

**PERFILES DE BIENESTAR DE LOS GRUPOS  
VULNERABLES EN CALI-YUMBO**

**HARVY VIVAS PACHECO**

El autor expresa sus agradecimientos a:

**BORIS SALAZAR**, Economista, Jefe del Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Sociales y Económicas.

**JAIME ESCOBAR**, Economista, Profesor de la Facultad de Ciencias Sociales y Económicas.

**ALBERTO CORCHUELO**, Economista, Decano de la Facultad de Ciencias Sociales y Económicas y Director de esta investigación.

**HAROLD BANGUERO**, Economista, Profesor de la Facultad de Ciencias Sociales y Económicas.

**MARIA TERESA VICTORIA**, Economista, Magister en Economía.

**ALBERTO BAYONA NUÑEZ**, Economista, Profesor de la Facultad de Ciencias Sociales y Económicas.

***TABLA DE CONTENIDO***

|  |                    |
|--|--------------------|
| <b>1. INTRODUCCION.....</b>  | <b>( 5 - 7 )</b>   |
| <b>2. ESTRUCTURA GENERAL DEL ESTUDIO.....</b>  | <b>( 8 - 11 )</b>  |
| 2.1. Objetivos.....  | 8                  |
| 2.2. Estructura formal de la investigación.....  | 9                  |
| <b>3. LOGROS Y PRIVACIONES UN MARCO<br/>TEORICO PARA EL ANALISIS.....</b>                                  | <b>( 12 - 15 )</b> |
| <b>4. UN ESBOZO GENERAL DE LA SITUACION<br/>SOCIAL EN COLOMBIA.....</b>                                    | <b>( 16 - 19 )</b> |
| <b>5. ANALISIS DISCRIMINANTE DE LOS HOGARES<br/>EN CALI-YUMBO.....</b>                                     | <b>( 20 - 24 )</b> |
| <b>6. PERFIL SOCIOECONOMICO DE LOS HOGARES<br/>EN CALI-YUMBO.....</b>                                      | <b>( 25 - 30 )</b> |
| <b>7. UN MODELO ANALITICO DE INCIDENCIA EN LA<br/>POBREZA (LOGIT).....</b>                                 | <b>( 31 - 34 )</b> |
| <b>8. CONCLUSIONES.....</b>  | <b>( 35 - 36 )</b> |
| <b>9. BIBLIOGRAFIA.....</b>  | <b>( 37 - 38 )</b> |
| <b>ANEXO 1: Resultados de la corrida de un discriminador lineal<br/>tipo Wald con corrección de Fisher</b> |                    |
| <b>ANEXO 2: Resultados de la corrida del modelo Logístico</b>  |                    |

---

**LISTA DE TABLAS**

|  |                         |
|--|-------------------------|
| <b>Tabla 1. Resultados del análisis discriminante (lineal de Fisher).....</b>  | <b>Cap. 5 , pag. 22</b> |
| <b>Tabla 2. Coeficientes de la función discriminante de Fisher.....</b>  | <b>22</b>               |
| <b>Tabla 3. Resultados de la Función Canónica y sus estandarización.....</b>   | <b>23</b>               |
| <b>Tabla 4. Resultados de Clasificación ( % casos bien clasificados).....</b>  | <b>23</b>               |
| <b>Tabla 5. Características de los hogares según edad de los jefes.....</b>  | <b>Cap. 6 , pag. 29</b> |
| <b>Tabla 6. Síntesis de variables del perfil socioeconómico de los hogares<br/>según grupos (pobres y no pobres) .....</b> | <b>30</b>               |
| <b>Tabla 7. Resultados de clasificación según el modelo Logít .....</b>  | <b>Cap. 7 , pag. 33</b> |
| <b>Tabla 8. Estimadores según el modelo logístico.....</b>   | <b>33</b>               |

---

**LISTA DE GRAFICOS**

|   |                     |           |
|---|---------------------|-----------|
| <b>Gráfico 1. Colombia. Porcentaje de población con NBI .....</b>   | <b>Cap. 4, Pag.</b> | <b>17</b> |
| <b>Gráfico 2. Niveles educativos según grupos (pobres y no pobres).....</b>                                 | <b>Cap. 6, Pag.</b> | <b>26</b> |
| <b>Gráfico 3. Máximos niveles educativos alcanzados en el hogar.....</b>                                    |                     | <b>26</b> |
| <b>Gráfico 4. Razón de carga económica de los hogares según grupos.....</b>                                 |                     | <b>27</b> |
| <b>Gráfico 5. Ingresos percápita de los hogares según grupo.....</b>  |                     | <b>28</b> |
| <b>Gráfico 6. Ingresos total de los hogares según grupo.....</b>  |                     | <b>28</b> |
| <b>Gráfico 7. Cambios en la probabilidad de dejar de ser pobre con<br/>un año adicional de estudio.....</b> | <b>Cap. 7, Pag.</b> | <b>34</b> |

---

---

• **R***esumen.* El presente estudio presenta los resultados más importantes de un trabajo exploratorio de las variables de incidencia en la pobreza realizado para el área metropolitana de Cali. La investigación toma como punto de partida la clasificación apriorística de los hogares con base en criterios carenciales y prosigue con la utilización de metodologías alternativas de clasificación mediante dos tipos de discriminadores: lineal y logístico. A partir de estos ejercicios se pudieron detectar diferencias substanciales en los perfiles de bienestar de los hogares de los grupos vulnerables y no vulnerables de la población según sus vectores de atributos para una muestra de 1923 hogares tomados de la ENH.

*A manera de conclusión se demostró que las variables de capital humano en el hogar explican el mayor porcentaje de inercia de los grupos vulnerables de la población.*

---

## 1. INTRODUCCION<sup>1</sup>

Una de las discusiones actuales de mayor relevancia se centra en la identificación y formulación de políticas que aminoren las situaciones desfavorables de los grupos vulnerables de la población.

Es bien conocida la inherente dificultad de la noción de pobreza y más aún su aproximación a través de indicadores o modelos analíticos, en los que necesariamente se involucran aspectos valorativos.

La polémica se suscita por la diversidad de enfoques, que van desde la denominada concepción biológica que se apoya en criterios de subsistencia o líneas de pobreza basados en necesidades básicas, hasta los enfoques de privación relativa que enfatizan las condiciones y sentimientos de las personas sobre ciertos atributos deseables y que trascienden el campo de lo económico hacia lo sociológico.

Mientras que las *condiciones de privación relativa* se refieren a carencias que le otorgan un estatus desfavorable al individuo y que se expresan en los diferenciales de los vectores de atributos o características personales, los *sentimientos de privación* dependen de las expectativas, la percepción de lo justo y el concepto de derecho de disfrute que tenga el sujeto (Sen, 1992).

No obstante las diferencias en los enfoques, los diversos autores coinciden en la necesidad de levantar referentes empíricos de los grupos vulnerables para así poder realizar ejercicios de política que pretendan aminorarla o superarla.

Aunque existe un acuerdo fundamental sobre las fuentes de crecimiento económico que se apoyan en la acumulación de capital social, entendiendo este como el conjunto de bienes públicos y privados que generan fuertes externalidades positivas que se irrigan en el sistema, se detectan aún una serie de dificultades en la identificación y focalización de los grupos vulnerables de la población o grupos objetivo de las diversas estrategias y programas.

---

<sup>1</sup> *Agradezco los valiosos comentarios de los profesores Boris Salazar, Jaime Escobar y Harold Banguero quienes leyeron con gran interés los informes preliminares de la presente investigación, Alberto Corchuelo por sus valiosas sugerencias y Alberto Bayona por su apoyo a la propuesta inicial.*

Efectivamente, tal como lo señalan algunos investigadores, Boltvinik (1992) y Laos (1992), la eficacia de los programas gubernamentales está en función de la identificación precisa de los grupos objetivo. La asignación de los recursos involucran costos administrativos de carácter operativo y en el control de las fugas, además de los que se derivan de las asignaciones erróneas.

Además de la identificación de los grupos objetivo es necesario profundizar en sus perfiles de bienestar de acuerdo con algunas características (atributos) y sus intensidades.

El presente trabajo se orienta en esta última dirección y tiene como propósito fundamental identificar y analizar los perfiles de bienestar de los diversos grupos sociales en el área de Cali-Yumbo, de acuerdo con sus atributos de naturaleza socioeconómica<sup>2</sup>. Esto implica estudiar los factores de desequilibrio social de acuerdo con un conjunto de carencias y privaciones relativas (A. K. Sen, 1981<sup>3</sup> que en últimas son las que asignan un status a los individuos y hogares en la sociedad.

---

<sup>2</sup> *Este conjunto de atributos en lo sucesivo recibirán el nombre de "vectores de características".*

<sup>3</sup> *En el sentido de las condiciones objetivas de privación, tal como lo señala Sen, expresadas a través de una variedad de atributos como el ingreso, el empleo, etc., y que permite distinguir este concepto del concepto sociológico de "sentimientos de privación" que involucra además de las condiciones materiales la visión que la gente tiene de ellos y que están coligadas a un estilo de vida (Sen 1981 aludiendo al trabajo de Peter Townsend, "Poverty as relative Deprivation: Resources and Styles of Living". Cambridge, 1974).*



## 2. ESTRUCTURA GENERAL DEL ESTUDIO

### 2.1. Objetivos

**E**ste estudio tiene como objetivo general profundizar en la identificación y conocimiento de los grupos vulnerables de la población en el área metropolitana de Cali.

De esta forma, el trabajo se ocupa de la identificación y análisis de los perfiles de bienestar de los diversos grupos sociales en el área de Cali-Yumbo, de acuerdo con sus vectores de características socioeconómicas. Esto implica estudiar los factores de desequilibrio social de acuerdo con un conjunto de carencias intergrupales y con una "norma"

En forma específica el estudio desarrolla los siguientes aspectos:

- i) Se exploran las características socioeconómicas y sociodemográficas de los hogares en el área metropolitana de Cali y se compara con algunos resultados obtenidos a nivel nacional (Medellín y Santafé de Bogotá, según estudios recientes de Castaño y Oliva Sierra, 1992).
- ii) La investigación se aproxima a la identificación de los grupos vulnerables de la población, a través de un método exploratorio de carencias relativas con base en un conjunto de atributos a nivel agregado del hogar y características personales de los jefes de los hogares.

En esta parte del estudio se *evalúan* los resultados de clasificación a través de diferentes métodos de análisis multivariante (métodos discriminantes y de correlaciones canónicas).

Este primer componente del estudio se asocia con:

- iii) Una discusión preliminar de los diferentes métodos de aproximación a la identificación de los grupos pobres de la población y el análisis de sus repercusiones para el caso de Cali-Yumbo. Esto a su vez involucra las controversias teóricas asociadas a estas aproximaciones.
  - iv) De igual forma se exploran algunos esquemas de decisión a nivel de hogares a partir de modelos categóricos como los modelos Logit.
-

---

## 2.2. Aspectos metodológicos del estudio: primeras definiciones y estructura formal de la investigación.

El sistema social está integrado por N sujetos de tal forma que un individuo  $n$  de la población posee un conjunto de características  $\mathbf{C}$  (personales y de acuerdo con su unidad familiar u hogar) que le otorgan una posición o "status" en el conglomerado. A estas características se les atribuyen ciertas "intensidades" ( $\mathbf{I}$ ), como el nivel de ingreso, alfabetismo, sexo, nivel de escolaridad individual y del hogar (número de años estudiados, máximo nivel alcanzado, etc), posición en el hogar (jefe u otro), procedencia (campo o ciudad), estado civil, estrato socioeconómico, situación laboral, jornada laboral, categoría ocupacional, en fin, un conjunto de características con sus intensidades y que le otorgan una posición en la sociedad.

