



# **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ACATLÁN**

**IDENTIFICACIÓN DE HOGARES EN CONDICIÓN DE POBREZA,  
MEDIANTE LA TÉCNICA DE ANÁLISIS DISCRIMINANTE, E  
IDENTIFICACIÓN DE SUS NECESIDADES A TRAVÉS DE LA  
METODOLOGÍA DE NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS**

**TESINA**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**ACTUARIO**

**P R E S E N T A**

**JOSÉ ANGEL CAMACHO PRUDENTE**

**ASESOR: DR. EDUARDO MORALES RAMOS**

**FECHA: ABRIL 2007**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## AGRADECIMIENTOS

**A mis padres**, por darme todo lo que ha estado a su alcance, su amor incondicional, enseñarme día a día la importancia de la honestidad, responsabilidad, lealtad y compromiso.

**A mis hermanos**, por compartir conmigo los momentos más difíciles y más felices de mi vida.

**A mi esposa**, por su amor y apoyo en cada paso que doy, y por ser cómplice de mis sueños.

**A mis amigos**, por acompañarme por la estrecha vereda de la vida, donde al final de ella sin dudarlo quedara su huella.

**A la vida**, por la oportunidad de coincidir con quienes han cambiado mi existencia, a través de su amor, sus conocimientos o sus consejos.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>Contenido .....</b>	<b>3</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>4</b>
<b>1.- Marco Teórico.....</b>	<b>6</b>
1.1 La pobreza .....	6
1.2 Dimensiones de la pobreza.....	14
1.3 Instrumentos para la medición de la pobreza.....	20
1.4 Fuentes de información.....	38
<b>2.- Análisis Multivariado de la pobreza .....</b>	<b>41</b>
2.1 Análisis Discriminante .....	41
2.2 Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas.....	60
2.3 Metodología conjunta.....	63
<b>3.- Aplicación de la metodología.....</b>	<b>68</b>
3.1 La pobreza en México.....	68
3.2 Identificación de hogares potencialmente beneficiarios de programas sociales .....	74
3.3 Generación de zonas de alta concentración de pobreza .....	80
3.4 Distribución geográfica de la pobreza en México.....	85
<b>Conclusiones.....</b>	<b>90</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>92</b>

## INTRODUCCIÓN

La existencia de población en condición de pobreza y/o vulnerable obliga la intervención del estado para hacer frente a sus demandas sociales, obviamente esta intervención esta asociada necesariamente con el entorno y las condiciones sociopolíticas del país. Si bien la política social es una de las preocupaciones gubernamentales, los roles del estado dependen de los postulados del modelo económico en turno, afortunadamente para la población con menos recursos paulatinamente se va tomando conciencia que se deben renovar los criterios para el diseño y la implementación de las políticas sociales. Actualmente aun persisten las viejas maneras de hacer política social, donde la aplicación de acciones de política pública depende de las promesas políticas y de la ocurrencia de los tomadores de decisiones en turno, sin embargo, poco a poco se han fortalecido las bases de una nueva política social, basada en la evidencia para la implementación y ejecución de programas sociales, con una visión integral y corresponsable entre los distintos órdenes de gobierno y la sociedad en su conjunto, donde los propios beneficiarios se encuentran en el centro de esta corresponsabilidad.

Al Estado se le demanda el mantenimiento del equilibrio económico general y lo concerniente a la justicia social (la lucha contra la pobreza, la redistribución de la riqueza, la atención de los grupos sociales marginados, entre otros), por tal razón, es importante aplicar la política social desde una nueva visión, con una perspectiva de mejora continua y calidad total en la realización de los procesos y tareas encomendadas a los servidores públicos. Aplicando criterios de esta naturaleza es posible proporcionar mejores servicios de salud, seguridad social, vivienda, educación, empleo, etc. La metodología de identificación de hogares en condición de pobreza que se presenta en esta tesina cumple con los principios estadísticos y de robustez conceptual requeridos para una adecuada estrategia de focalización, ya que permite realizar comparaciones multivariadas y proporciona un marco probabilístico que considera las variaciones entre el ingreso

y las distintas variables que se refieren a las dimensiones de desarrollo de capacidades, servicios y condiciones de la vivienda. Las implicaciones de utilizar herramientas estadísticas para la planeación y evaluación de los programas sociales tienen una gran relevancia, ya que proporcionan evidencia de lo que sucede y se retroalimenta de manera constante, logrando así una mayor eficiencia en el gasto y priorizando de manera objetiva la atención a población pobre a través de los programas sociales.

Esta tesina se desarrolló con el propósito de proporcionar un esquema práctico de la focalización y distribución de los recursos destinados al combate a la pobreza, ya que cuanta con los elementos necesarios para la implementación de programas sociales focalizados. Los elementos teóricos son concentrados en el primer capítulo, para dar sustento y credibilidad a todo el proceso de focalización. En el segundo capítulo se identifican aquellos hogares que se encuentran en condición de pobreza a través de la técnica multivariada de Análisis Discriminante y además se genera una matriz de necesidades utilizando el Índice Necesidades Básicas Insatisfechas. Finalmente conjuntando estas técnicas se identifican a los hogares pobres y las necesidades específicas que padecen, de esta forma es posible priorizar la atención a través de programas sociales existentes o la apertura de nuevos programas con la evidencia de la necesidad de hacerlo. Finalmente en el tercer capítulo se da un panorama general de la situación de México en términos de pobreza, además de que se aplican herramientas cartográficas para generar zonas de alta concentración de pobreza y también se hace un ejercicio hipotético de cómo se llevaría a cabo focalización de hogares potencialmente beneficiarios de algún programa social.

# 1.- MARCO TEÓRICO

## 1.1 La pobreza

Antes de tratar de medir el fenómeno de la pobreza, es indispensable definir con claridad el concepto y las implicaciones de padecerla. Por tal motivo, las siguientes líneas tienen la intención de conceptualizar este fenómeno desde las diferentes ópticas adoptadas a través del tiempo.

Los primeros intentos por tener una definición y medición de la pobreza datan de finales del siglo XIX.<sup>1</sup> La definición clásica de pobreza procede de los lineamientos desarrollados por Seebohm Rowntree en 1899, quien define a las familias en “pobreza primaria” como “aquellas cuyos ingresos totales resultan insuficientes para cubrir las necesidades básicas con el mantenimiento de la simple eficiencia física”.<sup>2</sup> Esta definición biológica ha sido criticado por la gran heterogeneidad de rasgos físicos que tiene el ser humano, además de que los hábitos de trabajo y las condiciones climáticas tienen una importancia relevante en las necesidades biológicas requeridas, también presenta muchas dificultades para definir los requerimientos mínimos para los rubros no alimentarios.

La pobreza también ha sido identificada como desigualdad, Miller y Roby señalan: “En este enfoque nos alejamos de los esfuerzos de medir las líneas de pobreza con precisión pseudo-científica. En lugar de eso, consideramos la naturaleza y la magnitud de las diferencias entre el 20 o 10 por ciento más bajo de la escala social y el resto de ella.”<sup>3</sup> Sin embargo algunos autores argumentan que si bien los conceptos de pobreza y desigualdad están relacionados, ninguno de los dos conceptos contiene al otro.

---

<sup>1</sup> Haralmbos, M., SOCIOLOGY, THEMES AND PERSPECTIVES, Sloung, University Tutorial, 1981. y Townsend, P. POVERTY IN THE UNITED KINGDOM, Middlesex, Penguin, 1979.

<sup>2</sup> Rowntree, BS., POVERTY: A STUDY OF TOWN LIFE. Macmillan, London, 1899.

<sup>3</sup> Miller, SM., “POVERTY: CHANGING SOCIAL STRATIFICATION”, en Townsend, P. THE CONCEPT OF POVERT, P.143, Heineman, Londres, 1971.

Un término frecuentemente utilizado en estudios de pobreza es el de “privación relativa”, donde están involucrados los conceptos de “sentimientos de privación” y “condiciones de privación”. Peter Townsend afirma que la noción de “condiciones de privación” es más válida, argumentando que: “definir el estilo de vida generalmente compartido o aprobado en cada sociedad y evaluar si (...) hay un punto en la escala de la distribución de recursos por debajo del cual las familias encuentren dificultades crecientes (...) para compartir las costumbres, actividades y fiestas que conforman ese estilo de vida”. Amartia Sen, sin embargo, dice que hay que tomar en cuenta los “sentimientos de privación”, debido a que: “el marco de comparación no es independiente (...) de la actividad política en la comunidad estudiada, ya que el sentimiento de privación de una persona está íntimamente ligado con sus expectativas, a su percepción de lo que es justo y a su noción de quién tiene derecho a disfrutar qué.”<sup>4</sup> Además hay situaciones –las hambrunas por ejemplo- en las cuales es intrascendente el patrón relativo dentro de una sociedad.

La pobreza describe un amplio rango de circunstancias asociadas con la necesidad, dificultad al acceso y carencia de recursos. Es un término comparativo utilizado para describir una situación en la que se encuentran los más desfavorecidos y que se percibe como la carencia, escasez o falta de los bienes más elementales como por ejemplo alimentos, vivienda, educación o asistencia sanitaria.

La pobreza puede concebirse como la privación de capacidades básicas. A partir de lo que puede ser o hacer una persona es posible establecer el estándar social. Por su parte, al conjunto de acciones o estados que los individuos pueden alcanzar, y que son considerados indispensables para elegir formas de vida valiosas, se les denomina capacidades básicas. En esta perspectiva, el ingreso y los bienes de consumo son medios para alcanzar ciertas capacidades, mientras

---

<sup>4</sup> Sen, A., “SOBRE CONCEPTOS Y MEDIDAS DE POBREZA”, pp. 310-322, Comercio Exterior, 1992, 42(4).

que las características personales y el contexto social definen la forma de transformar estos insumos en capacidades específicas para funcionar socialmente. El bienestar percibido y los comportamientos son resultado de las capacidades disponibles y las preferencias individuales, y por sí mismos no establecen una situación de pobreza. Ser pobre significa entonces que bajo condiciones sociales y particularidades individuales dadas, los hogares no tienen acceso a los recursos económicos necesarios para que sus miembros logren desarrollar sus capacidades básicas.

Al final se puede concluir que no existe una definición o significado único para el término “pobreza”, aunque comúnmente se define a partir de la identificación de un estándar social que no puede ser alcanzado por personas que carecen de los medios o recursos necesarios para hacerlo.

En esta tesina un hogar en condición de pobreza se define como *“aquel que no cuenta con los recursos suficientes para satisfacer las necesidades básicas de sus integrantes en el ámbito social y personal”*.

Las causas de la pobreza también han sido analizadas en diversas ocasiones, Shaw, dice: “Algunos piensan que la pobreza es el resultado natural de la variación en la dotación de recursos de los que están arriba con respecto a los que están abajo en el ciclo de negocios, esta pobreza no es un problema y no debe ser el blanco de una intervención para ninguna institución, otros ven a la pobreza como el resultado de acciones y decisiones individuales, donde las personas por si mismas pueden salir de esta situación modificando su comportamiento. Una tercera perspectiva asegura que la naturaleza de una sociedad de gran tamaño es la raíz de la pobreza. Discriminación por raza, genero y edad están fuertemente arraigados en una sociedad grande. Una cuarta

perspectiva teórica apunta que el gobierno y de las grandes empresas son los culpables de la creación y mantenimiento de la pobreza”<sup>5</sup>.

Las implicaciones de vivir en la pobreza suelen ser muy negativas, ya que las personas que viven en esta condición carecen de las libertades de actuar y de elegir. La falta de acceso a una alimentación adecuada, una vivienda digna y a los beneficios que proporcionan la salud y la educación, los privan de la calidad de vida que podrían tener al contar con estos bienes o servicios. Generalmente la población pobre enfrenta condiciones de vulnerabilidad extrema hacia las enfermedades, los desastres naturales y su entorno económico. En esta situación, su capacidad de influir sobre las decisiones que afectan sus vidas es muy limitada.

Así como no existe una definición universalmente aceptada para el fenómeno de la pobreza, tampoco existen convenciones metodológicas y estadísticas para medirlo, sin embargo, la mayoría de los estudiosos coinciden en que la pobreza es multidimensional en sus causas y sus efectos, dado que cualquier dimensión que se asocie al fenómeno (educación, salud, alimentación, patrimonio, etc.), no solucionará la pobreza aun habiendo superado su desventaja en esa dimensión en particular.

Múltiples organismos internacionales han definido niveles de pobreza para nuestro país, establecidos con base en distintas conceptualizaciones. Las mediciones se basan en diversos criterios establecidos para cada caso, dependiendo del objetivo de la medición, la información disponible para el estudio del fenómeno y el desarrollo de nuevas metodologías. El Banco Mundial ha aplicado varias, destaca el ingreso de los hogares (uno o dos dólares diarios) como línea de pobreza, Necesidades Básicas Insatisfechas, Índice de Desarrollo Humano entre otras mediciones multidimensionales.

---

<sup>5</sup> Wendy Shaw, THE GEOGRAPHY OF UNITED STATES POVERTY (Patterns of Deprivation 1980-1990) , p.3

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), compara una canasta de bienes básicos contra los ingresos familiares. La Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OCDE), calcula la pobreza con un umbral correspondiente a la mitad del ingreso promedio de la mediana de los hogares.

Existen múltiples razones para contar con estimaciones de la incidencia y profundidad de la pobreza, dos de las cuales son fundamentales para la construcción de una sociedad incluyente y corresponsable con los problemas sociales a los que nos enfrentamos día a día. El primero de ellos es la aplicación en acciones de política social a través de los diversos programas sociales, y el segundo en favorecer que el debate sobre cuántos hogares y personas padecen la condición de pobreza, pueda dirigirse a la construcción de consensos entre todos los sectores de la sociedad para mejorar las condiciones de vida de los que menos tienen, por eso la importancia de que las mediciones sean generadas mediante la aplicación de metodologías sólidas y evitar la discrecionalidad en el otorgamiento de apoyos gubernamentales.

La medición de la pobreza se puede dividir en dos grandes etapas. En la primera, denominada de “identificación”, se definen los hogares pobres a partir de algún criterio previamente elegido. La segunda etapa, llamada de “agregación”, implica calcular índices de pobreza que permitan sintetizar en un solo indicador la magnitud y profundidad de las privaciones de una población<sup>6</sup>. Existen dos mecanismos para determinar que hogares son pobres y cuales no lo son. El primer mecanismo es realizar una encuesta al hogar y verificar directamente si logra satisfacer sus necesidades básicas, de acuerdo con los bienes y servicios con que cuenta.

---

<sup>6</sup> CEPAL, Juan Carlos Feres y Xavier Mancero, EL MÉTODO DE LAS NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS (NBI) Y SUS APLICACIONES EN AMÉRICA LATINA, Estudios estadísticos y prospectivos , serie 7, División de Estadística y Proyecciones Económicas, Santiago de Chile, febrero de 2001 pp. 7.

La identificación implica establecer las dimensiones que determinan la pobreza y las variables que serán utilizadas para el estudio, dado que existe información oportuna y disponible, es decir, aquellas dimensiones que tengan un impacto en la condición de bienestar de los hogares, al menos teóricamente, y que además se cuente con las variables respectivas.

También es necesario definir un umbral, que de no ser alcanzado, será el indicador de que el hogar no cuenta con los recursos necesarios para vivir con las condiciones mínimas socialmente aceptadas, y por lo tanto se encuentra en condición de pobreza. Este umbral puede ser definido en forma absoluta o relativa. Además de lo anterior, es necesario elegir el indicador con el cual serán medidos o clasificados los hogares. Y finalmente debe ser considerado el hecho de que cualquier medición que se lleve a cabo *implica discrecionalidad*, es decir, algún aspecto humano, no científico, siempre interviene en algún momento de la medición.

Toda medición parte de supuestos que deben ser considerados para el adecuado análisis del fenómeno en cuestión. A continuación algunos supuestos que han sido considerados en este trabajo para la medición de la pobreza.

- A) Debe ser posible medir la pobreza, de lo contrario no tiene sentido el estudio del fenómeno.
- B) Deben existir datos disponibles, y mientras más recientes sean los datos es mejor.
- C) Note que al momento de clasificar un hogar se pueden cometer dos tipos de errores, el primero al predecir que un hogar se encuentra en condición de pobreza cuando en realidad no es así, o bien se predice que un hogar no es pobre y en realidad si lo es. Estos dos tipos de errores no tienen el mismo impacto, ya que al primero lo *incluyes* dentro del grupo de interés cuando no pertenece a el, y al segundo lo *excluyes* de este grupo y en realidad debería estar dentro. Al utilizar este tipo de clasificación para

otorgar algún beneficio a través de programas sociales, y se comete un error de inclusión, se estará beneficiando a un hogar que probablemente no necesite este beneficio, pero que no se encuentra muy alejado de las condiciones en las que vive un hogar pobre. En cambio cuando se comete un error de exclusión no se beneficiará a un hogar que realmente lo necesita, entonces este error es más grave que el de inclusión, por lo tanto se debe evitar en lo posible cometer este tipo de error.

Todas las mediciones de esta naturaleza tienen errores de exclusión y de inclusión, por lo tanto se debe tener robustez frente a los rangos pertinentes de incertidumbre, es decir, establecer estadísticamente los rangos en donde existe posibilidad de error de alguno de los dos tipos.

- D) Posibilidad de descomposición en grupos de interés como zonas rurales y urbanas o por tamaños de localidad entre otras.
- E) Sensibilidad a la profundidad y distribución de la privación, es decir, tener la posibilidad de saber que tan pobres son los hogares y cual es su distribución.

La medición de la pobreza tiene propósitos diversos, entre los que destacan conocer la magnitud, evolución y distribución geográfica del fenómeno. En términos generales, la magnitud de la pobreza permite inferir la importancia de este problema dentro de una sociedad. La presión política que pueda recibir un gobierno de una sociedad donde 6% de sus habitantes son pobres, no se compara con la presión que ejerce la sociedad cuando la mitad de su población se encuentra en condiciones de pobreza. También puede ser un factor decisivo en la orientación de las políticas de desarrollo, dada la estrecha relación que existe entre el desarrollo social y el económico, la evolución de la pobreza constituye un instrumento indispensable para dilucidar este problema en el futuro. Otro uso recurrente de la magnitud de la pobreza es la evaluación de la gestión pública, es común que se utilicen estas cifras como prueba de éxito o fracaso, a

pesar de la enorme cantidad de variables que interfieren en el bienestar de la población y que en muchas ocasiones están fuera del control del gobierno en cuestión.

Conocer la distribución geográfica de la pobreza es de vital importancia para la aplicación de políticas públicas, ya que México se caracteriza por su gran heterogeneidad de desarrollo regional. De acuerdo con todos los indicadores económicos y sociales publicados periódicamente, los habitantes de la zona norte del país viven en condiciones de mayor bienestar que en la zona sur, y las diferencias se agudizan si se contrastan regiones específicas. Esto se establece claramente en el *Plan Nacional de Desarrollo Social* que dice que: “Los desequilibrios en el desarrollo regional han ocasionado que la pobreza se concentre y agudice en las regiones donde la población registra los más altos índices de marginación y pobreza. La situación se agrava por la dispersión poblacional, las características del relieve, y la ausencia de cadenas eficientes que vinculen la producción, la distribución y el consumo para promover un desarrollo regional productivo sostenido”.<sup>7</sup>

La medición de la pobreza también es útil en el diseño de instrumentos de política social. Si la medición permite conocer las necesidades específicas de un hogar, es posible orientar las acciones de la política social a superar esas necesidades, y de esta manera definir los recursos necesarios y establecer prioridades de acción.

---

<sup>7</sup> PLAN NACIONAL DE DESARROLLO SOCIAL 2001-2006, Secretaría de Desarrollo Social, pp

## 1.2 Dimensiones de la pobreza

En la medición de pobreza que se realizará en esta tesina se incorporan cinco dimensiones. Es muy importante mencionar que estas dimensiones son las más comúnmente utilizadas en la literatura del tema, sin embargo, no son de ninguna manera las únicas que pueden ser incluidas en un estudio de pobreza.

