



Balbi, S.; Alsina, S.

Instituto de Investigaciones Teóricas y Aplicadas de la Escuela de Estadística- Facultad de Ciencias Económicas y Estadística - Universidad Nacional de Rosario

ANÁLISIS DEL ENVEJECIMIENTO POBLACIONAL REGIONAL DE LA PROVINCIA DE SANTA FE. 1991 Y 2001.

I- INTRODUCCIÓN

Uno de los efectos más significativos que ha producido la dinámica demográfica mundial, y que se expandirá y consolidará en la primera mitad del presente siglo, es el envejecimiento de la población. Desde el punto de vista demográfico, se expresa como un aumento del peso relativo de las personas mayores de 60 o 65 años en la población total (CEPAL, 2004), existiendo un consenso en considerar a una población envejecida cuando el porcentaje de mayores de 60 o 65 años supera el 10 % del total de la población (Peláez y otro, 2008).

Surge entonces la necesidad de enfrentar los desafíos que impondrá tanto para los gobiernos de la región como para la sociedad civil, las familias y para las propias personas mayores, que tienen un rol protagónico en el proceso (Jaspers, 2007).

La planificación, implementación y seguimiento de las políticas públicas adecuadas requieren un previo conocimiento de las características con que este proceso se desarrolla y de los factores a él asociados. Para ello es determinante una adecuada elección de los indicadores utilizados.

Distintos son los fenómenos que provocan envejecimiento, operando sobre las poblaciones en forma heterogénea y cambiante. Es así como se asocia en un primer nivel a los antecedentes demográficos y luego a los económicos, políticos, culturales de una población.

En general se relaciona con el proceso de transición demográfica: cambio de altos a bajos niveles de mortalidad y luego descenso sostenido de la fecundidad, para llegar finalmente a niveles bajos en ambas variables. Esta dinámica implica una desaceleración del ritmo de crecimiento poblacional y un envejecimiento de la población. Este proceso ha sido y es experimentado por muchas poblaciones (en general es característica de las más desarrolladas), en distintos momentos y con distinta intensidad.

Pero por otro lado, se deben tener en cuenta los desplazamientos de población que, obedeciendo a detonantes de distinto origen como económicos o políticos, producen modificaciones estructurales de las poblaciones, frecuentemente de forma abrupta y particularmente notorias en localidades pequeñas.

A su vez estas diferentes causas están entre ellas relacionadas, la estructura poblacional influye en el comportamiento de las variables demográficas (mortalidad, fecundidad, migración) y estas interrelaciones operan en un ciclo inserto en una realidad cambiante. Por ello es que se debe tener en cuenta que un nivel de envejecimiento observado en un momento determinado es consecuencia del comportamiento anterior de dichas variables demográficas pero también que, a su vez, será un determinante del nivel que ellas presentan y presentarán.

Otro factor a considerar son las diferentes expresiones territoriales del envejecimiento, debido a la heterogeneidad en el avance de la transición demográfica en los distintos contex-



tos socio-demo-económico-políticos de cada región.

Latinoamérica se ha incorporado paulatinamente al proceso de envejecimiento, ya que en general transita entre un régimen de equilibrio con altos niveles de fecundidad y mortalidad a un equilibrio determinado por bajos niveles de ambas variables (Peláez y otro, 2008). Los distintos países difieren en el momento de inicio, en el ritmo de cambios en la fecundidad y la mortalidad, y en las circunstancias sociales y económicas que las condicionan, pudiendo ser clasificados según la etapa de transición en la que se encuentran.

Argentina es considerada en una etapa avanzada de transición con niveles bajos de fecundidad y mortalidad sostenidos en un largo período, que le ha ido determinando una estructura de edad madura. La población mayor de 60 años superó en Argentina el 10 % ya en el quinquenio 1970-75 (Peláez y otro, 2008). Este proceso de envejecimiento se advierte en todas las provincias del país pero presenta también importantes diferencias en cuanto al ritmo y grado de avance. En efecto, en el interior de la Argentina conviven provincias con dinámicas demográficas muy diversas que se reflejan en sus distintas estructuras por edad y sexo.

Para la provincia de Santa Fe, en particular, se ha observado una progresiva disminución de la fecundidad y mortalidad y una cada vez mayor esperanza de vida. Santa Fe se encuentra entre las provincias más envejecidas, superando al promedio del país en el porcentaje de mayores de 65 años y más. En su interior se pueden observar algunas características generales: se presentan comportamientos diferenciales y, en determinadas zonas, con un mayor desarrollo urbano y ciertas actividades económicas propias del sector secundario y terciario, se observa un envejecimiento muy acentuado (Castelnuovo y otros, 2009).

El objetivo general de este trabajo es el de analizar las características demográficas del envejecimiento en subáreas de la Provincia de Santa Fe, definidas según desagregación política y disponibilidad de información, con referencia a los años censales 1991 y 2001.

Para ello se proponen los siguientes objetivos específicos:

- Describir y referenciar el envejecimiento de la provincia de Santa Fe.
- Captar la diferenciabilidad regional de este fenómeno en la provincia.
- Integrar al análisis del envejecimiento regional de la provincia, los fenómenos demográficos de mortalidad, fecundidad y migración.

II- MATERIAL

Los fenómenos a analizar, envejecimiento, mortalidad, fecundidad y migración, deben ser evaluados a través de indicadores adecuados y además sobre desagregaciones territoriales que permitan apreciar la dinámica de una población cuya dimensión habilite la operación de dichos fenómenos. Ello debe conciliarse con la disponibilidad de información para los indicadores elegidos. Cuando esta correspondencia indicador-información disponible no es posible, como en el caso de este estudio, se requiere una adaptación mediante el reemplazo de información por otra menos específica o por estimaciones indirectas, utilizándose indicadores más generales y asignando a las subáreas evaluadas valores correspondientes a áreas mayores que las comprenden.

En este estudio se trabaja a nivel departamental y por localidad para la provincia de Santa Fe. Se construyen cuatro bases de datos, integradas respectivamente por:

- 19 departamentos
- 363 localidades



Sobre estas unidades se observan, para los años 1991 y 2001, las variables detalladas a continuación, seleccionadas entre una diversidad de indicadores que se utilizan para evaluar el envejecimiento poblacional (CELADE –CEPAL 2009; Arriaga E. 2009; Naciones Unidas 2007; CEPAL 2004; INDEC 1998):

- Índice de envejecimiento: $IE = (N_{65\ y+} / N_{0-14}) * 100$
- Porcentaje de población de 65 años y más, respecto a población total:
 $PPMA = (N_{65\ y+} / NT) * 100$
- Edad media de la población (EM) .
- Índice de dependencia potencial mayor: $IDMA = (N_{65\ y+} / N_{15-64}) * 100$
- Tasa de crecimiento anual medio de mayores de 65 años (número promedio anual de personas mayores de 65 años y más, que se incorporan cada 1000 miembros de este grupo durante el período decenal):
 $r_{65\ y+} = ((P_{+65}(2001) - P_{+65}(1991)) / ((P_{+65}(2001) + P_{+65}(1991)) / 2)) * (1/10) * 1000$
- Tasa anual media del proceso de envejecimiento (TAMPE): diferencia entre la tasa de crecimiento anual media de mayores de 65 años y la tasa de crecimiento anual media de menores de 65 años.

Las bases incluyen también una variable referente al crecimiento total de la población:

- Tasa de crecimiento anual medio (número promedio anual de personas que se incorporan al total de la población cada 1000 personas durante el período decenal):
 $r = ((P(2001) - P(1991)) / ((P(2001) + P(1991)) / 2)) * (1/10) * 1000$

Los fenómenos demográficos de mortalidad, fecundidad y migración han sido evaluados con variables que la información disponible permite construir para los momentos y desagregaciones territoriales detalladas (para mortalidad y natalidad sólo a nivel departamental, para migración para niveles departamental y de localidad):

- Tasa bruta de natalidad anual (TBN)
- Tasa bruta de mortalidad anual (TBM)
- Porcentaje de la población evaluada nacida en otra provincia sobre el total de la misma población (PNOPROV).
- Porcentaje de la población evaluada residente en otra localidad cinco años antes, sobre el total de la misma (PROLOC).

Las fuentes de información utilizadas para estas variables son la página www.santafe.gov.ar, el Ministerio de Salud de la Provincia y el Instituto Provincial de Estadística y Censos, organismos que proporcionaron información.

Los programas de computación utilizados son:

Excel: para la construcción de bases de datos y análisis estadístico descriptivo.

DevInfo 5.0: para la graficación en planos de valores de indicadores y de resultados de los análisis aplicados.

