

## A. ANEXOS

### A 1. Especificación de los modelos logit

Los modelos de tipo logit parten de la suposición de una distribución logística y son frecuentemente utilizados en modelos donde la variable respuesta es discreta y por lo tanto los modelos lineales no funcionan adecuadamente (Allison, 1999) (Hosmer y Lemeshow, 2000) (Medina, 2003)

De acuerdo con las características de la variable dependiente se tiene diferentes modelos como son el modelo logit binario cuando la variable respuesta es dicotómica, usualmente tomando el valor de 1 o 0 de acuerdo a la ocurrencia o no del evento; y los modelos logit multinomial (MNL) cuando la variable respuesta tiene más de dos categorías de respuesta. Dentro de los modelos de tipo Logit Multinomial se pueden encontrar otro conjuntos de modelos de acuerdo a si las categorías de las variables son ordenadas o no y si se asume independencia o no dentro de las variables explicativas (Logit Mixto) (SAS, 2004)

La forma específica de un modelo logístico está dada por la ecuación [1]:

$$[1] \quad \pi(x) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n}}$$

Donde  $\pi(x)$  representa el valor esperado  $E(Y/x)$  para la distribución logística, considerando  $n$  variables independientes denotadas por el vector  $x = x_1, x_2, \dots, x_n$ .

Usualmente, para el análisis de los modelos logísticos se realiza la transformación de la función  $\pi(x)$ , la cual se presenta en las ecuaciones [2] y [3]

$$[2] \quad g(x) = \ln \left[ \frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)} \right]$$

$$[3] \quad g(x) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n$$

Esta transformación se realiza con el fin de lograr propiedades semejantes a las propiedades de los modelos lineales ya que la función logit  $g(x)$  es lineal en sus parámetros, puede ser continua y puede tener un rango entre  $(-\infty, +\infty)$  dependiendo del rango de  $x$  (Hosmer y Lemeshow, 2000).

En general, el método de estimación de los parámetros más utilizado para el modelo logístico es el método de máxima verosimilitud. Este método halla los valores de los

parámetros  $\beta$  los cuales maximizan la probabilidad de obtener los datos observados (función de verosimilitud, ecuación [4]).

$$[4] \quad l(\beta) = \prod_{i=1}^n \pi(x_i)^{y_i} [1 - \pi(x_i)]^{1-y_i}$$

Sin embargo, por facilidad matemática se trabaja con el logaritmo natural de la ecuación [4] el cual es conocido con el nombre de log-verosimilitud (ecuación [5]).

$$[5] \quad L(\beta) = \ln [l(\beta)]$$

Esta función es de gran utilidad en los modelos logísticos, pues con base en ella se evalúa el ajuste del modelo y la significancia de las variables explicativas, así como la interpretación de los parámetros del modelo. Debido al tipo de formulación, la interpretación de los parámetros debe hacerse en función de las expresiones *odds* y de *ratio odd* definidas en las [6] y [7] respectivamente, la cual representa el número de veces que es más probable que ocurra un evento frente a otro.

$$[6] \quad odds(x = a) = \frac{\pi(x = a)}{[1 - \pi(x = a)]}$$

$$[7] \quad Ratio Odds (a, b) = \frac{\pi(x = a)/[1 - \pi(x = a)]}{\pi(x = b)/[1 - \pi(x = b)]}$$

Esta medida se hace interesante cuando se desea comparar las ventajas para distintos valores de la variable explicativa, calculándose el cociente entre *odds*. Así, si se compara la situación de la observación “i” con la de la observación “j” (que suele ser la de referencia), el cociente entre *odds* mide cuanto es más probable que se dé una alternativa en “i” que en “j”(Medina, 2003).

### **Validación de los modelos de regresión logística**

La validación de los modelos de regresión logística comprende el análisis a partir de diversas pruebas estadísticas para evaluar el grado de ajuste del modelo así como la significancia de los parámetros resultantes del proceso de ajuste del modelo. A continuación se describen las principales pruebas de validación del modelo.

#### *Prueba de significancia de los parámetros*

Con esta prueba se busca determinar cuáles variables influyen o no en el proceso de elección. Para cada parámetro se evalúa si éste es significativamente diferente de cero; un rechazo de la hipótesis nula implica que la variable correspondiente al parámetro en

análisis tiene un efecto significativo en la utilidad y sugiere que sea incluida en el modelo (Koppelman y Bhat, 2006). La contribución de cada variable se evalúa a través del test de Wald y del test LR (*likelihood ratio*).

#### *Medidas de ajuste del modelo*

Con estas pruebas se busca evaluar las diferencias entre los valores observados y los valores estimados por el modelo con el fin de determinar si el modelo propuesto se ajusta adecuadamente o no. La comparación de los valores observados frente a los valores predichos está basada en la función log-verosimilitud (ecuación [5]) y está dada por la expresión [8]

$$[8] \quad D = -2 \ln \left( \frac{\text{verosimilitud del modelo ajustado}}{\text{verosimilitud del modelo saturado}} \right)$$

Donde la expresión que se encuentra dentro de los paréntesis se conoce como la razón de verosimilitud. En la práctica, la comparación se realiza con la expresión [9] ya que se asume que la función del modelo ajustado es 1.

$$[9] \quad D = -2 \log \text{ _verosimilitud}$$

$D$ , es conocido como el estadístico Deviance y es utilizado tanto para la evaluación del ajuste del modelo como para la comparación entre varios modelos.

Adicionalmente se encuentran otras pruebas para evaluar el ajuste del modelo como son el test de Pearson y el test de Hosmer y Lemeshow, los cuales se pueden profundizar en (Hosmer y Lemeshow, 2000)

#### *Evaluación entre modelos*

Esta prueba se formula con el fin de comparar dos modelos donde uno es una versión restringida del otro. Si todas las restricciones que diferencian los dos modelos son válidas se espera que la diferencia entre el valor del log-verosimilitud sea pequeña, de lo contrario la diferencia puede ser significativamente grande para rechazar la hipótesis nula. Esta evaluación está basada en la diferencia del estadístico  $D$  y se conoce como el test de la razón de verosimilitud, donde el estadístico de prueba se define en la ecuación [10], el cual tiene una distribución chi-cuadrada.

$$[10] \quad G = -2 \times [Ll_R - Ll_U]$$

Dónde:

$Ll_R$  Log -verosimilitud del modelo restringido

$Ll_U$ : log -verosimilitud del modelo no restringido

### *Otras evaluaciones*

Otro estadístico de utilidad es el R cuadrado especialmente útil cuando se desea compara modelos, sin embargo, no se recomienda utilizarlo como medida de ajuste ya que este estadístico es bajo para las regresiones logísticas, aunque no necesariamente implica un mal ajuste del modelo.

Otra forma de evaluar los modelos es a partir del análisis del área bajo la curva ROC (Receiver Operating Characteristic). El área bajo esta curva, cuyo rango es de cero a uno, provee una medida de la capacidad de discriminación del modelo entre los sujetos quienes experimentan el resultado de interés y quiénes no. En términos generales un área bajo la curva ROC entre 0.7 y 0.8 se puede considerar una discriminación aceptable.

## A 2. Prueba Multicolinealidad

Procedimiento REG  
Modelo: MODEL1  
Variable dependiente: VR3

Number of Observations Read      39899  
Number of Observations Used      39899

### Análisis de la varianza

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	9	1134.84565	126.09396	815.56	<.0001
Error	39889	6167.24082	0.15461		
Total corregido	39898	7302.08647			

Raíz MSE	0.39320	R-cuadrado	0.1554
Media dependiente	0.24118	R-Cuad Adj	0.1552
Var Coeff	163.03108		

### Estimadores del parámetro

Variable	DF	Estimador del parámetro	Error estándar	Valor t	Pr >  t	Tolerancia	Inflación de la varianza
Intercept	1	0.89817	0.01798	49.95	<.0001	.	0
PEDJH	1	-0.00504	0.00016771	-30.05	<.0001	0.58111	1.72085
PNPER	1	-0.01243	0.00132	-9.43	<.0001	0.67314	1.48558
PSXJH	1	-0.02070	0.00612	-3.38	0.0007	0.44972	2.22358
PEDUJH	1	-0.02915	0.00254	-11.48	<.0001	0.68622	1.45725
PCDCIVD	1	-0.02970	0.00351	-8.45	<.0001	0.54265	1.84281
PPAREJ	1	-0.00288	0.00617	-0.47	0.6409	0.42603	2.34723
PEST	1	0.03392	0.00225	15.09	<.0001	0.70896	1.41051
PTENVIV	1	-0.12447	0.00202	-61.50	<.0001	0.93611	1.06825
PCDEMP	1	0.00011226	0.00319	0.04	0.9719	0.93289	1.07193

### Diagnósticos de colinealidad

Número	Autovalor	Índice de la condición	Proporción de la variación				
			Intercept	PEDJH	PNPER	PSXJH	PEDUJH
1	8.53649	1.00000	0.00016233	0.00061315	0.00133	0.00060067	0.00190
2	0.49474	4.15386	0.00000432	0.00134	0.00899	0.01513	0.00150
3	0.31274	5.22452	0.00006484	0.00578	0.03599	0.00064460	0.37219
4	0.19346	6.64276	0.00002188	0.00001836	0.27355	0.00966	0.00687
5	0.16509	7.19087	0.00009890	0.02264	0.11358	0.00524	0.03100
6	0.13255	8.02506	0.00036618	0.03110	0.00001621	0.00257	0.12584
7	0.07110	10.95713	0.00462	0.00036285	0.02591	0.11323	0.12274
8	0.05463	12.50027	0.00416	0.19455	0.14966	0.36089	0.21200
9	0.02923	17.08910	0.00395	0.74354	0.21911	0.06619	0.07735
10	0.00997	29.26166	0.98656	0.00006709	0.17187	0.42585	0.04861

### Diagnósticos de colinealidad

Número	Proporción de la variación				
	PCDCIVD	PPAREJ	PEST	PTENVIV	PCDEMP
1	0.00055049	0.00143	0.00114	0.00177	0.00191
2	0.00198	0.24907	0.00044000	0.00133	0.01088
3	0.00005775	0.00394	0.03564	0.02464	0.01744

## ANEXOS

---

4	0.01282	0.04894	0.00208	0.00046164	0.33079
5	0.02585	0.00335	0.01914	0.19455	0.36723
6	0.02314	0.00847	0.09479	0.65335	0.02168
7	0.06765	0.05434	0.67326	0.07844	0.14142
8	0.05843	0.20320	0.12834	0.01709	0.02444
9	0.60567	0.06989	0.02497	0.00542	0.00322
10	0.20385	0.35738	0.02021	0.02295	0.08100

### A 3. Resultados SAS Estimación del Modelo 1

ESTIMACIÓN MODELO 1  
Procedimiento LOGISTIC  
Información del modelo

```

Conjunto de datos          SASUSER.LOGIT_JUNIO_09_2
Variable de respuesta      VR3
Número de niveles de respuesta  2
Modelo                     logit binario
Técnica de optimización    Puntuación de Fisher
    
```

```

Number of Observations Read    39899
Number of Observations Used    39899
    
```

Perfil de respuesta

Valor ordenado	VR3	Frecuencia total
1	1	9623
2	0	30276

La probabilidad modelada es VR3='1'.

