

## Distribución de apellidos y migración en el noroeste argentino

*Surname distribution and migration in the Argentina northwest*

José Edgardo Dipierri<sup>1</sup>, Alvaro Rodríguez Larralde<sup>2</sup>, Emma Laura Alfaro<sup>1</sup>,  
Alberto Andrade<sup>1</sup>, Estela Cháves E<sup>1</sup>, Italo Barraí<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biología de la Altura, Universidad Nacional de Jujuy

<sup>2</sup>Center of Experimental Medicine, Laboratory of Human Genetics, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Caracas, Venezuela.

<sup>3</sup>Department of Biology, University of Ferrara, Ferrara I-44100, Italy

**Dirección para correspondencia:** José Edgardo Dipierri. INBIAL.UNJU. Avda. Bolivia 1661. (4600) San Salvador de Jujuy, Argentina. e-mail: dipierri@inbial.unju.edu.ar

**Palabras claves:** apellidos, migración, noroeste, Argentina

**Key words:** surnames, migration, northwest, Argentina

### Resumen

La distribución de los apellidos puede suplir la información cuantitativa sobre la estructura, genética y demográfica, de las poblaciones humanas. Las desviaciones de las uniones al azar debidas al limitado número de ancestros, al sexo, a la preferencia o al rechazo por ciertos tipos de uniones consanguíneas y a una migración limitada en el espacio social o geográfico constituye la estructura de población. El objetivo de este trabajo fue utilizar los apellidos como elemento analítico para examinar la estructura poblacional y el patrón de migración reciente de las 6 provincias que integran el Noroeste Argentino (NOA): Salta, Jujuy, Tucumán, La Rioja, Catamarca y Santiago del Estero. La muestra de apellidos de varones y mujeres, correspondientes a 2.576.548 individuos, provino de los Padrones Electorales (2001). Se calcularon para los 117 departamentos del NOA los siguientes indicadores de movimiento poblacional:  $v$  de Karlin MacGregor,  $m$  de Wright y  $A$  de Rodríguez Larralde. Estos se correlacionaron con el tamaño de la muestra y los porcentajes de población con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) y de población urbana. Se observó una correlación negativa entre el tamaño de la muestra y los 3 indicadores antroponímicos. La correlación entre  $v$  y  $m$  fue positiva y muy fuerte ( $r = 0,953$ ) y el indicador  $A$  presentó una correlación positiva con ambos. Los porcentajes de población con NBI y de población urbana se correlacionaron positiva y negativamente, respectivamente, con  $v$  y  $m$ . Se concluye que distintos indicadores contruidos a partir de la frecuencia y distribución de apellidos proporcionan resultados similares sobre la migración reciente en el NOA y que ésta es más importante en los departamentos de menor tamaño poblacional. Aunque no se puede

distinguir con estos indicadores la contribución relativa de la emigración y de la inmigración al flujo migratorio, se plantea la hipótesis de que el movimiento predominante sería el de salida de individuos hacia los centros urbanos y con mejores condiciones de vida.

### **Abstract**

Surname distribution may replace quantitative information on the genetic and demographic structure of human populations. Deviations of random unions due to a limited number of ancestors, sex, preference or rejection of certain types of consanguineous marriages, and a limited migration within a social or geographical space constitute the population structure. The objective of this study was to use surnames as an analytical element to examine the population structure and recent migration pattern of the 6 provinces that constitute the Argentine Northwest (ANW): Salta, Jujuy, Tucuman, La Rioja, Catamarca, and Santiago del Estero. The sample of male and female surnames corresponding to 2,576,548 individuals proceeded from Voting Registers (2001). The following population movement indicators were calculated for the 117 ANW departments: Karlin MacGregor's  $v$ , Wright's  $m$ , and Rodríguez Larralde's  $A$ . These values were correlated to the population sample size and proportion of Unsatisfied Basic Needs (UBN) and urban populations. A negative relationship was observed between the sample size and the 3 anthroponimics indicators. Correlation between  $v$  and  $m$  was positive and very strong ( $r = 0,953$ ) and the  $A$  indicator presented a positive relationship to both. Percentages of UBN population and urban population correlated both positively and negatively, respectively, to  $v$  and  $m$ . It was concluded that different indicators developed from frequency and distribution of surnames provided similar results about recent migration in the ANW, and that it was more significant in the smaller population-sized departments. Although these indicators do not allow making a distinction between the relative contribution of emigration and immigration to the migratory flow, it maybe hypothesized that the predominant movement would be that of individuals moving toward urban centers where better living conditions can be found.

### **Introducción**

Los apellidos constituyen rasgos culturales que se transmiten, patri y/o matrilinealmente a través de un mecanismo vertical comparable a la transmisión genética (Guglielmino *et al.*, 1991). Debido a esta característica los apellidos funcionarían como una variable sociocultural universal, limítrofe entre la evolución biológica y cultural (Manrubia y Zanette, 2002). Independientemente de su transmisión por línea paterna o materna, los apellidos se comportarían como un locus con múltiples alelos y su distribución en una población se ajustaría, en general, a la de alelos selectivamente neutros, bajo las fuerzas de migración y fluctuación génica (Zei *et al.*, 1983; Barraí *et al.*, 1987), no confiriendo ventajas selectivas a quienes los portan (Zei *et al.*, 1983).

La distribución de los apellidos puede suplir la información cuantitativa sobre la estructura genética (Zei *et al.*, 1983, Barraí *et al.*, 2001) y demográfica (Piazza *et al.*, 1987), de las poblaciones humanas. Las desviaciones de las uniones al azar, tales como aquéllas debidas al limitado número de ancestros, al sexo, a la preferencia o al rechazo por ciertos tipos de uniones consanguíneas y a una migración limitada en el espacio social o geográfico constituye la estructura de población (Barraí, *et al.*, 2001; Dipierrri *et al.*, 2005).

El fenómeno demográfico de la migración constituye un factor importante en la evolución biológica de las poblaciones humanas que afecta su estructura demográfica y genética. La comparación de las estimaciones de las tasas de migración, inferidas a partir de la distribución de apellidos, con las proporcionadas por las fuentes demográficas tradicionales, indica que la distribución de los apellidos de una población permite obtener estimaciones confiables de los patrones migratorios recientes y de los cambios en la distribución geográfica de las poblaciones subdivididas (Piazza *et al.*, 1987; Mourrieras *et al.*, 1995).

En 1967 Karlin y McGregor proporcionan el modelo de distribución teórica de los alelos neutros que se esperan en una población de  $N$  individuos, sujetos a procesos de muerte al azar, cada uno portando 1 de cada  $k$  diferentes alelos. Dado que los apellidos se consideran como múltiples alelos de un mismo locus (Piazza *et al.*, 1987; Barraí *et al.*, 2000), estos se pueden analizar recurriendo a la teoría de Karlin y McGregor (1967). Rodríguez Larralde (1986) y Scapoli *et al.* (2005) proponen otros indicadores, derivados de la distribución y frecuencia de los apellidos, para analizar el fenómeno de la migración y su impacto sobre la estructura de las poblaciones.

El objetivo de este trabajo fue utilizar los apellidos como elemento analítico para examinar la estructura poblacional y el patrón de migración reciente de las provincias que integran el Noroeste Argentino (NOA).

## Materiales y metodos

### *Poblaciones y origen de los apellidos*

Desde el punto de vista físico el NOA corresponde geográficamente a la extensa superficie de 556.420 km<sup>2</sup> que, desde los Andes (69° 5' Longitud oeste), se extiende hasta la planicie del Chaco (61° 43' longitud oeste) y desde los 22° 46' hasta los 30° 11' latitud sur. En la actualidad, en la superficie del NOA, se distribuyen 4.457.398 habitantes (INDEC, 2001) que representan al 12,3% de la población argentina.

