

SOCIOLOGÍA ANTROPOLOGÍA
CIENCIA POLÍTICA Y GOBIERNO
SOCIOLOGÍA ANTROPOLOGÍA
CIENCIA POLÍTICA Y GOBIERNO

CUADERNO DE TRABAJO N° 32

UNA HERRAMIENTA PARA PRIORIZAR: EL DIAGRAMA DE VESTER

Carlos Eduardo Aramburú - Lucía Aliaga

Marzo, 2016

SOCIOLOGÍA ANTROPOLOGÍA
CIENCIA POLÍTICA Y GOBIERNO
SOCIOLOGÍA ANTROPOLOGÍA
CIENCIA POLÍTICA Y GOBIERNO
SOCIOLOGÍA ANTROPOLOGÍA
CIENCIA POLÍTICA Y GOBIERNO
SOCIOLOGÍA ANTROPOLOGÍA
CIENCIA POLÍTICA Y GOBIERNO
SOCIOLOGÍA ANTROPOLOGÍA
CIENCIA POLÍTICA Y GOBIERNO
SOCIOLOGÍA ANTROPOLOGÍA
CIENCIA POLÍTICA Y GOBIERNO
SOCIOLOGÍA ANTROPOLOGÍA
CIENCIA POLÍTICA Y GOBIERNO
SOCIOLOGÍA ANTROPOLOGÍA
CIENCIA POLÍTICA Y GOBIERNO

DEPARTAMENTO DE
CIENCIAS SOCIALES



PUCP

DEPARTAMENTO DE
CIENCIAS SOCIALES



PUCP

CUADERNO DE TRABAJO N° 32

UNA HERRAMIENTA PARA PRIORIZAR: EL DIAGRAMA DE VESTER

Autores:

CARLOS EDUARDO ARAMBURÚ - PUCP caramburu@pucp.pe

LUCÍA ALIAGA WONG - PUCP lucia.aliaga@pucp.pe

Marzo, 2016

Editado por la Pontificia Universidad Católica del Perú -
Departamento de Ciencias Sociales, 2015
Av. Universitaria 1801, Lima 32 – Perú
Teléfono: (51-1) 626-2000 anexo 4300
Fax: (51-1) 626-2815
dptoccss@pucp.edu.pe

Carlos Eduardo Aramburú - Lucía Aliaga Wong

UNA HERRAMIENTA PARA PRIORIZAR: EL DIAGRAMA DE VESTER

Lima, Departamento de Ciencias Sociales, 2016

Diseño y diagramación: **K&J Soluciones Gráficas** de Elit León Atauqui
Calle Santa Francisca Romana 395, Lima
Teléfono: 657-1260
Correo electrónico: elit.leon@gmail.com

Primera edición digital, marzo 2016

Publicación disponible en: <http://departamento.pucp.edu.pe/ciencias-sociales/>

ISBN: 978-612-4320-04-0

Índice

Introducción	5
1. Los parámetros	5
2. Método de estimación	6
3. Un ejemplo	8
4. Resultados	14

Introducción

Es frecuente que al diseñar programas o proyectos sociales se requiera priorizar ámbitos de intervención sean estos geográficos (departamentos, provincias o distritos), comunidades o grupos sociales. A continuación se ofrece una metodología y un ejemplo de aplicación de esta herramienta conocida como el diagrama de Vester. Los conceptos básicos de esta herramienta¹ se atribuyen a Frederic Vester (1925-2003), bioquímico alemán quien tuvo una carrera académica distinguida en universidades de Alemania y Suiza y colaboró con el Club de Roma en sus modelos de cambio ecológico, económico y social. Nuestro aporte es adaptar esta herramienta a problemas sociales que tienen una distribución territorial para permitir priorizar intervenciones de programas sociales públicos o privados. Las ventajas de esta herramienta son su simplicidad y versatilidad como intentaremos demostrar en los párrafos siguientes.