Información de nivel de clase

Clase	Valor	Diseño de variables					
PSXJH	1	0					
	2	1					
PEDUJH	0	0	0	0	0		
	1	1	0	0	0		
	2	0	1	0	0		
	3	0	0	1	0		
	4	0	0	0	0	1	
PCDCIVD	1	0	0	0			
	2	1	0	0			
	3	0	1	0			
	4	0	0	0	1		
PPAREJ	0	0					
	1	1					
PEST	1	0	0	0	0	0	
	2	1	0	0	0	0	
	3	0	1	0	0	0	
	4	0	0	1	0	0	
	5	0	0	0	0	1	0
	6	0	0	0	0	0	1
PTENVIV	1	0	0	0			
	2	1	0	0			
	3	0	1	0			
	4	0	0	0	1		

PCDEMP	1	0	0
	2	1	0
	3	0	1

Estado de convergencia del modelo  
Convergence criterion (GCONV=1E-8) satisfied.

Estadísticos de desviación y de bondad de ajuste de Pearson				
Criterio	Valor	DF	Valor/DF	Pr > ChiSq
Deviance	26235.7800	27E3	0.9760	0.9975
Pearson	27137.0106	27E3	1.0095	0.1358

Número de perfiles únicos: 26904

Estadístico de ajuste del modelo

Criterio	Sólo términos independientes		Términos independientes y Variables adicionales
	independientes		
AIC	44085.675		37272.862
SC	44094.269		37461.932
-2 LOG L	44083.675		37228.862

R-cuadrado 0.1579 Max-rescalado R-cuadrado 0.2360

Probar hipótesis nula global: BETA=0

Test	Chi-cuadrado	DF	Pr > ChiSq
Ratio de verosim	6854.8134	21	<.0001
Puntuación	6681.8188	21	<.0001
Wald	5613.2938	21	<.0001

Tipo 3 Análisis de efectos

Efecto	DF	Chi-cuadrado	
		de Wald	Pr > ChiSq
PEDJH	1	785.0205	<.0001
PNPER	1	43.8121	<.0001
PSXJH	1	3.8785	0.0489
PEDUJH	4	170.8493	<.0001
PCDCIVD	3	51.1043	<.0001
PPAREJ	1	3.1910	0.0740
PEST	5	202.6497	<.0001
PTENVIV	3	3362.5536	<.0001
PCDEMP	2	5.8175	0.0545

Análisis del estimador de máxima verosimilitud

Parámetro	DF	Estimador	Error		Pr > ChiSq	Exp(Est)
			estándar	Chi-cuadrado de Wald		
Intercept	1	2.0686	0.1138	330.5635	<.0001	7.914
PEDJH	1	-0.0332	0.00118	785.0205	<.0001	0.967



Estudio de las dinámicas de movilidad residencial y su efecto en el uso del suelo  
del Área Metropolitana del Valle de Aburrá

PNPER	1	-0.0651	0.00983	43.8121	<.0001	0.937	
PSXJH	2	1	-0.0803	0.0408	3.8785	0.0489	0.923
PEDUJH	1	1	-0.3208	0.0559	32.8779	<.0001	0.726
PEDUJH	2	1	-0.6421	0.0596	116.1499	<.0001	0.526
PEDUJH	3	1	-0.4624	0.0723	40.8611	<.0001	0.630
PEDUJH	4	1	-0.6945	0.0814	72.7812	<.0001	0.499
PCDCIVD	2	1	-0.1887	0.0849	4.9367	0.0263	0.828
PCDCIVD	3	1	-0.3860	0.0851	20.5900	<.0001	0.680
PCDCIVD	4	1	-0.4443	0.0923	23.1675	<.0001	0.641
PPAREJ	1	1	0.0734	0.0411	3.1910	0.0740	1.076
PEST	2	1	0.0363	0.0509	0.5090	0.4756	1.037
PEST	3	1	0.2719	0.0529	26.4556	<.0001	1.312
PEST	4	1	0.4809	0.0686	49.1745	<.0001	1.617
PEST	5	1	0.7925	0.0767	106.7539	<.0001	2.209
PEST	6	1	0.8022	0.1137	49.8131	<.0001	2.230
PTENVIV	2	1	-0.7502	0.0525	204.3841	<.0001	0.472
PTENVIV	3	1	-1.6407	0.0286	3284.5653	<.0001	0.194
PTENVIV	4	1	-1.1602	0.0595	380.7878	<.0001	0.313
PCDEMP	2	1	-0.0815	0.0338	5.7953	0.0161	0.922
PCDEMP	3	1	-0.0261	0.0493	0.2817	0.5956	0.974

Estimadores de cocientes de disparidad;

Efecto	Estimador del punto	95% Wald Límites de confianza	
PEDJH	0.967	0.965	0.970
PNPER	0.937	0.919	0.955
PSXJH 2 vs 1	0.923	0.852	1.000

Estimadores de cocientes de disparidad;

Efecto	Estimador del punto	95% Wald Límites de confianza	
PEDUJH 1 vs 0	0.726	0.650	0.810
PEDUJH 2 vs 0	0.526	0.468	0.591
PEDUJH 3 vs 0	0.630	0.547	0.726
PEDUJH 4 vs 0	0.499	0.426	0.586
PCDCIVD 2 vs 1	0.828	0.701	0.978
PCDCIVD 3 vs 1	0.680	0.575	0.803
PCDCIVD 4 vs 1	0.641	0.535	0.768
PPAREJ 1 vs 0	1.076	0.993	1.166
PEST 2 vs 1	1.037	0.938	1.146
PEST 3 vs 1	1.312	1.183	1.456
PEST 4 vs 1	1.617	1.414	1.850
PEST 5 vs 1	2.209	1.901	2.567
PEST 6 vs 1	2.230	1.785	2.787
PTENVIV 2 vs 1	0.472	0.426	0.523
PTENVIV 3 vs 1	0.194	0.183	0.205
PTENVIV 4 vs 1	0.313	0.279	0.352
PCDEMP 2 vs 1	0.922	0.863	0.985
PCDEMP 3 vs 1	0.974	0.885	1.073

Asociación de probabilidades predichas y respuestas observadas  
Concordancia de porcentaje 76.9 D de Somers 0.540

Discordancia de porcentaje	22.8	Gamma	0.542
Porcentaje ligado	0.3	Tau-a	0.198
Pares	291345948	c	0.770

Partición para el test de Hosmer y Lemeshow

Grupo	Total	VR3 = 1		VR3 = 0	
		Observado	Esperado	Observado	Esperado
1	3990	176	204.39	3814	3785.61
2	3990	231	301.49	3759	3688.51
3	3990	330	381.01	3660	3608.99
4	3990	436	468.71	3554	3521.29
5	3992	620	586.53	3372	3405.47
6	3990	898	779.00	3092	3211.00
7	3990	1267	1121.87	2723	2868.13
8	3990	1535	1511.51	2455	2478.49
9	3990	1834	1891.20	2156	2098.80
10	3987	2296	2377.29	1691	1609.71

Test de bondad de ajuste de Hosmer y Lemeshow

Chi-cuadrado	DF	Pr > ChiSq
93.8227	8	<.0001

#### A 4. Resultados SAS Estimación Modelo 2 con método Stepwise

ESTIMACION MODELO 2  
Procedimiento LOGISTIC  
Información del modelo

Conjunto de datos	SASUSER.LOGIT_JUNIO_09_2
Variable de respuesta	VR3
Número de niveles de respuesta	2
Modelo	logit binario
Técnica de optimización	Puntuación de Fisher

Number of Observations Read	39899
Number of Observations Used	39899

Perfil de respuesta		
Valor ordenado	VR3	Frecuencia total
1	1	9623
2	0	30276

La probabilidad modelada es VR3='1'.

Procedimiento de selección progresiva

Step 0. Intercept entered:

Estado de convergencia del modelo  
Convergence criterion (GCONV=1E-8) satisfied.

-2 LOG L = 44083.675

Test residual de chi-cuadrado		
Chi-cuadrado	DF	Pr > ChiSq
6681.8188	21	<.0001

Step 1. Effect PTENVIV entered:

Estado de convergencia del modelo  
Convergence criterion (GCONV=1E-8) satisfied.

Estadístico de ajuste del modelo			
Criterio	Sólo términos independientes	Términos independientes y Variables adicionales	
AIC	44085.675	38912.033	
SC	44094.269	38946.409	
-2 LOG L	44083.675	38904.033	
R-cuadrado	0.1217	Max-rescalado R-cuadrado	0.1820

Probar hipótesis nula global: BETA=0

Test	Chi-cuadrado	DF	Pr > ChiSq
Ratio de verosim	5179.6423	3	<.0001
Puntuación	5238.6682	3	<.0001
Wald	4663.0835	3	<.0001

Test residual de chi-cuadrado

Chi-cuadrado	DF	Pr > ChiSq
1638.2010	18	<.0001

NOTA: No se han eliminado efectos para el modelo en el Paso 1.

Step 2. Effect PEDJH entered:

Estado de convergencia del modelo  
Convergence criterion (GCONV=1E-8) satisfied.

Estadístico de ajuste del modelo

Criterio	Términos independientes	
	Sólo términos independientes	y Variables adicionales
AIC	44085.675	37674.261
SC	44094.269	37717.232
-2 LOG L	44083.675	37664.261

R-cuadrado 0.1486    Max-rescalado R-cuadrado 0.2222

Probar hipótesis nula global: BETA=0

Test	Chi-cuadrado	DF	Pr > ChiSq
Ratio de verosim	6419.4139	4	<.0001
Puntuación	6276.0374	4	<.0001
Wald	5379.1534	4	<.0001

Test residual de chi-cuadrado

Chi-cuadrado	DF	Pr > ChiSq
436.7800	17	<.0001

NOTA: No se han eliminado efectos para el modelo en el Paso 2.

Step 3. Effect PEST entered:

Estado de convergencia del modelo  
Convergence criterion (GCONV=1E-8) satisfied.

Estadístico de ajuste del modelo

Términos independientes	
-------------------------	--

Estudio de las dinámicas de movilidad residencial y su efecto en el uso del suelo  
del Área Metropolitana del Valle de Aburrá

Criterio	Sólo términos independientes		y Variables adicionales	
	AIC	44085.675		37517.016
SC	44094.269		37602.957	
-2 LOG L	44083.675		37497.016	
R-cuadrado	0.1522	Max-rescalado R-cuadrado	0.2276	
Probar hipótesis nula global: BETA=0				
Test	Chi-cuadrado	DF	Pr >	ChiSq
Ratio de verosim	6586.6592	9	<.0001	
Puntuación	6410.9474	9	<.0001	
Wald	5458.3751	9	<.0001	
Test residual de chi-cuadrado				
	Chi-cuadrado	DF	Pr >	ChiSq
	267.8014	12	<.0001	

NOTA: No se han eliminado efectos para el modelo en el Paso 3.