SAS: para la aplicación de Análisis Cluster y de Componentes Principales.



III- METODOLOGÍA

Para el cumplimiento de los objetivos propuestos, en primer lugar se analizan las variables bajo estudio mediante medidas estadísticas descriptivas; las mismas se complementan con la aplicación de métodos gráficos, para lograr la visualización de resultados y la definición de subregiones. En una segunda etapa se aplican diferentes técnicas multivariadas para analizar la homogeneidad de departamentos y localidades con respecto a las variables bajo estudio y posibles agrupamientos de los mismos.

III.1 Métodos Gráficos:

Se utiliza el programa DevInfo 5.0 (Naciones Unidas), en sus dos etapas:

1- Administración de datos: para relacionar los archivos de forma (shp) con las áreas en función de los códigos de área, agregar características a las áreas específicas y definir nuevas agrupaciones geográficas para las áreas existentes en la base.

2- Usuario: para realizar el análisis geoespacial de los datos determinando las características de los mapas temáticos.

III.2 Análisis de Componentes principales:

El objetivo de este análisis es interpretar cuáles son los principales factores (componentes) que diferencian a un conjunto de unidades, explicar con un número reducido de factores no directamente observables, la variabilidad existente entre un conjunto de unidades u objetos y obtener un subespacio de proyección, conservando lo mejor posible similaridad.

En este trabajo es aplicado para identificar y localizar valores extremos y anomalías y para agrupar a las unidades a través de las gráficas de las calificaciones de las componentes principales y verificar los resultados de la técnica de agrupación.

III.3 Análisis Cluster

El objetivo de este análisis es obtener grupos de unidades con homogeneidad interna y heterogeneidad entre grupos. Las principales características del análisis cluster son: no hay distinción entre variable dependientes e independientes, se pueden agrupar casos o individuos pero también variables o características, se trata de técnicas descriptivas, no de técnicas explicativas.

Se utilizan dos medidas de similitud o distancia:

- Distancia métrica o euclídea, también llamada euclídea estándar, como la distancia entre dos observaciones: $d_{rs}=[(x_r - x_s)'(x_r - x_s)]^{1/2}$

- Distancia métrica o euclídea estandarizada, como la distancia entre dos observaciones de las variables estandarizadas: $d_{rs}=[(z_r - z_s)'(z_r - z_s)]^{1/2}$

Mediante algoritmos jerárquicos y no jerárquicos se define un procedimiento de agrupación para constituir los grupos.

- Métodos de agrupación jerárquica: se utiliza el método aglomerativo ascendente que comienza con n clusters de un objeto cada uno. En cada paso del algoritmo se recalculan las distancias entre los grupos existentes y se unen los dos grupos más similares, hasta arribar a un cluster conteniendo todos los elementos. Se aplican: enlace simple o vecino más cercano, enlace completo o vecino más lejano, enlace medio, centroide y Ward.

Para la determinación del número de grupos se utilizan diagrama de árbol jerárquico, Estadística F de Beale, Estadística T2 de Hotelling (PST2), Criterio de agrupación cúbica (CCC).

- Métodos de agrupación no jerárquica: a partir de un número de N individuos, se forman K



grupos, obteniéndose K de experiencias previas o por resultados de los procedimientos Jerárquicos. Se asigna cada observación al agrupamiento con la simiente más cercana, se cambian las simientes seleccionadas hacia las medias de los agrupamientos y se reitera el proceso hasta que los cambios en las simientes sean pequeños.

Para interpretar los resultados obtenidos mediante la aplicación del análisis cluster se utiliza Análisis de Variancia (ANOVA) para analizar las variables que diferencian a los grupos y Análisis de Componentes Principales para representar gráficamente los grupos obtenidos y observar las diferencias existentes entre ellos.

IV- RESULTADOS

En una primera etapa se utilizan diferentes indicadores para evaluar el envejecimiento, se localizan los comportamientos diferenciales y se analiza la asociación con factores demográficos. En una segunda etapa se aplica análisis de componentes principales y análisis cluster para estudiar la posibilidad de establecer patrones de comportamiento regional del envejecimiento y de las variables demográficas, intentando la construcción de subáreas a través de las variables evaluadas para los departamentos y para las localidades.

IV.1- Evaluación del envejecimiento a través de distintos indicadores.

Se describe y referencia el envejecimiento de la provincia de Santa Fe a través de diferentes indicadores.

Cuadro I: Indicadores para envejecimiento de Argentina y Santa Fe. Años 1991 y 2001.

Censos	IE %		EM		PPMA %		IDMA %		r % ^o	r 65 y + % ^o	TAMPE % ^o
	1991	2001	1991	2001	1991	2001	1991	2001			
Argentina	29,01	35	30,26	31,13	8,9	9,9	14,65	15,7	10,58	21,43	11,98
Santa Fe	35,5	43,8	31,6	32,61	10,5	11,6	17,48	18,37	6,98	16,81	12,27

Fuente: Elaboración propia en base a información publicada en www.indec.gov.ar

A través de todas las variables evaluadas en 1991 y 2001 se observa que el envejecimiento en Santa Fe es mayor que en la Argentina en los dos períodos, y que todas manifiestan un incremento intercensal, notablemente mayor cuando se utiliza índice de envejecimiento (IE). Cuando se analizan $r\%^o$ y $r_{65 y +}\%^o$, se observa que ambos son menores en Santa Fe que en Argentina. Sin embargo en la provincia el crecimiento del grupo 65 años y más ha sido proporcionalmente mayor al crecimiento del total de la población. La variable TAMPE también nos expresa que en la Provincia el crecimiento de mayores de 65 años y más es mayor que el de los menores de 65 años y más.

Al considerar las mismas variables evaluadas para cada uno de los departamentos de la provincia de Santa Fe se pueden observar características que se resumen a través de medidas estadísticas, visualización en planos y valores destacables para algunos departamentos (Cuadro II).



Cuadro II: Comportamiento estadístico de indicadores para envejecimiento por departamento. Años 1991 y 2001.

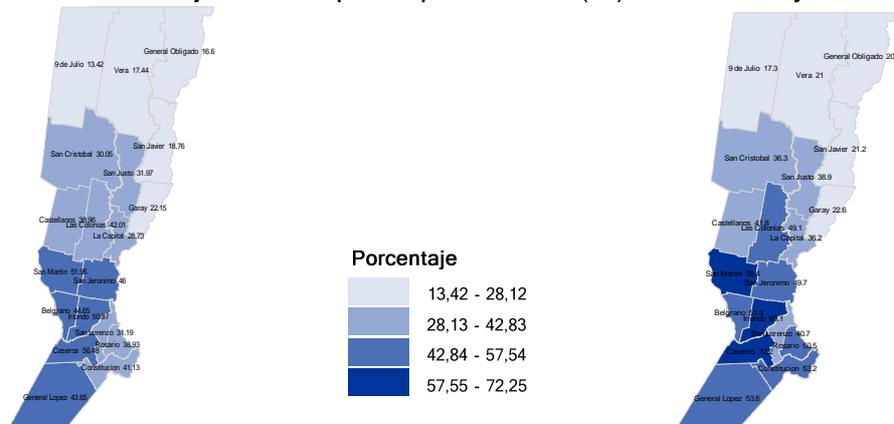
Medidas descriptivas	IE %		EM		PPMA %		IDMA %		r %o	r 65 y + %o	TAMPE %o
	1991	2001	1991	2001	1991	2001	1991	2001			
Promedio	35	42,05	30,92	31,56	10,27	11,15	17,34	18,26	8,2	16,8	10,69
Mediana	38,93	41,8	31,85	31,96	10,97	11,52	18,03	18,91	8,6	15,7	11,11
Desvío Stad.	12,64	15,51	2,69	2,57	2,62	2,76	4,06	4,16	4,5	4,3	8,19
Variancia	159,81	240,59	7,23	6,6	6,85	7,61	16,5	17,3	20	1,8	67,15
Mínimo	13,42	17,3	26,03	27,28	5,11	6,08	8,99	10,34	2,5	9,6	-4,5
Máximo	56,48	72,2	34,73	35,62	14,2	15,61	23,41	24,87	20,2	27,4	35,87
Rango	43,06	54,9	8,7	8,34	9,09	9,53	14,42	14,53	17,7	17,8	31,37

Fuente: Elaboración propia a partir de bases de datos construidas.