### **Salud**

La salud constituye uno de los pilares del bienestar de la población, el no tener acceso a servicios de salud incrementa la vulnerabilidad de las personas y sus familias ante la posibilidad de sufrir un accidente o una enfermedad que pueda causar el deterioro físico y económico de los integrantes del hogar, además de no tener acceso a servicios preventivos de salud que inciden de manera positiva en la calidad de vida de la población.

La salud como tal, o la ausencia de ella, no constituye por si misma una causa de pobreza, sin embargo actúa como catalizador de “pobreza” cuando las personas que sufren una enfermedad o accidente no tienen acceso a servicios de salud que le permitan salir de esa situación sin que les cause un daño económico considerable. El Consejo Consultivo del Programa Nacional de Solidaridad menciona al respecto que: “Existe una relación causal entre pobreza y salud –en la que la nutrición tiene un papel fundamental-, los déficit de salud profundizan y ayudan a perpetuar la pobreza, pero no constituye una de sus causas. Es decir, la salud actúa dentro de este proceso como una variable intermedia más que causal. (...) Se ha demostrado que la pérdida de la salud puede llevar a un individuo y a su familia a la pobreza extrema. Este hecho se exacerba cuando el sujeto no es

derechohabiente de ninguna agencia de seguridad social, cuando se encuentra en los extremos de la vida o es el sostén de la familia”<sup>8</sup>.

### **Educación**

La educación constituye un factor determinante en el desarrollo integral de las personas. Les permite estar informadas sobre sus alternativas de vida y tomar mejores decisiones; y, en general, lograr mejores oportunidades para generar ingresos y por lo tanto mayor bienestar para ellos y sus familias. La educación es un elemento fundamental en el desarrollo de las potencialidades de los individuos, esta asociada a la acumulación de capital humano y como consecuencia utilizada para la generación de mejores oportunidades laborales. A su vez, el acceso mayores oportunidades de ingreso incide positivamente sobre otros factores: atención médica, más oportunidades educativas del individuo y su familia y una mejor alimentación, lo cual permite alcanzar mejores niveles de vida en el futuro.

La apropiación de las capacidades básicas que brinda la educación, ofrece a las personas la perspectiva de elevar su bienestar incluso más allá del horizonte temporal inmediato, en tanto los efectos son permanentes para mejorar sus posibilidades de ser autosuficientes.

### **Equipamiento del hogar**

La posesión de activos es un factor determinante para el desarrollo y bienestar de las personas, dado que forman parte del entorno y están muy relacionados con la infraestructura de la vivienda, ya que son bienes a los que no se puede tener acceso a corto plazo si no se tiene un salario excelentemente remunerado, es por eso que el equipamiento de los hogares es fundamental para encontrar las variables que caracterizan a un hogar en condición de pobreza, debido a que

---

<sup>8</sup> Consejo Consultivo del Programa Nacional de Solidaridad, DESIGUALDAD, POBREZA Y SALUD EN MÉXICO (Serie Combate a la Pobreza: Salud), El Nacional, 1993, pp. 29

forman parte de la estructura de los hogares. Estos bienes además proporcionan bienestar a los hogares que los tienen, porque hacen más sencillas las labores domésticas.

## **Vivienda**

El entorno donde viven las personas tiene una influencia determinante en la calidad de vida de las mismas, la vivienda forma parte de este entorno, y es el espacio físico donde los miembros de las familias estructuran y refuerzan sus vínculos a la largo de las distintas etapas de su curso de vida. Tener una vivienda digna contribuye a que puedan acceder a condiciones propicias para su desarrollo. Por otro lado, el acceso a servicios básicos y las condiciones de las viviendas determinan en gran medida la situación de higiene en que vive la población, lo que repercute de manera directa sobre la vulnerabilidad de las personas ante las enfermedades.

Contar con una vivienda decorosa, favorece el proceso de integración familiar en un marco de respeto a las individualidades, evita el hacinamiento, contribuye a la creación de un clima favorable para la población en edad escolar y reduce la vulnerabilidad a los accidentes y enfermedades.

La problemática de la vivienda tiene dos vertientes, una asociada con la disponibilidad de la estructura y otra con la imposibilidad de integrar a sus viviendas la infraestructura disponible. La primera tiene mucha mayor relevancia en las comunidades rurales, ya que aun contando con ingresos “decorosos”, no disponen de servicios por falta de infraestructura en la comunidad. La segunda se da en las comunidades urbanas, donde existe la infraestructura, pero no los recursos suficientes para integrar a sus viviendas los servicios.

## **Demográfica**

Esta dimensión de la pobreza es quizá una de las más controversiales al no ser una causal de pobreza de manera directa, sin embargo al tener condiciones demográficas diferentes dos hogares pueden tener un nivel de bienestar completamente diferente, aun teniendo el mismo nivel de ingreso. La pobreza se profundiza al tener que repartir los recursos entre más individuos, por lo tanto los hogares que están compuestos en gran proporción por personas que no están en edad de trabajar tienen mayor probabilidad de estar en condiciones de pobreza que aquellos en que sus miembros pueden obtener ingresos por trabajo. Algo parecido sucede por hogares comandados por mujeres, ya que si bien esto no es una condición para ser pobre, existe mayor vulnerabilidad en un hogar donde la madre tiene que asumir el doble role de padre y madre, además de que en promedio el sueldo de las mujeres es inferior al de los hombres desempeñando un mismo cargo, según datos de.

## **Capacidad económica**

La capacidad económica del hogar tiene un papel fundamental para el bienestar del mismo, teniendo mucha relación con las cuestiones demográficas antes mencionadas. El ingreso es el medio por el cual se puede tener acceso a bienes y servicios que permiten una adecuada convivencia en la sociedad donde viven. Cuando no se cuenta con información confiable este indicador se genera de manera indirecta y a través de variables diversas. Uno de los indicadores más utilizados para este fin es el grado de dependencia económica de los hogares, que se define como la relación de los miembros del hogar que no trabajan sobre los que si lo hacen. Generalmente el número de miembros dependientes que se considera crítico es de tres o más. Dada la estrecha relación existente entre el nivel educativo y las oportunidades de tener mejor empleo, y, de esta manera obtener mayores ingresos, el nivel educativo del jefe del hogar es determinante en su posibilidad de competir en el mercado laboral, y así tener una mayor capacidad

económica que le permita satisfacer las necesidades básicas del hogar que encabeza. La capacidad económica entonces, *“no se orienta a captar una necesidad básica en particular sino en reflejar la disponibilidad de recursos del hogar y, a través de ellos, las oportunidades de vida de sus miembros”* (CEPAL / PNUD, 1989).

Las dimensiones antes mencionadas son las más comúnmente utilizadas para la caracterización de la pobreza, estas representan los insumos para las herramientas estadísticas utilizadas para generar mediciones que permitan conocer la situación de hogares bajo estudio. En este trabajo se consideran las dimensiones antes mencionadas pero no necesariamente las variables relacionadas.

El siguiente cuadro muestra las variables que se desprenden de estas dimensiones.

**Cuadro I.I: Dimensiones y variables utilizadas en la construcción del modelo de clasificación de pobreza**

<b>DIMENSIÓN</b>	<b>VARIABLES</b>
<b>Salud</b>	Hogares cuyos miembros del hogar no cuentan con seguridad social
<b>Educación</b>	Jefe del hogar que no sabe leer y escribir un recado Jefe del hogar con primaria incompleta o menos Niños de 5 a 15 años que no asisten a la escuela
<b>Equipamiento del hogar</b>	Hogares sin videocasetera Hogares sin televisor Hogares sin licuadora Hogares sin gas para cocinar Hogares sin refrigerador Hogares sin ventilador Hogares sin vehículo Hogares sin lavadora
<b>Vivienda</b>	Hogares sin servicio sanitario con agua Hogares con piso de tierra Hogares sin agua en la vivienda Hogares con hacinamiento
<b>Demográficos</b>	Índice de dependencia demográfica Niños menores de 15 años Adultos de 65 años o más Hogares con jefatura femenina Índice de dependencia económica Edad del jefe del hogar
<b>Trabajo infantil</b>	Niños entre 12 y 15 años que trabajan

Fuente: Propia

### **1.3 Instrumentos para la medición de la pobreza**

A través del tiempo se han empleado muchos instrumentos para medir la pobreza, en muchas de las ocasiones los resultados solamente han sido generados para conocer la situación en la que viven las comunidades estudiadas, en los últimos años sin embargo, estas mediciones han tomado una dimensión diferente, ya que en muchas ocasiones son generadas y utilizadas por gobiernos interesados en tener una medida de certidumbre en la planeación de acciones orientadas a superar la condición de pobreza. Esta tesina tiene el propósito de mostrar algunos ejemplos de estos instrumentos, considerando que se le dará mayor énfasis a la identificación de la pobreza que a la magnitud o profundidad de la misma.

En el estudio de la pobreza predominan tres enfoques para su medición, las medidas monetarias, no monetarias y mixtas, cada uno de los enfoques tiene ventajas y desventajas que se destacan a continuación.

#### **Medidas monetarias**

Las medidas monetarias, también conocidas como líneas de pobreza, se basan únicamente en el ingreso o en el gasto de los hogares. La elección del ingreso como indicador monetario tiene inconvenientes relacionados con la calidad de la información; ya que en las encuestas de hogares generalmente los informantes subestiman las cifras de ingresos reales. Una opción alternativa es utilizar el gasto como indicador monetario, ya que se considera que esta variable se puede utilizar como una medida de ingreso permanente. Además, los gastos proporcionados por los hogares parecen ser bastante más fiables que los del ingreso, aunque tampoco está exenta de problemas: un nivel bajo de gastos no implica necesariamente escasez de medios en el hogar; por otro lado en determinados tipos de bienes puede darse una subestimación del gasto en algunos rubros, como por ejemplo el alcohol, o el tabaco; también el sistema de captación de la

información puede desvirtuar las estimaciones del gasto, ya que es muy fácil olvidar los gastos en los que se incurre durante un periodo determinado.

Así pues, la elección entre gasto e ingreso es complicada, en esta tesina se utiliza el ingreso como indicador monetario.

### **Medidas no monetarias**

Las medidas no monetarias registran el rezago en indicadores de bienestar tales como acceso a servicios públicos, vivienda, seguridad social etc. Estos indicadores pueden ser definidos en espacios unidimensionales o multidimensionales. La separación de los pobres y los no pobres se determina generalmente a través de técnicas de agrupación que consideran implícitamente todas las dimensiones involucradas en la clasificación, y establecen estándares de cada uno de los grupos a los que se haga referencia.

Algunos indicadores de esta naturaleza son el de *Necesidades Básicas Insatisfechas*, el Índice de Desarrollo Humano, y el Índice de Pobreza Humana.

### **Medidas Mixtas**

Las medidas mixtas son aquellas que combinan las dos anteriores. El principal motivo de combinar estas mediciones es la complementariedad que existe entre ellas, por ejemplo, las líneas de pobreza tienen la ventaja de que al utilizar el ingreso o el consumo como forma de medir la pobreza, se puede conocer la profundidad de la carencia, que tan pobres son los pobres, pero se desconocen las necesidades específicas de los hogares, al combinar los conceptos de *líneas de pobreza* y *Necesidades Básicas Insatisfechas*, se puede conocer que hogares no tiene el ingreso o gasto suficiente para adquirir bienes o servicios básicos, y también si tiene una o varias necesidades básicas específicas.

Una vez establecido el tipo de medida a utilizar, se procede a generar indicadores de pobreza, los que son una medida sustitutiva de información que permite “calificar” un concepto abstracto. Generalmente se miden en porcentaje, proporción, tasa o razones. De esta manera se puede comparar fácilmente.

### **Indicadores de pobreza y desigualdad comúnmente utilizados**

#### *Líneas de pobreza*

Una línea de pobreza es una frontera o línea divisoria que separa dentro de una determinada población a los pobres de los que no lo son, y que viene generalmente expresada en valores de un determinado indicador monetario. Digamos que es un umbral tal que todo individuo que se encuentre por debajo de él queda clasificado como pobre. Una vez fijados el indicador monetario y la unidad de medida (ingreso o gasto equivalente) la ordenación entre hogares permanece invariable. Por tanto, distintas formas de medir la pobreza relativa dará lugar a diferentes proporciones de pobres, pero los hogares pobres con un determinado umbral seguirán siendo pobres con un umbral más alto. Los procedimientos habituales de determinación del umbral de pobreza relativa utilizan algún estadístico -media, mediana, percentiles- de la distribución de valores del indicador monetario en la población, basándose en los estimadores muestrales de estos estadísticos.

#### *Medida sintética de la pobreza (FGT).*

Un indicador comúnmente utilizado para evaluar la pobreza es el FGT, (por sus creadores Foster, Greer y Thorbecke), del cual se obtienen tres medidas sintéticas de la pobreza; la primera da cuenta de la incidencia o recuento de hogares en condición de pobreza, la segunda de la brecha de pobreza, que representa la profundidad o intensidad de la pobreza y corresponde al valor medio entre los ingresos de los hogares en condición de pobreza y la línea de pobreza, y

finalmente la tercera que representa la gravedad o severidad de la pobreza, reflejando que tan desigualmente pobres son los pobres.

Si denotamos por  $Y_i$  el ingreso o gasto per cápita de i-ésimo hogar, por N la población, L la línea de pobreza, se tiene que:

$$FGT = \sum_{Y_i < L} \frac{1}{N} \left[ \frac{L - Y_i}{L} \right]^\alpha$$

Donde la primera medida (incidencia), se genera cuando  $\alpha = 0$ , indicando la proporción de hogares en condición de pobreza con respecto al total de los hogares. Si  $\alpha = 1$ , se obtiene la brecha de pobreza existente entre el hogar pobre y la línea de pobreza. Finalmente si  $\alpha = 2$ , FGT es la brecha de pobreza cuadrática (gravedad de la pobreza).

FGT es una función continua y decreciente en el sumando, la diferencia entre la línea de pobreza (L) y el ingreso o gasto per cápita del hogar ( $Y_i$ ), indica la contribución a la medida de pobreza.

Esta función cumple con varias condiciones: no es sensible a los cambios de ingreso de los definidos como no pobres, solamente se enfoca en los hogares que tienen ingresos inferiores al valor de la línea de pobreza; a menor ingreso de un hogar pobre, aumenta la medida de pobreza; dado que la suma se realiza únicamente cuando  $Y_i < L$ , la contribución es nula en otro caso.

### Análisis discriminante.

El análisis discriminante forma parte de los métodos multivariados aplicados, y es una de las técnicas que se conocen como *dirigidas por los individuos*, ya que el interés principal se concentra en las relaciones que podrían existir entre las

unidades experimentales<sup>9</sup>. Para el caso específico de este estudio las unidades experimentales son los hogares.

Esta técnica multivariada es utilizada para generar reglas para clasificar a una población determinada en uno o varios grupos. Lo anterior se logra al contar con variables que determinan la pertenencia a alguno de esos grupos, por ejemplo, un médico puede tener interés en conocer factores determinantes para diferenciar a los pacientes que tienen ataques cardiacos de los que no los tienen. Un gerente de mercadotecnia puede estar interesado en identificar atributos que diferencien con un éxito considerable a los consumidores de una marca determinada de los que no son, de esta manera podrán predecir con cierta probabilidad de éxito quienes serán sus futuros clientes. Utilizando esta técnica, el investigador responderá las siguientes preguntas;

- 1) ¿se puede usar este método para construir una regla de clasificación para la población de interés?
- 2) ¿Cual es la regla?
- 3) ¿se puede usar para clasificar a nuevos integrantes?
- 4) ¿Cuál es la posibilidad de cometer equivocaciones al aplicar la regla?

Para el caso de la medición de la pobreza, esta técnica permite resumir la información de un conjunto de indicadores socioeconómicos en una sola variable o índice que permite determinar la pertenencia del hogar “calificado” al de los hogares en condición de pobreza o al grupo de los hogares en condición de no pobreza. La idea fundamental del método consiste en aproximar la condición de pobreza de los hogares desde una perspectiva integral, considerando un enfoque multifactorial que pretende capturar las distintas dimensiones de la pobreza. El

---

<sup>9</sup> Una unidad experimental es cualquier objeto o concepto que se pueda medir de alguna manera.

índice que se genera permite apreciar la profundidad de la pobreza de forma multidimensional y conocer la importancia de cada indicador.

Si se tienen dos poblaciones a las que se hace referencia como  $\Pi_1$  y  $\Pi_2$ , y se sabe que un vector de observaciones  $x$ , proviene de alguna de las dos poblaciones, se necesita una regla que se pueda utilizar para predecir de cuál de las dos poblaciones es más probable que provenga  $x$ .

La pertenencia a alguna de las dos poblaciones, se define a partir de una regla de clasificación inicial, es decir, las  $x$  observaciones que cumplan con la característica definida por el investigador para pertenecer a alguna de las poblaciones. De esta consideración se deriva el concepto de *distribución a priori*, que se define como la probabilidad inicial de pertenecer a cada grupo definido, y que se denota en este escrito como  $p_1$  y  $p_2$  para los grupos 1 y 2 respectivamente ( $p_2 = 1 - p_1$ ). Sin embargo, el valor de  $p_1$  generalmente se desconoce, en estos casos lo más común es utilizar, un valor  $p_1 = 0.5$ .

Se debe contar además las variables asociadas a las características de cada uno de los individuos de la población, representadas por el vector de mediciones  $X_1 = [x_1, x_2, \dots, x_q]$  entonces se obtiene una matriz de dimensión  $nq$ , que contiene la información de cada uno de los individuos y de cada una de las características.

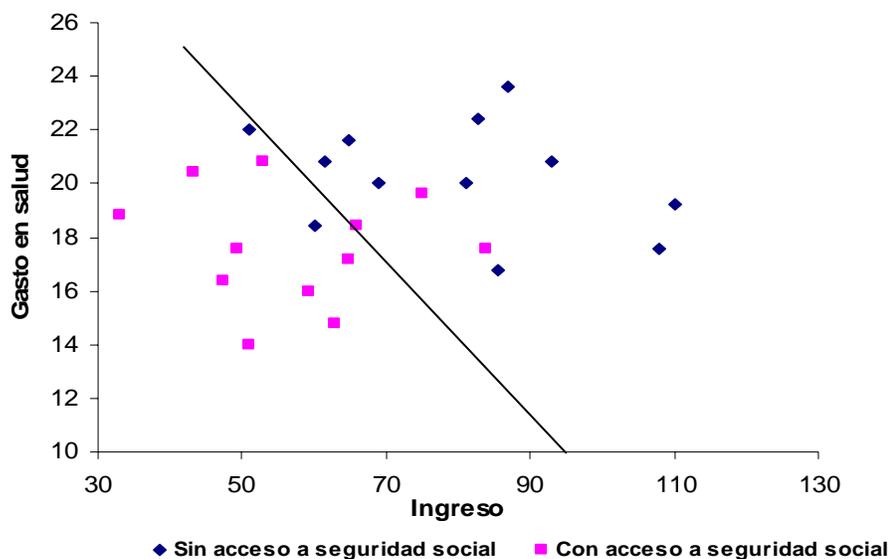
Si los grupos  $\Pi_1$  y  $\Pi_2$  son distintos, se espera que los valores de  $X$  difieran de un grupo a otro, y cada una de las dos sub-poblaciones pueda ser descrita por una función de densidad de probabilidades  $f_1(x)$  y  $f_2(x)$  que la caracteriza, la distribución multivariada de las variables de  $X$  es distinta para cada grupo.

Con base en la información de la matriz  $nq$ , a partir de un criterio de decisión se crean las regiones  $R_1$  y  $R_2$ , correspondientes a cada una de las sub-poblaciones  $\Pi_1$  y  $\Pi_2$  respectivamente. De esta forma, si una observación cae dentro de la

región 1, es decir, tiene mayor probabilidad de provenir de la función de probabilidades  $f_1(x)$ , se clasifica en la clase 1. Lo mismo sucede con las observaciones que caigan en la región 2, aunque no se deben olvidar aquellos casos en que ciertas observaciones tendrán la misma probabilidad de pertenecer a alguna de las sub-poblaciones, en cuyo caso la clasificación se hace de manera aleatoria. Por lo cual es deseable contar con una regla de decisión que minimice las posibilidades de fallar en la clasificación. A este criterio de decisión se le llama regla de clasificación.

