

Construcción de nuevo pay para leer la pobreza

*Sergio de la Vega Estrada**

Resumen

En la medición multidimensional de la pobreza se toman en cuenta el ingreso, hasta seis carencias sociales y la zona rural o urbana habitada. Cada dimensión se puede expresar en la gráfica circular llamada pay; con pequeñas modificaciones es posible mostrar la interacción de cualquier par de esas dimensiones. Como propuesta de este texto se construye un pay que muestra la interacción de tres dimensiones. El elemento central es la pobreza, su despliegue y su entendimiento, tres temas se unen en un diseño gráfico. Es una nueva gráfica en forma de pay. Siempre hechas como cortes de pizza, las piezas se modifican para expresar diferentes puntos de vista con nuevas rebanadas tipo pastel. El objetivo de la modificación combina pays, en un sentido circular, pero incorpora un sentido concéntrico para usar anillos alrededor. Ambos sentidos en un pay dan origen a una lectura bidimensional; con tres se puede hablar de un despliegue de tres dimensiones. La primera aplicación es hecha con los datos de pobreza, como objetivo social; el despliegue del pay de tres dimensiones mejora la explicación y comprensión de los asuntos sociales.

Palabras clave: pay bidimensional, pay de tres dimensiones, pobreza multidimensional.

Abstract

The multidimensional poverty measure observes the income, up to six deprivations and the inhabitant zone. Each dimension is expressed by one pie-graphic, but also the interaction between any two of them could be explained by this graphic as a pie. As a proposal of this paper, it is constructed a pie that explain three interactions. The main point is poverty in its display and understanding, three themes are joined in a draw. This is a new graphic in a shape of pie. Always done as a pizza slices, the pie is modified to express different point of view with new cake slices. The purpose of the modification is to combine pies, one in circle sense and the new one in concentric sense; the concentric sense use central minor circles and consecutive

* Profesor-investigador, Departamento de Política y Cultura, UAM-Xochimilco, México [dlve4078@correo.xoc.uam.mx].

rings around it. Both senses in a single pie do what is going to be the bidimensional pie; three dimensions will be called three dimensions display. The first application is done with poverty data, the social objective; the three dimensions pie improves explanation and comprehension to the social matter.

Key words: bidimensional pie, three dimensions pie, multidimensional poverty.

Artículo recibido el 31-07-15

Artículo aceptado el 03-03-16

INTRODUCCIÓN

El tema de la pobreza sigue ocupando espacio en textos académicos,¹ oficiales y de difusión masiva con las noticias de prensa escrita. Tema recurrente por dos frentes, desde la alabanza de los programas oficiales que la combaten, hasta la medición que muestra su crecimiento y contradice lo dicho de manera oficial. Ambos frentes se contraponen y aparecen entonces nuevos elementos para uno y otro lado.² Nuestro texto está del lado de los que muestran material que indica el crecimiento de la pobreza, busca establecer elementos de análisis en las manifestaciones de ésta, en los rincones donde se obtiene información poco común.

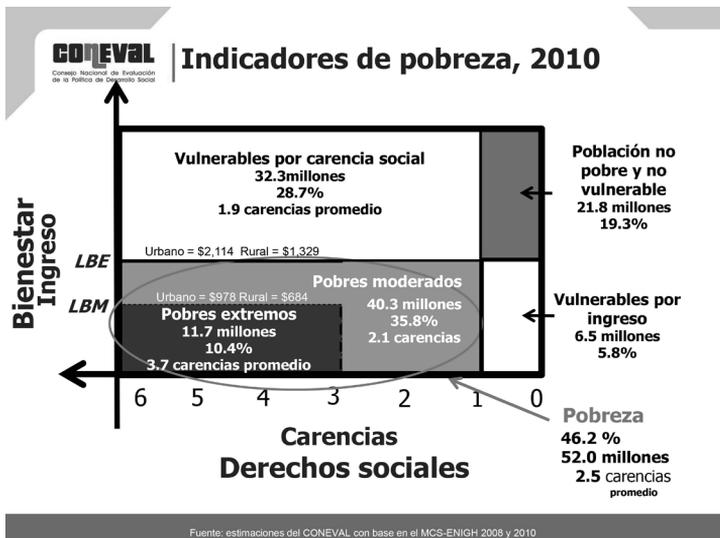
En la difusión de los datos de la pobreza multidimensional, tenemos algunas objeciones que nos han llevado a buscar alternativas que cubran esas objeciones y así dar un paso más hacia la corrección pero también hacia el entendimiento del problema. De manera constante aparecen datos en cuadros que se utilizan para la creación de gráficas, pero no todas las gráficas tienen una adecuada representación, varias de éstas adolecen del protocolo formal de la estadística. La mejor intención de la gráfica es explicar y no esconder la información. En el llamado ideograma oficial se muestra un esquema que representa las pobrezas tradicionales (extrema y moderada) que, cruzadas con el número de carencias, dan forma a la pobreza multidimensional.

¹ Textos iniciales como el conjunto de Julio Boltvinik y Enrique Hernández Laos, *Pobreza y distribución del ingreso en México*, México, Siglo XXI Editores, 2001.

² Otro texto que involucra análisis: Julio Boltvinik y Araceli Damián, *La pobreza en México y el mundo*, México, Siglo XXI Editores, 2004.

El presente escrito está pensado para mostrar una nueva manera de graficación y difundir con ésta los datos de la *Encuesta nacional de ingreso y gasto de los hogares, 2010* (ENIGH). La información es la misma que proporciona el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval). Es claro que la propuesta no es exclusiva para los datos de la ENIGH, sino para cualquier proceso que involucre tres dimensiones. Para realizar la gráfica fue necesario conjuntar y alternar cuatro formas de razonamiento: una concepción estadística,³ una visión sociológica, una percepción de política pública y, por supuesto, lo que nos reúne en este tipo de escrito, una formulación matemática que construye equivalencias, propone representaciones y genera interpretaciones. Las cuatro formas de pensar se conjuntan para generar nuevas propuestas a partir de la gráfica circular o gráfica de pay.

GRÁFICA 1
 Imagen de Coneval con la pobreza multidimensional 2010



Fuente: *Encuesta nacional de ingreso y gasto de los hogares* (ENIGH) 2010, México, Coneval.

³ De los textos que han formado a varios estadísticos, sobresale Alexander Mood *et al.*, *Introduction to the theory of statistics*, Tokio, McGraw Hill, 1974.

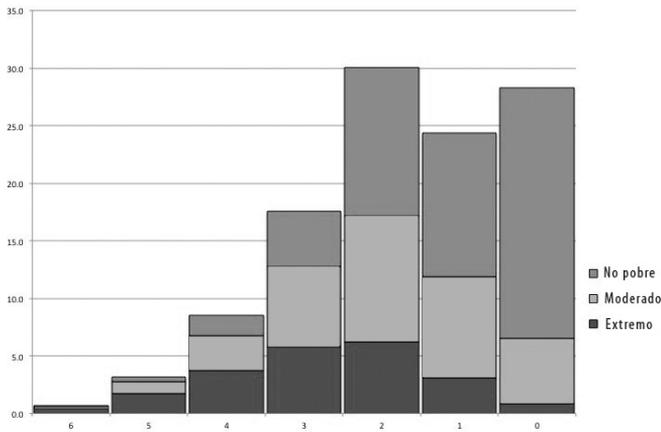
DATOS DETRÁS DE LA GRÁFICA OFICIAL

La difusión de los datos de pobreza multidimensional comenzó en 2009 con datos de la ENIGH 2008 y desde entonces se observa una gráfica rectangular que concentra la información central. Con la aparición de los datos de 2010 se confirmó el uso oficial de la gráfica y a partir de ella es que mostramos sugerencias para debatir algunas objeciones. Más allá del manejo de los datos mismos, la gráfica genera algunos inconvenientes y desde éstos queremos iniciar para dar paso a la propuesta.