Step 4. Effect PEDUJH entered:

Estado de convergencia del modelo  
Convergence criterion (GCONV=1E-8) satisfied.

Criterio	Sólo términos independientes		y Variables adicionales	
	AIC	44085.675		37362.604
SC	44094.269		37482.921	
-2 LOG L	44083.675		37334.604	
R-cuadrado	0.1556	Max-rescalado R-cuadrado	0.2327	
Estadístico de ajuste del modelo				
Términos independientes				
Probar hipótesis nula global: BETA=0				
Test	Chi-cuadrado	DF	Pr >	ChiSq
Ratio de verosim	6749.0711	13	<.0001	
Puntuación	6557.7191	13	<.0001	
Wald	5546.5233	13	<.0001	
Test residual de chi-cuadrado				
	Chi-cuadrado	DF	Pr >	ChiSq
	104.8364	8	<.0001	

## ANEXOS

---

NOTA: No se han eliminado efectos para el modelo en el Paso 4.

Step 5. Effect PCDCIVD entered:

Estado de convergencia del modelo  
Convergence criterion (GCONV=1E-8) satisfied.

Estadístico de ajuste del modelo

Criterio	Estadístico de ajuste del modelo	
	Sólo términos independientes	Términos independientes y Variables adicionales
AIC	44085.675	37331.126
SC	44094.269	37477.225
-2 LOG L	44083.675	37297.126

R-cuadrado	0.1564	Max-rescalado R-cuadrado	0.2339
------------	--------	--------------------------	--------

Probar hipótesis nula global: BETA=0

Test	Chi-cuadrado	DF	Pr > ChiSq
Ratio de verosim	6786.5495	16	<.0001
Puntuación	6622.8912	16	<.0001
Wald	5573.2431	16	<.0001

Test residual de chi-cuadrado

Chi-cuadrado	DF	Pr > ChiSq
66.9866	5	<.0001

NOTA: No se han eliminado efectos para el modelo en el Paso 5.

Step 6. Effect PNPEN entered:

Estado de convergencia del modelo  
Convergence criterion (GCONV=1E-8) satisfied.

Estadístico de ajuste del modelo

Criterio	Estadístico de ajuste del modelo	
	Sólo términos independientes	Términos independientes y Variables adicionales
AIC	44085.675	37296.926
SC	44094.269	37451.619
-2 LOG L	44083.675	37260.926

R-cuadrado	0.1572	Max-rescalado R-cuadrado	0.2350
------------	--------	--------------------------	--------

Probar hipótesis nula global: BETA=0

Test	Chi-cuadrado	DF	Pr > ChiSq
------	--------------	----	------------

Estudio de las dinámicas de movilidad residencial y su efecto en el uso del suelo  
del Área Metropolitana del Valle de Aburrá

Ratio de verosim	6822.7494	17	<.0001
Puntuación	6656.2696	17	<.0001
Wald	5595.0328	17	<.0001

Test residual de chi-cuadrado

Chi-cuadrado	DF	Pr > ChiSq
31.9247	4	<.0001

NOTA: No se han eliminado efectos para el modelo en el Paso 6.

Step 7. Effect PSXJH entered:

Estado de convergencia del modelo  
Convergence criterion (GCONV=1E-8) satisfied.

Estadístico de ajuste del modelo

Criterio	Términos independientes y Variables adicionales	
	Sólo términos independientes	
AIC	44085.675	37276.183
SC	44094.269	37439.471
-2 LOG L	44083.675	37238.183
R-cuadrado	0.1577	Max-rescalado R-cuadrado 0.2358

Probar hipótesis nula global: BETA=0

Test	Chi-cuadrado	DF	Pr > ChiSq
Ratio de verosim	6845.4916	18	<.0001
Puntuación	6675.1476	18	<.0001
Wald	5608.0462	18	<.0001

Test residual de chi-cuadrado

Chi-cuadrado	DF	Pr > ChiSq
9.2883	3	0.0257

NOTA: No se han eliminado efectos para el modelo en el Paso 7.

Step 8. Effect PCDEMP entered:

Estado de convergencia del modelo  
Convergence criterion (GCONV=1E-8) satisfied.

Estadístico de ajuste del modelo

Criterio	Términos independientes y	
	Sólo términos	

ANEXOS

Criterio	independientes	Variables adicionales
AIC	44085.675	37274.056
SC	44094.269	37454.532
-2 LOG L	44083.675	37232.056
R-cuadrado	0.1578	Max-rescalado R-cuadrado 0.2359

Probar hipótesis nula global: BETA=0

Test	Chi-cuadrado	DF	Pr > ChiSq
Ratio de verosim	6851.6190	20	<.0001
Puntuación	6680.5568	20	<.0001
Wald	5612.0747	20	<.0001

Test residual de chi-cuadrado

Chi-cuadrado	DF	Pr > ChiSq
3.1914	1	0.0740

NOTA: No se han eliminado efectos para el modelo en el Paso 8.

NOTA: No (additional) effects met the 0.05 significance level for entry into the model.

Resumen de selección de paso a paso

Paso	Efecto	Introducido	Eliminado	DF	Número en	Chi-cuadrado de puntuación	Chi-cuadrado de Wald	Pr > ChiSq
1	PTENVIV			3	1	5238.6682		<.0001
2	PEDJH			1	2	1199.2385		<.0001
3	PEST			5	3	172.0448		<.0001
4	PEDUJH			4	4	163.3484		<.0001
5	PCDCIVD			3	5	37.4649		<.0001
6	PNPER			1	6	35.6333		<.0001
7	PSXJH			1	7	22.6417		<.0001
8	PCDEMP			2	8	6.0982		0.0474

Estadísticos de desviación y de bondad de ajuste de Pearson

Criterio	Valor	DF	Valor/DF	Pr > ChiSq
Deviance	26238.9744	27E3	0.9760	0.9974
Pearson	27124.3216	27E3	1.0090	0.1491

Número de perfiles únicos: 26904



Estudio de las dinámicas de movilidad residencial y su efecto en el uso del suelo  
del Área Metropolitana del Valle de Aburrá

Tipo 3 Análisis de efectos

Efecto	DF	Chi-cuadrado	
		de Wald	Pr > ChiSq
PEDJH	1	786.4346	<.0001
PNPER	1	41.8933	<.0001
PSXJH	1	22.0825	<.0001
PEDUJH	4	170.2876	<.0001
PCDCIVD	3	52.3674	<.0001
PEST	5	201.7658	<.0001
PTENVIV	3	3362.2368	<.0001
PCDEMP	2	6.0967	0.0474

Análisis del estimador de máxima verosimilitud

Parámetro	DF	Estimador	Error estándar	Chi-cuadrado	
				de Wald	Pr > ChiSq
Intercept	1	2.1101	0.1114	358.9601	<.0001
PEDJH	1	-0.0332	0.00118	786.4346	<.0001
PNPER	1	-0.0632	0.00976	41.8933	<.0001
PSXJH	2	-0.1329	0.0283	22.0825	<.0001
PEDUJH	1	-0.3199	0.0559	32.6944	<.0001
PEDUJH	2	-0.6405	0.0596	115.6172	<.0001
PEDUJH	3	-0.4622	0.0723	40.8321	<.0001
PEDUJH	4	-0.6949	0.0814	72.8565	<.0001
PCDCIVD	2	-0.1708	0.0843	4.1062	0.0427
PCDCIVD	3	-0.3728	0.0847	19.3674	<.0001
PCDCIVD	4	-0.4390	0.0922	22.6639	<.0001
PEST	2	0.0370	0.0509	0.5272	0.4678
PEST	3	0.2712	0.0529	26.3300	<.0001
PEST	4	0.4805	0.0686	49.0947	<.0001
PEST	5	0.7909	0.0767	106.2970	<.0001
PEST	6	0.8039	0.1137	50.0158	<.0001
PTENVIV	2	-0.7476	0.0525	203.1324	<.0001
PTENVIV	3	-1.6404	0.0286	3283.7265	<.0001
PTENVIV	4	-1.1629	0.0594	382.8011	<.0001
PCDEMP	2	-0.0830	0.0338	6.0248	0.0141
PCDEMP	3	-0.0321	0.0492	0.4257	0.5141

Estimadores de cocientes de disparidad;

Efecto	Estimador del punto	95% Wald	
		Límites de confianza	
PEDJH	0.967	0.965	0.970
PNPER	0.939	0.921	0.957
PSXJH 2 vs 1	0.876	0.828	0.925
PEDUJH 1 vs 0	0.726	0.651	0.810
PEDUJH 2 vs 0	0.527	0.469	0.592
PEDUJH 3 vs 0	0.630	0.547	0.726
PEDUJH 4 vs 0	0.499	0.425	0.585
PCDCIVD 2 vs 1	0.843	0.715	0.994
PCDCIVD 3 vs 1	0.689	0.583	0.813
PCDCIVD 4 vs 1	0.645	0.538	0.772
PEST 2 vs 1	1.038	0.939	1.147

## ANEXOS

---

PEST	3 vs 1	1.312	1.182	1.455
PEST	4 vs 1	1.617	1.414	1.849
PEST	5 vs 1	2.205	1.897	2.563
PEST	6 vs 1	2.234	1.788	2.792
PTENVIV	2 vs 1	0.473	0.427	0.525
PTENVIV	3 vs 1	0.194	0.183	0.205
PTENVIV	4 vs 1	0.313	0.278	0.351
PCDEMP	2 vs 1	0.920	0.861	0.983
PCDEMP	3 vs 1	0.968	0.879	1.066

Asociación de probabilidades predichas y respuestas observadas

Concordancia de porcentaje	76.9	D de Somers	0.540
Discordancia de porcentaje	22.8	Gamma	0.542
Porcentaje ligado	0.3	Tau-a	0.198
Pares	291345948	c	0.770

### Partición para el test de Hosmer y Lemeshow

Grupo	Total	VR3 = 1		VR3 = 0	
		Observado	Esperado	Observado	Esperado
1	3991	182	205.17	3809	3785.83
2	3991	221	301.71	3770	3689.29
3	3990	329	380.70	3661	3609.30
4	3990	444	468.69	3546	3521.31
5	3990	623	585.94	3367	3404.06
6	3990	892	779.16	3098	3210.84
7	3990	1279	1122.46	2711	2867.54
8	3991	1518	1511.75	2473	2479.25
9	3992	1842	1892.11	2150	2099.89
10	3984	2293	2375.31	1691	1608.69