A manera de ejemplo, la figura 1.3.1 ilustra las regiones de clasificación para el caso de dos variables explicativas  $X_1$  y  $X_2$ , que son utilizadas para clasificar a sus individuos en dos grupos o clases. Las regiones se definen el lado izquierdo y derecho de la curva, que es la regla de decisión para considerar a un individuo como perteneciente a la región 1 o 2, los casos inciertos son los puntos sobre la curva que representa la regla de decisión.

**Gráfica 1.3.1: Regiones de clasificación (dos sub-poblaciones)**



Fuente: propia

La construcción de una regla de clasificación que permita definir las regiones  $R_1$  y  $R_2$ , utiliza la definición de probabilidad condicional y el Teorema de Bayes para obtener la probabilidad de que cada individuo de la población pertenezca a una u otra clase. La probabilidad de clasificar una observación en el grupo 2 cuando en realidad pertenece al grupo 1 es la probabilidad condicional,

$$P(2|1) = P(X \in R_2 | \pi_1) = \int_{R_2} f_1(x) dx$$

Donde la integral representa el volumen formado por la función de densidad  $f_1(x)$  dentro de  $R_2$ . De igual manera, la probabilidad de clasificar una observación en el grupo 1 cuando en realidad pertenece al grupo 2 está dada por,

$$P(1|2) = P(X \in R_1 | \pi_2) = \int_{R_1} f_2(x) dx$$

Utilizando el Teorema de Bayes, se pueden obtener las probabilidades finales de clasificación a través del producto de las condicionales y las probabilidades a priori. Las probabilidades finales de clasificación se conocen también con el nombre de probabilidades a posteriori. Así, la probabilidad de que una observación sea clasificada correctamente en el grupo 2 es,

$$P_{C_2} = P(2|2)p_2$$

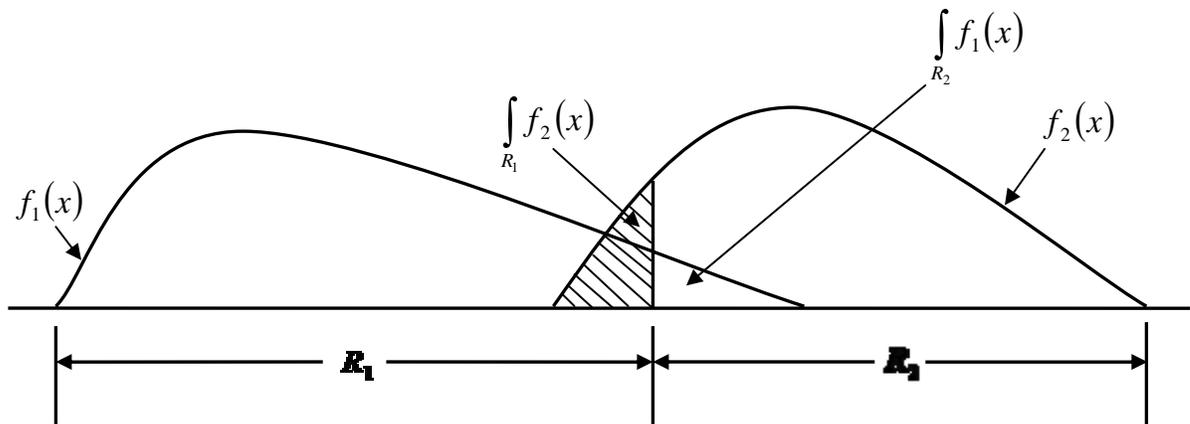
La probabilidad de que esa observación sea clasificada incorrectamente dentro del grupo 1 es,

$$P_{I_2} = P(1|2)p_1$$

Las observaciones se clasifican en el grupo para el cual la probabilidad a posteriori es mayor.

La figura 1.3.2 ilustra el concepto de probabilidad condicional para el caso univariado. Las integrales representan el área bajo la curva dentro de cada región, es decir, la probabilidad condicional.

**Gráfica 1.3.2: Clasificación de dos regiones en el caso univariado**



Fuente: Propia

tacp La mejor manera de definir las regiones  $R_1$  y  $R_2$  es utilizar un criterio que minimice el valor esperado de la proporción de observaciones clasificadas incorrectamente, que se denota como TPM, por sus siglas en ingles (Total Probability of Missclassification) y está dado por,

$$TMP = p_1 \int_{R_2} f_1(x) dx + p_2 \int_{R_1} f_2(x) dx$$

Así, la definición de las regiones que minimiza este valor esperado es,

$$R_1 : \frac{f_1(x)}{f_2(x)} \geq \frac{p_2}{p_1} = 1 \quad \text{si } p_1 = p_2$$

$$R_2 : \frac{f_1(x)}{f_2(x)} < \frac{p_2}{p_1} = 1 \quad \text{si } p_1 = p_2$$

Es decir, la regla clasifica en la región 1 cuando la probabilidad de que la observación provenga de  $\Pi_1$  es mayor o igual que la correspondiente probabilidad para  $\Pi_2$ . De manera que la probabilidad a posteriori para una observación  $x_0$  y que cumple con estos criterios se define para cada clase como,

$$P(\pi_1 | x_0) = \frac{p_1 f_1(x_0)}{p_1 f_1(x_0) + p_2 f_2(x_0)}$$

$$P(\pi_2 | x_0) = 1 - \frac{p_1 f_1(x_0)}{p_1 f_1(x_0) + p_2 f_2(x_0)}$$

Evidentemente, la probabilidad final de pertenencia a un grupo está determinada por la función de distribución conjunta de  $X$ , así como por la probabilidad a priori.

Hasta este momento, se ha hablado del problema de clasificación de una población en grupos de manera general, sin establecer ningún tipo de distribución para las sub-poblaciones. Sin embargo, es posible obtener las expresiones exactas para  $f_1(x)$  y  $f_2(x)$  si se especifica una forma funcional. En particular, cuando la distribución poblacional de  $X$  se especifica como una normal multivariada dentro de cada grupo, se obtiene la regla de clasificación para el caso particular en el que la función para la clase  $i$  es,

$$f_i(\mathbf{X} | i) = \frac{1}{\sqrt{(2\pi)^q |\boldsymbol{\Sigma}|}} \exp\left[-\frac{1}{2}(\mathbf{X} - \boldsymbol{\mu}_i)^T \boldsymbol{\Sigma}^{-1}(\mathbf{X} - \boldsymbol{\mu}_i)\right], \quad i = 1, 2$$

Donde la regla de clasificación para cualquier observación  $x_0$  puede ser expresada en función de esta distribución como,

$$R_1 : (\boldsymbol{\mu}_1 - \boldsymbol{\mu}_2)^T \boldsymbol{\Sigma}^{-1} x_0 - \frac{1}{2}(\boldsymbol{\mu}_1 - \boldsymbol{\mu}_2)^T \boldsymbol{\Sigma}^{-1}(\boldsymbol{\mu}_1 + \boldsymbol{\mu}_2) \geq \ln\left[\frac{p_2}{p_1}\right] = 0 \quad \text{si } p_1 = p_2$$

Cuando la distribución poblacional de los datos es normal multivariada y las matrices de varianzas-covarianzas de ambos grupos son iguales, la regla de clasificación es óptima en el sentido de que minimiza el valor esperado de las observaciones clasificadas incorrectamente respecto a la categorización inicial utilizada. En la práctica no se dispone de las distribuciones poblacionales de los datos, sino más bien son estas distribuciones las que se quieren aproximar, y para ello se utiliza la información disponible para calcular los estimadores muestrales de los parámetros poblacionales que especifican la distribución. Este procedimiento es más preciso a medida que los tamaños de muestra se incrementan. Así, el análisis discriminante es robusto a desviaciones moderadas de la normalidad multivariada cuando las muestras son suficientemente grandes. Una diferencia moderada en kurtosis o en el sesgo no afecta el desempeño del análisis discriminante lineal, especialmente cuando las distribuciones de los dos grupos son similares en la forma.

Cuando se verifica la normalidad multivariada pero las matrices de varianzas-covarianzas de las dos sub-poblaciones son distintas, la regla de clasificación se hace más compleja, debido a que la definición de las regiones de clasificación, que se construyen a partir de la razón de las distribuciones de ambos grupos, resulta ser una forma cuadrática. En este caso, el valor esperado de las observaciones clasificadas incorrectamente se minimiza cuando  $x_0$  se clasifica en la región 1, cuando se cumple la condición.

$$-\frac{1}{2}x_0'(\Sigma_1^{-1} - \Sigma_2^{-1})x_0 + (\mu_1'\Sigma_1^{-1} - \mu_2'\Sigma_2^{-1})x_0 - k \geq 0$$

con,

$$k = \frac{1}{2}\ln(|\Sigma_1| / |\Sigma_2|) + \frac{1}{2}(\mu_1^T \Sigma_1^{-1} \mu_1 - \mu_2^T \Sigma_2^{-1} \mu_2)$$

y en la región 2 cuando no cumple. Sin embargo, las reglas de clasificación cuadráticas en más de dos dimensiones son inestables cuando no se cumple la normalidad multivariada y su utilización debe ser evaluada con respecto a una regla lineal para determinar en cuál de las dos reglas se observa mayor estabilidad.

Otra manera de abordar el problema de la clasificación es la utilizada por Fisher, en que el análisis se basa en la creación de combinaciones lineales de las variables explicativas  $X$ , que permiten transformar las observaciones multivariadas  $x$ , en observaciones univariadas  $y$ , de tal forma que las combinaciones  $y$  provenientes de  $\Pi_1$  sean lo más distinto posible de las combinaciones obtenidas de las observaciones de  $\Pi_2$ . La aproximación de Fisher tampoco utiliza ningún supuesto distribucional, aunque supone que las matrices de varianzas-covarianzas poblacionales de  $X$  son iguales en ambos grupos.

Para una combinación lineal específica de las variables de  $X$ , existen  $n_1$  valores  $y_{11}, y_{12}, \dots, y_{1n_1}$  de esa combinación correspondientes a las observaciones de  $\Pi_1$  y  $n_2$  valores  $y_{21}, y_{22}, \dots, y_{2n_2}$  que se asocian a las observaciones de  $\Pi_2$ . La máxima separación entre los grupos se obtiene a partir de la diferencia entre los promedios de las combinaciones lineales en cada clase  $\bar{y}_1$  y  $\bar{y}_2$ , y se expresa en unidades de la desviación estándar,

$$separación = \frac{|\bar{y}_1 - \bar{y}_2|}{S_y}$$

Con  $S_y$  igual a la desviación estándar calculada a partir del estimador conjunto de la varianza poblacional. Se elige entonces la combinación lineal que maximice esta separación. Una separación significativa entre ambos grupos no necesariamente significa que se tiene una buena regla de clasificación, pero sin una separación suficiente, difícilmente se logra una buena clasificación de las

observaciones. A los promedios de las combinaciones lineales se les conoce también con el nombre de centroides. Así, la combinación lineal elegida es aquella que maximiza la separación entre los centroides de los grupos y al mismo tiempo minimiza las distancias entre los elementos asignados dentro de cada grupo respecto a su centroide. A esta combinación se le llama función discriminante y se expresa como,

$$\hat{y} = \hat{a} x = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)' S_y^{-1} x$$

en donde  $S_y^{-1}$  es la inversa de la matriz conjunta de varianzas-covarianzas. Como medida de la dispersión de los datos con respecto a la media de cada grupo, se utiliza la varianza, que debe ser minimizada dentro de cada clase. Una vez obtenida la estimación de los parámetros de las combinaciones lineales, es posible clasificar a nuevos individuos. Esto se hace aplicándole a cada nuevo individuo la función discriminante y a partir de ese resultado se decide asignarlo al grupo cuyo centroide se encuentra más cerca.

Se conocen diversos criterios para evaluar la regla de decisión del análisis discriminante. En términos de las probabilidades de clasificación se utiliza el criterio de minimizar la probabilidad de clasificación errónea (TMP); en este caso se compara la predicción del modelo con la clasificación inicial.

Al crear una regla de clasificación se debe estimar su precisión para clasificar observaciones de futuras muestras. El utilizar la misma muestra para construir y validar la regla de clasificación lleva a estimadores sesgados optimistas de la tasa de clasificados correctamente. Para evitar estos sesgos se debe construir la regla de clasificación con un conjunto de datos y después utilizarla para clasificar un conjunto de datos independiente y poder estimar la tasa de clasificación correcta. A esto se le conoce como validación cruzada y existen dos formas de llevar a cabo este tipo de validación. El primero consiste en dividir la información en dos

submuestras generadas de manera aleatoria, una de aprendizaje y otra de validación, donde la primera se utiliza para construir la regla de clasificación y después esta regla se aplica a la submuestra de validación. La segunda forma de validación cruzada es el método desarrollado y publicado por Lachenbruch en 1967. Este método involucra un proceso de dos pasos. Primero, una observación se elimina y las funciones lineales se determinan utilizando las restantes  $N-1$  observaciones, y éstas se utilizan después para clasificar a la observación eliminada. Este proceso se lleva a cabo  $N$  veces y la proporción de observaciones “eliminadas” que se clasificaron correctamente se utiliza como estimador de la tasa de clasificación correcta. Este segundo método se emplea, por lo general, para muestras de tamaño pequeño en donde la restricción en el número de casos para dividir la muestra es muy limitada.

Por otro lado, la estimación de los coeficientes para la combinación lineal a elegir, brinda información adicional para la verificación del desempeño de la regla de clasificación. En especial, cuando la clasificación se hace utilizando poblaciones con distribución distinta a la normal, es de interés comparar los coeficientes estimados de la muestra de aprendizaje con los resultados obtenidos a partir de utilizar la información completa. Si los resultados son consistentes en magnitud y signo esperado, una regla de clasificación deficiente presenta variaciones sustanciales en ambos coeficientes estimados, incluso cambios de signo de un modelo a otro.

El procedimiento de Fisher-Lancaster, consiste en asociar valores a cada categoría de la variable, con dos finalidades: maximizar el poder discriminatorio de la variable, y que la correlación canónica entre ella y la variable de agrupamiento inicial sea máxima. De esta forma, los valores iniciales asociados a cada categoría de las variables explicativas, son los obtenidos a partir de la información misma, evitando así asignar valores a discreción que por su misma naturaleza pueden crear falsas asociaciones de las variables. La forma de

encontrar la escala consiste en obtener los valores característicos para una matriz M cuyas entradas son

$$m_{ik} = \left[ \sum_{g=1}^G \frac{n_{ig} n_{kg}}{n_{.g}} - \frac{n_{i.} n_{.k.}}{N} \right] (n_{i.} n_{.k.})^{-1/2}$$

donde  $n_{ig}$  es la frecuencia de la categoría i dentro del grupo g. El valor de la escala para la categoría i de la variable está dado por;

$$w_i = \frac{v_i}{\sqrt{n_{i.}}}$$

donde  $v_i$  es igual al i-ésimo componente del vector característico generado por el valor característico más grande de M. Este procedimiento se realiza por separado para cada una de las variables nominales que se desea escalar, y de esta forma se obtiene una representación de la escala que proviene de los datos mismos.

### *Necesidades Básicas Insatisfechas*

Cuando se habla de necesidades humanas, generalmente se asume que estas necesidades se modifican en función de la dinámica social de los seres humanos, la satisfacción de una necesidad se considera entonces el punto de partida de donde surgen nuevas necesidades, por lo tanto, para comprender la naturaleza de las necesidades humanas se deben tomar en cuenta los cambios sociales, las transformaciones culturales y los nuevos valores que conllevan estos cambios, además de considerar los problemas que genera el mismo sistema social.

Para cumplir con nuestros objetivos de satisfacer las necesidades básicas de los individuos en condición de pobreza, a través de la aplicación de políticas públicas

adecuadas, en este escrito se establecen como necesidades a las carencias que pueden ser provistas por el gobierno a través de programas sociales, por ejemplo vivienda, educación, seguridad social etc..

Si bien el objetivo del método de Necesidades Básicas Insatisfechas es proveer al investigador de una metodología directa de identificación de pobres a través de aspectos que no necesariamente se ven reflejados en el nivel de ingreso de las personas u hogares en estudio, es importante hacer notar que para lograr una verdadera utilidad de este método, es necesario contar con información desagregada al nivel más amplio posible (hogares o personas).

Una parte fundamental para la adecuada interpretación y aplicación de este método, es la correcta conceptualización de sus componentes. El componente esencial de esta metodología son las necesidades, las cuales pueden ser distinguidas en *absolutas* o *relativas*. *“Las necesidades absolutas son aquellas cuya satisfacción es indispensable para la existencia humana, independientemente del medio social en que se desenvuelve la persona. Por ejemplo, un nivel de nutrición que permita ejecutar actividades físicas mínimas es una necesidad “absoluta”, ya que su satisfacción es esencial en cualquier sociedad (...) Sin embargo surgen otras necesidades, relacionadas con la “privación relativa” que pueden experimentar los miembros de una sociedad. Tal es el caso de muchos bienes de consumo que, si bien no son necesarios para la supervivencia, son esenciales para que las personas puedan integrarse adecuadamente a su entorno social. Como ejemplo, un televisor es considerado un bien “necesario” en un país desarrollado”*<sup>10</sup>. Las necesidades absolutas son las que comúnmente se consideran en esta metodología, aunque eventualmente se podría utilizar este método para generar un índice de pobreza de necesidades relativas en un país desarrollado.

---

<sup>10</sup> CEPAL, Juan Carlos Feres y Xavier Mancero, EL MÉTODO DE LAS NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS (NBI) Y SUS APLICACIONES EN AMÉRICA LATINA, Estudios estadísticos y prospectivos , serie 7, División de Estadística y Proyecciones Económicas, Santiago de Chile, febrero de 2001 pp 10

Otro componente de esta metodología es la determinación del número de necesidades insatisfechas para considerar a un hogar pobre, es decir, arbitrariamente se puede considerar a un hogar en condición de pobreza si tienen una o varias necesidades insatisfechas.

Para construir el ***Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (INBI)*** se aplica un mecanismo muy simple; si un hogar presenta al menos una carencia en sus necesidades básicas, previamente establecidas, el INBI toma el valor de 1, de lo contrario toma el valor de 0. De esta manera si se “agrega” o contabiliza el INBI se obtiene un “índice de recuento”, que indica el número de hogares que tienen al menos una necesidad insatisfecha y como consecuencia de esto son clasificados como hogares pobres.

Dada la dicotomía del mecanismo de identificación de hogares considerados como pobres, es fácil darse cuenta que el INBI no permite conocer la magnitud de la o las carencias que padecen los hogares, únicamente distingue a los hogares con al menos una carencia crítica de los que no las tienen, por lo tanto es imposible realizar análisis más complejos al respecto. Además la agregación para el recuento de hogares que se consideran pobres resulta de poca utilidad si lo que se busca es la focalización de políticas sociales, ya que se requiere distinguir el tipo de carencia que padecen los hogares y no un indicador agregado.

Por otra parte no existe un sustento teórico que establezca el número de carencias que debe tener un hogar para considerarlo en condición de pobreza, de tal manera que esta decisión implica discrecionalidad del investigador que aplica la metodología. Al igual que lo anterior tampoco existen argumentos teóricos que justifique la idéntica ponderación que reciben las múltiples necesidades básicas utilizadas en cada estudio, difícilmente se puede argumentar la igualdad de las distintas necesidades insatisfechas, aun conociendo empíricamente el alto o bajo impacto que puedan tener las mismas en la magnitud de pobreza.

Otro de los puntos débiles de la metodología es que no es útil para la identificación de hogares en pobreza reciente, ya que en estos casos los hogares tienen cubiertas las necesidades primarias, pero no cuentan con los ingresos suficientes para adquirir los bienes y servicios básicos.

La aportación más significativa del método de la *Necesidades Básicas Insatisfechas*, tiene sustento en su capacidad para identificar las necesidades no cubiertas por la población y poderlas trasladar a un mapa de caracterización de la pobreza, complementando mediciones realizadas a partir de métodos indirectos, y brindando información útil para la orientación de acciones de políticas públicas.

Por lo antes mencionado en esta tesina el método de las *Necesidades Básicas Insatisfechas* se utiliza como complemento al método indirecto del análisis discriminante. La combinación de ambas metodologías pretende generar una manera de focalizar acciones que tengan el mayor impacto posible con los recursos limitados que se tienen, es decir, hacer más eficiente el trabajo gubernamental a través de sus diversas instituciones locales o federales.