La muestra de apellidos correspondientes a 2.576.548 individuos provino de los Padrones Electorales del año 2001 de las 6 provincias que integran el NOA: Jujuy, Salta, Tucumán, La Rioja, Catamarca y Santiago del Estero. Esta muestra representa al 58% de la población actual del NOA y corresponde a la mayor parte de la población en edad reproductiva. Los apellidos de varones y mujeres tomados conjuntamente se analizaron por Departamento o Sección Electoral. En la Tabla 1 se presenta el código de los 117 departamentos que integran el NOA.

PROVINCIA	DEPARTAMENTO	CÓDIGO MAPA	N	NÚMERO APELLIDOS	NÚMERO APELLIDOS ÚNICOS	$v$	$m$	$A$
CATAMARCA	AMBATO	19	3025	347	152	0,02543	0,03176	5,02
	ANCASTI	20	2002	228	99	0,02904	0,03312	4,94
	ANDALGALÁ	21	9330	839	351	0,01383	0,01393	3,76
	ANTOFAGASTA	18	696	78	40	0,02360	0,02605	5,75
	BELEN	22	13583	697	271	0,00683	0,00679	2
	CAPAYAN	23	7732	750	310	0,01380	0,01344	4,01
	CAPITAL	24	72065	4352	2047	0,00313	0,00312	2,84
	EL ALTO	25	2519	383	160	0,03856	0,04694	6,35
	FRAY M. ESQUIU	26	5923	700	289	0,02536	0,02717	4,88
	LA PAZ	27	12016	967	440	0,01011	0,01145	3,66
	PACLIN	28	2824	373	166	0,03138	0,03686	5,88
	POMAN	29	4978	439	190	0,00986	0,01009	3,82
	SANTA MARIA	30	11597	710	251	0,00857	0,00896	2,16
	SANTA ROSA	31	5839	619	246	0,02174	0,02230	4,21
TINOGASTA	32	12739	875	337	0,00745	0,00774	2,64	
VALLE VIEJO	33	11791	1260	598	0,01488	0,01532	5,07	
JUJUY	CAPITAL	36	115019	8689	4328	0,00262	0,00249	3,76
	COCHINOCA	34	5902	427	172	0,01146	0,01051	2,91
	EL CARMEN	35	32007	2953	1246	0,00748	0,00587	3,89
	HUMAHUACA	37	10499	713	302	0,00759	0,00673	2,88

**Tabla 1.** Número de individuos, de apellidos, de apellidos únicos,  $v$ ,  $m$  y  $A$  por departamento.

**Table 1.** Number of individuals, of surnames, of sole surnames,  $v$ ,  $m$  and  $A$  by department

PROVINCIA	DEPARTAMENTO	CÓDIGO MAPA	N	NÚMERO APELLIDOS	NÚMERO APELLIDOS ÚNICOS	$\nu$	$m$	$A$
	LEDESMA	38	40492	3627	1530	0,00707	0,00635	3,78
	PALPALÁ	39	23858	2274	936	0,00917	0,00765	3,92
	RINCONADA	40	1639	206	83	0,01993	0,01629	5,06
	SAN ANTONIO	41	2059	501	266	0,05756	0,06169	12,92
	SAN PEDRO	42	39084	3559	1435	0,00811	0,00727	3,67
	SANTA BARBARA	43	8514	1336	588	0,02894	0,02351	6,91
	SANTA CATALINA	44	2108	188	71	0,01682	0,01708	3,37
	SUSQUES	45	1617	91	30	0,00994	0,00895	1,85
	TILCARA	46	5606	611	247	0,01610	0,01614	4,4
	TUMBAYA	47	2920	348	138	0,02117	0,02228	4,73
	VALLE GRANDE	48	1445	158	52	0,02641	0,02895	3,6
	YAVI	49	9626	1150	557	0,01082	0,00961	5,79
LA RIOJA	ARAÚCO	50	7649	760	366	0,00822	0,01644	5,58
	CAPITAL	51	77813	7167	4032	0,00245	0,00558	4,78
	CASTRO BARROS	52	2623	353	197	0,01707	0,03873	5,18
	CNEL. F. VARELA	55	6214	598	266	0,00766	0,01729	7,51
	CHAMICAL	53	7878	866	458	0,01207	0,02623	5,81
	CHILECITO	54	23177	2260	1152	0,00736	0,01644	4,97
	FAMATINA	56	3994	514	234	0,02411	0,02701	4,93
	GRAL. BELGRANO	57	4664	525	264	0,01689	0,02024	5,86
	GRAL. LAMADRID	58	984	190	90	0,05192	0,05149	4,28
	GRAL. O. DE OCAMPO	59	5237	532	266	0,01466	0,01783	5,66
	GRAL. SAN MARTIN	60	3124	320	136	0,02115	0,02513	9,15
	GRAL. A. V. PENALOZA	61	2024	282	113	0,02987	0,05746	5,08
	GRAL. F. QUIROGA	62	2821	294	139	0,01736	0,01982	4,35
	INDEPENDENCIA	63	1648	265	115	0,03383	0,03769	6,98
	R. VERA PEÑALOZA	64	8834	775	357	0,00887	0,01103	4,04
	SAN BLAS	65	2456	331	158	0,02368	0,02760	6,43
	SANAGASTA	66	1539	308	170	0,02969	0,04022	11,04
	VINCHINA	67	1842	275	144	0,02298	0,02749	7,82
SALTA	ANTA	68	29477	2461	1268	0,00650	0,00756	4,3
	CACHI	69	4380	415	193	0,01720	0,01851	4,41
	CAFAYATE	70	7197	837	424	0,01219	0,01436	5,89
	CAPITAL	71	271032	24013	12848	0,00136	0,00150	4,74
	CERRILLOS	72	14825	2020	991	0,01173	0,01310	6,68
	CHICOANA	73	11249	1092	476	0,01081	0,01230	4,23
	GRAL. GÜEMES	74	24569	2698	1256	0,01160	0,01219	8,41
	GUACHIPAS	76	2177	389	183	0,03631	0,04239	5,11
	IRUYA	77	3490	285	135	0,01339	0,01233	3,87
	LA CALDERA	78	4099	927	524	0,03390	0,04898	12,78
	LA CANDELARIA	79	3816	613	298	0,02700	0,03275	7,81
	LA POMA	80	1067	160	70	0,04540	0,04964	6,56
	LA VIÑA	81	4811	762	331	0,02443	0,02688	6,88
	LOS ANDES	82	3353	350	193	0,01202	0,01242	5,76

Tabla 1. Continuación.

Table 1. Continued.