La Gráfica 1 sugiere algunas afirmaciones (o genera algunas confusiones) por la forma rectangular con la que se presenta. Al indicar con una misma línea la altura de los pobres extremos con seis carencias, igual a la altura de los pobres extremos con cinco carencias, la percepción es que esto existe. Es decir, no es claro si el monto de personas en pobreza extrema que tienen seis carencias es igual al monto de personas en pobreza extrema con cinco carencias. El otro dato que será interesante detectar es el número de pobres extremos clásicos promovidos a pobres moderados multidimensional, por el hecho de tener solamente dos o una carencia. Todavía más, cuál es la cantidad de pobres extremos promovidos a solamente vulnerables por ingreso por no tener carencias aunque estén por debajo de la línea de pobreza extrema.

Es interesante repasar las carencias que se observan en la ENIGH. Son seis y cuando se digan cinco no se especifica en la gráfica (ni lo haremos en este ejercicio) cuáles de las seis son esas cinco. De la misma manera, cuando es un número entre una y cinco, por ahora no se revela la especificidad de las carencias. Las seis son: rezago educativo que refiere a la escolaridad básica; sin servicios de salud indica que no cuenta con servicio médico; seguridad social refiere a los medios de subsistencia ante eventualidades; sin calidad ni espacios de la vivienda indica la ausencia de materiales adecuados para la construcción o que el hacinamiento es visible por ser mayor a 2.5 el promedio de habitantes por cuarto; sin servicios básicos en la vivienda refiere a falta de alguno: agua potable, drenaje, electricidad o combustible; sin alimentación indica que la inseguridad alimentaria que presenta el hogar es moderada o severa. Así, cada categoría de carencias está multideterminada, desde la cinco hasta la uno, por las combinaciones posibles.

GRÁFICA 2
Pobres en pobreza clásica por carencias (millones)



Fuente: diseño y procesamiento del autor con datos de la *Encuesta nacional de ingreso y gasto de los hogares 2010, op. cit.*

De las viejas y acendradas costumbres de la estadística descriptiva, está la del histograma. Aquella gráfica de barras que por la altura indica la frecuencia de las categorías ordenadas de la misma forma en que lo está el cuadro de datos.

Esta sencilla Gráfica 2, hecha con barras, expresa de mejor forma la distribución de personas en cada categoría de carencias y el tipo de pobreza clásica que tienen por el corte respectivo de ingreso. El Cuadro 1 contiene los datos que le dan origen. La gráfica entonces explicita el número de personas por carencia y por tipo de pobreza, sin generar dudas. Aunque los vulnerables por ingreso y los vulnerables por carencia aparecen de color blanco en la gráfica Coneval, los hemos puesto, en todas las carencias, con colores respectivos a la pobreza clásica y la no pobreza. También hemos dejado el color de la pobreza clásica en aquellos lugares donde hay promociones a la categoría superior.

Los datos y la gráfica son contundentes en la sección que expresan y cada persona analítica puede revisar los distintos puntos críticos o dudosos. Como es el caso de las personas con seis carencias, cerca de 430 mil, que rebasan los límites de ingreso por lo que nunca entran a esa clasificación a pesar de tener carencias sociales esenciales no resueltas. La sugerencia para estos casos es ir a la base de datos y revisar las otras variables que permitan ubicar el o los casos involucrados. Esto con la finalidad de encontrarle sentido o abrir una línea de investigación que los aclare.

CUADRO 1
Pobres por pobreza clásica según carencias (millones)

Pobres (mill.)	Carencias							Total
	6	5	4	3	2	1	0	
Extremo	0.06	0.42	1.70	4.79	12.84	12.47	21.77	54.04
Moderado	0.20	1.00	3.10	6.91	11.02	8.75	5.71	36.69
No pobre	0.43	1.73	3.71	5.84	6.18	3.12	0.82	21.83
Total	0.69	3.15	8.50	17.54	30.04	24.34	28.29	112.56

Fuente: diseño y procesamiento del autor con datos de la *Encuesta nacional de ingreso y gasto de los hogares 2010*, op. cit.

DISEÑO DE UNA GRÁFICA

Las matemáticas y su utilidad no la defendemos con el cuadro y la gráfica anteriores, ellas se defienden por sí mismas. Sin duda, tienen una mejor explicación de la distribución que se genera para las dos dimensiones involucradas; lo que Coneval ejecuta puede ser mejorado con ayuda de nuevas propuestas que rompan con la incertidumbre que genera la postura oficial. Lo que deseamos transmitir y compartir, como una aportación a la institución y al problema, es una gráfica circular o pay que involucre información de tres dimensiones; a las dos anteriores se le agregará la de zona rural o urbana y se va a desplegar información que, al llevarla a los estados, ofrece un panorama más claro y más doloroso por el tipo de formas y colores. La gráfica es información registrada como pay, que de la forma tradicional tiene las tres expresiones de la Gráfica 3.⁴ Las tres presentaciones que ahí aparecen se pueden combinar para expresar el problema conjunto. Así, el pay debía tener modificaciones para lograr la combinación.

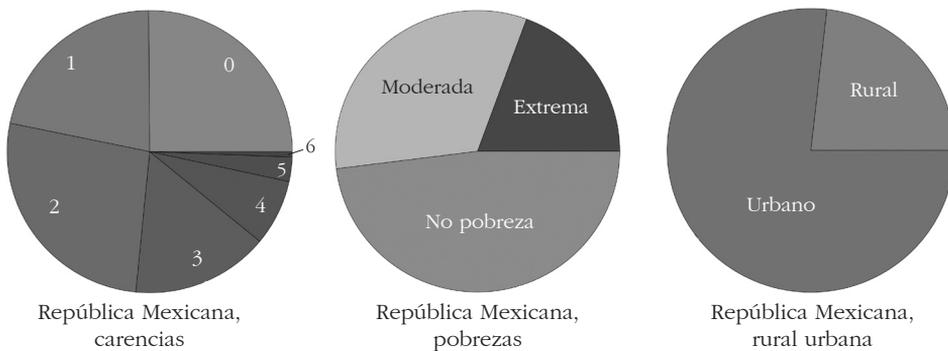
Después de revisar las posibilidades de combinar en una sola gráfica circular, con los recursos de costumbre como son la hoja de cálculo Excel y el *software* sofisticado de Mathematica, no se logra lo deseado por las formas preestablecidas. Una tercera opción de graficación pay se encuentra en la estrategia llamada gráfica circular espía, pero esa tampoco lograba lo deseado. Excel y Mathematica tienen modelos de pay automáticos tradicionales y acaso la alternativa de círculos concéntricos o dona, pero no es precisamente lo que se tiene en mente para una nueva presentación. El pay espía, que con dos

⁴ Se puede utilizar el proceso: Eugene Don, *Schaum's Outline of Mathematica*, Nueva York, McGraw Hill, 2009, p. 126.

observaciones hace comparaciones entre éstas, no es tampoco lo deseado.⁵ Proponemos dibujar la misma forma geométrica pero de manera diferente, para poder combinar en una sola las tres dimensiones.

En la Gráfica 3, las tres figuras pay contienen el monto de cada categoría llevada a proporciones de un círculo. Son gráficas acostumbradas en un primer acercamiento. La población está dividida según carencias en: 28.3 millones de personas (25.1%) con cero carencias; 24.3 con una carencia (21.6%); 30.0 con dos (26.7%); 17.6 con tres (15.6%); 8.5 con cuatro (7.6%); 3.2 con cinco (2.8%); finalmente 0.7 millones de personas con seis carencias (que representan 0.6% del total). Para la variable pobreza son: 21.9 millones de pobres extremos clásicos (19.4% de pobreza); 36.7 millones de pobres moderados clásicos (32.6%); por último 54.0 millones de personas catalogadas como no pobres clásicos (48.0%). De clasificar en rural o urbano resultan 26.1 millones rurales (23.2%) y 86.4 millones de urbanos (76.8%).

GRÁFICA 3
Tres dimensiones de la pobreza multidimensional



Fuente: diseño y procesamiento del autor con datos de la *Encuesta nacional de ingreso y gasto de los hogares 2010*, op. cit.