## 1.4 Fuentes de información

Dada la gran complejidad para definir y medir el fenómeno de la pobreza, la información requerida para su estudio puede ser muy diversa y compleja, dependiendo de la base conceptual y la metodología propuesta. Desafortunadamente no se cuenta con una base informativa lo suficientemente completa y flexible para acoplarse a los requerimientos de todas las metodologías existentes. En relación con la información ideal para conocer el verdadero estado de la población, sería necesario conocer la cantidad y el valor de los activos de que disponen, además de sus ingresos, gasto, ahorro. En cuanto al desarrollo de capacidades e inversión en capital humano, sería necesario conocer el estado de salud y de nutrición de los individuos, sus logros educativos. Finalmente, habría que añadir la información necesaria sobre las características económicas, demográficas y sociales de cada hogar, del entorno familiar y comunitario, así como de los principales aspectos físicos de su vivienda y el medio ambiente donde se desarrolla. Desafortunadamente en la práctica, las opciones metodológicas se seleccionan con base en la información disponible para tal fin.

En el caso de México, las fuentes de información más utilizadas para la medición de la pobreza a son la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH), la Encuesta Nacional de Empleo Urbano (ENEU), la Encuesta Nacional de Empleo (ENE) y los censos nacionales de población y vivienda que levanta el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

Estas fuentes de información como ofrecen atractivos y encaran limitantes que los investigadores deben considerar en función de los objetivos perseguidos por el proyecto que se este realizando. Con la ENIGH es posible conocer detalladamente los recursos con que cuenta cada preceptor, detallados en 40 rubros de ingreso, monetarios y no monetarios y 12 categorías de percepciones financieras y de capital, así como los gastos monetarios y no monetarios de los hogares, detallados en 571 categorías de bienes y servicios. Gracias a la gran

riqueza informativa de esta encuesta, se puede realizar la medición de pobreza para una gran gama de bases metodológicas y conceptuales, ya que proporciona información de definiciones alternativas de ingreso o de gasto, así como de muchas variables que dan cuenta de las características económicas y sociodemográficas de los hogares, además de las condiciones del entorno como son el equipamiento del hogar y características de sus viviendas; de esta manera, la ENIGH es una de las mejores encuestas para medir pobreza a través del análisis multivariado como por la de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) y, por lo tanto, también para una metodología conjunta.

A pesar de las ventajas relatadas, la información de esta encuesta tiene limitaciones importantes, una de las más significativas es su representatividad, ya que solamente se pueden hacer inferencias a nivel nacional o rural y urbano, la que impide obtener resultados a niveles más desagregados como entidades federativas, regiones, género, tamaños de localidad, tipo de marginación etcétera. También el tamaño de la muestra representa otra limitante, ya que puede ser insuficiente cuando se elaboran perfiles de pobreza a partir de múltiples cruces de variables. Otra desventaja es que la ENIGH no contiene información de variables que caracterizan el bienestar de los individuos, tales como es el nivel de nutrición, el estado de salud de la población o la integración social de los individuos, así como el valor de los activos de los hogares. Por último, dado que utiliza muestras diferentes en cada levantamiento, no es posible realizar estudios longitudinales para conocer la evolución de los hogares en condición de pobreza, lo que impide la realización de análisis dinámicos de la pobreza.

Los censos nacionales de población y vivienda, ofrecen, por su parte, información sociodemográfica y económica de los hogares que, junto con las principales características de sus viviendas, permite hacer mediciones de pobreza hasta el nivel de desagregación que se requiera, aunque por cuestiones de confidencialidad de la información, generalmente se presenta hasta nivel de

localidad. Por estas razones los censos son una fuente muy útil para la construcción de mapas de pobreza.

La principal ventaja de la información censal es que contiene a toda la población, por lo que la estimación de hogares en condición de pobreza a través del análisis discriminante es directa, y no a través de la inferencia estadística. Otra ventaja a explotar en este trabajo es que puede ser fácilmente cruzada con información procedente de otras fuentes.

Existen sin embargo varias desventajas al utilizar la información censal, una de ellas es que sólo se puede disponer de los datos en su versión amplia cada 10 años, además, por la forma como se capta la información, el ingreso presenta un subregistro importante, por lo tanto no es confiable para realizar estimaciones monetarias de pobreza. Finalmente, debido a razones presupuestales, el cuestionario censal es relativamente breve, por lo que no incluye información de variables importantes que caracterizan a la pobreza o bienestar de los individuos, tales como el valor de los activos del hogar, o el estado de salud y nivel de nutrición de los individuos. Después de valorar todas las características de las fuentes de información he decidido utilizar en este escrito la *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH)*, y los *Censos Nacionales de Población y Vivienda* que levanta el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

Para poder conocer la evolución y realizar estudios longitudinales de la pobreza, además de tener una "línea basal" o una referencia estándar de la misma, el gobierno de México ha decidido establecer una metodología oficial que será adaptada por todas las instancias del Gobierno Federal. Con este propósito el gobierno organizó el *Comité Técnico para la Medición de la Pobreza*, que está integrado por especialistas académicos y gubernamentales. En los capítulos siguientes se detallarán algunas de las consideraciones vertidas por el comité.

## 2.- ANÁLISIS MULTIVARIADO DE LA POBREZA

### 2.1 Análisis discriminante

Se tiene una población denotada por  $\Pi$ , que representa el total de los hogares en México,  $\Pi$  está conformada por dos sub-poblaciones denotadas por  $\Pi_1$  y  $\Pi_2$ , donde  $\Pi_1$  representa a los hogares pobres y  $\Pi_2$  a los no pobres, definidos a priori a partir la comparación del ingreso per cápita de los hogares con el valor de la Canasta Básica de Alimentos definida por INEGI-CEPAL en 1992. Metodología implementada por el *Comité Técnico para la Medición de la Pobreza*. Por otro lado, se ha conformado un grupo de variables relacionadas con las múltiples dimensiones de la pobreza a través de las cuales se pretende explicar dicho fenómeno. De este grupo, se desea identificar aquellas que proporcionen una mejor separación entre los hogares pobres y los no pobres, este es el primer objetivo del análisis discriminante. Las cifras sobre la incidencia de la pobreza del nivel I emitidas por el comité son las siguientes:

**Cuadro 2.1.1: Incidencia de la pobreza (Rural<15,000 hab.)**

	Urbano	Rural	Total
% Hogares en condición de pobreza	9.8	34.1	18.6

Fuente: Comité Técnico para la Medición de la Pobreza

Es importante resaltar que para el caso anterior se consideran rurales todas aquellas localidades de menos de 15,000 habitantes. Para este trabajo las localidades rurales son aquellas de menos de 2,500 y que no son cabeceras municipales, que es como lo define el INEGI y lo aplican gran parte de las instituciones que realizan estudios de población. Al modificar la condición de localidad rural la distribución de la incidencia queda de la manera siguiente:

**Cuadro 2.1.2: Incidencia de la pobreza (Rural<2,5000 habs.)**

	Urbano	Rural	Total
% Hogares en condición de pobreza	11.0	44.2	18.6

Fuente: Propia

Estas cifras servirán como referencia cuando se genere y aplique el modelo discriminante que caracteriza la pobreza con una perspectiva multidimensional.

**Cuadro 2.1.3: Codificación de las variables a utilizar**

Variables	Codificación	
	cumple	no cumple
Sin baño con agua	1	0
Sin agua en la vivienda	1	0
Piso de tierra en la vivienda	1	0
Sin televisor	1	0
Sin videocasetera	1	0
Sin refrigerador	1	0
Sin licuadora	1	0
Sin lavadora	1	0
Sin vehículo	1	0
Sin ventilador	1	0
Sin gas para cocinar	1	0
Mujer jefe de familia	1	0
Edad del jefe de familia	edad	-
El jefe del hogar no sabe leer y escribir un recado	1	0
Jefe con primaria incompleta o menos	1	0
Niños de 5 a 12 años que no asisten a la escuela	cuantos	0
Niños de 12 a 15 años que trabajan	cuantos	0
Niños menores de 15 años	cuantos	0
Adultos de 65 años o más	cuantos	0
Sin acceso a seguridad social	1	0
Índice de dependencia	índice	-
Índice de hacinamiento	índice	-
Índice de dependencia demográfica	índice	-

Fuente: Propia

El componente principal del modelo son las variables o indicadores, por lo tanto la pregunta obligada entonces es ¿Cómo identificar las variables que proveen la máxima separación entre los grupos?, para dar respuesta a esta incógnita se inicia con la generación de estadísticas descriptivas básicas como la media y la desviación estándar. La codificación de las variables se muestra en el cuadro 2.1.3.

Muchas de las variables se codifican de manera *dummi*, es decir, si cumple la condición que se establece se le asigna el número 1 y si no la cumple el número 0. Cuando se generan los estadísticos descriptivos sus valores asilaran entre cero y uno, por lo que se puede hablar de proporciones de la población que cumplen con la característica establecida. Las demás variables toman sus valores correspondientes al ser calculadas.

El cuadro 2.1.4 muestra las estadísticas descriptivas básicas como la media, desviación estándar y error estándar de la media. La mayoría de las variables listadas en el cuadro muestran diferencias importantes, por otro lado en algunas variables como la edad, el sexo del jefe de familia o adultos de 65 años o más no hay mucha diferencia con respecto a las medias por grupo. Generalmente si se observan diferencias en las medias de cada uno de los grupos con poca desviación de los datos, es un buen indicio de que pueden ser parte de las variables “discriminatorias”, sin embargo lo anterior puede resultar engañoso, por lo que se realiza una prueba t para muestras independientes para conocer la diferencia de medias para los dos grupos con un método más robusto.

**Cuadro 2.1.4: Estadísticas descriptivas (Media, Desviación estándar, error estándar)**

Variables	Media		Desviación estándar		Error estándar de la media	
	Pobres	No pobres	Pobres	No pobres	Pobres	No pobres
Sin baño con agua	0.8561	0.2996	0.3510	0.4581	0.0002	0.0001
Sin agua en la vivienda	0.8400	0.2846	0.3666	0.4512	0.0002	0.0001
Piso de tierra en la vivienda	0.3370	0.0440	0.4727	0.2052	0.0002	0.0000
Sin televisor	0.3198	0.0552	0.4664	0.2284	0.0002	0.0001
Sin videocasetera	0.9386	0.5865	0.2401	0.4925	0.0001	0.0001
Sin refrigerador	0.6747	0.1683	0.4685	0.3741	0.0002	0.0001
Sin licuadora	0.4989	0.1196	0.5000	0.3245	0.0002	0.0001
Sin lavadora	0.8184	0.3915	0.3855	0.4881	0.0002	0.0001
Sin vehículo	0.9294	0.6136	0.2562	0.4869	0.0001	0.0001
Sin ventilador	0.7247	0.4340	0.4467	0.4956	0.0002	0.0001
Sin gas para cocinar	0.5160	0.0786	0.4997	0.2691	0.0002	0.0001
Mujer jefe de familia	0.1428	0.1932	0.3498	0.3948	0.0002	0.0001
Edad del jefe de familia	46.5746	46.2477	16.2077	15.1862	0.0078	0.0035
No sabe leer ni escribir un recado el jefe del hogar	0.2778	0.0799	0.4479	0.2712	0.0002	0.0001
Jefe del hogar con primaria incompleta o menos	0.3472	0.1992	0.4761	0.3994	0.0002	0.0001
Niños de 5 a 12 años que no asisten a la escuela	0.2839	0.0516	0.6827	0.2574	0.0003	0.0001
Niños de 12 a 15 años que trabajan	0.1235	0.0372	0.3976	0.2133	0.0002	0.0000
Niños menores de 15 años	2.5594	1.1389	1.8332	1.2133	0.0009	0.0003
Adultos de 65 años o más	0.2679	0.2183	0.5598	0.5189	0.0003	0.0001
Sin acceso a seguridad social	0.8986	0.4877	0.3019	0.4998	0.0001	0.0001
Índice de dependencia	2.7479	1.6598	1.9376	1.3838	0.0009	0.0003
Índice de hacinamiento	3.2949	1.5190	2.1195	1.0831	0.0010	0.0002
Índice de dependencia demográfica	1.2733	0.6522	0.9144	0.6521	0.0004	0.0001

Fuente: Propia

El cuadro 2.1.5 muestra la prueba t, que es el resultado de dividir la diferencia de medias sobre su error estándar. La significancia despliega la probabilidad de obtener un valor absoluto mayor o igual al valor observado del estadístico t, si la diferencia de medias es puramente aleatoria. En este caso es cero, lo que

significa que la diferencia no es puramente aleatoria, sino que en realidad existen diferencias entre las medias de los dos grupos.

**Cuadro 2.1.5: Prueba t para igualdad de medias**

Variable	t	Grados de libertad	Significancia (2 colas)	Diferencia de medias	Error estándar	Inferior	Superior
Sin gas para cocinar	-2,540.86	23,484,750	0.00	-0.44	0.00017	-0.44	-0.44
Índice de hacinamiento	-2,502.83	23,484,750	0.00	-1.78	0.00071	-1.78	-1.77
Sin refrigerador	-2,427.46	23,484,750	0.00	-0.51	0.00021	-0.51	-0.51
Sin agua en la vivienda	-2,370.23	23,186,056	0.00	-0.56	0.00023	-0.56	-0.55
Sin baño con agua	-2,356.19	23,186,056	0.00	-0.56	0.00024	-0.56	-0.56
Piso de tierra	-1,989.43	23,186,056	0.00	-0.29	0.00015	-0.29	-0.29
Niños menores de 15 años	-1,983.88	23,484,750	0.00	-1.42	0.00072	-1.42	-1.42
Sin licuadora	-1,967.44	23,484,750	0.00	-0.38	0.00019	-0.38	-0.38
Sin televisor	-1,732.82	23,484,750	0.00	-0.26	0.00015	-0.26	-0.26
Sin lavadora	-1,710.53	23,484,750	0.00	-0.43	0.00025	-0.43	-0.43
Índice de dependencia demográfica	-1,653.57	23,484,750	0.00	-0.62	0.00038	-0.62	-0.62
Sin acceso a seguridad social	-1,650.90	23,484,750	0.00	-0.41	0.00025	-0.41	-0.41
Sin videocasetera	-1,455.39	23,484,750	0.00	-0.35	0.00024	-0.35	-0.35
Índice de dependencia	-1,366.00	23,484,750	0.00	-1.09	0.00080	-1.09	-1.09
Sin vehículo	-1,314.93	23,484,750	0.00	-0.32	0.00024	-0.32	-0.32
No sabe leer ni escribir un recado el jefe del hogar	-1,196.87	23,484,750	0.00	-0.20	0.00017	-0.20	-0.20
Niños de 5 a 12 años que no asisten a la escuela	-1,168.57	23,484,750	0.00	-0.23	0.00020	-0.23	-0.23
Sin ventilador	-1,125.75	23,484,750	0.00	-0.29	0.00026	-0.29	-0.29
Jefe del hogar con primaria incompleta o menos	-672.80	23,484,750	0.00	-0.15	0.00022	-0.15	-0.15
Niños de 12 a 15 años que trabajan	-631.69	23,484,750	0.00	-0.09	0.00014	-0.09	-0.09
Adultos de 65 años o más	-177.38	23,484,750	0.00	-0.05	0.00028	-0.05	-0.05
Edad del jefe de familia	-40.08	23,484,750	0.00	-0.33	0.00816	-0.34	-0.31
Mujer jefe de familia	245.77	23,484,750	0.00	0.05	0.00021	0.05	0.05

Fuente: Propia

Estadísticamente existen diferencias entre las medias para todas las variables. Es posible apreciar que el *sexo y la edad del jefe del hogar*, además de los *adultos de 65 años y más* son los que tienen menos diferencia entre sus medias, mientras

el gas para cocinar y el índice de hacinamiento tienen las diferencias más grandes entre el grupo de pobres y no pobres.

De lo anterior se desprenden las variables susceptibles a ser utilizadas en la conformación de la ecuación discriminante.

Se deben seleccionar las variables que mejor separen o discriminen a los dos grupos de estudio (pobres-no pobres), para esto se utiliza una prueba estadística formal denominada lambda de Wilks.

Para el caso univariado la hipótesis nula y alternativa para cada variable discriminante es:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 \quad H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

Donde  $\mu_1$  y  $\mu_2$  son las medias poblacionales de los grupos 1 y 2 respectivamente. Este estadístico se obtiene de la razón entre el determinante de la matriz de varianzas y covarianzas dentro de los grupos y el determinante de la matriz de varianzas y covarianzas total. Los valores de  $\Lambda$  varían entre 0 y 1; valores cercanos a 0 indican mucha diferencia entre los grupos, y cercano a 1 representa escasa discriminación o poca diferencia entre los grupos.

$$\Lambda = \frac{|VCg|}{|VCt|}$$

El estadístico  $\Lambda$  de Wilks, al igual que la prueba t, es una medida de las diferencias entre los grupos, utilizada principalmente para medir de forma secuencial el poder discriminatorio de cada una de las funciones que se van construyendo, empezando siempre con la variable que tienen el mayor poder discriminatorio. Este se aproxima con una F

$$F = \left( \frac{1-\Lambda}{\Lambda} \right) \left( \frac{n_1 + n_2 - p - 1}{p} \right)$$

Así, en cada etapa, se plantea es cuestionamiento sobre la conveniencia de introducir un nueva variable: ¿vale la pena incluir un nuevo eje discriminante? Si la variable que se introduce provoca una mejor separación entre los grupos, que ese es nuestro objetivo, entonces vale la pena introducirla.

No todas las variables asociadas a la pobreza serán incluidas en la función discriminante, bien porque no discriminan adecuadamente entre los grupos, o porque la información que aportan ya ha sido realizada a través de otra variable. Existen varios procedimientos para la selección de las variables que serán parte de la ecuación discriminante, en este caso se utiliza el procedimiento de selección por pasos (stepwise), que se inicia con la selección de la variable más discriminadora mediante la aplicación de la prueba de hipótesis de medias iguales. La variable que produce el mayor valor de F en un análisis de varianza en un solo sentido (ANOVA) es la primera seleccionada. Si ninguna variable produce un valor significativo de F, se puede concluir que no discriminan entre grupos. Para seleccionar la siguientes variables se aplica nuevamente la prueba de hipótesis y en cada paso se comprueba que las variables seleccionadas con anterioridad sigan siendo significativas, de no ser así se eliminan estas variables. Este procedimiento termina cuando ninguna de las variables cumple con las condiciones para entrar o cuando la posible variable a ingresar es la que se eliminó en el paso anterior. A continuación se realiza este procedimiento.

