

# Modelo de puntaje estadístico para la evaluación de la pobreza en México 2008-2014.

Act. Jacqueline Ruiz Hernández\*

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias

\* E-mail: squert\_2403@hotmail.com Cel:5532361114

Este trabajo es enviado como documento de investigación.

Presentado previamente como proyecto de tesis licenciatura, UNAM, 2016.

## Resumen

***Antes del 2002, México no contaba con una metodología oficial de medición de la pobreza. En 2004 con la promulgación de la Ley de Desarrollo Social (LGDS), la medición de la pobreza en México inicio una etapa de institucionalización. En 2009 finalmente se publicó la metodología de medición de pobreza multidimensional por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL).***

***Este documento considera dicha metodología elaborada por el CONEVAL y con datos pertenecientes del 2008 al 2014 presenta el desarrollo de un modelo de regresión logística, con el objetivo de reproducir la clasificación de pobreza hecha por el CONEVAL con un menor número de variables. Posteriormente se construye un puntaje estadístico que se propone como una métrica viable, para medir la magnitud e impacto de los programas de combate a la pobreza a través del tiempo en México.***

***keywords: pobreza, regresión logística, puntaje estadístico, política de desarrollo social.***

## I.- Introducción

La pobreza es un fenómeno siempre presente, en mayor o menor medida en todas las sociedades, razón por la cual ha sido objeto de estudio, al mismo tiempo que los gobiernos han buscado aplicar diversas políticas y leyes para enfrentarla.

En un trabajo publicado por el Banco Mundial en el 2004, titulado “*La pobreza en México: una evaluación de las condiciones, tendencias y estrategia de gobierno.*”,<sup>1</sup> se sostiene que a menudo en el análisis de la pobreza en México y otros lugares, ha predominado la concepción de pobreza como el número de personas que vive por debajo de una línea definida en términos de ingresos o gastos; es decir se le ha dado un enfoque unidimensional a la pobreza entendiéndola únicamente como la carencia de bienes materiales o ausencia de elementos básicos que aseguren la subsistencia del ser humano.

Sin embargo, de acuerdo al Banco Mundial (2004) esto es sólo una parte de lo que la pobreza significa en una sociedad. Estudios empíricos sobre lo que la gente piensa y consideraciones conceptuales apoyan la noción de que la pobreza abarca múltiples dimensiones, como son las capacidades humanas, en especial la situación educativa y de salud, el acceso a la infraestructura, los ingresos y la inclusión social.

En México el CONEVAL, menciona que la pobreza, en su acepción más amplia, está asociada a condiciones de vida que vulneran la dignidad de las personas, limitan sus derechos y libertades fundamentales, impiden la satisfacción de sus necesidades básicas e imposibilitan su plena integración social y bajo la perspectiva multidimensional definió en 2008 a la pobreza de la siguiente manera:

*“Una persona se encuentra en situación de pobreza multidimensional cuando no tiene garantizado el ejercicio de al menos uno de sus derechos para el desarrollo social, y si sus ingresos son insuficientes para adquirir los bienes y servicios que requiere para satisfacer sus necesidades.”*

---

<sup>1</sup>Banco Mundial de México, *La pobreza en México: una evaluación de las condiciones, tendencias y estrategia de gobierno*, México: Banco Mundial, 2004, Traducción Marcela Pimentel Lusarreta, página 2-4.

Por otra parte, la LGDS en su artículo 36 establece que el CONEVAL debe emitir un conjunto de lineamientos y criterios para la definición, identificación y medición de la pobreza, en los cuales habrá de considerar, al menos, los ocho indicadores siguientes:

- Ingreso corriente per cápita.
- Rezago educativo promedio en el hogar.
- Acceso a los servicios de salud.
- Acceso a la seguridad social.
- Calidad y espacios de la vivienda.
- Acceso a los servicios básicos en la vivienda.
- Acceso a la alimentación.
- Grado de cohesión social.

La combinación de los espacios de bienestar, derechos y contexto territorial son los elementos conceptuales bajo los cuales el CONEVAL propone establecer una metodología de medición de la pobreza multidimensional.

## **II.- Medición de pobreza en México**

Para identificar el conjunto de la población en situación de pobreza, de acuerdo al CONEVAL es necesario identificar los individuos privados de uno o varios de los seis indicadores de desarrollo social: rezago educativo, acceso a los servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, acceso a los servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación, además de determinar si los ingresos de una persona son insuficientes para la satisfacción de sus necesidades.

El procedimiento establecido por el CONEVAL para determinar si los ingresos de una persona son insuficientes para la satisfacción de sus necesidades, es abordado a partir del ingreso

que disponen las personas para la adquisición de bienes y servicios en el mercado. Cabe resaltar que el CONEVAL estipula que el ingreso al cual se refiere es el ingreso corriente el cual representa el flujo de entradas, no necesariamente monetarias (puede incluir los productos recibidos o disponibles en especie, entre otros).

Para determinar la suficiencia del nivel de ingresos de cada persona, se han establecido dos conceptos, el concepto de *línea de bienestar* y de *línea de bienestar mínima*, la línea de bienestar hace posible identificar a la población que no cuenta con los recursos suficientes para adquirir los bienes y servicios que requiere para satisfacer sus necesidades (alimentarias y no alimentarias) mientras que la línea de bienestar mínima permite identificar a la población que, aun al hacer uso de todo su ingreso en la compra de alimentos, no puede adquirir lo indispensable para tener una nutrición adecuada.

Por otra parte en lo referente al enfoque de derechos sociales, se ha construido un índice denominado índice de privación social cuya finalidad es identificar a la población con al menos una carencia en seis indicadores de derechos sociales. En primera instancia se lleva a cabo un proceso de identificación de carencias en cada indicador; es decir a través de una variable dicotómica se asigna un uno si el individuo presenta carencia en la dimensión respectiva y cero en caso contrario.

De esta forma, el índice de privación social se construye para cada persona a partir de la suma de los seis indicadores asociados a las carencias sociales; así pues las personas que no presentan ninguna carencia tienen un índice de privación social igual a 0, mientras que aquéllos que presentan carencias en la totalidad de los indicadores tienen un índice igual a 6, como se muestra en la siguiente figura. Nótese que de manera implícita la construcción de este índice conlleva el supuesto de que cada una de las carencias tiene la misma importancia relativa.

Para diferenciar entre las personas con grandes carencias de los que tienen un número moderado de ellas se obtuvo un umbral de privación de derechos es decir; de acuerdo a la definición de pobreza multidimensional se considera que una persona experimenta carencias en el espacio de los derechos sociales cuando el valor del índice de privación social es mayor que cero o equivalentemente cuando el individuo padece al menos una de las seis carencias.

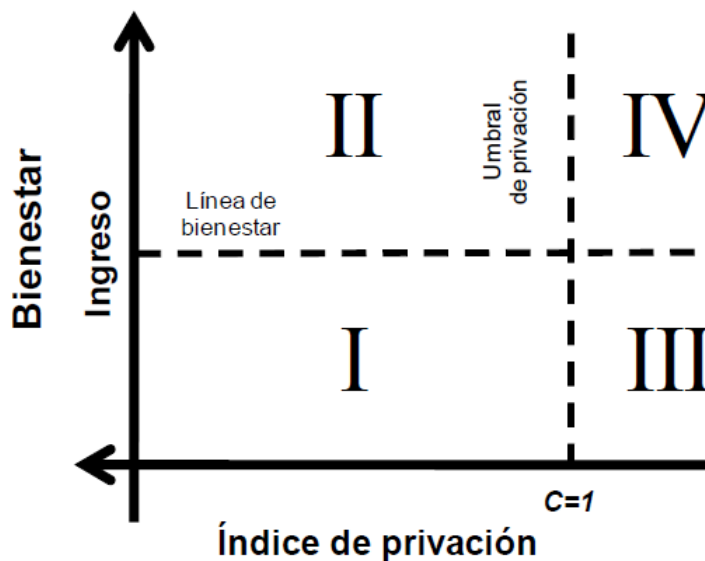


Figura 1: Población en situación de pobreza multidimensional  
Fuente: [www.coneval.gob.mx](http://www.coneval.gob.mx)

Una de las grandes virtudes de la nueva metodología de medición reside en que, a partir de la combinación de las líneas de pobreza en las dimensiones de ingreso y derechos sociales es posible clasificar a cualquier persona en uno, y sólo uno, de los siguientes cuatro cuadrantes.