1. Los parámetros

Simplificando, se puede sostener que los problemas sociales presentan dos dimensiones genéricas: magnitud y severidad. La *magnitud* se refiere al número de personas afectadas por un problema específico en el ámbito territorial seleccionado, por ejemplo: número de pobres extremos, número de menores con desnutrición crónica, número de alumnos con bajo rendimiento, número de hogares afectados por un desastre natural, número de personas de un barrio o distrito víctimas de ilícitos, etc. La segunda dimensión alude a la *severidad*, es decir a la *gravedad del problema*, por ejemplo: brecha de pobreza por distrito, porcentaje de menores con desnutrición crónica infantil, porcentaje de alumnos con niveles muy bajos de comprensión lectora y matemática, nivel de daño sufrido por hogares afectados por un desastre natural, porcentaje de víctimas de inseguridad que han sufrido daños físicos, discapacidad o muerte, etc. Estos dos parámetros permiten construir el diagrama para efectos de la priorización de la intervención en cuestión.

¹ Vester, F. (2012) The art of interconnected thinking: Ideas and tools for a new approach to Tackling Complexity

2. Método de estimación

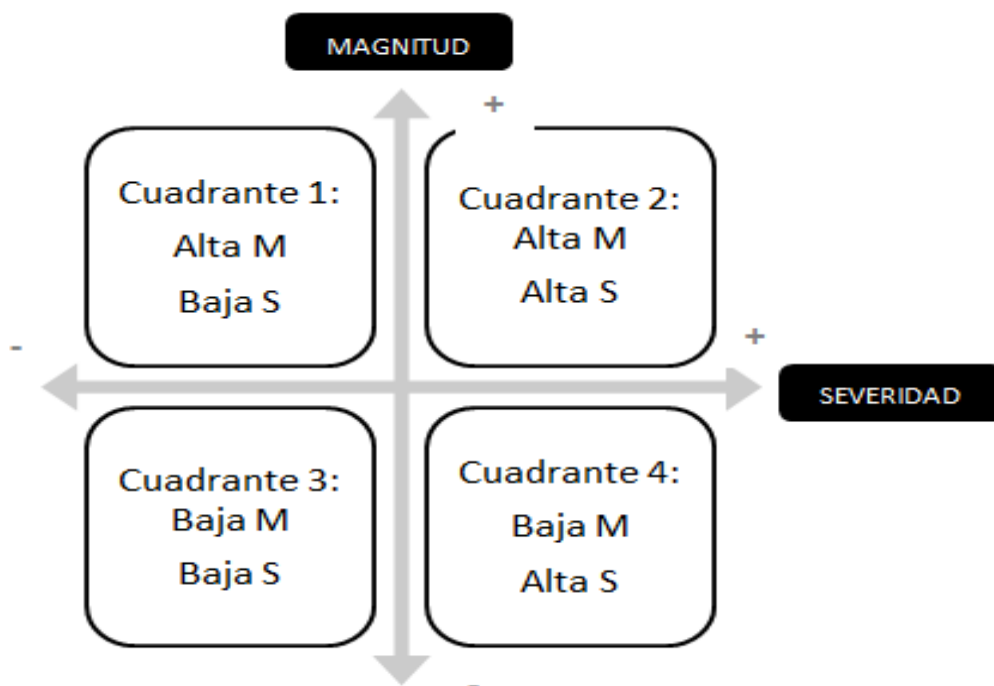
El diagrama de Vester tiene un eje vertical en el que se grafica la magnitud del problema (M) y otro horizontal en el que se grafica la severidad del problema (S). El método de estimación es similar para cada uno de los dos parámetros y consiste en:

- a) Estimar el intervalo o rango de cada parámetro:

Siendo:
$$\frac{(VM - Vm)}{\# \text{ Categorías}} = rango$$

- VM el valor máximo de la distribución tanto para M como para S
 - Vm el menor valor observado en los casos consideradas tanto para M como para S.
 - El número de categorías depende del número de casos u observaciones; si se trata de pocos casos (10 o menos) se pueden usar solo 3 categorías: alto, medio y bajo. Si por el contrario se cuenta con mayor número de observaciones se puede usar un mayor número de categorías (4 o 5: Muy Alto, Alto, Medio, Bajo y Muy Bajo) a criterio del investigador para obtener mayor precisión. El rango resultante es una constante.
- b) Estimar las categorías: VM-Rango o Vm + Rango hasta completar el número de categorías establecido (3, 4 o 5). El procedimiento se aplica tanto para M (eje vertical) como para S (eje horizontal).
- c) Graficar el Diagrama: los valores de cada caso en M y S se trasladan al eje vertical (M) y al horizontal (S).
- d) Ubicar los casos en el Diagrama: Para cada caso o unidad de observación (departamento, distrito, comunidad, etc.) se grafica su posición en el diagrama por la intersección de su valor de M y S.
- e) Priorización: El diagrama consta de 4 cuadrantes:
- Cuadrante 1: agrupa los casos de valores altos de M y bajos de S.
 - Cuadrante 2: agrupa los casos de alta M y alta S.
 - Cuadrante 3: agrupa los casos de baja M y baja S.
 - Cuadrante 4: agrupa los casos de baja M y alta S.

