



NOVIEMBRE 2014

Análisis Espacial de la Mortalidad en Menores de un año asociada a las Condiciones de Vida de la Madre.

Ciudad Santa Fe. Período 2008-2012

PROVINCIA DE SANTA FE



+ INFO: **Ministro de Economía**
Secretaría de Planificación y Política Económica
www.santafe.gob.ar/ipec



Gobierno de Santa Fe



**SANTA FE
AVANZA**

www.santafe.gob.ar

Señor Gobernador de la Provincia de Santa Fe

Dr. Antonio Bonfatti

Ministro de Economía

C.P.N. Ángel José Sciara

Secretario de Planificación y Política Económica

C.P.N. Pablo Andrés Olivares

**Director Provincial del Instituto Provincial
de Estadística y Censos**

Lic. Jorge Alejandro Moore

Equipo Responsable

Lic María Graciela Alvarez

Sr. David Bertolín

Georeferenciación

Departamento de Cartografía del IPEC

Se agradece la colaboración de:

- La Dirección General de Estadística de Salud del Ministerio de Salud de la provincia de Santa Fe.
- El Departamento Programas de Salud, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER) "Emilio Coni", Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud (ANLIS), Ministerio de Salud de la Nación.
- El Observatorio de la Mortalidad Infantil en Argentina, de la Cátedra de Epidemiología y Salud Pública, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FBCB), Universidad Nacional del Litoral (UNL).

Diseño y diagramación

Angelina Araiz



ÍNDICE

P.04	1. Resumen
P.04	2. Introducción
P.04	3. Resultados
P.05	4. Desarrollo
P.33	5. Referencia
	Mapas
P.07	<i>Mapa 1: Mortalidad menores de un año según tipo. Ciudad Santa Fe. Período 2008-2012</i>
P.08	<i>Mapa 2: Mortalidad Reducible menores de un año. Ciudad Santa Fe. Período 2008-2012</i>
P.09	<i>Mapa 3: Mortalidad Difícilmente Reducible menores de un año. Ciudad Santa Fe. Período 2008-2012</i>
P.10	<i>Mapa 4: Mortalidades menores de un año clasificados como Otros. Ciudad Santa Fe. Período 2008-2012</i>
P.12	<i>Mapa 5: Mortalidad Reducible menores de un año y Zonas Calientes. Ciudad Santa Fe. Período 2008-2012</i>
P.17	<i>Mapa 6: Riesgo de Mortalidad en menores de un año. Ciudad Santa Fe. Período 2008-2012</i>
P.18	<i>Mapa 7: Riesgo de Mortalidad en menores de un año y Zonas Calientes. Ciudad Santa Fe. Período 2008- 2012</i>
P.20	<i>Mapa 8: Variables Sociales. Ciudad Santa Fe por radio censal. Censo 2010</i>
P.21	<i>Mapa 9: Mortalidad Reducible menores de un año. Ciudad Santa Fe por radio censal. Período 2008-2012</i>
P.22	<i>Mapa 10: Tasa de Mortalidad Reducible por 1000 menores de un año. Ciudad Santa Fe por radio censal. Período 2008-2012</i>
P.23	<i>Mapa 11: Población menores de un año. Ciudad Santa Fe por radio censal. Censo 2010</i>
P.26	<i>Mapa 12: Relación entre el Porcentaje de Hacinamiento (estandarizado) y las Defunciones en menores de un año (estandarizado) por radio censal. Ciudad Santa Fe. Período 2008-2012</i>
P.27	<i>Mapa 13: Relación entre el Porcentaje de NBI (estandarizado) y las Defunciones en menores de un año (estandarizado) por radio censal. Ciudad Santa Fe. Período 2008-2012</i>
P.28	<i>Mapa 14: Relación entre el Porcentaje de Mujeres de 13 a 19 años con primaria incompleta (estandarizado) y las Defunciones en menores de un año (estandarizado) por radio censal. Ciudad Santa Fe. Período 2008-2012</i>
P.29	<i>Mapa 15: Relación entre el Porcentaje de Mujeres de 20 a 44 años con primaria incompleta (estandarizado) y las Defunciones en menores de un año (estandarizado) por radio censal. Ciudad Santa Fe. Período 2008-2012</i>
	Gráficos
P.06	<i>Gráfico 1: Mortalidad Menores de 1 año por tipo. Ciudad de Santa Fe. Período 2008-2012</i>
P.24	<i>Gráfico 2: Espacio de relaciones bivariadas entre variables estandarizadas. Radios Censales por cuadrante</i>
P.30	<i>Gráfico 3: Radios Censales por cuadrante de cada relación</i>
	Tablas
P.06	<i>Tabla 1: Mortalidad Menores de 1 año por tipo. Ciudad de Santa Fe. Período 2008-2012</i>
P.11	<i>Tabla 2: Índice de Moran por tipo de reducibilidad</i>
P.11	<i>Tabla 3: Índice del Vecino más Cercano por tipo de reducibilidad</i>
P.13	<i>Tabla 4: Casos de mortalidad según las variables consideradas por el Ministerio de Salud.pág</i>
P.24	<i>Tabla 5: Matriz de correlación entre las variables sociales, las defunciones y la tasa de mortalidad</i>
P.25	<i>Tabla 6: Pendientes de la recta de regresión entre la variable defunciones estandarizada y las variables sociales estandarizadas</i>
P.30	<i>Tabla 7: Cantidad de casos registrados en el total de casos y en los cuadrantes</i>
P.31	<i>Tabla 8: Casos de mortalidad del total de casos, del cuadrante 2 y del cuadrante 4 según las variables consideradas por el Ministerio de Salud</i>