De esta forma, el conjunto de características del individuo o el hogar (según sea la unidad de análisis)  $n$  con determinadas intensidades se puede representar así:

$$n \in N \rightarrow S_{(I)} = \mathbf{C}_{(n)}$$

En principio no es cierto que:  $\mathbf{C}_{(n)} = \mathbf{C}_{(n')}$ ,  $\forall n, n' \in N$ ,

con  $n \neq n'$ . Sino que por el contrario es inevitable algún grado de desigualdad social entre las microunidades del sistema y que se expresa en las diferencias en los vectores de características con sus intensidades:  $\mathbf{C}_{(n)} \neq \mathbf{C}_{(n')}$  (Ver Bartels, 1982).

La unidad fundamental de análisis en estudio es el hogar de acuerdo con la definición utilizada en las Encuestas de Hogares de Colombia. Sin embargo, también interesan algunas características de los jefes de los hogares, tal como se podrá apreciar más adelante en el cuerpo de la investigación.

Ahora bien, como el estudio detallado de las microunidades resulta casi imposible, entonces es necesario realizar análisis de tipo agregado a través de grupos de la población o en algunos casos a nivel regional.

Sea  $G_i$  un grupo de la población  $N$  con algún grado de homogeneidad en sus vectores de características, de tal forma que su definición sea excluyente, lo cual se expresa en una intersección vacía y cuya unión configura de nuevo el conglomerado.

$G_i = \{n_i\}$  con  $G_i \cap G_j = \emptyset$ ,  $\forall i \neq j$ , además

$\bigcup G_i = N$ ,

---

---

Obsérvese que los niveles de agregación también pueden referirse al espacio. Sin embargo, en el presente estudio no es el propósito realizar un análisis de carácter espacial. El objetivo principal es la definición de grupos en el interior del área metropolitana de Cali.

Como cada unidad de análisis está caracterizada por un conjunto de intensidades en las variables, entonces definimos una matriz de intensidades de las S características como:  $C_{(g)} = N * S_{(g)}$

De esta forma, las matrices  $C_{(1)}$ ,  $C_{(2)}$ , ...,  $C_{(g)}$  definen las diferencias en el bienestar de los grupos de la población.

La composición formal de estas matrices en el presente estudio estarán conformadas por las siguientes características, muchas de las cuales se tratarán en forma exploratoria y dependiendo de su significancia entrarían en los procesos de **discriminación** y en los ejercicios econométricos de naturaleza categórica (Logit).

- Fracción de menores de 12 años en cada uno de los hogares.
  - Población en edad de trabajar PET.
  - Características de los jefes del hogar (sexo, edad, estado civil, zona, jornada laboral, alfabetismo, número de años estudiados, máxima categoría educacional alcanzada, categoría ocupacional, sector y rama de actividad).
  - Estrato socioeconómico según clasificación DANE.
  - Número de años promedio o per cápita de los miembros del hogar.
  - Número de años promedio o per cápita de los miembros de la PET Y la PEA en el hogar.
  - Máxima categoría educacional alcanzada en el hogar
  - Número de ocupados
  - Empleo en el hogar (temporal o permanentes)
  - Desocupados
  - Ingresos acumulados del hogar, per cápita
  - Fuentes de ingresos.
  - Tasa de dependencia de los hogares
  - Presencia ausencia de servicios públicos
- etc.

Ahora bien, uno de los problemas fundamentales del estudio es el de la identificación de los grupos vulnerables de la población.

Para tal propósito se pretende explorar algunos métodos de carencia de atributos que se evalúan a través de métodos discriminantes, de acuerdo con los vectores y matrices de características antes definidos.

Aunque este tipo de técnicas han sido usados predominante en las ciencias naturales (en particular la biología para efectos de clasificación de especies o taxonomía) y en la medicina y la siquiatria (en la clasificación de pacientes de acuerdo con sintomatologías), en los últimos años se aprecia una

---

utilización creciente en el campo de las ciencias sociales. Entre los trabajos más recientes que utilizan estas técnicas encontramos los de Lidia Barreiros (1987/1992) para el Ecuador, el de Elkin Castaño y otros (1992) para la zona metropolitana de Medellín y el de Oliva Sierra (1994) para Santafé de Bogotá.

Por lo general estos estudios utilizan los métodos de discriminación logística, debido a diversas circunstancias que se discutirán en el cuerpo del estudio.

En la presente investigación se exploran algunos métodos de discriminación simple como las distancias de Mahalanobis, los métodos lineales, en particular la función de discriminación de Wald (1944) y Anderson (1951) y el método de discriminación binaria.

Conjuntamente con estos procesos de discriminación se realizan ejercicios econométricos con definiciones categóricas de las variables, en concreto con modelos de elección discreta (modelos lineales de probabilidad y logit).

Finalmente es necesario advertir que la naturaleza del estudio en esta fase es de corte transversal, a partir de la información de la ENH, Etapa 77<sup>1</sup> /.

---

1. *En futuras investigaciones se pretende realizar ejercicios de naturaleza intertemporal para la misma área metropolitana, pues la información que proporcionan las Encuestas de Hogares es supremamente rica para tales propósitos.*

### 3. LOGROS Y PRIVACIONES: UN MARCO TEORICO PARA ANALISIS

**E**n la introducción del estudio se puso de manifiesto la inherente dificultad del concepto de pobreza. Esta noción ha ocupado un lugar en todas las discusiones sobre el bienestar económico de los grupos humanos y no mucho menos en el campo de lo sociológico.

No se puede negar que la disciplina económica como tal no puede aportar demasiado al esclarecimiento del concepto sin filtrar aspectos sociológicos y antropológicos. Sin embargo, un economista pragmático aduciría que esta dificultad inherente pertenece al plano de lo nocional, trascendiendo hacia lo metafísico, para éste el simple conteo de los pobres sería suficiente para su dimensionamiento.

Amartya Sen llama la atención sobre quién debe estar en el centro de nuestro interés, como primer requisito para conceptualizar la pobreza y postula que:

*"Especificar algunas "normas de consumo" o una "línea de pobreza" puede abrir parte de la tarea" (1981)*

De inmediato surge la necesidad de incluir dos ejercicios, según Sen: i) un método para incluir a un grupo de personas en la categoría de pobres y que corresponde a la "identificación" y ii) un método para integrar las características de este conjunto en una imagen global de la pobreza y que corresponde a la "agregación"

*"...mientras el ejercicio de "identificar" a los pobres se puede basar en un nivel de necesidades mínimas, el de "agregación" requiere de algún método que combine las privaciones de algunas personas en un indicador global. En este segundo ejercicio se requiere algún tipo de escala relativa de las privaciones" (1981/1992).*

De todas formas en estas proposiciones de Sen subyace el problema del "foco de atención" : pobreza relativa o pobreza absoluta?

Boltvinik <sup>1</sup> / señala que Sen ha sido el proponente más importante del enfoque de pobreza absoluta, lo cual se capata en el siguiente pasaje:

---

<sup>5</sup> *Pobreza y Necesidades Básicas". Proyecto Regional para la superación de la pobreza -PNUD. Caracas. Junio de 1990.*

---

*"...hay un núcleo irreductible de privación absoluta en nuestra idea de pobreza, que traduce manifestaciones de muerte por hambre, desnutrición y penuria visible en un diagnóstico de pobreza sin tener que indagar primero el panorama relativo. Por tanto, el enfoque de privación relativa complementa y no suplanta el análisis de pobreza en términos de privación absoluta" (Citado por Boltvinik, 1990).*

Sin embargo, el mismo Boltvinik muestra como los últimos años Sen precisa que la pobreza es un concepto absoluto en el espacio de capacidades y realizaciones y un concepto relativo en el espacio de bienes y servicios o de sus características.<sup>1</sup> /

Como se puede notar, esta polémica sobre el "foco de atención" es bastante compleja y amerita una revisión sistemática en futuras investigaciones.

En el presente estudio nos concentramos en el concepto relativo como base de definición de una línea de pobreza o criterio de identificación de los grupos vulnerables y no vulnerables de la población. Para tal propósito se define un vector de atributos o características de los hogares en el área metropolitana de Cali que incluye variables económicas y sociodemográficas, cuyas intensidades (valores) conjuntas le otorgan un estatus relativo. Necesariamente se asume la existencia de un conjunto de "normas" o valores de referencia ( $x^o$ ) para cada uno de estos atributos a partir de los cuales se transforma un indicador de logro ( $x_{ij}$ ) [atributo i hogar j] en otro de privación relativa ( $p_{ij}$ ) a través de la siguiente expresión<sup>1</sup> /:

$$p_{ij} = [x_i^o - x_{ij}] / [x_i^o] = 1 - (x_{ij} / x_i^o)$$

Estos indicadores de privación se estandarizan según:

$$p_{ij}^s = |p_{ij}| / [\max |p_{ij}|]$$

tomando valores entre -1 y 1.

---

<sup>6</sup> Aquí valdría la pena preguntarse si el concepto de necesidades y satisfactores corresponde estrictamente a las categorías de necesidades y satisfactores utilizadas por Max-Neef (Cfr. Boltvinik, 1990).

<sup>7</sup> Ver Boltvinik, 1992.

---

Las variables utilizadas en el proceso incluye el acceso a servicios públicos (acueducto, energía, alcantarillado y teléfono), educativas (alfabetismo, educación del jefe dle hogar, máximo nivel educativo alcanzado por algún miembro, nivel medio de educación de la población en edad de trabajar y los ocupados), sociodemográficas (fracción de menores de 12 años, razón de carga económica, edad, sexo), salario promedio del hogar, horas trabajadas por el hogar en promedio semanal, situación laboral (ocupados o desocupados), zona de procedencia del jefe del hogar, etc.

Esto con base en las variables directas y computadas según la ENH77. Las estimaciones se hicieron con una muestra de 1923 hogares en un archivo plano procesado en el SPSS versión 4 para DOS.

Una vez contruidos los indicadores en términos carenciales se siguió la sugerencia de *Meghnad Desai* (1988) de asignar ponderaciones a los atributos según el recíproco de la proporción de carentes en cada rubro ( $1/h_i$ ), lo cual se estimó en este ejercicio a partir de las frecuencias observadas en la muestra.

Otra alternativa propuesta por Desai (1989/1992) utiliza la diferencia  $(1-h_i)$  (Ver Boltvinik, 1992).

Lo anterior conduce a la estimación de un escalar ponderado para el hogar que capta la condición de privación relativa según su vector específico de características:

$$I_j = \frac{1}{n} \sum_1^n \mathbf{P}_{ij}^*$$

A partir de los respectivos valores  $(-1,1)$  se determinan los grupos vulnerables y no vulnerables de la población.

Aquí es necesario anotar que se corrieron diversos programas con valores diferentes de la norma y se realizó una prueba de estabilidad a través de submuestras.

Tal como se verá más adelante, en los ejercicios de discriminación con base en clasificación atuomática, se obtuvieron porcentajes altos de casos bien clasificados.

El ejercicio de estimación aquí propuesto constituye una de las tantas alternativas de clasificación de los hogares pobres y no pobres.

---

---

Sin embargo, más que la discusión sobre el método de clasificación en el estudio nos ocupamos fundamentalmente de la exploración de las variables con mayor incidencia en la pobreza. Esto no desconoce en ningún momento, tal como lo señalaba anteriormente, la permanente polémica en este campo y que será el objetivo de futuras investigaciones.



---

#### 4. UN ESBOZO GENERAL DE LA SITUACION SOCIAL EN COLOMBIA

**S**iguiendo detenidamente las pautas y fundamentos del *Salto Social*<sup>8</sup> entre los conceptos básicos que sustentan el Plan se identifican la equidad y la solidaridad con los sectores vulnerables de la población como prerrequisito básico para el desarrollo de un "nuevo ciudadano".

