales que los hombres.



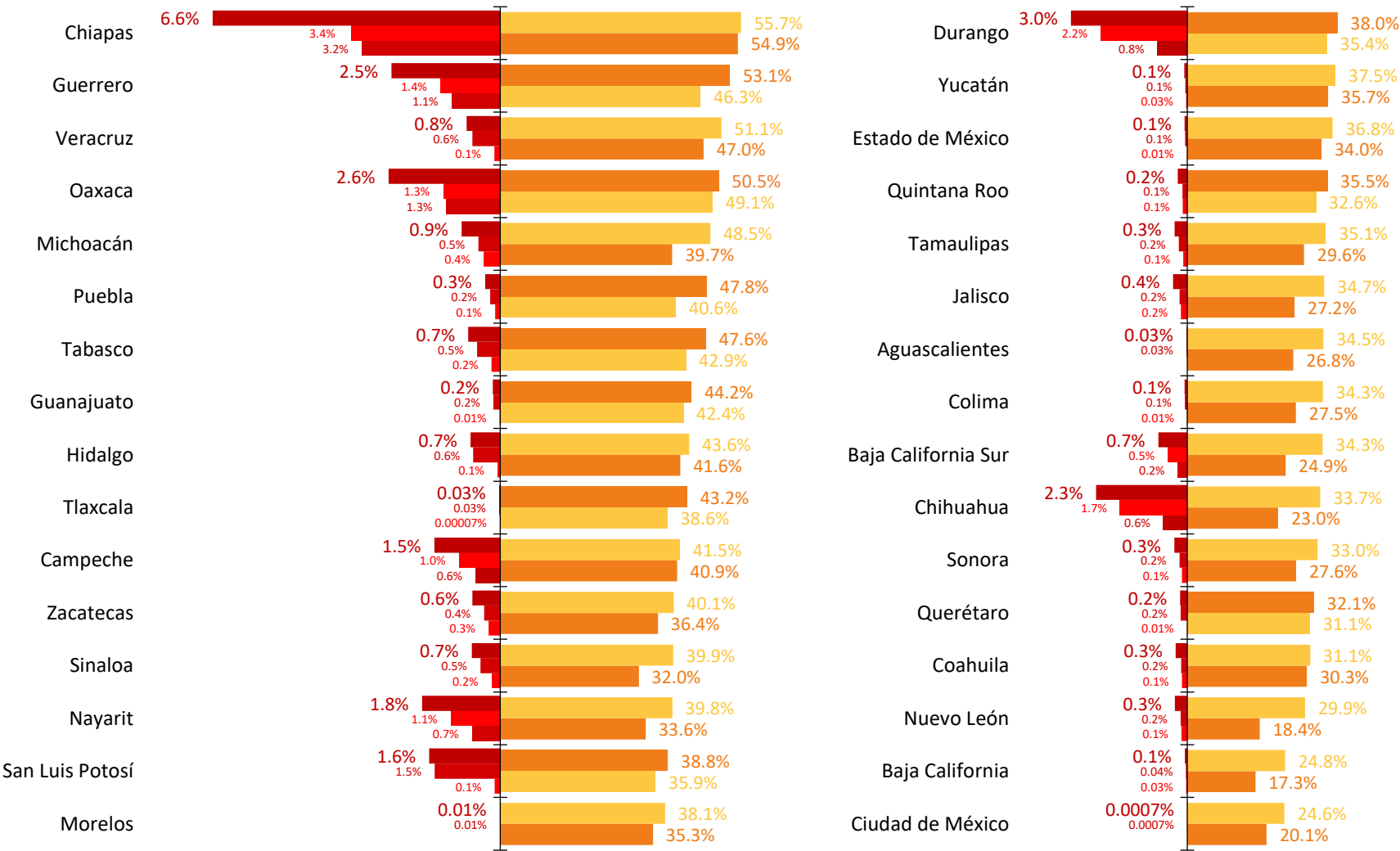
Resumen de brechas digitales



Facultad de Economía
División de Estudios de Posgrado



- Porcentaje de población:
 - Sin conectividad
 - Conectividad móvil no garantizada
- Porcentaje de población sin internet o computadora, laptop o tablet por falta de capacidad económica
- Porcentaje de población sin competencias digitales



Complejidad económica



- La complejidad económica cuantifica la capacidad productiva de las economías o su competencia para generar riqueza. Al utilizar información sobre las actividades económicas que realizan las economías, el algoritmo infiere información sobre todos los elementos productivos (insumos) que poseen las economías, es decir, el método mide la capacidad de manera indirecta, es decir, se puede considerar como una medida de las habilidades y capacidades técnicas implícitas con las que cuenta una región.