PROVINCIA	DEPARTAMENTO	CÓDIGO MAPA	N	NÚMERO APELLIDOS	NÚMERO APELLIDOS ÚNICOS	$v$	$m$	$A$
	METAN	83	24974	2588	1196	0,01106	0,01222	4,79
	MOLINOS	84	3328	252	128	0,01089	0,01101	3,85
	ORAN	85	67281	5760	2839	0,00450	0,00461	4,22
	RIVADAVIA	87	14646	1098	481	0,00772	0,00824	3,28
	R. DE LA FRONTERA	86	17679	1862	878	0,01256	0,01301	4,97
	R. DE LERMA	88	18945	1916	960	0,00796	0,00875	5,07
	SAN CARLOS	89	4422	400	186	0,01095	0,01103	4,21
	SAN MARTIN	75	77888	6540	3474	0,00360	0,00406	4,46
	SANTA VICTORIA	90	6384	465	190	0,01120	0,01035	2,98
SANTIAGO DEL	AGUIRRE	91	4758	528	212	0,02393	0,02839	4,46
ESTERO	ALBERDI	92	8436	639	247	0,01344	0,01608	2,93
	ATAMISQUI	93	7009	396	136	0,01138	0,01310	1,94
	AVELLANEDA	94	12012	770	310	0,00852	0,00858	2,58
	BANDA	104	74532	4420	2173	0,00224	0,00246	2,92
	BELGRANO	95	4229	754	322	0,03791	0,03946	7,61
	CAPITAL	96	149135	10589	5473	0,00143	0,00162	3,67
	COPO	98	14571	928	374	0,00770	0,00891	3,54
	CHOYA	97	21669	1668	767	0,00890	0,00956	2,57
	FIGUEROA	99	11095	528	204	0,00827	0,00877	1,84
	GUASAYAN	101	5112	518	220	0,01736	0,01939	4,3
	JIMENEZ	103	8266	579	247	0,00902	0,00926	2,99
	JUAN F. IBARRA	102	7712	627	225	0,01371	0,01105	2,71
	LORETO	105	11538	722	313	0,00809	0,00957	2,92
	MITRE	106	1514	229	81	0,04894	0,05574	5,35
	MORENO	107	16554	1222	560	0,00904	0,01047	3,38
	OJO DE AGUA	108	9373	670	304	0,01046	0,01258	3,24
	PELLEGRINI	109	12046	674	306	0,00661	0,00758	2,54
	QUEBRACHOS	110	7047	585	236	0,01513	0,01701	3,35
	RIO HONDO	111	32776	1837	953	0,00242	0,00270	2,91
	RIVADAVIA	112	3200	724	350	0,06034	0,05720	10,94
	ROBLES	113	22768	1521	686	0,00640	0,00682	30,1
	SALAVINA	114	7376	471	170	0,01274	0,01559	2,3
	SAN MARTIN	115	6007	489	205	0,01696	0,01796	3,41
	SARMIENTO	116	2459	283	95	0,03315	0,02917	3,86
	SILIPICA	117	4971	346	132	0,01199	0,01327	2,66
	TABOADA	100	22721	1694	763	0,00596	0,00702	3,36
TUCUMAN	ALBERDI	6	16672	1559	669	0,01206	0,01247	4,01
	BURRUYACU	1	23794	1533	658	0,00692	0,00863	2,77
	CAPITAL	12	335162	24726	11612	0,00112	0,00120	3,46
	CRUZ ALTA	3	96321	4342	1970	0,00190	0,00211	3,3
	CHICLIGASTA	2	45248	3194	1493	0,00454	0,00495	2,05
	FAMAILLA	4	19002	10504	572	0,01067	0,01481	3,01
	GRANEROS	5	8532	932	413	0,01358	0,01247	4,84
	LA COCHA	7	10168	1067	473	0,01640	0,01718	4,65

Tabla 1. Continuación.

Table 1. Continued.

PROVINCIA	DEPARTAMENTO	CÓDIGO MAPA	N	NÚMERO APELLIDOS	NÚMERO APELLIDOS ÚNICOS	$\nu$	$m$	$A$
	LEALES	8	35240	1732	726	0,00361	0,00411	2,06
	LULES	9	30774	2544	1073	0,00749	0,00786	3,49
	MONTEROS	10	38099	2232	931	0,00491	0,00552	2,44
	RIO CHICO	11	31651	2082	807	0,00663	0,00687	2,55
	SIMOCA	13	22147	1136	502	0,00433	0,00481	2,27
	TAFI DEL VALLE	14	8751	717	368	0,00571	0,00673	4,21
	TAFI VIEJO	15	56740	4705	2132	0,00443	0,00485	3,76
	TRANCAS	16	9505	1070	483	0,01631	0,01945	5,08
	YERBA BUENA	17	33184	5392	2790	0,01014	0,01170	8,41

**Tabla 1.** Continuación.

**Table 1.** Continued.

### **Teoría de Karlin-MacGregor**

La teoría Karlin-MacGregor (1967) proporciona la distribución de los alelos neutros esperados en una población de  $N$  individuos, sujetos a procesos de muerte aleatoria, cada uno portador de 1 de  $k$  diferentes alelos. En este caso y por extensión los alelos son los apellidos.

La teoría Karlin-MacGregor (1967) prevé que los individuos muertos sean reemplazados, internamente, por otros que portan el mismo apellido, o externamente, con una tasa  $\nu$ , por mutaciones de los apellidos y la introducción de otros apellidos por inmigración. El  $\nu$  de Karlin-MacGregor (1967) equivale a la suma de los apellidos mutados más la tasa de inmigración. Como la mutación es un fenómeno poco frecuente en sociedades con transmisión regular de los apellidos que además se presenta con tasas muy bajas, razonablemente se puede asumir que  $\nu$  sería equivalente a la tasa de inmigración reciente (Piazza, et al., 1987; Zei et al., 1993). Sin embargo, de acuerdo a Piazza et al. (1987), en poblaciones estables en el corto tiempo en donde el ingreso y el egreso de individuos es similar, el  $\nu$  sería directamente equivalente a la tasa de migración.

El  $\nu$  de Karlin-MacGregor (1967) fue estimado a partir del indicador  $\alpha$  de Fisher (1943). En general, para grandes muestras  $\alpha = 1/I_{ii}$  donde  $I_{ii}$  es la isonimia al azar dentro la población  $i$ , tanto que  $\alpha = N\nu + (1/4)$ , siendo  $N$  el número total de individuos de la población. El error estándar de  $\nu$  se calculó de acuerdo a Barrai et al. (1991). La  $I_{ii}$  (Isonimia al Azar No Sesgada) dentro de la población  $i$  se calculó de acuerdo a Morton (1973).

$$I_{ii} = \sum_k n_{ik} (n_{ik} - 1) / N_i (N_i - 1)$$

donde  $n_{ik}$  = frecuencia absoluta del apellido  $k$  en la población  $i$ ;  $N_i$  = número total de individuos de la misma población ( $\sum n_{ik}$ ). La sumatoria es sobre todos los apellidos.

### **Tasa de migración ( $m$ )**

A partir de la distribución de apellidos es posible estimar la proporción de intercambio de apellidos o tasa de migración por generación ( $m$ ) usando la fórmula de Wright (1943) (Scapoli et al., 2005):

$$m = 1 - \sqrt{\{2N_e F_{ST} / [(2N_e - 1)F_{ST} + 1]\}}$$

donde  $N_e$  = tamaño efectivo de la población, o sea de la población que contribuye efectivamente a la próxima generación y  $F_{ST}$  = coeficiente de consanguinidad por isonimia al azar (Crow y Mange, 1965). De acuerdo a Nei e Imaizumi (1966) el  $N_e$  fue obtenido a partir de la relación  $N_e = N/0,65$ , siendo  $N$  el tamaño censal departamental. En cuanto a  $F_{ST}$  éste se calculó a partir de la relación  $F_{ST} = I_{ii}/4$  (Rodríguez Larralde et al., 2000).

### **Indicador $A$**

Este indicador fue propuesto por Rodríguez Larralde (1986) para analizar el aislamiento y sedentarismo de las poblaciones. El mismo se calculó como el porcentaje de la población cubierta por los apellidos únicos, entendiéndose por tal aquel con un solo representante en la población. El estimador  $A$  puede considerarse como un indicador de migración, tanto de inmigración como de emigración, sobre todo cuando las poblaciones presentan saldos migratorios neutros (Rodríguez

Larralde y Barrai, 1997; 1998). La inmigración reciente podría aportar a la población individuos con apellidos diferentes a los existentes, que no han tenido oportunidad de transmitirlo. Por el contrario, la emigración masiva de individuos con el mismo apellido puede reducir su representación en la población y convertirlo en un apellido único. A mayores valores del indicador  $A$  corresponde, en general, un mayor movimiento poblacional.

### ***Correlación de los indicadores antroponímicos de migración con indicadores sociodemográficos***

Debido a que la migración obedece a una compleja red de factores (Tapinos, 1988) los indicadores  $v$ ,  $m$  y  $A$  se correlacionaron, mediante la prueba de Pearson, con los siguientes indicadores sociodemográficos: a) porcentaje de la población con necesidades básicas insatisfechas (NBI) (INDEC, 2001); b) porcentaje de población urbana (Ortiz de D'Arterio y Jurao, 1997).

