

Guía ilustrada *paso-a-paso* para el cálculo y análisis de desigualdades ecosociales en salud

Métricas complejas de desigualdad:

Gradiente absoluto

(Índice de Desigualdad de la Pendiente)

OPS



Organización
Panamericana
de la Salud



Organización
Mundial de la Salud
OFICINA REGIONAL PARA LAS
Américas

Responsables técnicos

Oscar J Mújica

Claudia Marcela Moreno

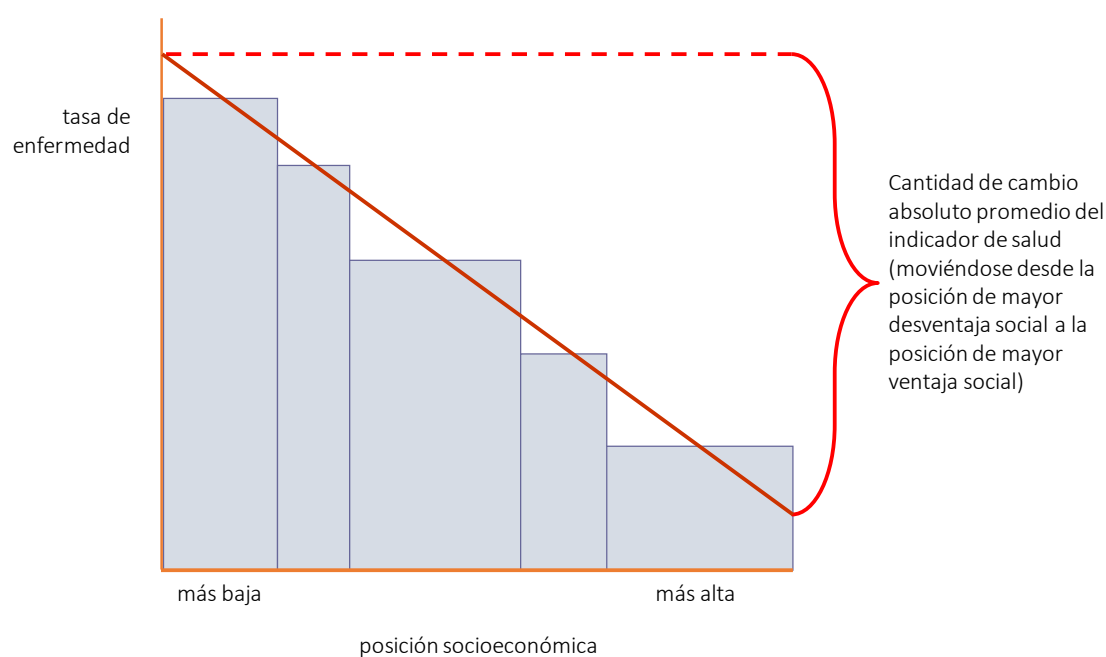
Departamento de Evidencia e Inteligencia para la Acción en Salud

Organización Panamericana de la Salud, Washington DC.

2020

A diferencia de la métrica resumen de brecha absoluta que solo tiene en cuenta dos y solo dos grupos de posición social a comparar por medio de una diferencia aritmética, según se ha presentado en el capítulo previo, la métrica resumen de gradiente absoluto es una medida compleja que considera la información de *todos* los grupos de posición social así como su *tamaño* relativo, con lo cual satisface todos los atributos de una buena métrica de desigualdad social en salud. La métrica de gradiente absoluto por excelencia es el Índice de Desigualdad de la Pendiente (IDP), conocido también como Índice Angular de Desigualdad.

El IDP mide el gradiente de salud que reproduce el gradiente social definido mediante el uso de variables con ordenamiento natural (ingreso, años promedio de educación, coberturas de acueducto, etcétera) y representa el cambio absoluto entre los valores del indicador de salud, predichos por un modelo estadístico, al pasar del extremo de posición social más baja al extremo de posición social más alta, tomando en cuenta toda la experiencia poblacional y las correspondientes tallas poblacionales de cada unidad de análisis. El IDP se construye a partir de dos variables: una variable *independiente*, que hace referencia a la posición social relativa (llamada también *ridit*) que ocupan las unidades de análisis previamente ordenadas según una variable de estratificación social (esto es, el gradiente o jerarquía social) y una variable *dependiente*, que hace referencia al indicador de salud. En este modelo estadístico de regresión de la variable dependiente sobre la variable independiente, el IDP queda definido por la pendiente o grado de inclinación de la curva que resume la relación entre ambas variables, es decir el indicador de salud y la posición social relativa. De esta manera, el IDP expresa el efecto que sobre la salud tiene el desplazarse desde la posición de mayor desventaja social a la posición de mayor ventaja social (esto es, desplazarse de izquierda a derecha en el eje horizontal). En términos generales, el IDP expresa el principio básico del análisis de desigualdades sociales en salud, cual es cuantificar la desigualdad en la distribución de la salud a lo largo de la jerarquía poblacional definida por la posición social relativa.



Fuente: Organización Panamericana de la Salud. curso auto instruccional: Midiendo desigualdades en salud. Washington DC: Escuela de Salud Pública de la Universidad de Michigan; OPS/OMS, 2011.

La técnica estadística de regresión lineal utilizada para calcular el IDP a partir de datos que representan unidades territoriales (como países, provincias, municipios, etcétera) y no individuos debe capturar el efecto que, sobre la pendiente de regresión, tienen dos fenómenos inherentes al nivel ecológico-social (es decir, nivel ecosocial): la presencia de varianza no constante o *heterocedasticidad*, debida al diferente tamaño de cada unidad de análisis y la falta de linealidad o asintoticidad de la relación entre la salud y la posición social, especialmente observada con variables sociales asociadas a la riqueza o ingreso, que refleja la ley de rendimientos decrecientes (cada unidad de ganancia en la posición social se asocia con cada vez más pequeñas ganancias en salud). El control de la heterocedasticidad se consigue mediante una regresión lineal por mínimos cuadrados ponderados, también llamada *regresión de Maddala*. El control de la asintoticidad se consigue por transformación logarítmica-exponencial de los datos.

El **Gradiente absoluto** es una métrica compleja de la desigualdad en salud a lo largo de la **jerarquía social** definida por el **estratificador de equidad**, usualmente obtenida con técnicas de **regresión estadística**. La medida-resumen típica de **gradiente absoluto** de desigualdad es el **índice de desigualdad de la pendiente** o **índice angular de desigualdad (IDP)**, que refleja la **magnitud** total de la desigualdad en salud asociada a la **desigualdad social** observada, expresada en las mismas **unidades de medida** del **indicador de salud**.



Lecturas recomendadas:

- ⇒ Organización Panamericana de la Salud. Manual para el monitoreo de las desigualdades en salud, con especial énfasis en países de ingresos medianos y bajos. Washington DC: OPS/OMS, 2016
- ⇒ Organización Mundial de la Salud. Monitoreo nacional de desigualdades en salud: manual *paso-a-paso*. Ginebra: OMS, 2017.

A continuación se ilustra *paso-a-paso* el procedimiento para el cálculo del IDP y su representación gráfica en Microsoft Excel, a partir de un ejemplo conductor con la razón de mortalidad materna (r_{mm}) como el indicador de salud y el producto doméstico bruto per cápita ($pdbpc$) como el estratificador de equidad en 32 países de las Américas para el año 2000.

Preparación de datos

Para empezar, es necesario preparar una hoja de cálculo como MS Excel con un panel de datos que contenga cuatro columnas dispuestas como se muestra a continuación:

La primera columna indica las clases o **unidades de análisis**; pueden ser unidades geográficas como países, departamentos, municipios o distritos u hogares o personas.

En este caso tenemos 32 países de la Región de las Américas (ordenados alfabéticamente).

País (n=32)	pobnv	pdbpc	rmm
Argentina	691.188	9.926	63
Bahamas	5.233	26.342	44
Barbados	3.503	20.116	42
Belice	7.120	6.646	110
Bolivia	254.297	3.381	330
Brasil	3.768.459	7.925	85
Canadá	329.194	32.827	7
Chile	249.633	10.175	29
Colombia	900.079	6.320	130
Costa Rica	80.534	8.354	44
Cuba	148.333	6.249	63
Ecuador	315.526	5.214	120
El Salvador	154.577	5.514	80
Estados Unidos de América	3.788.929	39.506	13
Grenada	2.201	9.325	29
Guatemala	395.534	4.496	160
Guyana	16.121	3.375	240
Haití	267.800	1.282	510
Honduras	193.684	3.054	150
Jamaica	56.282	7.371	88
México	2.523.858	11.573	67
Nicaragua	139.377	2.193	140
Panamá	73.566	7.508	79
Paraguay	147.737	3.670	120
Perú	618.816	5.410	160
República Dominicana	208.325	6.212	120
San Vicente & las Granadinas	2.182	5.791	75
Santa Lucía	3.073	9.419	44
Suriname	11.185	5.747	120
Trinidad & Tobago	18.417	14.369	59
Uruguay	53.025	9.191	35
Venezuela	575.915	9.169	91

La segunda columna indica el tamaño de las unidades de análisis; corresponde a la **población base** de cada una.

La población base corresponde al denominador sobre el que está calculado el indicador de salud cuya desigualdad es de interés medir.

En este caso tenemos la población de nacidos vivos de cada país ($pobnv$).

La tercera columna indica el valor del **estratificador de equidad** o variable social correspondiente a cada unidad de análisis.

En este caso tenemos el producto doméstico bruto per cápita de cada país ($pdbpc$).

La cuarta columna indica el valor de la variable de interés o **indicador de salud**, para cada unidad de análisis.

En este caso tenemos la razón de mortalidad materna expresada por 100.000 nacidos vivos, de cada país (r_{mm}).

acrónimo	descripción	fuentes
pobnv	número de nacidos vivos	estimados internamente consistentes del Grupo Interagencial <i>Child Mortality Estimation (CME Group)</i> . New York: UNICEF, 2013.
pdbpc	producto doméstico bruto per cápita, en \$ internacionales constantes al 2005	estimados comprensivos del Instituto de Métricas y Evaluación en Salud (IHME). [http://www.pophealthmetrics.com/imedia/1668401071660847/supp3.xlsx]
rmm	razón de mortalidad materna por 100.000 nacidos vivos	estimados del Grupo Interagencial UN. UN Trends in Maternal Mortality 1990-2013 Report. Geneva: WHO, 2014.



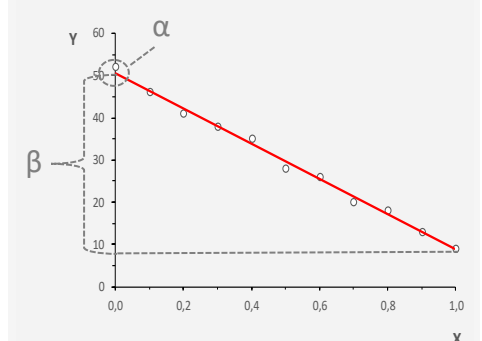
Nota de interés especial

El análisis de regresión es una poderosa técnica de modelamiento estadístico, muy usada para establecer las relaciones entre una variable dependiente y una o más variables independientes, a partir de la exploración del fenómeno de *covariación*: el cambio en una variable genera un cambio cuantificable en otra variable —en el mismo sentido o en sentido opuesto. La regresión, en general, tiene *intencionalidad predictiva*: de hecho, la variable dependiente corresponde a la llamada variable de respuesta o efecto y la variable independiente corresponde a la llamada variable predictora o explicativa o regresora. En el análisis exploratorio de desigualdades sociales en salud, la regresión puede ser de gran utilidad práctica para identificar la magnitud que corresponde a una variable de salud en un individuo o territorio cuando se sabe la posición social relativa de ese individuo o territorio en la jerarquía poblacional.

La forma más común de análisis de regresión es la *regresión lineal*, en donde la relación entre las variables dependiente e independiente queda definida por la llamada ecuación de la recta:

$$Y = \alpha + \beta \cdot X$$

En esta expresión simple, la ecuación de la recta tiene dos variables: la variable dependiente (Y) y la variable independiente (X) —y dos parámetros: el intercepto (α) y la pendiente (β). La constante alfa (intercepto) expresa el valor que asume la variable dependiente (Y) cuando la variable independiente (X) vale cero y la constante beta (pendiente) expresa cuánto cambia la variable dependiente (Y) por cada unidad de cambio en la variable independiente (X). Estos dos parámetros (o coeficientes) se obtienen por análisis de regresión, mediante una estimación por mínimos cuadrados ordinarios. Estos conceptos se ilustran en la siguiente representación gráfica:



Desarrollo paso-a-paso del ejemplo conductor

1 Ordene el panel de datos según el **estratificador de equidad**, cuidando que el ordenamiento vaya desde la posición de mayor desventaja social a la posición de mayor ventaja social. Seleccione el panel de datos completo (incluyendo los encabezados) y vaya a la barra de opciones: haga clic sobre la opción **Ordenar y filtrar** y seleccione **Orden personalizado**:

Pais (n=32)	pobrv	pobpc	rmm
Argentina	691.188	9.926	63
Bahamas	5.233	26.342	44
Barbados	3.503	20.116	42
Belice	7.120	6.646	110
Bolivia	254.297	3.381	330
Brasil	3.748.459	7.925	85
Canadá	329.194	32.827	7
Chile	249.633	10.175	29
Colombia	900.079	6.320	130
Costa Rica	80.534	8.354	44
Cuba	148.333	6.249	63
Ecuador	315.526	5.214	120
El Salvador	154.577	5.514	80
Estados Unidos de América	3.788.929	39.506	13
Grenada	2.201	9.325	29
Guatemala	395.534	4.496	160
Guyana	16.121	3.375	240
Haiti	267.800	1.282	510
Honduras	193.684	3.054	150
Jamaica	56.282	7.371	88
México	2.523.858	11.573	67
Nicaragua	139.377	2.193	140
Panamá	73.566	7.508	79
Paraguay	147.737	3.670	120
Perú	618.816	5.410	160
República Dominicana	208.325	6.212	120
San Vicente & las Granadinas	2.182	5.791	75
Santa Lucía	3.073	9.419	44
Suriname	11.185	5.747	120
Trinidad & Tobago	18.417	14.369	59
Uruguay	53.025	9.191	35
Venezuela	575.915	9.169	91

Aparecerá la ventana emergente que permitirá definir el ordenamiento. Primero asegúrese que la opción **Mis datos tienen encabezados** esté activada. Indique la variable de estratificación de equidad para hacer el ordenamiento y luego seleccione el criterio de ordenación; para esto último, tenga clara la dirección del estratificador social: en el caso de indicadores con polaridad positiva, como el ingreso, se ordena de menor a mayor, pues se asume que la unidad de análisis con *menor* ingreso ocupa una posición social de *mayor* desventaja que aquella que tiene mayor ingreso; en el caso de indicadores con polaridad negativa, como el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), el ordenamiento será de mayor a menor, pues cuanto mayor es el NBI más baja es la posición social.

Para el ejemplo conductor, como el estratificador de equidad es el producto doméstico bruto per cápita, cuya polaridad es positiva, el ordenamiento será de menor a mayor.

Luego, haga clic en **Aceptar**.



Nota de interés especial

El MS Excel, como muchos programas computarizados, aplica el principio de redundancia, esto es: existe más de un procedimiento para completar una tarea.

En este caso, para ordenar el panel de datos, también podría seguir los siguientes pasos:

1. seleccione el panel de datos;
2. haga clic derecho;
3. seleccione la opción **ordenar**; y,
4. seleccione la opción **orden personalizado**.



Lecturas recomendadas:

⇒ Mújica OJ, Moreno CM. De la retórica a la acción: medir desigualdades en salud para “no dejar a nadie atrás”. *Rev Panam Salud Publica*. 2019;43:e12. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2019.12>

Ahora el panel de datos debería quedar ordenado de la siguiente manera:

País (n=32)	pobnv	pdbpc	rmm
Haíti	267.800	1.282	510
Nicaragua	139.377	2.193	140
Honduras	193.684	3.054	150
Guyana	16.121	3.375	240
Bolivia	254.297	3.381	330
Paraguay	147.737	3.670	120
Guatemala	395.534	4.496	160
Ecuador	315.526	5.214	120
Perú	618.816	5.410	160
El Salvador	154.577	5.514	80
Suriname	11.185	5.747	120
San Vicente & las Granadinas	2.182	5.791	75
República Dominicana	208.325	6.212	120
Cuba	148.333	6.249	63
Colombia	900.079	6.320	130
Belice	7.120	6.646	110
Jamaica	56.282	7.371	88
Panamá	73.566	7.508	79
Brasil	3.768.459	7.925	85
Costa Rica	80.534	8.354	44
Venezuela	575.915	9.169	91
Uruguay	53.025	9.191	35
Grenada	2.201	9.325	29
Santa Lucía	3.073	9.419	44
Argentina	691.188	9.926	63
Chile	249.633	10.175	29
México	2.523.858	11.573	67
Trinidad & Tobago	18.417	14.369	59
Barbados	3.503	20.116	42
Bahamas	5.233	26.342	44
Canadá	329.194	32.827	7
Estados Unidos de América	3.788.929	39.506	13

Unidad de análisis con menor producto doméstico bruto per cápita (posición social más baja).

Unidad de análisis con mayor producto doméstico bruto per cápita (posición social más alta).

2 Cree la distribución de pesos poblacionales. El IDP se obtiene por regresión de la variable de salud sobre la posición social relativa. La posición social relativa o *ridit* se construye a partir de la frecuencia relativa acumulada de la población ordenada por un estratificador de equidad. Para construir las frecuencias relativas acumuladas de la población hay que crear, primero, la distribución de pesos poblacionales, es decir las frecuencias relativas simples de la población.

Para calcular la estructura o matriz de pesos poblacionales, cree una columna (w_{pop}) en la cual divida la población de cada unidad de análisis entre el total de la población.