Cálculo de la complejidad



Facultad de Economía
División de Estudios de Posgrado

Datos:

Población ocupada total (POT) por entidad federativa a nivel de **clase de actividad económica (CAE)**, 6 dígitos del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2013 (SCIAN, 2013), de los **Censos Económicos 1999, 2004, 2009 y 2014** del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de México.

Los datos de POT están agrupados en 4 matrices $M_{e,c}$ de dimensiones:

- **Censos Económicos de 1999:** de 32 líneas (estados) y 818 columnas (CAE).
- **Censos Económicos de 2004:** de 32 líneas (estados) y 851 columnas (CAE).
- **Censos Económicos de 2009:** de 32 líneas (estados) y 880 columnas (CAE).
- **Censos Económicos de 2014:** de 32 líneas (estados) y 883 columnas (CAE).

Dependiendo del año, 32x800 y tanto columnas, Clases de Actividad Económica que es el nivel más alto de desagregación del SCIAN

POT cuanta gente está ocupada en c/estado por actividad económica

Esa matriz la transformamos en una matriz de 0 y 1

Actividades económicas en las que se especializa cada entidad:



Facultad de Economía
División de Estudios de Posgrado

- La matriz binaria $M_{e,c}$ que indica las actividades económicas en las que se especializa se construye usando la definición de **Ventaja Comparativa Revelada** (Balassa, 1965):

$$VCR_{e,c} = \frac{POT_{e,c} / \sum_{e=1}^n POT_{e,c}}{\sum_{e=1}^{32} POT_{e,c} / \sum_{e=1, c=1}^{e=32, c=n} POT_{e,c}}$$

La gente que trabaja
en esa actividad / en
relación con el Estado y si el
Estado está especializado en
esa actividad

- Se considera que **una entidad se especializa en una actividad económica** si el personal empleado en dicha actividad como porcentaje del personal empleado total en la entidad es igual o mayor que su medida análoga a nivel nacional.

- Cada entrada de la matriz se define como

$$M_{e,c} =$$

$$\begin{cases} 1 & \text{if } VCR \geq 1 \\ 0 & \text{en cualquier otro caso} \end{cases}$$

Diversidad y Ubicuidad

$$\textit{Diversidad} = k_{e,0} = \sum_c M_{e,c}$$

El estado está especializado en esa actividad

$$\textit{Ubicuidad} = k_{c,0} = \sum_e M_{e,c}$$

Sumo todas las columnas, cuántos estados están especializados en esa actividad o qué estado está especializado en qué actividades

Método de Reflexiones

$$k_{e,N} = \frac{1}{k_{e,0}} \sum_{c=1}^n M_{e,c} \cdot k_{c,N-1}$$

$$k_{c,N} = \frac{1}{k_{c,0}} \sum_{e=1}^{32} M_{e,c} \cdot k_{e,N-1}$$

El algoritmo va mezclando los números de los 2 vectores de forma que va iterando, a la diversidad le suma la ubicuidad