Los promedios de todos los indicadores a través de los departamentos muestran incremento intercensal, siendo IE el más notable y con mayor dispersión entre departamentos. El promedio del crecimiento del grupo de edad mayor ($r_{65 y +}$) duplica al del total de la población (r); ocurre lo mismo con el valor en que se acumula la mitad de los departamentos, aunque la dispersión entre departamentos es similar. La TAMPE presenta un comportamiento muy heterogéneo entre departamentos, es decir, marca una importante diferencia entre aquellos más envejecidos de los menos envejecidos.

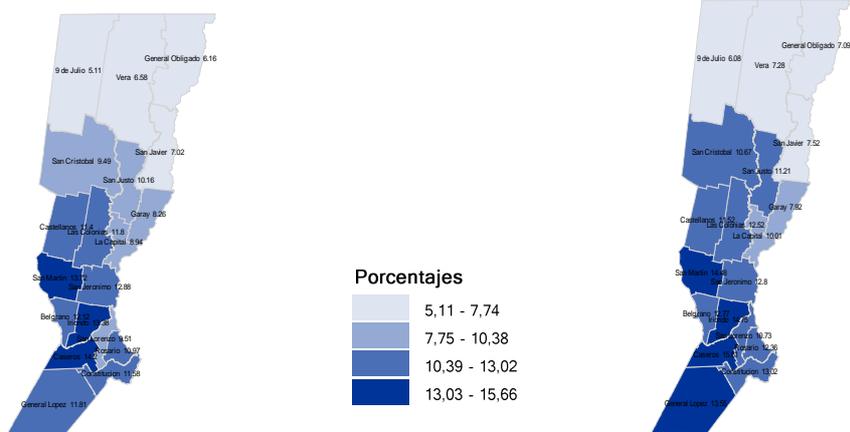
La gráfica de los resultados de los diferentes indicadores permite visualizar subregiones de la provincia con valores comunes (Gráficos I a IV).

Gráfico I: Índice de envejecimiento por departamento (IE). Años 1991 y 2001.



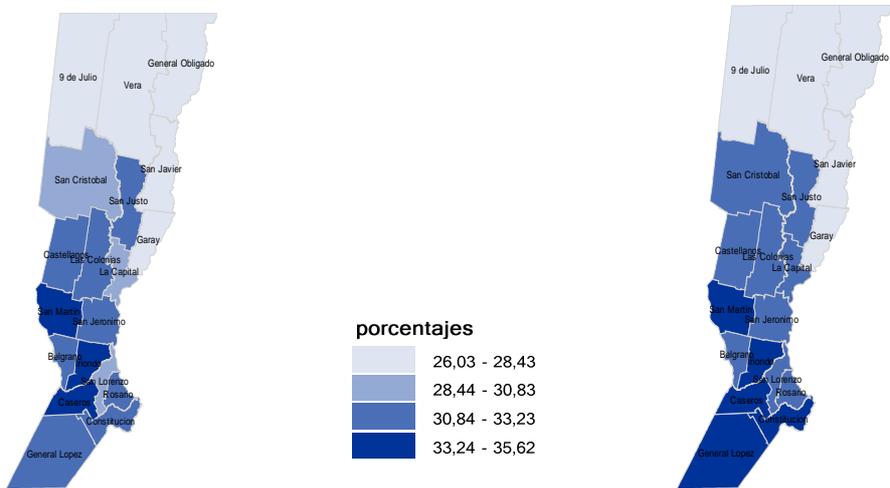
Fuente: Elaboración propia a partir de bases de datos construidas.

Gráfico II: Porcentaje de 65 y más por departamentos. Años 1991 y 2001



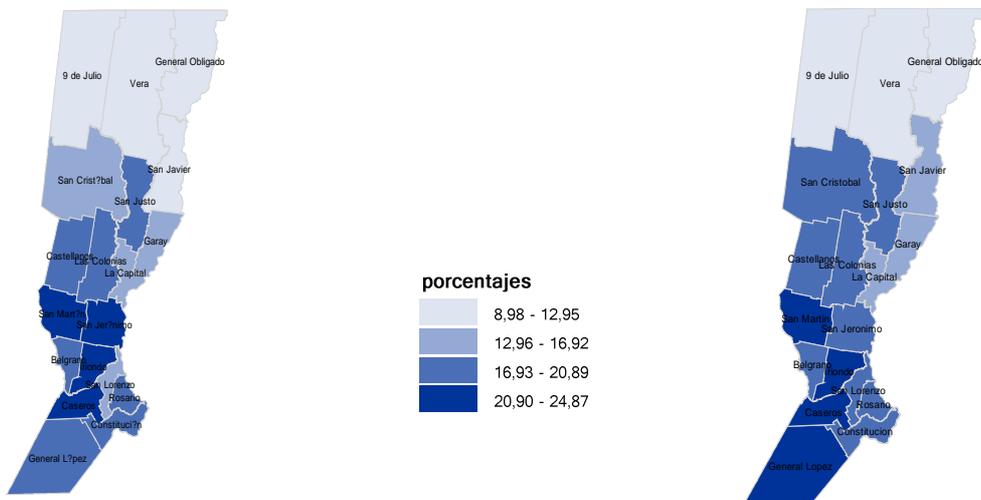
Fuente: Elaboración propia a partir de bases de datos construidas.

Gráfico III: Edad media por departamentos. Años 1991 y 2001



Fuente: Elaboración propia a partir de bases de datos construidas.

Gráfico IV: Índice de dependencia de mayores por departamentos. Años 1991 y 2001.



Fuente: Elaboración propia a partir de bases de datos construidas.

Cuando se evalúan los valores que las variables han tomado para los distintos departamen-



tos, se pueden destacar situaciones notables. El envejecimiento se presenta con mayor intensidad en los departamentos del centro y sur de la provincia, para todas las variables. En los departamentos de San Martín, Iriondo y Caseros, la cantidad de personas de 65 años y más por cada 100 personas de 0 a 14 años de edad, supera el 57%. El porcentaje de mayores de 65 años y más es superior al 10 % en los departamentos del centro y sur de la Provincia con excepción de los del norte como 9 de Julio, Vera, Gral. Obligado, San Javier, Garay y La Capital. Los departamentos de San Cristóbal, La Capital, San Lorenzo, Constitución y General López, incrementaron su edad media en el período intercensal analizado.

El porcentaje de personas mayores de 65 años y más, aumenta en el período intercensal analizado sobre las personas en edad activa de 15 a 64 años. Con excepciones en los departamentos de San Jerónimo y San Lorenzo. (Esto hace referencia al índice de dependencia)

Un análisis similar se realiza cuando se evalúa el comportamiento de las variables de envejecimiento a través de cada una de las localidades de la provincia de Santa Fe (Cuadro III).

Cuadro III: Comportamiento estadístico de indicadores para envejecimiento por localidad. Años 1991 y 2001.

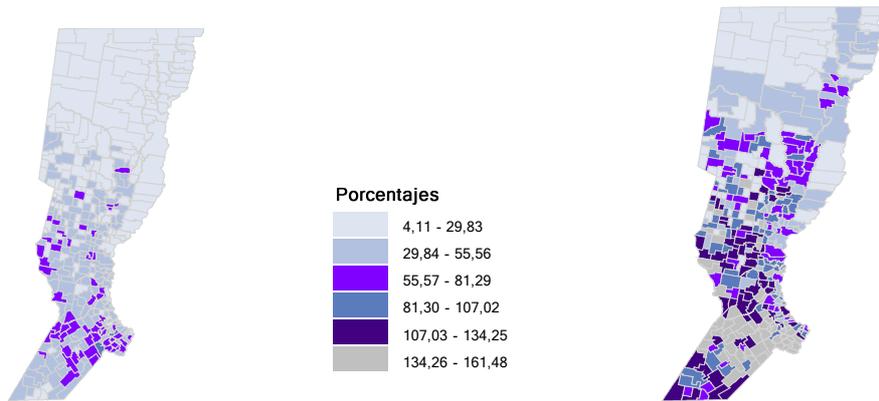
Medidas descriptivas	IE %		EM		PPMA %		IDMA %		r %o	r 65 y + %o	TAMPE %o
	1991	2001	1991	2001	1991	2001	1991	2001			
Promedio	36,95	43,97	31,24	31,77	10,4	11,33	17,6	18,77	-2,09	11,1	10
Mediana	36,29	40,74	31,7	32,09	10,5	11,51	17,85	18,78	-2,15	11,8	9,76
Desvío Stad.	18,68	23,59	3,45	3,44	3,95	4,23	6,6	6,95	16,69	21	21,21
Variancia	348,8	556,4	11,91	11,83	15,59	17,89	43,61	48,25	278,45	440,92	440,81
Mínimo	4,27	4,11	22,96	23,8	1,64	1,6	2,33	2,7	-59,17	-104,8	-75,08
Máximo	96,77	158,44	38,06	41,89	20,74	24,59	35,86	45,05	65,01	120	90,21
Rango	92,5	154,33	15,1	18,09	19,1	22,9	33,53	42,35	124,18	224,8	165,29

Fuente: Elaboración propia a partir de bases de datos construidas.