El modelo genérico se puede graficar de la siguiente manera:



Del diagrama anterior se desprende que los casos ubicados en el cuadrante 2 son los de primera prioridad, pues tienen alta magnitud (M) y alta severidad (S). Es decir existen muchas personas afectadas por el problema y este tiene alta severidad. Por el contrario los casos ubicados en el cuadrante 3 son los de menor prioridad por tener valores bajos de M y S. Los casos ubicados en el cuadrante 1 tienen alta M y baja S, es decir muchas personas afectadas pero con grado bajo de severidad. Si no se trata de problemas que vulneren derechos básicos, estos casos pueden ser la segunda prioridad, lo que es habitual como criterio de priorización para programas públicos que buscan maximizar cobertura. Los casos ubicados en el cuadrante 4 tienen baja M pero alta S, según el criterio anterior, tendrían la tercera prioridad. Sin embargo si se trata de daños serios o que vulneren derechos básicos, pueden ser considerados como de prioridad 2, pues con ese criterio se está priorizando equidad. La asignación de prioridades entre los casos ubicados en los cuadrantes 1 y 4 depende así no solo de criterios técnicos, sino también políticos y éticos.

3. Un ejemplo

Para ilustrar la aplicación de esta herramienta hemos seleccionado el problema de la baja calidad de la educación pública en el Perú comparando los departamentos en cuanto a esta dimensión. Se ha trabajado con los datos del ESCALE del MINEDU con base al censo escolar y la evaluación Censal de escolares para 2014.² Hemos excluido el caso de Lima metropolitana pues, por su gran concentración de población, incluirla distorsiona la relevancia de este procedimiento.

1er Paso: Para calcular el valor de M se ha aplicado el porcentaje de alumnos con bajo rendimiento al total de alumnos de entre 12 y 16 años matriculados en secundaria por departamento. (Ver Cuadro 1)

El valor de M se estima entonces como: $M = N^{\circ} \text{ total de alumnos } D_{1\dots n} \times$
Proporción de alumnos con bajo rendimiento.

² Ver en minedu.gob.pe ESCALE.

**Cuadro 1. Total de Alumnos Matriculados, Tasa de Bajo Rendimiento y
Número con Bajo Rendimiento (M) según DRE (2014)³**

DRE	1 Total	2 EBR Secundaria	3 Proporción de alumnos con bajo rendimiento	4 M= No° de alumnos con bajo rendimiento
DRE Moquegua	46.124	13.495	10.9%	1,471
DRE Madre de Dios	41.908	11.293	13.1%	1,479
DRE Tacna	86.911	26.208	8.9%	2,332
DRE Tumbes	74.555	18.873	13.8%	2,604
DRE Pasco	76.868	22.709	14.6%	3,316
DRE Ica	229.175	62.136	9.8%	6,089
DRE Callao	237.521	69.969	10.7%	7,487
DRE Apurímac	136.696	46.124	17.4%	8,026
DRE Ucayali	159.143	38.331	23.0%	8,816
DRE Lima Provincias	247.181	73.170	12.1%	8,854
DRE Arequipa	349.325	105.080	9.1%	9,562
DRE Amazonas	137.711	37.060	27.2%	10,08
DRE Huancavelica	134.759	47.622	23.9%	11,382
DRE San Martín	240.984	64.770	19.2%	12,436
DRE Lambayeque	322.262	95.665	13.9%	13,296
DRE Ayacucho	204.542	66.266	20.4%	13,518
DRE Puno	339.278	118.694	12.7%	15,074
DRE Huánuco	227.916	68.625	25.1%	17,225
DRE Ancash	317.000	100.161	17.2%	17,228
DRE Junín	364.656	117.502	14.8%	17,39
DRE Loreto	350.667	73.070	26.1%	19,071
DRE Cusco	396.415	125.903	15.6%	19,641
DRE La Libertad	492.209	135.558	16.7%	22,638
DRE Piura	529.649	148.402	17.2%	25,525
DRE Cajamarca	438.331	132.150	20.3%	26,826
Total Perú	8.400.421	2.456.520	14.8%	363,565

³ Se excluye Lima Metropolitana para evitar distorsiones por su gran concentración de población escolar.