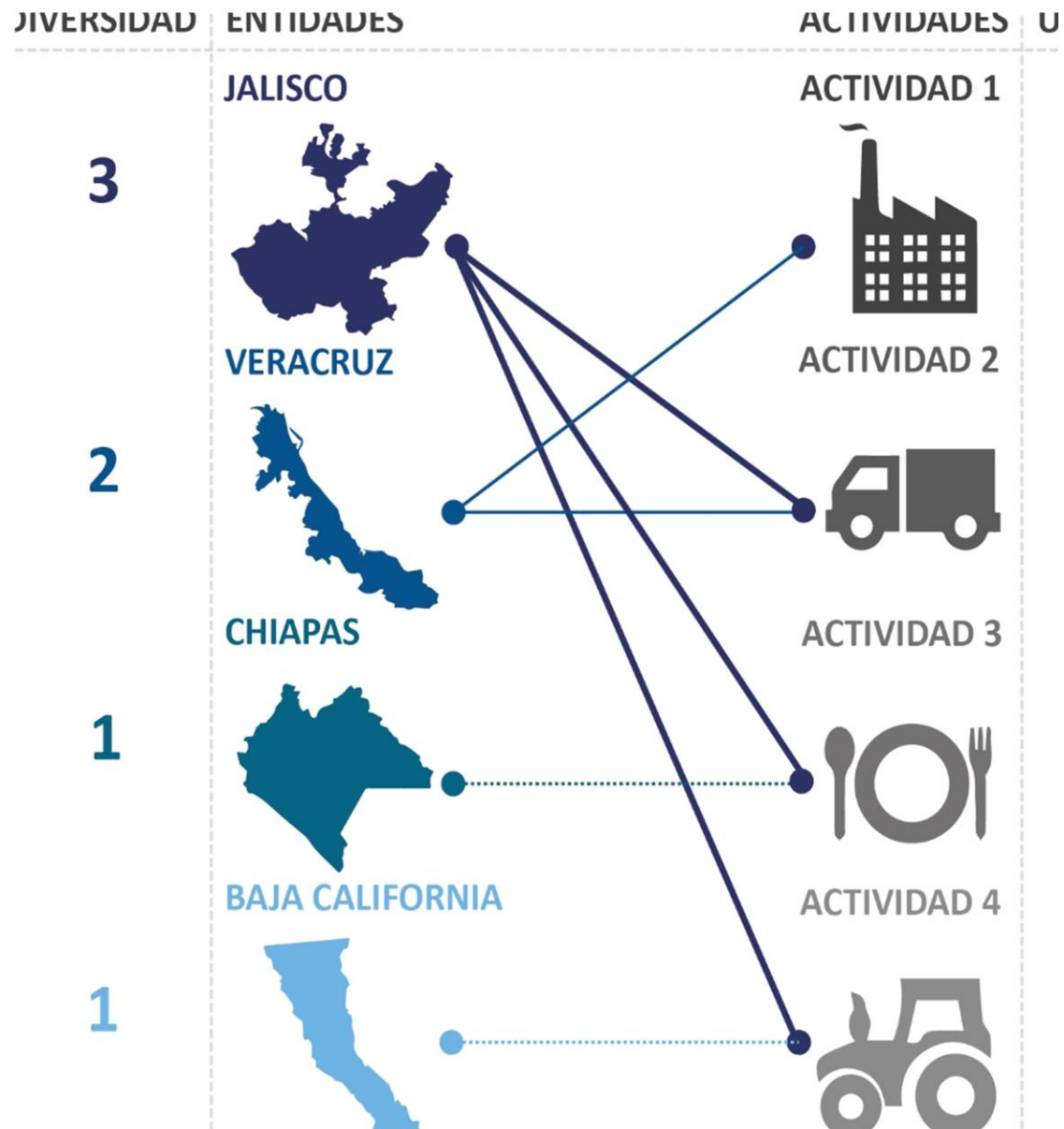
Ejemplo hipotético



Facultad de Economía
División de Estudios de Posgrado

	1	2	3	4	
<i>Jalisco</i>	100	250	1000	1000	2350
<i>Veracruz</i>	1500	150	150	500	2300
<i>Chiapas</i>	400	0	1200	470	2070
<i>Baja California</i>	850	0	70	2000	2920
	2850	400	2420	3970	9640

	Diversidad	1	2	3	4	
Jalisco	3	0	1	1	1	
Veracruz	2	1	1	0	0	
Chiapas	1	0	0	1	0	
Baja California	1	0	0	0	1	
		1	2	2	2	Ubicuidad



Jalisco es cero en esa actividad, i e, no está especializado en esa actividad, en cambio, Veracruz es el único que se especializa solo en la actividad 1

Un estado es más complejo entre más actividades haga que solo el haga.