**Cuadro 2.1.6: Procedimiento de selección de variables (stepwise)**

Paso	Variable que entra	Wilks'	Prueba F	
		Lambda	Estadístico	Significancia
1	Gas para cocinar	0.779	6,566,011.40	0.00
2	Índice de hacinamiento	0.675	5,572,516.09	0.00
3	Acceso a seguridad social	0.643	4,298,757.75	0.00
4	Niños menores de 15 años	0.619	3,564,059.68	0.00
5	Refrigerador	0.597	3,125,620.53	0.00
6	Sin baño con agua	0.590	2,682,745.99	0.00
7	Edad del jefe de familia	0.584	2,355,398.85	0.00
8	Piso de tierra en la vivienda	0.580	2,100,796.06	0.00
9	Índice de dependencia	0.575	1,902,870.05	0.00
10	Licuada	0.572	1,736,888.22	0.00
11	Niños de 5 a 12 años que no asisten a la escuela	0.570	1,592,789.44	0.00
12	Televisor	0.568	1,469,438.15	0.00
13	Vehículo	0.567	1,363,783.01	0.00
14	Alfabetismo del jefe del hogar	0.566	1,270,740.69	0.00
15	Sin agua en la vivienda	0.565	1,189,563.32	0.00
16	Videocasetera	0.565	1,117,067.41	0.00
17	Sexo del jefe de familia	0.564	1,052,372.36	0.00
18	Primaria incompleta	0.564	994,802.04	0.00
19	Lavadora	0.564	943,265.91	0.00
20	Ventilador	0.564	896,645.59	0.00
21	Índice de dependencia demográfica	0.564	854,453.74	0.00
22	Adultos de 65 años o más	0.564	815,793.47	0.00
23	Niños de 12 a 15 años que trabajan	0.564	780,444.49	0.00

Fuente: Propia

Los datos del cuadro 2.1.6 muestran que la primera variable que entra en el modelo es el **gas para cocinar**, que es la variable que de manera individual proporciona la mayor discriminación entre los dos grupos. En el segundo paso, se incorpora la variable **índice de hacinamiento**, logrando disminuir el estadístico lambda de Wilks, lo que indica una mejor separación de los grupos bajo estudio (pobres-no pobres). Lo anterior continúa hasta el paso 18, ya que a partir de esta variable el estadístico no cambia, lo que significa que las variables que son incluidas al final no contribuyen al modelo para lograr una separación más profunda entre los grupos, por lo tanto serán excluidas para la conformación de la

ecuación discriminante. Excluyendo las variables mencionadas la estructura nueva queda de la forma siguiente:

**Cuadro 2.1.7: Variables seleccionadas mediante lambda de Wilks**

Paso	Variable que entra	Wilks'	Prueba F	
		Lambda	Estadístico	Significancia
1	Gas para cocinar	0.779	6,566,011.40	0.00
2	Índice de hacinamiento	0.675	5,572,516.09	0.00
3	Acceso a seguridad social	0.643	4,298,757.75	0.00
4	Niños menores de 15 años	0.619	3,564,059.68	0.00
5	Refrigerador	0.597	3,125,620.53	0.00
6	Sin baño con agua	0.590	2,682,745.99	0.00
7	Edad del jefe de familia	0.584	2,355,398.85	0.00
8	Piso de tierra en la vivienda	0.580	2,100,796.06	0.00
9	Índice de dependencia	0.575	1,902,870.05	0.00
10	Licuada	0.572	1,736,888.22	0.00
11	Niños de 5 a 12 años que no asisten a la escuela	0.570	1,592,789.44	0.00
12	Televisor	0.568	1,469,438.15	0.00
13	Vehículo	0.567	1,363,783.01	0.00
14	Alfabetismo del jefe del hogar	0.566	1,270,740.69	0.00
15	Sin agua en la vivienda	0.565	1,189,563.32	0.00
16	Videocasetera	0.565	1,117,067.41	0.00
17	Sexo del jefe de familia	0.564	1,052,372.36	0.00

Fuente: Propia

El cuadro 2.1.7 contiene las variables que serán consideradas, por su poder “discriminatorio”, para la generación del modelo discriminante. El cuadro 2.1.8 muestra la importancia o contribución de cada una de las variables seleccionadas. Es importante hacer notar que la codificación de las variables está orientada hacia las carencias o desventajas de los hogares.

El paso siguiente para completar nuestro objetivo es conocer los “pesos” de las variables seleccionadas con respecto a la función discriminante generada para la separación de grupos, uno de los criterios más robustos para determinar la

contribución de las variables a la discriminación son los coeficientes de correlación o de estructura. El cuadro siguiente muestra el coeficiente de correlación lineal entre dicha variable y la función discriminante.

**Cuadro 2.1.8: Matriz de estructura**

<b>Variables</b>	<b>Función</b>
Combustible para cocinar	0.606
Índice de hacinamiento	0.602
Refrigerador	0.575
Sin agua en la vivienda	0.560
Sin baño con agua	0.557
Piso de tierra en la vivienda	0.470
Licuada	0.470
Niños menores de 15 años	0.467
Televisor	0.412
Acceso a seguridad social	0.389
Videocasetera	0.343
Índice de dependencia	0.317
Vehículo	0.309
Alfabetismo del jefe del hogar	0.286
Niños de 5 a 12 años que no asisten a la escuela	0.281
Sexo del jefe de familia	-0.055
Edad del jefe de familia	0.017

Fuente: Propia

Se observa que la contribución de las últimas dos variables es muy pequeña con respecto a las otras, por otro lado la variable **sexo del jefe del hogar** tienen signo contrario al resto de las variables, lo que indicaría que la condición (mujer jefe de familia) que se supone que esta orientada hacia la pobreza, en realidad no tiene tal orientación. La inclusión de la variable **edad del jefe de familia** también puede ser muy cuestionada por su poco poder discriminatorio mostrado en la matriz de estructura y por la pobre relación con los conceptos de pobreza. Por los anteriores motivos se decide excluir estas variables en la conformación del modelo. Para estar seguro que deben ser las variables adecuadas se debe conocer la

correlación entre las variables seleccionadas, si dos o más variables tienen correlación muy alta al menos alguna debe ser excluida.

**Cuadro 2.1.9: Correlaciones I**

	Sin baño con agua	Sin agua en la vivienda	Piso de tierra en la vivienda	Sin televisor	Sin videocasetera	Sin refrigerador	Sin licuadora	Sin lavadora
Sin baño con agua	1.00	<b>0.86</b>	0.37	0.32	0.42	0.52	0.39	0.46
Sin agua en la vivienda	<b>0.86</b>	1.00	0.38	0.33	0.41	0.53	0.40	0.48
Piso de tierra	0.37	0.38	1.00	0.41	0.23	0.40	0.40	0.30
Sin televisor	0.32	0.33	0.41	1.00	0.25	0.44	0.48	0.31
Sin videocasetera	0.42	0.41	0.23	0.25	1.00	0.38	0.30	0.42
Sin refrigerador	0.52	0.53	0.40	0.44	0.38	1.00	0.52	0.52
Sin licuadora	0.39	0.40	0.40	0.48	0.30	0.52	1.00	0.39
Sin lavadora	0.46	0.48	0.30	0.31	0.42	0.52	0.39	1.00
Sin vehículo	0.38	0.37	0.20	0.20	0.40	0.34	0.23	0.38
Sin gas para cocinar	0.46	0.47	0.50	0.50	0.29	0.54	0.52	0.40
Mujer jefe de familia	-0.02	-0.02	-0.03	0.03	0.05	-0.01	-0.01	0.03
Edad del jefe de familia	0.00	-0.02	0.03	0.06	0.07	-0.01	0.01	0.00
No sabe leer ni escribir un recado el jefe del hogar	0.29	0.28	0.27	0.26	0.21	0.26	0.24	0.23
Adultos de 65 años o más	0.04	0.03	0.03	0.05	0.09	0.05	0.05	0.05
Sin acceso a seguridad social	0.32	0.33	0.22	0.22	0.27	0.30	0.23	0.30
Índice de dependencia	0.09	0.09	0.08	0.00	0.01	0.05	0.02	0.01
Índice de hacinamiento	0.44	0.45	0.37	0.23	0.26	0.36	0.29	0.27
Índice de dependencia demográfica	0.20	0.19	0.13	0.09	0.13	0.14	0.13	0.10
Jefe del hogar con primaria incompleta o menos	0.19	0.18	0.10	0.08	0.20	0.15	0.13	0.15
Sin ventilador	0.24	0.27	0.21	0.20	0.22	0.34	0.21	0.30
Niños de 12 a 15 años que trabajan	0.12	0.11	0.06	0.05	0.05	0.08	0.07	0.06

Niños de 5 a 12 años que no asisten a la escuela	0.20	0.19	0.13	0.11	0.10	0.15	0.12	0.11
Niños menores de 15 años	0.21	0.19	0.15	0.05	0.06	0.13	0.10	0.06

Fuente: Propia

**Cuadro 2.1.9: Correlaciones II**

	Sin vehículo	Sin gas para cocinar	Mujer jefe de familia	Edad del jefe de familia	No sabe leer ni escribir el jefe del hogar	Adultos de 65 años o más	Sin acceso a seguridad social	Índice de dependencia
Sin baño con agua	0.38	0.46	-0.02	0.00	0.29	0.04	0.32	0.09
Sin agua en la vivienda	0.37	0.47	-0.02	-0.02	0.28	0.03	0.33	0.09
Piso de tierra	0.20	0.50	-0.03	0.03	0.27	0.03	0.22	0.08
Sin televisor	0.20	0.50	0.03	0.06	0.26	0.05	0.22	0.00
Sin videocasetera	0.40	0.29	0.05	0.07	0.21	0.09	0.27	0.01
Sin refrigerador	0.34	0.54	-0.01	-0.01	0.26	0.05	0.30	0.05
Sin licuadora	0.23	0.52	-0.01	0.01	0.24	0.05	0.23	0.02
Sin lavadora	0.38	0.40	0.03	0.00	0.23	0.05	0.30	0.01
Sin vehículo	1.00	0.23	0.13	0.01	0.18	0.07	0.19	0.05
Sin gas para cocinar	0.23	1.00	-0.04	0.07	0.31	0.06	0.30	0.04
Mujer jefe de familia	0.13	-0.04	1.00	0.21	0.11	0.09	0.05	-0.10
Edad del jefe de familia	0.01	0.07	0.21	1.00	0.29	0.64	0.16	-0.17
No sabe leer ni escribir un recado el jefe del hogar	0.18	0.31	0.11	0.29	1.00	0.21	0.19	-0.02
Adultos de 65 años o más	0.07	0.06	0.09	0.64	0.21	1.00	0.14	-0.04
Sin acceso a seguridad social	0.19	0.30	0.05	0.16	0.19	0.14	1.00	0.10
Índice de dependencia	0.05	0.04	-0.10	-0.17	-0.02	-0.04	0.10	1.00
Índice de hacinamiento	0.26	0.35	-0.13	-0.19	0.14	-0.11	0.13	0.34
Índice de dependencia demográfica	0.13	0.15	0.01	0.01	0.09	0.36	0.17	0.47
Jefe del hogar con primaria incompleta o	0.13	0.15	0.05	0.24	-0.12	0.14	0.19	-0.03

menos								
Sin ventilador	0.20	0.26	0.03	0.05	0.14	0.05	0.18	0.04
Niños de 12 a 15 años que trabajan	0.02	0.13	-0.04	-0.02	0.06	-0.05	0.08	-0.12
Niños de 5 a 12 años que no asisten a la escuela	0.10	0.15	-0.04	-0.04	0.10	-0.05	0.09	0.11
Niños menores de 15 años	0.07	0.16	-0.15	-0.31	-0.01	-0.21	0.05	0.57

Fuente: Propia

**Cuadro 2.1.9: Correlaciones III**

	Índice de hacinamiento	Índice de dependencia demográfica	Jefe del hogar con primaria incompleta o menos	Sin ventilador	Niños de 12 a 15 años que trabajan	Niños de 5 a 12 años que no asisten a la escuela	Niños menores de 15 años
Sin baño con agua	0.44	0.20	0.19	0.24	0.12	0.20	0.21
Sin agua en la vivienda	0.45	0.19	0.18	0.27	0.11	0.19	0.19
Piso de tierra	0.37	0.13	0.10	0.21	0.06	0.13	0.15
Sin televisor	0.23	0.09	0.08	0.20	0.05	0.11	0.05
Sin videocasetera	0.26	0.13	0.20	0.22	0.05	0.10	0.06
Sin refrigerador	0.36	0.14	0.15	0.34	0.08	0.15	0.13
Sin licuadora	0.29	0.13	0.13	0.21	0.07	0.12	0.10
Sin lavadora	0.27	0.10	0.15	0.30	0.06	0.11	0.06
Sin vehículo	0.26	0.13	0.13	0.20	0.02	0.10	0.07
Sin gas para cocinar	0.35	0.15	0.15	0.26	0.13	0.15	0.16
Mujer jefe de familia	-0.13	0.01	0.05	0.03	-0.04	-0.04	-0.15
Edad del jefe de familia	-0.19	0.01	0.24	0.05	-0.02	-0.04	-0.31
No sabe leer ni escribir un recado el jefe del hogar	0.14	0.09	-0.12	0.14	0.06	0.10	-0.01
Adultos de 65 años o más	-0.11	0.36	0.14	0.05	-0.05	-0.05	-0.21
Sin acceso a seguridad social	0.13	0.17	0.19	0.18	0.08	0.09	0.05
Índice de dependencia	0.34	0.47	-0.03	0.04	-0.12	0.11	0.57
Índice de hacinamiento	1.00	0.34	0.10	0.17	0.18	0.30	0.58

Índice de dependencia demográfica	0.34	1.00	0.05	0.09	0.09	0.17	0.66
Jefe del hogar con primaria incompleta o menos	0.10	0.05	1.00	0.07	0.08	0.07	0.01
Sin ventilador	0.17	0.09	0.07	1.00	0.07	0.09	0.07
Niños de 12 a 15 años que trabajan	0.18	0.09	0.08	0.07	1.00	0.35	0.22
Niños de 5 a 12 años que no asisten a la escuela	0.30	0.17	0.07	0.09	0.35	1.00	0.30
Niños menores de 15 años	0.58	0.66	0.01	0.07	0.22	0.30	1.00

Fuente: Propia

La matriz de correlaciones se muestra en el cuadro 2.1.9, Donde se observa la gran correlación de las variables *Sin agua en la vivienda* y *Sin baño con agua*, por lo tanto una de ellas debe de salir, al realizar el procedimiento paso a paso para seleccionar las variables que tienen mayor poder discriminatorio, en quinto lugar fue seleccionada la variable *Sin baño con agua*, mientras *Sin agua en la vivienda* entro en el grupo de variables en el paso 15, por lo tanto la segunda de estas será excluida. La matriz de estructura de las variables que finalmente son seleccionadas es la siguiente.

**Cuadro 2.1.10: Coeficientes de estructura de las variables seleccionadas para la generación de la función discriminante**

<b>Variables</b>	<b>Función</b>
Combustible para cocinar	0.611
Índice de hacinamiento	0.607
Refrigerador	0.580
Sin baño con agua	0.562
Piso de tierra en la vivienda	0.475
Licuada	0.474
Niños menores de 15 años	0.471
Televisor	0.415
Acceso a seguridad social	0.393
Videocasetera	0.346
Índice de dependencia	0.319
Vehículo	0.312
Alfabetismo del jefe del hogar	0.288
Niños de 5 a 12 años que no asisten a la escuela	0.283

Fuente: Propia

La contribución relativa de las distintas variables a la discriminación se observa en el cuadro anterior, un criterio para conocer la efectividad de la función discriminante en la separación de grupos es la posición de los **centroides de grupo**, el cual representa el valor medio que alcanzan las funciones discriminantes en dicho grupo y, por tanto, se calcula como la media de las puntuaciones discriminantes para los hogares pertenecientes al grupo.

**Cuadro 2.1.11: Centroides de los grupos**

<b>Condición de los hogares</b>	<b>Resultado de la función</b>
No pobres	-0.413
Pobres	1.836

Fuente: Propia

Las coordenadas de los centroides de los pobres y no pobres determinan la posición media del grupo en el espacio bidimensional definido por el eje discriminante, como se observa en el cuadro 2.1.11 que los centroides están bastante separados, lo que indica que el eje discriminante ha cumplido bien su función de separar a los grupos.

A continuación se presentan los resultados correspondientes a la ecuación discriminante generada con las variables seleccionadas.

**Cuadro 2.1.12: Coeficientes canónicos de la función discriminante**

Variable	Coeficiente
Sin baño con agua	0.3136
Piso de tierra en la vivienda	0.4334
Televisor	0.3069
Videocasetera	0.1222
Refrigerador	0.4962
Licuada	0.2916
Vehículo	0.1353
Combustible para cocinar	0.7916
Alfabetismo del jefe del hogar	0.3198
Acceso a seguridad social	0.5048
Índice de dependencia	0.1183
Índice de hacinamiento	0.1489
Niños de 5 a 12 años que no asisten a la escuela	0.2589
Niños menores de 15 años	0.2274
Constante	-1.8423

Fuente: Propia

Se tiene que; la **función discriminante**, se deriva de una ecuación que asume la forma:

$$Z_{jk} = a + W_1 X_{1k} + W_2 X_{2k} + \dots + W_n X_{nk}$$

Donde  $Z_{jk}$  = puntuación Z discriminante de la función discriminante j para el objeto k

$a =$  constante

$W_i =$  ponderación discriminante para la variable independiente  $i$

$X_{ik} =$  variable independiente  $i$  para el objeto  $k$

La función discriminante es:

$$Z = -1.8423 + .3136 * \text{bañoconagua} + .4334 * \text{pisotierra} + .3069 * \text{televisor} + \dots + .2274 * \text{niñosmenor} \quad 15$$

El índice generado aproxima la condición de pobreza de los hogares desde una perspectiva integral, considerando diversos factores para resumir las múltiples dimensiones de la pobreza, además de que permite apreciar la profundidad de la pobreza de forma multidimensional y conocer la importancia o influencia de cada variable o indicador seleccionado.

Ahora se aplicará una regla de clasificación para distinguir a los hogares en condición de pobreza de los que no lo son. El método utilizado es el llamado teoría de decisión estadística, el cual minimiza los errores de clasificación tomando en cuenta las probabilidades a priori y los costos de errores de clasificación, los cuales son incorporados a través de teoría Bayesiana al considerar información adicional disponible.

Esta regla de clasificación de observaciones esta dada por:

Asignar al grupo 1 si

$$Z \geq \frac{\bar{Z}_1 + \bar{Z}_2}{2} + \ln \left[ \frac{p_2 C(1/2)}{p_1 C(2/1)} \right]$$

Asignar al grupo 2 si

$$Z < \frac{\bar{Z}_1 + \bar{Z}_2}{2} + \ln \left[ \frac{p_2 C(1/2)}{p_1 C(2/1)} \right]$$

Al crear una regla de clasificación se debe estimar su precisión para clasificar observaciones de futuras. Al aplicar esta regla de clasificación se obtienen los resultados siguientes:

**Cuadro 2.1.13: Clasificación del modelo**

Clasificación de pobreza original	Predicción del modelo		
	No pobres	Pobres	Total
No pobres	16,758,472	2,169,266	18,927,738
Pobres	994,553	3,263,767	4,258,320
% no pobres	88.5	11.5	100.0
% pobres	23.4	76.6	100.0

Fuente: Propia

86.4% de la clasificación original fue correctamente clasificado por el modelo, lo cual resulta muy bueno por la gran complejidad que trae consigo el pretender representar la pobreza a través de un modelo matemático.

La incidencia de la pobreza con la aplicación de este modelo se comporta de la manera siguiente:

**Cuadro 2.1.14: Incidencia de la pobreza aplicando el modelo**

Tipo de localidad	Condición de pobreza			% hogares pobres
	No pobre	Pobre	Total	
Urbano	15,676,123	2,188,249	17,864,372	12.2
Rural	2,023,251	3,298,435	5,321,686	62.0
<b>Total</b>	<b>17,699,374</b>	<b>5,486,684</b>	<b>23,186,058</b>	<b>23.7</b>

Fuente: Propia

Según las cifras del *Comité Técnico para la Medición de la Pobreza* existen en el país 18.6% de hogares en condiciones de pobreza del nivel I, nombrado por la SEDESOL como Pobreza Alimentaria. La incidencia en la áreas urbanas es del 9.8%, mientras que en las rurales es de 34.1%. Lo anterior con la observación que las localidades con menos de 15 habitantes son consideradas rurales, si se consideran rurales aquellas con menos de 2,500 habitantes y que no sean cabeceras municipales se tienen 11.01% y 44.2% para urbano y rural respectivamente. Como se aprecia en el cuadro las estimaciones realizadas a través del modelo discriminante son más altas. Destacando la diferencia en el ámbito rural, lo cual refleja que las variables que componen el modelo tienen más impacto en las áreas rurales, es decir, aunque los hogares tengan un nivel de ingreso que supondría tener acceso a los bienes y servicios utilizados para definir la pobreza en realidad no tienen acceso, por lo tanto son considerados en condición de pobreza. Por otro lado también se podría argumentar una diferenciación en el tipo de pobreza que se está analizando, ya que mientras en Comité utiliza únicamente el ingreso para definir si un hogar es pobre o no, el modelo discriminante tienen un enfoque multidimensional, por lo que se podría hablar de pobreza de ingreso y pobreza estructural.