ANÁLISIS ESPACIAL DE LA MORTALIDAD EN MENORES DE UN AÑO ASOCIADA A LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA MADRE. Ciudad Santa Fe. Período 2008- 2012

Resumen:

Durante los años 2008-2012 la mortalidad de niños menores de 1 año por causas clasificadas como no reducibles¹, se distribuyó aleatoriamente² sobre la ciudad de Santa Fe.

Sin embargo la mortalidad clasificada como reducible de niños menores de 1 año, casos que se podrían haber evitado en la ciudad durante los mismos años presentaron agrupamientos bien definidos, como así también la localización de los mayores riesgos de mortalidad de los menores coincidieron con las zonas socialmente vulnerables (ver mapas 5 y 7).

No solo se dió este fenómeno sino también se comprobó que la mayoría de los casos de mortalidad reducible se relacionaron con la baja educación de las madres, las que no terminaron la secundaria ni inclusive la primaria sin influir la situación socio- habitacional de la zona donde viven.

Por otro lado se observó que la mortalidad reducible dada en los bebés cuyas madres tenían más de 20 años y con buen nivel educativo, secundario o con estudios superiores, tenían bajo peso al nacer.

1) La Dirección de Estadística e Información de Salud (DEIS) del Ministerio de Salud de la Nación establece la clasificación de las causas de mortalidad, denominando mortalidad reducible o evitable de menores de un año a la mortalidad de menores de un año que se podrían evitar con acciones en el sistema de salud sencillamente y de bajo costo a través de la prevención, diagnóstico y/o tratamiento oportuno en el embarazo, en el parto y en el recién nacido.

2) aleatorio: dependiente a algún suceso fortuito

Introducción:

Los objetivos de este trabajo son descubrir las áreas de la ciudad de Santa Fe donde se registraron agrupamientos estables, "Zonas Calientes", durante los años 2008- 2012 de mortalidad en menores de 1 año, las zonas con mayor riesgo de mortalidad de los menores y comprobar la asociación de la mortalidad por causas reducibles de este grupo de niños con las condiciones sociales de sus madres.

A tal fin se contó con la participación de:

- La Dirección General de Estadística de Salud del Ministerio de Salud de la provincia de Santa Fe.
- El Departamento Programas de Salud, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER) "Emilio Coni", Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud (ANLIS), Ministerio de Salud de la Nación.
- El Observatorio de la Mortalidad Infantil en Argentina, de la Cátedra de Epidemiología y Salud Pública, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FBCB), Universidad Nacional del Litoral (UNL).
- El Instituto Provincial de Estadística y Censos de la Provincia de Santa Fe (IPEC).

Se trabajó con los datos proporcionados por el Ministerio de Salud de la Provincia de las defunciones de los menores de 1 año correspondientes al período 2008- 2012 con residencia habitual de la madre en la ciudad de Santa Fe, los que adjuntaban variables sociales disponibles del Informe Estadístico de Defunción, conjuntamente con la clasificación de reducibilidad (causa de mortalidad) dada por la Dirección de Estadística e Información de Salud (DEIS) del Ministerio de Salud de la Nación.