Facultad de Economía

División de Estudios de Posgrado

DIVERSIDAD

3
2
1
1

Iteración 1

$(2+2+2)/3$ 2
 $(2+1)/2$ 1.5
2/1 2
2/1 2

Iteración 2

$(2.5+2+2)/3$ 2.16
 $(2+2.5)/2$ 2.25
2/1 2
2/1 2

Iteración 3

$(1.75+2+2)/3$ 1.91
 $(1.5+1.75)/2$ 1.62
2/1 2
2/1 2

Iteración 4

$(2.20+2.08+2.08)/3$ 2.12
 $(2.25+2.20)/2$ 2.22
2.08/1 2.08
2.08/1 2.08

$$\begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

1
2
2
2

UBICUIDAD

Iteración 1

2 2/1
2.5 $(3+2)/2$
2 $(3+1)/2$
2 $(3+1)/2$

Iteración 2

1.5 1.5/1
1.75 $(2+1.5)/2$
2 $(2+2)/2$
2 $(2+2)/2$

Iteración 3

2.25 2.25/1
2.20 $(2.16+2.25)/2$
2.08 $(2.16+2)/2$
2.08 $(2.16+2)/2$

Iteración 4

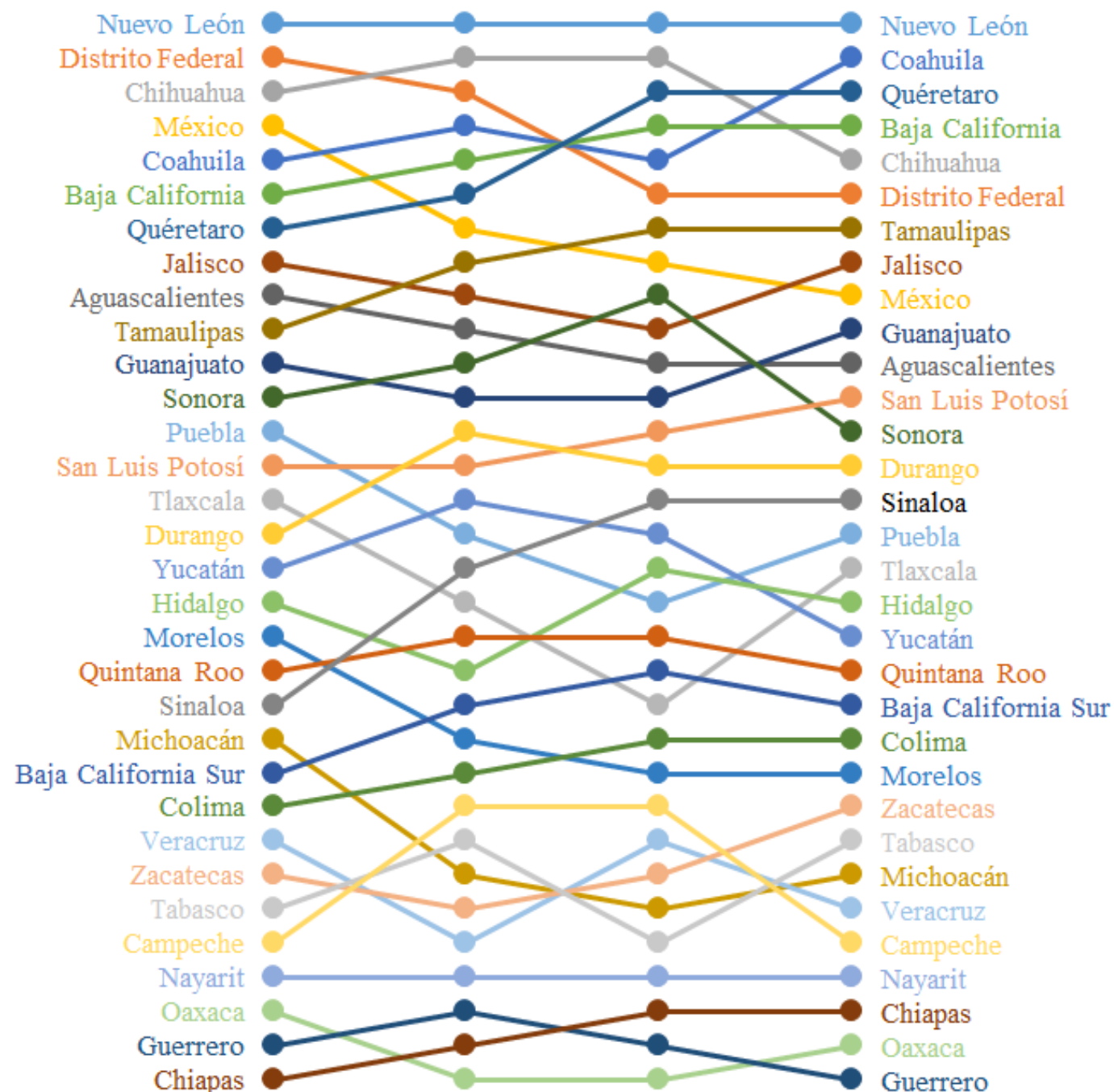
1.62 1.62/1
1.77 $(1.91+1.62)/2$
1.95 $(1.91+2)/2$
1.95 $(1.91+2)/2$

1998

2003

2008

2013



Facultad de Economía
División de Estudios de Posgrado

Rezago social



- El índice de rezago agrega variables de educación, de acceso a servicios de salud, de servicios básicos en la vivienda, de calidad y espacios en la misma, y de activos en el hogar. Proporciona el resumen de cuatro carencias sociales de la medición de pobreza: rezago educativo, acceso a los servicios de salud, acceso a los servicios básicos en la vivienda y la calidad y espacios en la vivienda. Además, este índice permite ordenar a los municipios de acuerdo con su nivel de rezago social y muestra la desigualdad de coberturas sociales existentes en México. En este sentido, entre mayor es el índice mayor será el rezago social de municipio.