Se argumenta que además de las condiciones de "bienestar familiar, como fuentes de capital humano y crecimiento económico", se precisa de una mejor distribución de las características como la educación, la salud, oportunidades de empleo. Esta proposición involucra implícitamente la definición de una norma mínima que por lo general se sintetiza en las metas de los planes de desarrollo a nivel agregado (por ejemplo una meta de cobertura educativa o de acceso a los servicios de salud, etc).

El segundo concepto básico del Plan sustenta el crecimiento económico en función de la inversión privada y la acumulación de capital social. En particular interesa esta última categoría.

Entre los componentes del capital social que incluye al capital humano, el transfondo tecnológico, la infraestructura y el medio ambiente, este estudio se concentra en el primer componente, en particular en lo que se refiere a los niveles de educación formal de la población y la experiencia productiva o articulación a los mercados de trabajo.

*"La canalización de mayores recursos a la inversión es este capital social debe ser, por lo tanto, uno de los objetivos esenciales del Plan de Desarrollo, así como el diseño de mecanismos que permitan que el sector privado contribuya decisivamente a este esfuerzo bajo adecuados sistemas de regulación". (Bases del Salto Social. DNP. 1994).*

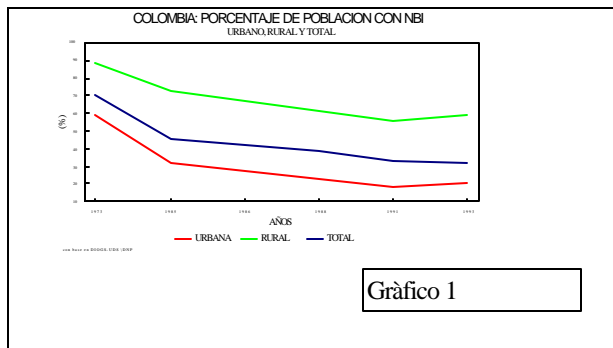
Lo dos aspectos anteriores ponen de relieve el interés creciente por las condiciones generales de los grupos vulnerables de la población, lo cual justifica la necesidad de identificación y medición de las características básicas del bienestar de los diversos grupos de la sociedad. Este constituye una referencia fundamental de todo esfuerzo de política, tanto a nivel nacional, como regional.

---

<sup>8</sup> Ver *El Salto Social: Bases para el Plan Nacional de Desarrollo 1994-1998*. Presidencia de la República. DNP. 1994.

Una de las conclusiones que se derivan de los trabajos más recientes sobre el comportamiento de la situación social del país, vía indicadores de necesidades básicas insatisfechas<sup>9</sup> es la de que las últimas dos décadas se viene presentando un descenso en la brecha social y en la disminución de la pobreza

(Cfr. La Revolución Pacífica y el Salto Social), aunque subyace aún la brecha rural-urbana.



Las cifras muestran que entre el año 1973 y 1993, el porcentaje de familias urbanas con alguna necesidad insatisfecha se ha reducido del 58.9% al 20.6%, alrededor de 38 puntos porcentuales, mientras que los hogares campesinos o de zona rural sólo han disminuído el déficit del 87.9% en 1973 al 58.9% en el año 1993, que equivale a

una reducción de aproximadamente 29 puntos.

Ahora bien, si se tienen en cuenta las condiciones de miseria de la población urbana y rural se nota una mayor diferencia o tamaño de la brecha.

Lo anterior denota un problema de focalización y asignación de los recursos del gobierno durante las últimas tres décadas, los cuales se han concentrado en las cabeceras municipales del país.

Aquí vale la pena preguntarse si a nivel de las zonas urbanas la focalización de los recursos no presenta una situación análoga de desequilibrio intraurbano según grupos de la población, explicado por dificultades de identificación y dimensión operativa de los programas?

<sup>9</sup> Como se podrá observar en este trabajo, la metodología convencional de NBI y líneas de pobreza han recibido una serie de críticas en la medida que para algunos investigadores (Boltvinik, 1992 y Sen 1981) prevalece una visión parcial de los grupos vulnerables y una subestimación, lo que hace necesario explorar nuevos métodos cualitativos y cuantitativos para lograr un dimensionamiento real del fenómeno. Aquí vale la pena advertir, que en muchos de los casos aunque existe un acuerdo en torno a las carencias de las NB como principio de identificación de los grupos pobres, el problema básico radica en la definición y especificación de estas necesidades básicas. Por tal razón, hoy en día se está recurriendo de manera creciente a la utilización de métodos de discriminación con base en un conjunto de características tanto a nivel individual, como en los hogares, para el caso colombiano ver Castaño y otros (1992), Oliva Sierra (1992/1994), pero que necesariamente recurren a la definición de una línea de pobreza particular.

---

Efectivamente, de acuerdo con los indicadores de línea de pobreza la proporción de hogares urbanos con capacidad de generación de ingresos y gastos por debajo de la línea de pobreza salamente se redujo en menos de cuatro puntos porcentuales entre los años 1978-1988<sup>10</sup> y para el caso del sector rural se notó un deterioro en la última década.

La exposición anterior pone de manifiesto que los perfiles del bienestar en Colombia no han evolucionado en forma homogénea a nivel espacial, ni entre los diversos grupos de la población.

En particular, en lo que se refiere a las condiciones de los grupos vulnerables de la población, según la línea de pobreza, se advierte que aunque las condiciones generales promedio de bienestar económico muestran una tendencia creciente desde la década de los treinta, su difusión en los diversos grupos de la sociedad no ha sido la mejor. En los estudios de Londoño de La Cuesta (1992) ya se anotaba que en el caso particular colombiano la evolución de la pobreza absoluta no era paralela a la evolución de la desigualdad del ingreso.

No obstante, muestra que aunque la incidencia de la pobreza ha disminuido ostensiblemente desde la década de los treinta (según una línea constante de pobreza), la distribución marginal de los ingresos ha tenido un comportamiento sesgado durante los períodos de desigualdad creciente.

Ahora bien, en lo que atañe a la educación aunque se observa un incremento en el número de años promedio de estudio de la población con más de 24 años de edad, la situación no es homogénea para todos los grupos, observándose un sesgo hacia los estratos medios y altos de la población. Los grupos vulnerables presentan un nivel promedio de 3.2 (4.3 en áreas urbanas y 2.3 en las zonas rurales) años de educación, que se ubican por debajo del promedio total nacional en el año 1993.

Aquí es necesario anotar que los hallazgos de Londoño (1990) ponen de relieve las particularidades de los procesos de acumulación de capital humano en Colombia con respecto a la norma internacional.

Durante el período comprendido entre las décadas del treinta y los cincuenta Colombia presentó un retraso considerable en capital humano con respecto al patron internacional, sin embargo, este déficit se fue recuperando suavemente entre los cincuenta y acelerándose a partir de los sesenta hasta disminuir la brecha internacional a comienzos de la década de los ochenta.

---

<sup>10</sup> Ver *El Salto Social: Bases para el Plan Nacional de Desarrollo. Presidencia de la República. DNP*

Sin embargo, de acuerdo con estos resultados, conjuntamente con la calidad y la capacidad de retención del sistema escolar, se advierte una heterogeneidad en el proceso de acumulación de capital humano que limita las posibilidades de mejoramiento del status de los individuos y hogares de los grupos vulnerables, vía retornos del capital humano.

En lo que se refiere a otro tipo de condiciones como la vivienda, se detecta una mejora relativa en la cobertura y calidad de la vivienda. Sin embargo, en términos absolutos los hogares con algún déficit habitacional o de cobertura de servicios han aumentado en la última década. Según cifras del DNP los hogares con problemas habitacionales pasaron de 1.7 millones en 1985 a 1.9 millones en el año 1993, sobresaliendo en particular, los problemas de cobertura y hacinamiento.

---

## 5. ANALISIS DISCRIMINANTE DE LOS HOGARES EN CALI-YUMBO

### -UN EJERCICIO EXPLORATORIO-

**E**l procedimiento de clasificación que se ha utilizado en el presente estudio se apoya en los criterios carenciales o de privación que se expresan a través de un conjunto de atributos socioeconómicos y demográficos de los hogares.

Esto permitió, según los valores del vector de características para el hogar  $i$ -ésimo, posicionarlo en alguno de los dos grupos.

Este procedimiento se ubica en el campo de lo económico y más concretamente pertenece al área de la economía del bienestar.

Este capítulo introduce algunos criterios que servirán de soporte y evaluación del ejercicio de clasificación utilizado. Esto se hará en un plano estadístico de análisis multivariado<sup>11</sup>, en particular las técnicas discriminantes.

El *análisis discriminante* fue introducido por Fisher, en el año 1936, con sucesivas contribuciones apoyados en las proposiciones sobre docimasia de hipótesis formuladas por Neyman y Pearsons<sup>12</sup>. En el año 1944 Wald incorpora el estudio de la distribución del clasificador lineal y Cavalli (1945) se ocupa del discriminador cuadrático. Entre las referencias más clásicas se encuentran los textos de Cacoullos y Das Gupta (*Discriminant Analysis and Applications, 1973*).

Entre las aplicaciones en Colombia encontramos los trabajos de Darío Cuervo y Manuel Ramirez en el ejercicio de estratificación realizado en la ciudad de Cali (Ver *Estratificación Socioeconómica: aproximación conceptual y diseño metodológico. Desarrollo y Sociedad. 1992*), aquí los autores utilizan un discriminador logístico multinomial. Por otra parte están los trabajos de Oliva Sierra y Elkin Castaño para Medellín (1992) y Santafé de Bogotá (1994).

Expresado en forma general el análisis discriminante consiste en asignar al individuo u hogar  $i$  en alguna de las poblaciones  $H_j$  partiendo de una escala multidimensional expresada a través de un

---

<sup>11</sup> En el campo de técnicas multivariadas se distingue el área exploratoria de datos y el análisis de datos propiamente dicho en el cual se utilizan los métodos factoriales (Componentes principales, correspondencia binaria y correspondencia múltiple) y los métodos de clasificación (jerárquicos, nubes dinámicas y discriminante).

<sup>12</sup> Ver Cuadras, C.M. *Método de Análisis Multivariante. Barcelona. 1981*

---

vector de características  $X=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ , que en nuestro caso corresponde al vector de atributos de los hogares (variables discriminatorias), cuyos valores representan las respectivas intensidades.

La clasificación parte de la existencia de funciones discriminantes:

$$F=f(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

las cuales definen  $k$  regiones en el espacio euclidiano  $R^k$  según sea la regla de decisión, que permite asignar el hogar  $h_i$  a la población  $H_i$ .

En el presente ejercicio se trata de la definición de dos grupos ( $k=2$ ).

Un criterio geométrico se apoya en la **distancia de Mahalanobis** definida como:

$$D^2(h_i, H_i) = (x - M_i)' C^{-1} (x - M_i)$$

con  $M_i$  los vectores de medias y  $C$  la matriz de covarianzas.

La regla de decisión en este caso es asignar el hogar  $h_i$  a la población  $H_i$  si:

$$h_i \hat{H}_i : D^2(x, M_1) < D^2(x, M_2)$$

Por otra parte el **discriminador lineal de Fisher**<sup>13</sup> se formula como:

$$F(x) = [X_1 - X_2]' S^{-1} (x)$$

con  $X_1, X_2$  las medias muestrales y  $S^{-1}$  la matriz de covarianzas muestrales. En este caso tenemos una muestra de 1923 hogares como base de estimación según ENH77.

En este estudio utilizamos dos tipos de discriminantes: el Lineal y el logístico.

En esta sección se presentan los resultados de la discriminación lineal y en el capítulo de modelos de incidencia de la pobreza utilizamos el discriminador logístico.