### ***Análisis de agrupamiento***

A partir de los indicadores  $v$  y  $m$  se realizó un análisis de agrupamiento de los 117 departamentos del NOA empleando la distancia Euclídea al cuadrado (software SPSS).

## **Resultados**

### ***v de Karlin MacGregor***

La provincia con el  $v$  más alto fue la de Catamarca, seguida por La Rioja, Jujuy, Salta, Santiago del Estero y Tucumán (Tabla 2). Aproximadamente el 25% de los departamentos presentaron valores de  $v$  superiores a 0,02, no localizándose ninguno de ellos en la provincia de Tucumán. Valores extremos de  $v$ , superiores a 0,04, se observaron en los siguientes departamentos: La Poma, Mitre, Gral. Lamadrid, San Antonio y Rivadavia (Santiago del Estero) (Tabla 1, Figura 1). Los departamentos Capital de Tucumán, Salta y Santiago del Estero y Cruz Alta exhibieron valores inferiores a 0,002 (Tabla 1). Cuando se promedian los valores de  $v$  por departamento, el promedio más alto se observó en La Rioja y el más bajo en Tucumán (Tabla 3).

En la Figura 1 se presenta la distribución geográfica del  $v$  de Karlin MacGregor (1967). Los valores más bajos tienden a concentrarse alrededor de la localización geográfica de las capitales provinciales.

PROVINCIAS	N	NÚMERO APELLIDOS	NÚMERO APELLIDOS UNICOS	$v$	$m$	$A$
CATAMARCA	178659	6370	2978	0,00132	0,001366	1,67
JUJUY	302403	13783	6782	0,00091	0,000817	2,24
LA RIOJA	164521	10066	5670	0,00114	0,002142	3,45
S, ESTERO	488886	18211	9476	0,00043	0,000593	1,94
SALTA	621089	35286	19314	0,00055	0,000468	3,11
TUCUMÁN	827072	34267	16041	0,00033	0,000361	1,94

**Tabla 2.** Tamaño muestral (N), número de apellidos distintos, número de apellidos únicos,  $v$  de Karlin Mac-Gregor,  $m$  de Wright e indicador  $A$  para el total de las provincias.

**Table 2.** Sample size (N), different surnames numbers, sole surnames number,  $v$  of Karlin Mac-Gregor,  $m$  of Wright and  $A$  indicator by province.

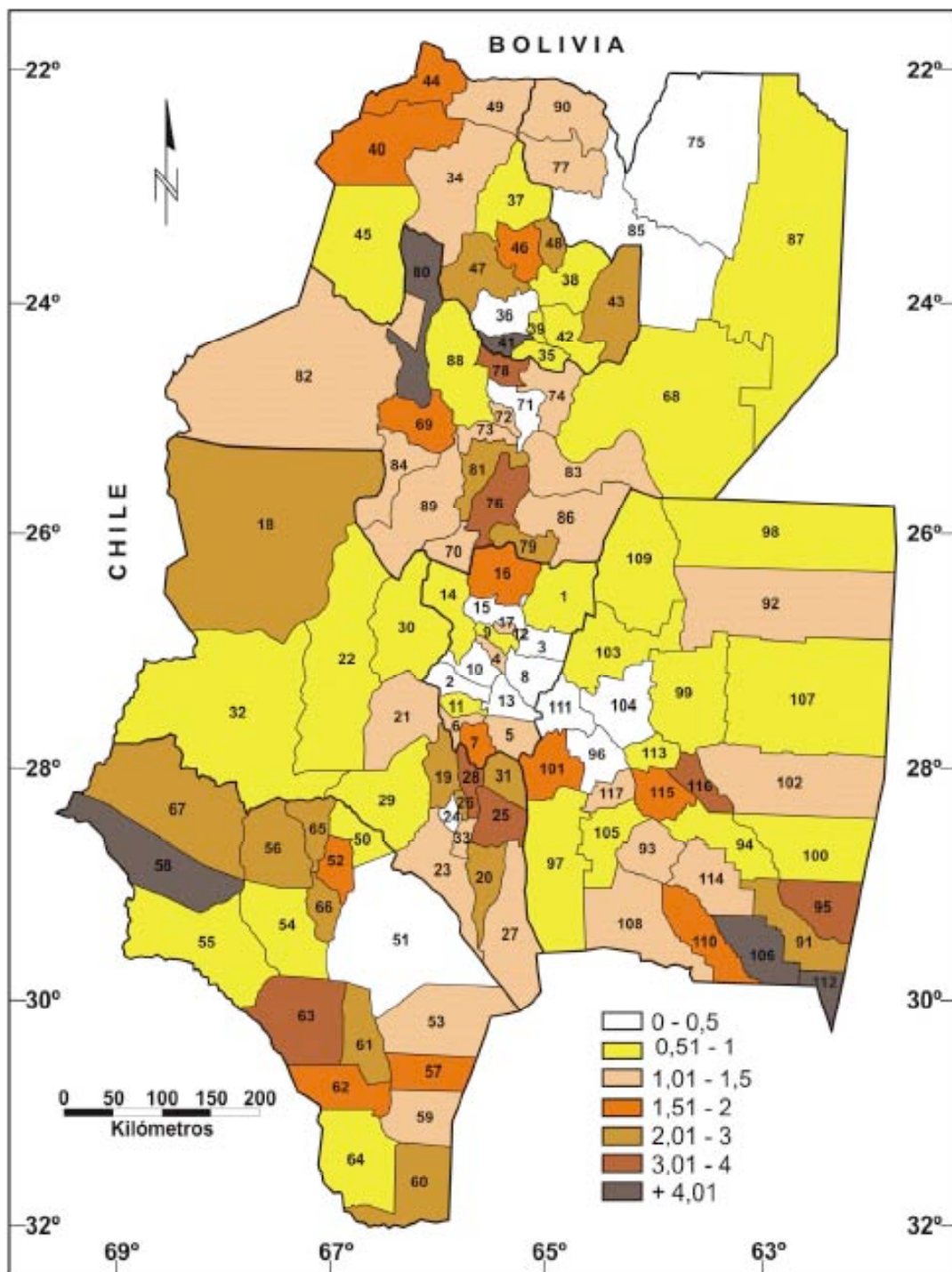


Figura 1. Distribución del v Karlin – Mac Gregor.

Figure 1. Distribution of v.



PROVINCIAS	$v \pm DS$	$m \pm DS$	$A \pm DS$
CATAMARCA	0,01772 $\pm$ 0,01034	0,019694 $\pm$ 0,012694	4,19 $\pm$ 1,32
JUJUY	0,01632 $\pm$ 0,01327	0,015722 $\pm$ 0,014334	4,78 $\pm$ 2,39
LA RIOJA	0,01944 $\pm$ 0,01197	0,026978 $\pm$ 0,013658	6,08 $\pm$ 1,83
S. DEL ESTERO	0,01526 $\pm$ 0,01491	0,016883 $\pm$ 0,0137164	3,60 $\pm$ 1,85
SALTA	0,01496 $\pm$ 0,01108	0,016275 $\pm$ 0,0143314	5,44 $\pm$ 2,11
TUCUMÁN	0,00769 $\pm$ 0,00473	0,008521 $\pm$ 0,005232	3,67 $\pm$ 1,55

**Tabla 3.** Promedio departamental del  $v$  de Karlin Mac-Gregor,  $m$  de Wright e indicador  $A$ .

**Table 3.**  $v$  of Karlin Mac-Gregor,  $m$  of Wright and  $A$  indicator average by departments.

### ***Tasa de migración $m$ de Wright (1943)***

A nivel provincial los valores de  $m$  fueron todos inferiores al 1%, presentándose el más alto en la provincia de La Rioja, seguido por el de Catamarca, Jujuy, Santiago del Estero, Salta y Tucumán (Tabla 2). A nivel departamental los valores más altos, superiores al 5%, se presentaron en los departamentos General Lamadrid, Mitre, Rivadavia (Santiago del Estero), Angel V. Peñaloza y San Antonio (Tabla 1). Los más bajos, inferiores a 0,002%, al igual que con el indicador  $v$  se observaron en los departamentos Capital de Tucumán, Salta y Santiago del Estero y en el departamento Cruz Alta. El promedio departamental más alto se presentó en La Rioja y el más bajo en Tucumán (Tabla 3).