Las gráficas de pay son muy sencillas; las más acostumbradas en su diseño y difusión, las que ahora nos reúnen, sirven de punto de apoyo para expresar situaciones. Estas gráficas las vamos a modificar para poder intersectar

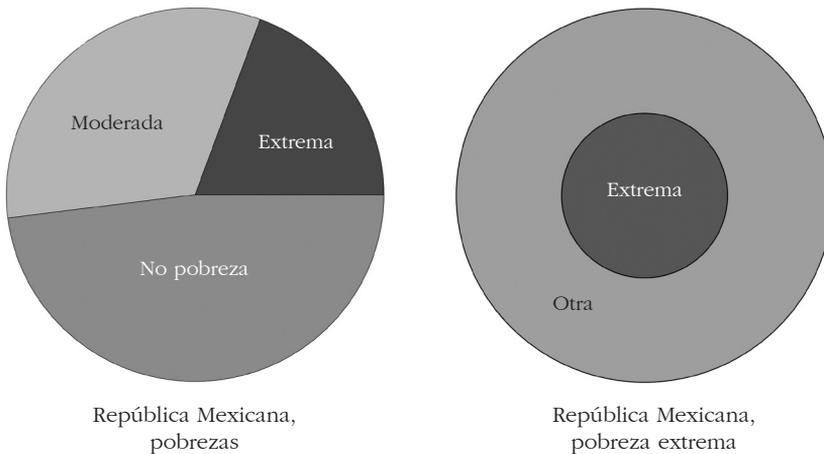
⁵ Feitelson tiene una propuesta novedosa de comparar dos observaciones de lo mismo para analizar su evolución. Nuestra propuesta es para una sola observación y su propio análisis. Dror G. Feitelson, *Comparig partitions with spie charts*, Israel, School of Computer Sciences and Engineering, 2003.

información. Así como hay cuadros de doble o triple entrada (dimensiones), asimismo vamos a diseñar un pay de triple entrada.⁶

Lo que vamos a hacer es cambiar la orientación de la fracción representada en la forma circular. De ser una rebanada tipo pizza, que va desde el centro hacia la parte exterior, será ahora un corte como el que hacemos en un pastel para no entregar rebanadas en punta. Se hace un corte en el centro dibujando un círculo concéntrico. Es decir, un círculo menor que comparte el centro del círculo total. Así por ejemplo, la pobreza extrema y la zona rural podrían representarse con la nueva gráfica pay de mismo centro para varios círculos.

Como puede apreciarse, la rebanada triangular (al menos dos lados en línea recta y el tercero una curva) puede ser remplazada por otra rebanada circular. Ambas son proporciones del todo con misma magnitud. Sucede una especie de traslado de los puntos concentrados en forma triangular hacia otro tipo de concentración.

GRÁFICA 4
Pobreza extrema en dos pays diferentes

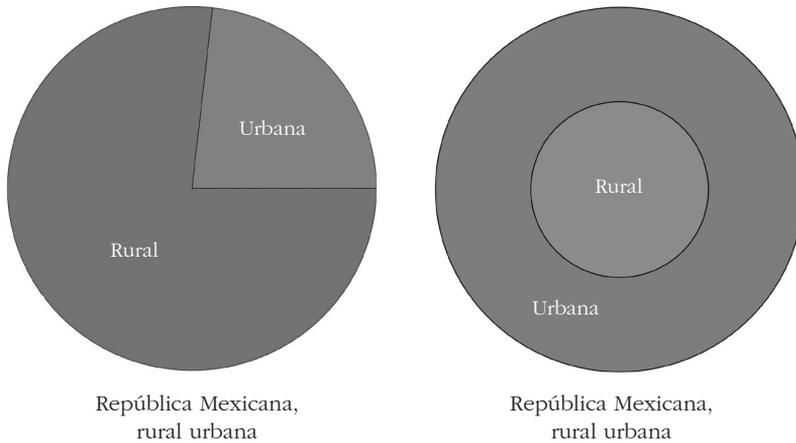


Fuente: diseño y procesamiento del autor con datos de la *Encuesta nacional de ingreso y gasto de los hogares 2010*, op. cit.

⁶ Se revisaron procedimientos que sugiere Edward Tufte y se recomienda tenerlo como referencia por la calidad de su trayectoria en datos. Edward R. Tufte: *The visual display of quantitative information*, Connecticut, Graphics Press, 1983; *Envisioning information*, Connecticut, Graphics Press, 1990.

Lo que se reunía desde el centro hacia una dirección en la periferia, ahora queda concentrado al centro del círculo. Es el traslado de una proporción de área expresada desde una figura inicial de triángulo especial, hacia una figura circular que contiene la misma cantidad de superficie o área. Es una diferente representación con misma área abarcada.

GRÁFICA 5
Proporción de zona rural en dos pays diferentes



Fuente: diseño y procesamiento del autor con datos de la *Encuesta nacional de ingreso y gasto de los hogares 2010*, op. cit.

De manera equivalente, la proporción circular de zona rural ocupa la misma superficie que la proporción triangular. El detalle de las dos nuevas figuras es garantizar y demostrar que las áreas son iguales. En algún momento estas gráficas serán tan familiares que no será necesario hacer tanta aclaración, pero además el motivo del escrito es mostrar de manera convincente la presencia de las matemáticas en procesos sociales, es decir, al servicio de las ciencias sociales.

LAS MATEMÁTICAS CONCRETAS

Son dos los momentos en los que aparecen las matemáticas: cuando se requiere demostrar que son superficies iguales, que es puramente álgebra, y cuando concebida la gráfica hay que encontrar la herramienta que la digitalice (que realice dibujo electrónico) y no nada más sacar las escuadras, el compás y los colores para dibujar esta propuesta muy numérica pero más

científica social.⁷ Una propuesta que busca avanzar en el terreno social con base de lanzamiento en el terreno de la ciencia exacta o dura. El álgebra, la computación y el formato digital unidos para un fin muy social.

Actualmente existen varias subrutinas en diferentes programas (*software*) que, con sólo seleccionar una lista de datos y apretar la tecla adecuada, dibujan una excelente, pulcra y vistosa gráfica. Para dibujar nuestro pay fue necesario recurrir al *software* Mathematica 10 para darle el diseño final. Lo primero fue convencernos de la misma cantidad de área cubierta por las dos formas. Así, el área del triángulo especial ocupa una proporción del círculo completo. Es decir, una vez conocida la proporción que ocupa la pobreza extrema en la población de 2010, esa misma proporción deberá ser dibujada en el círculo; la operación se realiza entonces sobre los 360 grados que éste ocupa; sabiendo los ángulos relativos de ese total de 360, se sabrá dónde hacer el corte. Para el caso de la pobreza extrema el dato es:

$$propx = \frac{pob\ pza\ extr}{pob\ total} = \frac{21\ 832\ 317}{112\ 563\ 979}$$

donde *propx* indica la proporción de la pobreza extrema clásica, *pob pza extr* es el monto de población en pobreza extrema clásica y *pob total* es el monto de la población total, todo esto para 2010. Así, con el transportador basado en un radio horizontal (cero grados) para medir ángulos se localiza el lugar de la circunferencia donde se cumple $propx * 360^\circ$ y en línea recta hacia el centro se traza el radio con apertura proporcional. Se asegura que con este proceso se dibuja entre los radios, trazado y horizontal, un área del tamaño:

$$\text{área} = propx * \pi * r^2$$

donde π es la constante 3.1416 (con todas las decimales que permita la calculadora o el *software*) y *r* es el radio designado al círculo. Para convertir esta ecuación de la proporción del área deseada en otra ecuación que represente el área del nuevo círculo deseado, el paso a dar es encontrar la proporción del nuevo radio a dibujar. Dicho de otra forma, hay que pasar el peso del círculo al peso del radio sin transformar el resultado del área. Un poco de álgebra y es simple el desarrollo. El primer detalle es recordar