## 2.2 Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas

Si bien el objetivo de este método es proveer al investigador de una manera directa de identificación de hogares, en este caso se utiliza para identificar las necesidades más recurrentes en la sociedad mexicana, de esta manera se facilita y se eficientiza la aplicación de políticas públicas orientadas a la superación de la pobreza. Los recursos monetarios destinados a realizar acciones para mejorar las condiciones de vida de la población son limitados, por esta razón, es indispensable una focalización eficiente de los recursos. Para cumplir este propósito el primer acercamiento se determina tomando en consideración las necesidades, la información disponible y los programas sociales creados para cubrir de manera parcial o total las necesidades más recurrentes en la población mexicana. El cuadro siguiente muestra las necesidades y variables disponibles asociadas que se consideran en este estudio, no quiere decir que sean las únicas necesidades que deban considerarse, pero son el resultado de analizar la orientación de los programas sociales federales y por supuesto la información disponible con este propósito.

**Cuadro 2.2.1: Necesidades**

<b>Necesidad</b>	<b>Concepto o variable asociada</b>
Vivienda	Viviendas construidas con material endeble y piso de tierra
Alimentación	Hogares en condición de pobreza alimentaria, desnutrición infantil
Educación	Asistencia escolar de niños, jefe de familia analfabeta
Erradicación de trabajo infantil	Trabajo infantil
Atención a adultos mayores	Adultos mayores
Atención a mujeres jefas de familia	Mujeres jefas de familia
Servicios de salud	Población sin servicios de salud
Servicios públicos	Hogares sin drenaje, electricidad, agua

Fuente: Propia

El mecanismo para la identificación se realizará de manera muy sencilla, la variable toma el valor de 1 si existe la necesidad especificada, de lo contrario toma el valor de 0. De esta manera se “agrega” o contabiliza la variable para obtener un “índice de recuento”, que indica el número de hogares que tienen la necesidad. A continuación se despliegan los agregados a nivel nacional de las variables arriba descritas.

**Cuadro 2.2.2: Necesidades**

<b>Necesidad</b>	<b>Concepto o variable asociada</b>	<b>%</b>	<b>Absolutos</b>
Vivienda	Techo endeble	34.2	7,918,424
	Pared endeble	8.7	2,018,959
	Piso de tierra	9.8	2,268,446
Educación	Hogares con al menos un niño de 5 a 15 años que no asiste a la escuela	7.5	1,730,973
	Jefe de familia analfabeta	11.8	2,741,423
Erradicación de trabajo infantil	Hogares con niños de 12 a 15 años que trabajan	4.6	1,057,556
Atención a adultos mayores	Hogares con población de 65 años o más	18.0	4,182,285
Atención a mujeres jefas de familia	Mujeres jefas de familia	18.6	4,316,590
Servicios de salud	Hogares sin ningún miembro de la familia con acceso a seguridad social	57.1	13,249,659
Servicios públicos	Agua en el terreno	9.0	2,091,829
	Drenaje	36.4	8,444,125
	Electricidad	2.0	466,966
	Total de hogares		23,186,058

Fuente: Propia

Dada la dicotomía del mecanismo de identificación no es posible conocer la magnitud de las carencias que padecen los hogares, pero identificar las necesidades no cubiertas por la población permite transferirlas a un mapa de caracterización de necesidades, complementando mediciones realizadas a partir

de métodos indirectos, y brindando información útil para la orientación de acciones de políticas públicas.

En esta tesina el método de las *Necesidades Básicas Insatisfechas* se utiliza como complemento al método indirecto del análisis discriminante. La combinación de ambas pretende generar un mecanismo eficiente de focalización para direccionar acciones encaminadas a solventar necesidades específicas de la población y lograr de esta manera tener el mayor impacto posible con los recursos limitados que se tienen, es decir, hacer más eficiente el trabajo gubernamental en sus diferentes órdenes, ya sea municipal, estatal o federal.

## 2.3 Metodología conjunta

El propósito de este apartado es generar una metodología complementaria entre las dos anteriores. Por un lado una que permite aproximar la pobreza desde una perspectiva integral y poder clasificar a los hogares por su condición de pobreza, además de poder observar la profundidad o severidad en que se encuentran los hogares con más carencias, y por otro lado se identifican necesidades específicas que pueden ser atendidas a través de los distintos programas sociales y de ser satisfechas contribuirían en alguna medida a la disminución de la pobreza.

Si un hogar es clasificado como pobre mediante la ecuación generada con análisis discriminante y además tiene al menos una necesidad básica insatisfecha, entonces ese hogar es susceptible de ser beneficiado por algún programa social que lo ayude a solventar la necesidad no cubierta. El cuadro siguiente muestra la relación existente entre estos dos conceptos.

**Cuadro 2.3.1: Clasificación del modelo y necesidad específica**

Clasificación del modelo	Variable o indicador asociado a la pobreza		
	No existe necesidad	Existe necesidad	Total
No pobre	$n_{pn_1}$	$n_{pn_2}$	$n_{pn}$
Pobre	$p_{n_1}$	<b><math>p_{n_2}</math></b>	$p_n$
Total	$n_1$	$n_2$	$n$

Fuente: Propia

Donde  $n$  es el total de hogares en México;  $p_n$  son los hogares clasificados como pobres por análisis discriminante y  $n_{pn}$  son los hogares clasificados como no pobres por el mismo método. El subíndice 1 representa los hogares donde no se identifica la necesidad y el subíndice 2 los hogares que si la padecen. Así pues,  **$p_{n_2}$**  representa aquellos hogares que además de tener al menos una necesidad básica insatisfecha, también se consideran en condición de pobreza, por lo tanto

estos hogares pueden ser seleccionados como de **atención prioritaria**, mientras más necesidades básicas insatisfechas padezca un hogar mayor prioridad de atención tendrá. Otra manera de establecer la prioridad de atención será atendiendo a la *intensidad de la pobreza*, es decir, mientras más grande sea el puntaje discriminante, mayor **prioridad de atención** tendrá el hogar. La relación entre la cantidad de necesidades insatisfechas y la incidencia de la pobreza es muy estrecha como lo muestra el siguiente cuadro 2.3.2, esto refuerza la idea del buen acercamiento que se logra a través de la metodología conjunta.

**Cuadro 2.3.2: Clasificación del modelo y necesidades insatisfechas**

		Clasificación del modelo discriminante		
Necesidades insatisfechas	Número de hogares	No pobres	Pobres	Total
0	Absolutos %	4,802,454 99.3	35,144 0.7	4,837,598 100.0
1	Absolutos %	5,682,215 93.7	382,009 6.3	6,064,224 100.0
2	Absolutos %	3,588,984 86.2	573,508 13.8	4,162,492 100.0
3	Absolutos %	2,040,973 69.5	895,439 30.5	2,936,412 100.0
4	Absolutos %	1,094,330 51.0	1,052,488 49.0	2,146,818 100.0
5	Absolutos %	356,634 26.3	998,126 73.7	1,354,760 100.0
6	Absolutos %	110,327 12.6	765,712 87.4	876,039 100.0
7	Absolutos %	20,472 4.3	457,159 95.7	477,631 100.0
8	Absolutos %	2,266 1.1	209,995 98.9	212,261 100.0
9	Absolutos %	719 0.8	85,797 99.2	86,516 100.0
10	Absolutos %	0 0.0	29,662 100.0	29,662 100.0
11	Absolutos %	0 0.0	1,645 100.0	1,645 100.0
<b>Total</b>	<b>Absolutos</b> <b>%</b>	<b>17,699,374</b> <b>76.3</b>	<b>5,486,684</b> <b>23.7</b>	<b>23,186,058</b> <b>100.0</b>

Fuente: Propia

Se observa en el cuadro que a medida que aumenta el número de necesidades insatisfechas también aumenta el porcentaje de hogares en condición de pobreza y viceversa. Solamente .7% de los hogares pobres tienen cubiertas todas las necesidades, mientras que la mitad de los hogares que tienen 4 necesidades insatisfechas también son considerados pobres. En el mismo sentido pero con una perspectiva diferente se puede relacionar la intensidad de la pobreza con la cantidad de necesidades insatisfechas.

La manera más directa de vincular la profundidad o severidad de la pobreza con las necesidades insatisfechas de los hogares es a través del puntaje generado con el modelo discriminante y la identificación de las necesidades insatisfechas. Para analizar la distribución del indicador (puntaje discriminante) se utilizan percentiles y para las necesidades insatisfechas simplemente estas necesidades se contabilizan para cada uno de los hogares, de este modo se genera el cuadro 2.3.3 donde se presenta el número de hogares según el número de necesidades insatisfechas por cada una de las partes en las que se dividió la población (veinte). En el cuadro se aprecia que los hogares con una condición de pobreza muy severa son también los que tienen mayor cantidad de necesidades insatisfechas y mientras su puntaje mejora también disminuye el número de necesidades insatisfechas.

Esta metodología conjunta resulta muy sencilla en su aplicación, de fácil interpretación gracias a su sencillez conceptual y de extraordinaria utilidad por privilegiar a aquellos hogares que tienen una pobreza muy intensa y/o un gran número de necesidades insatisfechas. Además de lo anterior tiene la posibilidad de descomposición o segmentación por grupos, lo que puede traer grandes beneficios al momento de la planeación y aplicación de los programas sociales.

Un ejemplo muy claro de lo anterior es la segmentación de aquellos hogares cuyas necesidades insatisfechas están ubicadas en el rubro educativo y tienen cubiertas las demás necesidades, o los hogares que no cuentan con servicios públicos y se encuentran en localidades rurales, para los cuales se tiene que aplicar una estrategia diferente que para aquellos que se encuentren en localidades urbanas.

Esta metodología será de gran utilidad en la identificación de hogares que requieren atención prioritaria, en la conformación de zonas de alta concentración de hogares pobres y su distribución geográfica como se verá en el próximo capítulo.

**Cuadro 2.3.3: Veintiles de discriminante según número de necesidades insatisfechas**

Veintil del modelo	Hogs.	Cantidad de necesidades insatisfechas											Total	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11
1	Abs.	0	606	26,941	54,320	158,263	240,866	272,000	228,299	119,079	39,360	17,743	1,645	1,159,122
	%	0.0	0.0	0.6	1.8	7.4	17.8	31.0	47.8	56.1	45.5	59.8	100.0	5.0
2	Abs.	0	15,436	66,145	137,613	205,147	250,204	252,321	125,236	59,264	35,860	11,919	0	1,159,145
	%	0.0	0.3	1.6	4.7	9.6	18.5	28.8	26.2	27.9	41.4	40.2	0.0	5.0
3	Abs.	0	82,820	101,705	233,195	234,555	244,750	155,993	77,144	22,660	8,349	0	0	1,161,171
	%	0.0	1.4	2.4	7.9	10.9	18.1	17.8	16.2	10.7	9.7	0.0	0.0	5.0
4	Abs.	7,703	151,051	199,013	267,962	281,146	174,284	55,883	18,860	4,864	2,228	0	0	1,162,994
	%	0.2	2.5	4.8	9.1	13.1	12.9	6.4	3.9	2.3	2.6	0.0	0.0	5.0
5	Abs.	40,923	183,794	249,362	274,891	235,343	112,080	36,092	15,488	6,239	0	0	0	1,154,212
	%	0.8	3.0	6.0	9.4	11.0	8.3	4.1	3.2	2.9	0.0	0.0	0.0	5.0
6	Abs.	63,385	242,845	348,762	203,851	171,521	83,919	41,315	4,319	0	719	0	0	1,160,636
	%	1.3	4.0	8.4	6.9	8.0	6.2	4.7	0.9	0.0	0.8	0.0	0.0	5.0
7	Abs.	88,999	369,824	259,574	215,691	142,963	65,188	12,093	3,240	155	0	0	0	1,157,727
	%	1.8	6.1	6.2	7.3	6.7	4.8	1.4	0.7	0.1	0.0	0.0	0.0	5.0
8	Abs.	82,910	391,784	324,513	194,915	87,072	44,292	26,680	5,045	0	0	0	0	1,157,211
	%	1.7	6.5	7.8	6.6	4.1	3.3	3.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
9	Abs.	157,615	418,964	229,069	176,156	120,216	38,737	13,756	0	0	0	0	0	1,154,513
	%	3.3	6.9	5.5	6.0	5.6	2.9	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
10	Abs.	144,397	400,236	290,320	189,924	113,572	26,360	1,838	0	0	0	0	0	1,166,647
	%	3.0	6.6	7.0	6.5	5.3	1.9	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
11	Abs.	298,638	335,487	289,299	126,672	70,482	28,853	2,126	0	0	0	0	0	1,151,557
	%	6.2	5.5	7.0	4.3	3.3	2.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
12	Abs.	303,973	371,163	247,091	146,949	73,162	20,720	3,325	0	0	0	0	0	1,166,383
	%	6.3	6.1	5.9	5.0	3.4	1.5	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
13	Abs.	314,717	323,389	268,940	134,483	107,565	8,578	2,617	0	0	0	0	0	1,160,289
	%	6.5	5.3	6.5	4.6	5.0	0.6	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
14	Abs.	377,345	341,083	263,000	145,439	39,042	5,060	0	0	0	0	0	0	1,170,969
	%	7.8	5.6	6.3	5.0	1.8	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1
15	Abs.	317,613	401,054	268,643	111,762	46,233	3,527	0	0	0	0	0	0	1,148,832
	%	6.6	6.6	6.5	3.8	2.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
16	Abs.	399,443	354,125	252,931	120,015	30,804	4,326	0	0	0	0	0	0	1,161,644
	%	8.3	5.8	6.1	4.1	1.4	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
17	Abs.	526,030	357,228	172,659	67,459	23,416	3,016	0	0	0	0	0	0	1,149,808
	%	10.9	5.9	4.1	2.3	1.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
18	Abs.	453,829	478,801	128,134	103,120	4,401	0	0	0	0	0	0	0	1,168,285
	%	9.4	7.9	3.1	3.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
19	Abs.	553,569	462,706	111,321	16,945	1,915	0	0	0	0	0	0	0	1,146,456
	%	11.4	7.6	2.7	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9
20	Abs.	706,509	381,828	65,070	15,050	0	0	0	0	0	0	0	0	1,168,457
	%	14.6	6.3	1.6	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0
Total	Abs.	4,837,598	6,064,224	4,162,492	2,936,412	2,146,818	1,354,760	876,039	477,631	212,261	86,516	29,662	1,645	23,186,058
	%	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Propia

## **3.- APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA**

### **3.1 La pobreza en México**

Durante los últimos años México ha sufrido una serie de transformaciones profundas en varios ámbitos. Por una parte, se afianzó la apertura comercial, y el país entró desde hace varios años en un acelerado proceso de integración a los mercados mundiales y como consecuencia profundos cambios en sus estructuras productivas. Por la otra, el proceso de democratización del país se acentuó en el momento que el partido político hegemónico perdió la elección presidencial del año 2000 después de siete décadas en el poder. Junto con todos estos cambios el país también se encuentra en franco proceso de transformación del andamiaje político, social y gubernamental donde se han establecido reglas para transparentar y eficientar la gestión de las instituciones y dependencias del gobierno. Dentro de estas dependencias se encuentra la Secretaría de Desarrollo Social, que requiere de un continuo esfuerzo de análisis de información que le permita realizar tanto la evaluación de las acciones que desarrolla a través de sus distintos programas, como la planeación y reorientación de sus actividades.

Como resultado de este esfuerzo por contar con elementos de planeación y evaluación se han desarrollado diversas herramientas metodológicas como las vistas en el capítulo anterior, además de conjuntar distintas fuentes de información constituidas por una parte por fuentes internas, como son los padrones de beneficiarios y de fuentes externas como son las distintas encuestas y censos que sobre diversos temas afines han realizado diferentes instituciones públicas y privadas.

Contar con estimaciones de pobreza que se desprendan de la aplicación de sólidas metodologías, permitirá realizar un seguimiento sistemático de la evolución de la pobreza y valorar los impactos de las políticas públicas.

En el capítulo anterior se generó un modelo estadístico que caracteriza la pobreza con un enfoque multidimensional. El insumo principal para la generación de este modelo de análisis multivariado fue la estimación que realizó el *Comité Técnico para la Medición de la Pobreza* al comparar el valor de la canasta básica de alimentos con el ingreso per cápita de los hogares. Esta tarea fue realizada con la ***Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2000 (ENIGH, 2000)***, debido a que sin lugar a dudas esta encuesta cuenta con el mejor sistema de captación del ingreso. Por estas razones el modelo para la estimación de la pobreza a través del análisis discriminante también se generó con la ENIGH 2000, dicha metodología se puede aplicar a otras fuentes de información siempre y cuando se cumpla con ciertos requisitos. Por una parte es indispensable que las variables contenidas en el modelo también lo estén en el instrumento de campo que se utiliza para recolectar la información básica de los hogares, además es necesario mantener la uniformidad de la información recolectada, es decir que esta se obtenga a partir de las mismas preguntas para que cada una de las variables sea medida utilizando los mismos parámetros y finalmente es crucial que las variables contengan los mismos códigos de respuesta para ser aplicada la ecuación. En este sentido se debe tomar en cuenta el valor que se debe asignar a cada variable, ya sea en el propio instrumento de recolección de información o bien durante el proceso de aplicación del modelo.

Todos los requisitos anteriores los cumple perfectamente *XII Censo General de Población y Vivienda* realizado en el año 2000, además cumple con uno más que es indispensable para lograr una planeación y evaluación adecuada, es necesario que la información tenga el mayor nivel de desagregación posible, por ley el *INEGI* no puede entregar información a nivel nominal, pero si lo puede hacer con algún nivel de agregación, el nivel más conveniente para cumplir los objetivos de planear y evaluar eficientemente es el de manzana en localidades urbanas y localidad para el caso rural. Como resultado de estos requerimientos, se solicitó al Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (*INEGI*) una base de

datos con la información agregada a nivel manzana para las localidades urbanas y con agregación a nivel localidad para el caso rural. En este capítulo se aplicaran al *XII Censo General de Población y Vivienda 2000* las metodologías desarrolladas y vistas con anterioridad. Es importante destacar que la información del censo constituye la fuente de información idónea para la planeación de actividades de diversos programas enfocados a las áreas rurales y urbanas, además de tener una gran confiabilidad y flexibilidad en sus datos. Al aplicar el modelo discriminante al censo se obtuvieron resultados muy interesantes como se aprecia en el cuadro 3.1.1.

**Cuadro 3.1.1: Incidencia de la pobreza según condición de localidad**

Condición de localidad	Localidades	Número de hogares	Hogares en condición de pobreza	Incidencia	Distribución
Rural	195,363	5,020,752	3,334,984	66.4	66.5
Urbana	4,028	17,687,505	1,680,718	9.5	33.5
<b>Total</b>	<b>199,391</b>	<b>22,708,257</b>	<b>5,015,702</b>	<b>22.1</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Propia

En México existen un gran número de localidades menores de 2,500 habitantes (195,363), lo que da una idea de la gran dispersión geográfica que existe en el país, ya que el 2% de las localidades concentra al 78% de los hogares. También existe una muy elevada incidencia de pobreza en el ámbito rural, donde poco menos de 7 de cada 10 hogares viven en condiciones desfavorables, lo que se encuentra por encima de la clasificación original en 22.2 puntos porcentuales. Un argumento para validar esta diferencia es que se trata de dos estimaciones de diferente naturaleza, ya que una realiza su estimación de manera univariada sin considerar el aspecto estructural de los hogares. Al aplicar un modelo discriminante que tiene como plataforma la clasificación por ingreso, e introduciendo otros factores que inciden en la pobreza se esta complementando el indicador, ya que están incorporados en una sola medición la condición

estructural y de ingreso de los hogares. La gran heterogeneidad geográfica, social y de condiciones de bienestar existentes en el país obliga a realizar análisis a diferentes niveles de agregación.