Al ser evaluados a través de todas las localidades, todos los indicadores manifiestan un crecimiento del envejecimiento a través de las medidas estadísticas, pero sólo IE un incremento notable de la variabilidad entre localidades. Los valores negativos de los mínimos de r, r 65 y + y TAMPE se relacionan con un proceso de rejuvenecimiento en ciertas localidades manifestando a su vez el comportamiento diferencial intradepartamental, ya que a nivel departamental se observa sólo en el último indicador y en forma menos intensa.

Los planos permiten apreciar el cambio intercensal sobre todo para IE, nuevamente la regionalización del envejecimiento y el comportamiento diferencial intradepartamental, por ejemplo para los departamentos del centro-sur de la provincia (Gráficos V a VII)

Gráfico V: Índice de envejecimiento por localidad. Años 1991 y 2001



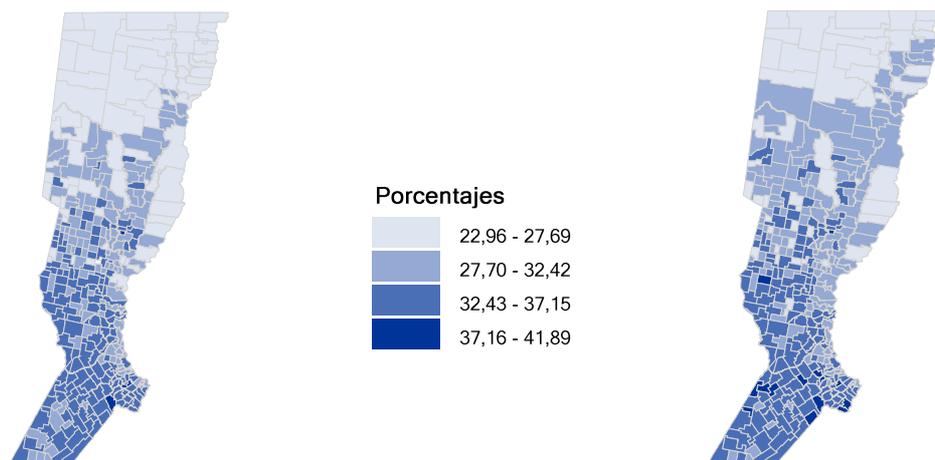
Fuente: Elaboración propia a partir de bases de datos construidas.

Gráfico VI: Porcentaje de 65 y más por localidad. Años 1991 y 2001



Fuente: Elaboración propia a partir de bases de datos construidas.

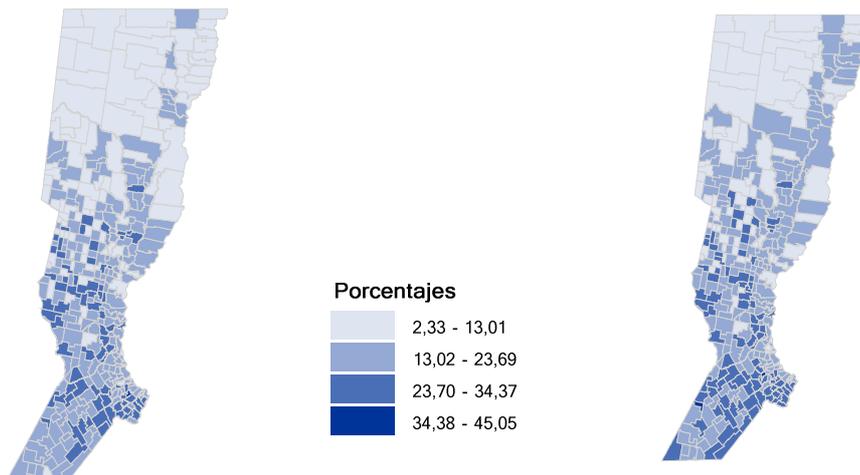
Gráfico VII: Edad media por localidad. Años 1991 y 2001





Fuente: Elaboración propia a partir de bases de datos construidas.

Gráfico VIII: Índice de dependencia de mayores. Años 1991 y 2001



Fuente: Elaboración propia a partir de bases de datos construidas.

IV.2- Incorporación de variables demográficas

Al sumar al análisis las variables relativas a los fenómenos demográficos de mortalidad, fecundidad y migración, se observa en los promedios a través de los departamentos, paralelamente al incremento de los indicadores de envejecimiento, una disminución del promedio para la TBN, un promedio casi invariable TBM e incremento para el promedio de las variables de inmigración, notablemente mayor para PROLOC (Cuadro IV).

Cuadro IV-Comportamiento estadístico de variables de envejecimiento y demográficas para departamentos (1991 y 2001)

Variables	Estadísticas descriptivas			
	Promedio		Desv. Stand.	
	1991	2001	1991	2001
IE	34,97	42,05	13	15,93
EM	30,92	31,55	2,76	2,64
PPMA	10,27	11,15	2,69	2,83
IDMA	17,34	18,24	4,17	4,26
TBN	2,28	1,74	0,54	0,41
TBM	0,79	0,82	0,15	0,17
PNOPROV	11,94	14,03	5,36	4,6
PROLOC	2,47	7,68	0,56	2,32

Fuente: Elaboración propia a partir de bases de datos construidas.

A través de las localidades, paralelamente al incremento ya observado de los promedios de



las variables de envejecimiento, los promedios de las variables de inmigración y sus variancias son más altas que las departamentales en ambos años. Presentan además un incremento intercensal, notablemente mayor para PROLOC. Ambos comentarios manifestarían una mayor captación de los movimientos poblacionales entre estas áreas menores (Cuadro V).

Cuadro V- Comportamiento estadístico de variables de envejecimiento y de inmigración para localidades (1991 y 2001)

Variables	Estadísticas descriptivas			
	Promedio		Desv. Stand.	
	1991	2001	1991	2001
IE	36,95	43,97	18,7	23,62
EM	31,24	31,77	3,45	3,44
PPMA	10,42	11,32	3,95	4,23
IDMA	17,5	18,77	6,61	6,95
PNOPROV	12,97	15,31	8,76	9,35
PROLOC	3,37	13,76	2,2	8,6

Fuente: Elaboración propia a partir de bases de datos construidas.

Con el objetivo de estudiar la asociación del comportamiento de los fenómenos demográficos en los momentos en que se evalúa el envejecimiento regional en la provincia de Santa Fe, se analiza la matriz de correlación de todas las variables para cada uno de los años censales. A nivel departamento se puede destacar una relación inversa importante entre todas las variables de envejecimiento con el indicador de (TBN) y alta correlación positiva con el de mortalidad (TBM); este comportamiento se acentúa en el año 2001. Con las variables PNOPROV Y PROLOC en ambos años presentan baja correlación.

A través del estudio de la matriz de correlación por localidad, PNOPROV presenta correlación destacablemente baja con las variables de envejecimiento y PROLOC, algo más alta, incrementándose en 2001 y siempre en forma negativa.

IV.3- Búsqueda de patrones de comportamientos del envejecimiento en la provincia mediante métodos estadísticos.

En primer lugar se aplica análisis de componentes principales para estudiar las características de los datos y captar posibles agrupamientos. Se replica el análisis para el conjunto de departamentos, luego para las localidades, ambos para 1991 y para 2001, combinando cada vez una de las variables de envejecimiento (IE, PPMA, EM, IDMA) con todas las variables demográficas evaluadas (TBN, TBM, PNOPROV, PROLOC).