País (n=32)	pobnv	pdbpc	rmm	wpop
Haíti	267.800	1.282	510	0,009
Nicaragua	139.377	2.193	140	0,012
Honduras	193.684	3.054	150	0,001
Guyana	16.121	3.375	240	0,016
Bolivia	254.297	3.381	330	0,009
Paraguay	147.737	3.670	120	0,025
Guatemala	395.534	4.496	160	0,020
Ecuador	315.526	5.214	120	0,039
Perú	618.816	5.410	160	0,010
El Salvador	154.577	5.514	80	0,001
Suriname	11.185	5.747	120	0,000
San Vicente & las Granadinas	2.182	5.791	75	0,013
República Dominicana	208.325	6.212	120	0,009
Cuba	148.333	6.249	63	0,056
Colombia	900.079	6.320	130	0,000
Belice	7.120	6.646	110	0,004
Jamaica	56.282	7.371	88	0,005
Panamá	73.566	7.508	79	0,235
Brasil	3.768.459	7.925	85	0,005
Costa Rica	80.534	8.354	44	0,036
Venezuela	575.915	9.169	91	0,003
Uruguay	53.025	9.191	35	0,000
Grenada	2.201	9.325	29	0,000
Santa Lucía	3.073	9.419	44	0,000
Argentina	691.188	9.926	63	0,043
Chile	249.633	10.175	29	0,016
México	2.523.858	11.573	67	0,158
Trinidad & Tobago	18.417	14.369	59	0,001
Barbados	3.503	20.116	42	0,000
Bahamas	5.233	26.342	44	0,000
Canadá	329.194	32.827	7	0,021
Estados Unidos de América	3.788.929	39.506	13	0,237
Total	16.003.703			1

Recuerde usar la tecla **F4** para anclar el denominador.

La suma de los pesos poblacionales debe ser uno (1).



Nota de interés especial

Una buena métrica de desigualdad debe reunir los siguientes cuatro atributos fundamentales en su construcción:

1. reflejar las desigualdades en salud; esto es, incluir un indicador de salud para explorar la desigualdad en la distribución de la salud,
2. reflejar la dimensión socioeconómica de las desigualdades en salud; esto es, incluir un indicador de estratificación social que exponga la jerarquía poblacional,
3. reflejar la experiencia de la población en su conjunto; esto es, tener en cuenta todas las unidades de análisis en la estimación de la magnitud de la desigualdad, y
4. ser sensible a los cambios en la distribución de la población a lo largo de la jerarquía socioeconómica; esto es, tener en cuenta el tamaño o talla poblacional de cada unidad de análisis.

El IDP cumple con estos cuatro atributos; por lo tanto, se constituye en una buena métrica de desigualdad absoluta.



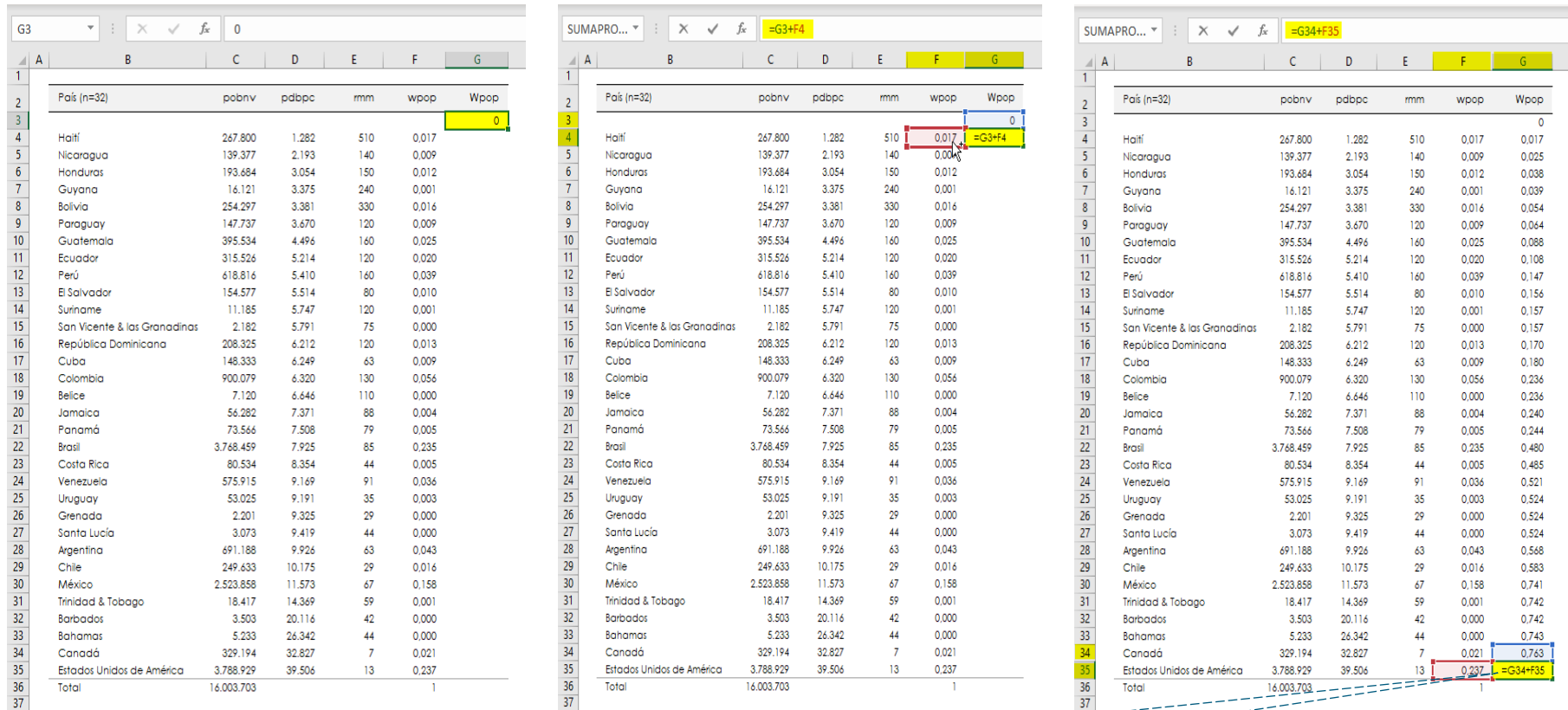
Lecturas recomendadas:

- ⇒ Braveman P. Monitoring equity in health: a policy-oriented approach in low- and middle income countries. Ginebra: OMS, 1998.
- ⇒ Mújica OJ. Cuatro cuestiones axiológicas de la epidemiología social para el monitoreo de la desigualdad en salud. *Rev Panam Salud Publica* 2015;38(6):433-441.

3 Construya la distribución acumulada de población.

Ahora, es necesario acumular las frecuencias relativas simples poblacionales para crear una estructura o matriz de frecuencias relativas acumuladas.

Cree una columna (W_{pop}) e inserte una fila antes de la primera unidad de análisis. En la primera celda de la nueva columna inserte un cero (0), a partir del cual empezará a acumular las frecuencias relativas simples, sumando su valor a la frecuencia relativa simple de la primera unidad de análisis. Este procedimiento se repite para ir acumulando las subsiguientes unidades de análisis.

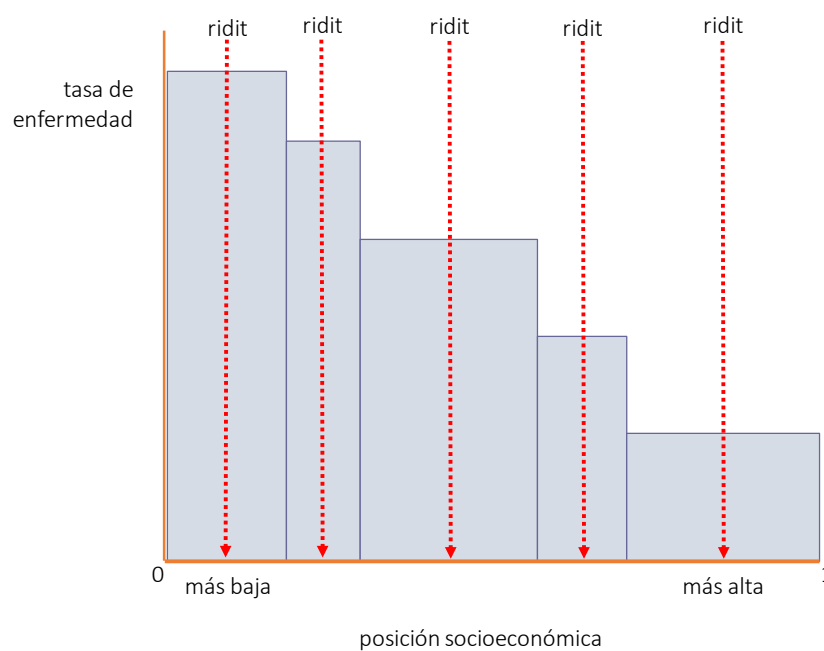


País (n=32)	pobnv	pdppc	rmm	wpop	Wpop
Haití	267.800	1.282	510	0.017	0
Nicaragua	139.377	2.193	140	0.009	0.017
Honduras	193.684	3.054	150	0.012	0.029
Guyana	16.121	3.375	240	0.001	0.030
Bolivia	254.297	3.381	330	0.016	0.046
Paraguay	147.737	3.670	120	0.009	0.055
Guatemala	395.534	4.496	160	0.025	0.080
Ecuador	315.526	5.214	120	0.020	0.100
Perú	618.816	5.410	160	0.039	0.139
El Salvador	154.577	5.514	80	0.010	0.149
Suriname	11.185	5.747	120	0.001	0.150
San Vicente & las Granadinas	2.182	5.791	75	0.000	0.150
República Dominicana	208.325	6.212	120	0.013	0.163
Cuba	148.333	6.249	63	0.009	0.172
Colombia	900.079	6.320	130	0.056	0.228
Belize	7.120	6.646	110	0.000	0.228
Jamaica	56.282	7.371	88	0.004	0.232
Panamá	73.566	7.508	79	0.005	0.237
Brasil	3.768.459	7.925	85	0.235	0.472
Costa Rica	80.534	8.354	44	0.005	0.477
Venezuela	575.915	9.169	91	0.036	0.513
Uruguay	53.025	9.191	35	0.003	0.516
Grenada	2.201	9.325	29	0.000	0.516
Santa Lucía	3.073	9.419	44	0.000	0.516
Argentina	691.188	9.926	63	0.043	0.559
Chile	249.633	10.175	29	0.016	0.575
México	2.523.858	11.573	67	0.158	0.733
Trinidad & Tobago	18.417	14.369	59	0.001	0.734
Barbados	3.503	20.116	42	0.000	0.734
Bahamas	5.233	26.342	44	0.000	0.734
Canadá	329.194	32.827	7	0.021	0.755
Estados Unidos de América	3.788.929	39.506	13	0.237	1
Total	16.003.703			1	

Esta última columna contiene los datos necesarios para averiguar la posición relativa (*ridit*) que ocupa cada unidad de análisis a lo largo de la jerarquía social.

4 Calcule el *ridit* para cada unidad de análisis.

El *ridit* de una unidad de análisis corresponde a la mitad de la suma entre su frecuencia relativa acumulada y la de la unidad inmediatamente previa en la distribución de datos ordenada según la variable social. En una representación gráfica de este gradiente social que tome en cuenta el tamaño poblacional de cada unidad de análisis (ilustrada por el ancho de cada barra), el *ridit* de cada unidad de análisis corresponde al punto medio que la barra que la representa, como se muestra en el histograma siguiente:



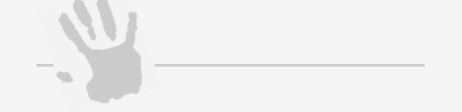
El valor *ridit*, así definido, representa la *posición social* de cada unidad de análisis en el gradiente social expresado en una escala relativa que va de cero (la posición en mayor desventaja social) a uno (la posición en mayor ventaja social). Es importante observar que el valor numérico del *ridit* (siempre mayor que cero y siempre menor que uno) no solamente depende del orden de las unidades de análisis según el estratificador social sino también del tamaño de cada unidad de análisis.

Nota de interés especial

En esta *Guía* se usa el término '*ridit*' para designar a la variable independiente —que identifica la *posición social relativa* de cada unidad de análisis— sobre la cual se regresiona la variable salud. Para cada unidad de análisis, el *ridit* representa un puntaje que corresponde al punto medio de su rango en la distribución acumulada de la población; como tal, dicho puntaje es *relativo* a una escala que va de 0 (posición social más baja) a 1 (posición social más alta). En esencia, el *ridit* es una transformación de datos ordinales a una escala de probabilidad. En sí mismo, el término '*ridit*' es un acrónimo o morfema que significa, por sus siglas en inglés, "transformación integral relativa a una distribución identificada" (*relative to an identified distribution integral transformation*). Por extensión, existe un método estadístico relacionado llamado *análisis ridit*, muy popular en la econometría de preferencias.

Cree una columna ($ridit$). En la celda que corresponde a la primera unidad de análisis, ubique la suma de las frecuencias relativas acumuladas de las dos primeras filas de la matriz de frecuencias relativas acumuladas de la población (w_{pop}), empezando por el cero —ubicado en la fila previa— y divida este valor entre dos (2). Replique la fórmula para todas las unidades de análisis.

Pais (n=32)	pobnv	pdbpo	rmm	wpop	wpop	ridit
Haití	267.800	1.282	510	0,017	0	0,017
Nicaragua	139.377	2.193	140	0,009	0,025	0,021
Honduras	193.684	3.054	150	0,012	0,038	0,031
Guyana	16.121	3.375	240	0,001	0,039	0,038
Bolivia	254.297	3.381	330	0,016	0,054	0,046
Paraguay	147.737	3.670	120	0,009	0,064	0,059
Guatemala	395.534	4.496	160	0,025	0,088	0,076
Ecuador	315.526	5.214	120	0,020	0,108	0,098
Perú	618.816	5.410	160	0,039	0,147	0,127
El Salvador	154.577	5.514	80	0,010	0,156	0,152
Suriname	11.185	5.747	120	0,001	0,157	0,157
San Vicente & las Granadinas	2.182	5.791	75	0,000	0,157	0,157
República Dominicana	208.325	6.212	120	0,013	0,170	0,164
Cuba	148.333	6.249	63	0,009	0,180	0,175
Colombia	900.079	6.320	130	0,056	0,236	0,208
Bélice	7.120	6.646	110	0,000	0,236	0,236
Jamaica	56.282	7.371	88	0,004	0,240	0,238
Panamá	73.566	7.508	79	0,005	0,244	0,242
Brasil	3.768.459	7.925	85	0,235	0,480	0,362
Costa Rica	80.534	8.354	44	0,005	0,485	0,482
Venezuela	575.915	9.169	91	0,036	0,521	0,503
Uruguay	53.025	9.191	35	0,003	0,524	0,523
Grenada	2.201	9.325	29	0,000	0,524	0,524
Santa Lucía	3.073	9.419	44	0,000	0,524	0,524
Argentina	691.188	9.926	63	0,043	0,568	0,546
Chile	249.633	10.175	29	0,016	0,583	0,575
México	2.523.858	11.573	67	0,158	0,741	0,662
Trinidad & Tobago	18.417	14.369	59	0,001	0,742	0,742
Barbados	3.503	20.116	42	0,000	0,742	0,742
Bahamas	5.233	26.342	44	0,000	0,743	0,743
Canadá	329.194	32.827	7	0,021	0,763	0,753
Estados Unidos de América	3.788.929	39.506	13	0,237	1,000	0,882
Total	16.003.703			1		



Nota de interés especial

Al ubicar el puntero del *ratón* en la esquina inferior derecha del marco de selección, el cursor se transforma en una cruz negra: en este momento, un doble clic replica la fórmula inmediatamente y completa la tabla.

Alternativamente puede arrastrar la fórmula hacia las siguientes celdas de la tabla y también será replicada.

5 Prepare sus datos para la regresión de Maddala: estime el primer regresor. El primer regresor o primera variable independiente para la regresión de Maddala es el llamado factor ponderador de Maddala (w), que corresponde a la raíz cuadrada de la población de cada unidad de análisis.

Cree una columna (w) y compute la raíz cuadrada de la población para cada unidad de análisis utilizando la función *Raiz* y replique la fórmula para el resto de unidades.

Pais (n=32)	pobnv	pdbpo	rmm	wpop	wpop	ridit	w
Haití	267.800	1.282	510	0,017	0,017	0,008	517,5
Nicaragua	139.377	2.193	140	0,009	0,025	0,021	373,3
Honduras	193.684	3.054	150	0,012	0,038	0,031	440,1
Guyana	16.121	3.375	240	0,001	0,039	0,038	127,0
Bolivia	254.297	3.381	330	0,016	0,054	0,046	504,3
Paraguay	147.737	3.670	120	0,009	0,064	0,059	384,4
Guatemala	395.534	4.496	160	0,025	0,088	0,076	628,9
Ecuador	315.526	5.214	120	0,020	0,108	0,098	561,7
Perú	618.816	5.410	160	0,039	0,147	0,127	786,6
El Salvador	154.577	5.514	80	0,010	0,156	0,152	393,2
Suriname	11.185	5.747	120	0,001	0,157	0,157	105,8
San Vicente & las Granadinas	2.182	5.791	75	0,000	0,157	0,157	46,7
República Dominicana	208.325	6.212	120	0,013	0,170	0,164	456,4
Cuba	148.333	6.249	63	0,009	0,180	0,175	385,1
Colombia	900.079	6.320	130	0,056	0,236	0,208	948,7
Bélice	7.120	6.646	110	0,000	0,236	0,236	84,4
Jamaica	56.282	7.371	88	0,004	0,240	0,238	237,2
Panamá	73.566	7.508	79	0,005	0,244	0,242	271,2
Brasil	3.768.459	7.925	85	0,235	0,480	0,362	1941,3
Costa Rica	80.534	8.354	44	0,005	0,485	0,482	283,8
Venezuela	575.915	9.169	91	0,036	0,521	0,503	758,9
Uruguay	53.025	9.191	35	0,003	0,524	0,523	230,3
Grenada	2.201	9.325	29	0,000	0,524	0,524	46,3
Santa Lucía	3.073	9.419	44	0,000	0,524	0,524	55,4
Argentina	691.188	9.926	63	0,043	0,568	0,546	831,4
Chile	249.633	10.175	29	0,016	0,583	0,575	499,6
México	2.523.858	11.573	67	0,158	0,741	0,662	1588,7
Trinidad & Tobago	18.417	14.369	59	0,001	0,742	0,742	135,7
Barbados	3.503	20.116	42	0,000	0,742	0,742	59,2
Bahamas	5.233	26.342	44	0,000	0,743	0,743	72,3
Canadá	329.194	32.827	7	0,021	0,763	0,753	573,8
Estados Unidos de América	3.788.929	39.506	13	0,237	1,000	0,882	3788,9
Total	16.003.703			1			

6 Prepare sus datos para la regresión de Maddala: estime el segundo regresor. El segundo regresor o segunda (y última) variable independiente para la regresión de Maddala es la posición social relativa *ponderada*, que corresponde al $ridit$ multiplicado por el ponderador de Maddala.