⁷ Entre otros textos de programación, se recomienda el de Paul Wellin, *Programming with Mathematica*, Cambridge, Cambridge University Press, 2013.

que una cantidad puede ser representada por la multiplicación de la raíz cuadrada de la cantidad por la misma raíz cuadrada de la cantidad. Sin ser un trabalenguas el caso es:

$$propx = propx^{\frac{1}{2}} * propx^{\frac{1}{2}} = \sqrt{propx} * \sqrt{propx} ;$$

por lo que ahora se escribe la ecuación de la proporción del área como:

$$\text{área} = propx * \pi * r^2 = \sqrt{propx} * \sqrt{propx} * \pi * r^2 ;$$

por escribir en otro orden los factores de la ecuación sucede:

$$\text{área} = \pi * \sqrt{propx} * \sqrt{propx} * r^2 ;$$

que al escribir una cifra que se multiplica a sí misma como un cuadrado (algebraico):

$$\text{área} = \pi * (\sqrt{propx})^2 * r^2 ;$$

para después factorizar la multiplicación de cuadrados como el cuadrado de los multiplicandos:

$$\text{área} = \pi * (\sqrt{propx} * r)^2$$

de manera que el resultado final indica el área de un nuevo círculo con un nuevo radio que es igual a una nueva fracción del radio original; la fracción es la raíz cuadrada de la proporción utilizada. El radio del círculo que está a la izquierda en la Gráfica 4 se representa por r y esa cantidad corresponde igual al círculo de la derecha, donde ahora el radio del círculo interno en esa parte de la gráfica se representa por

$$\sqrt{propx} * r .$$

La parte interna del círculo derecho tiene la misma área que el triángulo sombreado de la pobreza extrema en el círculo izquierdo.

$$propx * \pi * r^2 = \pi * (\sqrt{propx} * r)^2$$

La conclusión generalizable es que, para modificar la expresión de una proporción del círculo, lo indicado es hacer un círculo interno con radio menor que sea del tamaño de la raíz de la proporción. Por lo que, en el caso de la proporción de población rural representada por *propr*, ahora se indica el círculo interno que se debe dibujar con el radio

$$\sqrt{propr} * r .$$

No confundir la *r* de rural en *propr*, con la *r* de radio; la Gráfica 5 contiene la información a la que nos referimos. De esta forma, en el momento en el que se quiera obtener el radio interno de una categoría que es tan sólo una proporción *prop* del círculo, se debe trazar un radio interno de tamaño igual a

$$\sqrt{prop} \text{ del radio original.}$$

MÁS DE DOS CATEGORÍAS EN EL PAY

En los párrafos anteriores se describe la forma en que una categoría de un pay se traslada al centro para aparecer como círculo concéntrico menor. Otro problema se suscita cuando hay dos o más categorías por cambiar del formato rebanada en forma de pizza al formato rebanada circular o centro del pastel. La respuesta sigue la línea usada por la estrategia anterior, la parte proporcional exhibida debe tener un equivalente en forma circular y por lo tanto involucrar un nuevo radio del círculo. Pero, como el centro está ocupado, la rebanada por construir debe rodear a la anterior y seguir el formato de círculo concéntrico.

Por lo tanto, a partir de la segunda categoría lo que debe diseñarse es un anillo. Debe construirse un círculo concéntrico que, al diferenciarse del anterior interno, desarrolle un anillo. El álgebra nuevamente resuelve el problema y lo haremos en menos expresiones, en espera de que los lectores puedan seguir el procedimiento (al menos identificar las conversiones

equivalentes). El círculo inicial, si fuera individual, se procesa de la misma forma; esto es, los 360° deben ser fraccionados:

$$propm = \frac{pob\ pza\ mod}{pob\ total} = \frac{36\ 686\ 867}{112\ 563\ 979}$$

donde *propm* indica la proporción de la pobreza moderada clásica, *pob pza mod* es el monto de población en pobreza moderada clásica y *pob total* es el monto de la población total, por supuesto todos son datos de 2010. Por lo que, si se convierte la rebanada pizza de pobreza moderada, ésta debe expresarse como rebanada central:

$$propm * \pi * r^2 = \pi * (\sqrt{propm * r})^2$$

pero el centro ya está ocupado. Es decir la expresión anterior es válida pero no es la que se requiere, pues el centro lo ocupa la pobreza extrema. Porque la idea es reunir círculos concéntricos y sustituir las rebanadas pizza, de la segunda categoría en adelante su superficie deberá ser trazada como rebanada anillo; el anillo será concéntrico y rodeará a la categoría anterior que ocupe el centro. De forma natural y consecuente, desde que se formó la rebanada central para la primera categoría, el complemento de esa categoría es el anillo restante que se forma alrededor del centro y hacia el exterior del círculo. Por lo tanto, la primera categoría ocupará el centro y será la rebanada central, mientras que todas las demás categorías serán representadas por rebanadas anillo concéntricas sucesivas.

Para lograr la expresión del anillo falta expresar el círculo exterior que lo compone, pues el interior lo determina la categoría anterior. Es esa categoría anterior la que sugiere el cambio algebraico de la rebanada en turno:

$$propm * \pi * r^2 = (propm + propx - propx) * \pi * r^2$$

Es decir, utilizamos la información anterior para dar paso al manejo de la información que surge y se va acumulando. De tal manera que, por el manejo algebraico se llega a dos expresiones y se describen dos áreas proporcionales del mismo círculo:

$$(propm + propx - propx) * \pi * r^2 = (propm + propx) * \pi * r^2 - propx * \pi * r^2$$

Con otro cambio más en la expresión, es posible indicar otros cuerpos geométricos. La modificación la hemos hecho anteriormente, es la que cambió de triángulo a círculo la figura rebanada. Por lo que podemos pasar sin titubear a:

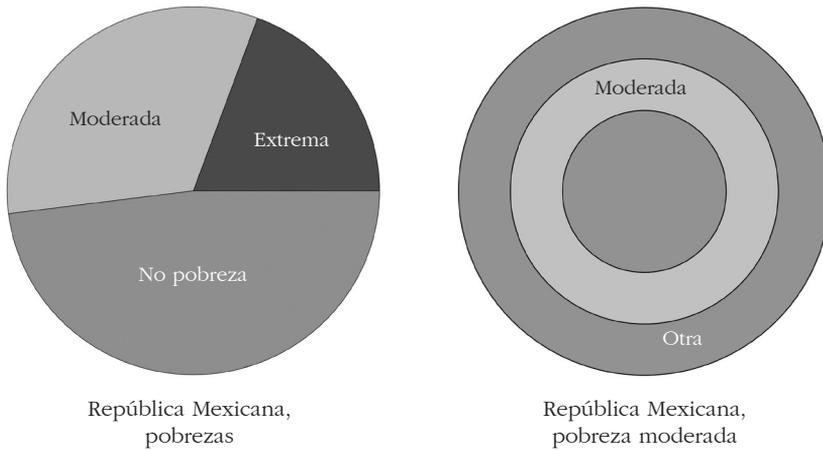
$$\begin{aligned} & (propm + propx) * \pi * r^2 - propx * \pi * r^2 \\ & = \pi * (\sqrt{propm + propx} * r)^2 - \pi * (\sqrt{propx} * r)^2 \end{aligned}$$

La ecuación anterior describe de manera precisa el área que se encuentra entre dos círculos; el primero tiene radio que acumula la pobreza moderada y extrema, es el círculo externo del anillo que se desea construir; el segundo tiene radio igual a la rebanada desarrollada de la pobreza extrema: por lo tanto, ya están dos círculos concéntricos que tienen la misma área dentro del anillo que describen. La rebanada triangular se ha transformado en rebanada anillo:

$$propm * \pi * r^2 = \pi * (\sqrt{propm + propx} * r)^2 - \pi * (\sqrt{propx} * r)^2$$

Con estas expresiones algebraicas se consolida la expresión gráfica de la rebanada anillo. La segunda categoría logró expresar su rebanada triangular tipo pizza en una rebanada concéntrica tipo anillo. Se conservan así varios círculos concéntricos que se van configurando conforme al número de categorías. Por lo pronto, en la Gráfica 6 queda dibujado el anillo de la pobreza moderada, donde es visible el espacio que deja libre en el centro y que lo ocupará la categoría anterior, la de pobreza extrema.