**Cuadro 3.1.2: Incidencia de la pobreza por entidad federativa**

Entidad	Hogares		
	Total	En condición de pobreza	% pobres
20 Oaxaca	766,124	433,775	56.6
07 Chiapas	835,795	453,190	54.2
12 Guerrero	680,913	316,283	46.4
13 Hidalgo	505,937	203,097	40.1
21 Puebla	1,105,972	421,459	38.1
30 Veracruz	1,644,332	620,507	37.7
27 Tabasco	426,837	153,740	36.0
24 S.L.P.	507,975	174,498	34.4
04 Campeche	161,515	52,624	32.6
31 Yucatán	389,733	123,492	31.7
16 Michoacán	897,050	277,375	30.9
32 Zacatecas	308,936	83,896	27.2
29 Tlaxcala	204,693	55,281	27.0
11 Guanajuato	997,497	247,296	24.8
22 Querétaro	313,293	73,419	23.4
10 Durango	332,548	72,555	21.8
18 Nayarit	223,836	46,423	20.7
23 Quintana Roo	219,552	40,738	18.6
25 Sinaloa	588,367	105,839	18.0
17 Morelos	378,135	65,137	17.2
15 México	2,999,061	422,845	14.1
06 Colima	135,881	17,638	13.0
28 Tamaulipas	695,345	78,831	11.3
14 Jalisco	1,456,202	164,313	11.3
26 Sonora	538,706	57,861	10.7
01 Aguascalientes	209,425	21,971	10.5
08 Chihuahua	766,542	73,466	9.6
03 Baja California Sur	107,870	9,451	8.8
05 Coahuila	557,458	33,379	6.0
19 Nuevo León	925,321	39,745	4.3
02 Baja California	618,664	22,797	3.7
09 Distrito Federal	2,208,742	52,781	2.4
<b>Total</b>	<b>22,708,257</b>	<b>5,015,702</b>	<b>22.1</b>

Fuente: Propia

De manera natural se comienza realizando el análisis a nivel de entidad federativa como se muestra en los cuadros 3.1.2 y 3.1.3.

**Cuadro 3.1.3: Incidencia de la pobreza por entidad federativa según condición de localidad rural o urbana**

Entidad	Rural			Urbana		
	Total de hogares	Hogares pobres	% pobres	Total de hogares	Hogares pobres	% pobres
20 Oaxaca	307,495	265,581	86.4	458,629	168,194	36.7
31 Yucatán	52,616	44,254	84.1	337,117	79,238	23.5
07 Chiapas	410,027	339,593	82.8	425,768	113,597	26.7
12 Guerrero	273,658	225,481	82.4	407,255	90,802	22.3
21 Puebla	296,981	241,804	81.4	808,991	179,655	22.2
04 Campeche	41,150	33,307	80.9	120,365	19,317	16.0
24 S.L.P.	186,396	142,573	76.5	321,579	31,925	9.9
30 Veracruz	593,990	454,203	76.5	1,050,342	166,304	15.8
23 Quintana Roo	33,202	24,682	74.3	186,350	16,056	8.6
13 Hidalgo	236,692	165,753	70.0	269,245	37,344	13.9
27 Tabasco	188,822	126,677	67.1	238,015	27,063	11.4
16 Michoacán	288,589	184,556	64.0	608,461	92,819	15.3
22 Querétaro	90,029	57,305	63.7	223,264	16,114	7.2
15 México	376,155	232,394	61.8	2,622,906	190,451	7.3
11 Guanajuato	305,563	182,887	59.9	691,934	64,409	9.3
29 Tlaxcala	37,420	22,196	59.3	167,273	33,085	19.8
28 Tamaulipas	95,824	49,464	51.6	599,521	29,367	4.9
10 Durango	109,629	56,411	51.5	222,919	16,144	7.2
32 Zacatecas	135,051	68,468	50.7	173,885	15,428	8.9
17 Morelos	51,387	26,031	50.7	326,748	39,106	12.0
18 Nayarit	75,648	35,642	47.1	148,188	10,781	7.3
14 Jalisco	206,056	96,123	46.6	1,250,146	68,190	5.5
25 Sinaloa	183,331	85,379	46.6	405,036	20,460	5.1
08 Chihuahua	119,467	54,419	45.6	647,075	19,047	2.9
09 Distrito Federal	4,733	2,137	45.2	2,204,009	50,644	2.3
26 Sonora	79,654	35,413	44.5	459,052	22,448	4.9
19 Nuevo León	57,671	24,215	42.0	867,650	15,530	1.8
06 Colima	18,735	7,722	41.2	117,146	9,916	8.5
01 Aguascalientes	37,295	14,271	38.3	172,130	7,700	4.5
05 Coahuila	55,540	20,189	36.4	501,918	13,190	2.6
03 Baja California Sur	19,384	6,274	32.4	88,486	3,177	3.6
02 Baja California	52,562	9,580	18.2	566,102	13,217	2.3
<b>Total</b>	<b>5,020,752</b>	<b>3,334,984</b>	<b>66.4</b>	<b>17,687,505</b>	<b>1,680,718</b>	<b>9.5</b>

Fuente: Propia

Los estados con mayor incidencia son Oaxaca y Chiapas con casi 6 de cada 10 personas en condición de pobreza de nivel I o alimentaria, lo que indica la gravedad de la situación en estos dos estados aunque los estados que les siguen también se encuentran en situación crítica de pobreza. El Distrito Federal, Baja California y Nuevo León son los que menos incidencia tienen en este tipo de pobreza. Es importante también conocer esta incidencia en los ámbitos urbano y rural, lo que aporta un panorama más completo y profundo de la pobreza en el país.

Oaxaca es nuevamente el estado con mayor incidencia, teniendo 86 y 37 de cada 100 hogares en condición de pobreza alimentaria para las comunidades rurales y urbanas respectivamente. Si bien Yucatán tiene una incidencia de poco menos de 85% de sus hogares en situación de pobreza, esto representa una décima parte de los hogares pobres que tiene Veracruz.

Un caso especial lo presenta el Distrito Federal, ya que 45% de sus hogares en comunidades rurales viven en condición de pobreza alimentaria, pero su número asciende a solamente 2,137 hogares.

## 3.2 Identificación de hogares potencialmente beneficiarios de programas sociales

El desarrollo social en México pretende lograr que lo mexicanos podamos lograr, mediante nuestro esfuerzo e iniciativa, tener un nivel de vida digno y sostenido a través del tiempo, contar con mecanismos y políticas que aseguren la creación consistente de prosperidad y equidad mediante el desarrollando de nuestras capacidades y aprovechamiento de las oportunidades que brindan el estado y la sociedad en su conjunto. Para lo cual es indispensable formular y coordinar una política social solidaria y subsidiaria de los tres órdenes de gobierno, ejecutándola en forma corresponsable con la sociedad, superando la pobreza mediante el desarrollo humano integral incluyendo a todos los sectores de los ámbitos urbanos y rurales.

Con el propósito de dirigir las acciones más urgentes para superar las marcadas insuficiencias y rezagos en el ejercicio de los derechos para el desarrollo social y fortalecer las capacidades de las personas, es necesario realizar acciones diferenciadas de acuerdo a las potencialidades, vocaciones, rezagos y en general a las características propias de las familias que habitan cada rincón de nuestro país. Considerando las premisas anteriores conocer *quienes son, donde están y que necesitan los hogares en condición de pobreza*. Por esta razón la **focalización** se convierte en una necesidad esencial para el cumplimiento de estos propósitos.

Para resolver la incógnita de *quienes son los pobres* se utiliza el *modelo para la estimación de pobreza de análisis discriminante* desarrollado en los capítulos anteriores, para conocer *donde se encuentran* se utiliza la *información georreferenciada* generada por el INEGI, y a través del levantamiento de las cédulas de la información socioeconómica es posible identificar que necesitan.

Para aquellos programas que utilicen la focalización para la aplicación de sus recursos, la labor empieza conociendo cuales son los objetivos generales y específicos del programa, de esta forma se genera la primera expectativa de cual es la población objetivo del programa, posteriormente como parte de los lineamientos generales se establecen los *criterios para atender la demanda de incorporación de las familias*, este punto es donde centraremos nuestra atención, ya que es precisamente aquí donde aplicamos las herramientas generadas en capítulos anteriores. Cuando se realiza focalización a nivel tan desagregado como el hogar, micro focalización, generalmente el esquema de focalización contempla dos etapas, selección geográfica e identificación de hogares. La selección geográfica consiste básicamente en el cumplimiento de los criterios establecidos por el programa, por ejemplo comunidades rurales o urbanas, con cierto grado de marginación (muy alto, alto, medio bajo, muy bajo), definido por el Consejo Nacional de Población (CONAPO), ciertas condiciones de accesibilidad y/o servicios etc... Para la identificación de hogares susceptibles a ser beneficiarios se realiza mediante la aplicación del modelo discriminante con la información previamente recolectada a través de la aplicación de una encuesta socioeconómica. La implementación de una metodología 100% estadística evita la práctica discrecional en la selección de posibles beneficiarios, además de ser criterios objetivos y aplicarse de manera homogénea para evitar interpretaciones ajenas a las netamente técnicas.

Cuando existen beneficios diferenciados dentro de las familias se realiza una exploración más dentro de las familias para identifica a los posibles beneficiarios directos, por ejemplo adultos mayores o niños en edad escolar para el caso de becas, etc...

Supongamos que se ha determinado implementar un nuevo programa que beneficie a los hogares que tengan al menos un niño menor de 12 años.

Las reglas de operación establecen que podrán ser beneficiarios todos aquellos hogares que cumplan con las siguientes características:

- 1.- Estar en localidades con menos de 2,500 habitantes
- 2.- Estar en localidades con grado de marginación muy alto o alto (CONAPO)
- 3.- No estar en localidades donde tengan presencia programas que otorgan apoyos alimenticios a menores de 12
- 4.- Tener cuando menos un niño menor de 12 años de edad
- 5.- Estar en condición de pobreza

Tomando en cuenta estos criterios ficticios se realiza el ejercicio con datos reales para el año 2000. Los puntos 1 y 2 son los que definen la selección geográfica, estos se describen a continuación.

*Criterio Número 1: Vivir en localidades con menos de 2,500 habitantes*

**Cuadro 3.2.1: Distribución por localidades según tamaño**

Habitantes en la localidad	Número de localidades	Distribución porcentual
2,500 o más	3,041.00	1.5
<b>Menos de 2,500</b>	<b>196,350.00</b>	<b>98.5</b>
Total	199,391.00	100.0

Fuente: Propia

El universo de acción se reduce a 196,350 localidades. Es importante mencionar que antes se mencionó que existen 4, 028 localidades urbanas, lo cual es correcto porque en este caso no se consideran aquellas que son cabeceras municipales, debe de cumplir únicamente con el criterio de tener menos de 2,500 habitantes.

*Criterio Número 2: Vivir en localidades con grado de marginación muy alto, alto o medio (CONAPO)*

**Cuadro 3.2.2: Distribución por localidades según grado de marginación**

<b>Grado de marginación</b>	<b>Número de localidades</b>	<b>Distribución porcentual</b>
<i>Sin información</i>	92,171	46.9
<b>Muy alto</b>	<b>33,820</b>	<b>17.2</b>
<b>Alto</b>	<b>48,493</b>	<b>24.7</b>
Medio	13,952	7.1
Bajo	5,904	3.0
Muy bajo	2,010	1.0
<b>Total</b>	<b>196,350</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Propia

Considerando ambos criterios la reducción es impresionante, lo anterior debido principalmente a las localidades sin información sobre el grado de marginación (46.9%), este grupo de localidades está compuesto básicamente por localidades confidenciales, las cuales se conforman únicamente una o dos viviendas, y por esta causa el INEGI solamente proporciona la variable de población. La otra pequeña la componen localidades que por alguna razón no permitieron el levantamiento de información, muchas de ellas se encuentran en el estado de Chiapas. Se conservan 82,313 localidades, lo que representa el 41.9% de las localidades con menos de 2,500 habitantes.

*Criterio Número 3: No estar en localidades donde tengan presencia programas que otorgan apoyos alimenticios a menores de 12*

Toda localidad que tiene al menos un beneficiario que recibe apoyo alimentario se considera con presencia de programas alimentarios.

Considerando los criterios anteriores se obtienen las cifras siguientes:

**Cuadro 3.2.3: presencia de programas alimentarios según grado de marginación**

<b>Presencia de programas alimentarios</b>			
<b>Grado de marginación</b>	<b>No hay presencia</b>	<b>Si hay presencia</b>	<b>Total</b>
Muy alto	12,038	21,782	33,820
Alto	10,848	37,645	48,493
<b>Total</b>	<b>22,886</b>	<b>59,427</b>	<b>82,313</b>

Fuente: Propia

Se observa que finalmente existen 22,886 localidades donde las reglas de operación permiten implementar en programa. El siguiente cuadro muestra cuantos hogares en condición de pobreza existen en estas comunidades.

**Cuadro 3.2.4: hogares en condición de pobreza y su concentración**

<b>Grado de marginación</b>	<b>Localidades</b>	<b>Hogares</b>	<b>Hogares en condición de pobreza</b>	<b>% pobres</b>
Muy alto	12,038	101,948	92,107	<b>90.3</b>
Alto	10,848	150,207	106,459	70.9
<b>Total</b>	<b>22,886</b>	<b>252,155</b>	<b>198,566</b>	<b>78.7</b>

Fuente: Propia

Se aprecia que en las comunidades con un muy alto grado de marginación también se concentra más la pobreza, 9 de cada 10 hogares se encuentran en esa situación.

Los criterios siguientes se refieren a la micro focalización y únicamente se pueden aplicar cuando se conoce la situación particular del hogar o individuo. El mecanismo más comúnmente utilizado es el levantamiento de una cédula de información socioeconómica, que contenga las preguntas adecuadas al interés particular del programa social. Se anexa cédula ejemplo.

Una vez captada la información socioeconómica se aplica la ecuación discriminante previa codificación de la información. El cuadro siguiente muestra las variables necesarias para la aplicación del modelo generado en esta tesina

**Cuadro 3.2.5: Variables necesarias para la aplicación del modelo**

<b>Variables o indicadores</b>
Sin baño con agua
Sin agua en la vivienda
Piso de tierra en la vivienda
Televisor
Videocasetera
Refrigerador
Licuada
Vehículo
Combustible para cocinar
Alfabetismo del jefe del hogar
Acceso a seguridad social
Índice de dependencia
Índice de hacinamiento
Niños de 5 a 12 años que no asisten a la escuela
Niños menores de 15 años

Fuente: Propia

La ecuación discriminante es:

$$Z = -1.837 + .167 * \text{bañoconagua} + .198 * \text{aguaviv} + .428 * \text{pisotierra} + .308 * \text{televisor} + \dots + .2296 * \text{niñosmenor15}$$

Si  $Z > .71204$  el hogar es clasificado en condición de pobreza nivel 1, de lo contrario es no pobre de nivel 1. Es importante recordar que si un hogar es clasificado en esta condición no tiene los recursos suficientes para satisfacer sus necesidades alimentarias.

De esta manera los hogares que sean asignados al grupo de pobres y que además tengan niños menores de 12 años son los potencialmente beneficiarios de este programa que a manera de ejemplo se plasmó en este trabajo.

### **3.3 Generación de zonas de alta concentración de pobreza**

Para combatir la pobreza de manera eficaz y eficiente, es indispensable contar con herramientas que permitan conocer donde se deben implementar acciones de política social para tener el mayor impacto posible para la superación de la pobreza. Una forma de lograr este objetivo en las zonas urbanas es mediante la creación de zonas de alta concentración de pobreza. En las comunidades rurales no existe otro camino que realizar el análisis de concentración de pobreza a nivel de localidad, ya que no existen subdivisiones geográficas que permitan hacerlo de otra manera, entonces la prioridad de atención se puede establecer con este criterio de concentración. Las áreas urbanas tienen otro tratamiento por las características mismas de estas zonas, por un lado existen subdivisiones hacia el interior de las localidades y pueden ser manipuladas a través de herramientas de análisis geográfico. Existen muchas maneras de generar zonas de concentración de pobreza, el algoritmo que se presenta a continuación no es autoría de el que escribe, sin embargo servirá de ejercicio para conocer las implicaciones de crear un buen sistema de puntaje para calificar a los hogares según su condición de pobreza.

Los insumos indispensables para realizar la regionalización son:

1. Cobertura de manzanas de la cartografía urbana 2000 de las 4028 localidades urbanas.
2. Número de hogares pobres por manzana, producto del modelo de estimación de pobreza para las 4028 localidades urbanas

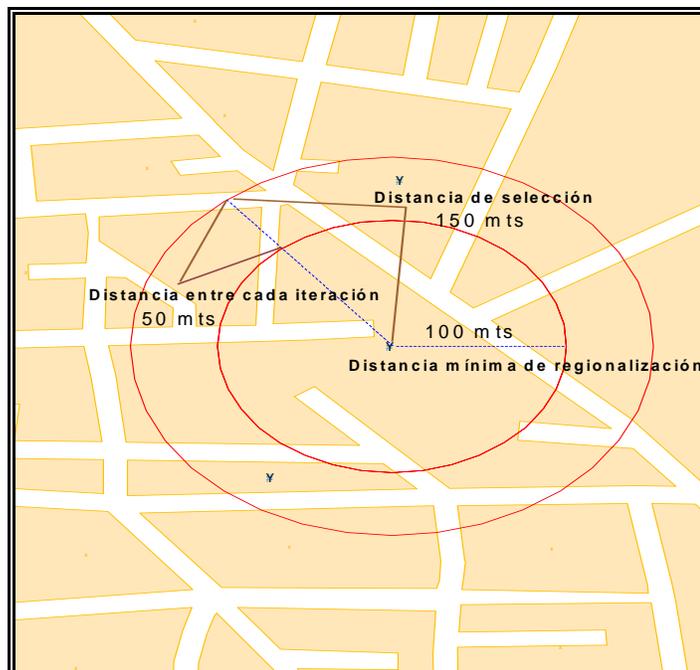
Se deben definir los parámetros siguientes para la ejecución del algoritmo

1) Distancia mínima de regionalización



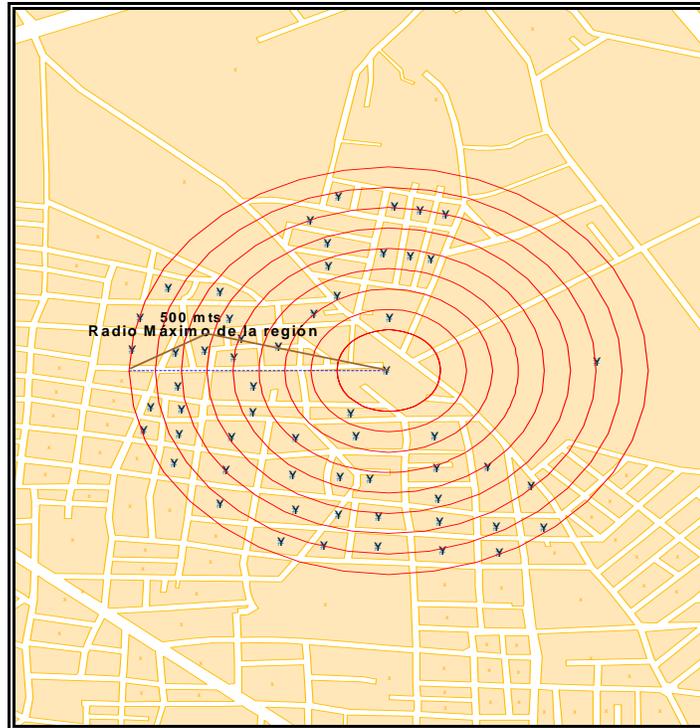
Se refiere a la distancia para iniciar la selección de manzanas aledañas desde el centro de la manzana con mayor número de pobres.

2) Distancia de cada iteración



Es la distancia en que se incrementa el radio de selección de manzanas, cada vez que el algoritmo verifica que el número de hogares pobres seleccionados es menor al número máximo de hogares pobres por región y que el radio de selección es menor al radio máximo de la región.

### 3) Número máximo de hogares pobres por región



Por cuestiones operativas es el número máximo de hogares pobres por región.