Cree una columna (wx) donde multiplique el valor de la raíz cuadrada de la población (w) por el valor del ($ridit$) para cada unidad de análisis y replique la fórmula para el resto de unidades.

País (n=32)	pobnv	pdbpc	rmm	wpop	Wpop	ridit	W	WX
Haití	267.800	1.282	510	0,017	0,017	0,008	517,5	=I4*H4
Nicaragua	139.377	2.193	140	0,009	0,025	0,021	373,3	
Honduras	193.684	3.054	150	0,012	0,038	0,031	440,1	
Guyana	16.121	3.375	240	0,001	0,039	0,038	127,0	
Bolivia	254.237	3.381	330	0,016	0,054	0,046	504,3	
Paraguay	147.737	3.670	120	0,009	0,064	0,059	384,4	
Guatemala	395.534	4.496	160	0,025	0,088	0,076	628,9	
Ecuador	315.526	5.214	120	0,020	0,108	0,098	561,7	
Perú	618.816	5.410	160	0,039	0,147	0,127	786,6	
El Salvador	154.577	5.514	80	0,010	0,156	0,152	393,2	
Suriname	11.185	5.747	120	0,001	0,157	0,157	105,8	
San Vicente & las Granadinas	2.182	5.791	75	0,000	0,157	0,157	46,7	
República Dominicana	208.325	6.212	120	0,013	0,170	0,164	456,4	
Cuba	148.333	6.249	63	0,009	0,180	0,175	385,1	
Colombia	900.079	6.320	130	0,056	0,236	0,208	948,7	
Belize	7.120	6.646	110	0,000	0,236	0,236	84,4	
Jamaica	56.282	7.371	88	0,004	0,240	0,238	237,2	
Panamá	73.566	7.508	79	0,005	0,244	0,242	271,2	
Brasil	3.768.459	7.925	85	0,235	0,480	0,362	1941,3	
Costa Rica	80.534	8.354	44	0,005	0,485	0,482	283,8	
Venezuela	575.915	9.169	91	0,036	0,521	0,503	758,9	
Uruguay	53.025	9.191	35	0,003	0,524	0,523	230,3	
Grenada	2.201	9.325	29	0,000	0,524	0,524	46,9	
Santa Lucía	3.073	9.419	44	0,000	0,524	0,524	55,4	
Argentina	691.188	9.326	63	0,043	0,568	0,546	631,4	
Chile	249.633	10.175	29	0,016	0,583	0,575	499,6	
México	2.523.858	11.573	67	0,158	0,741	0,662	1588,7	
Trinidad & Tobago	18.417	14.369	59	0,001	0,742	0,742	135,7	
Barbados	3.503	20.116	42	0,000	0,742	0,742	59,2	
Bahamas	5.233	26.342	44	0,000	0,743	0,743	72,3	
Canadá	329.194	32.827	7	0,021	0,763	0,753	573,8	
Estados Unidos de América	3.788.929	39.506	13	0,237	1,000	0,882	1946,5	
Total	16.003.703			1				

País (n=32)	pobnv	pdbpc	rmm	wpop	Wpop	ridit	W	WX	WY
Haití	267.800	1.282	510	0,017	0,017	0,008	517,5	4,3	
Nicaragua	139.377	2.193	140	0,009	0,025	0,021	373,3	7,9	
Honduras	193.684	3.054	150	0,012	0,038	0,031	440,1	13,9	
Guyana	16.121	3.375	240	0,001	0,039	0,038	127,0	4,8	
Bolivia	254.237	3.381	330	0,016	0,054	0,046	504,3	23,4	
Paraguay	147.737	3.670	120	0,009	0,064	0,059	384,4	22,7	
Guatemala	395.534	4.496	160	0,025	0,088	0,076	628,9	47,8	
Ecuador	315.526	5.214	120	0,020	0,108	0,098	561,7	55,2	
Perú	618.816	5.410	160	0,039	0,147	0,127	786,6	100,2	
El Salvador	154.577	5.514	80	0,010	0,156	0,152	393,2	59,6	
Suriname	11.185	5.747	120	0,001	0,157	0,157	105,8	16,6	
San Vicente & las Granadinas	2.182	5.791	75	0,000	0,157	0,157	46,7	7,3	
República Dominicana	208.325	6.212	120	0,013	0,170	0,164	456,4	74,8	
Cuba	148.333	6.249	63	0,009	0,180	0,175	385,1	67,4	
Colombia	900.079	6.320	130	0,056	0,236	0,208	948,7	197,0	
Belize	7.120	6.646	110	0,000	0,236	0,236	84,4	19,9	
Jamaica	56.282	7.371	88	0,004	0,240	0,238	237,2	56,5	
Panamá	73.566	7.508	79	0,005	0,244	0,242	271,2	65,7	
Brasil	3.768.459	7.925	85	0,235	0,480	0,362	1941,3	702,9	
Costa Rica	80.534	8.354	44	0,005	0,485	0,482	283,8	136,9	
Venezuela	575.915	9.169	91	0,036	0,521	0,503	758,9	381,6	
Uruguay	53.025	9.191	35	0,003	0,524	0,523	230,3	120,3	
Grenada	2.201	9.325	29	0,000	0,524	0,524	46,9	24,6	
Santa Lucía	3.073	9.419	44	0,000	0,524	0,524	55,4	29,1	
Argentina	691.188	9.326	63	0,043	0,568	0,546	631,4	454,0	
Chile	249.633	10.175	29	0,016	0,583	0,575	499,6	287,5	
México	2.523.858	11.573	67	0,158	0,741	0,662	1588,7	1051,9	
Trinidad & Tobago	18.417	14.369	59	0,001	0,742	0,742	135,7	100,6	
Barbados	3.503	20.116	42	0,000	0,742	0,742	59,2	43,9	
Bahamas	5.233	26.342	44	0,000	0,743	0,743	72,3	53,7	
Canadá	329.194	32.827	7	0,021	0,763	0,753	573,8	432,0	
Estados Unidos de América	3.788.929	39.506	13	0,237	1,000	0,882	1946,5	1716,1	=I35*E35
Total	16.003.703			1					

7 Prepare sus datos para la regresión de Maddala: pondere la variable dependiente. En la regresión de Maddala la variable dependiente también se pondera: corresponde a la variable de salud multiplicada por el ponderador de Maddala.

Cree una columna (WY) donde multiplique el valor de la raíz cuadrada de la población (W) por el valor del indicador de salud para la primera unidad de análisis y replique la fórmula para el resto de unidades.

País (n=32)	pobnv	pdbpc	rmm	wpop	Wpop	ridit	W	WX	WY
Haití	267.800	1.282	510	0,017	0,017	0,008	517,5	4,3	=I4*E4
Nicaragua	139.377	2.193	140	0,009	0,025	0,021	373,3	7,9	
Honduras	193.684	3.054	150	0,012	0,038	0,031	440,1	13,9	
Guyana	16.121	3.375	240	0,001	0,039	0,038	127,0	4,8	
Bolivia	254.237	3.381	330	0,016	0,054	0,046	504,3	23,4	
Paraguay	147.737	3.670	120	0,009	0,064	0,059	384,4	22,7	
Guatemala	395.534	4.496	160	0,025	0,088	0,076	628,9	47,8	
Ecuador	315.526	5.214	120	0,020	0,108	0,098	561,7	55,2	
Perú	618.816	5.410	160	0,039	0,147	0,127	786,6	100,2	
El Salvador	154.577	5.514	80	0,010	0,156	0,152	393,2	59,6	
Suriname	11.185	5.747	120	0,001	0,157	0,157	105,8	16,6	
San Vicente & las Granadinas	2.182	5.791	75	0,000	0,157	0,157	46,7	7,3	
República Dominicana	208.325	6.212	120	0,013	0,170	0,164	456,4	74,8	
Cuba	148.333	6.249	63	0,009	0,180	0,175	385,1	67,4	
Colombia	900.079	6.320	130	0,056	0,236	0,208	948,7	197,0	
Belize	7.120	6.646	110	0,000	0,236	0,236	84,4	19,9	
Jamaica	56.282	7.371	88	0,004	0,240	0,238	237,2	56,5	
Panamá	73.566	7.508	79	0,005	0,244	0,242	271,2	65,7	
Brasil	3.768.459	7.925	85	0,235	0,480	0,362	1941,3	702,9	
Costa Rica	80.534	8.354	44	0,005	0,485	0,482	283,8	136,9	
Venezuela	575.915	9.169	91	0,036	0,521	0,503	758,9	381,6	
Uruguay	53.025	9.191	35	0,003	0,524	0,523	230,3	120,3	
Grenada	2.201	9.325	29	0,000	0,524	0,524	46,9	24,6	
Santa Lucía	3.073	9.419	44	0,000	0,524	0,524	55,4	29,1	
Argentina	691.188	9.326	63	0,043	0,568	0,546	631,4	454,0	
Chile	249.633	10.175	29	0,016	0,583	0,575	499,6	287,5	
México	2.523.858	11.573	67	0,158	0,741	0,662	1588,7	1051,9	
Trinidad & Tobago	18.417	14.369	59	0,001	0,742	0,742	135,7	100,6	
Barbados	3.503	20.116	42	0,000	0,742	0,742	59,2	43,9	
Bahamas	5.233	26.342	44	0,000	0,743	0,743	72,3	53,7	
Canadá	329.194	32.827	7	0,021	0,763	0,753	573,8	432,0	
Estados Unidos de América	3.788.929	39.506	13	0,237	1,000	0,882	1946,5	1716,1	=I35*E35
Total	16.003.703			1					

País (n=32)	pobnv	pdbpc	rmm	wpop	Wpop	ridit	W	WX	WY
Haití	267.800	1.282	510	0,017	0,017	0,008	517,5	4,3	263321,9
Nicaragua	139.377	2.193	140	0,009	0,025	0,021	373,3	7,9	52266,5
Honduras	193.684	3.054	150	0,012	0,038	0,031	440,1	13,9	66014,3
Guyana	16.121	3.375	240	0,001	0,039	0,038	127,0	4,8	30472,4
Bolivia	254.237	3.381	330	0,016	0,054	0,046	504,3	23,4	166412,0
Paraguay	147.737	3.670	120	0,009	0,064	0,059	384,4	22,7	46123,9
Guatemala	395.534	4.496	160	0,025	0,088	0,076	628,9	47,8	100626,4
Ecuador	315.526	5.214	120	0,020	0,108	0,098	561,7	55,2	67406,0
Perú	618.816	5.410	160	0,039	0,147	0,127	786,6	100,2	125863,8
El Salvador	154.577	5.514	80	0,010	0,156	0,152	393,2	59,6	31453,0
Suriname	11.185	5.747	120	0,001	0,157	0,157	105,8	16,6	12691,1
San Vicente & las Granadinas	2.182	5.791	75	0,000	0,157	0,157	46,7	7,3	3503,4
República Dominicana	208.325	6.212	120	0,013	0,170	0,164	456,4	74,8	54771,2
Cuba	148.333	6.249	63	0,009	0,180	0,175	385,1	67,4	24263,8
Colombia	900.079	6.320	130	0,056	0,236	0,208	948,7	197,0	123334,2
Belize	7.120	6.646	110	0,000	0,236	0,236	84,4	19,9	9281,8
Jamaica	56.282	7.371	88	0,004	0,240	0,238	237,2	56,5	20877,0
Panamá	73.566	7.508	79	0,005	0,244	0,242	271,2	65,7	21427,2
Brasil	3.768.459	7.925	85	0,235	0,480	0,362	1941,3	702,9	165006,4
Costa Rica	80.534	8.354	44	0,005	0,485	0,482	283,8	136,9	12486,5
Venezuela	575.915	9.169	91	0,036	0,521	0,503	758,9	381,6	69059,0
Uruguay	53.025	9.191	35	0,003	0,524	0,523	230,3	120,3	8059,5
Grenada	2.201	9.325	29	0,000	0,524	0,524	46,9	24,6	1360,5
Santa Lucía	3.073	9.419	44	0,000	0,524	0,524	55,4	29,1	2439,1
Argentina	691.188	9.326	63	0,043	0,568	0,546	631,4	454,0	52376,8

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	
37																	

Regresión

Entrada

Rango Y de entrada:

Rango X de entrada:

Rótulos Constante igual a cero % Nivel de confianza

Opciones de salida

Rango de salida:

En una hoja nueva:

En un libro nuevo

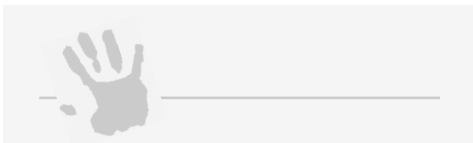
Residuales

Residuos Gráfico de residuales

Residuos estándares Curva de regresión ajustada

Probabilidad normal

Gráfico de probabilidad normal



Nota de interés especial

La regresión de Maddala es una forma especial de regresión lineal, desarrollada por uno de los padres de la econometría, G. S. Maddala, que toma en cuenta el peso de las unidades de análisis para corregir la heterocedasticidad (falta de homogeneidad de la varianza) introducida por el diferente tamaño poblacional de dichas unidades de análisis. La homocedasticidad es uno de los principios fundamentales del análisis de regresión y su ausencia invalida los resultados que produce la regresión lineal simple por mínimos cuadrados ordinarios. La heterocedasticidad se corrige con una regresión ponderada. En sentido estricto, Maddala propuso una solución exacta y elegante a este problema mediante una argucia, que consiste en obtener los resultados de una regresión lineal por mínimos cuadrados ponderados pero a partir de una estimación por mínimos cuadrados ordinarios (con lo cual, dicho sea de paso, se hace fácil implementarla en una hoja de cálculo tipo MS Excel). Ello se consigue definiendo la relación entre la variable dependiente (la variable de salud) y la variable independiente (la posición social relativa o ridit) por medio de una regresión lineal múltiple con dos regresores, forzándola por el origen (es decir, fijando el valor constante alfa o intercepto en cero) y con la variable de respuesta ponderada. El primer regresor es el ponderador de Maddala (W), que corresponde a la raíz cuadrada de la población de cada unidad de análisis. El segundo regresor es la variable predictora ponderada, es decir el valor del ridit multiplicado por el ponderador de Maddala. La ecuación de esta regresión es:

$$Y.W = \beta_1.W + \beta_2.X.W$$

La argucia de Maddala está en que el coeficiente β_1 se usa como el intercepto (α) de la regresión ponderada, mientras que el coeficiente β_2 corresponde a la pendiente de la regresión ponderada y constituye el índice de desigualdad de la pendiente (IDP).

Los resultados aparecerán en el espacio colindante a la celda indicada (los resultados ocupan un área de 19 filas por 9 columnas). Deténgase en los resultados más relevantes, que son dos: el coeficiente de determinación (R^2) que sirve para definir si el modelo de regresión sirve o no sirve y el coeficiente del segundo regresor (variable X2) que es el Índice de Desigualdad de la Pendiente.

	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											

El R^2 indica la proporción de variabilidad de la distribución del indicador de salud que es explicada por el modelo.

Un valor de R^2 por encima de 0,6 se considera aceptable; se dice entonces que el modelo se ajusta razonablemente a los datos (y se puede usar).

Este es el valor del Índice de Desigualdad de la Pendiente (IDP), la métrica estándar de gradiente absoluto revisada en este módulo. Aquí, el valor del IDP indica un exceso de mortalidad materna equivalente a 205 muertes por 100.000 nacidos vivos a lo largo del gradiente social (desde el extremo socialmente menos aventajado hasta el extremo opuesto).