Además se contó con variables sociales del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas (CNP, H y V) 2010 por radio censal³, facilitados por el IPEC.

A grandes rasgos el desarrollo del trabajo consistió en:

- Georeferenciar las direcciones correspondientes a la residencia habitual de las madres a través del Departamento de Cartografía del IPEC.
- Los profesionales de la salud plantearon los objetivos, discutieron las variables a investigar en el estudio y proporcionaron las definiciones y conceptos referidos al tema. El análisis o estadística espacial se dejó a cargo del Departamento Gabinete Estadístico del IPEC.

El análisis espacial puede ser considerado como el estudio cuantitativo formal de los fenómenos que se manifiesten a sí mismos en el espacio⁴.

Precisamente el análisis espacial aplicado en este trabajo ayudó a seleccionar los casos de mortalidad que se debían estudiar, para sacar las vinculaciones de estos casos con las variables sociales.

La utilización del software CrimeStat permitió calcular índices que evalúan la distribución espacial de los casos informados en la ciudad y obtener los shapefile⁵ necesarios para visualizar a través del software GvSIG los resultados de las agrupaciones de los casos, como así también permitió calcular el "Riesgo de la Población Menor a 1 año" en cada cuadrícula (100 m x 100 m) de la ciudad y obtener los shapefile necesarios para visualizarlo también a través del software GvSIG.

3) Los radios censales son: unidades censales definidas por un espacio territorial con límites geográficos y una determinada cantidad de unidades de viviendas a relevar. El tamaño de los radios en áreas urbanas es aproximadamente de 300 viviendas promedio.

4) Baily y Gabull. Interactivo Spatial Data Análisis (1995)

5) Los archivos shapefile sirven para trabajar con información geográfica y se abren con un software específico del Sistema de Información Geográfico.

Desarrollo:

En una 1º instancia se trabajó con una tabla con los datos proporcionados por el Ministerio de Salud de la Provincia de la mortalidad de menores de 1 año con residencia habitual de la madre (nombre de la calle y nº). No solo el Ministerio proporcionó la existencia de estos casos sino que brindó información de varias características (variables) por caso.

Estas características son:

Tipo de reducibilidad

Edad de la madre

Nivel de educación alcanzada por la madre

Nivel de educación alcanzada por el padre

Cobertura de salud

Atención del recién nacido

Lugar de atención del parto

Convivencia de los padres

Ocupación de la madre o padre (si la madre convive con el padre, se registra la ocupación del padre, de lo contrario se registra la ocupación de la madre)

El criterio o tipo de reducibilidad, es la clasificación de las causas de mortalidad según la Dirección de Estadística e Información de Salud (DEIS) del Ministerio de Salud de la Nación. En la Argentina esta clasificación comenzó a usarse a partir de 1985, revisado y reformulado el agrupamiento de causas infantiles en 1996 y posteriormente en 2011, considerando las innovaciones tecnológicas y científicas y los cambios en las modalidades de atención ocurridos.

- **La mortalidad por causa Reducible** son las que se podrían evitar con acciones en el sistema de salud sencillamente y de bajo costo a través de la prevención, diagnóstico y/o tratamiento oportuno en el embarazo, en el parto y en el recién nacido. Es decir son las que incluyen las defunciones cuya frecuencia podría disminuirse, en función del conocimiento científico actual y por distintas acciones desarrolladas, fundamentalmente a través de los servicios de salud.
- **La mortalidad por causa Difícilmente Reducible** incluye las defunciones que no se pueden evitar.
- **La mortalidad por Otra Causa** contempla los casos que no se pueden incluir en las 2 clasificaciones anteriores y los que quedaron como desconocidos o mal definidos.

Se georeferencian 274 casos de mortalidad en menores de 1 año con residencia habitual de la madre en la ciudad de Santa Fe durante el período 2008 al 2012. Es decir se incorpora a la tabla de información las coordenadas geográficas por caso según lo indica la residencia habitual de la madre.