### Test de bondad de ajuste de Hosmer y Lemeshow

Chi-cuadrado	DF	Pr > ChiSq
98.4107	8	<.0001

## A 5. Resultados SAS Tabla de clasificación

ESTIMACION MODELO 2  
Procedimiento LOGISTIC  
Tabla de clasificación

Nivel de prob	Correcto		Incorrecto		Porcentajes				
	Evento	Sin- evento	Evento	Sin- evento	Correcto	Sensi- bilidad	Especi- ficidad	Falso POS	Falso NEG
0.000	9623	0	30276	0	24.1	100.0	0.0	75.9	.
0.020	9623	4	30272	0	24.1	100.0	0.0	75.9	0.0
0.040	9600	563	29713	23	25.5	99.8	1.9	75.6	3.9
0.060	9498	2925	27351	125	31.1	98.7	9.7	74.2	4.1
0.080	9291	6540	23736	332	39.7	96.5	21.6	71.9	4.8
0.100	8976	10250	20026	647	48.2	93.3	33.9	69.1	5.9
0.120	8637	13441	16835	986	55.3	89.8	44.4	66.1	6.8
0.140	8245	15870	14406	1378	60.4	85.7	52.4	63.6	8.0
0.160	7926	17687	12589	1697	64.2	82.4	58.4	61.4	8.8
0.180	7607	19041	11235	2016	66.8	79.1	62.9	59.6	9.6
0.200	7309	20041	10235	2314	68.5	76.0	66.2	58.3	10.4
0.220	7057	20835	9441	2566	69.9	73.3	68.8	57.2	11.0
0.240	6835	21505	8771	2788	71.0	71.0	71.0	56.2	11.5
0.260	6587	22093	8183	3036	71.9	68.5	73.0	55.4	12.1
0.280	6327	22633	7643	3296	72.6	65.7	74.8	54.7	12.7
0.300	6108	23155	7121	3515	73.3	63.5	76.5	53.8	13.2
0.320	5837	23655	6621	3786	73.9	60.7	78.1	53.1	13.8
0.340	5516	24161	6115	4107	74.4	57.3	79.8	52.6	14.5
0.360	5183	24707	5569	4440	74.9	53.9	81.6	51.8	15.2
0.380	4861	25212	5064	4762	75.4	50.5	83.3	51.0	15.9
0.400	4549	25762	4514	5074	76.0	47.3	85.1	49.8	16.5
0.420	4240	26271	4005	5383	76.5	44.1	86.8	48.6	17.0
0.440	3866	26787	3489	5757	76.8	40.2	88.5	47.4	17.7
0.460	3521	27207	3069	6102	77.0	36.6	89.9	46.6	18.3
0.480	3119	27661	2615	6504	77.1	32.4	91.4	45.6	19.0
0.500	2727	28121	2155	6896	77.3	28.3	92.9	44.1	19.7
0.520	2349	28508	1768	7274	77.3	24.4	94.2	42.9	20.3
0.540	1939	28889	1387	7684	77.3	20.1	95.4	41.7	21.0
0.560	1580	29188	1088	8043	77.1	16.4	96.4	40.8	21.6
0.580	1212	29479	797	8411	76.9	12.6	97.4	39.7	22.2
0.600	935	29683	593	8688	76.7	9.7	98.0	38.8	22.6
0.620	703	29842	434	8920	76.6	7.3	98.6	38.2	23.0
0.640	512	29984	292	9111	76.4	5.3	99.0	36.3	23.3
0.660	367	30077	199	9256	76.3	3.8	99.3	35.2	23.5
0.680	261	30136	140	9362	76.2	2.7	99.5	34.9	23.7
0.700	176	30182	94	9447	76.1	1.8	99.7	34.8	23.8
0.720	122	30208	68	9501	76.0	1.3	99.8	35.8	23.9
0.740	79	30234	42	9544	76.0	0.8	99.9	34.7	24.0
0.760	55	30252	24	9568	76.0	0.6	99.9	30.4	24.0
0.780	29	30263	13	9594	75.9	0.3	100.0	31.0	24.1
0.800	22	30269	7	9601	75.9	0.2	100.0	24.1	24.1
0.820	9	30274	2	9614	75.9	0.1	100.0	18.2	24.1
0.840	1	30276	0	9622	75.9	0.0	100.0	0.0	24.1
0.860	0	30276	0	9623	75.9	0.0	100.0	.	24.1

## Procedimiento LOGISTIC

Asociación de probabilidades predichas y respuestas observadas

Concordancia de porcentaje	76.9	D de Somers	0.540
Discordancia de porcentaje	22.8	Gamma	0.542
Porcentaje ligado	0.3	Tau-a	0.198
Pares	291345948	c	0.770

## Partición para el test de Hosmer y Lemeshow

Grupo	Total	VR3 = 1		VR3 = 0	
		Observado	Esperado	Observado	Esperado
1	3991	182	205.17	3809	3785.83
2	3991	221	301.71	3770	3689.29
3	3990	329	380.70	3661	3609.30
4	3990	444	468.69	3546	3521.31
5	3990	623	585.94	3367	3404.06
6	3990	892	779.16	3098	3210.84
7	3990	1279	1122.46	2711	2867.54
8	3991	1518	1511.75	2473	2479.25
9	3992	1842	1892.11	2150	2099.89
10	3984	2293	2375.31	1691	1608.69

## Test de bondad de ajuste de Hosmer y Lemeshow

Chi-cuadrado	DF	Pr > ChiSq
98.4107	8	<.0001

### A 6. Parámetros y variables del modelo de crecimiento y evolución familiar

En este anexo se presenta el listado de variables del modelo de crecimiento y evolución familiar en dinámica de sistemas. El tipo de variable se define como P:parámetro, A:auxiliar, F:flujo, N:Nivel, L:lookup

**Tabla 1. Variables modelo de crecimiento y evolución familiar**

Nombre	Tipo	Formulación	Unidades	Descripción
ppfi 3	P	0.2	Dmnl	Factor de independencia de los nuevos hogares
ppfi 4	P	0.8	Dmnl	Factor de independencia de los nuevos hogares
ppfi 5	P	1	Dmnl	Factor de independencia de los nuevos hogares
pfio	A	ppapo/(pfpo*pfap)	fam	Familias iniciales en consolidación
pfic	A	ppapc/(pfpc*pfap)	fam	Familias iniciales en crecimiento
pfid	A	ppapd/(pfpd*pfap)	fam	Familias iniciales en disolución
pfif	A	ppapf/(pfpf*pfap)	fam	Familias Iniciales en formación
pfoc	F	(ppfoc 3+ppfoc 4+ppfoc 5)/ppro	fam/Year	Flujo de familias de consolidación a crecimiento
pfod	F	ppfod 5/ppro	fam/Year	Flujo de familias de consolidación a disolución
pfof	F	ppfof t/(pfpf*pfap)	fam/Year	Flujo de familias de consolidación a formación
pfco	F	ppfco t/pprc	fam/Year	Flujo de familias de crecimiento a consolidación
pfcf	F	ppfcf t/(pfpf*pfap)	fam/Year	Flujo de familias de crecimiento a formación
pfifo	F	(ppfgef 4/pprf)	fam/Year	Flujo de familias de formación a consolidación
pfifo	F	((ppanaf 3+ppanaf 4+ppanaf 5)+ppffc t)/pprf	fam/Year	Flujo de familias de formación a crecimiento
pfat	A	pfnf+pfnc+pfno+pfnd	fam	Familias totales
pfna	F	ppana	hab/Year	Flujo de nacimientos por año
pfano	A	ppatn 3*ppno 3+ppatn 4*ppno 4+ppatn 5*ppno 5	hab/Year	Nacimientos correspondientes a las personas en consolidación
pfana 2	A	ppnc 2*ppatn 2	hab/Year	Nacimientos por población en grupo de edad 2
pfana 3	A	ppapt 3*ppatn 3	hab/Year	Nacimientos por población en grupo de edad 3
pfana 4	A	ppapt 4*ppatn 4	hab/Year	Nacimientos por población en grupo de edad 4
pfana 5	A	ppapt 5*ppatn 5	hab/Year	Nacimientos por población en grupo de edad 5
pfanf	F	ppfof+ppfcf	fam/Year	Número de familias nuevas por año
pfmo 3	F	MIN(ppno3/Year, ppno 3*ppatm3)	hab/Year	Muertes en consolidación _ grupo de edad 3
pfmo 4	F	MIN(ppno4/Year, ppno 4*ppatm4)	hab/Year	Muertes en consolidación _ grupo de edad 4
pfmo 5	F	MIN(ppno5/Year, ppno 5*ppatm5)	hab/Year	Muertes en consolidación _ grupo de edad 5
pfmc 3	F	MIN(ppnc3/Year, ppnc 3*ppatm3)	hab/Year	Muertes en Crecimiento _ grupo de edad 3
pfmc 4	F	MIN(ppnc4/Year, ppnc 4*ppatm4)	hab/Year	Muertes en crecimiento _ grupo de edad 4
pfmc 5	F	MIN(ppnc5/Year, ppnc 5*ppatm5)	hab/Year	Muertes en crecimiento _ grupo de edad 5
pfmd 5	F	MIN(ppnd5/Year, ppnd 5*ppatm5)	hab/Year	Muertes en disolución _ grupo de edad 5
pfmf 3	F	MIN(ppnf3/Year, ppnf 3*ppatm3)	hab/Year	Muertes en formación _ grupo de edad 3
pfmf 4	F	MIN(ppnf4/Year, ppnf 4*ppatm4)	hab/Year	Muertes en formación _ grupo de edad 4
pfmf 5	F	MIN(ppnf5/Year, ppnf 5*ppatm5)	hab/Year	Muertes en formación _ grupo de edad 5
pfmc 1	F	MIN(ppnc 1/Year, ppnc 1*ppatm1)	hab/Year	Muertes en crecimiento _ grupo de edad 1
pfmc 2	F	MIN(ppnc 2/Year, ppnc 2*ppatm2)	hab/Year	Muertes en crecimiento _ grupo de edad 2
pfanaf 3	A	ppnf 3*ppatn 3	hab/Year	Nacimientos en formación del grupo de edad 3
pfanaf 4	A	ppnf 4*ppatn 4	hab/Year	Nacimientos en formación del grupo de edad 4
pfanaf 5	A	ppnf 5*ppatn 5	hab/Year	Nacimientos en formación del grupo de edad 5
pfana	A	ppana 3+ppana 4+ppana 5+ppana 2	hab/Year	Número de nacimientos totales
pfgeo 3	F	MIN(ppno 3/Year, ppno 3/pptt 3)	hab/Year	Flujo de personas en consolidación que pasan del grupo de edad 3 al grupo de edad 4
pfgeo 4	F	MIN(ppno 4/Year, ppno 4/pptt 4)	hab/Year	Flujo de personas en consolidación que pasan