9 Calcule los valores del indicador de salud predichos por el modelo. A partir de los coeficientes obtenidos en la regresión, según visto en el paso previo, es posible calcular las razones de mortalidad materna predichas por el modelo. Esto es importante tanto para graficar los resultados del análisis como para juzgar visualmente el ajuste del modelo a la distribución observada. Para calcular los valores del indicador de salud predichos por el modelo solo hace falta aplicar la ecuación de la recta:

$$Y = \alpha + \beta.X$$

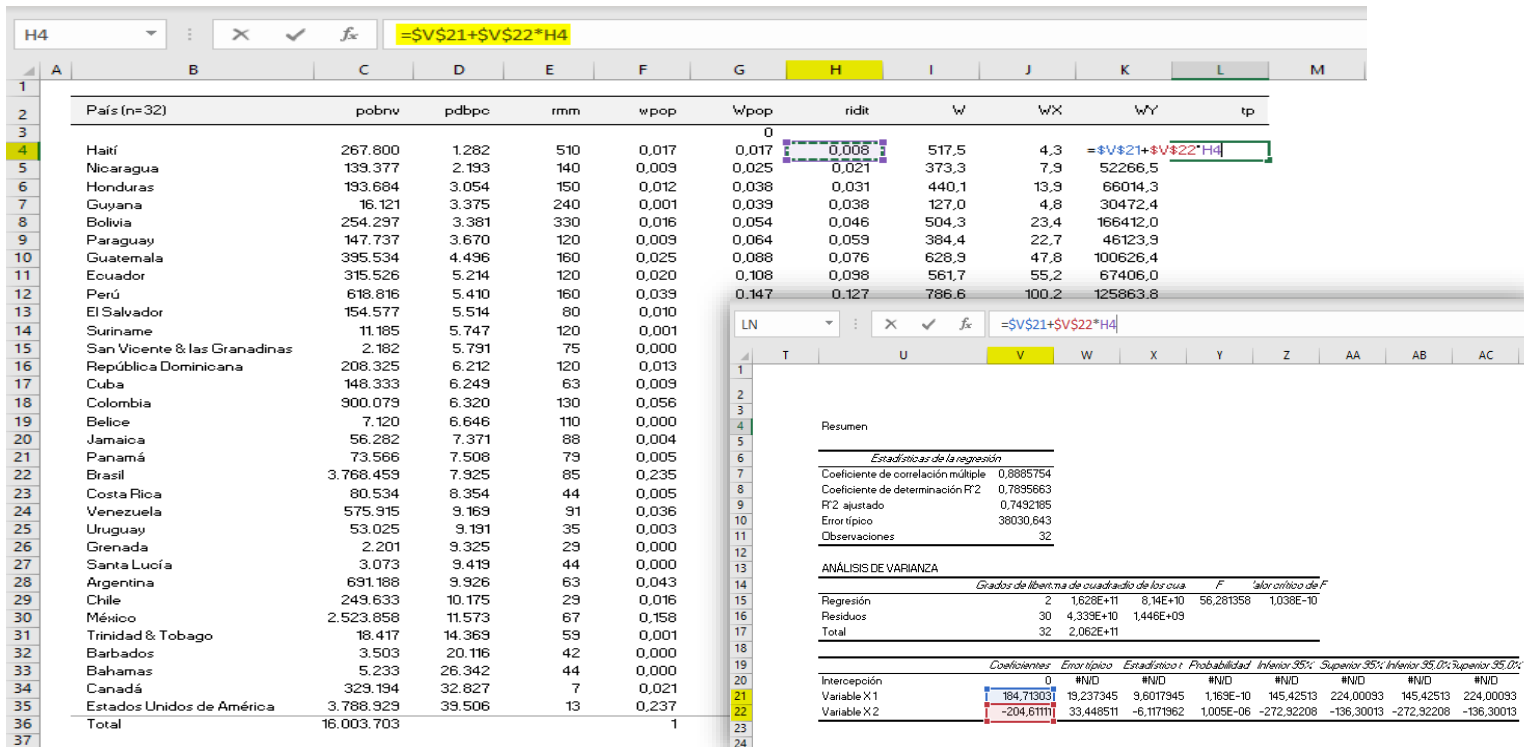
- Donde, para cada unidad de análisis:
- Y: valor del indicador de salud predicho
 - α : intercepto (coeficiente de la variable X1 en los resultados de la regresión de Maddala)
 - β : pendiente; esto es, IDP (coeficiente de la variable X2 en los resultados de la regresión de Maddala)
 - X: ridit (posición social relativa)

Se debe observar que los valores de los coeficientes de la regresión son constantes, es decir, iguales para todas las unidades de análisis (lo único que cambia es el valor de su posición social relativa; ridit)

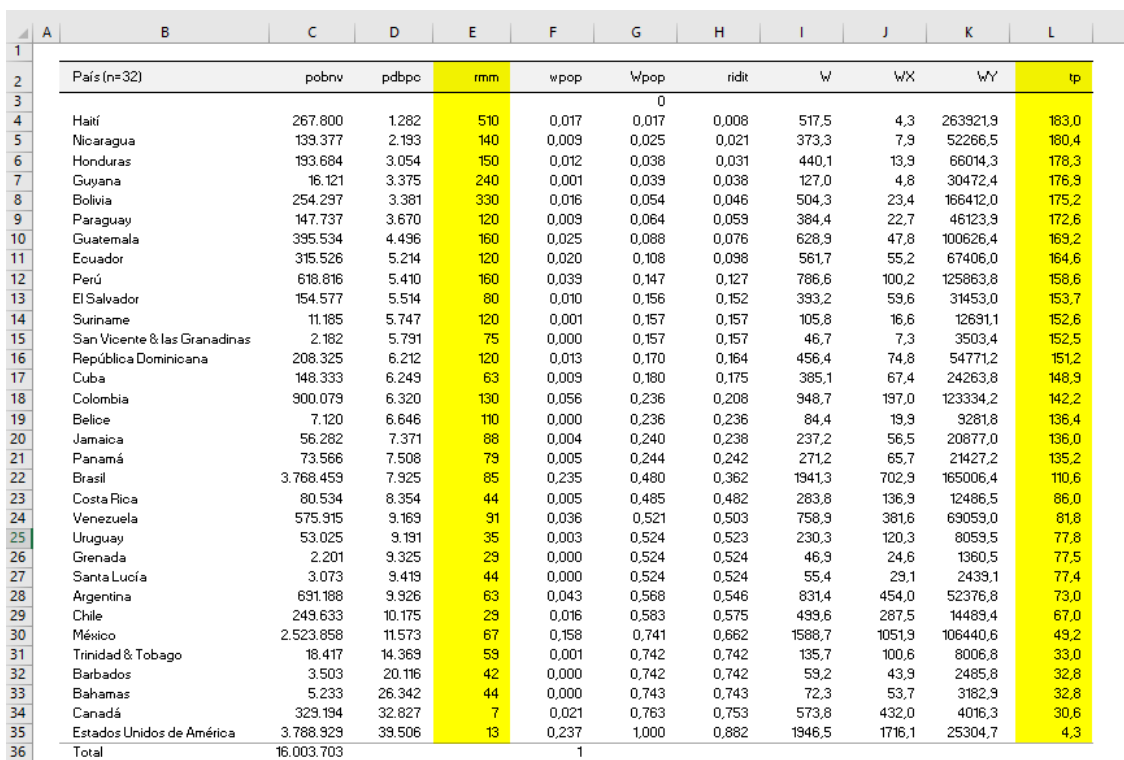
Cree una columna (t_p) y calcule la tasa predicha por el modelo. Para ello, sume el valor del intercepto al producto de la multiplicación del IDP con el ridit:

t_p para la primera unidad de análisis = $184,71 + 204,61 \times 0,008$

Fije las celdas que contienen el valor del intercepto y del IDP, con ayuda de la tecla F4 (pues se trata de valores constantes) y replique la fórmula para todas las unidades de análisis.



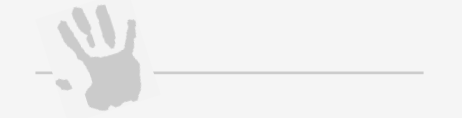
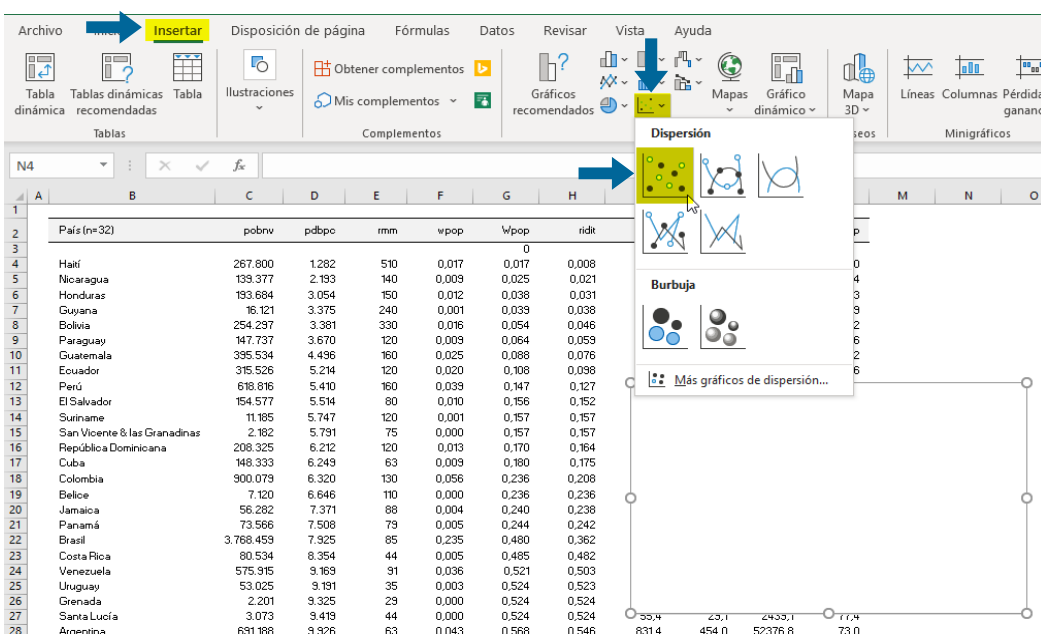
Inspeccione visualmente los resultados obtenidos comparándolos con los valores originales del indicador de salud (columna E).



10 Presente gráficamente sus resultados.

La visualización de datos es una forma útil e intuitiva de representar los resultados. Ilustre gráficamente tanto los valores observados como la pendiente de regresión de los valores predichos de la variable de salud en el gradiente social definido por la posición relativa de cada unidad de análisis.

Seleccione una celda en blanco dentro de la hoja de trabajo en MS Excel; vaya a la barra de opciones y en el menú *Insertar*, seleccione la opción *Insertar gráfico de dispersión*.



Nota de interés especial

Al copiar una fórmula en Excel este programa, por defecto, "arrastra" las referencias de la fórmula una celda a la vez. Por ejemplo, al copiar la fórmula D5/D1 en la celda inmediata inferior, ésta se copia como D6/D2, esto puede ocasionar serios e inadvertidos problemas de cálculo, cuando una de las referencias debe permanecer constante (como, por ejemplo, el mismo denominador).

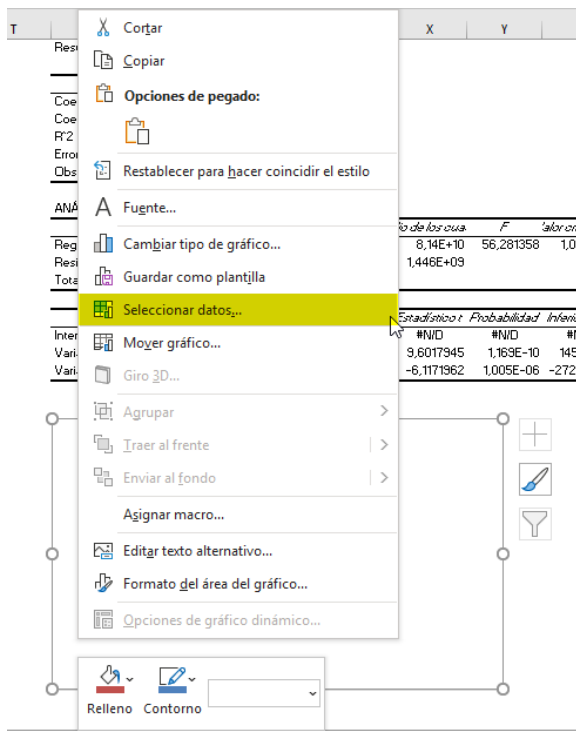
Oprimiendo la tecla F4 es posible fijar las celdas de la distribución de datos seleccionada y evitar dicho "arrastre". Si el signo \$ aparece antes de la letra, indica que la columna ha sido fijada; si aparece antes del número, indica que la fila ha sido fijada; si aparece antes de la letra y del número, indica que la celda completa ha sido fijada. Esta funcionalidad puede ser útil para automatizar el procedimiento de copiado de fórmulas y ganar eficiencia en los cálculos.

Lecturas recomendadas:

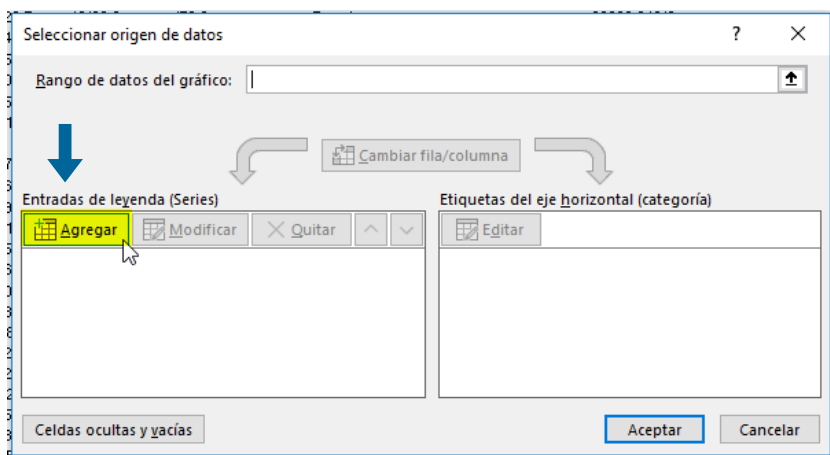
⇒ Maddala GS. Introduction to Econometrics; 3rd Edition. John Wiley & Sons, Ltd. Chichester, 2001.



Para empezar, represente los valores observados de la variable de salud sobre la jerarquía social del estratificador de equidad ($pdbpc$); ubique el cursor del *ratón* sobre el área del gráfico a construir, haga clic derecho y seleccione la opción *Seleccionar datos*.

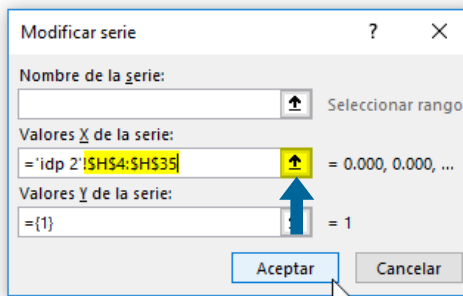


En el campo de *Entradas de leyenda (Series)* haga clic sobre la opción *Agregar*.



Aparecerá una ventana emergente que le permitirá seleccionar los datos para el eje x y para el eje y. En el recuadro que indica *valores X de la serie*, haga clic sobre el ícono que colapsa temporalmente esta ventana emergente y seleccione la distribución del *ridit*. Haga un clic sobre el ícono u oprima la tecla *Enter* para volver a la ventana emergente.

	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1															
2		pobnr	pdbpc	rmm	wpop	wpop	ridit	w	wX	wY	tp				
3							0								
4		267.800	1.282	510	0,017	0,017	0,008	517,5	4,3	263921,9	183,0				
5		139.377	2.193	140	0,009	0,025	0,021	373,3	7,9	52266,5	180,4				
6		193.684	3.054	150	0,012	0,038	0,031	440,1	13,9	68014,3	178,3				
7		16.121	3.375	240	0,001	0,039	0,038	127,0	4,8	30472,4	176,9				
8		254.297	3.381	330	0,016	0,054	0,046	504,3	23,4	166412,0	175,2				
9		147.737	3.670	120	0,009	0,064	0,059	384,4	22,7	46123,9	172,6				
10		395.534	4.496	160	0,025	0,088	0,076	628,9	47,8	100626,4	169,2				
11		315.526	5.214	120	0,020	0,108	0,098	561,7	55,2	67406,0	164,6				
12		618.816	5.410	160	0,039	0,147	0,127	786,6	100,2	125863,8	158,6				
13		154.577	5.514	80	0,010	0,156	0,152	393,2	59,6	31453,0	153,7				
14		11.185	5.747	120	0,001	0,157	0,157	105,8	16,6	12691,1	152,6				
15		2.182	5.791	75	0,000	0,157	0,157	46,7	7,3	3503,4	152,5				
16		208.325	6.212	120	0,013	0,170	0,164	456,4	74,8	54771,2	151,2				
17		148.333	6.249	63	0,009	0,180	0,175	385,1	67,4	24263,8	148,9				
18		900.079	6.320	130	0,056	0,236	0,208	948,7	197,0	123334,2	142,2				
19		7.120	6.646	110	0,000	0,236	0,236	84,4	19,9	3281,8	136,4				
20		56.282	7.371	88	0,004	0,240	0,238	237,2	56,5	20877,0	136,0				
21		73.566	7.508	79	0,005	0,244	0,242	271,2	65,7	21427,2	135,2				
22		3.788.459	7.925	85	0,235	0,480	0,362	1941,3	702,9	165006,4	110,6				
23		80.534	8.354	44	0,005	0,485	0,482	283,8	136,9	12486,5	86,0				
24		575.915	9.169	91	0,036	0,521	0,503	758,9	381,6	69059,0	81,8				
25		53.025	9.191	35	0,003	0,524	0,523	230,3	120,3	8059,5	77,8				
26		2.201	9.325	29	0,000	0,524	0,524	46,9	24,6	1360,5	77,5				
27		3.073	9.419	44	0,000	0,524	0,524	55,4	29,1	2439,1	77,4				
28		691.188	9.926	63	0,043	0,568	0,546	831,4	454,0	52376,8	73,0				
29		249.633	10.175	29	0,016	0,583	0,575	499,6	287,5	14489,4	67,0				
30		2.523.858	11.573	67	0,158	0,741	0,662	1588,7	1051,9	106440,6	49,2				
31		18.417	14.369	59	0,001	0,742	0,742	135,7	100,6	8006,8	33,0				
32		3.503	20.116	42	0,000	0,742	0,742	59,2	43,9	2485,8	32,8				
33		5.233	26.342	44	0,000	0,743	0,743	72,3	53,7	3182,9	32,8				
34		329.194	32.827	7	0,021	0,763	0,753	573,8	432,0	4016,3	30,6				
35		3.788.929	39.506	13	0,237	1,000	0,882	1946,5	1716,1	25304,7	4,3				
36		16.003.703		1											
37															

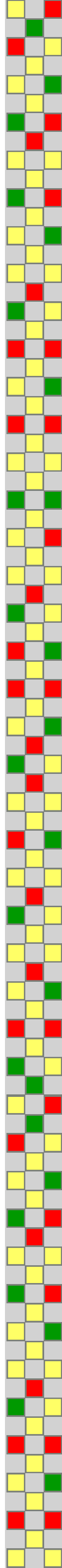


El constructo de **posición social** refleja la colocación —objetiva y percibida— de los individuos en las jerarquías de prestigio, poder y acceso a los recursos. La posición de los individuos en la jerarquía social gobierna la calidad de los determinantes sociales que ellos experimentan. La posición social, por lo tanto, marca el punto de intersección de las estructuras sociales con las vidas de los individuos, dándole forma a sus desiguales experiencias con los determinantes sociales de la salud y constituyéndose en mecanismo clave por el cual se generan, mantienen y perpetúan las inequidades en salud.