En la Figura 2 puede observarse la distribución en el espacio regional de este indicador la que, en general, se asemeja a la de  $v$  (Figura 1).

### ***Indicador $A$***

Para el total provincial los valores son muy semejantes, presentándose el más alto en la provincia de La Rioja y el más bajo en Catamarca (Tabla 2). A nivel departamental, aproximadamente el 80% de los departamentos presentaron valores de  $A$  que oscilaron entre 2 y 6. Los departamentos de Susques, Atamisqui, Figueroa y Belén presentaron valores iguales o inferiores a 2 (Tabla 1). Valores extremos, superiores a 8, se presentaron en los departamentos de San Antonio, Sanagasta, General Lamadrid, La Caldera, Rivadavia (Santiago del Estero), Guachipas y Yerba Buena (Tabla 1). El promedio departamental más alto del indicador  $A$  se observó en La Rioja, seguido por Salta, Santiago del Estero, Jujuy, Catamarca y Tucumán (Tabla 3).

En la Figura 3 se observa la distribución geográfica del indicador  $A$ . La semejanza con la distribución de  $v$  y  $m$  resulta evidente.

### ***Correlación entre indicadores antroponímicos y sociodemográficos***

En la Tabla 4 se presenta la matriz de correlación entre los indicadores utilizados, antroponímicos y sociodemográficos, con el tamaño poblacional. Se observa una correlación negativa baja, pero estadísticamente significativa, entre el tamaño de la muestra y los 3 indicadores antroponímicos. La correlación entre  $v$  y  $m$  es positiva y muy fuerte ( $r = 0,953$ ). El indicador  $A$  presenta una correlación positiva alta con  $v$  y  $m$ . El porcentaje de población con NBI y el porcentaje de población urbana se correlacionan positiva y negativamente respectivamente con  $v$  y  $m$ .

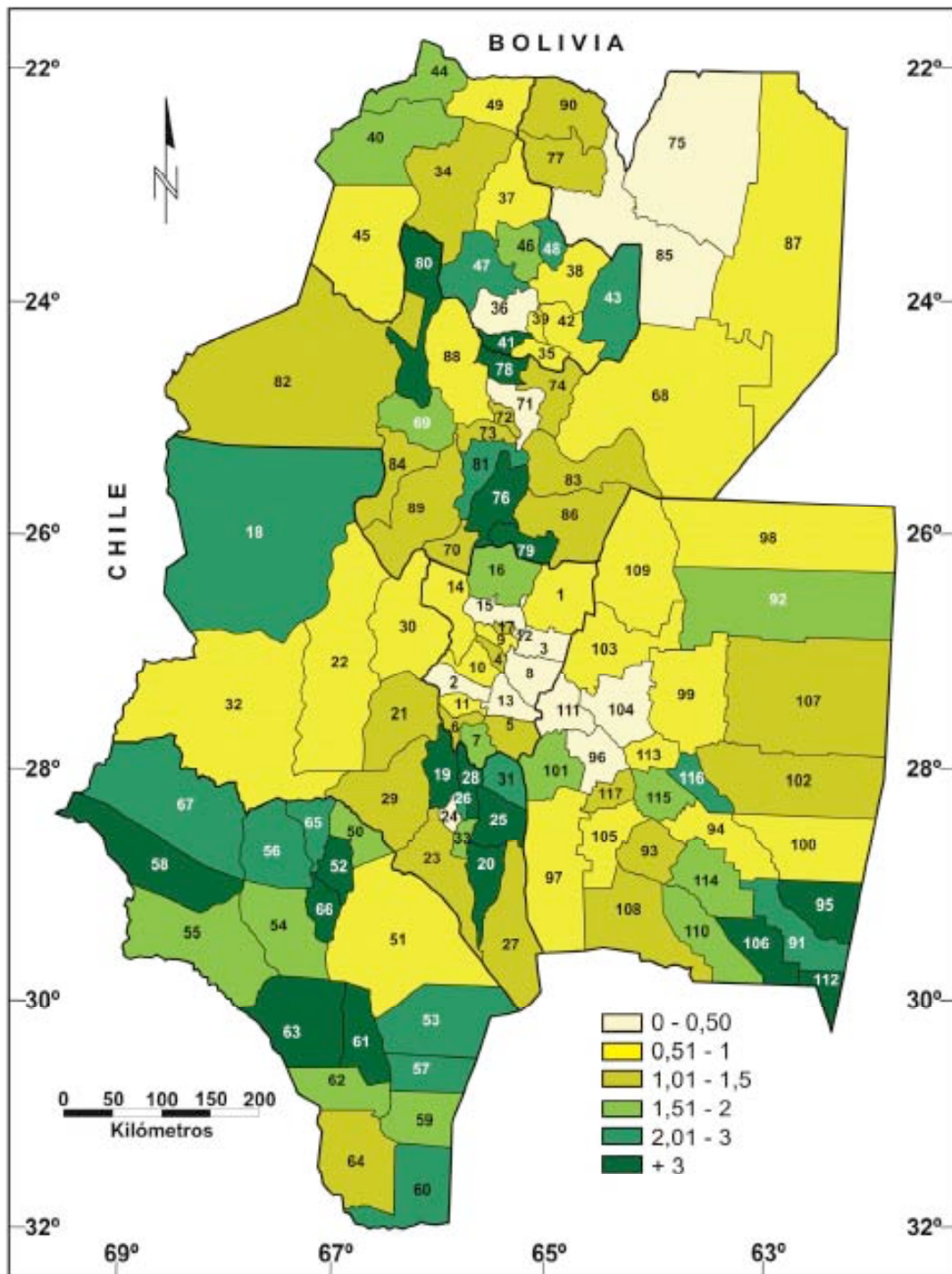


Figura 2. Dicitribución del indicador  $m$  de Wright (1943).  
Figure 2. Distribution of  $m$ .