GRÁFICA 6
 Pobreza moderada en dos pays diferentes



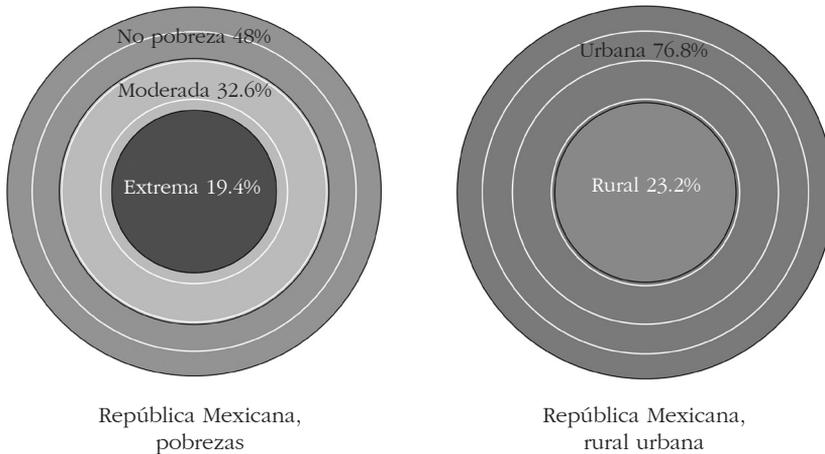
Fuente: diseño y procesamiento del autor con datos de la *Encuesta nacional de ingreso y gasto de los hogares 2010*, op. cit.

LECTURA DE LAS PROPORCIONES

Cuando se tiene enfrente un pay tradicional de rebanadas pizza, la lectura de las fracciones no parece complicarse. La costumbre y la figura favorecen identificar las proporciones, una mitad o una cuarta parte no son difíciles de leer. A partir de esas dos, se pueden imaginar fracciones más grandes y más pequeñas con base en éstas. Con la propuesta de rebanadas circulares el asunto no es sencillo, por ahora. Las escalas siempre han sido una preocupación para la estadística. Ahora se requiere una salida para facilitar la lectura de las fracciones concéntricas. La definición del radio de la rebanada circular y del radio externo de la rebanada anillo que expresan una fracción del círculo, ya quedaron expuestas y las usaremos para marcar cuatro partes que faciliten la lectura de las fracciones. Cada cuarta parte del círculo es un cuadrante en forma rebanada de pizza. Ahora, cada cuarta parte será un círculo o anillo que representen las cuartas partes acumuladas en concéntricos. Con lenguaje estadístico, necesitamos expresar los cuartiles de forma circular; el primer cuartil será la rebanada circular central, el segundo cuartil es un primer anillo, el tercer cuartil será un segundo anillo y por complemento el resto será el cuarto cuartil.

Lo que va a suceder es que necesitamos acostumbrarnos a la lectura concéntrica porque los anillos cada vez estarán más cercanos uno del otro, donde el efecto visual debe habituarse a leer las superficies y no las distancias entre radios. En la Gráfica 7 quedan expresados, con las señales de cuartiles dibujadas en circunferencias de color blanco, los dos pays modificados. De esta manera tenemos dos nuevos pays para mostrar datos; aquí, el de las pobreza y el de las zonas rural urbana, ilustrados con círculos para señalar los cuartiles.

GRÁFICA 7
Pay de pobreza y pay de zonas rural urbana



Fuente: diseño y procesamiento del autor con datos de la *Encuesta nacional de ingreso y gasto de los hogares 2010*, op. cit.

Cada uno de los pays de la Gráfica 7 será intersectado con el primer pay de la Gráfica 3. Esto es, vamos a expresar en un mismo pay las proporciones de pobreza en cada grupo de carencias y con otro pay expresamos la zona rural o urbana en cada grupo de carencias. Los datos que determinan los absolutos y las proporciones de pobreza por carencias están en los cuadros 2 y 3 para la República, 5 y 6 para datos rurales y 7 y 8 para datos urbanos. La primera en cada par contiene los datos absolutos, la segunda los relativos de los parciales por renglón. Los relativos de rural y urbano están calculados con base en el total del renglón correspondiente en la República. El Cuadro 4 es una etapa intermedia para llegar a la Gráfica 11.

Como se acostumbra en los cuadros cuando se obtienen relativos por renglón, las proporciones en porcentaje de cada número de carencias y el total suman cien en la última columna. La distribución de este cien es en tres columnas que significa la distribución de pobrezas en cada número de carencias. Como aparece en la Gráfica 7, el Cuadro 3 indica 19.4% de la población clasificada en pobreza extrema clásica, hay 32.6% de pobreza moderada clásica y complementa 48% de población no pobre. Cada uno de los números de carencia tiene distribución diferente de pobrezas, es de esperarse que para números menores de carencias haya más no pobres y mientras sean mayores los números de carencias, la proporción al interior debe ser mayor en las pobrezas. Estas diferencias se reflejan al momento de hacer la unión de dimensiones en el pay que se propone con este escrito.

PAY BIDIMENSIONAL DE CARENCIAS Y POBREZAS

La Gráfica 8 muestra los dos primeros pays que le dan origen al tercero. Debe observarse el efecto de las pobrezas en las diferentes categorías de número de carencias. En el tercer pay de esta gráfica, cada categoría tiene indicado desde el centro su proporción de pobreza extrema interna; la suma de las áreas queda como total en el centro oscuro del segundo pay central.

GRÁFICA 8
 Pay de carencias, pay de pobrezas y pay de carencias y pobrezas



Fuente: diseño y procesamiento del autor con datos de la *Encuesta nacional de ingreso y gasto de los hogares 2010*, op. cit.

Nótese que la importancia de los datos ahora es expresada por el área que cubre cada categoría de pobreza en cada categoría de número de carencias. Los 21 millones 832 mil personas pobres extremos (Cuadro 2, renglón de total, columna de extrema) representan 19.4% de la población total (Cuadro 3, renglón de total, columna de extrema). Estos 21 millones y fracción aportan pocos elementos en cero carencias, son 817 mil (Cuadro 2, renglón de 0, columna de extrema) y dentro de la rebanada pizza de este grupo de carencias ocupa 2.9% (Cuadro 3, renglón de 0, columna de extrema); para la categoría de una carencia, la pobreza extrema es de 3 124 000 (Cuadro 2, renglón de 1, columna de extrema) y ocupa 12.8% (Cuadro 3, renglón de 1, columna de extrema) de esta rebanada. Los 6 179 000 pobres extremos con dos carencias ocupan 20.6% de la rebanada correspondiente a dos carencias. Los 5 842 000 habitantes con pobreza extrema y tres carencias ocupan 33.3% de la rebanada tres carencias. En esta última rebanada se rebasa por primera vez el cuartil uno, se rebasa el primer círculo blanco. Las anteriores estuvieron por debajo del cuartil ya que no cruzan ese círculo. Los 3 706 000 pobres extremos con cuatro carencias ocupan 43.6% de su rebanada; 1 734 000 personas en pobreza extrema y cinco carencias ocupan 55.0% de la rebanada correspondiente. Esta es la primera rebanada que rebasa en color oscuro la línea blanca del segundo cuartil. Por último, 431 000 personas de pobreza extrema y seis carencias ocupan 62.1% de la correspondiente rebanada en forma de pizza.