Marginación



- El índice de marginación es una medida que resume el bienestar social de la población, al considerar las carencias de una población como la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas. Un valor alto del índice de marginación indica un mayor bienestar, pues mide la distancia respecto de la peor condición teórica. Al igual que el índice de rezago social, el índice de marginación mide las desigualdades sociales y regionales en México, ya que permite diferenciar a los municipios según el impacto global de las carencias que padece la población en sus lugares de residencia.

- Modelo econométrico

$$\Pr(\text{Disponibilidad de internet} = 1|\mathbf{X}) = \Pr(\beta\mathbf{X} + \epsilon > 0|\mathbf{X}) = \Lambda(\beta\mathbf{X})$$

$$\Pr(\text{Adquirir el servicio de banda ancha fijo} = 1|\mathbf{X}) = \Pr(\beta\mathbf{X} + \epsilon > 0|\mathbf{X}) = \Lambda(\beta\mathbf{X})$$

$$\Lambda(z) = \frac{\exp(z)}{1 + \exp(z)}$$

- En el primer modelo, la variable dependiente toma el valor de uno si el hogar tiene una conexión a internet o dispone de internet y cero si no cuenta con esta conexión.
- En un segundo modelo, la variable dependiente toma el valor de uno si el hogar adquiere el servicio de banda ancha fija en sus diferentes modalidades, *single*, *doble* o *triple play* y cero si no adquiere este servicio.
- La estimación se realiza a nivel hogar utilizando la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares 2022 (ENIGH 2022).
- En total se tiene una muestra de 89,410 hogares.

Estadísticas descriptivas



Facultad de Economía
División de Estudios de Posgrado

Variables	Media	Variables	Media	Desviación estándar
Disponibilidad de internet	57.00	Índice de complejidad económica	1.58	1.55
Adquirir el servicio de banda ancha fijo	56.47	Índice de rezago social	-0.77	0.72
Rural	37.32	Índice de marginación	0.90	0.05
Celular	92.07	ln(ingreso)	9.44	0.85
Estrato socioeconómico bajo	23.22	ln(gasto)	9.42	0.62
Estrato socioeconómico medio bajo	52.58	Total de residentes hombres	1.71	1.17
Estrato socioeconómico medio alto	17.63	Total de residentes mujeres	1.83	1.22
Estrato socioeconómico alto	6.57	Número de computadoras	0.34	0.65
		Edad promedio	38.33	17.73

Resultados



Facultad de Economía
División de Estudios de Posgrado

Variable	Disponibilidad de internet		Adquirir el servicio de Internet	
Índice de complejidad económica	0.0368*** (4.0825)	0.0310*** (3.2302)	0.0392*** (4.3852)	0.0320*** (3.3490)
Índice de rezago social	-0.2632*** (-11.7074)		-0.2645*** (-11.7510)	
Índice de marginación		3.4072*** (10.5483)		3.5039*** (10.8196)
Rural	-0.3591*** (-16.0136)	-0.3509*** (-15.6387)	-0.3688*** (-16.5631)	-0.3605*** (-16.1751)
ln(ingreso)	0.3586*** (22.1445)	0.3592*** (22.1878)	0.3542*** (22.0413)	0.3547*** (22.0758)
ln(gasto)	1.0331*** (46.0409)	1.0347*** (46.1212)	1.1412*** (50.8881)	1.1427*** (50.9638)
Total de residentes hombres	-0.0793*** (-9.6456)	-0.0799*** (-9.7271)	-0.0769*** (-9.4097)	-0.0775*** (-9.4840)
Total de residentes mujeres	0.0947*** (12.0226)	0.0937*** (11.9101)	0.1135*** (14.4723)	0.1126*** (14.3688)
Número de computadoras	1.5382*** (58.9008)	1.5371*** (58.8688)	1.2399*** (52.2498)	1.2389*** (52.2117)
Celular	0.7402*** (19.0008)	0.7421*** (19.0566)	0.4943*** (13.1716)	0.4961*** (13.2237)
Edad promedio	0.0190*** (7.6774)	0.0190*** (7.6870)	0.0188*** (7.6851)	0.0188*** (7.6925)
(Edad promedio) ²	-0.0003*** (-12.3840)	-0.0003*** (-12.3914)	-0.0003*** (-11.8728)	-0.0003*** (-11.8789)
Estrato socioeconómico medio bajo	0.5212*** (19.6292)	0.5383*** (20.4148)	0.5659*** (21.3723)	0.5813*** (22.1054)
Estrato socioeconómico medio alto	1.0411*** (26.8330)	1.0518*** (27.1109)	1.0706*** (27.8174)	1.0793*** (28.0445)
Estrato socioeconómico alto	1.3323*** (22.3272)	1.3432*** (22.5097)	1.2088*** (21.2046)	1.2176*** (21.3580)
Constante	-14.4002*** (-74.6839)	-17.2699*** (-51.0762)	-15.2507*** (-79.0612)	-18.2019*** (-53.6501)