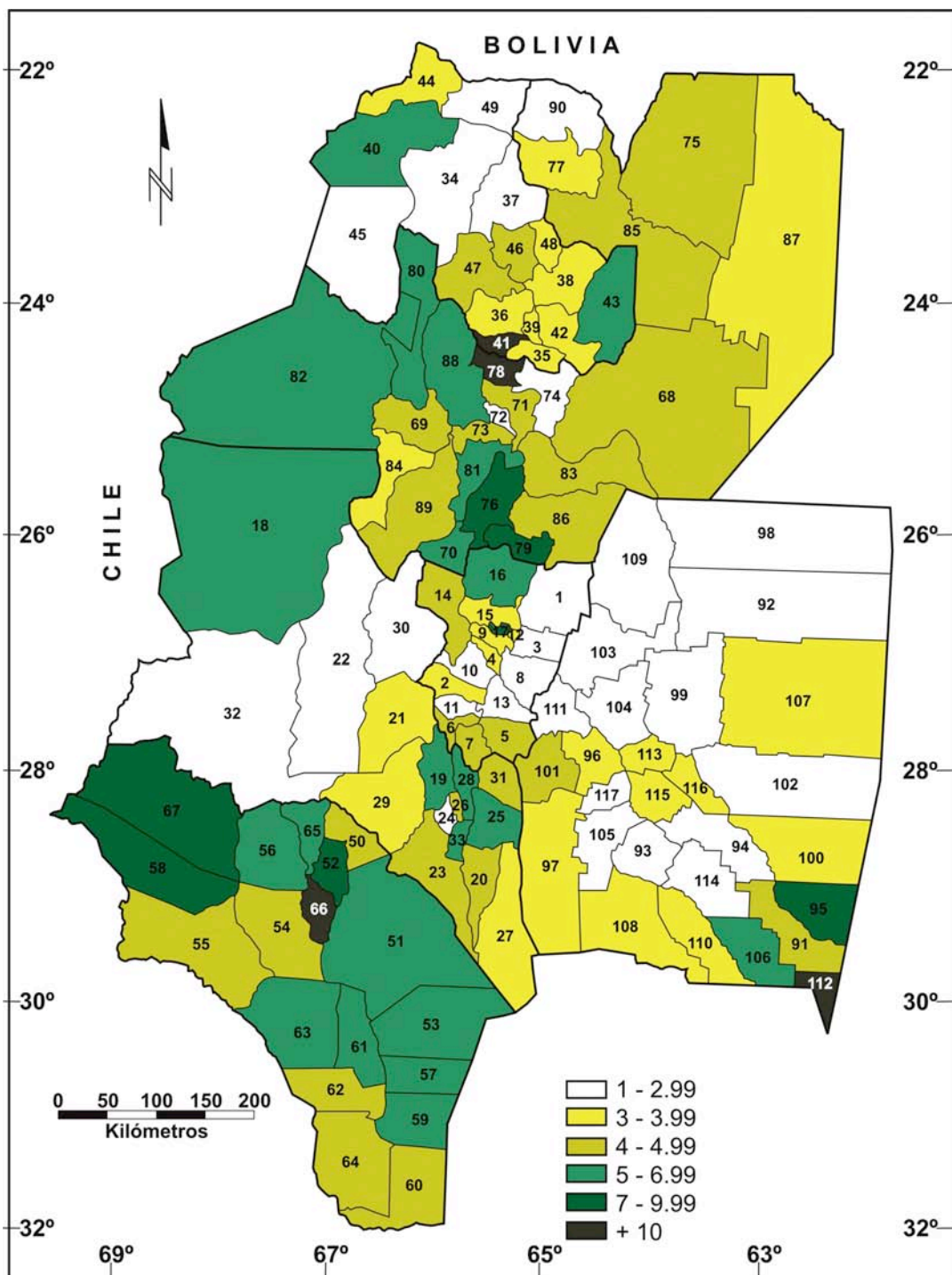


Figura 3. Distribución del indicador A.  
Figure 3. Distribution of A indicator.

	N	v	m	A	%NBI	% POBURB
N	-	-0,394**	-0,393**	-0,167*	-0,341**	0,499**
v		-	0,953**	0,729**	0,240**	-0,452**
m			-	0,757**	0,204*	-0,437**
A				-	ns	ns
%NBI					-	-0,642**
%POBURB						-

**Tabla 4.** Correlaciones entre los indicadores antroponímicos y sociodemográficos.

Referencias: ns, no significativa; \*\* correlación significativa al 0,01; \* correlación significativa al 0,05; %NBI (porcentaje de población con necesidades básicas insatisfechas); %POBURB (porcentaje de población urbana)

**Table 4.** Correlation between anthroponimics and sociodemographic indicators.

## Discusión

En este trabajo se intenta analizar el complejo fenómeno de la migración en el NOA recurriendo a la información proveniente de los apellidos. Los antecedentes sobre la aplicación de esta metodología en las poblaciones del NOA son escasos y los mismos se refieren sólo a una provincia o un grupo poblacional (Dipierrri *et al.*, 1994; 1991; Alfaro y Dipierrri, 1996; Dipierrri y Alfaro, 1996; Alfaro, 2000; Alfaro y Dipierrri, 2000) y no, como en este caso, a la población de las 6 provincias del NOA registrada en los padrones, la cual representa más del 50% del total de la misma.

Contribuye a la complejidad del análisis de la migración en el NOA la limitación en el tipo, cantidad y calidad de la información demográfica disponible para esta región (Lattes y Lattes, 1969; Ortiz de D'Arterio y Jura, 1997). En efecto, los estudios demográficos realizados en las poblaciones del NOA sobre el volumen, intensidad y dirección del flujo migratorio son escasos y los mismos se extienden hasta el fin de la década del 90 (Lattes y Lattes, 1969; Boleda, 1989; Ortiz de D'Arterio y Jura, 1997). No se cuenta con estimaciones recientes sobre los distintos tipos de desplazamientos (emigración-inmigración) (Tapinos, 1988) que permitan ponderar la magnitud de los mismos en la estructura poblacional de los departamentos del NOA. Por este motivo los valores de *v* se analizarán como equivalentes a las tasas de migración (Piazza *et al.*, 1987).

Las correlaciones entre los 3 indicadores antroponímicos entre sí fueron altas y estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) (Tabla 4). Los 3 indicadores evalúan el mismo fenómeno, la migración o flujo poblacional en cualquier sentido, correspondiendo a mayores valores de los mismos mayor migración. Pero mientras que el indicador *A* parte de un cálculo sencillo ya que simplemente representa el porcentaje de individuos con apellidos únicos en la población (Tabla 1), los indicadores *v* y *m* se calculan a partir de la frecuencia de los apellidos recurriendo a la teoría isonímica (Barrai *et al.*, 2000). La correlación positiva entre *A*, *v* y *m* constituiría una prueba indirecta de que el comportamiento de los departamentos respecto a estos parámetros realmente está reflejando las características recientes de la migración en el NOA.

En la Tabla 4 puede observarse que *A*, *v* y *m* muestran una correlación inversa con el tamaño de la población, lo que significa que los departamentos con menor tamaño muestral son los que presentan mayor migración. En todos los estudios realizados hasta ahora en donde se relaciona a los indicadores *A* y *v* con el tamaño de la población se observa esta misma tendencia. La relación inversa de *A* y *v* con el tamaño poblacional ha sido verificada en 371 comunas de Sicilia (Rodríguez Larralde *et al.*, 1994), en 32 y 81 parroquias de los estados venezolanos de Guarico (Rodríguez Larralde y Barrai, 1997a) y Lara (Rodríguez Larralde y Barrai, 1998) respectivamente y en 57 y 52 parroquias de los estados de Sucre y Táchira respectivamente (Rodríguez Larralde y Barrai, 1997b). Este comportamiento podría obedecer tanto a la salida como al ingreso de individuos a la población, por lo que valores altos de *A* y *v* indican migración en los dos sentidos. Los departamentos de La Poma, Mitre, Gral. Lamadrid, San Antonio, Rivadavia (Santiago del Estero), Sanagasta, La Caldera y Guachipas, presentan en el Censo Nacional de Población de 1991 saldos migratorios negativos (Ortiz de D'Arterio y Jura, 1997), razón por la cual los valores elevados de *A* y *v* observados en estos departamentos responderían probablemente a la emigración de individuos hacia las capitales provinciales vecinas a estos departamentos, como sería el caso de San Antonio, La Caldera y Sanagasta. La situación opuesta

estaría representada por el departamento Yerba Buena con un saldo migratorio positivo (Ortiz de D'Arterio y Juraó, 1997) y un  $A$  elevado probablemente determinado por el ingreso de individuos provenientes del departamento Capital vecino al mismo.

Cuando se comparan los valores de  $v$  del NOA con los determinados para toda la Argentina, el NOA presenta menores tasas de migración que el resto del país (Dipierri *et al.*, 2005). En efecto, el  $v$  promedio de las 541 secciones electorales de la Argentina es de  $0,02467 \pm 0,02804$ , superior al promedio departamental por provincias (Tabla 3) y al promedio considerando conjuntamente los 117 departamentos del NOA ( $0,01523 \pm 0,01197$ ).