CUADRO 2
Pobres por carencias según pobreza clásica (miles)

Pobres (miles)		Pobreza		Total
Carencias	Extrema	Moderada	No pobres	
0	817	5 709	21 768	28 294
1	3 124	8 754	12 466	24 344
2	6 179	11 018	12 843	30 040
3	5 842	6 909	4 787	17 538
4	3 706	3 095	1 700	8 501
5	1 734	1 002	417	3 153
6	431	199	64	694
Total	21 832	36 687	54 045	112 564

Fuente: diseño y procesamiento del autor con datos de la *Encuesta nacional de ingreso y gasto de los hogares 2010, op. cit.*

Cuadro 3
Pobres por carencias según pobreza clásica (relativos)

Pobres (% horiz.)		Pobreza		Total
Carencias	Extrema	Moderada	No pobres	
0	2.9	20.2	76.9	100.0
1	12.8	36.0	51.2	100.0
2	20.6	36.7	42.8	100.0
3	33.3	39.4	27.3	100.0
4	43.6	36.4	20.0	100.0
5	55.0	31.8	13.2	100.0
6	62.1	28.7	9.2	100.0
Total	19.4	32.6	48.0	100.0

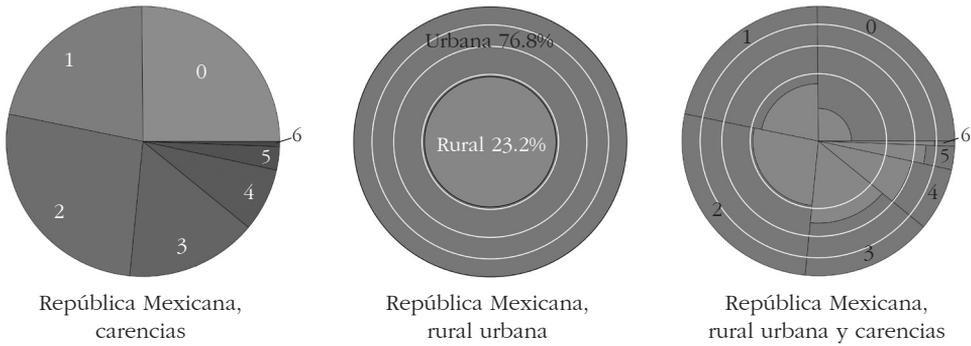
Fuente: diseño y procesamiento del autor con datos de la *Encuesta nacional de ingreso y gasto de los hogares 2010, op. cit.*

En el tercer pay de la gráfica, los ángulos que explican el número de carencias son de la misma apertura que el primer pay. Los ángulos se intersectan con las rebanadas circular y anular para generar nuevas figuras. La suma de las áreas de pobreza extrema en el tercer pay es igual al área de pobreza extrema del segundo pay. Lo mismo sucede con la suma de pobrezas moderadas del tercer pay que iguala a la cantidad de área moderada en el segundo. En cada ángulo se genera una distinta distribución de pobrezas. Con el tiempo, estas nuevas figuras serán leídas con soltura y se podrá, de manera familiar, interpretar mejor la información que tienen las novedosas particiones. Creemos que van a contribuir a una lectura más didáctica en pro de la información generada.

PAY BIDIMENSIONAL DE CARENCIAS Y ZONA RURAL URBANA

De la misma manera como se intersectaron los anteriores, ahora se intersectan el pay de carencias con el pay de zonas habitadas. La Gráfica 9 contiene a los primeros dos pays involucrados para obtener el tercer pay resultante. Los datos que le dan origen a este tercero se leen en las columnas del Cuadro 4, donde se presenta la división en rural y urbano con las dos mediciones (absolutos y relativos).

GRÁFICA 9
Pay de carencias, pay de zonas y pay de carencias y zonas



Fuente: diseño y procesamiento del autor con datos de la *Encuesta nacional de ingreso y gasto de los hogares 2010, op. cit.*

Las 26 133 000 personas que viven en las zonas rurales (Cuadro 4, renglón de total, columna de población rural) representan 23.2% de la población total (Cuadro 4, renglón de total, columna de relativo rural). Estos poco más de 26 millones aportan, en el grupo de cero carencias, 1 662 000 (Cuadro 4, renglón de 0 carencias, columna de población rural) que al interior de la rebanada pizza de este grupo de carencias ocupa 5.9% (Cuadro 4, renglón de 0, columna de relativo rural); en la categoría de una carencia, la población rural es de 4 413 000 (Cuadro 4, renglón de 1, columna de población rural) y ocupa 18.1% (Cuadro 4, renglón de 1, columna de relativo rural) de esta rebanada. Los 6 919 000 habitantes rurales con dos carencias ocupan 23.0% de la rebanada correspondiente a dos carencias. Los 6 496 000 habitantes de zona rural y tres carencias ocupan 37.0% de la rebanada tres carencias. En esta última rebanada, como en el caso de pobrezas, se rebasa por primera vez el cuartil uno, el primer círculo blanco. Los 4 177 000 pobladores de zona rural con cuatro carencias ocupan 49.1% de su rebanada; 1 962 000 personas en zona rural y cinco carencias ocupan 62.2% de la rebanada correspondiente. También esta de cinco rebasa en color oscuro la línea blanca del segundo cuartil. Por último, 504 000 personas rurales y seis carencias ocupan 72.6% de la correspondiente rebanada 6 en forma de pizza.

CUADRO 4
Población y relativos por carencias según zona

Carencias	Población (miles)			Población relativa (% horiz.)		
	Rural	Urbano	Total	Rural	Urbano	Total
0	1 662	26 632	28 294	5.9	94.1	100.0
1	4 413	19 930	24 344	18.1	81.9	100.0
2	6 919	23 122	30 040	23.0	77.0	100.0
3	6 496	11 042	17 538	37.0	63.0	100.0
4	4 177	4 324	8 501	49.1	50.9	100.0
5	1 962	1 191	3 153	62.2	37.8	100.0
6	504	190	694	72.6	27.4	100.0
Total	26 133	86 431	112 564	23.2	76.8	100.0

Fuente: diseño y procesamiento del autor con datos de la *Encuesta nacional de ingreso y gasto de los hogares 2010, op. cit.*

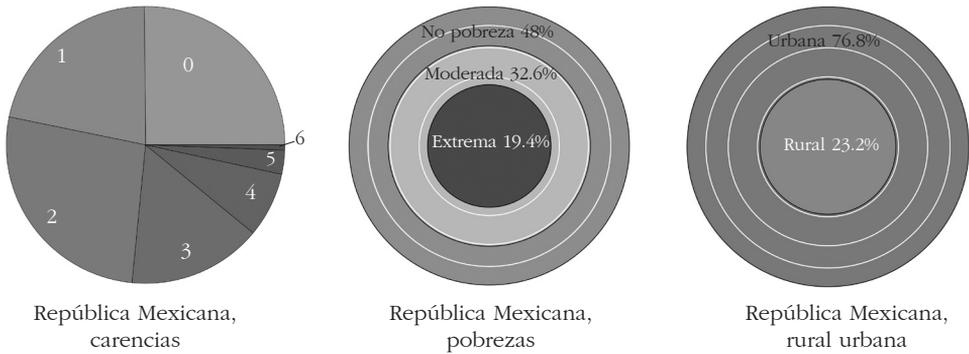
El tercer pay de la Gráfica 9 tiene entonces la lectura de las distribuciones de las zonas en cada grupo de carencias. El que se presenta aquí es el de la República, cuando se despliegan los pays de lo estados se nota la utilidad de estos formatos de pay. La figura circular la hemos utilizado de manera común, toca ahora darle un giro y mostrar más información de la que estamos acostumbrados. Lo que antes se leía con dos pays, ahora en uno solo se conjunta la información, por lo que las comparaciones permiten ubicar las diferencias internas del país. Como muestra, más adelante aparecen datos de Nuevo León por ser el de menor pobreza y de Chiapas por estar en la línea contraria.

Antes de mostrar datos de los dos estados, conviene desplegar un tercer pay que reúne tres dimensiones, no debemos nombrarlo tridimensional porque no es para mirarlo en el espacio tipo cine moderno. Lo que tiene es que se puede construir un pay con tres dimensiones registradas.

PAY DE TRES DIMENSIONES, DE CARENCIAS, POBREZAS Y ZONA RURAL URBANA

Es de suponer cuáles son las tres variables que vamos a reunir. En el pay de carencias, que hemos utilizado de trasfondo, es posible su modificación para leer además las variables de pobreza y zona habitada.