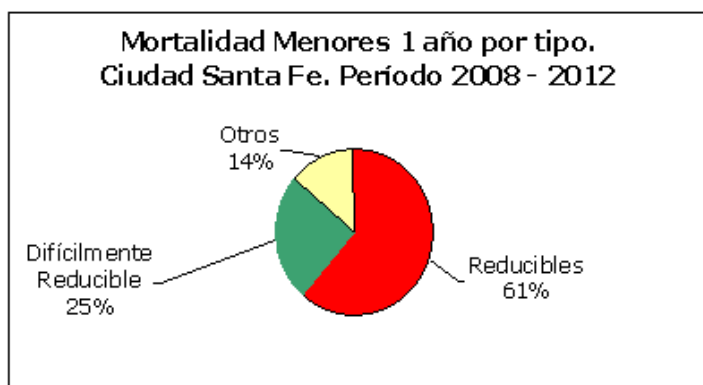
A continuación se grafican y mapean en la ciudad de Santa Fe los casos ocurridos durante el período 2008- 2012 según el criterio de reducibilidad correspondiente, para observar sus distribuciones espaciales.

Tabla 1:
Mortalidad Menores de 1 año por tipo
Ciudad Santa Fe. Período 2008- 2012

Tipo	Casos
Total	274
Reducibles	167
Difícilmente Reducible	69
Otros	38

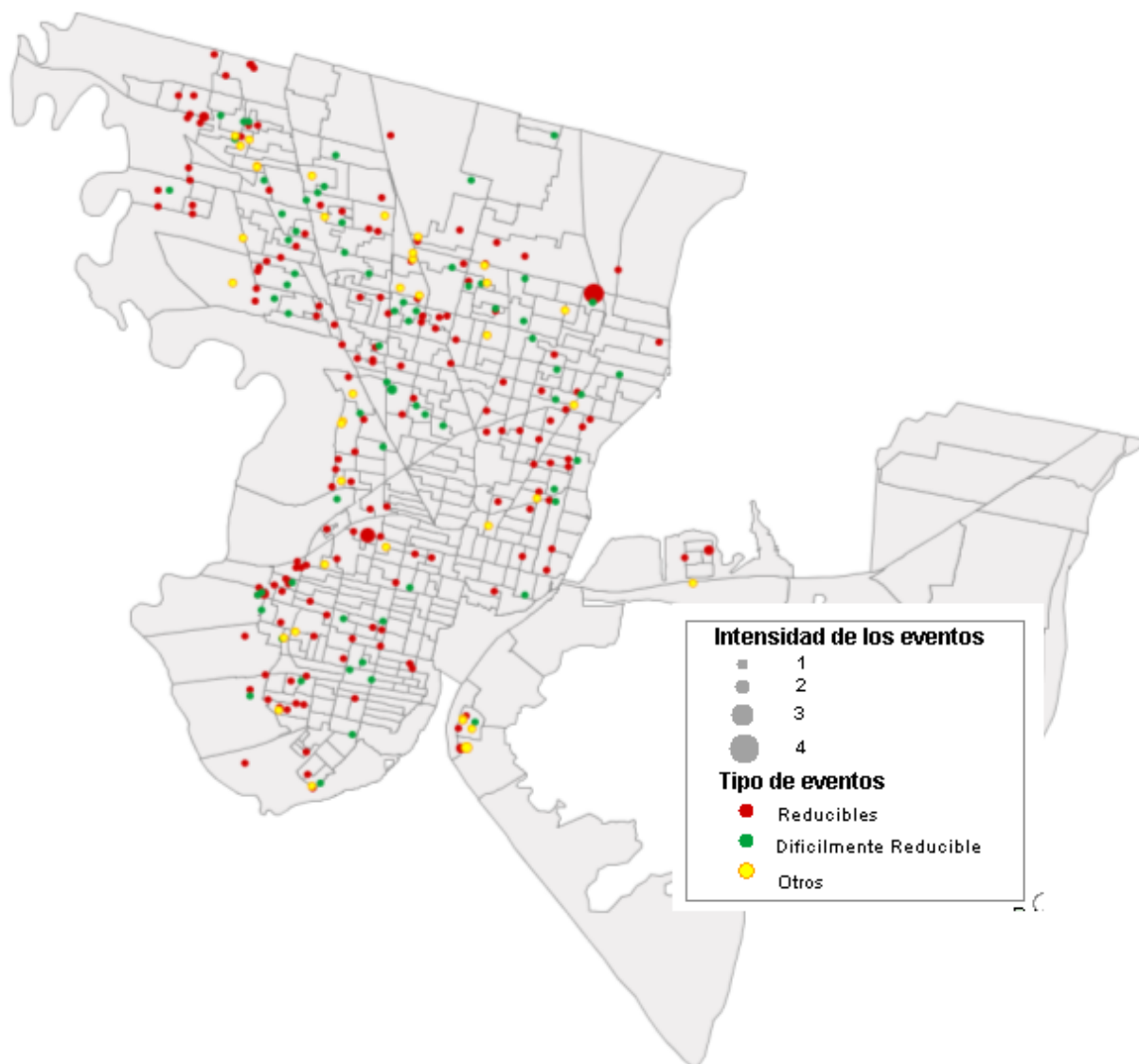
Fuente: IPEC, en base a datos del Ministerio de Salud