2do Paso: Para estimar el valor de **S** se han utilizado cuatro indicadores de calidad y estimado un promedio simple de ellos para cada departamento. (Ver Cuadro 2)

- a) Atraso escolar en secundaria (ATRASO): Proporción de estudiantes que se encuentran en un nivel o grado menor al que les corresponde según su edad (12 a 16 años).
- b) Porcentaje de repetidores (REPETICIÓN) del nivel secundaria: Proporción de la matrícula total de un cierto grado o nivel que cursa al menos por segunda vez ese grado o un grado del nivel inferior (12 a 16 años).
- c) Tasa de deserción acumulada (DESERCIÓN): Proporción de la población del grupo de edades relevante que no ha completado el nivel o etapa educativa (entre 13 y 19 años).
- d) Tasa de no-conclusión en secundaria (NO-CONCLUSIÓN): Proporción de la población del grupo de edades relevantes que no ha culminado con la secundaria (17-18 años, 17-19 años y 20-24 años).

El indicador de Severidad (S) se estima así para cada departamento como:

$$S \text{ departamental} = \frac{\sum \% \text{ATRASO} + \% \text{REPETICIÓN} + \% \text{DESERCIÓN} + \% \text{NO-CONCLUSIÓN}}{4} \times 100.$$

Cuadro 2. Indicadores de Calidad Educativa – Secundaria 2014

Región	1 % alumnos con atraso escolar	2 % de repetidores	3 Tasa de deserción acumulada	4 Tasa de no conclusión 17 - 18 años	5 Sumatoria	6 S=Promedio de 4 indicadores
Tacna	8,6	3,3	4,2	18,1	34,2	8,6
Arequipa	6,6	2,3	4,1	23,4	36,4	9,1
Ica	8,2	3,0	9,8	18,2	39,3	9,8
Callao	6,8	3,8	3,7	28,5	42,7	10,7
Moquegua	10,5	5,8	3,8	23,7	43,7	10,9
Lima Provincias	8,6	3,4	7,1	29,4	48,5	12,1
Puno	13,0	4,7	5,1	28,0	50,8	12,7
Madre de Dios	12,8	4,8	4,5	30,3	52,4	13,1
Tumbes	7,8	3,3	5,8	38,4	55,3	13,8
Lambayeque	8,7	3,0	10,8	33,3	55,7	13,9
Pasco	16,6	4,6	4,8	32,5	58,5	14,6
Junín	13,5	3,7	10,5	31,6	59,3	14,8
Cusco	16,9	3,4	4,7	37,3	62,3	15,6
La Libertad	13,3	3,5	8,9	41,1	66,9	16,7
Ancash	19,4	4,8	2,5	42,2	68,8	17,2
Piura	12,4	3,1	12,3	41,0	68,9	17,2
Apurímac	20,5	4,1	5,4	39,4	69,4	17,4
San Martín	15,8	4,8	7,4	49,0	77,0	19,2
Cajamarca	20,9	5,4	4,9	49,9	81,1	20,3
Ayacucho	24,0	5,7	6,2	45,9	81,8	20,4
Amazonas	21,7	4,8	10,7	53,8	91,0	22,7
Ucayali	20,7	7,3	18,3	45,7	92,1	23,0
Huancavelica	27,5	6,0	5,4	56,8	95,8	23,9
Huánuco	26,8	6,1	9,0	58,5	100,4	25,1
Loreto	25,2	10,5	12,2	56,5	104,4	26,1
Total Perú	12,9	4,0	7,7	34,4	59,0	14,8

3er Paso: Estimados los 2 parámetros (M y S) se procede a establecer los rangos requeridos. La regla práctica es que el número de rangos es proporcional al número de observaciones. Si son pocas se puede usar solo 3 rangos para M y S: alto, medio y bajo. En este ejemplo usamos 5 rangos: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo. Para estimar los límites de cada rango se procede como se ha indicado líneas arriba:

Rangos de M = $VM - Vm / 5$; $26,826 - 1,471 / 5 = 5,071$ (que es el intervalo entre los rangos de M).