ANEXOS

Nombre	Tipo	Formulación	Unidades	Descripción
				del grupo de edad 4 al grupo de edad 5
ppfgec 1	F	MIN(ppnc 1/Year, ppnc 1/pptt 1)	hab/Year	Flujo de personas en crecimiento que pasan del grupo de edad 1 al grupo de edad 2
ppfgec 2	F	MIN(ppnc 2/Year, ppnc 2/pptt 2)	hab/Year	Flujo de personas en crecimiento que pasan del grupo de edad 2 al grupo de edad 3
ppfgec 3	F	MIN(ppnc 3/Year, ppnc 3/pptt 3)	hab/Year	Flujo de personas en crecimiento que pasan del grupo de edad 3 al grupo de edad 4
ppfgec 4	F	MIN(ppnc 4/Year, ppnc 4/pptt 4)	hab/Year	Flujo de personas en crecimiento que pasan del grupo de edad 4 al grupo de edad 5
ppfgef 3	F	MIN(ppnf 3 /Year, ppnf 3/pptt 3)	hab/Year	Flujo de personas en formación que pasan del grupo de edad 3 al grupo de edad 4
ppfgef 4	F	MIN(ppnf 4 /Year, ppnf 4/pptt 4)	hab/Year	Flujo de personas en formación que pasan del grupo de edad 4 al grupo de edad 5
pfpo	P	3.6	Dmnl	Personas por familia en consolidación
pfpc	P	4.7	Dmnl	Personas por familia en crecimiento
pfpd	P	2	Dmnl	Personas por familia en disolución
pfpf	P	1.4	Dmnl	Personas por familia en formación
ppfod 5	F	MIN(ppno 5 /Year, ppno 5*ppto 5	hab/Year	Flujo de personas del grupo de edad 5 que pasan de consolidación a disolución
ppfco 3	F	MIN(ppnc 3 /Year, ppnc 3/pptc 3)	hab/Year	Flujo de personas del grupo de edad 3 que pasan de crecimiento a consolidación
ppfco 4	F	MIN(ppnc 4 /Year, ppnc 4/pptc 4	hab/Year	Flujo de personas del grupo de edad 4 que pasan de crecimiento a consolidación
ppfco 5	F	MIN(ppnc 5 /Year, ppnc 5/pptc 5)	hab/Year	Flujo de personas del grupo de edad 5 que pasan de crecimiento a consolidación
ppffc 3	F	IF THEN ELSE((1.5*ppanaf 3)>ppnf 3/Year, ppnf 3/Year, (1.5*ppanaf 3))	hab/Year	Flujo de personas del grupo de edad 3 que pasan de formación a crecimiento
ppffc 4	F	IF THEN ELSE((1.5*ppanaf 4)>ppnf 4/Year, ppnf 4/Year, (1.5*ppanaf 4))	hab/Year	Flujo de personas del grupo de edad 4 que pasan de formación a crecimiento
ppffc 5	F	IF THEN ELSE((1.5*ppanaf 5)>ppnf 5/Year, ppnf 5/Year, (1.5*ppanaf 5))	hab/Year	Flujo de personas del grupo de edad 5 que pasan de formación a crecimiento
ppapg 1	A	ppnc 1	hab	Personas totales en el grupo de edad 1
ppapg 2	A	ppnc 2	hab	Personas totales en el grupo de edad 2
ppapg 3	A	ppnc 3+ppnf 3+ppno 3	hab	Personas totales en el grupo de edad 3
ppapg 4	A	ppnc 4+ppnf 4+ppno 4	hab	Personas totales en el grupo de edad 4
ppapg 5	A	ppnc 5+ppnd 5+ppnf 5+ppno 5	hab	Personas totales en el grupo de edad 5
ppfof 3	F	MIN((ppno 3/Year)-ppfgeo 3-ppfmo 3-ppfoc 3, ppno 3*ppatu3*ppfi 3)	hab/Year	Flujo de personas del grupo de edad 3 que pasa de consolidación a formación
ppfof 4	F	MIN((ppno 4/Year)-ppfgeo 4-ppfmo 4-ppfoc 4, ppno 4*ppatu4*ppfi 4)	hab/Year	Flujo de personas del grupo de edad 4 que pasa de consolidación a formación
ppfof 5	F	MIN((ppno 5/Year)-ppfgeo 5-ppfmo 5-ppfoc 5, ppno 5*ppatu3*ppfi 5)	hab/Year	Flujo de personas del grupo de edad 5 que pasa de consolidación a formación
ppfcf 3	F	ppnc 3*ppatu3*ppfi 3	hab/Year	Flujo de personas del grupo de edad 3 que pasa de crecimiento a formación
ppfcf 4	F	ppnc 4*ppatu4*ppfi 4	hab/Year	Flujo de personas del grupo de edad 4 que pasa de crecimiento a formación
ppfcf 5	F	ppnc 5*ppatu5*ppfi 5	hab/Year	Flujo de personas del grupo de edad 5 que pasa de crecimiento a formación
ppno 3	N	INTEG (ppfco 3-ppfgeo 3-ppfmo 3-ppfoc 3-ppfof 3, ppio 3)	hab	Población en consolidación para el grupo de edad 3
ppno 4	N	INTEG (ppfco 4+ppfgeo 3-ppfgeo 4-ppfmo 4-ppfoc 4-ppfof 4, ppio 4)	hab	Población en consolidación para el grupo de edad 4

Estudio de las dinámicas de movilidad residencial y su efecto en el uso del suelo  
del Área Metropolitana del Valle de Aburrá

Nombre	Tipo	Formulación	Unidades	Descripción
ppno 5	N	INTEG (ppfco 5+ppfgef 4+ppfgeo 4-ppfmo 5-ppfoc 5-ppfod 5-ppfof 5, ppio 5)	hab	Población en consolidación para el grupo de edad 5
ppnc 1	N	INTEG (ppfna-ppfgec 1-ppfmc 1, ppic 1)	hab	Población en crecimiento para el grupo de edad 1
ppnc 2	N	INTEG (ppfgec 1-ppfgec 2-ppfmc 2, ppic 2)	hab	Población en crecimiento para el grupo de edad 2
ppnc 3	N	INTEG (ppffc 3+ppfgec 2+ppfoc 3-ppfcf 3-ppfco 3-ppfgec 3-ppfmc 3, ppic 3)	hab	Población en crecimiento para el grupo de edad 3
ppnc 4	N	INTEG (ppffc 4+ppfgec 3+ppfoc 4-ppfcf 4-ppfco 4-ppfgec 4-ppfmc 4, ppic 4)	hab	Población en crecimiento para el grupo de edad 4
ppnc 5	N	INTEG (ppffc 5+ppfgec 4+ppfoc 5-ppfcf 5-ppfco 5-ppfmc 5, ppic 5)	hab	Población en crecimiento para el grupo de edad 5
ppnd 5	N	INTEG (ppfod 5-ppfmd 5, ppid 5)	hab	Población en disolución para el grupo de edad 5
ppnf 3	N	INTEG (ppfcf 3+ppfof 3-ppffc 3-ppfgef 3-ppfmf 3, ppif 3)	hab	Población en formación para el grupo de edad 3
ppnf 4	N	INTEG (ppfcf 4+ppfgef 3+ppfof 4-ppffc 4-ppfgef 4-ppfmf 4, ppif 4)	hab	Población en formación para el grupo de edad 4
ppnf 5	N	INTEG (ppfcf 5+ppfof 5-ppffc 5-ppfmf 5, ppif 5)	hab	Población en formación para el grupo de edad 5
ppio 3	P	291339	hab	Población Inicial en Consolidación Grupo Edad 3
ppio 4	P	216511	hab	Población Inicial en Consolidación Grupo Edad 4
ppio 5	P	471741	hab	Población Inicial en Consolidación Grupo Edad 5
ppic 1	P	473186	hab	Población Inicial en Crecimiento Grupo Edad 1
ppic 2	P	305696	hab	Población Inicial en Crecimiento Grupo Edad 2
ppic 3	P	363995	hab	Población Inicial en Crecimiento Grupo Edad 3
ppic 4	P	498097	hab	Población Inicial en Crecimiento Grupo Edad 4
ppic 5	P	561040	hab	Población Inicial en Crecimiento Grupo Edad 5
ppid 5	P	260133	hab	Población Inicial en Disolución Grupo Edad 5
ppif 3	P	5031	hab	Población Inicial en Formación Grupo Edad 3
ppif 4	P	21282	hab	Población Inicial en Formación Grupo Edad 4
ppif 5	P	0	hab	Población Inicial en Formación Grupo Edad 5
ppapr	A	ppafp*ppah	hab	Población Proyectada de Referencia
ppfoc 3	F	MIN((ppno 3/Year)-ppfgeo 3-ppfmo 3, ppaoc*(ppno 3/ppapo))	hab/Year	Flujo de personas del grupo de edad 3 que pasa de consolidación a crecimiento
ppfoc 4	F	MIN((ppno 4/Year)-ppfgeo 4-ppfmo 4, ppaoc*(ppno 4/ppapo))	hab/Year	Flujo de personas del grupo de edad 4 que pasa de consolidación a crecimiento
ppfoc 5	F	MIN((ppno 5/Year)-ppfgeo 5-ppfmo 5, ppaoc*(ppno 5/ppapo))	hab/Year	Flujo de personas del grupo de edad 4 que pasa de consolidación a crecimiento
ppapt	A	ppapg 1+ppapg 2+ppapg 3+ppapg 4+ppapg 5	hab	Población Total
ppapt 3	A	ppnf 3+ppnc 3+ppno 3	hab	Población total en el grupo de edad 3
ppapt 4	A	ppnf 4+ppnc 4+ppno 4	hab	Población total en el grupo de edad 4
ppapt 5	A	ppnf 5+ppnc 5+ppno 5+ppnd 5	hab	Población total en el grupo de edad 5
pprf	A	ppapf/pfnf	hab/fam	Relación de personas por familia en formación
ppro	A	ppapo/pfno	hab/fam	Relación personas por familia en consolidación
pprc	A	ppapc/pfnc	hab/fam	Relación personas por familia en crecimiento
pprd	A	ppapd/pfnd	hab/fam	Relación personas por familia en disolución
ppto 5	P	1/15	1/Year	tasa a la que sale la población de consolidación (equivale al Tiempo que pasa una persona en