**I.- Pobres multidimensionales.** Población con ingreso inferior al valor de la línea de bienestar y que padece al menos una carencia social.

**II.- Vulnerables por carencias sociales.** Población que presenta una o más carencias sociales, pero cuyo ingreso es superior a la línea de bienestar.

**III.- Vulnerables por ingresos.** Población que no presenta carencias sociales y cuyo ingreso es inferior o igual a la línea de bienestar.

**IV.- No pobre multidimensional y no vulnerable.** Población cuyo ingreso es superior a la línea de bienestar y que no tiene carencia social alguna.

### **III.- Un modelo de puntaje estadístico para medir Pobreza en México**

De acuerdo con el CONEVAL, la pobreza corresponde a múltiples factores. La definición, identificación y medición de la pobreza contempla dos enfoques: bienestar económico y de derechos sociales. El primero es medido operativamente por el ingreso corriente per cápita y el segundo mediante seis indicadores de carencias sociales (rezago educativo, acceso a los servicios de salud, acceso a la seguridad social, acceso a la alimentación, calidad y espacios de la vivienda).

Debido a que la variable dependiente a estudiar en este documento es dicotómica (Pobre o no Pobre) en esta sección se estima un modelo de regresión logística, con el propósito de reproducir con un menor número de variables la clasificación de individuos en situación de pobreza hecha por el CONEVAL. Una vez obtenido el modelo de regresión, se asigna un puntaje a cada uno de los individuos el cuál ordena a estos de acuerdo a su grado de pobreza. Los puntajes más altos corresponden a las personas más pobres y en sentido contrario los puntajes más bajos corresponden a las personas menos pobres.

La base de datos empleada en la estimación del modelo se construye de la siguiente manera. Utilizamos la base de datos del MCS 2008 (Módulo de Condiciones Socioeconómicas de la ENIGH 2008), la cual contiene las variables necesarias para la medición multidimensional de la pobreza, establecidas en la LGDS.

Para definir la población objetivo del modelo de regresión logística, es necesario definir en primera instancia el concepto de individuo en situación de pobreza. El CONEVAL define los individuos en situación de pobreza como aquellos cuyos ingresos son inferiores al valor de la línea de bienestar y que padecen al menos una carencia social (Cuadrante I). Los individuos que cuyo ingreso es superior a la línea de bienestar y que no tienen carencia social alguna son clasificados como No Pobres (Cuadrantes II, III y IV). Por construcción, las definiciones de pobreza están directamente relacionadas con:

1. El nivel de ingresos.
2. El número de carencias.

Por otra parte, el nivel de ingresos se mide a través de la línea de bienestar, la cual tiene un valor en la zona urbana de \$1,921 mensuales y en la zona rural de \$1,202.8 mensuales. El número de carencias se mide a través de los seis indicadores de pobreza establecidos por el CONEVAL, que a su vez han sido construidos en base a 17 variables.

Debido a que la variable Ingreso forma parte directa de la definición de pobreza del CONEVAL no resulta conveniente usarla en el modelo de regresión; pues como se muestra a continuación por definición a partir de cierto umbral clasifica perfectamente a la población de Pobres y no Pobres. La variable ingresos, en este caso se emplea para decidir sobre que población resulta conveniente realizar el modelo de regresión.

En la Cuadro 1 se ha distribuido a la población en 10 rangos de ingresos de igual tamaño (10 % de la población en cada uno), se observa que aproximadamente el 90 % de la población de dicha base de datos, tiene ingresos menores a \$5,000. De ese 90 % de la población el 43.8 % ha sido clasificado como Pobre multidimensional, mientras que el 46.2 % de la población ha sido clasificada como No Pobre multidimensional. El umbral promedio a partir del cual es conveniente realizar el modelo de regresión es sobre individuos con ingresos menores a \$2,191, registros de la base de datos con ingresos mayores a este son clasificados automáticamente como No Pobres.

Con base a lo anterior, se han considerado los siguientes umbrales para segmentar a la población sobre la cual se hace el modelo de regresión:

- Población cuyo ingreso corriente per cápita se encuentre entre la línea de bienestar mínima (\$614 ) y \$2,191.

De la base original MCS (Módulo de Condiciones Socioeconómicas de la ENIGH 2008) se extrajo a la población que se encuentra entre los límites establecidos por el umbral de ingresos previamente definido, la distribución final de la base de datos con respecto a la variable de pobreza con la que se trabajó se muestra a continuación:

Una consecuencia de emplear la variable ingresos como parte de la segmentación de la población, es que dicha variable ya no puede ser usada en el modelo de regresión para replicar la clasificación de pobreza hecha por el CONEVAL, por lo cual únicamente trataremos de replicar la definición de pobreza del CONEVAL seleccionando las mejores variables del conjunto de 17

**Cuadro 1: Distribución de la población por ingreso**  
**Fuente : Cálculos elaborados con base en ENIGH 2008**

Rangos de ingreso mensual MNX	No pobres	Pobres	Total
≥ 539	449	23,056	23,505
% del Total	0.2 %	9.8 %	10 %
(539 a 851]	986	22,518	23,504
% del Total	0.4 %	9.6 %	10 %
(851 a 1,132]	2,018	21,479	23,497
% del Total	0.9 %	9.1 %	10 %
(1,132 a 1,421]	7,360	15,765	23,125
% del Total	3.1 %	6.7 %	10 %
(1,421 a 1,772]	9,215	14,679	23,894
% del Total	3.9 %	6.2 %	10 %
(1,772 a 2,191]	18,039	5,460	23,499
% del Total	7.7 %	2.3 %	10 %
(2,191 a 2,779]	23,501	0	23,501
% del Total	10 %	0 %	10 %
(2,779 a 3,700]	23,506	0	23,506
% del Total	10 %	0 %	10 %
(3,700 a 5,693]	23,500	0	23,500
% del Total	10 %	0 %	10 %
≤ 5,693	23,510	0	23,510
% del Total	10 %	0 %	10 %
Total	132,084	102,957	100 %

variables usadas en la construcción de los indicadores de pobreza del CONEVAL:

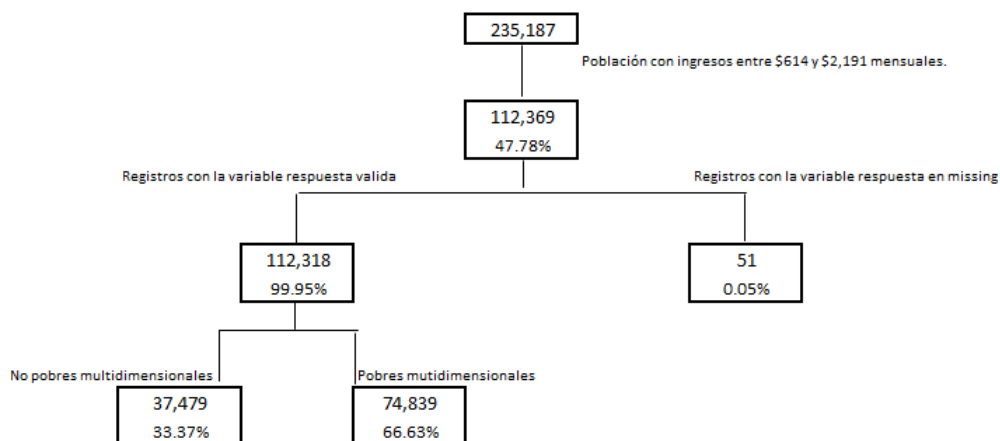
### **Selección de variables**

Después de haber obtenido la muestra sobre la que se desarrollara el modelo, el siguiente paso en el proceso de construcción del modelo de regresión es la elaboración del análisis bivariado sobre las variables independientes.

Las siguientes evaluaciones fueron hechas para cada una de las variables:

- Tabla de Contingencia (Test Chi Cuadrado).
- Correlación de Pearson.
- Pesos de Evidencia (WOE).
- Valor de la Información (IV).





Cuadro 2: Diagrama distribución base de datos respecto a la variable pobreza.

### **Análisis Bivariado de los datos : Tablas de Contingencia**

En esta sección el enfoque del análisis de las variables, a través de tablas de contingencia consistirá en tratar de medir la asociación entre las variables que conformen cada tabla y valorar si dichas variables son estadísticamente significativas para el modelo.