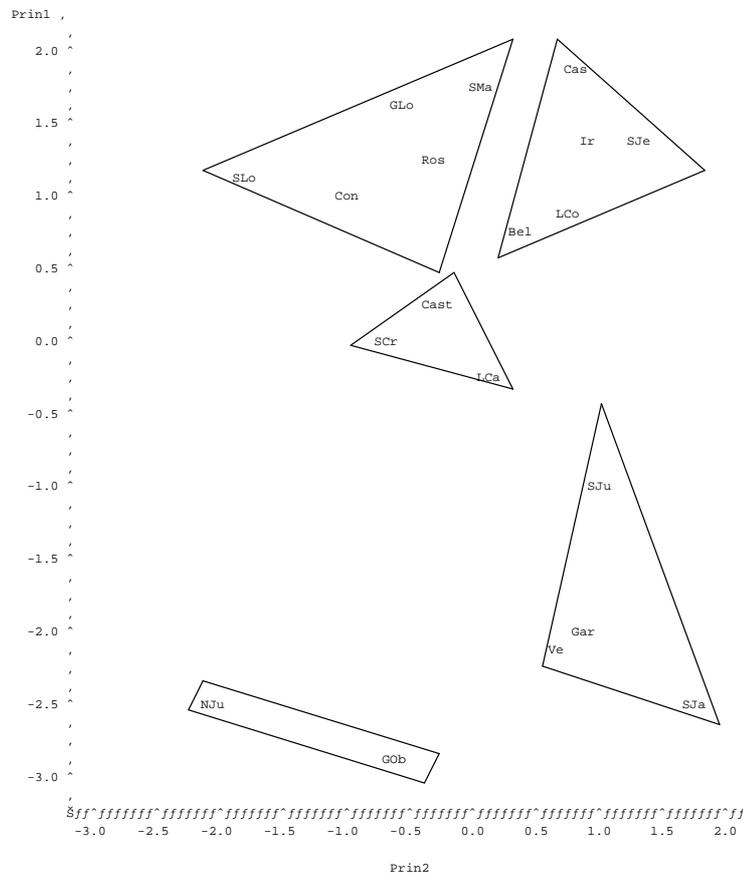
Al no disponer de información sobre TBN y TBM, al trabajar con localidades, se asigna a cada una de ellas el valor correspondiente a su departamento.

En cuanto a las agrupaciones, para todas las aplicaciones, tanto de departamentos como de localidades se observa que el conjunto de cinco variables que cada vez se analiza se puede resumir en dos componentes principales, las cuales de la variabilidad total de los datos explican para departamento año 1991 el 75% (CP1 54% y CP2 21%), año 2001 82% (CP1 62% y CP2 20%) y para localidades, año 1991 el 67% (CP1 42% y CP2 25%) y año 2001 el 73% (CP1 47% y CP2 26%). Los grupos que originan presentan características muy diferenciales: grupos envejecidos ubicados en el centro y sur de la provincia y grupos menos envejecidos, en el norte de la provincia.

Para interpretar cómo las componentes diferencian a los distintos departamentos y localidades se realizan los gráficos correspondientes a 1991 y 2001 (Gráficos IX, X, XI, XII).



Gráfico IX: Calificaciones de las dos primeras componentes principales por departamentos. Año 1991.



Se especifican las características de los agrupamientos sólo para el caso en que se utiliza la variable de envejecimiento PPMA.

Los grupos formados son cinco, con las siguientes características:

Grupo I: presenta valores altos en ambas componentes es decir, alto PPMA, baja TBN, alta TBM y bajo PNOPROV. Se puede decir que lo constituyen departamentos envejecidos: Las Colonias, San Jerónimo, Belgrano, Caseros e Iriondo.

Grupo II: la CP1 toma valores altos y la CP2 valores bajos. Presenta alto PPMA, baja TBN, baja TBM y alto PNOPROV. Constituido por Constitución, General López, Rosario, San Lorenzo y San Martín.

Grupo III: este grupo es indiferenciado, presentan valores neutros en las componentes. Constituido por Castellanos, San Cristóbal y La Capital.

Grupo IV: toma valores bajos en ambas componentes; presenta bajo PPMA, TBN, baja TBM y alto PNOPROV. Estos departamentos son los menos envejecidos: Nueve de Julio y General Obligado.

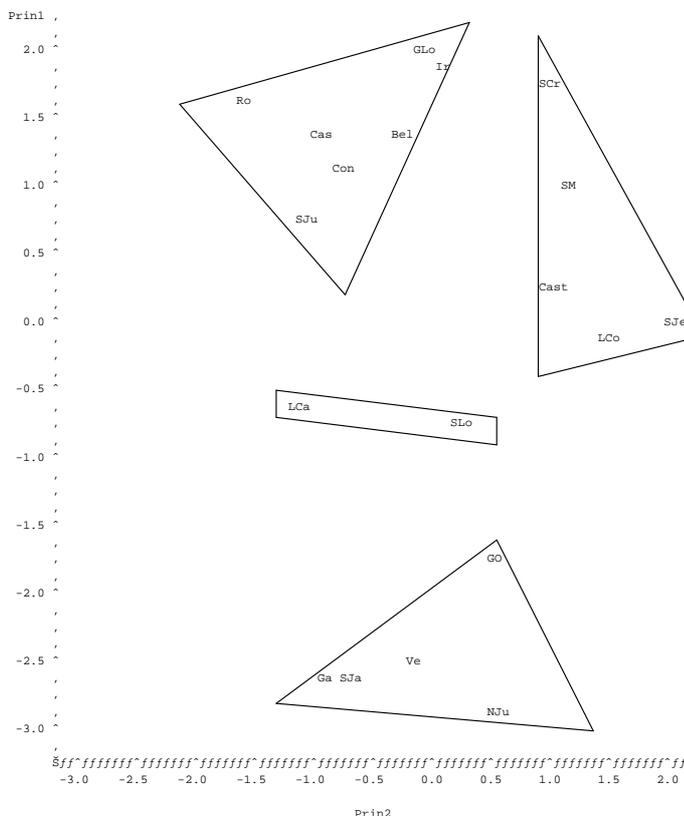
Grupo V: presenta valores bajos en CP1 y altos CP2; PPMA bajo, alta TBN, TBM y bajo PNOPROV. O sea lo constituyen departamentos menos envejecidos con TBM alta: San Justo, Vera, Garay y San Javier.

Se observa que para el año 1991, los departamentos San Lorenzo, Nueve de Julio y General Obligado son posibles valores extremos.

Gráfico X: Calificaciones de las dos primeras componentes principales por departamentos.



Año 2001.



Para el año 2001, los grupos formados son:

Grupo I: presenta valores altos en las ambas componentes, con alto PPMA, baja TBN, alta TBM y alto PROLOC. Constituido por San Cristóbal, San Martín, Castellanos, San Jerónimo y Las Colonias.

Grupo II: la CP1 toma valores altos y la CP2 valores bajos: alto PPMA, baja TBN, alta TBM y bajo PROLOC. Constituido por Iriondo, Rosario, General López, Belgrano, Caseros, Constitución y San Justo.

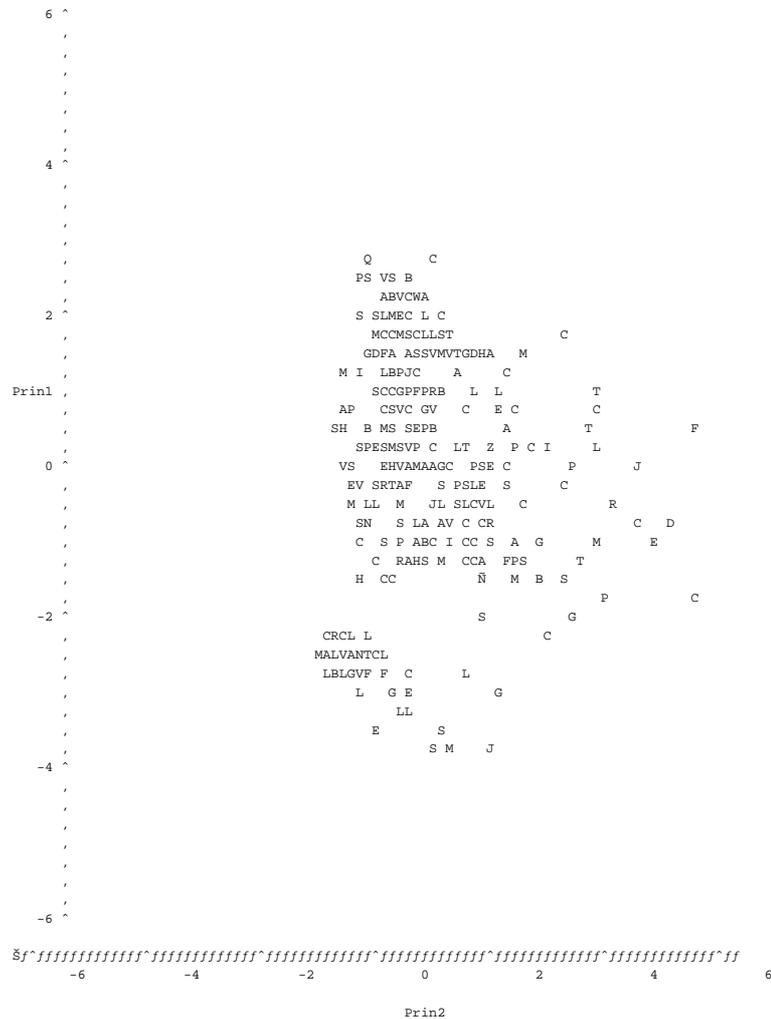
Grupo III: este grupo es indiferenciado, presentan valores neutros en las componentes. Constituido por La Capital y San Lorenzo.