ANEXOS

Nombre	Tipo	Formulación	Unidades	Descripción
				consolidación en edad 5)
pptu 5	P	0	Dmnl	Tasa de de formación de familias para el grupo de edad 5
ppatu5	A	pptu 5*ppann	1/Year	Tasa de formación de calculada grupo de edad 5
ppatu3	A	pptu 3*ppann	1/Year	Tasa de formación de familias calculada grupo de edad 3
ppatu4	A	pptu 4*ppann	1/Year	Tasa de formación de familias calculada grupo de edad 4
pptu 3	P	0.0198	Dmnl	Tasa de formación de familias para el grupo de edad 3
pptu 4	P	0.0198	Dmnl	Tasa de formación de familias para el grupo de edad 4
ppatm1	A	ppafm1*ppann	1/Year	Tasa de mortalidad calculada grupo de edad 1
ppatm2	A	ppafm2*ppann	1/Year	Tasa de mortalidad calculada grupo de edad 2
ppatm3	A	ppafm3*ppann	1/Year	Tasa de mortalidad calculada grupo de edad 3
ppatm4	A	ppafm4*ppann	1/Year	Tasa de mortalidad calculada grupo de edad 4
ppatm5	A	ppafm5*ppann	1/Year	Tasa de mortalidad calculada grupo de edad 5
ppatn 2	A	ppafn 2*ppann	1/Year	Tasa de natalidad calculada grupo de edad 2
ppatn 3	A	ppafn 3*ppann	1/Year	Tasa de natalidad calculada grupo de edad 3
ppatn 4	A	ppafn 4*ppann	1/Year	Tasa de natalidad calculada grupo de edad 4
ppatn 5	A	ppafn 5*ppann	1/Year	Tasa de natalidad calculada grupo de edad 5
pptt 1	P	10	Year	Tiempo promedio que pasa una persona en el grupo de edad 1
pptt 2	P	5	Year	Tiempo promedio que pasa una persona en el grupo de edad 2
pptt 3	P	10	Year	Tiempo promedio que pasa una persona en el grupo de edad 3
pptt 4	P	15	Year	Tiempo promedio que pasa una persona en el grupo de edad 4
pptc 3	P	19	Year	Tiempo que pasa una persona en crecimiento en edad 3
pptc 4	P	19	Year	Tiempo que pasa una persona en crecimiento en edad 4
pptc 5	P	19	Year	Tiempo que pasa una persona en crecimiento en edad 5
pfno	N	INTEG (pffco+pfffo-pffoc-pffod, pfio)	fam	Total de familias en consolidación
pfnc	N	INTEG (pfffc+pffoc-pffco, pfic)	fam	Total de familias en crecimiento
pfnd	N	INTEG (pffod, pfid)	fam	Total de familias en disolución
pfnf	N	INTEG (pffnf-pfffc-pfffo, pfif)	fam	Total de familias en formación
ppapo	A	ppno 3+ppno 4+ppno 5	hab	Total de habitantes en consolidación
ppapc	A	ppnc 1+ppnc 2+ppnc 3+ppnc 4+ppnc 5	hab	Total de habitantes en crecimiento
ppapd	A	ppnd 5	hab	Total de habitantes en disolución
ppfmo t	A	ppfmo 3+ppfmo 4+ppfmo 5	hab/Year	Total de personas muertas en consolidación
ppfmc t	A	ppfmc 1+ppfmc 2+ppfmc 3+ppfmc 4+ppfmc 5	hab/Year	Total de personas muertas en crecimiento
ppfmd t	A	ppfmd 5	hab/Year	Total de personas muertas en disolución
ppfof t	A	ppfof 3+ppfof 4+ppfof 5	hab/Year	Total de personas que pasan de consolidación a formación
ppfco t	A	ppfco 3+ppfco 4+ppfco 5	hab/Year	Total de personas que pasan de crecimiento a consolidación
ppfcf t	A	ppfcf 3+ppfcf 4+ppfcf 5	hab/Year	Total de personas que pasan de crecimiento a



Estudio de las dinámicas de movilidad residencial y su efecto en el uso del suelo  
del Área Metropolitana del Valle de Aburrá

Nombre	Tipo	Formulación	Unidades	Descripción
				formación
ppffc t	A	ppffc 3+ppffc 4+ppffc 5	hab/Year	Total de personas que pasan de formación a crecimiento
ppapf	A	ppnf 3+ppnf 4+ppnf 5	hab	Total habitantes en formación
ppfmf t	A	ppfmf 3+ppfmf 4+ppfmf 5	hab/Year	Total personas que mueren en la etapa de formación
ppay	A	Time	Year	Variable auxiliar del tiempo
ppapy	A	1	fam/hab	Auxiliar población Proyectada
pfap	A	1	hab/fam	Auxiliar conversión personas por familia
ppaoc	A	ppano*ppro*ppapy	hab/Year	Auxiliar de personas que pasan de consolidación a crecimiento
ppah	A	1	hab	Auxiliar para habitantes
ppafm1	A	pptm 1(ppay/ppayn)	Dmnl	Efectos de la tasa de mortalidad 1
ppafm2	A	pptm 2(ppay/ppayn)	Dmnl	Efectos de la tasa de mortalidad 2
ppafm3	A	pptm 3(ppay/ppayn)	Dmnl	Efectos de la tasa de mortalidad 3
ppafm4	A	pptm 4(ppay/ppayn)	Dmnl	Efectos de la tasa de mortalidad 4
ppafm5	A	pptm 5(ppay/ppayn)	Dmnl	Efectos de la tasa de mortalidad 5
ppafn 2	A	pptn 2(ppay/ppayn)	Dmnl	Efectos de la tasa de natalidad 2
ppafn 3	A	pptn 3(ppay/ppayn)	Dmnl	Efectos de la tasa de natalidad 3
ppafn 4	A	pptn 4(ppay/ppayn)	Dmnl	Efectos de la tasa de natalidad 4
ppafn 5	A	pptn 5(ppay/ppayn)	Dmnl	Efectos de la tasa de natalidad 5
ppafp	A	pppr(ppay/ppayn)	Dmnl	Efectos Proyección Población
ppann	A	1	1/Year	Normalización de la tasa
ppayn	A	1	Year	Normalización tiempo
pptm 1	L	(((0,0.002)-(20,0.004)),(0,0.003),(1,0.003),(2,0.003),(3,0.003),(4,0.003),(5,0.003),(6,0.003),(7,0.003),(8,0.003),(9,0.003),(10,0.003),(11,0.003),(12,0.003),(13,0.003),(14,0.003))	Dmnl	Proyección anual tasa de mortalidad para el grupo de edad 1
pptm 2	L	(((0,0.0001)-(20,0.0004)),(0,0.0004),(1,0.0004),(2,0.0004),(3,0.0004),(4,0.0004),(5,0.0004),(6,0.0004),(7,0.0004),(8,0.0004),(9,0.0004),(10,0.0004),(11,0.0004),(12,0.0004),(13,0.0004),(14,0.0004))	Dmnl	Proyección anual tasa de mortalidad para el grupo de edad 2
pptm 3	L	(((0,0)-(20,0.004)),(0,0.002),(1,0.002),(2,0.002),(3,0.002),(4,0.002),(5,0.002),(6,0.002),(7,0.002),(8,0.002),(9,0.002),(10,0.002),(11,0.002),(12,0.002),(13,0.002),(14,0.002))	Dmnl	Proyección anual tasa de mortalidad para el grupo de edad 3
pptm 4	L	(((0,0)-(20,0.004)),(0,0.0022),(1,0.0022),(2,0.0022),(3,0.0022),(4,0.0022),(5,0.0022),(6,0.0022),(7,0.0022),(8,0.0022),(9,0.0022),(10,0.0022),(11,0.0022),(12,0.0022),(13,0.0022),(14,0.0022))	Dmnl	Proyección anual tasa de mortalidad para el grupo de edad 4
pptm 5	L	(((0,0)-(20,0.0263)),(0,0.0263),(1,0.0263),(2,0.0263),(3,0.0263),(4,0.0263),(5,0.0263),(6,0.0263),(7,0.0263),(8,0.0263),(9,0.0263),(10,0.0263),(11,0.0263),(12,0.0263),(13,0.0263),(14,0.0263))	Dmnl	Proyección anual tasa de mortalidad para el grupo de edad 5