Rango Muy Alto: $26,826 - 5,071 = 21,755$; rango de 21,755 a 26,826

Rango Alto: $21,755 - 5,071 = 16,684$; rango de 16,684 a 21,755

Rango Medio: $16,684 - 5,071 = 11,613$; rango de 11,613 a 16,684

Rango Bajo: $11,613 - 5,071 = 6,542$; rango de 6,542 a 11,613

Rango Muy Bajo: $6,542 - 5,071 = 1,471$ a 6,542

Rangos de S = $VM - Vm / 5$; $26.1 - 8.6 / 5 = 3.5$ (que es el intervalo entre los rangos de S):

Rango Muy Alto: $26.1 - 3.5 = 22.6$ a 26.1

Rango Alto: $22.6 - 3.5 = 19.1$ a 22.6

Rango Medio: $19.1 - 3.5 = 15.6$ a 19.1

Rango Bajo: $15.6 - 3.5 = 12.1$ a 15.6

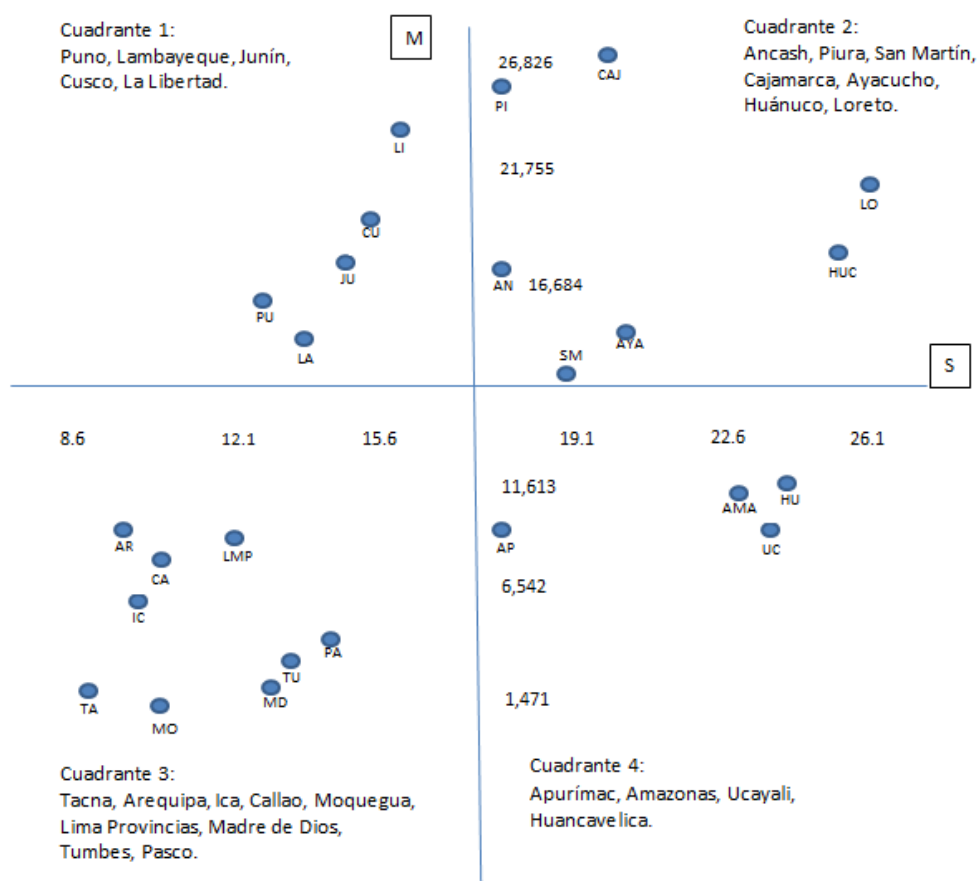
Rango Muy Bajo: $12.1 - 3.5 = 8.6$ a 12.1

4to Paso: Obtenidos los valores y rangos de M y S (Ver Cuadro 3) se procede a graficar en el diagrama los valores de ambos parámetros para cada departamento.