En la Tabla 4 también puede observarse que  $m$  es muy sensible al tamaño poblacional. En promedio, los departamentos dentro de las provincias han intercambiado el 1,7% de apellidos por generación, mientras que las provincias dentro de la región apenas el 0,01% por generación. La misma variación del  $m$  en función del tamaño poblacional ha sido descripta por Scapoli *et al.* (2005) al estudiar la distribución de apellidos en Francia, pero esta constituye la primera observación donde se relaciona el  $v$  con el  $m$ , los que muestran una correlación casi perfecta (Tabla 4), aunque los valores de  $v$  fueron siempre inferiores a  $m$  (Tabla 1). En la Figura 4 se presenta el análisis de agrupamiento utilizando ambos indicadores. El primer grupo de departamentos que se separa en el dendrograma está constituido por aquéllos que presentan los valores más altos de  $v$  o de  $m$ : San Antonio, Rivadavia (Santiago del Estero), General Lamadrid, Mitre, La Poma, El Alto, La Caldera, Guachipas, Belgrano (Santiago del Estero), Paclín, Independencia, Sanagasta, Angel V. Peñaloza (Tabla 1). Por el contrario, el último grupo de departamentos que se separa del cluster, está constituido por aquéllos con los valores más bajos de  $v$  o de  $m$ , entre los que se incluye los departamentos de las capitales provinciales, los próximos a ellas (Banda, Tañi Viejo, Leales) o los departamentos con un alto porcentaje de población urbana localizada en ciudades importantes de la región (Orán, Monteros, Chichigasta) (Tabla 1).

Las estimaciones indirectas de la migración a partir de datos genéticos y biodemográficos se basan en modelos simplificados que asumen que todas las subpoblaciones tienen el mismo tamaño y que el intercambio de individuos entre ellas es simétrico. Es decir, que no siempre tienen en cuenta las diferencias del tamaño de las subpoblaciones y las asimetrías de las tasas de migración. Por otra parte, los estudios de estructura de población se focalizan en el análisis de los efectos del tamaño de la población y de las tasas de migración sobre la variación genética y no sobre la relación entre estos dos factores (Relethford, 1986 a y b; 1991). Sin embargo, la interrelación estrecha entre el tamaño de la población y la tasa de migración (Relethford, 1991), en el sentido de un incremento de la migración con la disminución del tamaño poblacional, ha sido observada en varios estudios, sobre todo en aquellos realizados en poblaciones con un reducido tamaño poblacional (Relethford, 1988). Relethford y Mielke (1994) analizaron los registros de casamientos de las islas Aland (Finlandia) desde 1750 a 1899 para examinar el efecto del tamaño poblacional, la distancia geográfica y los cambios temporales de la exogamia, observando que esta última fue mayor en las poblaciones pequeñas y grandes y menor en las poblaciones de tamaño intermedio. Las mayores tasas de exogamia de las poblaciones pequeñas se relacionaron con la búsqueda de pareja, en tanto que la de las poblaciones grandes con la atracción económica. Una situación similar se presentó en los registros de casamiento desde 1741-1789 de Massachusetts (Relethford, 1986).

Se concluye que la evaluación de las migraciones en el NOA con distintos indicadores construidos a partir de la frecuencia y distribución de apellidos proporciona resultados similares y que las tasas de migración son más importantes en los departamentos de menor tamaño poblacional. Aunque con estos indicadores no se puede distinguir la contribución relativa de los movimientos de entrada (inmigración) y de salida (emigración), se asume que predomina la emigración hacia los centros urbanos y con mejores condiciones de vida. Refuerza esta suposición el hecho de que de los 3 indicadores utilizados dos,  $v$  y  $m$ , se correlacionan positivamente con el porcentaje de población con NBI y negativamente con el porcentaje de población urbana (Tabla 4). Estos datos también coinciden con las particularidades del crecimiento de la población del NOA en el periodo 1989-1991 el que se caracteriza, de acuerdo con Pucci (1997), por la concentración de la población en las capitales provinciales y áreas conurbanas y un éxodo poblacional que afecta a 68 departamentos distribuidos en la provincias de La Rioja (excepto los departamentos Chilecito, Capital y Arauco) y Santiago del Estero (excepto los departamentos

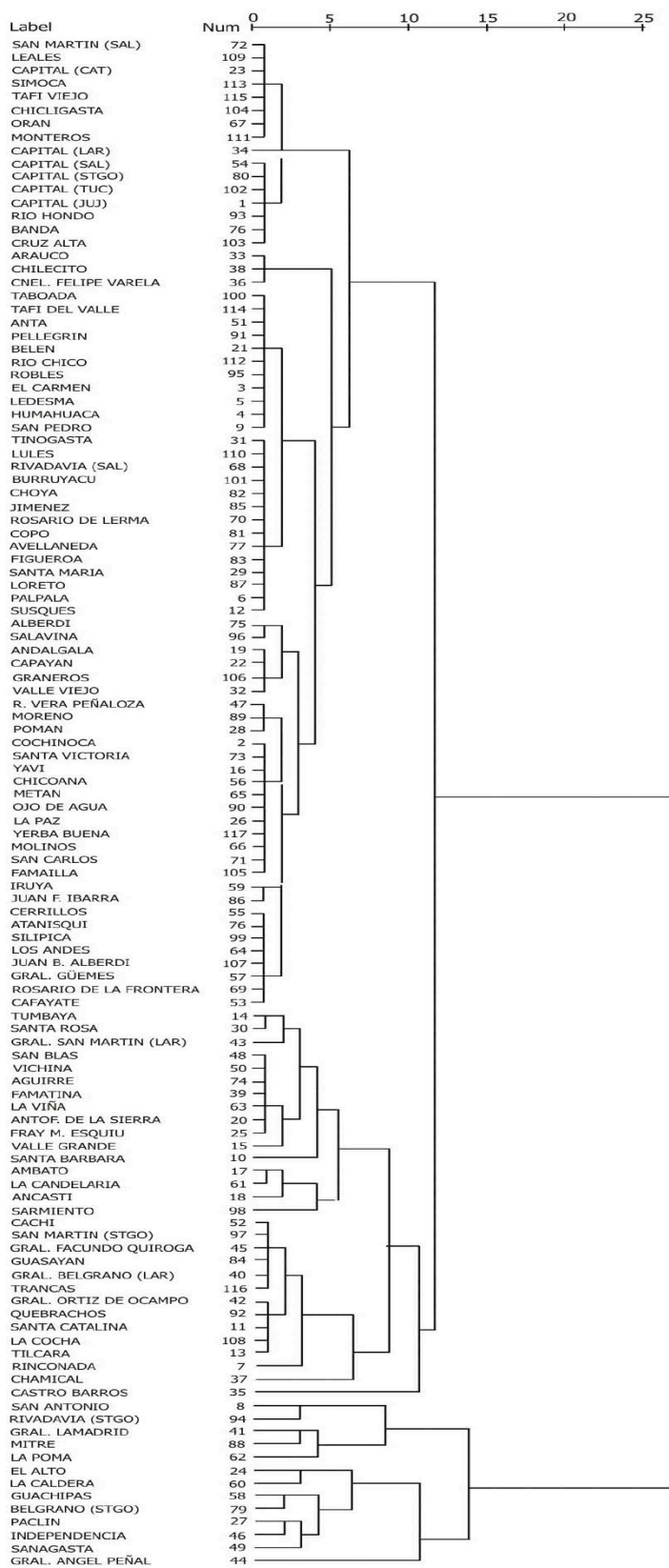


Figura 4. Dendrograma de agrupamiento.

Figure 4. Cluster dendrogram.

Banda, Capital y Río Hondo) y en la Puna de Salta, Catamarca y Jujuy. Esta distribución coincide con la distribución espacial de los indicadores  $v$  (Figura 1) y  $m$  (Figura 2).