Estadístico t en paréntesis. * p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001

- El rezago social, la marginación y la complejidad económica tienen efectos sobre la probabilidad de disponer y adquirir internet en México.
- Las desigualdades regionales en cuanto a un mayor rezago o marginación se relacionan con una menor probabilidad de que un hogar disponga o adquiera internet, incluso controlando por otras variables como el estrato socioeconómico y los ingresos.
- La complejidad económica se relaciona con una mayor probabilidad de que un hogar disponga o adquiera internet.
- Las desigualdades sociales y económicas están relacionadas con las brechas digitales lo que implica la necesidad de diseñar políticas integrales para terminar el círculo vicioso de las desigualdades y generar un mayor bienestar para la sociedad.
- El enfoque regional empleado permite instar a los responsables políticos a definir y aplicar nuevas estrategias de crecimiento dirigidas a reducir y limitar las actuales situaciones de desigualdad en sus diferentes dimensiones.

Muchas gracias

Brecha digital, desigualdades económicas y sociales en México

Dra. María Isabel Osorio Caballero

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



isabel.osorio@economia.unam.mx

Febrero, 2025

Efectos marginales promedio



Facultad de Economía
División de Estudios de Posgrado

Variable	Disponibilidad de internet		Adquirir el servicio de banda ancha fijo	
Índice de complejidad económica	0.0057*** (4.0845)	0.0048*** (3.2313)	0.0062*** (4.3876)	0.0051*** (3.3502)
Índice de rezago social	-0.0410*** (-11.7341)		-0.0419*** (-11.7774)	
Índice de marginación		0.5307*** (10.5683)		0.5553*** (10.8407)
Rural	-0.0574*** (-15.6896)	-0.0561*** (-15.3245)	-0.0601*** (-16.2048)	-0.0587*** (-15.8281)
ln(ingreso)	0.0558*** (22.3760)	0.0559*** (22.4204)	0.0561*** (22.2631)	0.0562*** (22.2985)
ln(gasto)	0.1609*** (48.2188)	0.1611*** (48.3085)	0.1808*** (53.7813)	0.1811*** (53.8676)
Total de residentes hombres	-0.0123*** (-9.6638)	-0.0124*** (-9.7457)	-0.0122*** (-9.4260)	-0.0123*** (-9.5006)
Total de residentes mujeres	0.0147*** (12.0613)	0.0146*** (11.9477)	0.0180*** (14.5375)	0.0178*** (14.4327)
Número de computadoras	0.2395*** (62.6500)	0.2394*** (62.6126)	0.1964*** (54.8468)	0.1963*** (54.8034)
Celular	0.1168*** (19.1457)	0.1171*** (19.2066)	0.0794*** (13.1090)	0.0797*** (13.1627)
Edad promedio	-0.0010*** (-9.8270)	-0.0010*** (-9.8028)	-0.0009*** (-8.1750)	-0.0009*** (-8.1568)
Estrato socioeconómico medio bajo	0.0867*** (19.2408)	0.0896*** (20.0060)	0.0961*** (20.9046)	0.0988*** (21.6168)
Estrato socioeconómico medio alto	0.1713*** (26.3502)	0.1733*** (26.6314)	0.1796*** (27.2691)	0.1813*** (27.4993)
Estrato socioeconómico alto	0.2160*** (23.1535)	0.2181*** (23.3475)	0.2015*** (21.6279)	0.2032*** (21.7837)
Estadístico t en paréntesis. * p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001				