Grupo IV: toma valores bajos en la CP1: bajo PPMA, alta TBN y baja TBM; con respecto a la CP2 los departamentos Garay, Vera y San Javier presentan bajo PROLOC y General Obligado y Nueve de Julio presentan valores altos en la CP2, es decir, PROLOC.

Gráfico XI: Calificaciones de las dos primeras componentes principales por localidad. Año 1991.



Gráfico XII: Calificaciones de las dos primeras componentes principales por localidad. Año 2001.



A nivel localidad las gráficas de las calificaciones de las componentes principales no son tan precisas como en departamentos, es decir, no nos brindan una idea clara de agrupamientos, se puede decir que se presentan un gran número de localidades concentradas en el centro del gráfico, las cuales son bastante homogéneas, pero también se pueden observar grupos en los extremos, los cuales presentan las siguientes características, en ambos años censales:

Grupo I: presenta valores altos en las ambas componentes es decir, alto PPMA, baja TBN, alta TBM, alto PNOPROV y alto PROLOC.

Grupo II: la CP1 toma valores altos y la CP2 valores bajos es decir, este grupo presenta alto PPMA, baja TBN, alta TBM, bajo PNOPROV y bajo PROLOC.

Grupo III: toma valores bajos en ambas componentes, es decir, presenta bajo PPMA, alta TBN, baja TBM, bajo PNOPROV y bajo PROLOC.

Grupo IV: presenta valores bajos en CP1 y altos CP2, es decir, PPMA bajo, alta TBN, baja TBM, alto PNOPROV y alto PROLOC.

En segundo lugar se aplica Análisis Cluster, para captar patrones de comportamiento comunes entre los departamentos y entre las localidades con respecto a una variable de envejecimiento y las variables demográficas de mortalidad, fecundidad y migración. Tanto para



los departamentos como para las localidades se consideran por vez una de las variables de envejecimiento (IE, PPMA, EM, IDMA) y todas las variables demográficas incorporadas en las bases de datos (TBN, TBM, PNO PROV, PROLOC). En cada replicación se aplican cinco métodos de agrupación jerárquicos: enlace simple, centroide, Ward, enlace completo y enlace medio. Se obtienen así cinco resultados de agrupamientos para cada una de las combinaciones de las variables de envejecimientos con las variables demográficas.

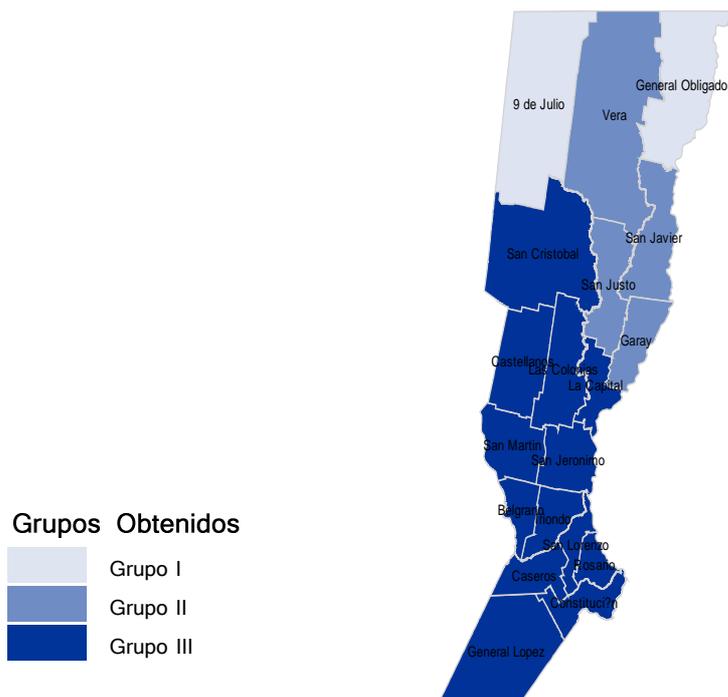
Finalmente, tanto para departamentos como para localidad y en ambos años analizados, se elige el método de enlace medio y distancia métrica estandarizada mediante el cual se llega a las tipologías más homogéneas posibles desde el punto de vista demográfico.

Se utiliza para la definición final de los grupos, tanto para departamentos como para localidad, sólo el indicador de envejecimiento PPMA por posibilitar una mejor interpretación conceptual de los grupos.

Se exponen a continuación resultados según desagregación (departamento - localidad) y año censal (1991 – 2001).

- Departamento. Año 1991: Luego de un análisis del dendograma, de la estadística de Beale y de la descripción de los grupos por variable se decide agrupar a los departamentos en tres clusters o subregiones (Gráfico XIII).

Gráfico XIII: Agrupamiento de los departamentos en tres subregiones. Año 1991.



Fuente: Elaboración propia a partir de bases de datos construidas.

La tipología que se desprende del análisis de los datos del cuadro XI puede interpretarse en los siguientes grupos:

Grupo I: Constituido por los departamentos General Obligado y Nueve de Julio; se encuen-



tran en el extremo norte de la provincia. Se distinguen del resto de los grupos por ser los departamentos con el más bajo porcentaje de mayores de 65 años y más (5.11% y 6.16%, respectivamente), con muy baja tasa bruta de mortalidad, alta tasa bruta de natalidad, (inferior al grupo II).

Grupo II: departamentos de San Javier, Vera, Garay y San Justo; se encuentran en el norte de la Provincia. Se distinguen del resto por presentar una alta tasa bruta de natalidad, son departamentos menos envejecidos, con porcentaje de mayores de 65 años entre el 6.5 y 10%.

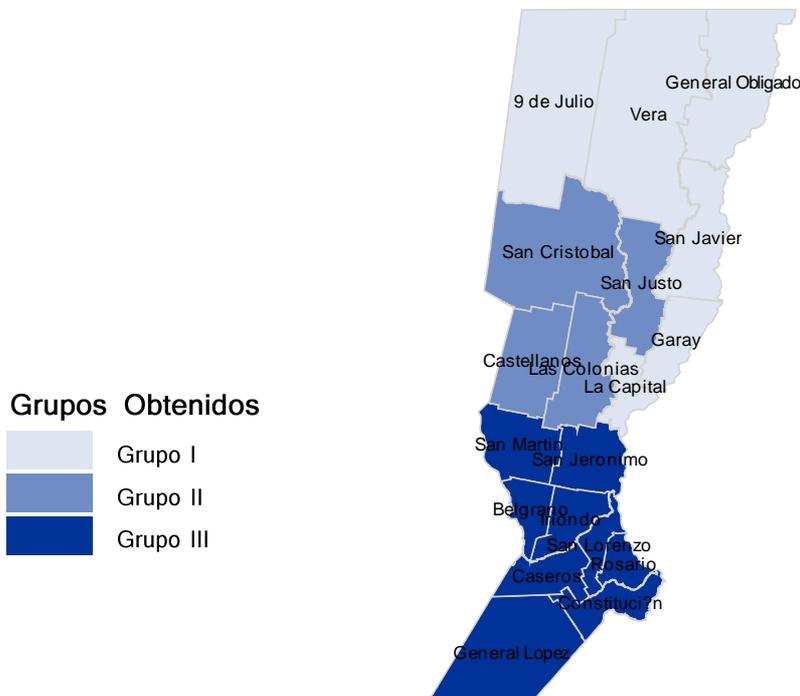
Grupo III: Constituido por los departamentos de San Lorenzo, Las Colonias, San Jerónimo, Castellanos, San Cristobal, San Martín, La Capital, General López, Rosario, Caseros, Iriondo, Belgrano y Constitución, se encuentran ubicados en el centro y sur de la provincia. Comparativamente con el resto de los grupos formados, se caracterizan por su alto porcentaje de mayores de 65 y más años, superior al 10%, es decir, es el grupo de departamentos más envejecidos, con mayor tasa bruta de mortalidad, baja tasa bruta de natalidad y el mayor porcentaje de nacidos en otra provincia.

Para confirmar la definición de los grupos, a través de un análisis de la variancia para cada una de las variables bajo estudio, se observa que existen diferencias significativas al 1% en todas las variables con excepción de porcentaje de residentes en otra localidad que no presenta diferencia significativa entre grupos. Es decir que los grupos formados difieren significativamente al 1% entre si a través de las variables 65 y +, TBN, TBM y PNOPROV.