**Agradecimientos.** Los autores desean expresar su agradecimiento al Sr. Secretario de la Cámara Nacional Electoral Dr. Otaño y sus colaboradores por la cesión de la versión digital del Padrón Nacional Electoral. Proyecto 08/016 subsidiado por Secretaría de Ciencias y Técnica y Estudios Regionales (SECTER), UNJU. Proyectos 132.36.1/PI-2000001829 CNR -Italia/FONACIT- Venezuela

## Bibliografía

- Alfaro E (2000) Los apellidos como herramienta de análisis de la estructura de las poblaciones del NOA. CUADERNOS 14:8.
- Alfaro E, Dipierri JE (1996) Isonimia, endogamia, exogamia, y distancia marital en la Provincia de Jujuy. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 1(1):41-56.
- Alfaro E, Dipierri JE (2000) Estructura demogenética del noroeste argentino: provincias de Jujuy, Catamarca y La Rioja. CUADERNOS 14: 8.
- Barrai I, Barbujani G, Beretta M, Maestri I, Russo I, Formica G and Pinto-Cisternas J (1987) Surnames in Ferrara: distribution, isonymy and levels of inbreeding. *Ann. Hum. Biol.* 14: 415-423.
- Barrai I, Rodríguez-Larralde A, Mamolini E, Manni F and Scapoli C. 2000. Elements of the surname structure of Austria. *Ann Hum Biol* 27: 607-622.
- Barrai I, Rodríguez-Larralde A, Mamolini E, Manni F and Scapoli C. 2001. Isonymy structure of the USA population. *Am J Phys Anthropol* 114:109-123.
- Boleda M (1989) Estimación indirecta de la migración neta para la provincia de Salta (1940-1985). GREDES (Grupo de Estudios Socio-Demográficos), Universidad Nacional de Salta, Salta.
- Crow JE, Mange AP (1965) Measurements of inbreeding from the frequency of marriages between persons of the same surnames. *Eugenic Quarterly* 12:190-203.
- Dipierri JE, Alfaro E (1996) Indicadores de aislamiento y sedentarismo en poblaciones de altura de la Provincia de Jujuy (República Argentina). *Acta Científica Venezolana* 47(3):178-184.
- Dipierri JE, Alfaro EL, Scapoli C, Mamolini A, Rodríguez Larralde A, Barrai I. 2005. Surnames in Argentina. *Am J Phys Anthropol* (En Prensa).
- Dipierri JE, Ocampo SB, Lombardo A (1994) Parentesco intra e interpoblacional por isonimia en poblaciones de altura de la Provincia de Jujuy (Rep. Arg.) *Mendeliana* 10(2):133-149.
- Dipierri JE, Ocampo SB, Ruso A (1991) An estimation of inbreeding from isonymy in the historical (1734-1810) population of the Quebrada de Humahuaca. *J. Bios. Sci. (England)*, 23(1):23-31.
- Fisher RA (1943) The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of animal populations. *J Anim Ecol* 12:42-58.
- Gugliemino CR, Zei G, Cavalli-Sforza LL (1991) Genetic and cultural transmission in Sicily as revealed by names and surnames. *Hum. Biol.* 65(5):607-627.
- INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo) (1991) Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas.
- INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo) (2001) Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas.
- Karlin S, McGregor J (1967) The number of mutant forms maintained in a population. *Proceedings of the Fifth Berkeley Symposium of Mathematics, Statistics and Probability*, volume 4, p 415-438.
- Lattes ZLR, Lattes AE (1969) Migraciones en la Argentina. Estudio de las migraciones internas e internacionales, basado en datos censales, 1869-1960. Centro de Investigaciones Sociales. Instituto Torcuato Di Tella. Editorial del Instituto.
- Manrubia SC, Zanette DH (2002) At the boundary between biological and cultural evolution: the origin of surnames distributions. *J Theor Biol* 216(4):461-477.

- Morton E (1973) Kinship bioassay. In: Morton NE (ed). *Genetics structure of populations*. University Press of Hawaii, pp:158-163.
- Mourrieras B, Darlu P, Hochez J, Hazout S (1995) Surnames distribution in France: a distance analysis by a distorted geographical map. *Ann. Hum. Biol.* 22(3):183-198.
- Nei M, Imaizumi I (1966) Genetic structure of human populations. *Heredity* 21:183-190.
- Ortiz de D'Arterio JP, Juraó MA (1997) Noroeste Argentino, análisis de los flujos migratorios intra y extraregionales. En: Bolsi A, Pucci R (Editores) *Problemas poblacionales del Noroeste Argentino*. Instituto de Estudios Geográficos. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional de Tucumán. Junta de Andalucía, pp:111-123.
- Piazza A, Rendine N, Zei G, Moroni A, Cavalli-Sforza LL (1987) Migration rates of human populations from surnames distributions. *Nature* 329:714-716.
- Pucci R (1997) El crecimiento de la población. Un análisis departamental, 1895-1991. En: Bolsi A, Pucci R (Editores) *Problemas poblacionales del Noroeste Argentino*. Instituto de Estudios Geográficos. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional de Tucumán. Junta de Andalucía, pp:9-34.
- Relethford JH (1986a) Density-depedent migration and human population structure in hisotirical Massachusetts. *Am. J. Physc. Anthropol.* 69:377-388.
- Relethford JH (1986b) Microdifferentiaton in historical Massachusetts: a comparison of migration matrix and isonymy analyses. *Am. J. Physc. Anthropol.* 71:365-375.
- Relethford JH (1988) Estimation of kinship and genetic distance from surnames. *Hum. Biol.* 60: 475-492.
- Relethford JH (1991) Effect of population size on marital migration distance. *Hum. Biol.* 63(1); 95-98.
- Relethford JH, Mielke JH. (1994) Marital exogamy in the Aland Islands, Finland, 1750-1949. *Ann Hum Biol.* 21(1):13-21.
- Rodríguez Larralde A (1986) Estimadores de aislamiento en base a distribución de apellidos. XXXVI Convención Anual de AsoVAC, Valencia, Venezuela.
- Rodríguez-Larralde A, Barraí I (1997a) Estructura genético poblacional del Estado Guárico, Venezuela, estimada a través de isonimia. *Acta. Cient. Venez.* 48: 160-166.
- Rodríguez-Larralde A, Barraí I (1997b) Isonymy structure of Sucre and Táchira: Two Venezuelan States. *Hum. Biol.* 69: 715-731.
- Rodríguez-Larralde A, Barraí I (1998) Estudio genético demográfico del Estado Zulia, Venezuela, a través de isonimia. *Acta. Científica Venezolana* 49: 134-143.
- Rodríguez-Larralde A, Morales J, Barraí I (2000) Surname frequency and the isonymy structure of Venezuela. *Am J Hum Biol* 12: 352-362.
- Rodríguez-Larralde A, Pavesi A, Scapoli C, Conterio F, Siri G, Barraí I (1994) Isonymy and the genetics structure of Sicily. *J. Biosoc. Science* 24:9-24.
- Scapoli C, Goebel H, Sobota S, Mamolini E, Rodríguez-Larralde A, Barraí I (2005) Surnames and dialects in France. A population study through isonymy and dialect distances. Submitted to *Journal of Theoretical Biology*.
- Tapinos G (1988) *Elementos de demografía*. Espasa-Calpe, Madrid.
- Wright S (1943) Isolation by distance. *Genetics* 28:114-128.
- Zei G, Guglielmino Matessi R, Siri E, Moroni A, Cavalli-Sforza LL (1983) Surnames in Sardinia. I. Fit of frequency distributions for neutral alleles and genetic population structure. *Ann. Hum. Genet.* 47:329-352.
- Zei G, Guglielmino Matessi R, Siri E, Moroni A, Cavalli-Sforza LL (1993) Surnames as neutral alleles: observations in Sardinia. *Hum. Biol.* 55(2):357-365.