Gráfico 1:



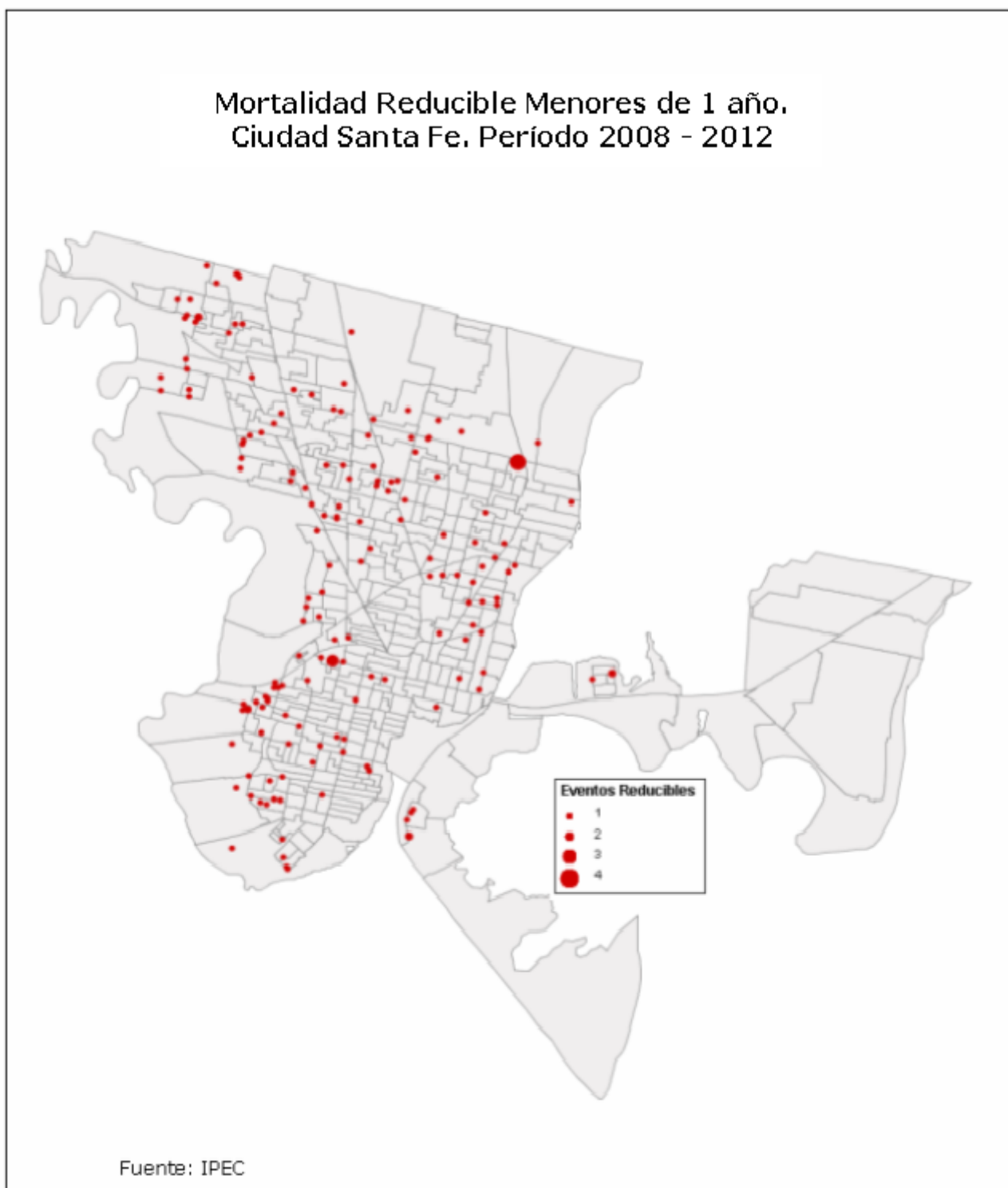
Mapa 1

Mortalidad menores de un año según