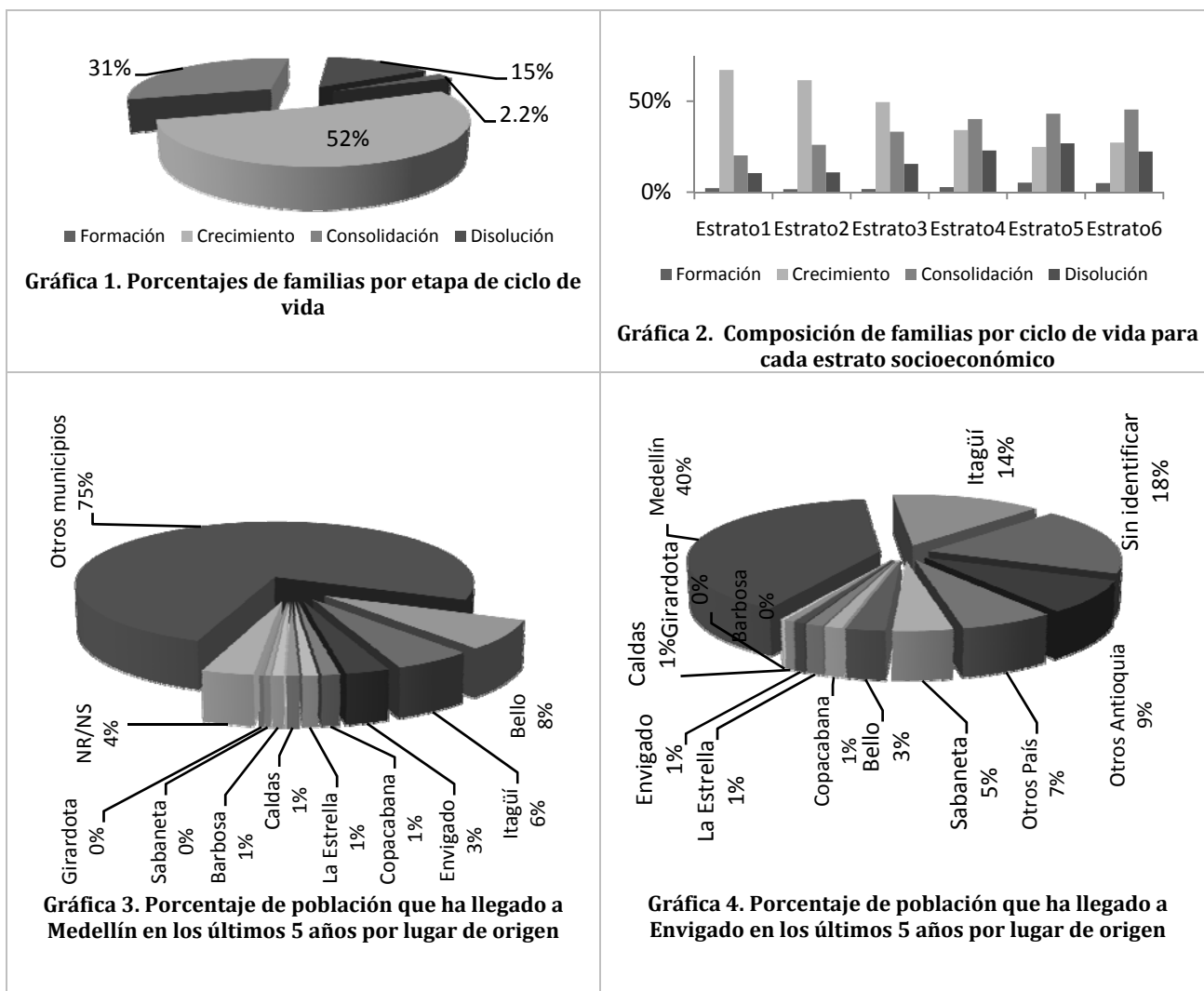
ANEXOS

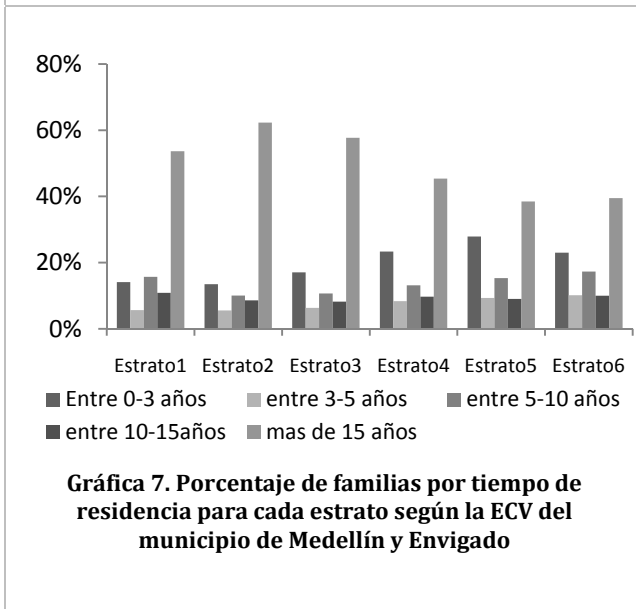
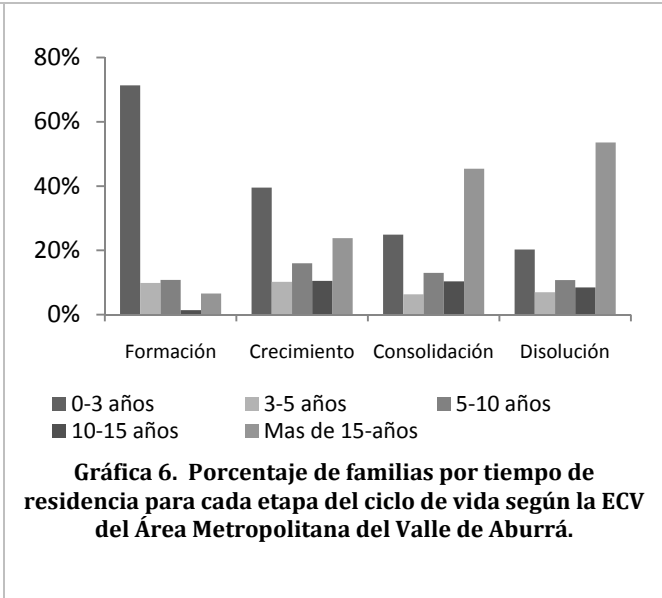
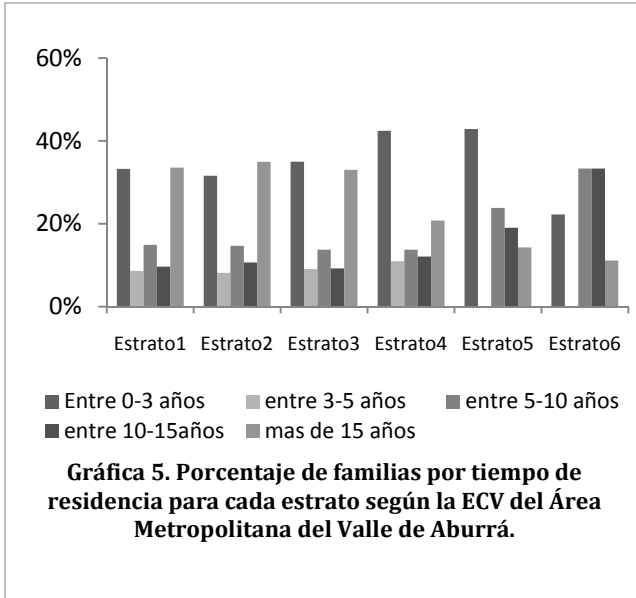
Nombre	Tipo	Formulación	Unidades	Descripción
		9,0.0259),(10,0.0257),(11,0.0257),(12,0.0257),(13,0.0257),(14,0.0257))		
pptn 2	L	[(0,0)-(20,10)],(0,0),(1,0),(2,0),(3,0),(4,0),(5,0),(6,0),(7,0),(8,0),(9,0),(10,0),(11,0),(12,0),(13,0),(14,0))	Dmnl	Proyección anual tasa de natalidad para el grupo de edad 2
pptn 3	L	[(0,0.04)-(20,0.06)],(0,0.046),(1,0.046),(2,0.046),(3,0.046),(4,0.046),(5,0.043),(6,0.043),(7,0.043),(8,0.043),(9,0.043),(10,0.0424561),(11,0.0424561),(12,0.0424561),(13,0.0424561),(14,0.0424561))	Dmnl	Proyección anual tasa de natalidad para el grupo de edad 3
pptn 4	L	[(0,0.02)-(20,0.04)],(0,0.04),(1,0.04),(2,0.04),(3,0.04),(4,0.04),(5,0.04),(6,0.04),(7,0.04),(8,0.04),(9,0.04),(10,0.04),(11,0.04),(12,0.04),(13,0.04),(14,0.04))	Dmnl	Proyección anual tasa de natalidad para el grupo de edad 4
pptn 5	L	0	Dmnl	Proyección anual tasa de natalidad para el grupo de edad 5
pppr	L	[(0,2e+006)-(20,6e+006)],(0,3.30649e+006),(1,3.35235e+006),(2,3.39885e+006),(3,3.44599e+006),(4,3.49378e+006),(5,3.54224e+006),(6,3.59137e+006),(7,3.64118e+006),(8,3.69168e+006),(9,3.74288e+006),(10,3.7948e+006),(11,3.84743e+006),(12,3.90079e+006),(13,3.95489e+006),(14,4.00975e+006))	Dmnl	Proyección de Población de Referencia

## A 7. Diagnóstico de Información

Este anexo se presenta como complemento al capítulo 4. Se presentan algunos gráficos complementarios y el diagnóstico de otras características como tenencia de vivienda y localización de familias

### Gráficos de características familiares





**Número de personas por etapa de ciclo de vida**

Otra característica de composición familiar de interés es el tamaño de la familia. En la Tabla 2 se presenta el número promedio de personas por etapa de ciclo de vida para cada municipio del Valle de Aburrá, donde también se observa una similitud entre la composición familiar de cada municipio.

**Tabla 2. Personas promedio por hogar por etapa de ciclo de vida para cada municipio**

Municipio	Formación	Crecimiento	Consolidación	Disolución
Barbosa	1,4	4,9	3,8	1,9
Bello	1,4	4,8	3,7	2,0
Caldas	1,8	4,9	3,9	2,1

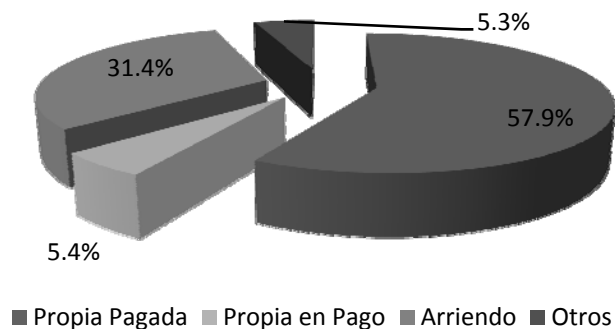
Municipio	Formación	Crecimiento	Consolidación	Disolución
Copacabana	1,5	4,8	3,9	2,1
Envigado	1,4	4,3	3,4	2,0
Girardota	1,5	5,1	4,0	1,9
Itagüí	1,6	4,8	3,7	2,1
La Estrella	1,4	4,7	3,8	2,0
Medellín	1,4	4,9	3,6	2,0
Sabaneta	1,7	4,7	3,7	2,1
<b>Promedio Valle de Aburrá</b>	<b>1,4</b>	<b>4,8</b>	<b>3,6</b>	<b>2,0</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de las ECV (Alcaldía de Envigado, 2007; Alcaldía de Medellín, 2005; Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2005)

### Tipo de tenencia de vivienda

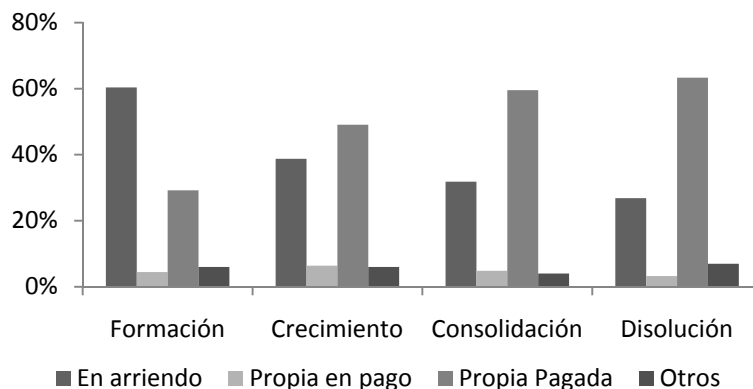
En este apéndice se presentan las características de tenencia de vivienda de las familias del Valle de Aburrá

De acuerdo a la información de las ECV se encuentra que la mayoría de las familias del Valle de Aburrá tienen vivienda propia. Del total de familias el 58% de las familias poseen vivienda propia ya pagada, mientras que el 5% de las familias se encuentran en pago de la vivienda, el 32% de las familias viven en arrendamiento y el resto de la población presenta otros tipos de tenencia como son usufructo u ocupación de hecho (ver Gráfica 8).



**Gráfica 8. Distribución de las familias según tipo de tenencia de vivienda.**

Por etapa de ciclo de vida se observa que las familias en la etapa de formación en su mayoría se encuentran en vivienda arrendada mientras que las familias en la etapa de disolución son en mayoría propietarias con vivienda ya paga. Se observa entonces que a medida que se avanza en las etapas de ciclo de vida la participación de viviendas propias va aumentando Gráfica 9.



**Gráfica 9. Distribución de familias por tenencia de vivienda para cada estrato**

Esta alta participación de familias con tipo de tenencia de vivienda propia da cuenta de las preferencias de las familias por adquirir una vivienda propia.

### Movilidad interbarrial en Medellín

En el caso de Medellín se cuenta con información de la movilidad residencial entre barrios (Alcaldía de Medellín, 2006) donde se observa una tendencia general por cambiar de vivienda a barrios ubicados en la misma zona de la ciudad. Esta información se puede ver en la Tabla 3 y en la Tabla 4, donde se resaltan en negrita las excepciones).