Después de realizar diferentes ejercicios incluyendo todas las variables contenidas en la muestra llegamos a la selección de las siguientes atributos con algún poder de discriminación de los hogares pobres y no pobres:

EDADJ: edad del jefe del hogar

EDUCAJ: educación del jefe del hogar (en años estudiados)

ESCIVJ: estado civil del jefe

---

<sup>13</sup> Esta función discriminante asume un vector de características con distribución normal multivariante, por lo cual es preferible utilizar el discriminador lineal de Wald y Anderson  $W(x) = (X_1 - X_2)' S^{-1} (x) - (1/2)(X_1 - X_2)' S^{-1} (X_1 - X_2)$ .

---

ESTRATO: estrato socioeconómico del hogar  
 EXPERJ: experiencia del jefe en años (edad-educaj-7)  
 MAXNE: Máximo nivel educativo de algún miembro en el hogar  
 MHOTRAO4: Media de horas semanales trabajadas en el hogar  
 NMEPET: educación media de la población en edad de trabajar (años)  
 SALAHOG: ingresos de trabajo promedio del hogar  
 SEXJ: sexo del jefe  
 ZONAJ: zona de procedencia del jefe (campo o ciudad)  
 RD: razón de dependencia  
 TAMANO: tamaño del hogar.

El proceso iterativo de discriminación parte de la clasificación a priori de los grupos, según el criterio de condiciones de privación relativa (DICOTO: 0 pobre y 1: no pobre).

Después de 6 iteraciones los resultados obtenidos fueron los siguientes:

*Tabla 1*

---

*Summary Table*

---

|   |          | <i>Action</i>  |                | <i>Vars</i> |               | <i>Wilks'</i> |                                 |  |  |
|---|----------|----------------|----------------|-------------|---------------|---------------|---------------------------------|--|--|
|   |          | <i>Entered</i> | <i>Removed</i> | <i>in</i>   | <i>Lambda</i> | <i>Sig.</i>   | <i>Label</i>                    |  |  |
| 1 | NMEPET   | 1              |                | ,57681      | ,0000         |               | MEDIA AÑOS ESTUDIADOS PET       |  |  |
| 2 | MAXNE    | 2              |                | ,48889      | ,0000         |               | MAXIMO NIVEL EDUCATIVO          |  |  |
| 3 | MHOTRAO4 | 3              |                | ,46176      | ,0000         |               | MEDIA HORAS TRABAJA NORMALMENTE |  |  |
| 4 | ESTRATO  | 4              |                | ,44952      | ,0000         |               | ESTRATO SOCIOECONOMICO          |  |  |
| 5 | EDUCAJ   | 5              |                | ,44396      | ,0000         |               | ANOS ESTUDIADOS JEFE            |  |  |
| 6 | RD       | 6              |                | ,43981      | ,0000         |               | RAZON DE DEPENDENCIA            |  |  |

---

La selección se hizo paso a paso tomando las variables con mayor poder discriminante. Esto se hace a través del menor valor del estadístico Wilks Lambda.

Este resultado muestra las variables con mayor poder de discriminación de la pobreza. Los coeficientes de estimación fueron los siguientes:

*Tabla 2*

*Classification function coefficients*  
*(Fisher's linear discriminant functions)*

---

DICOTO =    0        1

---

|            |             |             |
|------------|-------------|-------------|
| EDUCAJ     | -,4497740   | -,2948153   |
| ESTRATO    | 1,9177073   | 2,4143884   |
| MAXNE      | ,7637817    | 1,1191399   |
| MHOTRAO4   | ,5304170    | ,6033368    |
| NMEPET     | ,6991901    | 2,2008106   |
| RD         | 2,9715408   | 2,2764122   |
| (Constant) | -22,3499907 | -35,2107059 |

---

Tabla 3

---

*Canonical Discriminant Functions*


---

| <i>Pct of Cum Canonical After Wilks'</i> |                   |                 |            |             |                   |                          |
|--|-------------------|-----------------|------------|-------------|-------------------|--------------------------|
| <i>Fcn</i>                               | <i>Eigenvalue</i> | <i>Variance</i> | <i>Pct</i> | <i>Corr</i> | <i>Fcn Lambda</i> | <i>Chi-square df Sig</i> |
|  |                   |                 |            |             | : 0,439806        | 975,028 6 ,0000          |
| 1*                                       | 1,2737            | 100,00          | 100,00     | ,7485       | :                 |                          |

---

\* Marks the 1 canonical discriminant functions remaining in the analysis.  
(Resultó una sola función discriminante en el análisis)

---

*Standardized canonical  
discriminant function coefficients*


---

| <i>Func 1</i>   |         |
|-----------------|---------|
| <i>EDUCAJ</i>   | ,24014  |
| <i>ESTRATO</i>  | ,20099  |
| <i>MAXNE</i>    | ,46650  |
| <i>MHOTRAO4</i> | ,33696  |
| <i>NMEPET</i>   | ,50302  |
| <i>RD</i>       | -,13402 |

---

Lo anterior indica que el primer eje factorial discriminante explica el 100% de la varianza total, lo que constituye un excelente resultado.

El ordenamiento de estas variables, según su grado de correlación con la función, muestra que las variables de capital humano son las que le otorgan el mayor sentido al proceso de clasificación de los hogares en pobres y no pobres, tal como se puede apreciar en los siguientes valores:

---

 Tabla 4
 

---

|         |         |
|---------|---------|
| NMEPET  | ,75895  |
| EDUCAJ  | ,64379  |
| MAXNE   | ,63563  |
| ESTRATO | ,56081  |
| SALAHOG | ,30467  |
| RD      | -,17400 |

---



---

**Classification results**


---

| Actual Group | No. of Predicted Group Membership Cases |                  |
|--------------|---|------------------|
|              | 0                                       | 1                |
| Group 0      | 783<br>90,8%                            | 711 72<br>9,2%   |
| Group 1      | 924<br>4,2%                             | 131 793<br>85,8% |

---

**\*Percent of "grouped" cases correctly classified: 88,11%**

Por otra parte este porcentaje de casos correctamente clasificados muestra estadísticamente que el 88.11% de los hogares coinciden con los resultados derivados del procedimiento de privación relativa que sirvió para la clasificación apriorística.

Todo lo anterior representa un gran avance en el proceso de exploración de las variables de incidencia en la pobreza. A manera de conclusión se ha demostrado que las variables de capital humano en el hogar explican el mayor porcentaje de inercia de los grupos vulnerables de la población. Estas variables determinan el comportamiento del ingreso per cápita de los hogares y en consecuencia su posición relativa en el sistema social.

Por otra parte se observó que el sexo del jefe del hogar, ni la zona de procedencia permiten discriminar los hogares pobres de los no pobres (en el estudio de Oliva Sierra y Elkin Castaño también se concluyó que los hogares con jefe mujer no aumentan el riesgo de pobreza)<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> En los modelos de incidencia de la pobreza con base en un discriminador logístico, desarrollado más adelante se corrobora lo encontrado en esta parte de la investigación.

---

## 6. PERFIL SOCIOECONOMICO DE LOS HOGARES EN CALI-YUMBO

**E**sta parte del estudio se ocupa de la descripción y análisis de las características más sobresalientes de los hogares del área metropolitana de Cali, clasificándolos según el proceso de discriminación definido anteriormente.

Siguiendo los parámetros metodológicos desarrollados, se detectan diferencias substanciales en los perfiles de bienestar de los hogares de los dos grupos.

La edad promedio de los jefes de hogar en el grupo vulnerable o de pobreza es ligeramente superior (45.8 años) que el de los hogares no vulnerables (44.8 años).

Aquí hay que anotar que la edad no se identifica como una de las variables que tengan algún poder de discriminación, lo cual se puede detectar fácilmente con el porcentaje de inercia capturado a través de los coeficientes de la *función estandarizada de correlación canónica* obtenidos con el discriminador lineal de *Fisher*.

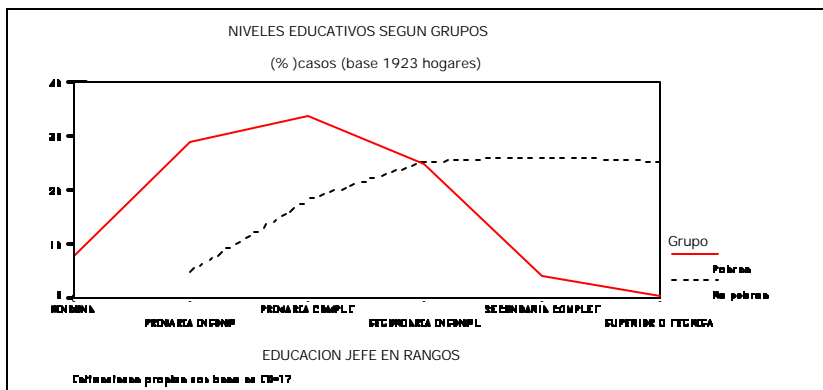
El número de años estudiados promedio de los jefes de hogar, el máximo nivel alcanzado por alguno de los miembros de los hogares y el nivel promedio de la PET son los atributos de mayor incidencia en la diferenciación de los grupos.

En la tabla 5 se observa que mientras los hogares vulnerables presentan un promedio de 4.8 años de educación del jefe (por debajo del nivel de educación básica primaria), los jefes de los hogares no vulnerables llegan a un promedio de 9.8 años que se ubica en el nivel de educación media.

Por otra parte, el máximo nivel educativo alcanzado por algún miembro de los hogares pobres llega a un promedio de 7.7 años, y el de los hogares no pobres alcanza los 12 años de educación, ubicándose por encima de la educación secundaria.

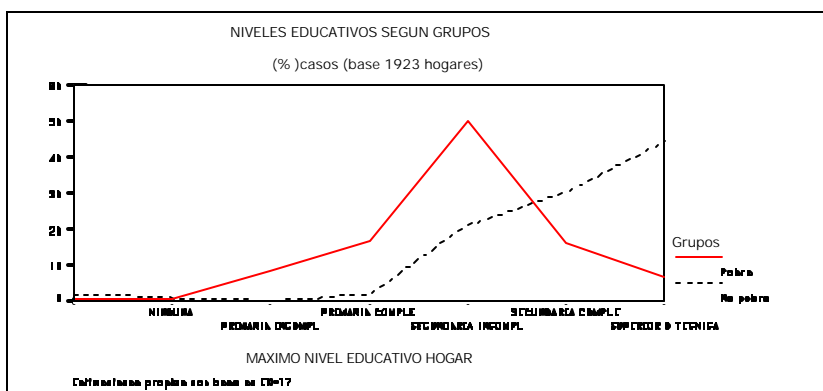
---

Gráfico 2



Lo anterior muestra que los niveles educativos están muy relacionados con la situación de vulnerabilidad de los hogares, afectando enormemente las tasas de incidencia de la pobreza (ver gráficos 2 y 3).

Gráfico 3



En lo referente al tamaño promedio de los hogares, se corrobora la regla general detectada en diversos estudios<sup>15</sup>: los hogares pobres presentan un promedio mayor que el de los hogares no pobres.

<sup>15</sup> Por ejemplo, en los diversos estudios del PNUD -Proyecto Regional para la Superación de la Pobreza- realizados en Latinoamérica

Situación análoga sucede con la carga económica del hogar, mientras los pobres alcanzan una razón de dependencia del 0.46, los no vulnerables sólo llegan al 0.38, esto se explica por las diferencias en la fracción de menores de 12 años.

La asociación global entre pobreza y jefatura femenina no se corrobora en esta investigación, aunque se advierte que el porcentaje de mujeres jefes es mayor en los hogares pobres (30%) que en los no pobres (23.2%), preséntandose diferenciales importantes de ingresos promedio de los hogares entre los grupos y en el interior de los mismos según sexo.