GRÁFICA 10
Pay de carencias, pay de pobrezas y pay de zonas

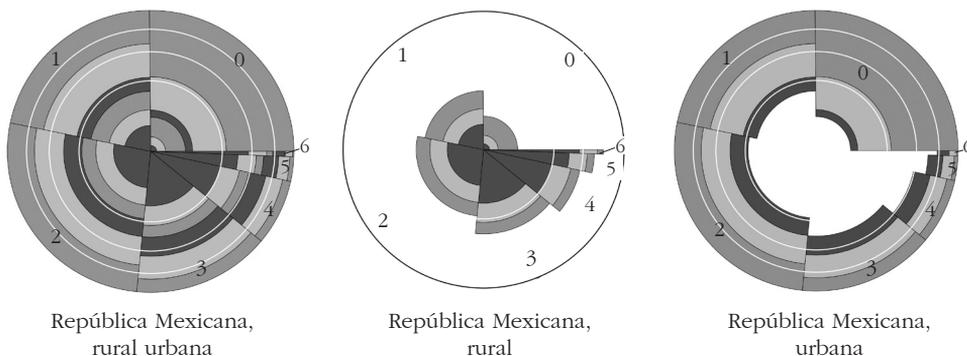


Fuente: diseño y procesamiento del autor con datos de la *Encuesta nacional de ingreso y gasto de los hogares 2010*, op. cit.

Son dos formatos de pay en los tres de la Gráfica 10, el primero se distribuye sobre el contorno, los dos siguientes se distribuyen del centro hacia la periferia. Son dos direcciones encontradas. Lo que un cuadro de una variable puede presentar en sentido horizontal y otro en sentido vertical, ahora en un pay se puede presentar la variable en sentido perimetral y otro en sentido concéntrico. En el perimetral, las proporciones expresadas se leen por áreas, por ángulo de apertura o por longitud del arco trazado en el perímetro. En el concéntrico, las proporciones se leen por área o con un poco de esfuerzo por los cuadrados de los radios; cuadrado del radio central y diferencia de cuadrados, entre externo e interno, de los radios del anillo respectivo.

Para hacer en la gráfica la intersección de información, equivale a realizar la sobreposición de los pays. Ya se mostró cómo se traslapan dos de ellos, las carencias con las pobrezas y las carencias con las zonas. Ahora se van a combinar los tres conceptos, el detalle es seguir la idea de las áreas. El orden es cruzar primero las carencias con las zonas y dentro de cada zona se calculan y dibujan las pobrezas correspondientes. La Gráfica 11 muestra tres pays, donde segundo y tercero son el desglose del primero; como figura, el primer pay es complejo y es preferible descomponerlo en dos separados pero complementarios uno del otro.

GRÁFICA 11
 Pay de carencias, de pobrezas y de zonas



Fuente: diseño y procesamiento del autor con datos de la *Encuesta nacional de ingreso y gasto de los hogares 2010*, op. cit.

El primer pay tiene seis niveles en cada rebanada pizza, hacia el centro tres de las pobrezas en zona rural y hacia la parte externa tres de pobrezas urbanas. Como se observa, este pay es de lectura compleja por este juego de seis, por lo que es preferible poner en dos los resultados. Con ello, lo primero que se logra distinguir es la proporción de zona rural y proporción de zona urbana, en ese orden; los círculos blancos son de vital importancia para leer de forma adecuada las proporciones. Dentro de cada uno de los pays son visibles las pobrezas de cada conjunto, de carencias por zona. Los datos que le dan forma están en los cuadros 5 y 7 para los absolutos, y cuadros 6 y 8 para los relativos de los mismos conceptos.

En la rebanada pizza de carencias cero, zona rural, se dibujan los 50 000 de pobreza extrema (Cuadro 5, renglón 0, columna extrema), los 250 000 de moderada (Cuadro 5, renglón cero, columna moderada) y 1 362 000 de no pobres (Cuadro 5, renglón 0, columna no pobres). Juntos son 1 662 000, 5.9% que se mencionó en párrafos anteriores para ver la distribución por zona; ahora se ve, además, el tipo de pobreza en carencias cero y rurales. El 5.9% está fraccionado en 0.2% de pobreza extrema rural (Cuadro 6, renglón 0, columna extrema), 0.9% de moderada rural (Cuadro 6, renglón cero, columna moderada) y 4.8% de no pobres rural (Cuadro 6, renglón 0, columna no pobres). Recordar que los porcentajes están calculados al interior de la categoría total de cero carencias.

CUADRO 5
Pobres rurales por carencias según pobreza clásica (miles)

Pobres (miles)		Pobreza		Subtotal
Carencias	Extrema	Moderada	No pobres	
0	50	250	1 362	1 662
1	822	1 300	2 291	4 413
2	2 023	2 372	2 525	6 919
3	2 621	2 216	1 659	6 496
4	2 135	1 295	747	4 177
5	1 174	543	245	1 962
6	324	131	50	504
Subtotal	9 149	8 106	8 878	26 133

Fuente: diseño y procesamiento del autor con datos de la *Encuesta nacional de ingreso y gasto de los hogares 2010, op. cit.*

CUADRO 6
Pobres rurales relativos por carencias según pobreza clásica (rel/total)

Pobres (% horiz.)		Pobreza		Subtotal
Carencias	Extrema	Moderada	No pobres	
0	0.2	0.9	4.8	5.9
1	3.4	5.3	9.4	18.1
2	6.7	7.9	8.4	23.0
3	14.9	12.6	9.5	37.0
4	25.1	15.2	8.8	49.1
5	37.2	17.2	7.8	62.2
6	46.7	18.8	7.2	72.6
Subtotal	8.1	7.2	7.9	23.2

Fuente: diseño y procesamiento del autor con datos de la *Encuesta nacional de ingreso y gasto de los hogares 2010, op. cit.*

Enseguida de esta rebanada se puede revisar que el otro 94.1% complementario de las carencias cero son de tipo urbano, por lo que, en la segunda sección del pay de tres dimensiones aparecen los 26 632 000 habitantes, urbanos y de cero carencias. Así, la rebanada pizza urbana de cero carencias tiene los 767 000 pobres extremos (Cuadro 7, renglón 0, carencias columna extrema), los 5 459 000 moderados (Cuadro 7, renglón 0, carencias columna moderada) y los 20 406 000 no pobres (Cuadro 7, renglón 0, carencias columna no pobres).

Con los datos relativos apoyados por los círculos blancos, son legibles en el pay los números anteriores transformados en proporciones. La rebanada pizza urbana de cero carencias tiene 2.7% en pobres extremos (Cuadro 8, renglón 0, carencias columna extrema), 19.3% en moderados (Cuadro 8, renglón 0, carencias columna moderada) y 72.1% en no pobres (Cuadro 8, renglón 0, carencias columna no pobres).

CUADRO 7
Pobres urbanos por carencias según pobreza clásica (miles)

Pobres (miles)		Pobreza		Subtotal
Carencias	Extrema	Moderada	No pobres	
0	767	5 459	20 406	26 632
1	2 301	7 454	10 175	19 930
2	4 156	8 646	10 319	23 122
3	3 221	4 693	3 128	11 042
4	1 571	1 800	953	4 324
5	560	459	172	1 191
6	107	69	14	190
Subtotal	12 684	28 581	45 167	86 431

Fuente: diseño y procesamiento del autor con datos de la *Encuesta nacional de ingreso y gasto de los hogares 2010, op. cit.*

CUADRO 8
Pobres urbanos relativos por carencias según pobreza clásica (rel/total)

Pobres (% horiz.)		Pobreza		Subtotal
Carencias	Extrema	Moderada	No pobres	
0	2.7	19.3	72.1	94.1
1	9.5	30.6	41.8	81.9
2	13.8	28.8	34.3	77.0
3	18.4	26.8	17.8	63.0
4	18.5	21.2	11.2	50.9
5	17.8	14.6	5.5	37.8
6	15.4	9.9	2.0	27.4
Subtotal	11.3	25.4	40.1	76.8

Fuente: diseño y procesamiento del autor con datos de la *Encuesta nacional de ingreso y gasto de los hogares 2010, op. cit.*

El lector podrá hacer los seguimientos pertinentes para ubicar las cifras, absolutas y relativas, en los pays según los cuadros correspondientes. Este texto hace un análisis somero dando prioridad a la presentación del nuevo formato de pay. Es una propuesta que reúne matemáticas y ciencias sociales. Si recapacitamos, ambas ciencias incluyen otras específicas. Están detrás también la computación, la programación, la estadística, la geometría, la geometría analítica, la sociología, la ciencia política, la demografía, por mencionar las más visibles. En las dos grandes ciencias se incluyen otras más, de menor calibre pero mayor precisión. Todo esto hace el carácter de un escrito transdisciplinario, donde se reúnen varias ciencias, para la orientación y construcción de nuevo conocimiento.