Lecturas recomendadas:

⇒ Minujin A, Delamonica E. Mind the gap! Widening child mortality disparities. *Journal of Human Development*, 2003, 4(3):397–418.

En el recuadro que indica *valores Y de la serie*, haga clic sobre el icono que colapsa temporalmente esta ventana emergente y seleccione la distribución del indicador de salud (rmm). Haga un clic sobre el ícono u oprima la tecla *Enter* para volver a la ventana emergente.



Si desea también puede asignar el *Nombre de la serie*. Luego haga clic en *Aceptar*.

	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1																
2		pobrv	pdhpc	rmm	wpop	wpop	ridit	W	WX	WY	tp					
3						0										
4		267.800	1.282	510	0,017	0,017	0,008	517,5	4,3	263921,9	183,0					
5		139.377	2.193	140	0,009	0,025	0,021	373,3	7,9	52266,5	180,4					
6		193.684	3.054	150	0,012	0,038	0,031	440,1	13,9	66014,3	178,3					
7		16.121	3.375	240	0,001	0,039	0,038	127,0	4,8	30472,4	176,9					
8		254.297	3.381	330	0,016	0,054	0,046	504,3	23,4	166412,0	175,2					
9		147.737	3.670	120	0,009	0,064	0,059	384,4	22,7	46123,9	172,6					
10		395.534	4.496	160	0,025	0,088	0,076	628,9	47,8	100626,4	169,2					
11		315.526	5.214	120	0,020	0,108	0,098	561,7	55,2	67406,0	164,6					
12		618.816	5.410	160	0,039	0,147	0,127	786,6	100,2	125863,8	158,6					
13		154.577	5.514	80	0,010	0,156	0,152	393,2	59,6	31453,0	153,7					
14		11.185	5.747	120	0,001	0,157	0,157	105,8	16,6	12691,1	152,6					
15		2.182	5.791	75	0,000	0,157	0,157	46,7	7,3	3503,4	152,5					
16		208.325	6.212	120	0,013	0,170	0,164	456,4	74,8	54771,2	151,2					
17		148.333	6.249	63	0,009	0,180	0,175	385,1	67,4	24263,8	148,9					
18		900.079	6.320	130	0,056	0,236	0,208	948,7	197,0	123334,2	142,2					
19		7.120	6.646	110	0,000	0,236	0,236	84,4	19,9	9281,8	136,4					
20		56.282	7.371	88	0,004	0,240	0,238	237,2	56,5	20877,0	136,0					
21		73.566	7.508	79	0,005	0,244	0,242	271,2	65,7	21427,2	135,2					
22		3.768.459	7.925	85	0,235	0,480	0,362	1941,3	702,9	165006,4	110,6					
23		80.534	8.354	44	0,005	0,485	0,482	283,8	136,9	12486,5	86,0					
24		575.915	9.169	91	0,036	0,521	0,503	758,9	381,6	69059,0	81,8					
25		53.025	9.191	35	0,003	0,524	0,523	230,3	120,3	8059,5	77,8					
26		2.201	9.325	29	0,000	0,524	0,524	46,9	24,6	1360,5	77,5					
27		3.073	9.419	44	0,000	0,524	0,524	55,4	29,1	2439,1	77,4					
28		691.188	9.326	63	0,043	0,568	0,546	831,4	454,0	52376,8	73,0					
29		249.633	10.175	29	0,016	0,583	0,575	499,6	287,5	14489,4	67,0					
30		2.523.858	11.573	67	0,158	0,741	0,662	1588,7	1051,9	106440,6	49,2					
31		18.417	14.369	59	0,001	0,742	0,742	135,7	100,6	8006,8	33,0					
32		3.503	20.116	42	0,000	0,742	0,742	59,2	43,9	2485,8	32,8					
33		5.233	26.342	44	0,000	0,743	0,743	72,3	53,7	3182,9	32,8					
34		329.194	32.827	7	0,021	0,763	0,753	573,8	432,0	4016,3	30,6					
35		3.788.929	39.506	13	0,237	1,000	0,882	1946,5	1716,1	25304,7	4,3					
36		16.003.703				1										
37																

De esta manera queda representada la distribución de datos observados. Ahora, represente los datos predichos por el modelo de regresión; haga clic nuevamente sobre la pestaña *Agregar*.

Aparecerá la ventana para modificar la serie; en *Valores X de la serie*, seleccione nuevamente la matriz de datos del *ridit*.

En *Valores Y de la serie*, seleccione la matriz de datos de la tasa predicha por el modelo (*tp*).

Si desea también puede asignar el *Nombre de la serie*.

Las Desigualdades en salud son diferencias objetivamente cuantificables en algún indicador de salud entre dos o más grupos humanos socialmente determinados. (sinónimo: disparidad en salud)

Equidad en salud es el estado de ausencia de desigualdades injustas en las oportunidades para la salud de las personas y colectivos humanos debidas a circunstancias histórica y socialmente determinadas. Valor social y principio rector de la acción política en salud pública.

Lecturas recomendadas:

- ⇒ Regidor E. Measures of health inequalities: part 1. *J Epidemiol Community Health*, 2004,58:858-861
- ⇒ Regidor E. Measures of health inequalities: part 2. *J Epidemiol Community Health*, 2004,58:900-903



	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1																
2		pobrv	pdbpc	rmm	wpop	wpop	ridit	W	WX	WY						
3						0										
4		267.800	1.282	510	0,017	0,017	0,008	517,5	4,3	263321,9						183,0
5		139.377	2.193	140	0,009	0,025	0,021	373,3	7,9	52266,5						180,4
6		193.684	3.054	150	0,012	0,038	0,031	440,1	13,9	66014,3						178,3
7		16.121	3.375	240	0,001	0,039	0,038	127,0	4,8	30472,4						176,9
8		254.237	3.381	330	0,016	0,054	0,046	504,3	23,4	166412,0						175,2
9		147.737	3.670	120	0,009	0,064	0,059	384,4	22,7	46123,9						172,6
10		395.534	4.496	160	0,025	0,088	0,076	628,9	47,8	100626,4						169,2
11		315.526	5.214	120	0,020	0,108	0,098	561,7	55,2	67406,0						164,6
12		618.816	5.410	160	0,039	0,147	0,127	786,6	100,2	125863,8						158,6
13		154.577	5.514	80	0,010	0,156	0,152	393,2	59,6	31453,0						153,7
14		11.185	5.747	120	0,001	0,157	0,157	105,8	16,6	12691,1						152,6
15		2.182	5.791	75	0,000	0,157	0,157	46,7	7,3	3503,4						152,5
16		208.325	6.212	120	0,013	0,170	0,164	456,4	74,8	54771,2						151,2
17		148.333	6.249	63	0,009	0,180	0,175	385,1	67,4	24263,8						148,9
18		900.079	6.320	130	0,056	0,236	0,208	948,7	197,0	123334,2						142,2
19		7.120	6.646	110	0,000	0,236	0,236	84,4	19,9	3281,8						136,4
20		56.282	7.371	88	0,004	0,240	0,238	237,2	56,5	20877,0						136,0
21		73.566	7.508	79	0,005	0,244	0,242	271,2	65,7	21427,2						135,2
22		3.768.459	7.925	85	0,235	0,480	0,362	1941,3	702,9	165006,4						110,6
23		80.534	8.354	44	0,005	0,485	0,482	283,8	136,9	12486,5						86,0
24		575.915	9.169	91	0,036	0,521	0,503	758,9	381,6	69059,0						81,8
25		53.025	9.191	35	0,003	0,524	0,523	230,3	120,3	8059,5						77,8
26		2.201	9.325	29	0,000	0,524	0,524	46,9	24,6	1360,5						77,5
27		3.073	9.419	44	0,000	0,524	0,524	55,4	29,1	2439,1						77,4
28		691.188	9.926	63	0,043	0,568	0,546	831,4	454,0	52376,8						73,0
29		249.633	10.175	29	0,016	0,583	0,575	499,6	287,5	14489,4						67,0
30		2.523.858	11.573	67	0,158	0,741	0,662	1588,7	1051,9	106440,6						49,2
31		18.417	14.369	59	0,001	0,742	0,742	135,7	100,6	8006,8						33,0
32		3.503	20.116	42	0,000	0,742	0,742	59,2	43,9	2485,8						32,8
33		5.233	26.342	44	0,000	0,743	0,743	72,3	53,7	3182,9						32,8
34		329.194	32.827	7	0,021	0,763	0,753	573,8	432,0	4016,3						30,6
35		3.788.929	39.506	13	0,237	1,000	0,882	1946,5	1716,1	25304,7						4,3
36		16.003.703														
37																

Modificar serie ? X

Nombre de la serie: **valores predichos** = valores predic...

Valores X de la serie: = 'idp 2'!\$H\$4:\$H\$35 = 0,000, 0,000, ...

Valores Y de la serie: = 'idp 2'!\$L\$4:\$L\$35 = 183, 180, 178,...

Aceptar Cancelar

Luego haga clic en *Aceptar*.

Seleccionar origen de datos ? X

Rango de datos del gráfico: []

El rango de datos es demasiado complejo para ser presentado en pantalla. Si selecciona un nuevo rango, reemplazará todas las series en la ficha de series.

Cambiar fila/columna

Entradas de leyenda (Series):

- valores observados
- valores predichos

Etiquetas del eje horizontal (categoría):

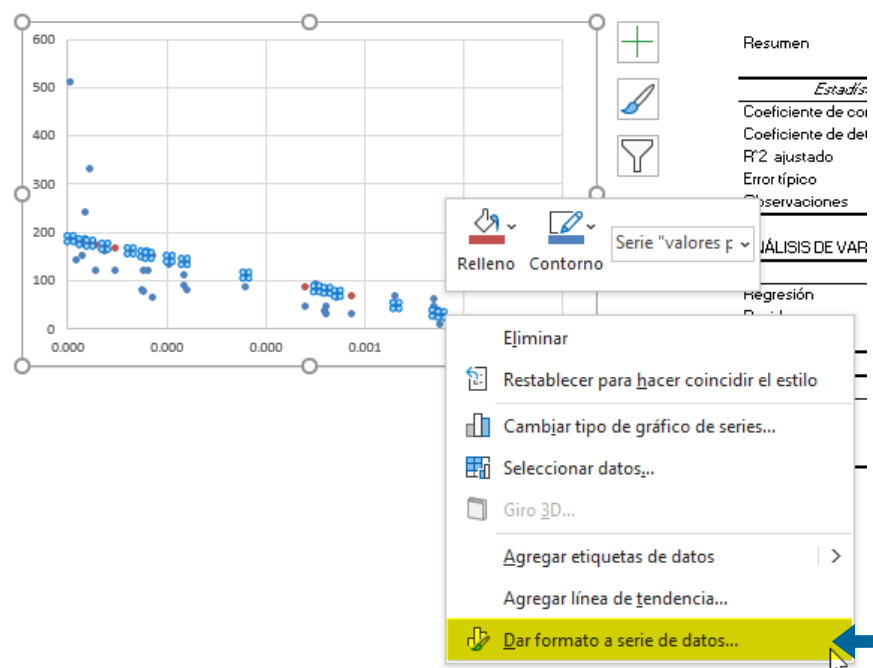
0,000
0,000
0,000
0,000
0,000

Celdas ocultas y vacías

Aceptar Cancelar

Para diferenciar las series y hacer más explícita la pendiente de regresión, puede cambiar el formato a la segunda serie de datos. En el gráfico haga clic derecho sobre los puntos de la serie y seleccione la opción *Dar formato a la serie de datos*.

wpop	ridit	W	WX	WY	tp
0					
0,017	0,008	517,5	4,3	263321,9	183,0
0,025	0,021	373,3	7,9	52266,5	180,4
0,038	0,031	440,1	13,9	66014,3	178,3
0,039	0,038	127,0	4,8	30472,4	176,9
0,054	0,046	504,3	23,4	166412,0	175,2
0,064	0,059	384,4	22,7	46123,9	172,6
0,088	0,076	628,9	47,8	100626,4	169,2
0,108	0,098	561,7	55,2	67406,0	164,6
0,147	0,127	786,6	100,2	125863,8	158,6
0,156	0,152	393,2	59,6	31453,0	153,7
0,157	0,157	105,8	16,6	12691,1	152,6
0,157	0,157	46,7	7,3	3503,4	152,5
0,170	0,164	456,4	74,8	54771,2	151,2
0,180	0,175	385,1	67,4	24263,8	148,9
0,236	0,208	948,7	197,0	123334,2	142,2
0,236	0,236	84,4	19,9	3281,8	136,4
0,240	0,238	237,2	56,5	20877,0	136,0
0,244	0,242	271,2	65,7	21427,2	135,2
0,480	0,362	1941,3	702,9	165006,4	110,6
0,485	0,482	283,8	136,9	12486,5	86,0
0,521	0,503	758,9	381,6	69059,0	81,8
0,524	0,523	230,3	120,3	8059,5	77,8
0,524	0,524	46,9	24,6	1360,5	77,5
0,524	0,524	55,4	29,1	2439,1	77,4
0,568	0,546	831,4	454,0	52376,8	73,0
0,583	0,575	499,6	287,5	14489,4	67,0
0,741	0,662	1588,7	1051,9	106440,6	49,2
0,742	0,742	135,7	100,6	8006,8	33,0
0,742	0,742	59,2	43,9	2485,8	32,8
0,743	0,743	72,3	53,7	3182,9	32,8
0,763	0,753	573,8	432,0	4016,3	30,6
1,000	0,882	1946,5	1716,1	25304,7	4,3

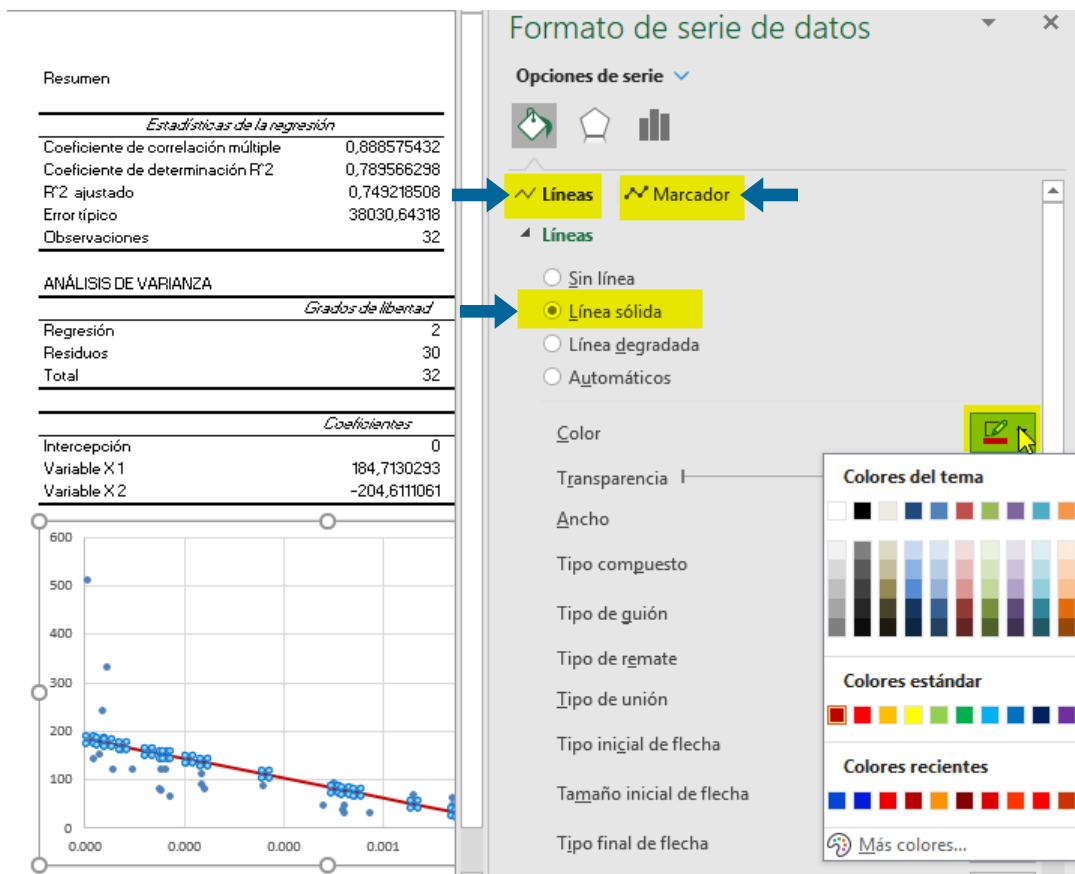


Lecturas recomendadas:

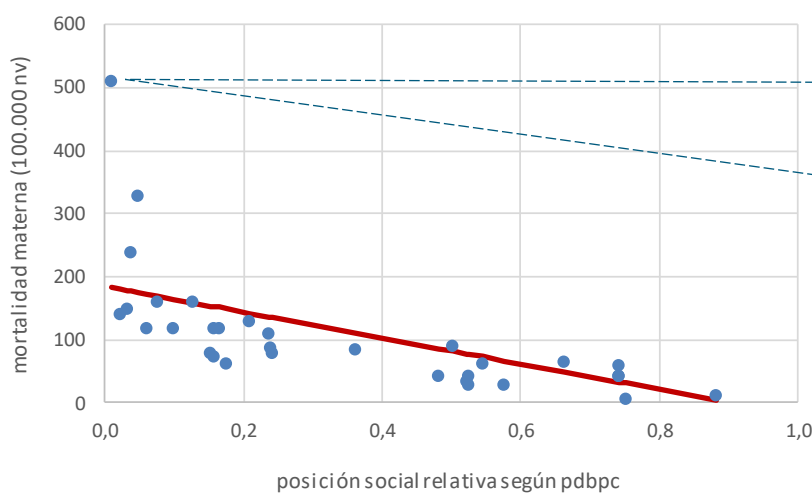
- ⇒ Wagstaff A, Paci P, van Doorslaer E. On the measurement of inequalities in health. *Soc Sci Med* 1991;33(5): 545-557.
- ⇒ Mackenbach JP, Kunst AE. Measuring the magnitude of socio-economic inequalities in health. *Soc Sci Med* 1997;44(6):757-771.