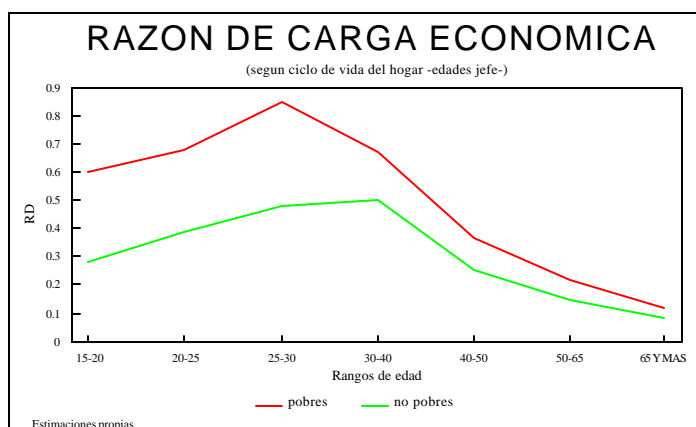
Esto último puede estar captando fenómenos de discriminación laboral, si se tiene en cuenta que las diferencias en atributos como la educación, y el máximo nivel alcanzado en hogares presididos por mujeres, con respecto a los hogares con jefe hombre no son demasiado evidentes.

Los demás atributos generales de los hogares puede ser observado en la tabla 6.

Tomando como referencia la estructura de edades de los jefes, podemos aproximarnos al estudio de ciclo de vida de los hogares.

En primer lugar se puede apreciar que la carga económica de los hogares pobres supera al de los no pobres durante todo el ciclo del hogar.

*Gráfico 4*



Mientras que los primeros alcanzan el máximo cuando el jefe del hogar está entre los 25-29 años, el de los hogares no vulnerables se hace máximo en el rango 30-40 años de edad del jefe. A partir de los 40 años esta razón de dependencia disminuye continuamente.

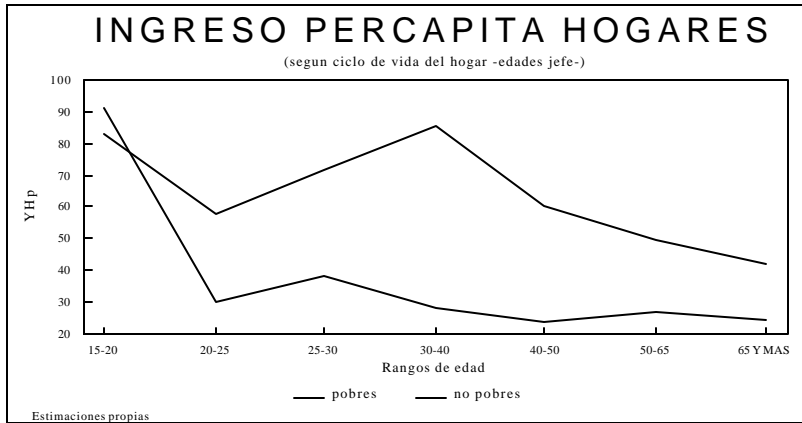
Tal como se había indicado anteriormente, la fracción de menores

de 12 años en el hogar es mayor en los hogares pobres que en los no pobres (un mayor porcentaje de crianza).

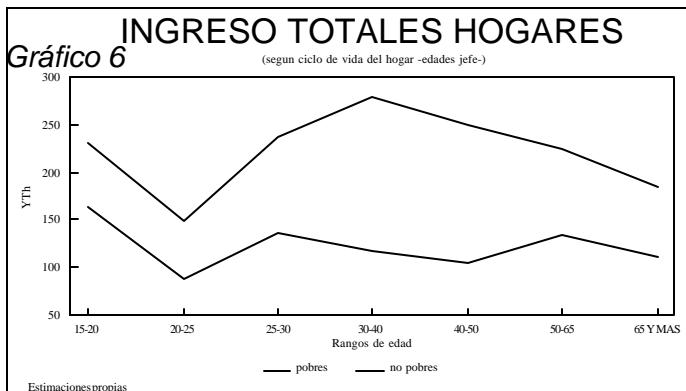
Ahora bien, en lo referente al comportamiento de los ingresos per cápita y totales de los hogares se detecta un fenómeno bastante interesante desde el punto de vista teórico y empírico.

Las curvas de ingreso per cápita y total según rangos de edad parecen mostrar las diferencias en los ritmos de acumulación de los hogares pobres y no pobres.

Gráfico 5



Efectivamente, mientras las curvas de ingresos describen una forma típica para los hogares no pobres (en forma de U invertida a partir de los 25 años), para los hogares pobres se observa un comportamiento fluctuante a lo largo de todo el ciclo de vida.



Obsérvese que en los dos grupos se presenta un descenso considerable en el ingreso en el primer tramo, hasta alcanzar el mínimo en el rango de edad 20-25 años.

Continuando con el análisis de esta parte, se puede ver que los hogares no pobres presentan un ciclo de crecimiento del ingreso que va desde

el segundo rango hasta el rango de 40-50 a partir del cual comienza a descender. Esto puede estar asociado claramente a una fase de acumulación (fase laboral de mayor productividad) y a una fase final de menor productividad y desahorro, amparado a su vez por los sistemas de seguridad social.

Caso diferente se detecta en el ciclo de los grupos pobres. No se puede identificar una fase laboral de acumulación y desacumulación, sino más bien un proceso continuo de reproducción a lo largo de

todo el ciclo del ingreso. Esto debe estar asociado ineludiblemente a la incidencia de la temporalidad del empleo y la carencia de sistemas de subvención social.

Tabla 5

## CARACTERISTICAS SEGUN EDAD DE LOS JEFES

|                     | Edad Jefe Rangos | Anos Estudiados Jefe | Max nivel educativo en hogar | Razón Depend. | Media hora Trabajo Semana | Salario Total Hogar | Salario percapita Hogar | Salario medio ocupados |
|---------------------|------------------|----------------------|------------------------------|---------------|---------------------------|---------------------|-------------------------|------------------------|
| POBRES              | 15-20            | 6.33                 | 6                            | 0.6           | 40.83                     | 162550              | 91350                   | 101275                 |
|                     | 20-25            | 6.31                 | 7.51                         | 0.68          | 46.75                     | 86404.17            | 29732.64                | 73858.33               |
|                     | 25-30            | 6.47                 | 7.18                         | 0.85          | 47.49                     | 135974.6            | 37874.15                | 91535.83               |
|                     | 30-40            | 5.59                 | 7.42                         | 0.67          | 45.74                     | 117319.9            | 28011.38                | 70395.72               |
|                     | 40-50            | 4.81                 | 7.89                         | 0.37          | 44.08                     | 104744.3            | 23619.75                | 60251.15               |
|                     | 50-65            | 3.64                 | 7.69                         | 0.22          | 45.49                     | 133890.3            | 26937.27                | 53864.41               |
|                     | 65 Y MAS         | 2.82                 | 8.69                         | 0.12          | 44.77                     | 110905.1            | 23945.72                | 56332.37               |
| Media pobres        |                  | 4.82                 | 7.69                         | 0.46          | 45.47                     | 118895.6            | 28184.93                | 66260.36               |
| NO POBRES           | 15-20            | 9.22                 | 10.63                        | 0.28          | 52.33                     | 231666.7            | 83333.33                | 102500                 |
|                     | 20-25            | 10.29                | 11.13                        | 0.39          | 50.48                     | 148817.9            | 57615.94                | 100659                 |
|                     | 25-30            | 11.04                | 11.24                        | 0.48          | 49.58                     | 237202.4            | 71410.76                | 130589.7               |
|                     | 30-40            | 11.29                | 11.85                        | 0.5           | 48.58                     | 278770.1            | 85538.15                | 158650                 |
|                     | 40-50            | 10.09                | 12.09                        | 0.25          | 48.27                     | 249656.2            | 60399.08                | 135727.4               |
|                     | 50-65            | 8.04                 | 12.46                        | 0.15          | 47.98                     | 225327.2            | 49659.14                | 94376.06               |
|                     | 65 Y MAS         | 7.14                 | 12.99                        | 0.08          | 46.15                     | 184504.3            | 42146.22                | 86548.37               |
| Media no pobres     |                  | 9.81                 | 12.03                        | 0.31          | 48.42                     | 241979.7            | 64943.31                | 127012.2               |
| Total de la muestra |                  | 7.53                 | 10.02                        | 0.38          | 47.07                     | 186023.5            | 48232.29                | 99393.31               |

Fuente: Estimaciones propias con base en EH77. Una muestra de 1923 hogares como base de estimación.

Tabla 6

| SINTESIS DE ALGUNAS VARIABLES DEL PERFIL SOCIOECONOMICO |               |               |               |
|---|---------------|---------------|---------------|
| VARIABLES   | POBRES        | NO POBRES     | TOTAL         |
| Alfabetismo del jefe (ALFAJ)                            | 91.7          | 100           | 96.2          |
| Edad jefe (EDADJ)                                       | 45.8          | 44.8          | 45.2          |
| Sexo (SEXOJ) (%)  |               |               |               |
| Mujeres   | 30            | 76.8          | 73.7          |
| Hombres   | 70            | 23.2          | 26.3          |
| Zona procedencia jefe (ZONAJ) (%)                       |               |               |               |
| Ciudad  | 85.6          | 92.6          | 89.4          |
| Campo   | 14.4          | 7.4           | 10.6          |
| Escolaridad del jefe (EDUCAJ)                           | 4.8           | 9.8           | 7.5           |
| Estado civil jefe (CIVILJ) (%)                          |               |               |               |
| Unión libre   | 35.3          | 16.9          | 25.4          |
| Casado  | 31            | 55.5          | 44.3          |
| viudo   | 10.8          | 9             | 9.8           |
| Separado o divorciado                                   | 16.5          | 11.2          | 13.6          |
| Soltero   | 6.3           | 7.4           | 6.9           |
| Posición ocupacional jefe (%)                           |               |               |               |
| Trabajador familiar sin remuner.                        | 0             | 0             | 0             |
| Obrero o empleado particular                            | 50.1          | 50.4          | 50.2          |
| Obrero o empleado gobierno                              | 5.7           | 11.8          | 9.1           |
| Empleado doméstico                                      | 2.1           | 0             | 1             |
| Cuenta propia   | 35.2          | 26.8          | 30.5          |
| Patrón o empleador                                      | 5.9           | 10.8          | 9             |
| Máximo nivel educativo en el hogar (MAXNE)              | 7.7           | 12            | 10            |
| Escolaridad de la PET (EDUCAPET)                        | 5.6           | 9.6           | 7.7           |
| Tamaño del hogar (TAMANO)                               | 4.6           | 4.2           | 4.4           |
| Carga económica (RD)                                    | 0.46          | 0.31          | 0.38          |
| Fracción de menores de 12 años (FMEN12)                 | 0.24          | 0.18          | 0.21          |
| (%) Empleo temporal (TEMPORAL)                          | 42.2          | 10.3          | 15.8          |
| Media de horas trabajadas (MHOTRA04)                    | 45.5          | 48.4          | 47.1          |
| Total ingresos laborales (INGREHOG)                     | \$ 118,895.60 | \$ 241,979.70 | \$ 186,023.50 |
| Ingresos per cápita (YPERCA)                            | \$ 28,184.93  | \$ 64,943.31  | \$ 48,232.29  |
| Ingresos medios ocupados (YOCUP)                        | \$ 66,260.36  | \$ 127,012.00 | \$ 99,393.31  |
| Cocinan con: (%)  |               |               |               |
| Leña o carbón leña                                      | 2.4           | 0.5           | 1.4           |
| Gas propano   | 4.9           | 9.3           | 7.3           |
| Petróleo o kerosene                                     | 25.8          | 11.7          | 18.2          |
| Carbón mineral  | 0.2           | 0.2           | 0.2           |
| Electricidad  | 64.9          | 75.8          | 70.8          |
| Otros   | 1             | 1.3           | 1.2           |
| No cocinan  | 0.8           | 1.2           | 1             |
| Acueducto (% cobertura)                                 | 98.1          | 100           | 99            |
| Alcantarillado  | 93.8          | 100           | 97.1          |
| Energía   | 99.5          | 100           | 99.8          |
| Teléfono  | 21.7          | 83            | 54.9          |
| Fuente agua acueducto                                   | 94.7          | 100           | 97.3          |

Fuente: estimaciones propias con base en EH77

---

## 7. MODELO ANALITICO DE INCIDENCIA EN LA POBREZA

**E**ste capítulo se ocupa de la estimación y análisis de un sencillo modelo de incidencia en la pobreza con base en un modelo Logit que permite determinar las variables más importantes en la deficiencia del estatus relativo del hogar.