**Tabla 3. Barrios destino según los principales barrios expulsores de Medellín**

Principales barrios expulsores	Barrios destino	
Castilla	Aures No. 2 Kennedy El Diamante	<b>Las Granjas</b> Doce de Octubre No.2 Pedregal
Manrique Central N°1	Campo Valdes No. 2 Villa Hermosa Las Granjas La Mansión	<b>El Salvador</b> Brasilia <b>Aures No.1</b> Moravia
Belén	La Colina El Rincón Laureles	La Gloria Los Colores La Castellana
Aranjuez	San Isidro Las Granjas Palermo	Brasilia Campo Valdes No. 1 <b>Alfonso López</b>
Robledo	San Germán El Diamante Cucaracho Aures No.1 Santa Margarita	<b>Moravia</b> Córdoba Picacho Aures No. 2

Fuente: Elaboración propia a partir de la ECV 2006 (Alcaldía de Medellín, 2006)

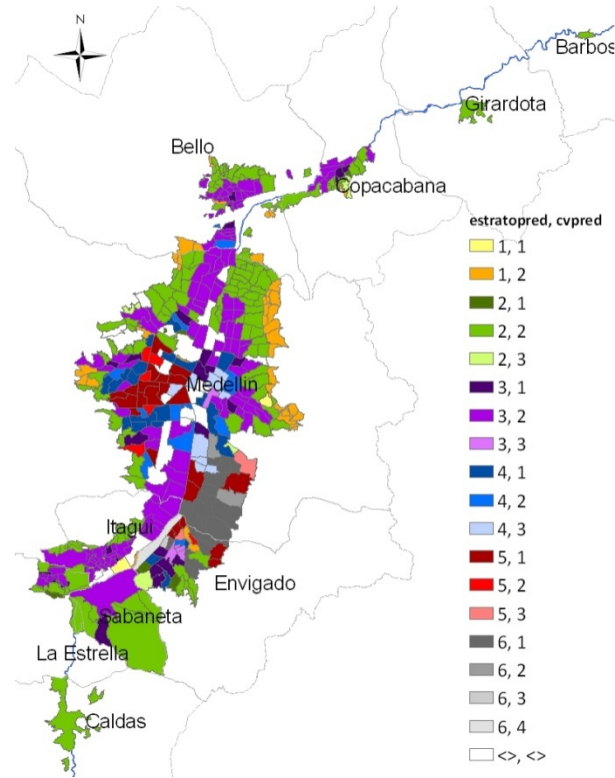
**Tabla 4. Barrios de origen según los principales barrios receptores de Medellín**

Principales barrios receptores	Barrios de Origen y porcentaje de población			
Las Granjas	Manrique Oriental	10%	Villa Guadalupe	7%
	Castilla	9%	Santo Domingo Sabio N1	6%
	Aranjuez	9%	Moravia	3%
	Manrique Central N° 1	8%		
Laureles	Belén	10%	<b>El Poblado</b>	<b>6%</b>
	Estadio	8%	La América	5%
	<b>Prado</b>	<b>8%</b>	Laureles	5%
	Calazans	7%		
Calazans parte Alta	Juan XXIII - La Quiebra	18%	Robledo	5%
	<b>Prado</b>	<b>8%</b>	La Floresta	5%
	El Pesebre	8%	La América	5%
Aures N°2	Castilla	16%	Robledo	6%
	El Diamante	7%	<b>Manrique Central N1</b>	<b>6%</b>
	Kennedy	6%	<b>Aranjuez</b>	<b>5%</b>
La Colina	Belén	18%	<b>Doce de Octubre N1</b>	<b>6%</b>
	Guayabal	8%	Cristo Rey	6%
	<b>Manrique Central N1</b>	<b>8%</b>	<b>Campo Valdés N1</b>	<b>4%</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de la ECV 2006 (Alcaldía de Medellín, 2006)

### Localización de familias

Con respecto a la relación entre ciclo de vida familiar y estrato socioeconómico se construye el mapa temático que se presenta en la Figura 1 donde se halla para cada barrio el ciclo de vida familiar y el estrato predominante para y cada combinación es representada por un color. De acuerdo con este mapa temático en el Valle de Aburrá predominan barrios con familias en crecimiento para los estratos 1, 2, 3 y 4 y las familias en consolidación para los estratos 5 y 6.



**Figura 1. Localización de familias por estrato y ciclo de vida predominante por barrio**

Fuente: Elaboración propia a partir de las ECV (Alcaldía de Envigado, 2007; Alcaldía de Medellín, 2005; Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2005). Mapa barrios (Universidad Nacional de Colombia- Sede Medellín, 2009)

Por municipios se puede observar para los municipios de Bello, Copacabana, Itagüí predominan los estratos 2 y 3 de las familias en crecimiento. En Medellín se observa la tendencia de aumentar el estrato de norte a sur y de la periferia al centro, en la zona norte predominan las familias de estratos 2 y 3 con familias en crecimiento y en la zona sur las familias estrato 5 y 6 en consolidación.

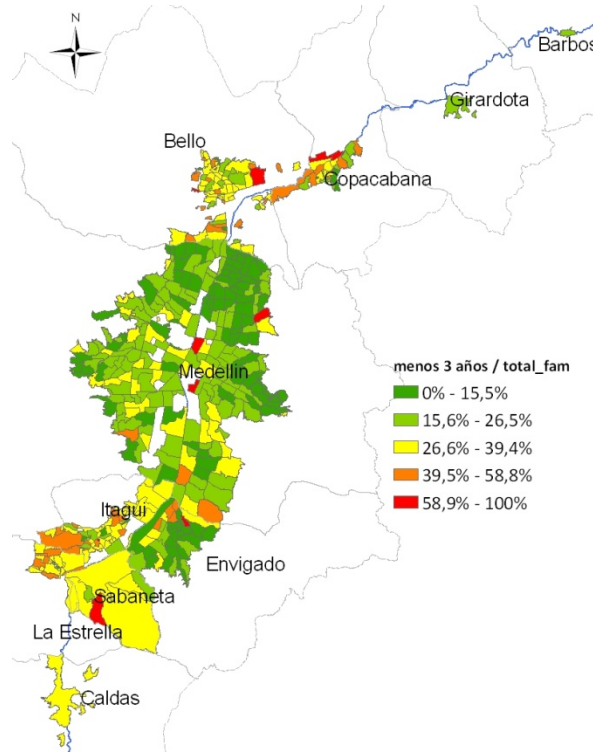
Para el caso de Envigado, se observa una mayor mezcla de familias por estrato y ciclo de vida y por lo tanto no se puede hablar de una combinación predominante.

Para el caso de los municipios de Caldas y Giradota no es posible observar la configuración por barrios debido a que la información no cuenta con esta división administrativa, por lo que sólo se puede decir que predomina en todo el municipio las familias estrato 3 en crecimiento.

En cuanto a la localización de las familias por tiempo de mudanza, en la Figura 2 se observa las zonas donde predominan las familias que se han mudado en los últimos 3 años. De acuerdo a esta figura, las zonas donde se han dado mayores procesos de mudanza son la zona sur en Caldas, Itagüí y Sabaneta, algunas zonas del occidente de Medellín, y la zona norte de Bello (Niquía) y de Copacabana.



Se debe tener en cuenta que la información presentada corresponde las ECV donde para Medellín y la ECV del Área Metropolitana del Valle de Aburrá el año de referencia es el 2005, por lo cual no se pueden ver los últimos procesos de mudanza para los municipios de estas encuestas.



**Figura 2. Localización de familias que se han mudado en menos de 3 años**

Fuente: Elaboración propia a partir de las ECV (Alcaldía de Envigado, 2007; Alcaldía de Medellín, 2005; Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2005). Mapa barrios (Universidad Nacional de Colombia- Sede Medellín, 2009)

## Tendencias demográficas en la región

La dinámica demográfica se entiende como el cambio en el tiempo de las características demográficas de la población las cuales son el resultado de la interacción de los componentes como los nacimientos, las muertes, los procesos migratorios, etc (DANE, 2007)

El comportamiento de estas características está dado por la fase de transición en que se encuentre la región en estudio, la cual tiene una estrecha relación con las transformaciones estructurales y socioeconómicas que se presentan tales como mayores niveles de urbanización y mejoramiento en el nivel educativo (Pérez, 2006). Por ejemplo, autores como Demeney (2003), Amin y Lloyd (1998) y McNicoll (2006), entre otros, han mostrado cómo el sólo hecho del desarrollo en sí, influye en la tasa de natalidad y con ello en la reducción del tamaño de las familias (Pérez, 2006)

A nivel local, en Colombia se ha venido presentando un periodo de transición demográfica donde se presenta una disminución en las tasas generales de fecundidad y en las tasas de mortalidad, incluyendo la tasa de mortalidad infantil. Así como se presenta un incremento en la esperanza de vida y variaciones en la probabilidad de supervivencia (DANE, 2007)

Este comportamiento asociado al periodo de transición demográfica también se ve reflejado en las dinámicas demográficas locales, algunas de las cuales se describen a continuación:

### **Tendencias en la tasa mortalidad**

La tasa de mortalidad presenta una tendencia a disminuir, igual que la tasa de mortalidad infantil donde hay un diferencial por sexo, siendo más alta la mortalidad en los niños que en las niñas.

La disminución en las tasas de mortalidad influye en el comportamiento de la esperanza de vida al nacer, la cual presenta una tendencia al aumento.

Las condiciones de mortalidad están asociadas a diversos factores de carácter demográfico, biológico, social, cultural e incluso político que influyen en el desarrollo y crecimiento de los diferentes grupos poblacionales en un período determinado. Por lo tanto, esta disminución en la tasa de mortalidad representa una mejora en las condiciones de salud de la población y del grado de desarrollo.

### **Tendencias en la migración**

Si bien existen tendencias migratorias de carácter nacional que da cuenta de las salidas de población hacia el exterior, a nivel departamental la migración no sólo es atribuible a la migración internacional sino que existen causas de orden familiar, económico, laboral y sociopolítico, propia dinámica del departamento, que afectan el flujo de población.

Debido a que los factores que intervienen en los movimientos migratorios son dinámicos en el tiempo, las características sociodemográficas de la migración presentan variaciones por edad y sexo según las motivaciones detrás del proceso migratorio

Particularmente para Antioquia, se puede hablar de tendencias de migración regionales, las cuales explican la entrada y salida de población desde y hacia el departamento, la cual está a la reducción de su nivel de expulsión internacional, y a mantener el nivel de atracción que se ha presentado desde el año 1995 donde los saldos netos migratorios comenzaron a ser positivos. Se considera que los saldos negativos observados en el censo de 1993 estuvieron asociados a la violencia de ese momento y que la atracción de ese periodo hubiese sido mayor si el fenómeno del desplazamiento no estuviera presente.

### **Tendencias de Fecundidad**

La estructura de fecundidad está asociada al desarrollo socioeconómico de la región, donde influyen variables como la escolaridad de la mujer, oportunidad de ingreso de la mujer al

mercado de trabajo, la generalización en el uso de métodos anticonceptivos modernos, grado de urbanización, entre otros.

De manera general la tendencia es hacia una disminución en la tasa de fecundidad donde se reduce la participación de las mujeres mayores y se da un incremento importante en la fecundidad adolescente.

Factores como el desarrollo socioeconómico de los departamentos incide en el descenso experimentado en la fecundidad, como consecuencia del cambio de rol de la mujer dentro de una sociedad moderna (DANE, 2007) que está asociado a la inserción de la mujer en el mercado laboral urbano.