### 4) Radio máximo de la región

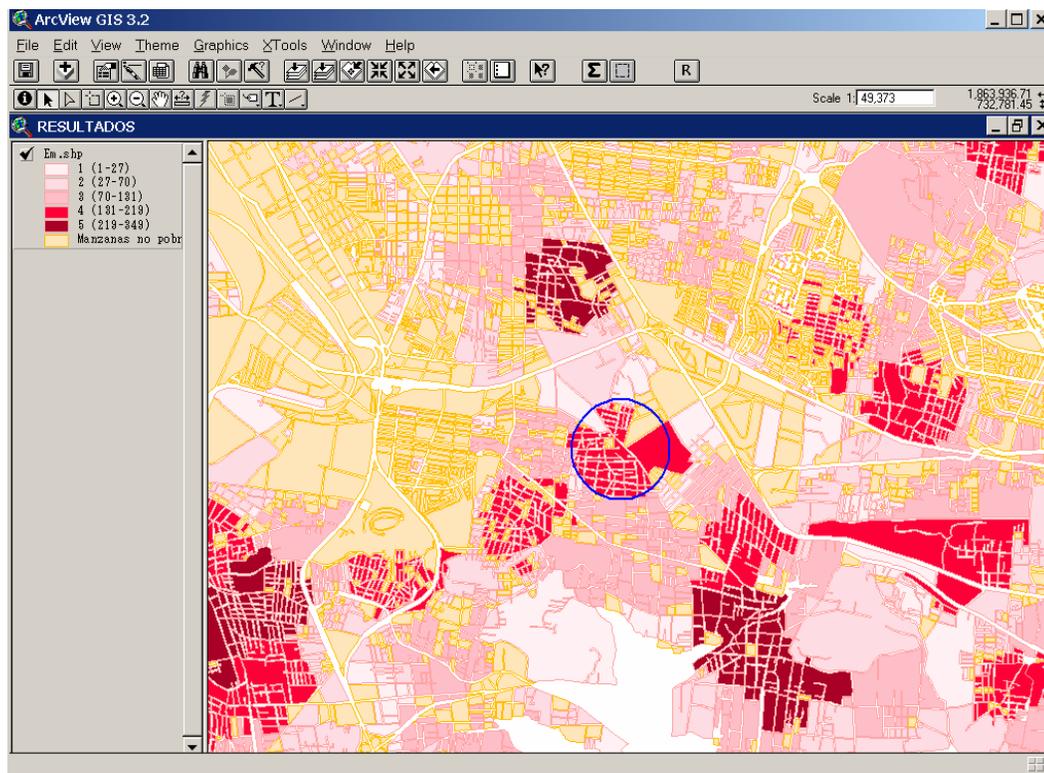
Es la distancia de la manzana con mayor concentración de pobres (manzana pivote) a la manzana más alejada de la región, también se observa en la imagen anterior.

La metodología se aplica de la manera siguiente:

- a) Se definen los parámetros de entrada. Distancia mínima de regionalización, distancia de cada iteración, número máximo de hogares pobres por región y radio máximo de la región

- b) Se seleccionan las manzanas aledañas a la de mayor cantidad de hogares pobres (manzana pivote), se realiza con la distancia mínima de regionalización
- c) Se compara el número de hogares pobres con el máximo por región y se incrementa la distancia por iteración
- d) Verifica nuevamente el número de hogares pobres hasta que cumpla con una de dos condiciones; radio máximo de la región o número máximo de hogares pobres por región
- e) El proceso se repite para las manzanas que no han sido asignadas a ninguna zona
- f) Se lleva a cabo la regionalización o estratificación en cinco grupos utilizando el método de Jenks, el cual separa los grupos de acuerdo con la mínima varianza al interior y la máxima hacia otros grupos.

El siguiente es un ejemplo de la aplicación del algoritmo.



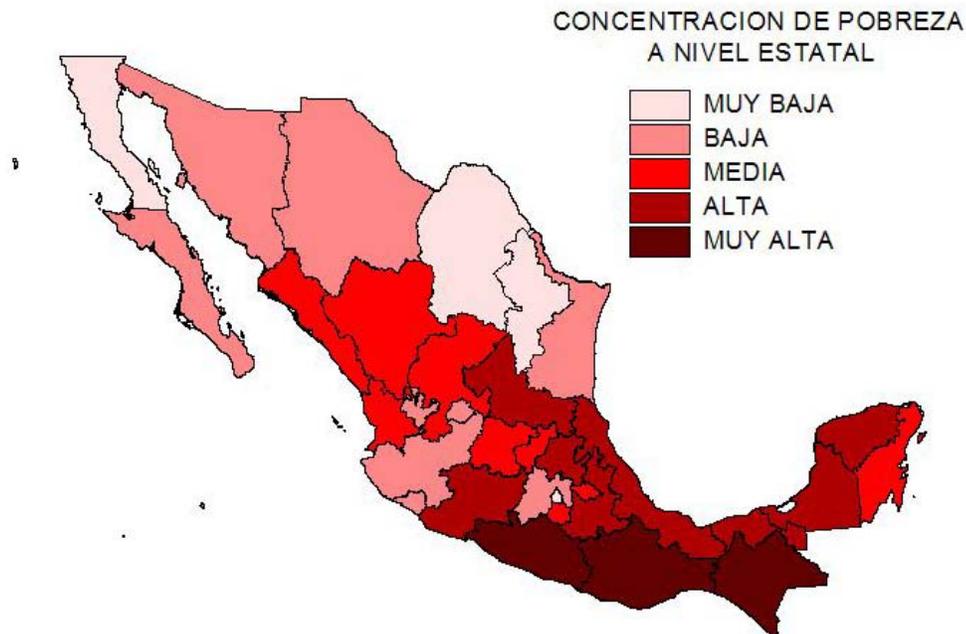
Una vez generado es sistema resulta de gran utilidad para propósitos de planeación y evaluación, ya que a través de estos se pueden definir mecanismos para conocer donde se puede tener mayor impacto en la colocación de infraestructura social como pueden ser hospitales, escuelas, lecherías liconsa, etc., además de conocer a través del tiempo si han mejorado las zonas donde se han implementado programas sociales o se ha proporcionado infraestructura que beneficie a la población de estas zonas.

El siguiente apartado habla de las aplicaciones e implicaciones que tiene la aplicación adecuada de un sistema de esta naturaleza.

### 3.4 Distribución geográfica de la pobreza en México

La pobreza es uno de los fenómenos más complejos y difíciles de estudiar, debido a la dinámica social y las múltiples dimensiones que la causan, además del estudio de las diversas implicaciones que tiene el vivir en esa condición. Una manera de entender el rezago y la pobreza es comprendiendo el entorno en las que se desarrollan las comunidades donde se concentra la pobreza, así como su distribución a lo largo y ancho del territorio nacional. México es un país de grandes contrastes, y la pobreza no podía ser la excepción, las grandes concentraciones de pobreza se encuentran en los estados del sur del país como se aprecia en el mapa 3.4.1.

**Mapa 3.4.1: Distribución nacional de la pobreza agregada a nivel estatal**

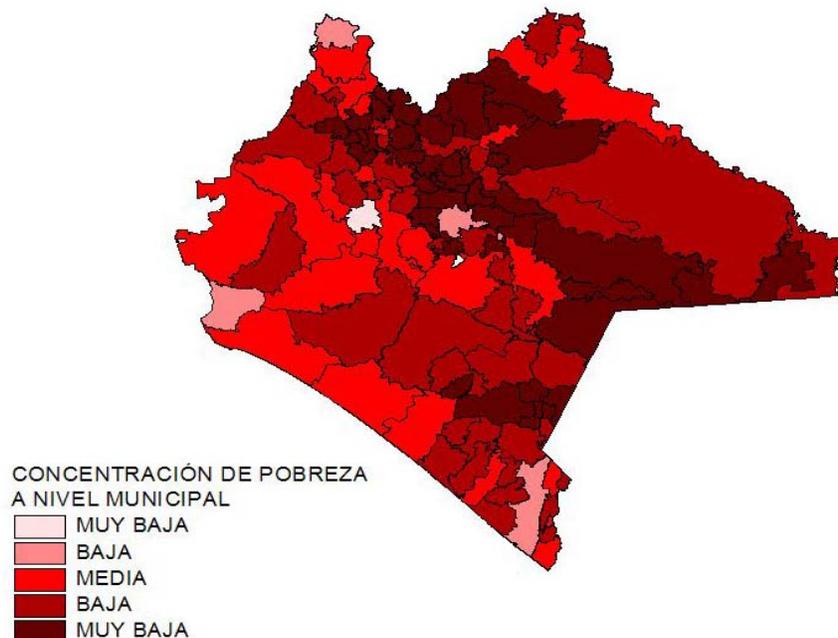


Fuente: Propia

Los estados de Oaxaca, Guerrero y Chiapas son los más afectados por este fenómeno, por esta razón también son los que concentran mayor número de apoyos a través de los programas sociales federales. Debido a la imposibilidad de presentar en este documento cada una de las zonas o conglomerados donde se concentra la pobreza, se analizarán dichas concentraciones por nivel de agregación geográfica de acuerdo con la división política del país, estados, municipios, localidades y finalmente manzanas en localidades urbanas, para el caso rural solamente hasta localidad. Continuando con esta lógica se presenta en el mapa 3.4.2 la concentración de pobreza en Chiapas, que es una de las entidades federativas con mayor concentración.

Para apreciar la distribución de la pobreza en el territorio nacional se agregaron los datos a nivel estatal, para esta segunda etapa se presentan los datos a nivel municipio, de esta manera se apreciar la distribución en el estado.

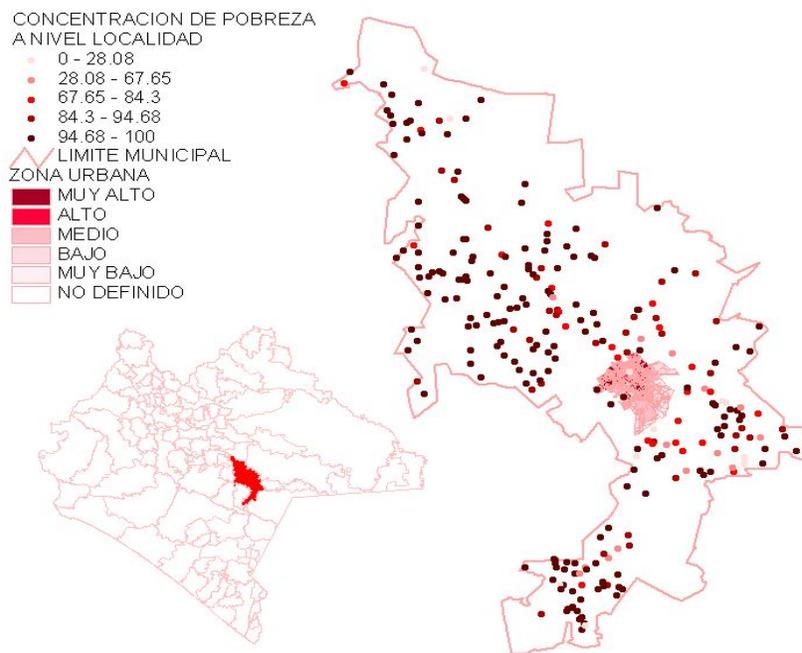
#### **Mapa 3.4.2: Distribución de la pobreza agregada a nivel municipal (Chiapas)**



Fuente: Propia

Se observa en seguida la gran concentración de pobreza en el estado, el único municipio que tiene menos del 20% de sus hogares en condición de pobreza es *Tuxtla Gutiérrez* con 10.09%. En contraste 95 de cada 100 hogares en el municipio de *Bejucal de Ocampo* viven en condiciones de pobreza. Solamente 12 de los 118 municipios del estado tienen una incidencia de pobreza menor al 50%. En una tercera etapa el municipio de *Comitán de Domínguez* esta representado en el mapa 3.4.3, donde 43 hogares de cada 100 viven en condiciones de pobreza.

**Mapa 3.4.3: Distribución de la pobreza agregada a nivel localidad  
(Comitán de Domínguez)**



Fuente: Propia

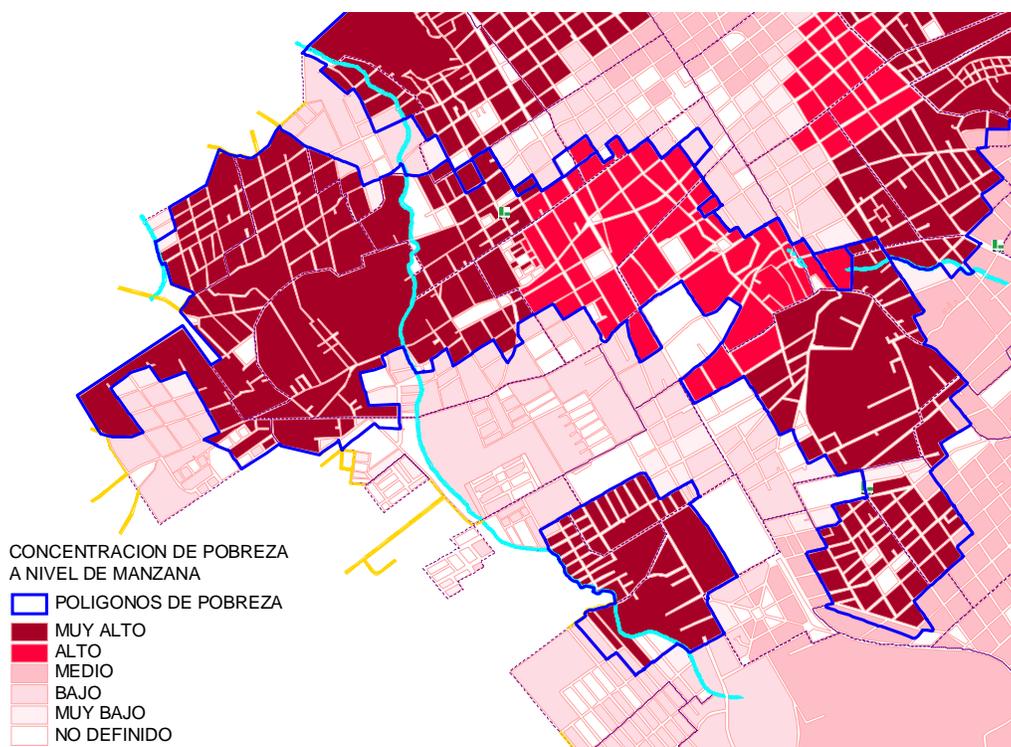
Es destacable la condición de la cabecera municipal que lleva el mismo nombre que el municipio, se puede observar en el mapa como una “anémona” rosa un poco hacia el sureste del municipio, ya que es la única localidad con 2,500 o más

habitantes dentro del municipio. En esta localidad habitan el 67% de la población del municipio, y de estos el 34% viven en hogares pobres.

Esta localidad esta compuesta por 1,165 manzanas donde están establecidos 16,493 hogares, de los cuales 3,524 no cuentan con los recursos suficientes para satisfacer sus necesidades alimenticias.

Dentro de la localidad es posible formar “polígonos” de manzanas donde se concentra la pobreza, esto se logra mediante la aplicación del algoritmo descrito en el apartado anterior (Generación de zonas de alta concentración de pobreza). A continuación se muestra un ejemplo del resultado al aplicar el algoritmo mencionado.

#### Mapa 3.4.4: Distribución de la pobreza según su concentración en las manzanas



Fuente: Propia

En el mapa 3.4.4 se observa que grupos de manzanas forma los polígonos de concentración de pobreza (contorno azul), de esta manera se puede focalizar y priorizar la atención hacia los hogares que habitan en estos polígonos. Como se observa este nivel de desagregación es muy útil para poder colocar o redistribuir infraestructura social en las áreas urbanas, además de que se pueden realizar estudios longitudinales de distribución y concentración de pobreza.

## CONCLUSIONES

Durante muchos años la política social en México se llevó a cabo con base en la ocurrencia y no en la evidencia de la realidad que se vivía. Si bien no se habían desarrollado herramientas para analizar una gran cantidad de registros como es requerido, lo más importante es que no existía la voluntad de cambiar esos paradigmas culturales y sociales que prevalecían. La nueva visión de estado ha dado cabida a la realización de estudios de pobreza que utilicen herramientas matemáticas para modelar un fenómeno social y de esta manera generar el mejor resultado posible para incrementar la efectividad de los programas sociales implementados por instituciones gubernamentales en sus diferentes ámbitos de acción y niveles de gobierno. Las mediciones realizadas con una conceptualización integral de la pobreza, como es el caso de este trabajo, reducen las imperfecciones intrínsecas de las que se realizan a través de una sola variable, generando una mayor equidad y eficiencia en las acciones de política social. Conforme se fue desarrollando este trabajo se ha dejado evidencia de la objetividad y transparencia que proporciona la aplicación de una metodología estadística para la identificación de posibles beneficiarios de programas sociales, por lo tanto podemos concluir que además de la eficiencia en la aplicación de los recursos, esta metodología también permite transparentar la gestión gubernamental al tener la robustez conceptual requerida para ser aplicada.

La utilización de herramientas para el manejo de la cartografía resultó muy importante para la creación de las zonas de alta concentración de pobreza en localidades urbanas y la agregación de los datos de pobreza en localidades rurales. Gracias a la utilización de estas herramientas se pudo hacer un análisis geoestadístico que dio como resultado los mapas que se presentaron en el capítulo tres, los cuales se encuentran a nivel nacional, estatal, municipal, local y finalmente de manzanas. Estos mapas dan un claro panorama de los grandes contrastes en el territorio nacional en términos de la condición de pobreza de los hogares, los estados sureños del país como Guerrero, Oaxaca y Chiapas, son

consistentemente los más afectados por la pobreza, mientras en el norte los estados tienen una baja o muy baja concentración de hogares en esta condición.

La metodología propuesta en este trabajo puede derivar en la conformación de una estrategia integral para lograr una mayor eficiencia en el gasto destinado al combate a la pobreza, sin embargo, tanto o más importante es establecer y fomentar la corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno en las acciones conducentes, es decir, se debe formar un frente común entre la federación, los estados y los municipios para realizar acciones coordinadas que impulsen el bienestar de la población. Para lograr lo anterior es indispensable conocer donde se deben implementar cada uno de los programas sociales (*Direccionalidad*), identificar las necesidades específicas de la población, para formular la combinación más adecuada posible para otorgar beneficios integrales (*Integralidad*), y como punto fundamental complementar acciones entre los tres niveles de gobierno (*Complementariedad*).

Por supuesto que no es una tarea sencilla, es muy complicado crear la cultura de utilización de herramientas informáticas y estadísticas para aplicarlos a problemáticas sociales. Una vez superado lo anterior también resulta complicado generar consensos en cuanto a los parámetros de medición y evaluación que deben usarse con estos fines, sin embargo, a pesar de la dificultad es posible lograr estos acuerdos que repercutan positivamente en un bienestar social, por lo tanto se debe seguir luchando para lograrlo siempre.

## BIBLIOGRAFÍA

**Comité Técnico para la Medición de la Pobreza**, MEDICIÓN DE LA POBREZA EN MÉXICO: VARIANTES METODOLÓGICAS Y ESTIMACIÓN PRELIMINAR. Serie: Documentos de Investigación, Secretaría de Desarrollo Social, México, 2002.

**Consejo Consultivo del Programa Nacional de Solidaridad**, DESIGUALDAD, POBREZA Y SALUD EN MÉXICO (Serie Combate a la Pobreza: Salud), El Nacional, México, 1993.

**Dallas E. Jonson**, MÉTODOS MULTIVARIADOS APLICADOS AL ANÁLISIS DE DATOS, Internacional Thomson Editores, México, 2000.

**Hair; Anderson; Tatham; Black**, ANÁLISIS MULTIVARIANTE, Prentice Hall, Universidad Autónoma de Madrid, 1999.

**Haralmbos, M.**, SOCIOLOGY; THEMES AND PERSPECTIVES, Sloung, University Tutorial, 1981.

**Miller, SM.**, POVERTY: CHANGING SOCIAL STRATIFICATION, Heineman, Londres, 1971.

**Rowntree, BS.**, POVERTY: A STUDY OF TOWN LIFE. Macmillan, London, 1899.

**SEDESOL**, PLAN NACIONAL DE DESARROLLO SOCIAL 2001-2006, Secretaría de Desarrollo Social, México, 2001.

**Shaw Wendy**, THE GEOGRAPHY OF UNITED STATES POVERTY (Patterns of Deprivation 1980-1990), Garland Publishing, Inc., University of Maine, 1996.

**Subhash Sharma**, APPLIED MULTIVARIATE TECQNIQUES, John Wiley & Sons Inc., University of South Carolina, 1996.

**Towsend, P.**, POVERTY IN THE UNITED KINGDOM, Middlesex, Penguin, 1979.

**Towsend, P.**, THE CONCEPT OF POVERT, Heineman, Londres, 1971.