Todas las variables que conformarán el modelo de regresión son de tipo categórico, por lo que la correlación entre ellas será medida a través de la elaboración de Tablas de Contingencia.

Consideremos las variables Inasistencia a la escuela y Nivel educativo, dos variables categóricas candidatas para el modelo de regresión. La tabla de contingencia resultante entre estas dos variables se presenta a continuación:

**Cuadro 3: Lista de variables empleadas en la construcción por Indicador de Pobreza**

Indicador de Pobreza	Variables que conforman cada indicador
Indicador de rezago educativo	Edad Inasistencia a escuela Nivel educativo
Indicador de salud	Servicios de Salud
Indicador de acceso a la seguridad social	Acceso directo a la seguridad social Acceso directo a la seg. soc. de la jefatura del hogar Acceso directo a la seg. soc. de cónyuge de la jefatura del hogar Acceso directo a la seg. soc. de hijos(as) de la jefatura del hogar Servicios médicos por otros núcleos familiares o por contratación propia Programa de adultos mayores
Indicador de calidad de la vivienda	Indicador de carencia del material de piso de la vivienda Indicador de carencia del material de techos de la vivienda Indicador de carencia del material de muros de la vivienda
Indicador de servicios básicos en la vivienda	Indicador de carencia de acceso al agua Indicador de carencia de servicio de drenaje Indicador de carencia de servicios de electricidad
Indicador del grado de inseguridad alimentaria	Grado de inseguridad alimentaria

El valor de la prueba  $\chi^2$  correspondiente a esta tabla es 119,720 , dado que el valor calculado de la  $\hat{\chi}^2_{(n-1)(k-1)}$  para un nivel de confianza del 95 % ( 5 % nivel de significación) es mayor que el valor de las tablas, se rechaza la hipótesis nula de independencia entre las variables, aceptando por tanto que la inasistencia a la escuela influye en el nivel educativo. El ejercicio anterior se realizó para todas las variables categóricas que se introducirán al modelo:

- Edad.
- Inasistencia a la escuela.
- Nivel educativo.
- Servicios de salud.
- Acceso directo a la seguridad social de la jefatura del hogar.
- Acceso directo a la seguridad social del cónyuge del jefe(a) del hogar.
- Acceso directo a la seguridad social de los hijos del jefe(a) del hogar.
- Servicios médicos por otros núcleos familiares o por contratación propia.
- Programa de adultos mayores.

Cuadro 4: Tabla de Contingencia: Inasistencia a la escuela, Nivel Educativo

Inasistencia a la escuela	Nivel educativo			NA	Total
	Primaria incompleta	Secundaria incompleta	Sec.o mayor nivel		
Si asiste	21,488	7,656	7,188	0	36,332
%within Inasistencia a la escuela	59.1 %	21.1 %	19.8 %	.0 %	100 %
%within Niv edu	47.9 %	30.01 %	20.03 %	.0 %	32.3 %
%of Total	19.1 %	6.8 %	6.4 %	.0 %	32.3 %
No asiste	23,362	17,704	28,235	0	69,391
%within Inasistencia a la escuela	33.7 %	25.6 %	40.7 %	.0 %	100 %
%within Niv edu	52.1 %	69.9 %	79.7 %	.0 %	61.8 %
%of Total	20.8 %	15.8 %	25.1 %	.0 %	61.8 %
NA	0	0	0	6,597	6,597
%within Inasistencia a la escuela	.0 %	.0 %	.0 %	100 %	100 %
%within Niv edu	.0 %	.0 %	.0 %	100 %	5.9 %
%of Total	.0 %	.0 %	.0 %	5.9 %	5.9 %
TOTAL	44,850	25,450	35,423	6,597	112,320
%within Inasistencia a la escuela	39.9 %	22.7 %	31.5 %	5.9 %	100 %
%within Niv edu	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
%of Total	39.9 %	22.7 %	31.5 %	5.9 %	100 %

Cuadro 5: Pearson Chi Square

	Value	df	Asym Sig 2 sided
Pearson Chi Square	1.197E5a	6	.000
Likelihood Ratio	5.729E4	6	.000
Linear by Linear Assotiation	2.441E4	1	.000
N of valid Cases	112,320		

- Acceso directo a la seguridad social.
- Indicador de carencia del material de piso, techo y muros de la vivienda.
- Indicador de carencia de acceso al servicio de agua, drenaje y electricidad.
- Grado de inseguridad alimentaria.

En términos generales se observa que no hay independencia entre las variables; sin embargo, antes de decidir si se deben o no incluir en el modelo es importante revisar el grado de asociación entre estas a través del cálculo de los coeficientes de correlación.

### Coefficientes de correlación

Las Tablas de Contingencia y los resultados de la prueba  $\chi^2_{(n-1)(k-1)}$  en la sección anterior muestran que no hay independencia entre las variables. Por ello antes de introducirnos en el ajuste del modelo de regresión, analizaremos de manera más puntual la magnitud y el sentido

(positivo o negativo) de la correlación entre las variables.

Los coeficientes de correlación son medidas que indican a través de una expresión numérica el grado de relación existente entre dos variables y nos proporcionan una idea sobre la medida en que estas se relacionan. El estadístico utilizado para medir la correlación será el estadístico de Pearson, descrito en secciones anteriores.

Enseguida, se presentan los coeficientes de correlación para todas las variables candidatas a ser introducidas al modelo de regresión:

Cuadro 6: Coeficientes de Correlación de Pearson.

Matriz de Correlaciones																	
	Var1	Var2	Var3	Var4	Var5	Var6	Var7	Var8	Var9	Var10	Var11	Var12	Var13	Var14	Var15	Var16	Var17
Var1	1																
Var2	.326**	1															
Var3	-.143**	.466**	1														
Var4	-.580**	-.123**	.202**	1													
Var5	.060**	-.037**	.049**	-.073**	1												
Var6	.218**	.118**	.095**	-.137**	.328**	1											
Var7	.033**	-.013**	.066**	-.060**	.404**	.386**	1										
Var8	-.006*	-.009**	.035**	.008**	.132**	.143**	.051**	1									
Var9	.035**	.030**	.046**	-.010**	.120**	.200**	.064**	.010**	1								
Var10	.167**	-.029**	.034**	-.123**	.457**	-.047**	.285**	.054**	.058**	1							
Var11	0.004	.008**	-.086**	-0.006	-.092**	-.054**	-.097**	-.033**	-.044**	-.072**	1						
Var12	-.017**	0.003	-.040**	.009**	-.048**	-.027**	-.054**	-.018**	-.019**	-.037**	.228**	1					
Var13	0.004	.006**	-.043**	-0.003	-.045**	-.031**	-.055**	-.017**	-.023**	-.040**	.227**	.203**	1				
Var14	-.020**	0.004	-.065**	.013**	-.093**	-.061**	-.100**	-.042**	-.063**	-.071**	.166**	.067**	.105**	1			
Var15	-.015**	.012**	-.090**	.010**	-.088**	-.066**	-.114**	-.042**	-.065**	-.087**	.215**	.085**	.129**	.256**	1		
Var16	.009**	.009**	-.045**	-.012**	-.037**	-.021**	-.040**	-.017**	-.018**	-.020**	.148**	.065**	.097**	.172**	.156**	1	
Var17	-.015**	-.012**	-.092**	.014**	-.092**	-.053**	-.095**	-.046**	-.010**	-.070**	.144**	.087**	.078**	.085**	.111**	.060**	1

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

- Var1 : Edad.
- Var2 : Inasistencia a la escuela.
- Var3 : Nivel educativo.

- Var4 : Programa adultos mayores.
- Var5 : Servicios de salud.
- Var6 : Acceso directo a la seguridad social.
- Var7 : Acceso directo a la seguridad social de la jefatura del hogar.
- Var8 : Acceso directo a la seguridad social del cónyuge del jefe(a) del hogar.
- Var9 : Acceso directo a la seguridad social de los hijos del jefe(a) del hogar.
- Var10 : Servicios médicos por otros núcleos familiares o por contrataci?n propia.
- Var11 : Indicador de carencia del material de piso de la vivienda.
- Var12 : Indicador de carencia del material de techo de la vivienda.
- Var13 : Indicador de carencia del material de muros de la vivienda.
- Var14 : Indicador de carencia de acceso al servicio de agua.
- Var15 : Indicador de carencia de acceso al servicio de drenaje.
- Var16 : Indicador de carencia de acceso al servicio de electricidad.
- Var17 : Grado de inseguridad alimentaria.