Se puede decir que las calificaciones de las Componentes Principales analizadas con anterioridad brindan una buena aproximación de los grupos formados.

- Departamento. Año 2001. El mismo proceso antes descrito agrupa a los departamentos en tres clusters o subregiones (Gráfico XIV).

Gráfico XIV: Agrupamiento de los departamentos en tres subregiones. Año 2001.



Fuente: Elaboración propia a partir de bases de datos construidas

La tipología que se desprende del análisis de los datos puede establecerse en los siguientes grupos:



Grupo I: departamentos de Nueve de Julio, San Javier, Vera, Garay, General Obligado y La Capital; se ubican al norte y centro de la Provincia y son los menos envejecidos. Se distingue del resto por presentar un porcentaje de población mayor de 65 años y más, inferior al 10%, alta TBN y baja TBM y bajo PNOPROV.

Grupo II: departamentos Castellanos, San Cristóbal, Las Colonias y San Justo, en el centro de la provincia, también son envejecidos pero en menor medida que el grupo III. Se distinguen del resto de los grupos por presentar un mayor porcentaje de PROLOC y se distinguen del grupo II por presentar una mayor TBN.

Grupo III: departamentos Constitución, Rosario, General López, San Lorenzo, Caseros, Iriondo, San Jerónimo, San Martín y Belgrano; en el centro y sur de la provincia. Comparativamente con el resto, son los más envejecidos, presentan el mayor porcentaje de mayores de 65 años y más, superior al 10% (13,34), la más baja TBN, mayor TBM y mayor PNOPROV.

Luego de un análisis de la variancia para cada una de las variables analizadas, los grupos formados difieren entre sí significativamente al 1%, a través de las variables porcentaje mayores de 65 años y más, TBN y TBM y al 5%, también a través de las variables de inmigración.

Asignando los valores departamentales a cada una de las localidades de su pertenencia para TBN y TBM y luego de un análisis de las estadísticas de Beale y T2 de Hotelling, del Criterio de agrupación cúbica y de la descripción de los grupos por variables, el análisis cluster lleva a la definición de seis grupos de localidades para el año 1991 (Gráfico XV), con las siguientes características:

Grupo I: (33 localidades). Bajo porcentaje de mayores de 65 años y más, inferior al 10%, se distingue del resto de los grupos por presentar baja TBM y alta TBN.

Grupo II: (4 localidades). Bajo porcentajes de mayores de 65 años y más. Se destacan del resto por presentar un elevado PNOPROV, con excepción del grupo siguiente.

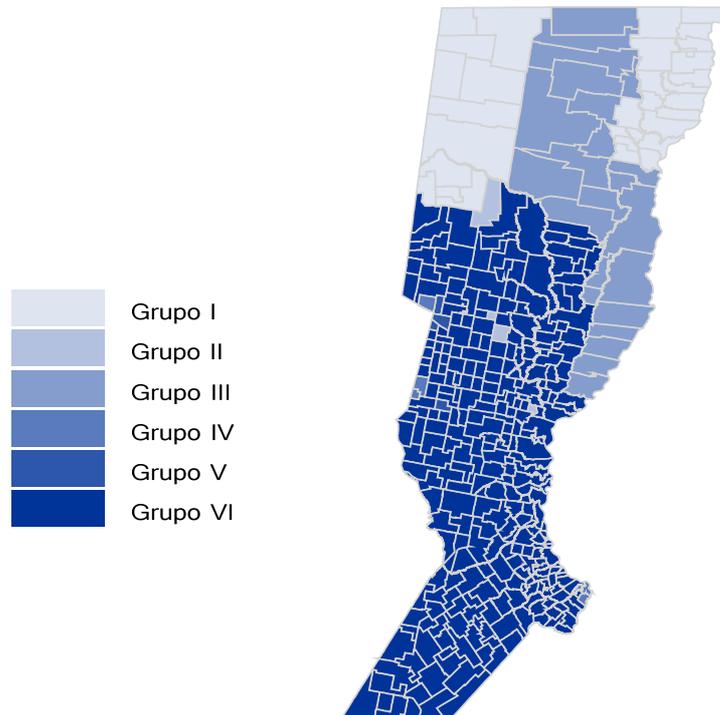
Grupo III: (23 localidades). Porcentajes de mayores de 65 años y más, inferior al 10%, con excepción de la localidad de Cayastacito (dpto. San Justo) con 10,43%. Se distinguen del resto por presentar la mayor TBN y los más bajos PNOPROV y PROLOC.

Grupo IV: (4 localidades). Se distinguen del resto por presentar un alto PROLOC y bajos porcentaje de mayores de 65 años y más, inferiores al 10%.

Grupo V : (3 localidades) Bajo porcentajes de mayores de 65 años y más, alta TBN, baja TBM. Este grupo se destaca del resto de las localidades de la provincia por presenta el mayor PNOPROV.

Grupo VI: (296 localidades). Comparativamente con el resto de los grupos está constituido, en su mayoría, por localidades con altos porcentajes de mayores de 65 años y más, superior al 10%, con excepción de 69 localidades, que presentan valores muy próximos al 10% y además localidades como Capivara, Colonia Clara, Portugaleta, Villa Saralegui (dpto de San Cristobal), Hipatía, San María Centro (dpto. Las Colonias), Villa Gdor. Galvez (dpto. Rosario), Colonia Iturraspe (dpto. Castellanos), y San Martín del Norte (dpto. San Justo), que presentan porcentajes de mayores de 65 años y más, entre el 3 y 5%. Este grupo se caracteriza por ser el más envejecido, con alta TBM y baja TBN. Se destaca en este grupo la localidad de Albarello (departamento Rosario) por ser la más envejecida de la Provincia. Ellas son Frontera, Josefina (ambas del dpto. Castellanos) y Dos Rosas y La Legua (dpto. San Cristobal), que limitan con otras provincias.

Gráfico XV: Agrupamiento de las localidades en seis subregiones. Año 1991



Fuente: Elaboración propia a partir de bases de datos construidas

Luego de la aplicación de análisis de variancia, se observa que existen diferencias significativas en todas las variables al 1%, es decir, que los grupos formados difieren significativamente entre sí a través de todas las variables utilizadas en este estudio.

En el año 2001 las localidades se agrupan de la siguiente manera (Gráfico XVI):

Grupo I: (51 localidades). Presentan un porcentaje de mayores de 65 años y más (con excepción de tres localidades), inferiores al 10%; comparativamente con el resto de los grupos presentan alta TBN y la más baja TBM.

Grupo II: (2 localidades) Constituido por las localidades de Frontera y Josefina, correspondientes ambas al dpto. Castellanos. Estas presentan los más altos PNOPROV (88,36 y 68,12 respectivamente).

Grupo III: (6 localidades). Bajo porcentaje de mayores de 65 años y más, inferiores al 10%; presenta la localidad con el menor porcentaje de mayores de 65 años y más de la provincia (Colonia Bigand, dpto. Castellanos) con 1,6% y los más altos PROLOC (entre 37,89% y 48,90%).

Los grupos IV, V y VI se distinguen del resto en general por presentar en general altos PNOPROV, y además:

Grupo IV: 2 localidades: Colonia Bossi y Dos Rosas y La Legua, con muy bajo porcentaje de mayores de 65 años y más, de 2,93% y 4,13% respectivamente y altos porcentaje de PROLOC, 25,32% y 32,7% respectivamente.

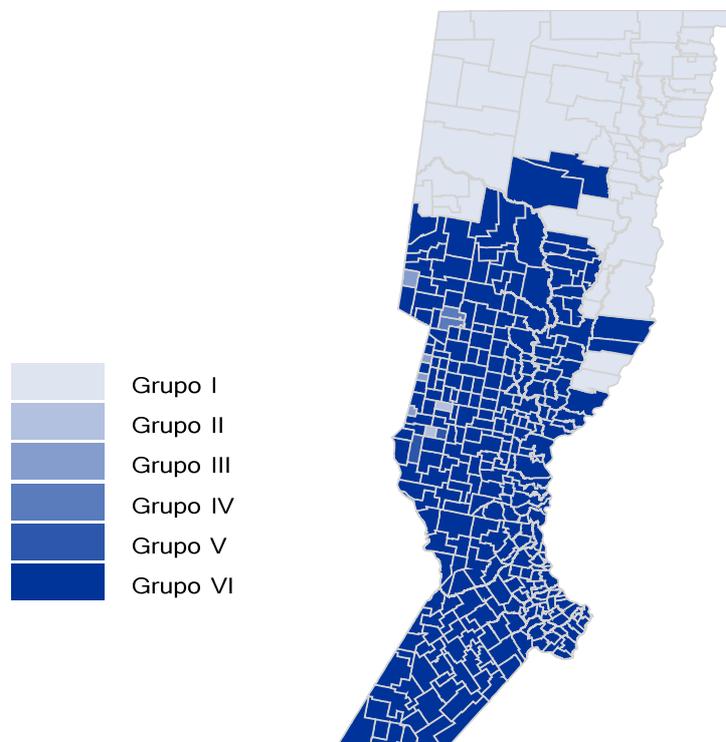
Grupo V: (4 localidades) Junto con el grupo II, constituyen los grupos más envejecido, con porcentajes de mayores de 65 años y más, superiores al 10%, baja TBN y alta TBM.