Tal como se había anotado en los preliminares metodológicos del estudio, tenemos un conjunto de atributos para los hogares (vectores de características) con sus respectivas intensidades y un indicador  $d$  que depende de sus valores para cada uno de los 1923 hogares de la muestra.

Además existe un valor crítico  $d^*$  no observable que define un hogar como pobre si  $d < d^*$  y no pobre en el caso  $d > d^*$ .

Este valor crítico es una variable aleatoria de tal forma que para el hogar  $i$ -ésimo la probabilidad de que sea (o no sea) pobre se expresa por:

$$P_i = \text{Prob}(Z=1) = \text{Prob}(d < d^*) = F(X'b),$$

con  $F$  la distribución de probabilidad de  $d^*$ .

Si  $F$  corresponde a la *función logística*<sup>16</sup> con función de densidad

$$f(z) = 1/(1+e^z),$$

y probabilidades teóricas correspondientes al vector de atributos  $X$  dadas por:

$$P_i = \text{Prob}(Z=1|X) = (e^{X'b}) / (1 + e^{X'b})$$

Probabilidades estimadas:

$$R_i = P_i + U_i = (e^{X'b}) / (1 + e^{X'b}) + U_i,$$

con  $U_i$  el término aleatorio heterocedástico<sup>17</sup>

Esto último se puede expresar como:

$$L_i = \text{Ln}[P(x)/(1-P(x))] = (X'b) + U_i/P_i(1-P_i),$$

con  $L_i$  el "logit" o logaritmo del riesgo<sup>18</sup>, con  $X'$  vector de atributos y  $b$  los coeficientes de estimación.

---

<sup>16</sup> Esta función de distribución ha sido utilizada en diversos estudios de carácter sociodemográfico, en ejercicios de estratificación socioeconómica (Darío Cuervo y Manuel Ramírez, 1992) y en análisis de discriminación (Sierra, Oliva y Elkin Castaño 1992 y 1994).

<sup>17</sup> En la estimación se deben utilizar métodos no lineales o ponderados, a través de la técnica iterativa de Newton-Raphson que es el utilizado por algunos programas de computo. En este caso la corrida se hizo en SPSS.



---

Aquí es necesario anotar que las probabilidades derivadas no son constantes en la medida que dependen de los valores de los atributos de los hogares<sup>19</sup>

$$Ri = (e^{X^b}) / (1 + e^{X^b})$$

y el cambio en la probabilidad es

$$d(Pi)/d(X) = bi * (e^{X^b}) / (1 + e^{X^b}) = bi * (1 - R) * Ri$$

La significancia estadística de los parámetros estimados se obtiene a través del estadístico chi-cuadrado de Wald.

En los ejercicios de estimación se hicieron diversas corridas utilizando todas las variables económica y sociodemográficas que se esperaba incidieran en la clasificación de los hogares. Muchas de las cuales resultaron no significativas y en consecuencia sin poder de discriminación.

El modelo propuesto inicialmente se especifica a continuación:

Variable dependiente DICOTO1 (0: no pobre y 1: pobre) según el criterio carencial desarrollado en capítulos anteriores.

Variables explicativas (discriminantes):

EDADJ: edad del jefe del hogar

EDUCAJ: educación del jefe del hogar (en años estudiados)

ESCIVJ: estado civil del jefe

ESTRATO: estrato socioeconómico del hogar

EXPERJ: experiencia del jefe en años (edad-educaj-7)

MAXNE: Máximo nivel educativo de algún miembro en el hogar

MHOTRAO4: Media de horas semanales trabajadas en el hogar

NMEPET: educación media de la población en edad de trabajar (años)

SALAHOG: ingresos de trabajo promedio del hogar

SEXJ: sexo del jefe

ZONAJ: zona de procedencia del jefe (campo o ciudad)

RD: razón de dependencia

TAMANO: tamaño del hogar.

Más algunas variables de la situación laboral de los jefes de los hogares.

Los resultados de la mejor estimación utilizando la rutina logística del SPSS fueron los siguientes:

---

<sup>18</sup> La razón de probabilidades define el riesgo relativo de ser pobre (o no pobre) dado un vector de características del hogar.

<sup>19</sup> Contrario a lo que sucede en los modelos de probabilidad lineal (MPL) en los cuales los coeficientes miden la probabilidad (constante) a través de la relación lineal entre  $d$  y  $Xi$ . (Ver Novales, A. *Econometría*. McGraw-Hill. 1993, p. 545 y Green, William. *Econometric Analysis*. N. Y. Macmillan, 1993, p.p. 638-639).

---

Variable seleccionadas con mayor poder de discriminación:

SALAHOG SALARIO TOTAL HOGAR  
 RD RAZON DE CARGA ECONOMICA  
 EDUCAJ ANOS ESTUDIADOS JEFE COMPUTADOS  
 MAXNE MAXIMO NIVEL EDUCATIVO ALCANZADO EN EL HOGAR  
 MHOTRAO4 MEDIA HORAS TRABAJA NORMALMENTE  
 NMEPET MEDIA ANOS ESTUDIADOS PET

Con los siguientes resultados de clasificación:

Tabla 7: Clasification

| Observed | Predicted |       | Percent Correct |
|----------|-----------|-------|-----------------|
|          | No pobre  | Pobre |                 |
|          | n         | p     |                 |
| No pobre | 580       | 68    | 89,51%          |
| Pobre    | 59        | 485   | 89,15%          |

**\*Porcentaje de caso bien clasificados 89,35%**

Con un porcentaje de casos bien clasificados del 89.35%, lo que corrobora una vez más el poder de discriminación de los vectores de características utilizados en el estudio.

Tabla 8

-----*Estimación Variables en la ecuación*-----

| Variable | B       | S.E.   | Wald     | df | Sig   | Exp(B) |
|----------|---------|--------|----------|----|-------|--------|
| RD       | 1,0454  | ,2749  | 14,4632  | 1  | ,0001 | 2,8446 |
| EDUCAJ   | -,2946  | ,0478  | 38,0384  | 1  | ,0000 | ,7449  |
| MAXNE    | -,4975  | ,0428  | 135,1836 | 1  | ,0000 | ,6081  |
| MHOTRAO4 | -,0959  | ,0117  | 67,6365  | 1  | ,0000 | ,9085  |
| NMEPET   | -,7013  | ,0794  | 78,0712  | 1  | ,0000 | ,4959  |
| Constant | 16,6010 | 1,1559 | 206,2747 | 1  | ,0000 |        |

-----

Los signos esperados a priori de las variables coinciden con los estimados. Efectivamente, a mayor niveles educativos en el hogar se tiene un menor riesgo relativo de ser pobre y a mayor razón de carga económica el riesgo relativo aumenta.

En este ejercicio tenemos las mismas variables de capital humano en el hogar incidiendo en el status, que ya se habían encontrado en el ejercicio de discriminación con base en el discriminador lineal.

La única variable que no coincide es el salario medio del hogar.

---

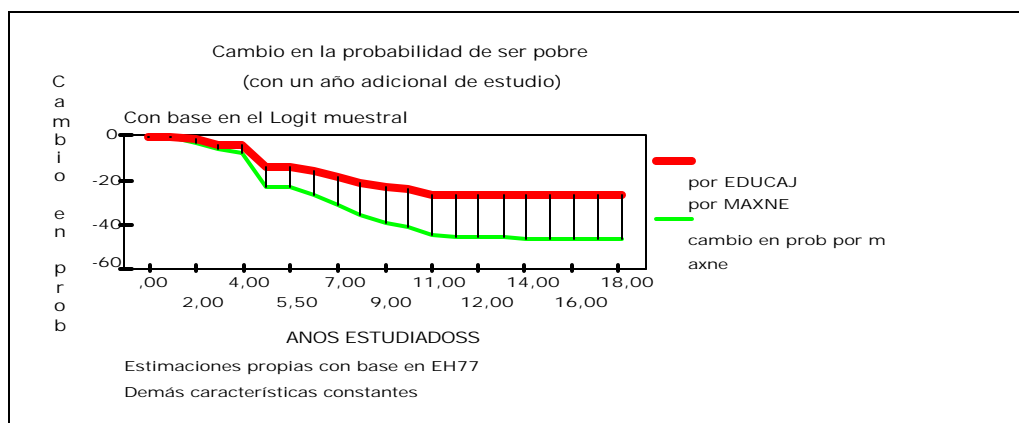
Las estimaciones también arrojaron las probabilidades muestrales de ser pobre dado el vector de características para cada uno de los 1923 hogares. A partir de esto se estimaron los cambios en las probabilidades por unidad de variación en los atributos, tal como se había señalado anteriormente.

A manera de ejemplo se presenta el gráfico 7 generado por el cambio en la probabilidad ante años adicionales sucesivos de las variables de capital humano en el hogar.

### Gráfico 7

La misma representación se puede obtener para todas las variables que inciden en la pobreza.

Algo bien importante, que vale la pena resaltar, es la forma como se comportan los cambios en las probabilidades de riesgo de ser pobre. Obsérvese que ante años sucesivos de estudio (manteniendo las demás características constantes) del jefe del hogar el cambio en el riesgo<sup>20</sup> es mucho menor que en el caso de los años adicionales en el miembro del hogar con el mayor nivel.



Este puede ser un ejercicio interesante para efectos de política en la medida que se pueden focalizar esfuerzos hacia elevar los niveles educativos máximos alcanzados por los hogares. Resultados análogos se obtienen en los cambios en los riesgos de pobreza al comparar la contribución marginal del máximo nivel educativo con el promedio educativo de la PET de los hogares.

<sup>20</sup> Este fenómeno se capta en los parámetros de estimación de EDUCAJ y MAXNE si tenemos en cuenta que los coeficientes captan la relación lineal con el Logit.

---

## 8. CONCLUSIONES

# E

n esta investigación se realizó un trabajo exploratorio de las variables de incidencia en la pobreza.

A manera de conclusión se ha demostrado que las variables de capital humano en el hogar explican el mayor porcentaje de inercia de los grupos vulnerables de la población.

Se utilizaron metodologías alternativas de clasificación utilizando dos tipos de discriminadores: lineal y logístico. A partir de estos ejercicios se pudieron detectar diferencias substanciales en los perfiles de bienestar de los hogares de los grupos vulnerables y no vulnerables de la población según los vectores de atributos para una muestra de 1923 hogares en el área metropolitana de Cali.

La edad no se identificó como una de las variables que tengan algún poder de discriminación, lo cual se pudo detectar a través del porcentaje de inercia capturado a través de los coeficientes de la función estandarizada de correlación canónica obtenidos con un discriminador lineal de Fisher.

El número de años estudiados promedio de los jefes de los hogares, el máximo nivel alcanzado por alguno de los miembros de los hogares y el nivel promedio de la PET son los atributos de mayor incidencia en la diferenciación de los grupos.