Como se ha indicado el coeficiente de correlación de Pearson es un índice cuyos valores absolutos oscilan entre 0 y 1. Cuanto más cerca de 1 mayor es la correlación, y menor cuanto más cerca de cero.

En la tabla anterior es posible observar que las correlaciones para casi todas las variables oscilan entre valores de  $-0.02$  a  $0.4$ , lo cual de acuerdo al cuadro 3.2, significa que en su mayoría las variables están guardando correlaciones bajas entre si.

Sin embargo algunas variables están presentando correlaciones moderadas; esto es una correlación por encima del  $\pm 0.4$ . Tal es el caso de la variable Inasistencia a la escuela contra la variable Nivel Educativo, las cuales presentan una correlación positiva moderada de  $0.466$ . La explicación de esto resulta natural; pues a mayor Nivel Educativo la asistencia a la escuela se

vuelve casi un hecho de ahí la correlación positiva entre estas variables.

Debido a que no se disponen de muchas variables para construir el modelo de regresión y a que las correlaciones en su mayoría son bajas ; se ha decidido continuar con la construcción del modelo sin remover ninguna de las variables del cuadro anterior.

### **Análisis de Cluster**

El análisis de cluster es una técnica cuya idea básica es agrupar un conjunto de observaciones y/o variables en un número dado de clusters o grupos. Este agrupamiento se basa en la idea de distancia o similitud entre las observaciones o variables, de forma que el grado de asociación/similitud entre miembros del mismo cluster sea más fuerte que el grado de asociación/similitud entre miembros de diferentes clusters.

Dicha técnica nos permitió agrupar las variables más semejantes y en combinación con el IV que es una medida que indica el poder de predicción de cada variable, seleccionaremos las variables más representativas de cada cluster, las cuales serán las candidatas a ser introducidas al modelo de regresión logística.

Se considerarán las diecisiete variables que conforman los indicadores de pobreza definidos por el CONEVAL, trece de ellas son variables de tipo binario como se muestra en el siguiente cuadro, por lo que habrá de seleccionar una distancia apropiada para dicha situación.

Uno de los índices más habituales, tomado como distancia cuando se consideran variables dicotómicas es el índice de Jaccard, que se define de la siguiente manera:

Sea

$X_{Aj}$  = Valor del individuo A en la variable  $j$  – esima  $\in \{1, 0\}$ .

$X_{Bj}$  = Valor del individuo B en la variable  $j$  – esima  $\in \{1, 0\}$ .

$V = \sum_j X_{Aj}(1 - X_{Bj})$  No. de atributos donde A es 1 y B es 0.

**Cuadro 7: Lista de variables empleadas en la construcción por Indicador de Pobreza**

Indicador de Pobreza	VARIABLES QUE CONFORMAN CADA INDICADOR	Tipo de variable
Indicador de rezago educativo	Edad Inasistencia a escuela Nivel educativo	Catagórica Catagórica Binaria Catagórica
Indicador de salud	Servicios de Salud	Catagórica
Indicador de acceso a la seguridad social	Acceso directo a la seguridad social Acceso directo a la seg. soc. de la jefatura del hogar Acceso directo a la seg. soc. de cónyuge Acceso directo a la seg. soc. de hijos(as) Servicios médicos por otros núcleos familiares Programa de adultos mayores	Catagórica Binaria Catagórica Binaria Catagórica Binaria Catagórica Binaria Catagórica Binaria Catagórica Binaria
Indicador de calidad de la vivienda	Indicador de carencia del material de piso de la vivienda Indicador de carencia del material de techos de la vivienda Indicador de carencia del material de muros de la vivienda	Catagórica Binaria Catagórica Binaria Catagórica Binaria
Indicador de servicios básicos en la vivienda	Indicador de carencia de acceso al agua Indicador de carencia de servicio de drenaje Indicador de carencia de servicios de electricidad	Catagórica Binaria Catagórica Binaria Catagórica Binaria
Indicador del grado de inseguridad alimentaria	Grado de inseguridad alimentaria	Catagórica

$R = \sum_j X_{Aj}X_{Bj}$  No. de atributos donde  $A$  y  $B$  son 1.

$S = \sum_j (1 - X_{Aj})(1 - X_{Bj})$  No. de atributos donde  $A$  y  $B$  son 0.

$T = \sum_j (1 - X_{Aj})X_{Bj}$  No. de atributos donde  $A$  es 0 y  $B$  es 1.

$U = R + S + T + V$  No. total de atributos o variables.

el coeficiente de Jaccard se define como:

- Índice de Jaccard .  $C = \frac{R}{R+T+V}$

La distancia que hemos seleccionado, es apropiada únicamente para las trece variables dicotómicas que se pretenden incluir al modelo de regresión, las cuatro variables categóricas restantes serán analizadas más adelante.

Con la finalidad de verificar la existencia de grupos entre las variables que conforman los indicadores realizamos un análisis de conglomerados jerárquicos con el método del vecino más cercano (single linkage) y la distancia de Jaccard, obteniendo el siguiente dendograma para las trece variables dicotómicas que fueron consideradas en este análisis.

Cuadro 8: Tabla de cluster

Cluster	Variables	IV
Cluster1	Acceso directo a la seguridad social	0.0194
	Acceso directo a la seguridad social de la jefatura del hogar	0.3500
	Inasistencia a la escuela	0.0046
	Servicios de salud	0.2547
	Programa adultos mayores	0.000072
Cluster2	Indicador de carencia de acceso al servicio de agua	0.0049
	Indicador de carencia de acceso al servicio de drenaje	0.0054
	Indicador de carencia del material de piso de la vivienda	0.0246
	Indicador de carencia del material de muros de la vivienda	0.0108
Cluster3	Acceso directo a la seguridad social de la jefatura del hogar	0.0342
	Indicador de carencia del material de techos de la vivienda	0.0132
Cluster4	Indicador de carencia de acceso al servicio de luz	0.0007
Cluster5	Acceso directo a la seguridad social del conyugue del hogar	0.0619

Dendrogram using Single Linkage

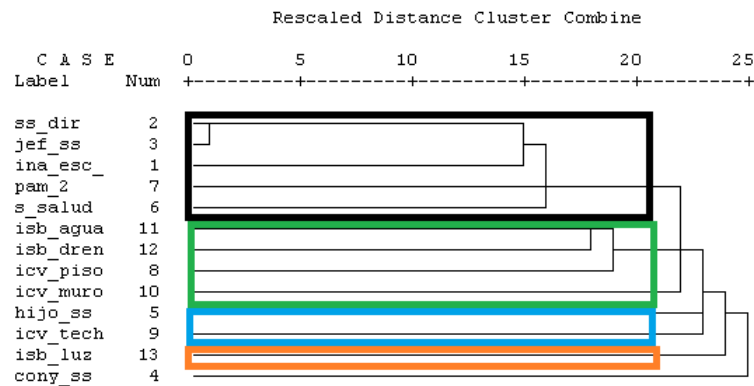


Figura 2: Dendrograma variables empleadas en la construcción por Indicador de Pobreza

En el dendrograma podemos ubicar cinco grupos como se muestra a continuación:

El Cluster número uno, se formó principalmente de las variables referentes a la seguridad social y los servicios de salud, el cluster número dos esta conformado por las variables relacionadas con los indicadores de carencia en los servicios y materiales de la vivienda; sin embargo no todas las variables fueron agrupadas dentro de estos dos clusters. El cluster tres contiene una variable referente a la seguridad social y otra referente al material de la viviente. La variable indicadora de carencia al acceso de servicio de luz y la variable acceso directo a la seguridad del cónyugue fueron agrupadas de manera individual en dos clusters.