Cambie el tipo de línea y elimine los marcadores



El gráfico ahora tendrá una apariencia similar a la que se muestra a continuación:



A pesar que el modelo de regresión tiene muy buen ajuste a los datos observados (con un alto R^2 : 0,79) la línea de regresión subrepresenta la cola izquierda de la distribución observada. Obsérvese que la cola izquierda corresponde precisamente a las unidades de análisis en posición social mas desventajosa y con tasas de mortalidad más altas; es decir, una población claramente prioritaria.

Los modelos de regresión lineal (sean ordinarios o ponderados) asumen, por definición, que la *pendiente de regresión* es constante; es decir, que la magnitud de cambio en la variable dependiente (salud) es igual en toda la escala de la variable independiente (posición social). En el análisis de desigualdades en salud esta característica no siempre refleja correctamente la situación, especialmente cuando el estratificador de equidad es o está asociado con ingreso o riqueza. En estos casos suele hacerse patente la ley de rendimientos decrecientes: como se ha visto en el ejemplo conductor, la mortalidad materna cae más rápido en el extremo socioeconómicamente más desaventajado que en el extremo opuesto: la pendiente de regresión es asintótica. Para capturar este importante fenómeno, una técnica estadística sencilla y práctica es la transformación logarítmica (o exponencial) de los datos.

A continuación se indica *paso-a-paso* cómo implementar una regresión ponderada con transformación logarítmica de la variable dependiente (esto es, el indicador de salud) que ofrezca un mejor ajuste a los datos del ejemplo conductor; en esencia, esto implica generar un nuevo conjunto de regresores para ejecutar una nueva regresión de Maddala.

Nota de interés especial

Puede eliminar el marco del gráfico seleccionándolo y marcando la opción: *Borde, sin línea*.

También puede modificar las líneas de división seleccionándolas y cambiando el *Ancho, Tipo de guion* y demás características gráficas.

Lecturas recomendadas:

⇒ Arcaya MC, Arcaya AL, Subramanian SV. Desigualdades en salud: definiciones, conceptos y teorías. *Rev Panam Salud Publica* 2015;**38**(4):261– 271



11 Transforme logarítmicamente la variable dependiente. Cree una columna ($\ln Y$) para computar el logaritmo natural de la variable de salud. Vaya a la barra de funciones (fx), busque la función LN, haga clic en *Ir* y luego en *Aceptar*.

País (n=32)	pobnr	pdbpc	rmm	wpop	wpop	ridt	W	WX	WY	tp	lnY
Haití	267.800	1.282	510	0.017	0.017	0.008	517,5	4,3	263921,9	183,0	
Nicaragua	139.377	2.193	140	0.009	0.025	0.021	373,3	7,9	52266,5	180,4	
Honduras	193.684	3.054	150	0.012	0.038	0.031	440,1	13,9	66014,3	178,3	
Guayana	16.121	3.375	240	0.001	0.039	0.038	127,0	4,8	30472,4	176,9	
Bolivia	254.237	3.381	330	0.016	0.054	0.046	504,3	23,4	166412,0	175,2	
Paraguay	147.737	3.670	120	0.009	0.064	0.059	384,4	22,7	46123,9	172,6	
Guatemala	395.534	4.496	160	0.025	0.088	0.076	628,9	47,8	100626,4	169,2	
Ecuador	315.526	5.214	120	0.020	0.108	0.098	561,7	55,2	67406,0	164,6	
Perú	618.816	5.410	160	0.039	0.147	0.127	786,6	100,2	125863,8	158,6	
El Salvador	154.577	5.514	80	0.010	0.156	0.152	393,2	59,6	31453,0	153,7	
Suriname	11.185	5.747	120	0.001	0.157	0.157	105,8	16,6	12691,1	152,6	
San Vicente & las Granadinas	2.182	5.791	75	0.000	0.157	0.157	46,7	7,3	3503,4	152,5	
República Dominicana	208.325	6.212	120	0.013	0.170	0.164	456,4	74,8	54771,2	151,2	
Cuba	148.333	6.249	63	0.009	0.180	0.175	385,1	67,4	24263,8	148,9	
Colombia	900.079	6.320	130	0.056	0.236	0.208	948,7	197,0	123334,2	142,2	
Belice	7.120	6.646	110	0.000	0.236	0.236	84,4	19,9	9281,8	136,4	
Jamaica	56.282	7.371	88	0.004	0.240	0.238	237,2	56,5	20877,0	136,0	
Panamá	73.566	7.508	79	0.005	0.244	0.242	271,2	65,7	21427,2	135,2	
Brasil	3.768.459	7.925	85	0.235	0.480	0.362	1941,3	702,9	165006,4	110,6	
Costa Rica	80.534	8.354	44	0.005	0.485	0.482	283,8	136,9	12486,5	86,0	
Venezuela	575.915	9.169	91	0.036	0.521	0.503	758,9	381,6	69059,0	81,8	
Uruguay	53.025	9.191	35	0.003	0.524	0.523	230,3	120,3	8059,5	77,8	
Grenada	2.201	9.325	29	0.000	0.524	0.524	46,9	24,6	1360,5	77,5	
Santa Lucía	3.073	9.419	44	0.000	0.524	0.524	55,4	29,1	2439,1	77,4	
Argentina	691.188	9.926	63	0.043	0.568	0.546	831,4	454,0	52376,8	73,0	
Chile	243.633	10.175	29	0.016	0.583	0.575	499,6	287,5	14489,4	67,0	
México	2.523.858	11.573	67	0.158	0.741	0.662	1588,7	1051,9	106440,6	49,2	
Trinidad & Tobago	18.417	14.369	59	0.001	0.742	0.742	135,7	100,6	8006,8	33,0	
Barbados	3.503	20.116	42	0.000	0.742	0.742	59,2	43,9	2485,8	32,8	
Bahamas	5.233	26.342	44	0.000	0.743	0.743	72,3	53,7	3182,9	32,8	
Canadá	329.194	32.827	7	0.021	0.763	0.753	573,8	432,0	4016,3	30,6	
Estados Unidos de América	3.788.929	39.506	13	0.237	1.000	0.882	1946,5	1716,1	25304,7	4,3	
Total	16.003.703										

Defina el argumento de la función: en *Número* seleccione la celda donde se encuentra la *rmm* para la primera unidad de análisis. Luego haga clic en *Aceptar*.

Replice la fórmula para todas las unidades de análisis.

12 Repita el cálculo del primer regresor. Nuevamente cree una columna llamada (W') y compute la el ponderador de Maddala; es decir, la raíz cuadrada de la población para cada unidad de análisis.

13 Repita el cálculo del segundo regresor. Cree una columna (WX') donde, nuevamente, multiplique el valor de la raíz cuadrada de la población (W') por el valor del (*ridt*) para cada unidad de análisis y replice la fórmula para el resto de unidades.

País (n=32)	pobnw	pdbpc	rmm	vpop	Wpop	rdtr	W	WX	WY	tp	lnY	W'	WX'
Haití	267.800	1.282	510	0.017	0.017	0.008	517.5	4.3	263921.9	183.0	6.234	517.5	4.3
Nicaragua	139.377	2.193	140	0.009	0.025	0.021	373.3	7.9	52266.5	180.4	4.942	373.3	7.9
Honduras	193.684	3.054	150	0.012	0.038	0.031	440.1	13.9	66014.3	178.3	5.011	440.1	13.9
Guayana	16.121	3.375	240	0.001	0.039	0.038	127.0	4.8	30472.4	176.9	5.481	127.0	4.8
Bolivia	254.237	3.381	330	0.016	0.054	0.046	504.3	23.4	166412.0	175.2	5.799	504.3	23.4
Paraguay	147.737	3.670	120	0.009	0.064	0.059	384.4	22.7	46123.9	172.6	4.787	384.4	22.7
Guatemala	395.534	4.496	160	0.025	0.088	0.076	628.9	47.8	100626.4	163.2	5.075	628.9	47.8
Ecuador	315.526	5.214	120	0.020	0.108	0.098	561.7	55.2	67406.0	164.6	4.787	561.7	55.2
Perú	618.816	5.410	160	0.039	0.147	0.127	786.6	100.2	125863.8	158.6	5.075	786.6	100.2
El Salvador	154.577	5.514	80	0.010	0.156	0.152	393.2	59.6	31453.0	153.7	4.382	393.2	59.6
Suizame	11.185	5.747	120	0.001	0.157	0.157	105.8	16.6	12691.1	152.6	4.787	105.8	16.6
San Vicente & las Granadinas	2.182	5.791	75	0.000	0.157	0.157	46.7	7.3	3503.4	152.5	4.317	46.7	7.3
República Dominicana	208.325	6.212	120	0.013	0.170	0.164	456.4	74.8	54771.2	151.2	4.787	456.4	74.8
Cuba	148.333	6.249	63	0.009	0.180	0.175	385.1	67.4	24263.8	148.9	4.143	385.1	67.4
Colombia	900.079	6.320	130	0.056	0.236	0.208	948.7	197.0	123334.2	142.2	4.868	948.7	197.0
Belice	7.120	6.646	110	0.000	0.236	0.236	84.4	19.9	32818.8	136.4	4.700	84.4	19.9
Jamaica	56.282	7.371	88	0.004	0.240	0.238	237.2	56.5	20877.0	136.0	4.477	237.2	56.5
Panamá	73.566	7.508	79	0.005	0.244	0.242	271.2	65.7	21427.2	135.2	4.369	271.2	65.7
Brasil	3.768.459	7.925	85	0.235	0.480	0.362	1941.3	702.9	165006.4	110.6	4.443	1941.3	702.9
Costa Rica	80.534	8.354	44	0.005	0.485	0.482	283.8	136.9	12486.5	86.0	3.784	283.8	136.9
Venezuela	575.915	9.189	91	0.036	0.521	0.503	758.9	381.6	69059.0	81.8	4.511	758.9	381.6
Uruguay	53.025	9.191	35	0.003	0.524	0.523	230.3	120.3	8059.5	77.8	3.555	230.3	120.3
Grenada	2.201	9.325	29	0.000	0.524	0.524	46.9	24.6	1360.5	77.5	3.367	46.9	24.6
Santa Lucía	3.073	9.419	44	0.000	0.524	0.524	55.4	29.1	2439.1	77.4	3.784	55.4	29.1
Argentina	691.188	9.326	63	0.043	0.568	0.546	831.4	454.0	52376.8	73.0	4.143	831.4	454.0
Chile	249.633	10.175	29	0.016	0.583	0.575	499.6	287.5	14489.4	67.0	3.367	499.6	287.5
México	2.523.858	11.573	67	0.158	0.741	0.662	1588.7	1051.9	106440.6	49.2	4.205	1588.7	1051.9
Trinidad & Tobago	18.417	14.369	59	0.001	0.742	0.742	135.7	100.6	8006.8	33.0	4.078	135.7	100.6
Barbados	3.503	20.116	42	0.000	0.743	0.743	72.3	53.7	3182.9	32.8	3.784	72.3	53.7
Bahamas	5.233	26.342	44	0.000	0.743	0.743	72.3	53.7	3182.9	32.8	3.784	72.3	53.7
Canadá	329.194	32.827	7	0.021	0.763	0.753	573.8	432.0	4016.3	30.6	1.946	573.8	432.0
Estados Unidos de América	3.788.329	39.506	13	0.237	1.000	0.882	1946.5	176.1	25304.7	4.3	2.565	1946.5	176.1
Total	16.003.703												

País (n=32)	pobnw	pdbpc	rmm	vpop	Wpop	rdtr	W	WX	WY	tp	lnY	W'	WX'
Haití	267.800	1.282	510	0.017	0.017	0.008	517.5	4.3	263921.9	183.0	6.234	517.5	4.3
Nicaragua	139.377	2.193	140	0.009	0.025	0.021	373.3	7.9	52266.5	180.4	4.942	373.3	7.9
Honduras	193.684	3.054	150	0.012	0.038	0.031	440.1	13.9	66014.3	178.3	5.011	440.1	13.9
Guayana	16.121	3.375	240	0.001	0.039	0.038	127.0	4.8	30472.4	176.9	5.481	127.0	4.8
Bolivia	254.237	3.381	330	0.016	0.054	0.046	504.3	23.4	166412.0	175.2	5.799	504.3	23.4
Paraguay	147.737	3.670	120	0.009	0.064	0.059	384.4	22.7	46123.9	172.6	4.787	384.4	22.7
Guatemala	395.534	4.496	160	0.025	0.088	0.076	628.9	47.8	100626.4	163.2	5.075	628.9	47.8
Ecuador	315.526	5.214	120	0.020	0.108	0.098	561.7	55.2	67406.0	164.6	4.787	561.7	55.2
Perú	618.816	5.410	160	0.039	0.147	0.127	786.6	100.2	125863.8	158.6	5.075	786.6	100.2
El Salvador	154.577	5.514	80	0.010	0.156	0.152	393.2	59.6	31453.0	153.7	4.382	393.2	59.6
Suizame	11.185	5.747	120	0.001	0.157	0.157	105.8	16.6	12691.1	152.6	4.787	105.8	16.6
San Vicente & las Granadinas	2.182	5.791	75	0.000	0.157	0.157	46.7	7.3	3503.4	152.5	4.317	46.7	7.3
República Dominicana	208.325	6.212	120	0.013	0.170	0.164	456.4	74.8	54771.2	151.2	4.787	456.4	74.8
Cuba	148.333	6.249	63	0.009	0.180	0.175	385.1	67.4	24263.8	148.9	4.143	385.1	67.4
Colombia	900.079	6.320	130	0.056	0.236	0.208	948.7	197.0	123334.2	142.2	4.868	948.7	197.0
Belice	7.120	6.646	110	0.000	0.236	0.236	84.4	19.9	32818.8	136.4	4.700	84.4	19.9
Jamaica	56.282	7.371	88	0.004	0.240	0.238	237.2	56.5	20877.0	136.0	4.477	237.2	56.5
Panamá	73.566	7.508	79	0.005	0.244	0.242	271.2	65.7	21427.2	135.2	4.369	271.2	65.7
Brasil	3.768.459	7.925	85	0.235	0.480	0.362	1941.3	702.9	165006.4	110.6	4.443	1941.3	702.9
Costa Rica	80.534	8.354	44	0.005	0.485	0.482	283.8	136.9	12486.5	86.0	3.784	283.8	136.9
Venezuela	575.915	9.189	91	0.036	0.521	0.503	758.9	381.6	69059.0	81.8	4.511	758.9	381.6
Uruguay	53.025	9.191	35	0.003	0.524	0.523	230.3	120.3	8059.5	77.8	3.555	230.3	120.3
Grenada	2.201	9.325	29	0.000	0.524	0.524	46.9	24.6	1360.5	77.5	3.367	46.9	24.6
Santa Lucía	3.073	9.419	44	0.000	0.524	0.524	55.4	29.1	2439.1	77.4	3.784	55.4	29.1
Argentina	691.188	9.326	63	0.043	0.568	0.546	831.4	454.0	52376.8	73.0	4.143	831.4	454.0
Chile	249.633	10.175	29	0.016	0.583	0.575	499.6	287.5	14489.4	67.0	3.367	499.6	287.5
México	2.523.858	11.573	67	0.158	0.741	0.662	1588.7	1051.9	106440.6	49.2	4.205	1588.7	1051.9
Trinidad & Tobago	18.417	14.369	59	0.001	0.742	0.742	135.7	100.6	8006.8	33.0	4.078	135.7	100.6
Barbados	3.503	20.116	42	0.000	0.743	0.743	72.3	53.7	3182.9	32.8	3.784	72.3	53.7
Bahamas	5.233	26.342	44	0.000	0.743	0.743	72.3	53.7	3182.9	32.8	3.784	72.3	53.7
Canadá	329.194	32.827	7	0.021	0.763	0.753	573.8	432.0	4016.3	30.6	1.946	573.8	432.0
Estados Unidos de América	3.788.329	39.506	13	0.237	1.000	0.882	1946.5	176.1	25304.7	4.3	2.565	1946.5	176.1
Total	16.003.703												

14 **Recompute la variable dependiente.** Cree una columna (WY') donde multiplique el valor de la raíz cuadrada de la población (W') por el valor de la variable dependiente transformada (lnY) para la primera unidad de análisis y replique la fórmula para el resto de unidades.