En lo referente al tamaño promedio de los hogares, se corrobora la regla general detectada en diversos estudios..

La asociación global entre pobreza y jefatura femenina no se confirma en esta investigación, aunque se detectó que el porcentaje de mujeres jefes es mayor en los hogares pobres presentándose diferenciales importantes de ingresos promedio de los hogares entre los grupos y en el interior de los mismos según sexo. Esto puede estar asociado con fenómenos de discriminación laboral, en la medida que los diferenciales de educación no son demasiado evidentes con respecto a los hogares con jefes hombres.

Observando el comportamiento de los ingresos per cápita y totales se advierten las diferencias en los ritmos de acumulación de los hogares pobres y no pobres: mientras las curvas de ingresos describen

---

---

una forma típica para los hogares no pobres (en forma de U invertida a partir de los 25 años), para los

hogares pobres se observa un comportamiento fluctuante a lo largo de todo el ciclo de vida. El caso del grupo de no vulnerables puede estar asociado a una fase de acumulación (fase laboral de mayor productividad) y a una fase final de menor productividad y desahorro, amparado por los sistemas de seguridad social.

Para los hogares vulnerables no se pudo identificar una fase laboral de acumulación y desacumulación, sino más bien un proceso continuo de reproducción a lo largo de todo el ciclo del ingreso. Esto debe estar asociado ineludiblemente a la incidencia de la temporalidad del empleo y las dificultades de acceso a los sistemas de seguridad social.

En lo referente al modelo analítico de incidencia en la pobreza se obtuvo un porcentaje elevado de casos correctamente clasificados. Los resultados obtenidos permitieron observar que los cambios en las probabilidades de dejar de ser pobre, ante años sucesivos de estudio (ceteris paribus los otros atributos de los hogares) de los jefes de hogar y del promedio educativo de la PET es mucho menor que en el caso de los años adicionales en los miembros del hogar con los mayores niveles. Este ejercicio es interesante para efectos de política en la medida que brinda pautas de focalización del gasto hacia elevar los niveles educativos máximos alcanzados por los hogares.

---

## 9. Bibliografía básica y de referencia.

- A**guilar, Luis I y Perfetti, Juan J. "*Distribución del Ingreso y sus Determinantes en el Sector Rural Colombiano*"; Coyuntura Económica, Vol XVII/No. 1.
- Barreiros, Lidia. *La pobreza y los patrones de consumo de los hogares en Ecuador*. En Comercio Exterior, Vol. 42. No. 4. México, abril de 1992.
  - Bartels, Cornelis. *Economía del bienestar, distribución del ingreso y desempleo*. México. FCE. 1982.
  - Boltvinik, Julio. *El método de medición integrada de la pobreza. Una propuesta para su desarrollo*. En Comercio Exterior, Vol. 42. No. 4. México, abril de 1992.
  - Bourguignon, Francois; "*Pobreza y Dualismo en el Sector Urbano de las Economías en Desarrollo: El caso de Colombia*". Desarrollo y Sociedad, No. 1, Enero de 1979, CEDE, Universidad de los Andes.
  - Carrizosa, Mauricio, "*Evolución y Determinantes de la Pobreza en Colombia*". En "El problema Laboral Colombiano", Informes Especiales de la Misión de Empleo, 1986, Cap7, p. 219. Eds. José A. Ocampo y Manuel Ramirez. Contraloría General de la República. DNP-SENA.
  - Castaño, Elkin y otros. *Identificación y determinación probabilística de los grupos pobres: un modelo aplicado para Medellín*. En Revista de Planeación y Desarrollo. Vol. XXIII. No. 2. Santafé de Bogotá, septiembre de 1992.
  - CEPAL-PNUD. *Procedimientos para medir la pobreza en América Latina con el método de la línea de pobreza*.
  - DNP-Presidencia de la República. *El Salto Social. Bases para el Plan Nacional de Desarrollo 1994-1998*.
  - Gonzalez, Jorge Ivan. "*Tasa de Rendimiento de la Educación, Productividad y Pobreza en la Pequeña Industria*"; Desarrollo y Sociedad, No. 7, Enero de 1982, CEDE, Universidad de los Andes.
  - Laos, Hernandez, H. *La pobreza en México*. En Comercio Exterior, Vol. 42. No. 4. México, abril de 1992.
  - Londoño, Juan Luis. *Capital humano y distribución del ingreso: la experiencia colombiana*. En Revista de Planeación y Desarrollo. Vol. XXIII. No. 2. Santafé de Bogotá, septiembre de 1992.
  - Psacharopoulos, George y Velez, E. *Educación, habilidad e ingresos en Colombia, 1988*. En Revista de Planeación y Desarrollo. Vol. XXIII. No. 2. Santafé de Bogotá, septiembre de 1992.
  - Sarmiento, A.; Ramirez Clara; Baldion, Edgar y Martha Isabel de Gomez; "*La Recesion y los Ingresos Laborales*", Cap. 9. En: "*El problema Laboral Colombiano*", Informes Especiales de la Misión de Empleo, 1986, p. 284. Eds. José A. Ocampo y Manuel Ramirez Contraloría General de la República. DNP-SENA.
-

- 
- Sen Amartya, K. *Sobre conceptos y medidas de pobreza*. En Comercio Exterior. Vol. 42. No. 4. México, abril de 1992.
  - Sierra, Oliva y otros. *Identificación y determinación probabilística de los grupos pobres en Santafé de Bogotá*. En Lecturas de Economía del CIE No. 41. Medellín. Julio-diciembre de 1994.
  - Van de Geer. *Introduction to multivariate analysis for the social sciences*. San Francisco. United States of America. University of Leiden, 1971.
  - Velez, Dario y otros. *La medición de la pobreza: una discusión metodológica*. En Lecturas de Economía del CIE. No. 22. Medellín, enero-abril de 1987.

**A N E X O 1: Salida completa de la clasificación con un discriminador lineal (spss-pc+)**

**D I S C R I M I N A N T   A N A L Y S I S**

On groups defined by DICOTO: POBRES (0) Y NO POBRES (1)

SEGUN CONDICIONES DE PRIVACION

De un total de 1923 hogares procesados (EH77) 1192 casos  
usados en el análisis (Excluye missing value).

Number of cases by group

| DICOTO | Number of cases |          | Label            |
|--------|-----------------|----------|------------------|
|        | Unweighted      | Weighted |                  |
| 0      | 544             | 544,0    | HOGARES POBRES   |
| 1      | 648             | 648,0    | HOGARES NO PBRES |
| Total  | 1192            | 1192,0   |                  |

Analysis number 1

Stepwise variable selection

Selection rule: minimize Wilks' Lambda  
 Maximum number of steps..... 26  
 Minimum tolerance level..... ,00100  
 Minimum F to enter..... 3,84000  
 Maximum F to remove..... 2,71000

----- Variables not in the Analysis after Step 0 -----

| Variable | Tolerance | Minimum Tolerance | F to Enter  | Wilks' Lambda |
|----------|-----------|-------------------|-------------|---------------|
| EDADJ    | 1,0000000 | 1,0000000         | ,0428791    | ,9999640      |
| EDUCAJ   | 1,0000000 | 1,0000000         | 628,2277366 | ,6544835      |
| ESCIVJ   | 1,0000000 | 1,0000000         | 12,4407272  | ,9896538      |
| ESTRATO  | 1,0000000 | 1,0000000         | 476,7171630 | ,7139784      |
| EXPERJ   | 1,0000000 | 1,0000000         | 34,5704808  | ,9717693      |
| MAXNE    | 1,0000000 | 1,0000000         | 612,4020125 | ,6602301      |
| MHOTRAO4 | 1,0000000 | 1,0000000         | 12,8897456  | ,9892843      |
| NMEPET   | 1,0000000 | 1,0000000         | 873,0817020 | ,5768070      |
| SALAHOG  | 1,0000000 | 1,0000000         | 134,7566802 | ,8982782      |
| SEXJ     | 1,0000000 | 1,0000000         | 4,2970949   | ,9964020      |
| ZONAJ    | 1,0000000 | 1,0000000         | 15,7369642  | ,9869483      |
| RD       | 1,0000000 | 1,0000000         | 45,8889518  | ,9628697      |
| TAMANO   | 1,0000000 | 1,0000000         | 11,7132786  | ,9902529      |

\*\*\*\*\*



At step 1, NMEPET was included in the analysis.

|               |           | Degrees of Freedom | Signif. | Between Groups |
|---------------|-----------|--------------------|---------|----------------|
| Wilks' Lambda | ,57681    | 1                  | 1190,0  |                |
| Equivalent F  | 873,08170 | 1                  | 1190,0  | ,0000          |

----- Variables in the Analysis after Step 1 -----

| Variable | Tolerance | F to Remove | Wilks' Lambda |
|----------|-----------|-------------|---------------|
| NMEPET   | 1,0000000 | 873,0817    |               |

----- Variables not in the Analysis after Step 1 -----  
Minimum

| Variable | Tolerance | Tolerance | F to Enter  | Wilks' Lambda |
|----------|-----------|-----------|-------------|---------------|
| EDADJ    | ,9754375  | ,9754375  | 11,5626741  | ,5712518      |
| EDUCAJ   | ,5151492  | ,5151492  | 22,5527332  | ,5660699      |
| ESCIVJ   | ,9958218  | ,9958218  | 1,5135774   | ,5760737      |
| ESTRATO  | ,8740636  | ,8740636  | 84,9107000  | ,5383608      |
| EXPERJ   | ,9108930  | ,9108930  | 5,4711700   | ,5741650      |
| MAXNE    | ,9605416  | ,9605416  | 213,8106636 | ,4888924      |
| MHOTRAO4 | ,9481914  | ,9481914  | 64,6806267  | ,5470480      |
| SALAHOG  | ,8879838  | ,8879838  | 1,9181152   | ,5758780      |
| SEXJ     | ,9972623  | ,9972623  | ,1604421    | ,5767292      |
| ZONAJ    | ,9930019  | ,9930019  | 1,2974619   | ,5761783      |
| RD       | ,9998866  | ,9998866  | 24,0499113  | ,5653712      |
| TAMANO   | ,9746113  | ,9746113  | ,9774215    | ,5763332      |

• \* \* \* \* \*

At step 2, MAXNE was included in the analysis.

|               |           | Degrees of Freedom | Signif. | Between Groups |
|---------------|-----------|--------------------|---------|----------------|
| Wilks' Lambda | ,48889    | 2                  | 1190,0  |                |
| Equivalent F  | 621,51387 | 2                  | 1189,0  | ,0000          |

----- Variables in the Analysis after Step 2 -----

| Variable | Tolerance | F to Remove | Wilks' Lambda |
|----------|-----------|-------------|---------------|
| MAXNE    | ,9605416  | 213,8107    | ,5768070      |
| NMEPET   | ,9605416  | 416,6978    | ,6602301      |

----- Variables not in the Analysis after Step 2 -----

| Variable | Tolerance | Tolerance | F to Enter | Wilks' Lambda |
|----------|-----------|-----------|------------|---------------|
| EDADJ    | ,9311526  | ,9169329  | ,0719492   | ,4888628      |
| EDUCAJ   | ,5129691  | ,4969856  | 27,6336570 | ,4777790      |
| ESCIVJ   | ,9947183  | ,9574414  | ,4686869   | ,4886996      |
| ESTRATO  | ,8062378  | ,8062378  | 24,2699695 | ,4791047      |
| EXPERJ   | ,8712857  | ,8526191  | ,4463459   | ,4887088      |
| MHOTRAO4 | ,9436321  | ,9177857  | 69,7943108 | ,4617641      |
| SALAHOG  | ,8876469  | ,8587497  | 1,0253010  | ,4884709      |
| SEXJ     | ,9925904  | ,9560417  | 1,6709627  | ,4882058      |
| ZONAJ    | ,9924571  | ,9547855  | ,5376201   | ,4886713      |
| RD       | ,9794679  | ,9409263  | 6,8483555  | ,4860903      |
| TAMANO   | ,9729688  | ,9346378  | ,1279490   | ,4888398      |