Seleccionaremos a las variables de cada cluster que tengan un IV mayor en cada grupo,



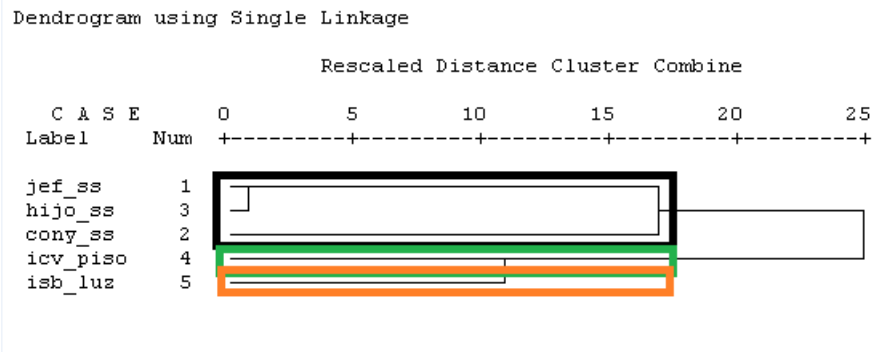


Figura 3: Dendrograma variables empleadas en la construcción por Indicador de Pobreza después de selección por IV.

debido a que el IV es una medida que nos indica el poder de predicción global de cada variable. Del grupo de variables que conforman el cluster número uno, la variable Acceso directo a la seguridad social presenta un IV mayor 0.3500, lo que significa que tiene un poder de predicción fuerte, del cluster número dos la mejor variable de acuerdo a su IV es la variable Indicador de carencia del material de piso de la vivienda y finalmente del Cluster 3 la variable Acceso directo a la seguridad social de la jefatura del hogar, es la variable con el mejor IV; sin embargo es importante decir que en estos dos últimos casos el poder de predicción de estas variables es catalogado como débil. El cluster 4 y 5 solo constan de una variable por lo que se consideraran ambas variables en el análisis.

Si realizamos una nueva agrupación a través del análisis de Clusters de las variables que seleccionamos en base a su IV en el análisis anterior, obtenemos el dendrograma de la figura 3.

En conclusión, de este análisis de conglomerados conformado por trece variables dicotómicas candidatas a ser empleadas en el modelo de regresión, se han seleccionado tres variables:

- Acceso directo a la seguridad social de la jefatura del hogar.
- Indicador de carencia del material de piso de la vivienda.
- Indicador de carencia de acceso al servicio de luz.

Por otra parte, cuatro variables no fueron incluidas en el análisis anterior debido a que son variables con más de una categoría y el índice de Jaccard trabaja con datos de presencia/ausencia; es decir es un índice binario.

Las cuatro variables que no fueron incluidas en el análisis anterior son:

- Edad IV = 0.0133
- Nivel educativo IV = 0.0826
- Servicios de Salud IV = 0.5341
- Grado de inseguridad alimentaria IV = 0.1264

Estas variables en su mayoría, de acuerdo a su IV tienen un poder de predicción medio y fuerte, además son un complemento de información respecto a las variables que anteriormente seleccionamos. Con la finalidad de tener para todos los indicadores de pobreza construidos por el CONEVAL al menos una variable de cada uno de estos, se ha decidido conservar en adición a las tres variables que se seleccionaron por medio del análisis de Cluster e IV, a estas cuatro variables. El grupo de variables candidatas a ser empleadas en el modelo de regresión se redujo 7 variables como se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro 9: Lista de variables candidatas en la construcción por Indicador de Pobreza**

Indicador de Pobreza	Variables que conforman cada indicador	IV
Indicador de rezago educativo	Edad	0.0133
	Nivel educativo	0.0826
Indicador de salud	Servicios de Salud	0.5341
Indicador de acceso a la seguridad social	Acceso directo a la seg. soc. de la jefatura del hogar	0.0342
Indicador de calidad de la vivienda	Indicador de carencia del material de piso de la vivienda	0.0246
Indicador de servicios básicos en la vivienda	Indicador de carencia de acceso al servicio de luz	0.0007
Indicador del grado de inseguridad alimentaria	Grado de inseguridad alimentaria	0.1264

## IV.- Ajuste del modelo de regresión logística

El ajuste del modelo de regresión logística, se basó en el logaritmo de la verosimilitud. Dicho ajuste fue realizado con el método Enter, el método que por default nos da el programa SPSS. De manera automática el programa a través del método ENTER basado en el criterio de verosimilitud contrasta las nuevas variables para introducirlas al modelo.

En el siguiente cuadro se muestran los resultados que se obtienen al hacer la regresión logística.

	B	S.E.	Wald	df	Sig	Exp $\beta$
jef ss	-.721	0.018	1.565E3	1	0.000	0.486
icv pisos	.050	0.031	2.623	1	0.105	1.051
isb luz	-.461	0.070	42.769	1	0.000	0.631
dumserv sal1	.242	0.018	180.700	1	0.000	1.273
dumserv sal2	-.978	0.020	2.347E3	1	0.000	0.376
dumserv sal3	-1.425	0.040	1.295E3	1	0.000	0.240
dumserv sal4	-.975	0.093	109.398	1	0.000	0.377
dumserv sal5	-.199	0.071	7.833	1	0.005	0.819
duminiv edu1	.462	0.018	631.256	1	0.000	1.588
duminiv edu2	-.033	0.019	3.167	1	0.075	0.967
duminiv edu3	.437	0.035	159.282	1	0.000	1.548
dum ali1	-.259	0.016	258.692	1	0.000	0.772
dum ali2	.710	0.024	865.269	1	0.000	2.034
dum ali3	.774	0.028	747.337	1	0.000	2.169
edad	.000	0.000	6.071	1	0.014	.999
Constant	.932	0.024	1.556E3	1	0.000	2.540

a. Variables entered on step 1 : jef ss, icv pisos, isb luz, dumserv sal1, dumserv sal2, dumserv sal3, dumserv sal4, dumserv sal5, duminiv edu1, duminiv edu3, dum ali1, dum ali2, dum ali3, edad.

Para determinar si las variables introducidas al modelo son estadísticamente significativas se analizará el *p-vale* asociado al estadístico de Wald para evaluar la hipótesis nula  $\beta_i = 0$ .

Obsérvese que a un nivel de significancia de 0.05 la hipótesis nula  $\beta_i = 0$  se aceptaría para las una de las variables dummy referente al nivel educativo y para la variable que mide la calidad del material de los pisos de la vivienda, para el resto de las variables la hipótesis se rechaza.

Con un nivel de significancia de 0.01 la hipótesis nula  $\beta_i = 0$  se aceptaría para la variable edad.

El modelo se volverá a ajustar removiendo las variables para las cuales la hipótesis nula fue aceptada tanto al nivel de significancia 0.05 como 0.01. El ajuste se muestra a continuación:

	B	S.E.	Wald	df	Sig	Exp $\beta$
jef ss	-.722	0.018	1.572E3	1	0.000	0.486
isb luz	-.444	0.070	40.592	1	0.000	0.641
dumserv sal1	.239	0.018	177.324	1	0.000	1.270
dumserv sal2	-.985	0.020	2.413E3	1	0.000	0.373
dumserv sal3	-1.439	0.039	1.332E3	1	0.000	0.237
dumserv sal4	-.981	0.093	110.819	1	0.000	0.375
dumserv sal5	-.205	0.071	8.330	1	0.004	0.814
duminiv edu1	-.485	0.015	1.076E3	1	0.000	1.623
duminiv edu3	.483	0.031	242.250	1	0.000	1.620
dum ali1	-.261	0.016	262.764	1	0.000	0.771
dum ali2	.713	0.024	874.096	1	0.000	2.040
dum ali3	.779	0.028	760.422	1	0.000	2.179
Constant	.892	0.018	2.402E3	1	0.000	2.441

a. Variables entered on step 1: jef ss, isb luz, dumserv sal1, dumserv sal2, dumserv sal3, dumserv sal4, dumserv sal5, duminiv edu1, duminiv edu3, dum ali1, dum ali2, dum ali3.

En este ajuste del modelo el parámetro estimado  $\beta_0$  así como el resto de los parámetros, de acuerdo con la prueba de Wald, son significativamente diferentes de cero.

La clasificación de todos los individuos de la muestra según la concordancia de los valores observados con los predichos o estimados por el modelo, muestra que el modelo clasifica nuevamente en un 47.5 % a los individuos No Pobres multidimensionales y en 89.4 % a los individuos Pobres multidimensionales, proporcionando un ajuste global del 75.4 % un porcentaje bastante alto, del que se deduce que el modelo tiene una alta capacidad predictiva.