País (n=32)	pobnw	pdbpc	rmm	vpop	Wpop	rdtr	W	WX	WY	tp	lnY	W'	WX'	WY'
Haití	267.800	1.282	510	0.017	0.017	0.008	517.5	4.3	263921.9	183.0	6.234	517.5	4.3	2326.3
Nicaragua	139.377	2.193	140	0.009	0.025	0.021	373.3	7.9	52266.5	180.4	4.942	373.3	7.9	1944.9
Honduras	193.684	3.054	150	0.012	0.038	0.031	440.1	13.9	66014.3	178.3	5.011	440.1	13.9	2205.2
Guayana	16.121	3.375	240	0.001	0.039	0.038	127.0	4.8	30472.4	176.9	5.481	127.0	4.8	655.9
Bolivia	254.237	3.381	330	0.016	0.054	0.046	504.3	23.4	166412.0	175.2	5.799	504.3	23.4	2924.4
Paraguay	147.737	3.670	120	0.009	0.064	0.059	384.4	22.7	46123.9	172.6	4.787	384.4	22.7	1840.1
Guatemala	395.534	4.496	160	0.025	0.088	0.076	628.9	47.8	100626.4	163.2	5.075	628.9	47.8	3191.9
Ecuador	315.526	5.214	120	0.020	0.108	0.098	561.7	55.2	67406.0	164.6	4.787	561.7	55.2	2693.2
Perú	618.816	5.410	160	0.039	0.147	0.127	786.6	100.2	125863.8	158.6	5.075	786.6	100.2	3992.4
El Salvador	154.577	5.514	80	0.010	0.156	0.152	393.2	59.6	31453.0	153.7	4.382	393.2	59.6	1722.8
Suizame	11.185	5.747	120	0.001	0.157	0.157	105.8	16.6	12691.1	152.6	4.787	105.8	16.6	506.9
San Vicente & las Granadinas	2.182	5.791	75	0.000	0.157	0.157	46.7	7.3	3503.4	152.5	4.317	46.7	7.3	201.7
República Dominicana	208.325	6.212	120	0.013	0.170	0.164	456.4	74.8	54771.2	151.2	4.787	456.4	74.8	2951.1
Cuba	148.333	6.249	63	0.009	0.180	0.175	385.1	67.4	24263.8	148.9	4.143	385.1	67.4	1857.1
Colombia	900.079	6.320	130	0.056	0.236	0.208	948.7	197.0	123334.2	142.2	4.868	948.7	197.0	4618.0
Belice	7.120	6.646	110	0.000	0.236	0.236	84.4	19.9	32818.8	136.4	4.700	84.4	19.9	398.6
Jamaica	56.2													

País (n=32)	pobnv	pdipo	imm	wpop	w'pop	ridit	W	WX	WY	tp	lnY	W'	WX'	WY'
Haití	267.800	1.282	510	0,017	0,017	0,008	517,5	4,3	263921,9	183,0	6,234	517,5	4,3	3226,3
Nicaragua	139.377	2.193	140	0,009	0,025	0,021	373,3	7,9	52266,5	180,4	4,942	373,3	7,9	1844,9
Honduras	193.684	3.054	150	0,012	0,038	0,031	440,1	13,9	66014,3	178,3	5,011	440,1	13,9	2205,2
Guyana	16.121	3.375	240	0,001	0,039	0,038	127,0	4,8	30472,4	176,9	5,481	127,0	4,8	695,9
Bolivia	254.237	3.381	330	0,016	0,054	0,046	504,3	23,4	166412,0	175,2	5,799	504,3	23,4	2324,4
Paraguay	147.737	3.670	120	0,009	0,064	0,059	384,4	22,7	46123,9	172,6	4,787	384,4	22,7	1840,1
Guatemala	395.534	4.496	160	0,025	0,088	0,076	628,9	47,8	100626,4	169,2	5,075	628,9	47,8	3191,9
Ecuador	315.526	5.214	120	0,020	0,108	0,098	561,7	55,2	67406,0	164,6	4,787	561,7	55,2	2689,2
Perú	618.816	5.410	160	0,039	0,147	0,127	786,6	100,2	125863,8	158,6	5,075	786,6	100,2	3992,4
El Salvador	154.577	5.514	80	0,010	0,156	0,152	393,2	59,6	31453,0	153,7	4,382	393,2	59,6	1722,8
Suriname	11.185	5.747	120	0,001	0,157	0,157	105,8	16,6	12691,1	152,6	4,787	105,8	16,6	506,3
San Vicente & las Granadinas	2.182	5.791	75	0,000	0,157	0,157	46,7	7,3	3503,4	152,5	4,317	46,7	7,3	201,7
República Dominicana	208.325	6.212	120	0,013	0,170	0,164	456,4	74,8	54771,2	151,2	4,787	456,4	74,8	2185,1
Cuba	148.333	6.249	63	0,009	0,180	0,175	385,1	67,4	24263,8	148,9	4,143	385,1	67,4	1595,7
Colombia	900.079	6.320	130	0,056	0,236	0,208	948,7	197,0	123334,2	142,2	4,868	948,7	197,0	4618,0
Belize	7.120	6.646	110	0,000	0,236	0,236	84,4	19,9	9281,8	136,4	4,700	84,4	19,9	396,6
Jamaica	56.282	7.371	88	0,004	0,240	0,238	237,2	56,5	20877,0	136,0	4,477	237,2	56,5	1062,2
Panamá	73.566	7.508	79	0,005	0,244	0,242	271,2	65,7	21427,2	135,2	4,369	271,2	65,7	1185,1
Brasil	3.788.459	7.925	85	0,235	0,480	0,362	1941,3	702,9	165006,4	110,6	4,443	1941,3	702,9	8624,3
Costa Rica	80.534	8.354	44	0,005	0,485	0,482	283,8	136,9	12486,5	86,0	3,784	283,8	136,9	1073,9
Venezuela	575.915	9.169	91	0,036	0,521	0,503	758,9	381,6	69059,0	81,8	4,511	758,9	381,6	3423,2
Uruguay	53.025	9.191	35	0,003	0,524	0,523	230,3	120,3	8059,5	77,8	3,555	230,3	120,3	818,7
Grenada	2.201	9.325	29	0,000	0,524	0,524	46,9	24,6	1360,5	77,5	3,367	46,9	24,6	158,0
Santa Lucía	3.073	9.419	44	0,000	0,524	0,524	55,4	29,1	2439,1	77,4	3,784	55,4	29,1	209,8
Argentina	691.188	9.926	63	0,043	0,568	0,546	831,4	454,0	52376,8	73,0	4,143	831,4	454,0	3444,5
Chile	249.633	10.175	29	0,016	0,583	0,575	499,6	287,5	14489,4	67,0	3,367	499,6	287,5	1682,4
México	2.523.858	11.573	67	0,158	0,741	0,662	1588,7	1051,9	106440,6	49,2	4,205	1588,7	1051,9	6679,9
Trinidad & Tobago	18.417	14.369	59	0,001	0,742	0,742	135,7	100,6	8006,8	33,0	4,078	135,7	100,6	553,4
Barbados	3.503	20.116	42	0,000	0,742	0,742	59,2	43,9	2485,8	32,8	3,738	59,2	43,9	221,2
Bahamas	5.233	26.342	44	0,000	0,743	0,743	72,3	53,7	3182,9	32,8	3,784	72,3	53,7	273,7
Canadá	329.194	32.827	7	0,021	0,763	0,753	573,8	432,0	4016,3	30,6	1,946	573,8	432,0	1116,5
Estados Unidos de América	3.788.929	39.506	13	0,237	1,000	0,882	1946,5	1716,1	25304,7	4,3	2,565	1946,5	1716,1	4992,7
Total	16.003.703													

En el **Rango X de entrada**, seleccione la estructura de datos con la raíz cuadrada de la población (W') y la estructura de datos del ridit ponderado por la raíz cuadrada de la población (WX').

País (n=32)	pobnv	pdipo	imm	wpop	w'pop	ridit	W	WX	WY	tp	lnY	W'	WX'	WY'
Haití	267.800	1.282	510	0,017	0,017	0,008	517,5	4,3	263921,9	183,0	6,234	517,5	4,3	3226,3
Nicaragua	139.377	2.193	140	0,009	0,025	0,021	373,3	7,9	52266,5	180,4	4,942	373,3	7,9	1844,9
Honduras	193.684	3.054	150	0,012	0,038	0,031	440,1	13,9	66014,3	178,3	5,011	440,1	13,9	2205,2
Guyana	16.121	3.375	240	0,001	0,039	0,038	127,0	4,8	30472,4	176,9	5,481	127,0	4,8	695,9
Bolivia	254.237	3.381	330	0,016	0,054	0,046	504,3	23,4	166412,0	175,2	5,799	504,3	23,4	2324,4
Paraguay	147.737	3.670	120	0,009	0,064	0,059	384,4	22,7	46123,9	172,6	4,787	384,4	22,7	1840,1
Guatemala	395.534	4.496	160	0,025	0,088	0,076	628,9	47,8	100626,4	169,2	5,075	628,9	47,8	3191,9
Ecuador	315.526	5.214	120	0,020	0,108	0,098	561,7	55,2	67406,0	164,6	4,787	561,7	55,2	2689,2
Perú	618.816	5.410	160	0,039	0,147	0,127	786,6	100,2	125863,8	158,6	5,075	786,6	100,2	3992,4
El Salvador	154.577	5.514	80	0,010	0,156	0,152	393,2	59,6	31453,0	153,7	4,382	393,2	59,6	1722,8
Suriname	11.185	5.747	120	0,001	0,157	0,157	105,8	16,6	12691,1	152,6	4,787	105,8	16,6	506,3
San Vicente & las Granadinas	2.182	5.791	75	0,000	0,157	0,157	46,7	7,3	3503,4	152,5	4,317	46,7	7,3	201,7
República Dominicana	208.325	6.212	120	0,013	0,170	0,164	456,4	74,8	54771,2	151,2	4,787	456,4	74,8	2185,1
Cuba	148.333	6.249	63	0,009	0,180	0,175	385,1	67,4	24263,8	148,9	4,143	385,1	67,4	1595,7
Colombia	900.079	6.320	130	0,056	0,236	0,208	948,7	197,0	123334,2	142,2	4,868	948,7	197,0	4618,0
Belize	7.120	6.646	110	0,000	0,236	0,236	84,4	19,9	9281,8	136,4	4,700	84,4	19,9	396,6
Jamaica	56.282	7.371	88	0,004	0,240	0,238	237,2	56,5	20877,0	136,0	4,477	237,2	56,5	1062,2
Panamá	73.566	7.508	79	0,005	0,244	0,242	271,2	65,7	21427,2	135,2	4,369	271,2	65,7	1185,1
Brasil	3.788.459	7.925	85	0,235	0,480	0,362	1941,3	702,9	165006,4	110,6	4,443	1941,3	702,9	8624,3
Costa Rica	80.534	8.354	44	0,005	0,485	0,482	283,8	136,9	12486,5	86,0	3,784	283,8	136,9	1073,9
Venezuela	575.915	9.169	91	0,036	0,521	0,503	758,9	381,6	69059,0	81,8	4,511	758,9	381,6	3423,2
Uruguay	53.025	9.191	35	0,003	0,524	0,523	230,3	120,3	8059,5	77,8	3,555	230,3	120,3	818,7
Grenada	2.201	9.325	29	0,000	0,524	0,524	46,9	24,6	1360,5	77,5	3,367	46,9	24,6	158,0
Santa Lucía	3.073	9.419	44	0,000	0,524	0,524	55,4	29,1	2439,1	77,4	3,784	55,4	29,1	209,8
Argentina	691.188	9.926	63	0,043	0,568	0,546	831,4	454,0	52376,8	73,0	4,143	831,4	454,0	3444,5
Chile	249.633	10.175	29	0,016	0,583	0,575	499,6	287,5	14489,4	67,0	3,367	499,6	287,5	1682,4
México	2.523.858	11.573	67	0,158	0,741	0,662	1588,7	1051,9	106440,6	49,2	4,205	1588,7	1051,9	6679,9
Trinidad & Tobago	18.417	14.369	59	0,001	0,742	0,742	135,7	100,6	8006,8	33,0	4,078	135,7	100,6	553,4
Barbados	3.503	20.116	42	0,000	0,742	0,742	59,2	43,9	2485,8	32,8	3,738	59,2	43,9	221,2
Bahamas	5.233	26.342	44	0,000	0,743	0,743	72,3	53,7	3182,9	32,8	3,784	72,3	53,7	273,7
Canadá	329.194	32.827	7	0,021	0,763	0,753	573,8	432,0	4016,3	30,6	1,946	573,8	432,0	1116,5
Estados Unidos de América	3.788.929	39.506	13	0,237	1,000	0,882	1946,5	1716,1	25304,7	4,3	2,565	1946,5	1716,1	4992,7
Total	16.003.703													

Como ya se indicó, la regresión de *Maddala* exige que la constante sea igual a cero; marque la opción **Constante igual a cero** en la ventana de regresión e indique en las **Opciones de salida**, la celda (que debe corresponder a un área en blanco de la hoja) donde desea que se ubiquen los resultados (en el ejemplo conductor, la celda AF4). Luego haga clic en **Aceptar**.

País (n=32)	pobnv	pdipo	imm	wpop	w'pop	ridit	W	WX	WY	tp	lnY	W'	WX'	WY'
Haití	267.800	1.282	510	0,017	0,017	0,008	517,5	4,3	263921,9	183,0	6,234	517,5	4,3	3226,3
Nicaragua	139.377	2.193	140	0,009	0,025	0,021	373,3	7,9	52266,5	180,4	4,942	373,3	7,9	1844,9
Honduras	193.684	3.054	150	0,012	0,038	0,031	440,1	13,9	66014,3	178,3	5,011	440,1	13,9	2205,2
Guyana	16.121	3.375	240	0,001	0,039	0,038	127,0	4,8	30472,4	176,9	5,481	127,0	4,8	695,9
Bolivia	254.237	3.381	330	0,016	0,054	0,046	504,3	23,4	166412,0	175,2	5,799	504,3	23,4	2324,4
Paraguay	147.737	3.670	120	0,009	0,064	0,059	384,4	22,7	46123,9	172,6	4,787	384,4	22,7	1840,1
Guatemala	395.534	4.496	160	0,025	0,088	0,076	628,9	47,8	100626,4	169,2	5,075	628,9	47,8	3191,9
Ecuador	315.526	5.214	120	0,020	0,108	0,098	561,7	55,2	67406,0	164,6	4,787	561,7	55,2	2689,2
Perú	618.816	5.410	160	0,039	0,147	0,127	786,6	100,2	1258					

	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN
Resumen									
<i>Estadísticas de la regresión</i>									
Coefficiente de correlación múltiple	0,9346171								
Coefficiente de determinación R ²	0,9892631								
R ² ajustado	0,9555719								
Error típico	312,56075								
Observaciones	32								
ANÁLISIS DE VARIANZA									
	Grados de libertad		Suma de cuadrados		F		Valor crítico de F		
Regresión	2	270036400	135018200	1382,049	1,724E-29				
Residuos	30	2930826,7	97694,224						
Total	32	272967227							
<i>Coefficientes</i>									
Intercepción	0	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D
Variable X1	5,5512306	0,1581051	35,111014	6,332E-26	5,2283369	5,8741243	5,2283369	5,8741243	
Variable X2	-3,0751336	0,2749018	-11,186299	3,158E-12	-3,636558	-2,5137093	-3,636558	-2,5137093	

En este ejemplo conductor el R² indica que el modelo con transformación logarítmica de la variable dependiente, explica la variabilidad de la distribución de la mortalidad materna, en mayor medida que el modelo lineal ordinario (R²: 0,79).

16 Calcule los valores del indicador de salud predichos por el modelo con transformación logarítmica. A partir de los coeficientes obtenidos en la nueva regresión, es posible calcular las razones de mortalidad materna predichas por el modelo con transformación logarítmica. Esto es importante para graficar los resultados del análisis, juzgar visualmente el ajuste del modelo a la distribución observada y comparar el ajuste provisto por el modelo lineal ordinario.

Para calcular los valores del indicador de salud predichos por el modelo con transformación logarítmica de la variable dependiente, es necesario implementar la función exponencial:

$$Y = (e^\alpha) (e^{\beta \cdot X})$$

Donde, para cada unidad de análisis:

- Y: valor del indicador de salud predicho
- α: intercepto (coeficiente de la variable X1 en los resultados de la regresión de Maddala)
- β: pendiente; esto es, IDP (coeficiente de la variable X2 en los resultados de la regresión de Maddala)
- X: ridit (posición social relativa)

Se debe observar que los valores de los coeficientes de la regresión son constantes, es decir, iguales para todas las unidades de análisis (lo único que cambia es el valor de su posición social relativa; ridit)

Cree una columna (tp') y calcule la tasa predicha por el modelo. Para ello, multiplique el exponente del valor del intercepto al producto de la multiplicación del IDP con el ridit:

tp' para la primera unidad de análisis = EXP(5,6) x EXP (-3,1 x 0,008)



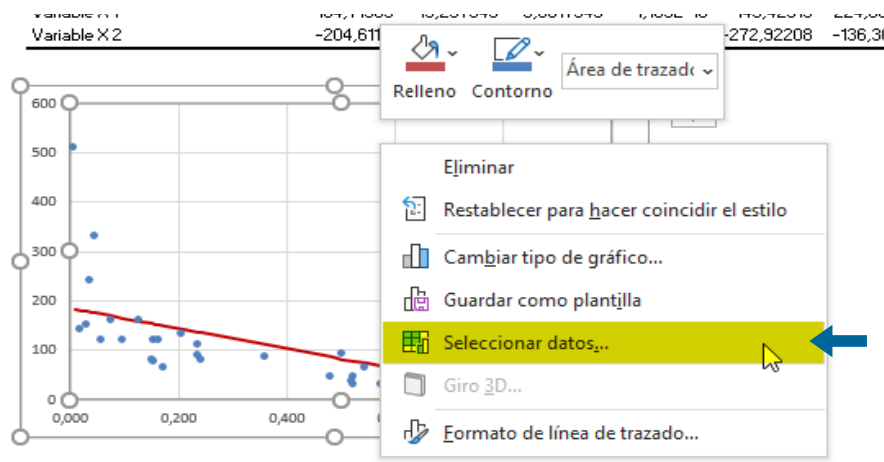
Lecturas recomendadas:

- ⇒ Becerra F, Mújica OJ. Equidad en salud para el desarrollo sostenible. *Revista de Salud Pública y Nutrición.* 2016;1(15):16-26.
- ⇒ Chopra M, Bhutta Z, Blanc DC, et al. Addressing the persistent inequities in immunization coverage. *Bull World Health Organ* 2020;98:146-148.