\* \* \* \* \*

At step 3, MHOTRAO4 was included in the analysis.

|               |           | Degrees of Freedom | Signif. | Between Groups |
|---------------|-----------|--------------------|---------|----------------|
| Wilks' Lambda | ,46176    | 3                  | 1190,0  |                |
| Equivalent F  | 461,58078 | 3                  | 1188,0  | ,0000          |

----- Variables in the Analysis after Step 3 -----

| Variable | Tolerance | F to Remove | Wilks' Lambda |
|----------|-----------|-------------|---------------|
| MAXNE    | ,9559228  | 219,4137    | ,5470480      |
| MHOTRAO4 | ,9436321  | 69,7943     | ,4888924      |
| NMEPET   | ,9177857  | 473,0135    | ,6456198      |

----- Variables not in the Analysis after Step 3 -----

DOCUMENTOS DE TRABAJO

| Variable | Tolerance | Minimum Tolerance | F to Enter | Wilks' Lambda |
|----------|-----------|-------------------|------------|---------------|
| EDADJ    | ,9197193  | ,8744224          | 1,3620436  | ,4612348      |
| EDUCAJ   | ,5106065  | ,4773406          | 20,8523275 | ,4537922      |
| ESCIVJ   | ,9913415  | ,9160600          | 1,2992662  | ,4612592      |
| ESTRATO  | ,7970356  | ,7970356          | 32,3237565 | ,4495229      |
| EXPERJ   | ,8598848  | ,8049723          | ,0790710   | ,4617333      |
| SALAHOG  | ,8867864  | ,8210368          | ,5348513   | ,4615561      |
| SEXJ     | ,9880466  | ,9122232          | ,5016507   | ,4615690      |
| ZONAJ    | ,9920280  | ,9131143          | ,7765688   | ,4614622      |
| RD       | ,9706771  | ,9164702          | 11,0626135 | ,4575003      |
| TAMANO   | ,9714630  | ,8916625          | ,4452690   | ,4615909      |

\*\*\*\*\*

At step 4, ESTRATO was included in the analysis.

| Wilks' Lambda          | Degrees of Freedom | Signif. Between Groups |
|------------------------|--------------------|------------------------|
| ,44952                 | 4 1                | 1190,0                 |
| Equivalent F 363,39433 | 4                  | 1187,0 ,0000           |

----- Variables in the Analysis after Step 4 -----

| Variable | Tolerance | F to Remove | Wilks' Lambda |
|----------|-----------|-------------|---------------|
| ESTRATO  | ,7970356  | 32,3238     | ,4617641      |
| MAXNE    | ,8847801  | 145,4335    | ,5045993      |
| MHOTRAO4 | ,9328616  | 78,1130     | ,4791047      |
| NMEPET   | ,8413102  | 313,5338    | ,5682597      |

----- Variables not in the Analysis after Step 4 -----

| Variable | Tolerance | Minimum Tolerance | F to Enter | Wilks' Lambda |
|----------|-----------|-------------------|------------|---------------|
| EDADJ    | ,8809221  | ,7634137          | ,0000004   | ,4495229      |
| EDUCAJ   | ,5031604  | ,4688261          | 14,8586631 | ,4439608      |
| ESCIVJ   | ,9672720  | ,7776838          | ,0642924   | ,4494985      |
| EXPERJ   | ,8353159  | ,7186363          | ,4627558   | ,4493476      |
| SALAHOG  | ,8711984  | ,7748047          | ,0004989   | ,4495227      |
| SEXJ     | ,9818884  | ,7920679          | 1,3105045  | ,4490267      |
| ZONAJ    | ,9876027  | ,7934801          | ,2457293   | ,4494298      |
| RD       | ,9581296  | ,7867328          | 7,0757578  | ,4468569      |
| TAMANO   | ,9690018  | ,7950163          | ,8864704   | ,4491872      |

\*\*\*\*\*

At step 5, EDUCAJ was included in the analysis.

| Wilks' Lambda          | Degrees of Freedom | Signif. Between Groups |
|------------------------|--------------------|------------------------|
| ,44396                 | 5 1                | 1190,0                 |
| Equivalent F 297,08141 | 5                  | 1186,0 ,0000           |

----- Variables in the Analysis after Step 5 -----

| Variable | Tolerance | F to Remove | Wilks' Lambda |
|----------|-----------|-------------|---------------|
| EDUCAJ   | ,5031604  | 14,8587     | ,4495229      |
| ESTRATO  | ,7854125  | 26,2637     | ,4537922      |
| MAXNE    | ,8773878  | 152,0712    | ,5008863      |
| MHOTRAO4 | ,9267618  | 70,6677     | ,4704142      |
| NMEPET   | ,4688261  | 89,6482     | ,4775192      |

----- Variables not in the Analysis after Step 5 -----

| Variable | Tolerance | Minimum Tolerance | F to Enter | Wilks' Lambda |
|----------|-----------|-------------------|------------|---------------|
|----------|-----------|-------------------|------------|---------------|

|         |          |          |            |          |
|---------|----------|----------|------------|----------|
| EDADJ   | ,7529630 | ,4300734 | 2,4895601  | ,4430300 |
| ESCIVJ  | ,9527548 | ,4658796 | ,5277406   | ,4437632 |
| EXPERJ  | ,6035559 | ,3635576 | 2,4895601  | ,4430300 |
| SALAHOG | ,8691379 | ,4530565 | ,0435377   | ,4439445 |
| SEXJ    | ,9554755 | ,4681997 | ,2664094   | ,4438610 |
| ZONAJ   | ,9827272 | ,4687796 | ,0501478   | ,4439420 |
| RD      | ,9301516 | ,4669896 | 11,1954139 | ,4398057 |
| TAMANO  | ,9631956 | ,4671273 | 1,5262109  | ,4433897 |

\*\*\*\*\*  
 At step 6, RD was included in the analysis.

|               |           | Degrees of Freedom | Signif. | Between Groups |
|---------------|-----------|--------------------|---------|----------------|
| Wilks' Lambda | ,43981    | 6 1                | 1190,0  |                |
| Equivalent F  | 251,56195 | 6                  | 1185,0  | ,0000          |

----- Variables in the Analysis after Step 6 -----

| Variable | Tolerance | F to Remove | Wilks' Lambda |
|----------|-----------|-------------|---------------|
| EDUCAJ   | ,4884678  | 18,9987     | ,4468569      |
| ESTRATO  | ,7711002  | 21,0458     | ,4476167      |
| MAXNE    | ,8706850  | 140,7177    | ,4920322      |
| MHOTRAO4 | ,9222491  | 73,8454     | ,4672130      |
| NMEPET   | ,4669896  | 83,9999     | ,4709817      |
| RD       | ,9301516  | 11,1954     | ,4439608      |

----- Variables not in the Analysis after Step 6 -----

| Variable | Tolerance | Tolerance | F to Enter | Wilks' Lambda |
|----------|-----------|-----------|------------|---------------|
| EDADJ    | ,6945965  | ,4287066  | ,4481379   | ,4396393      |
| ESCIVJ   | ,9272400  | ,4647077  | ,0325527   | ,4397936      |
| EXPERJ   | ,5567708  | ,3635574  | ,4481379   | ,4396393      |
| SALAHOG  | ,8690759  | ,4512541  | ,0322140   | ,4397937      |
| SEXJ     | ,9542471  | ,4664413  | ,4010370   | ,4396568      |
| ZONAJ    | ,9809784  | ,4669646  | ,1321630   | ,4397566      |
| TAMANO   | ,9320229  | ,4658371  | 3,4531422  | ,4385267      |

F level or tolerance or VIN insufficient for further computation.

Summary Table

| Action | Vars     | Wilks'  |    |        |       |                                 |
|--------|----------|---------|----|--------|-------|---------------------------------|
| Step   | Entered  | Removed | in | Lambda | Sig.  | Label                           |
| 1      | NMEPET   |         | 1  | ,57681 | ,0000 | MEDIA ANOS ESTUDIADOS PET       |
| 2      | MAXNE    |         | 2  | ,48889 | ,0000 |                                 |
| 3      | MHOTRAO4 |         | 3  | ,46176 | ,0000 | MEDIA HORAS TRABAJA NORMALMENTE |
| 4      | ESTRATO  |         | 4  | ,44952 | ,0000 | ESTRATO SOCIOECONOMICO          |
| 5      | EDUCAJ   |         | 5  | ,44396 | ,0000 | ANOS ESTUDIADOS JEFE COMPUTADOS |
| 6      | RD       |         | 6  | ,43981 | ,0000 |                                 |

Classification function coefficients  
 (Fisher's linear discriminant functions)

| DICOTO =   | 0           | 1           |
|------------|-------------|-------------|
| EDUCAJ     | -,4497740   | -,2948153   |
| ESTRATO    | 1,9177073   | 2,4143884   |
| MAXNE      | ,7637817    | 1,1191399   |
| MHOTRAO4   | ,5304170    | ,6033368    |
| NMEPET     | 1,6991901   | 2,2008106   |
| RD         | 2,9715408   | 2,2764122   |
| (Constant) | -22,3499907 | -35,2107059 |

Canonical Discriminant Functions

| Fcn | Eigenvalue | Variance | Pct    | Corr  | Cum | Canonical | After   | Wilks'     |    |       |
|-----|------------|----------|--------|-------|-----|-----------|---------|------------|----|-------|
|     |            |          |        |       |     | Fcn       | Lambda  | Chi-square | df | Sig   |
| 1*  | 1,2737     | 100,00   | 100,00 | ,7485 |     | 0         | ,439806 | 975,028    | 6  | ,0000 |

\* Marks the 1 canonical discriminant functions remaining in the analysis.  
 (Resultado una sola función discriminante en el análisis)

Standardized canonical discriminant function coefficients

## DOCUMENTOS DE TRABAJO

```
-----
                Func 1

EDUCAJ          ,24014
ESTRATO         ,20099
MAXNE           ,46650
MHOTRAO4       ,33696
NMEPET         ,50302
RD              -,13402
-----
```

Structure matrix:

(Variables ordered by size of correlation within function)

```
                Func 1
NMEPET         ,75895
EDUCAJ         ,64379
MAXNE          ,63563
ESTRATO        ,56081
SALAHOG        ,30467
RD             -,17400
EXPERJ         -,17042
TAMANO         -,15757
MHOTRAO4       ,09222
ZONAJ          -,08791
ESCIVJ         ,08385
SEXJ           -,02922
EDADJ         -,02698
-----
```

Classification results

```
-----
                No. of   Predicted Group Membership
                Cases      0         1
-----
Group   0         783      711      72
                90,8%    9,2%
-----
Group   1         924      131      793
                14,2%    85,8%
-----
```

Percent of "grouped" cases correctly classified: 88,11%

Este valor es muy bueno e indica que la clasificación  
utilizada a partir de los criterios carenciales se ajusta en un  
88.11%.

---

**A N E X O 2 : Resultados de la corrida del modelo Logístico (SPSS-PC+)**

MODELO LOGISTICO

-----  
 -2 Log Likelihood 1643,3775

\* Constant is included in the model.

Beginning Block Number 1. Method: Enter

Estimation terminated at iteration number 6 because

Log Likelihood decreased by less than ,01 percent.

-2 Log Likelihood 596,424

Goodness of Fit 3781,015

-----  
 Chi-Square df Significance

-----  
 el Chi-Square 1046,953 6 ,0000

Improvement 1046,953 6 ,0000  
 -----