Cuadro 3. Valores de Magnitud y Severidad por Dirección Regional de Educación

DRE	Magnitud (Alumnos con bajo rendimiento)	Severidad (media de indicadores de mala calidad)	Cuadrante
DRE Amazonas	10,080	22,7	4
DRE Ancash	17,228	17,2	2
DRE Apurímac	8,026	17,4	4
DRE Arequipa	9,562	9,1	3
DRE Ayacucho	13,518	20,4	2
DRE Cajamarca	26,826	20,3	2
DRE Callao	7,487	10,7	3
DRE Cusco	19,641	15,6	1
DRE Huancavelica	11,382	23,9	4
DRE Huánuco	17,225	25,1	2
DRE Ica	6,089	9,8	3
DRE Junín	17,390	14,8	1
DRE La Libertad	22,638	16,7	1
DRE Lambayeque	13,296	13,9	1
DRE Lima Provincias	8,854	12,1	3
DRE Loreto	19,071	26,1	2
DRE Madre de Dios	1,479	13,1	3
DRE Moquegua	1,471	10,9	3
DRE Pasco	3,316	14,6	3
DRE Piura	25,525	17,2	2
DRE Puno	15,074	12,7	1
DRE San Martín	12,436	19,2	2
DRE Tacna	2,332	8,6	3
DRE Tumbes	2,604	13,8	3
DRE Ucayali	8,816	23,0	4

Gráfico 2: Departamentos Priorizados



4. Resultados

Como se aprecia en el gráfico 2, la aplicación de este procedimiento permite priorizar los departamentos en función de la magnitud y severidad de los problemas de calidad en la educación. Así en el cuadrante 2, el de primera prioridad por agrupar los casos de mayor magnitud (número de alumnos con bajo rendimiento: Cuadro 1) y severidad (promedio de 4 indicadores de mala calidad educativa: Cuadro 2), aparecen 7 departamentos que deberían centrar los esfuerzos por mejorar la calidad de la educación. En orden de prelación estos son: Loreto, Cajamarca, Piura, Huánuco, Ancash, Ayacucho y San Martín. Tratándose de una política pública (mejorar la calidad de la educación priorizando la cobertura), los departamentos agrupados en el cuadrante 1 conformarían el bloque de segunda prioridad, pues son departamentos con alta magnitud de alumnos con bajo rendimiento aunque con menor severidad en su calidad educativa que los

del cuadrante 4. En el cuadrante 1 aparecen 5 departamentos, en orden de prelación: La Libertad, Cusco, Junín, Puno y Lambayeque. En el cuadrante 4, se agrupan los departamentos de tercera prioridad; Huancavelica, Amazonas, Ucayali y Apurímac en ese orden. Finalmente en el cuadrante 3 se ubican los 9 departamentos con menores valores de M y S, constituyendo por tanto los de menor prioridad: Lima Provincias, Arequipa, Callao, Ica, Pasco, Tumbes, Madre de Dios, Tacna y Moquegua⁴.

La versatilidad del método y su simplicidad lo hacen aplicable a una gran variedad de problemas sociales que pueden ser estimados en sus valores de Magnitud y Severidad. Esta herramienta permite no solo priorizar los casos y el gasto social, sino que además puede ser un instrumento de monitoreo y evaluación del gasto y la inversión destinada a cada caso según su prioridad.

⁴ Nota Técnica: Cuando dos o más casos caen en el mismo cuadrante en posiciones cercanas se puede estimar el orden de prelación calculando la distancia porcentual en M y S que separan a ambos y priorizar el caso cuya distancia sea mayor, Ej: Loreto (M=19,071 y S=26.1) y Cajamarca (M=26,826 y S= 20.3), entonces: $26,826 - 19071 = 7,755 \times 100 = 775,500 / 19071 = 40.6\%$; $26.1 - 20.3 = 5.8 \times 100 = 5800 / 20.3 = 28.6\%$; $40.6\% > 28.6\%$ por tanto Loreto por su mayor distancia porcentual con Cajamarca respecto de S que de M tiene la primera prioridad.