Grupo VI: (298 localidades). Grupo envejecido. Con porcentaje de mayores de 65 años y más, superiores al 10%, con pocas excepciones. En general, bajas TBN y alta TBM. Posee las localidades más envejecidas de la provincia en el año 2001, San Francisco de Santa Fe (dpto. Gral. López) y Pueblo Muñoz (dpto. Rosario), con porcentajes de mayores de 65



años y más del 24,59% y 23,87% respectivamente.

GRÁFICO XVI: AGRUPAMIENTO DE LOCALIDADES EN SEIS SUBREGIONES. AÑO 2001



Fuente: Elaboración propia a partir de bases de datos construidas

Luego de la aplicación de un análisis de variancia, se observa que existen diferencias significativas en todas las variables al 1%, es decir, que los grupos formados difieren significativamente entre sí a través de todas las variables utilizadas en el proceso de agrupamiento.

En general, tanto a nivel departamental como local, se puede decir que la Provincia de Santa Fe presenta un envejecimiento en el centro y sur (altos porcentajes de mayores de 65 años y más), con bajas tasas brutas de natalidad y altas tasas brutas de mortalidad, con sus excepciones a nivel local como se menciona con anterioridad. El norte de la provincia es menos envejecido (bajos porcentajes de mayores de 65 años y más), con altas tasas brutas de natalidad y bajas tasas brutas de mortalidad.

Las variables de inmigración utilizadas en este estudio introducen importantes diferencias en los grupos formados a nivel local, más aún la variable referente a residentes en otra localidad cinco años antes.

V- DISCUSIÓN

A través del análisis estadístico aplicado a las variables utilizadas para observar los fenómenos de envejecimiento, mortalidad, fecundidad y migración de los departamentos y localidades de la provincia de Santa Fe en los años 1991 y 2001, se pueden realizar las siguientes observaciones generales:

- En ambos momentos la población de Santa Fe presenta un envejecimiento mayor que la Argentina.
- El envejecimiento en Santa Fe presenta un incremento intercensal.



- La variable IE, entre todas las utilizadas para medir el envejecimiento, presenta la mayor variabilidad tanto entre unidades como entre momentos evaluados, en el total de la provincia, en el análisis de los departamentos y de las localidades, en 1991 y en 2001.
- Las mayores asociaciones entre variables se presentan entre envejecimiento y mortalidad en forma directa y entre envejecimiento y fecundidad, inversamente.
- A través de todos los indicadores y de la aplicación del análisis de componentes principales, se observa un comportamiento común de mayor envejecimiento tanto en departamentos como localidades del centro y sur de la provincia, y de menor envejecimiento en el norte, para ambos años.
- A través del agrupamiento de los departamentos, las subregiones obtenidas en ambos años censales mantienen, en general, sus estructuras y características: grupos de departamentos más envejecidos con tasas brutas de natalidad bajas y altas tasas brutas de mortalidad y grupos menos envejecidos con altas tasas brutas de natalidad y bajas tasas brutas de mortalidad. Existen excepciones como el departamento La Capital que en el año 1991 integra uno de los grupos más envejecidos y en el año 2001 uno de los menos y el departamento San Justo con el comportamiento inverso en los años analizados.
- Al agrupar las localidades, se presentan diferencias en la constitución de los clusters de los dos años censales analizados, con excepción de las localidades Frontera y Josefina correspondientes al departamento Castellanos que se presentan en ambos momentos constituyendo un grupo unitario.

VI- Conclusión

- El presente trabajo presenta un análisis inicial en la caracterización regional del envejecimiento poblacional en la provincia de Santa Fe, con desagregación departamental y por localidad, a partir de la observación del comportamiento y relación de variables indicadoras de envejecimiento y de los fenómenos demográficos, en los años correspondientes a los Censos Nacionales de Población y Vivienda de 1991 y 2001.
- La elección de indicadores y su correcta interpretación constituye un elemento clave en la evaluación del envejecimiento y de los demás fenómenos analizados.
- La no disponibilidad de información adecuada para la optimización de la evaluación del envejecimiento a través de la elección y construcción de los indicadores, es un factor limitante que produce frecuentemente cambios en los enfoques y objetivos del análisis propuesto y en la aplicación de metodología estadística.
- La construcción de bases de datos como las utilizadas en este trabajo, en las cuales se integra información proveniente de distintas fuentes y la metodología utilizada, constituyen un punto de partida para la extensión del análisis del envejecimiento poblacional a distintos sectores territoriales, a otros períodos y a relaciones multidisciplinarias de interés. De esta manera, además, se brindan elementos que habilitan la continuación en la actualidad del análisis del envejecimiento introduciendo un enfoque de dinámica poblacional, en el cual operan las variables demográficas y la estructura por edad como causa y efecto en un proceso continuo.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arriaga, E.. (2009). "El carácter exclusivo del proceso de envejecimiento de América Latina y Argentina". X Jornadas de estudios de población. AEPA, Catamarca.
- Carpinetti, N.. (2009). "El proceso de envejecimiento demográfico en Argentina, por provincias y con desagregación a nivel departamental". Actas X Jornadas de Estudios de Población. AEPA, Catamarca.
- Castelnuovo, J.; Demarchi, M. y N. Gómez (2009). "Envejecimiento y feminización de la población de la provincia de Santa Fe". X Jornadas de estudios de población. AEPA, Catamarca,
- CELADE-CEPAL. (2009). "El envejecimiento y las personas de edad. Indicadores sociodemográficos para América Latina y el Caribe", Santiago de Chile.
- CELADE-CEPAL. (2000). "La Transición Demográfica en América Latina", w.eclac.cl/Celade, Diciembre 2008.
- CEPAL. (2004). "Población, Envejecimiento y Desarrollo". Trigésimo período de sesiones de la CEPAL, San Juan, Puerto Rico.
- Coger, J.C. (1967). "A Comparison of Some Methods of Cluster Analysis". *Biometrics* 23, 623-637.
- DevInfo 5.0 (2006) "Guía de Usuario". Naciones Unidas – UNICEF.
- DevInfo 5.0 (2006) "Guía de administración de bases de datos". Naciones Unidas – UNICEF.
- Frey, D. (1995). "Elderly Demographic Profiles of U.S. States: Aging-in-Place, Migration and immigration Impacts". PSC Research Report No. 95-325, 1995.
- Hartigan, J.A. (1975). "Clustering Algorithms". New York, John Wiley & Sons, Inc. SAS Institute's.
- INDEC. (1998). "Estructura Demográfica y Envejecimiento Poblacional en la Argentina". Serie Análisis Demográfico N° 14. Buenos Aires, Argentina.
- Johnson, D.E., (1998). "Métodos multivariados aplicados al análisis de datos". International Thomson Editores.
- Lee, R.. (2000). "Population Aging in California". Departamento de Demografía. Universidad de California, Berkeley.
- Martin, L.G. y Preston, S.. (1994). "Demography of Aging". Commission on Behavioral and Social Sciences and Education
- Martínez, T.L.. (2000). "Técnicas de análisis de datos en investigación de mercados". Ediciones Pirámides, Madrid.
- Naciones Unidas, Departamento de Economía y Situación Social – División de Población. (2007). "World Population Aging 2007".
- Peláez, E, y Ribotta, B... (2008). "Envejecimiento y condiciones de vida de los adultos mayores en Latinoamérica: comparación de tres países", en "Sociedad y adulto mayor en



América Latina", Serie Investigaciones N°5, ALAP.

- Pérez, C.. (2001). "El Sistema Estadístico SAS" Editorial, Prentice Hall - Pearson Educación, S.A., Madrid.
 - Sarle, W.S (1983). "Cubic Clustering Criterio". SAS Technical Report. SAS Institute Inc.
-