DOS ESTADOS, DOS PAYS PROPOSITIVOS

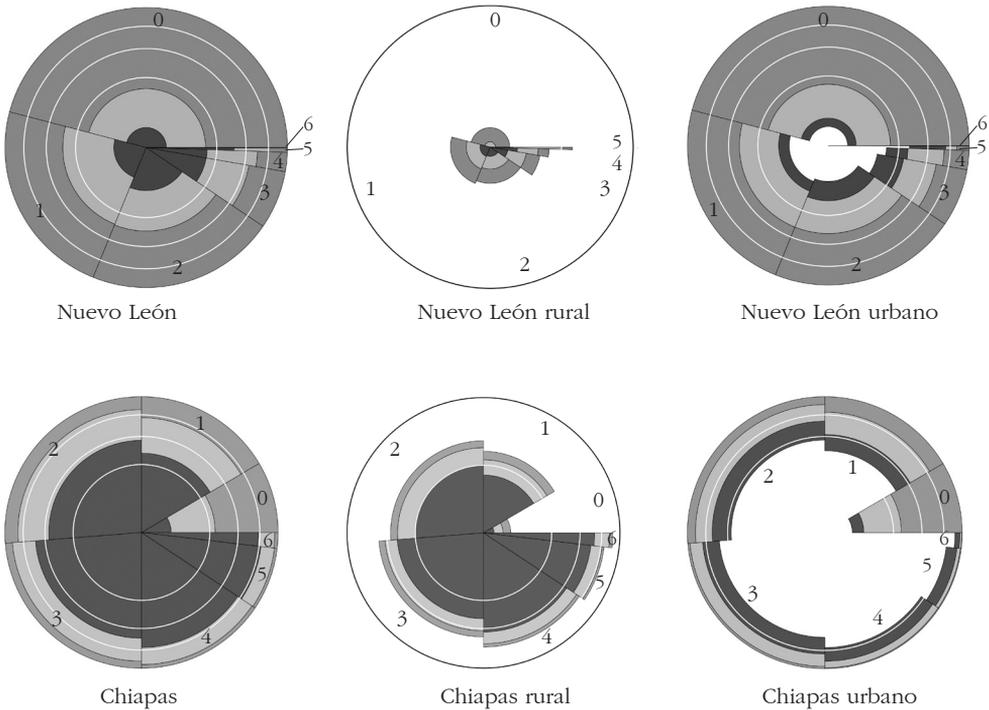
Hemos escogido dos estados que están en los extremos, de menor pobreza el primero y mayor pobreza el segundo. De manera paradójica, ambos con más de 4.5 millones de habitantes, están juntos en la lista ordenada por monto de población; Nuevo León y Chiapas ocupan los lugares 25 y 26 respectivamente. El primero tiene 29.2% de pobreza (extrema o moderada) y el segundo 80.9% de la misma. Nuevo León tiene 5.4% de población rural y Chiapas 51.3% de ruralidad.

Con estos dos estados podemos mostrar la utilidad de estos nuevos pays, el de dos dimensiones de inicio y el de tres dimensiones, para ilustrar la fisonomía de cada uno. Junto a los respectivos de la República Mexicana, es posible redactar algunos aspectos que serán resaltados por las figuras gráficas alcanzadas con la novedosa construcción.⁸ Primero podemos subrayar la apertura de las rebanadas pizza que contienen la información de los grupos de carencias.

La República Mexicana tiene una cuarta parte del círculo (25.1%) ocupada por la carencia cero; Nuevo León hace lo propio en casi la mitad (45.9%) del área total, mientras Chiapas apenas alcanza menos de la octava parte (8.5%) en carencias cero. Para alcanzar lo más cercano a la mitad del área, Nuevo León queda así con tan sólo la categoría de cero carencias que representa 45.9% mencionado, mientras que la República requiere dos categorías, cero y una, logrando 46.8% con las dos; por el lado de Chiapas, esta mitad la alcanza

⁸ Es interesante revisar textos que expliquen la pobreza con nuevos temas teóricos: Sergio de la Vega, *Para contender con la pobreza*, México, Miguel Ángel Porrúa/UAM-Xochimilco, 2014.

GRÁFICA 12
Pays de carencias-pobrezas y de zonas. Nuevo León y Chiapas



Fuente: diseño y procesamiento del autor con datos de la *Encuesta nacional de ingreso y gasto de los hogares 2010*, op. cit.

con tres categorías, cero, uno y dos, para sumar 51.3% de su población. En distintos momentos del escrito ya se hizo mención a que lo rural en México ocupa 23.2%, para Nuevo León 5.4% y Chiapas 51.3%. Para diferenciar cifras, 51.3% de suma de población en tres primeras categorías de Chiapas es redondeo de 51.26% y en la proporción de habitantes rurales de Chiapas el redondeo es de 51.31 por ciento.

También se mencionó que la suma de pobrezas en el país es de 52%, mientras que la misma suma porcentual en Nuevo León es de 29.2% y en Chiapas es de 80.9%. Ahora bien, llama la atención el hecho de que por cada 100 pobres urbanos del país, hay 42 pobres rurales nacionales. En Nuevo León, por cada 100 pobres urbanos hay 8 pobres rurales. En Chiapas, por cada 100 pobres urbanos hay 130 pobres rurales.

CONCLUSIONES

Colores, formas y ángulos se reúnen en estos pays para ofrecer lectura de más información en menos espacio. No es que no se usen matemáticas sino que, cuando hay conocimiento y comprensión de ellas, es posible generar nuevas propuestas constructivas que modifiquen la información enriqueciéndola con presentaciones e interpretaciones. La simple nueva lectura condensada permite leer más información que traen los datos. El razonamiento matemático es una estructura y no un conjunto de fórmulas o signos griegos reunidos para descifrar algo. Con procesos de razonamiento expuestos de manera gráfica es posible generar lecturas ágiles. La lectura de un cuadro de datos requiere cierta agilidad, la lectura de una gráfica con formas y colores requiere de una agilidad más difundida y mayoritaria.

La información que se tiene de la República y sus entidades federativas lleva años de difusión, no hay muchas variantes a lo largo de distintos lapsos transcurridos. El análisis de la pobreza se ve enriquecido con la presencia, desde 2001, de tres medidas que distinguen manifestación de pobreza, alimentaria, capacidades y patrimonial. Ocho años después aparece la medición multidimensional que aumenta la posibilidad de entendimiento. Para que ambas mediciones surtan efecto en su aportación, hay que explotárlas más.⁹ No ha bastado con saber números sino debemos encontrar orígenes. Revisar la acumulación de las pobreza en su manifestación territorial es lo que intenta y aporta este escrito. Es una oportunidad para encontrar orígenes, otras más se obtendrán con las modificaciones de la teoría que estudie y debele esos orígenes. La medición no basta, pero orienta.

⁹ Esta explotación de mediciones tiene base en preceptos probabilísticos formales. Bernard Harris, *Theory of probability*, Addison Wesley, Reading, Reino Unido, 1966.