Observed	Predicted		Percentage Correct
	No pobre multidimensional	Pobre multidimensional	
No pobre multidimensional	17,801	19,677	47.5 %
Pobre multidimensional	7,958	66,880	89.4 %
Overall Percentage			75.4 %

a. Constant is included in the model.

b. The cut value is .500

## V.- Construcción del Puntaje Estadístico

El puntaje estadístico es resultado de un re-escalamiento y una traslación del modelo logístico y queda determinado con la siguiente ecuación:

$$Score = Offset + Factor * \log(odds)$$

donde Offset es un término de traslación (o compensación) y Factor es un término de re-escalamiento y son calculados resolviendo el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{aligned} Score &= Offset + Factor * \ln(odds) \\ Score + pdo &= Offset + Factor * \ln(2 * odds) \end{aligned}$$

El término Offset y Factor deben satisfacer la condición de que en la relación de buenos y malos de 1:1 es tal que el Odds se duplica cada determinado número de puntos (pdo).

Resolviendo las ecuaciones anteriores se obtiene:

$$\begin{aligned} pdo &= Factor * \ln(2) \text{ por tanto} \\ Factor &= pdo / \ln(2) \quad Offset = Score - Factor * \ln(Odds) \end{aligned}$$

Para tener una mejor lectura del puntaje asociado a cada individuo de acuerdo a su grado de pobreza, se procede a reescalar los valores del modelo logístico estimado en la sección anterior de la siguiente manera:

Se tomó una escala de puntajes tal que el valor de 600 corresponde a una relación de No Pobres/Pobres de 60:1 y un incremento en el puntaje de 15 unidades coincide con el doble de la relación No Pobres/Pobres.

$$Factor = 15 / \ln(2) = 21.64 \quad Offset = 600 - 21.64 * \ln(60) = 511.40$$

Por lo que la ecuación para calcular el score de pobreza a nivel individuo es:

$$Score = 511.40 + 21.64 * \log(odds)$$

## VI.- Validación del Score

Una vez elaborado el modelo estadístico es necesario verificar su poder de discriminación y la correcta ordenación de los puntajes. En la sección anterior se evaluó a través de una tabla de clasificación la capacidad predictiva del modelo, la cual fue del 75.4 % lo que indica un alto poder de discriminación.

Sin embargo, en el diseño de modelos de puntaje existen algunos índices adicionales que son de gran importancia y de frecuente uso:

- Kolmogorov-Smimov.
- Índice de Gini.
- La curva ROC.

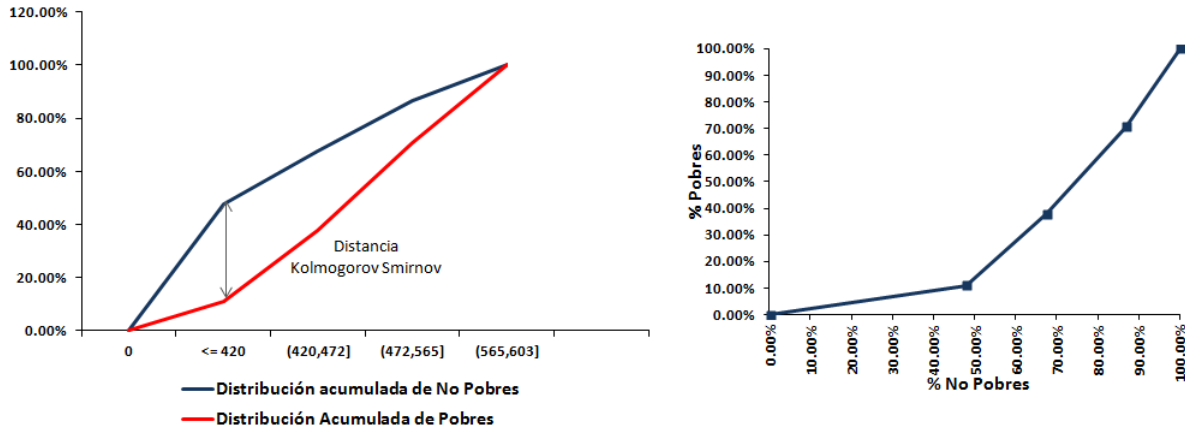
El índice de Gini es únicamente una medida global de calidad del modelo, mientras que en el coeficiente K-S, aparte de medir la calidad de ajuste, identifica el valor del score para el cual se maximiza dicho coeficiente.

La siguiente tabla, muestra la distribución de los individuos Pobres y No Pobres a lo largo de cuatro rangos de score. Es posible observar que el modelo ordena correctamente a la población por riesgo, en los rangos de score más bajos se concentra la población clasificada como No Pobre, mientras que en los rangos con puntajes más altos se concentra la mayoría de la población Pobre. En consecuencia, la tasa de Pobres en cada rango score sigue una tendencia creciente, lo cual confirma la correcta separación y ordenación del riesgo de Pobreza proporcionada por el modelo.

Cuadro 10: Distribución de individuos Pobres y no Pobres por Rango de Puntaje

Rango de score	Total	Total %	Dist. Acum No Pobres	% No Pobres	Dist. Acum Pobres	% Pobres
<= 420	26,194	23.32 %	17,954	47.91 %	8,240	11.09 %
(420, 472]	27,410	24.40 %	25,328	67.58 %	28,276	37.78 %
(472, 565]	31,826	28.34 %	32,529	86.79 %	52,901	70.69 %
(565, 603]	26,885	23.94 %	37,478	100.00 %	74,837	100.00 %
<i>TOTAL</i>	112,315	100 %				

Figura 4: KS y Curva ROC



El estadístico de Kolmogorv Smirnov, puede ser calculado a través de la tabla anterior tomando el valor absoluto de la máxima diferencia en la distribución acumulada de pobres y no pobres por rango de score (columna P). En este caso la máxima diferencia de todos los rangos de score (KS) se ubica en el rango número uno y le corresponde un valor de 36.89 % .

En términos gráficos la KS es el largo de la línea representada por una flecha en el rango score que maximiza la separación entre las dos funciones de distribución, como se muestra a continuación.

La curva ROC a diferencia de la medida Kolmogorov-Smirnov muestra la información en una sola curva graficando la distribución acumulada de Pobres contra la distribución acumulada de No Pobres para cada rango percentil del puntaje score. La medida que recoge el área bajo la curva se conoce como el coeficiente de Gini. Este índice tendrá la propiedad de que en el caso de una perfecta clasificación su valor será de 1, mientras que una clasificación aleatoria con una curva ROC sobrepuesta a la diagonal tendrá un valor de índice igual a 0. En este caso el índice de Gini, tiene un valor del 0.58, lo cual indica un alto poder de discriminación del modelo.

## **VII.-Aplicaciones del modelo de puntaje estadístico**

En un estudio publicado por Fernando Cortes (2014), se menciona el gasto social realizado por los gobiernos mexicanos desde 1997 hasta 2012 no se ha traducido en disminuciones en la proporción de la población o el número de personas en situación de pobreza. Sobre la base de la percepción de que los programas sociales son inefectivos suele derivarse la conclusión de que los programas sociales destinados a ayudar a los pobres deben modificarse, o bien ser sustituidos.

A pesar del volumen creciente de recursos económicos dedicados al gasto social, el porcentaje de población en situación de pobreza no ha disminuido a la par del aumento del gasto. Las incidencias de las pobreza alimentaria, de capacidades y de patrimonio presentan en 2014 un incremento respecto a 2012 y los años anteriores.

Acorde al análisis realizado por Fernando Cortes(2014),se observa que el gobierno mexicano ha realizado un esfuerzo financiero sostenido para combatir la pobreza a lo largo de los últimos 15 años, pero su incidencia no cede. Fernando Cortes(2014) sugiere que esto se puede deber a que los apoyos no llegan a los pobres sino a otros sectores sociales (problemas de focalización), a que los recursos se enredan en la jungla burocrática quedando como remanente volúmenes reducidos para apoyar a los pobres, que las cantidades entregadas son insuficientes para que la población salga de esa condición, o que no son suficientes para que lo hagan por sus propios medios y se puedan autosostener.

Se ha ejecutado el modelo de puntaje desarrollado en el capítulo anterior a la base de datos del MCS (Módulo de Condiciones Socioeconómicas de la ENIGH) 2008, 2010, 2012 y 2014 respectivamente. En el siguiente cuadro se muestra la distribución por rango de score de la población entre las muestras.