17 Inspeccione visualmente los resultados obtenidos comparándolos con los valores originales del indicador de salud (columna E) y con los estimados por el modelo de regresión lineal ordinario (columna L).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1																	
2		País (n=32)	pobrv	pdbpo	imm	wpop	wpop	ridt	W	WX	WY	tp	lnY	W'	WX'	WY'	tp'
3																	
4		Haití	267.800	1.282	510	0,017	0,017	0,008	517,5	4,3	263921,9	183,0	6,234	517,5	4,3	3226,3	251,0
5		Nicaragua	139.377	2.193	140	0,009	0,025	0,021	373,3	7,9	52266,5	180,4	4,942	373,3	7,9	1844,9	241,4
6		Honduras	193.684	3.054	150	0,012	0,038	0,031	440,1	13,9	68014,3	178,3	5,011	440,1	13,9	2205,2	233,8
7		Guyana	16.121	3.375	240	0,001	0,039	0,038	127,0	4,8	30472,4	176,9	5,481	127,0	4,8	695,9	229,1
8		Bolivia	254.237	3.381	330	0,016	0,054	0,046	504,3	23,4	166412,0	175,2	5,799	504,3	23,4	2924,4	223,2
9		Paraguay	147.737	3.670	120	0,009	0,064	0,059	384,4	22,7	46123,9	172,6	4,787	384,4	22,7	1840,1	214,8
10		Guatemala	395.534	4.496	160	0,025	0,088	0,076	628,9	47,8	100626,4	163,2	5,075	628,9	47,8	3191,9	203,9
11		Ecuador	315.526	5.214	120	0,020	0,108	0,098	561,7	55,2	67406,0	164,6	4,787	561,7	55,2	2689,2	190,4
12		Perú	618.816	5.410	160	0,039	0,147	0,127	786,6	100,2	125863,8	158,6	5,075	786,6	100,2	3992,4	174,0
13		El Salvador	154.577	5.514	80	0,010	0,156	0,152	393,2	59,6	31453,0	153,7	4,382	393,2	59,6	1722,8	161,6
14		Suriname	11.185	5.747	120	0,001	0,157	0,157	105,8	16,6	12691,1	152,6	4,787	105,8	16,6	506,3	159,0
15		San Vicente & las Granadinas	2.182	5.791	75	0,000	0,157	0,157	46,7	7,3	3503,4	152,5	4,317	46,7	7,3	201,7	158,8
16		República Dominicana	208.325	6.212	120	0,013	0,170	0,164	456,4	74,8	54771,2	151,2	4,787	456,4	74,8	2185,1	155,6
17		Cuba	148.333	6.249	63	0,009	0,180	0,175	385,1	67,4	24263,8	148,9	4,143	385,1	67,4	1595,7	150,4
18		Colombia	900.079	6.320	130	0,056	0,236	0,208	948,7	197,0	123334,2	142,2	4,868	948,7	197,0	4618,0	136,0
19		Belize	7.120	6.646	110	0,000	0,236	0,236	84,4	19,9	9281,8	136,4	4,700	84,4	19,9	396,6	124,6
20		Jamaica	56.282	7.371	88	0,004	0,240	0,238	237,2	56,5	20877,0	136,0	4,477	237,2	56,5	1062,2	123,9
21		Panamá	73.566	7.508	79	0,005	0,244	0,242	271,2	65,7	21427,2	135,2	4,369	271,2	65,7	1185,1	122,3
22		Brasil	3.788.459	7.925	85	0,235	0,480	0,362	1941,3	702,9	165006,4	110,6	4,443	1941,3	702,9	8624,3	84,6
23		Costa Rica	80.534	8.354	44	0,005	0,485	0,482	283,8	136,9	12486,5	86,0	3,784	283,8	136,9	1073,9	58,4
24		Venezuela	575.915	9.169	31	0,036	0,521	0,503	758,9	381,6	69059,0	81,8	4,511	758,9	381,6	3423,2	54,9
25		Uruguay	53.025	9.191	35	0,003	0,524	0,523	230,3	120,3	8059,5	77,8	3,555	230,3	120,3	818,7	51,6
26		Grenada	2.201	9.325	29	0,000	0,524	0,524	46,9	24,6	1360,5	77,5	3,367	46,9	24,6	158,0	51,4
27		Santa Lucía	3.073	9.419	44	0,000	0,524	0,524	55,4	29,1	2439,1	77,4	3,784	55,4	29,1	209,8	51,3
28		Argentina	691.188	9.326	63	0,043	0,568	0,546	831,4	454,0	52376,8	73,0	4,143	831,4	454,0	3444,5	48,0
29		Chile	249.633	10.175	29	0,016	0,583	0,575	499,6	287,5	14489,4	67,0	3,367	499,6	287,5	1682,4	43,9
30		México	2.523.858	11.573	67	0,158	0,741	0,662	1588,7	1051,9	106440,6	49,2	4,205	1588,7	1051,9	6679,9	33,6
31		Trinidad & Tobago	18.417	14.368	59	0,001	0,742	0,742	135,7	100,6	8006,8	33,0	4,078	135,7	100,6	553,4	26,3
32		Barbados	3.503	20.116	42	0,000	0,742	0,742	59,2	43,9	2485,8	32,8	3,738	59,2	43,9	221,2	26,3
33		Bahamas	5.233	26.342	44	0,000	0,743	0,743	72,3	53,7	3182,9	32,8	3,784	72,3	53,7	273,7	26,3
34		Canadá	329.194	32.827	7	0,021	0,763	0,753	573,8	432,0	4016,3	30,6	1,946	573,8	432,0	1116,5	25,4
35		Estados Unidos de América	3.788.929	39.506	13	0,237	1,000	0,882	1946,5	1716,1	25304,7	4,3	2,565	1946,5	1716,1	4992,7	17,1
36		Total	16.003.703														
37																	

18 Agregue a la gráfica la nueva serie de valores predichos por el modelo con transformación logarítmica. Ubique el cursor del ratón sobre el área del gráfico previamente construido, haga clic derecho y seleccione la opción *Seleccionar datos*.



Represente los datos predichos por el modelo de regresión con transformación logarítmica; haga clic nuevamente sobre la pestaña *Agregar*.

Aparecerá la ventana para modificar la serie, en *Valores X de la serie*, seleccione nuevamente la matriz de datos del *ridt*

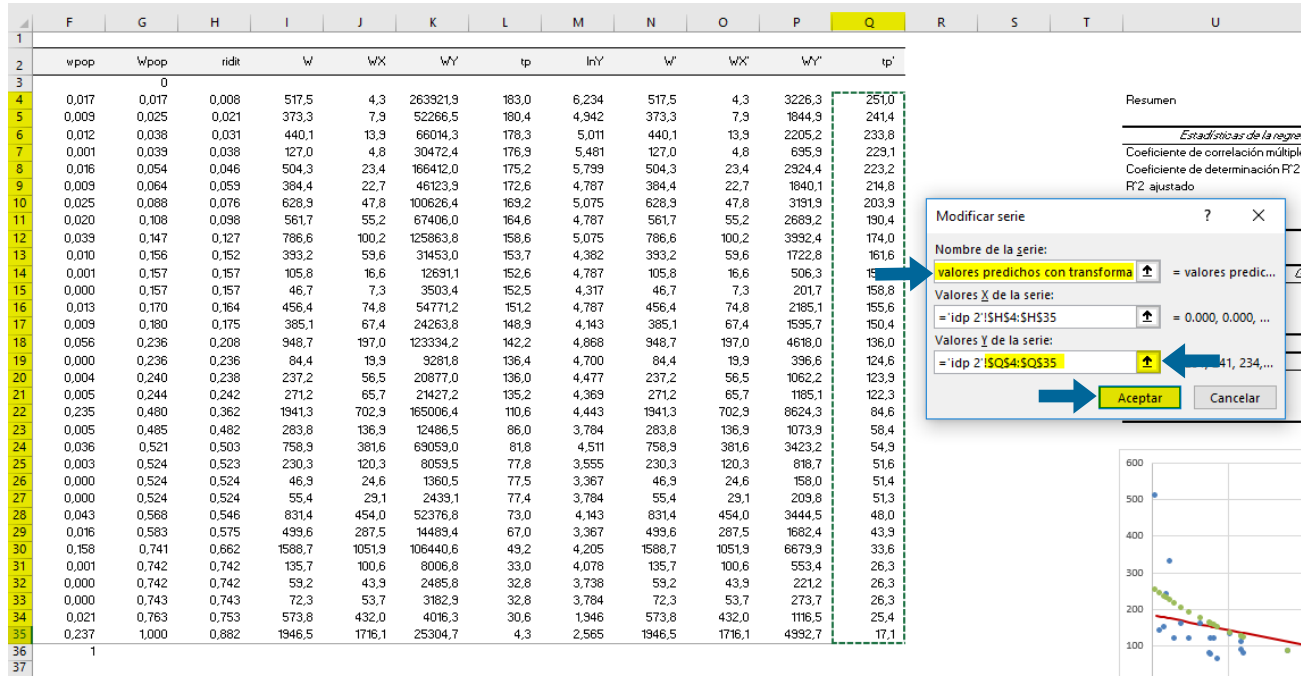
Se identifica como **distribución pro-rico** a la distribución de un evento de salud según grupos de **posición social** conformados de acuerdo a un **estratificador de equidad** relevante donde el grupo **socioeconómicamente más desaventajado** experimenta **peores resultados** en salud (i.e., menor cobertura de servicios de salud y/o mayor carga de enfermedad y mortalidad) que el grupo **socioeconómicamente menos desaventajado**. Una **distribución pro-rico** señala **regresividad** de una **política social, económica y/o de salud**.

Lecturas recomendadas:

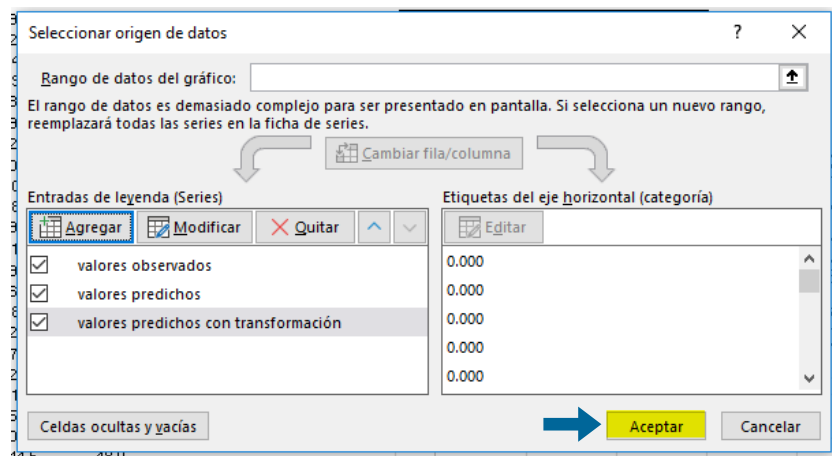
- ⇒ World Health Organization. Explorations of inequality: childhood immunization. Geneva: World Health Organization; 2018.
- ⇒ Hosseinpoor AR, Bergen N, Schlotheuber A et al. State of inequality in DTP immunisation coverage in low-income and middle-income countries. *Lancet Global Health* 2016;4:e617-626.



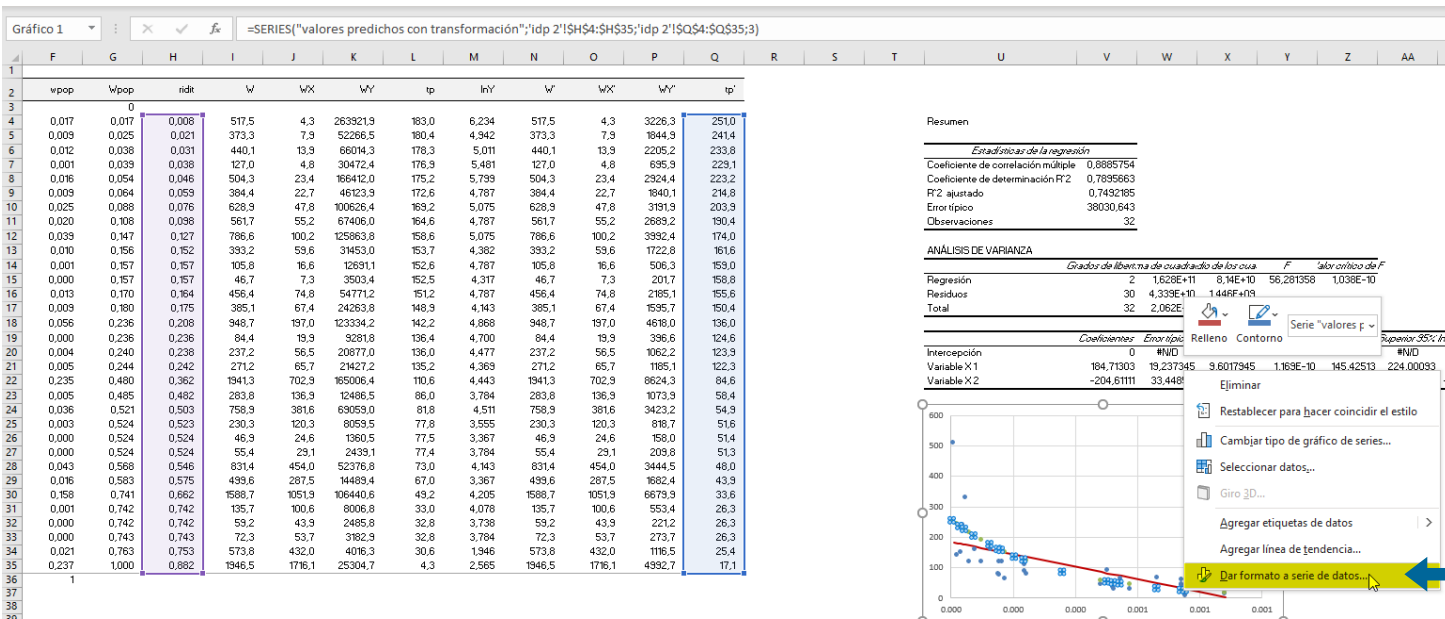
En *Valores Y de la serie*, seleccione la matriz de datos de la tasa predicha por el modelo con transformación logarítmica (tp'). Si desea también puede asignar el *Nombre de la serie*.



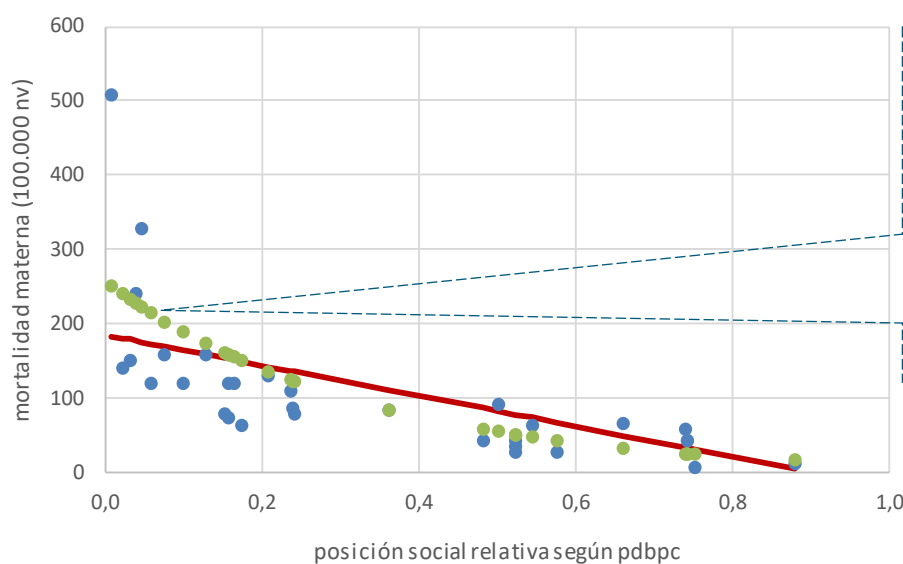
Luego haga clic en *Aceptar*.



Cambie el formato a la nueva serie de datos. En el gráfico haga clic derecho sobre los puntos de la serie y seleccione la opción *Dar formato a la serie de datos*. Edite el gráfico como ya se indicó al final del paso diez.



El gráfico tendrá una apariencia similar a la que se muestra a continuación:



Se identifica como **distribución pro-pobre** a la distribución de un evento de salud según grupos de posición social conformados de acuerdo a un **estratificador de equidad relevante** donde el grupo socioeconómicamente más desaventajado experimenta mejores resultados en salud (i.e., mayor cobertura de servicios de salud y/o menor carga de enfermedad y mortalidad) que el grupo socioeconómicamente menos desaventajado. Una distribución pro-pobre señala **progresividad** de una política social, económica y/o de salud.

Lecturas recomendadas:

- ⇒ Harper S, King NB, Meersman SC y col. Juicios de valor implícitos en la medición de desigualdades en salud. *Rev Panam Salud Publica* 2014;35 (4):293-304.
- ⇒ Hajzadeh M. Socioeconomic inequalities in child vaccination in low and middle income countries: what accounts for the differences? *J Epidemiol Community Health* 2018; 18(72):719-725.



Consideraciones finales

El IDP es la métrica estándar recomendada para cuantificar la magnitud del gradiente de desigualdad absoluta en salud, pues captura las desigualdades en salud, la dimensión socioeconómica en las desigualdades en salud, la experiencia poblacional en su conjunto y las diferencias en los tamaños poblacionales de las unidades de análisis a lo largo del gradiente social. Es una métrica especialmente válida para monitorear la desigualdad absoluta a lo largo del tiempo y su facilidad en la representación gráfica de resultados permite presentarlos de manera asertiva. Sin embargo, prejuicios sobre la laboriosidad para su cálculo podrían aplazar el uso del IDP.



Lecturas recomendadas:

- ⇒ Mujica OJ, Haebeler M, Teague J et al. Health inequalities by gradients of Access to water and sanitation between countries in the Americas, 1990 and 2010. *Pan Am J Public Health* 2015;**38**(5):247-354.
- ⇒ Haebeler M, Nogueira I, Mujica OJ. Desigualdades educacionales en mortalidad y supervivencia de mujeres y hombres de las Américas, 1990-2010. *Rev Panam Salud Publica* 2015;**38**(2):89-95.