A través del uso del puntaje construido en la sección anterior, es posible observar que la población ha registrado movimientos principalmente en el rango 5 y 7. El número de personas que está siendo evaluadas con puntajes más altos se ha incrementado en dichos rangos respecto a 2008 lo que significa que la proporción de personas en situación de pobreza es mayor que en 2008 para ese sector de la población.



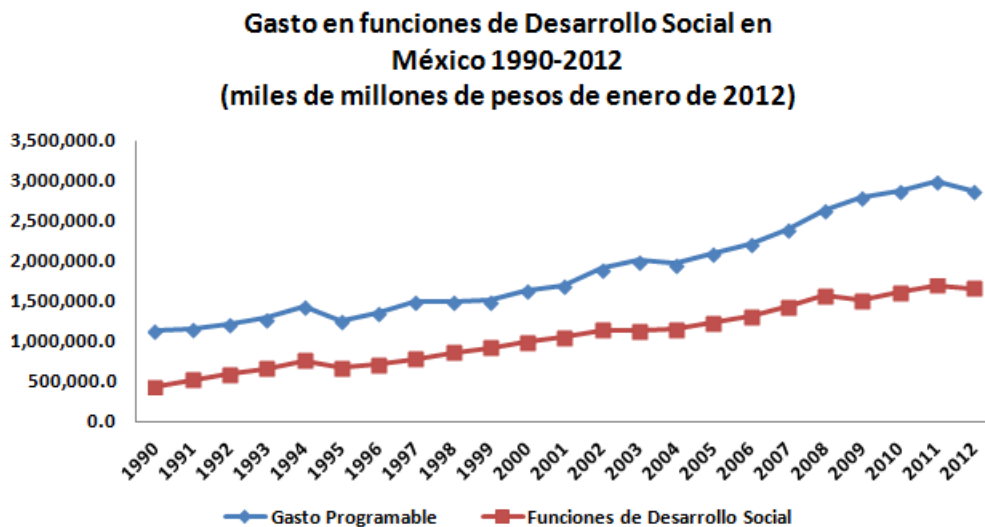


Figura 5: Gasto en funciones de Desarrollo Social en México 1990 - 2012  
Fuente: 1990 a 1994, cálculos del Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la Cámara de Diputados.

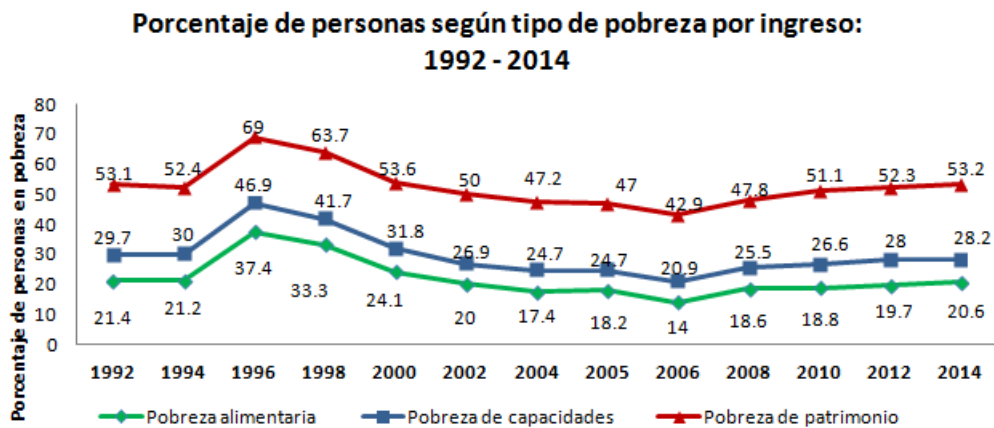


Figura 6: Porcentaje de personas según tipo de pobreza por ingreso: 1992 - 2014  
Fuente: Estimaciones del CONEVAL con base en las ENIGH de 1992 a 2012

RANGO		2008		2010		2012		2014	
1.-	<= 488.11	30,098	12.80%	28,063	11.92%	23,507	11.05%	25,359	11.73%
2.-	(488.11 , 498.60]	20,379	8.67%	18,090	7.69%	14,336	6.74%	15,313	7.08%
3.-	(498.60 , 509.19]	21,868	9.30%	20,577	8.74%	18,022	8.47%	19,069	8.82%
4.-	(509.19 , 519.68]	17,992	7.65%	18,230	7.74%	16,170	7.60%	17,361	8.03%
5.-	(519.68 , 530.21]	22,181	9.44%	29,187	12.40%	33,272	15.64%	35,886	16.60%
6.-	(530.21 , 530.7 ]	24,021	10.22%	20,942	8.90%	13,429	6.31%	12,875	5.96%
7.-	(530.7 , 535.87]	29,246	12.44%	32,129	13.65%	33,179	15.60%	32,743	15.15%
8.-	(535.87 , 541.19]	23,588	10.03%	20,723	8.80%	17,954	8.44%	16,732	7.74%
9.-	(541.19 , 551.30]	22,428	9.54%	21,917	9.31%	21,048	9.90%	20,787	9.62%
10.-	> 551.30	23,263	9.90%	25,529	10.85%	21,757	10.23%	20,041	9.27%
		235,064	100.00%	235,387	100.00%	212,674	100.00%	216,166	100.00%

Cuadro 11: Diagrama distribución base de datos respecto a la variable pobreza.

Con dicha información es posible generar análisis que permitan diseñar políticas de combate a la pobreza focalizadas con mayor precisión, por ejemplo, en el siguiente gráfico se muestra la distribución de la población del rango 5 del 2008 al 2014, en dicho gráfico es posible observar que Guanajuato, Guerrero, Morelos, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tlaxcala y Zacatecas son estados de la república mexicana en los que la población evaluada en este rango de puntaje, se ha incrementado con el paso del tiempo.

El estado de Puebla en 2014 particularmente registra un aumento de la población en el rango 5 de un 70 % en 2014 respecto a 2012. A través del puntaje asignado, es posible generar un análisis que permita explicar mejor el comportamiento de la población en dicho rango de puntaje para el estado de Puebla y diseñar un análisis que sirva de soporte para la creación de una estrategia de combate a la pobreza para el mismo.

En primer lugar se analiza cada una de las variables del modelo y su respectiva distribución. Las variables Servicio de Salud e Indicador de carencia alimentaria, son las variables que presentan cambios en su distribución a lo largo del tiempo en algunas de sus categorías.

La variable Servicio de Salud, muestra un incremento en la población catalogada como pobre en la categoría Seguro Popular y una disminución en la categoría IMSS. El programa de Seguro Popular fue implementado por la Secretaria de Salud en 2002, este programa se define como instrumento de protección financiera para la población no derechohabiente, misma que a

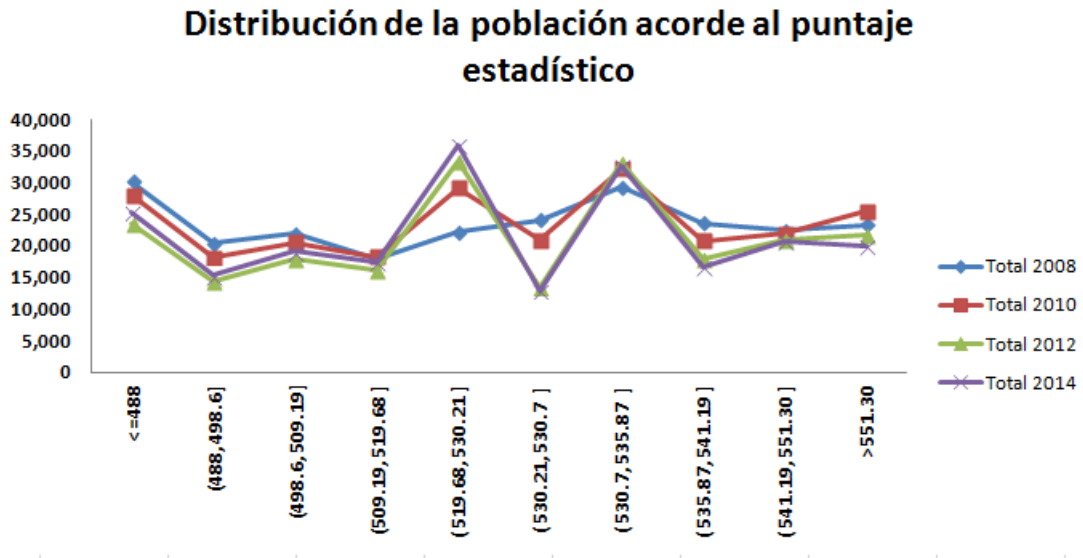


Figura 7: Distribución de la población acorde al puntaje estadístico  
Fuente: Estimaciones con información del CONEVAL con base en las ENIGH de 2008 a 2012

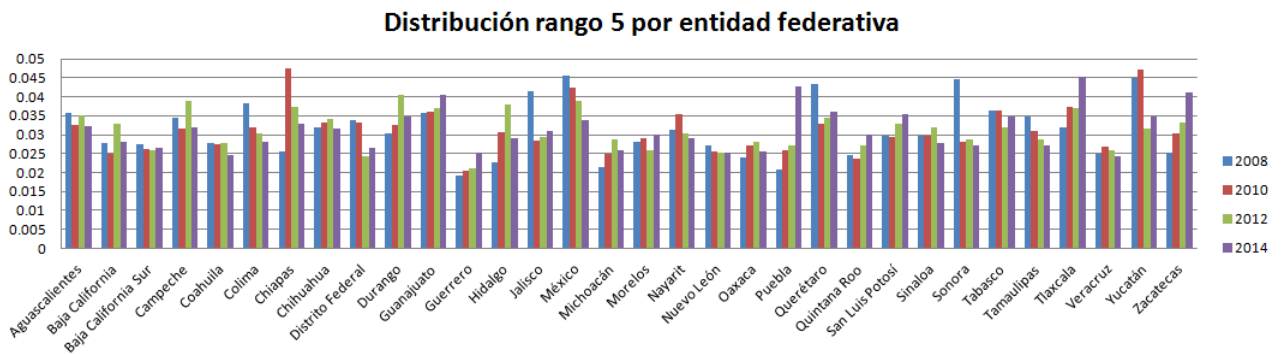


Figura 8: Distribución rango 5 por entidad federativa.  
Fuente: Estimaciones con información del CONEVAL con base en las ENIGH de 2008 a 2012

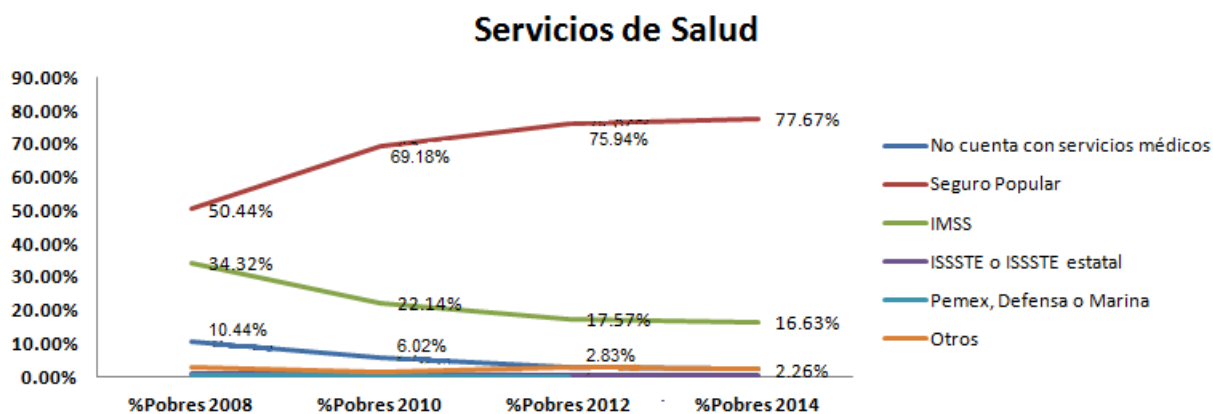


Figura 9: Servicios de Salud.

Fuente: Estimaciones con información del CONEVAL con base en las ENIGH de 2008 a 2012

través de un pago denominado prepago recibe por un período determinado servicios de salud, medicamentos etc. para mantener y preservar la salud. Por otra parte recordemos que únicamente aquellos que gozan de un trabajo formal son derechohabientes del IMSS, el incremento en el número de personas catalogadas como pobres podría indicar que a pesar de los esfuerzos que realiza el gobierno con este programa para garantizar el acceso universal a los servicios de salud, siempre está presente un número significativo de ciudadanos que enfrentan una barrera financiera para acceder a los mismos.

El 14 de agosto el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) presentó los resultados de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. El documento agrega que la tasa de desocupación de 3.2 por ciento de la entidad poblana fue inferior al 4.3 por ciento, registrada a nivel nacional durante los meses de abril, mayo y junio de 2015. La informalidad laboral en Puebla registró 72.4 por ciento, es decir, este porcentaje es de aquellos trabajadores que no gozan de prestaciones y no están contratados de acuerdo con lo que marca la Ley Federal del Trabajo vigente.

## VIII.- Conclusiones

La primera ventaja que proporciona el modelo de puntaje estadístico propuesto es que a pesar de que dicho puntaje técnicamente implica cierto nivel de complejidad, su uso en la práctica es automatizado, emplear un modelo de score implicaría que la selección y evaluación de las solicitudes de los aspirantes a beneficiarios fueran más objetivas, el puntaje estadístico es una medida consistente, dos personas con las mismas características son idénticamente evaluadas.

Se generó un análisis con resultados comparables y se proporcionaron puntos de referencia para su evaluación a través del tiempo. En dicho análisis, se identificó que los estados de la distribución de la población del rango 5 y 7 del 2008 al 2014, ha registrado movimientos a la alza a lo largo del tiempo, es decir; el número de personas que está siendo evaluada con un puntajes más altos se ha incrementado en dichos rangos respecto a 2008 lo que significa que la proporción de personas en situación de pobreza es mayor que en 2008 para ese sector de la población.

La importancia de la evaluación de los programas sociales no radica únicamente en determinar el número de beneficiarios directos e indirectos que cada programa establezca, mucho menos en justificar decisiones alineadas a los intereses del gobierno en turno; sino en la capacidad de los gobiernos de poder diseñar nuevos enfoques que permitan atender de manera focalizada y eficiente las necesidades de la población que más lo requiere.

El enfoque cuantitativo produce métodos de evaluación que solo van a calcular aquello que pueda ser medido de este modo, como consecuencia las metas y los objetivos que se plantean programas y planes. Se necesita integrar a la medición de la pobreza y de las carencias sociales un enfoque cualitativo que explique el fenómeno de la pobreza de manera más precisa y permita proponer y elaborar estrategias más eficaces.

Entre las dimensiones de la pobreza que hoy se evalúan es necesario tener en cuenta que en tiempos futuros, estas deberían ajustarse o expandirse a nuevos elementos para la elaboración de un análisis más exhaustivo.

## Referencias

1. Amarya Sen, *Desarrollo y Libertad*, Buenos Aires, Editorial Planeta S.A, 2000. Recuperado de: <http://www.cdh.uchile.cl/media/publicaciones/pdf/5/260.pdf>
2. Boltvinik Julio, Enrique Hernández Laos, (2001). *Pobreza y Distribución de Ingreso en México*. Siglo Veintiuno Editores. México, D.F. Tercera Edición.
3. Banco Mundial de México, *La pobreza en México: una evaluación de las condiciones, tendencias y estrategia de gobierno*, México: Banco Mundial, 2004, Traducción Marcela Pimentel Lusarreta, página 2-4.
4. Bolton Christine (2009), *Logistic regression and its application in credit scoring*. Recuperado de: <http://repository.up.ac.za/bitstream/handle/2263/27333/dissertation.pdf>
5. CONEVAL (2015), *Metodología de Medición Multidimensional de la pobreza en México*. Recuperado de: <http://www.coneval.gob.mx/SalaPrensa/Documents/Comunicado005Mediciónpobreza2014.pdf>.
6. Cortes Fernando, Escobar Agustin etal. (2008). *Método científico y Político Social a propósito de las evaluaciones cualitativas de programas sociales*. El Colegio de México. México, D.F. Primera Edición.
7. Cortes Fernando, (2014), *El gasto social y la pobreza*. Recuperado de: <http://www.pued.unam.mx/archivos/opinion/009.pdf>
8. Naem Siddiqi. (2006). *Developing and Implementing Intelligent Credit Scoring*. Jhon Wiley and Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.