tipo. Ciudad Santa Fe. Período 2008 – 2012

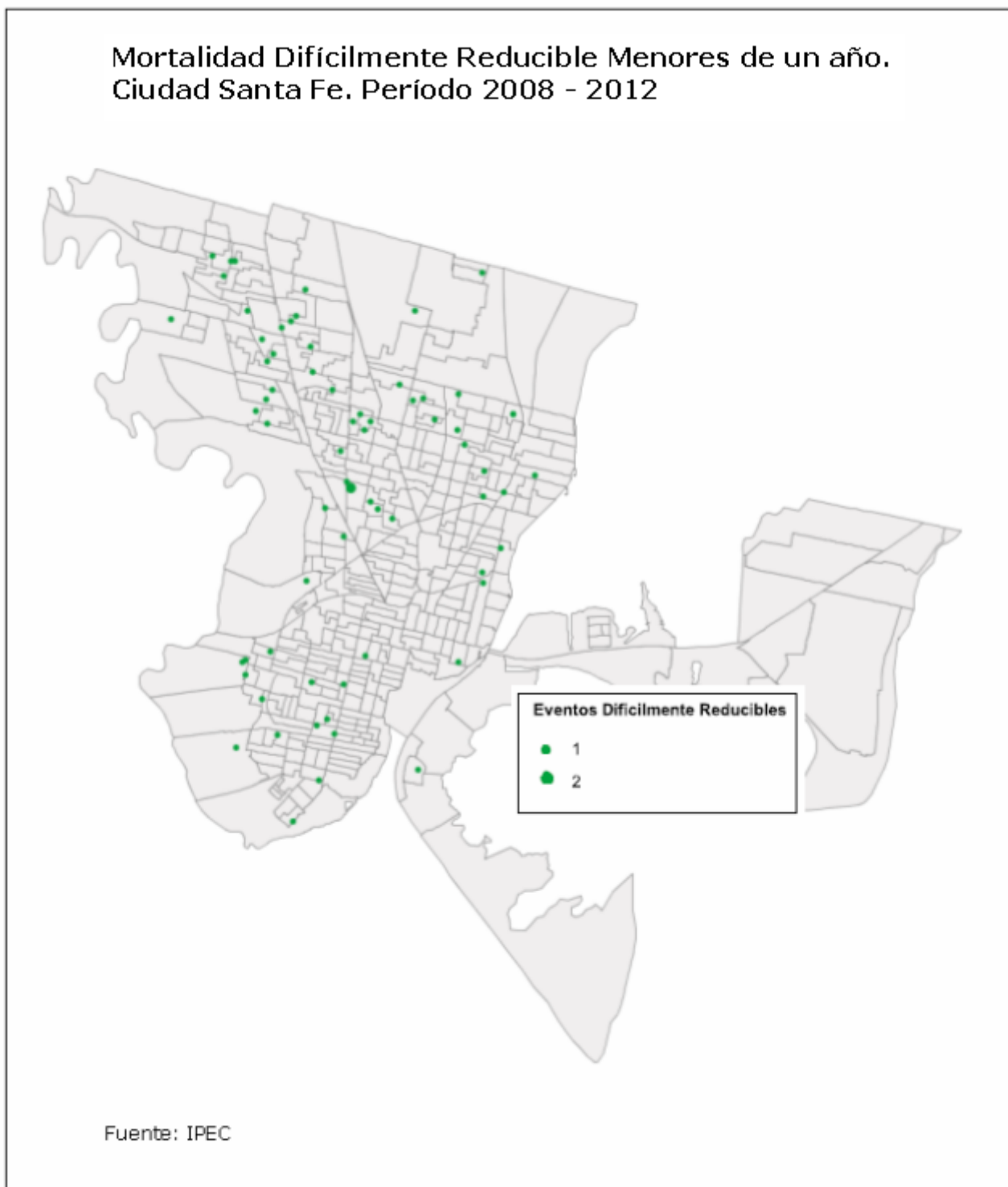


Fuente: IPEC

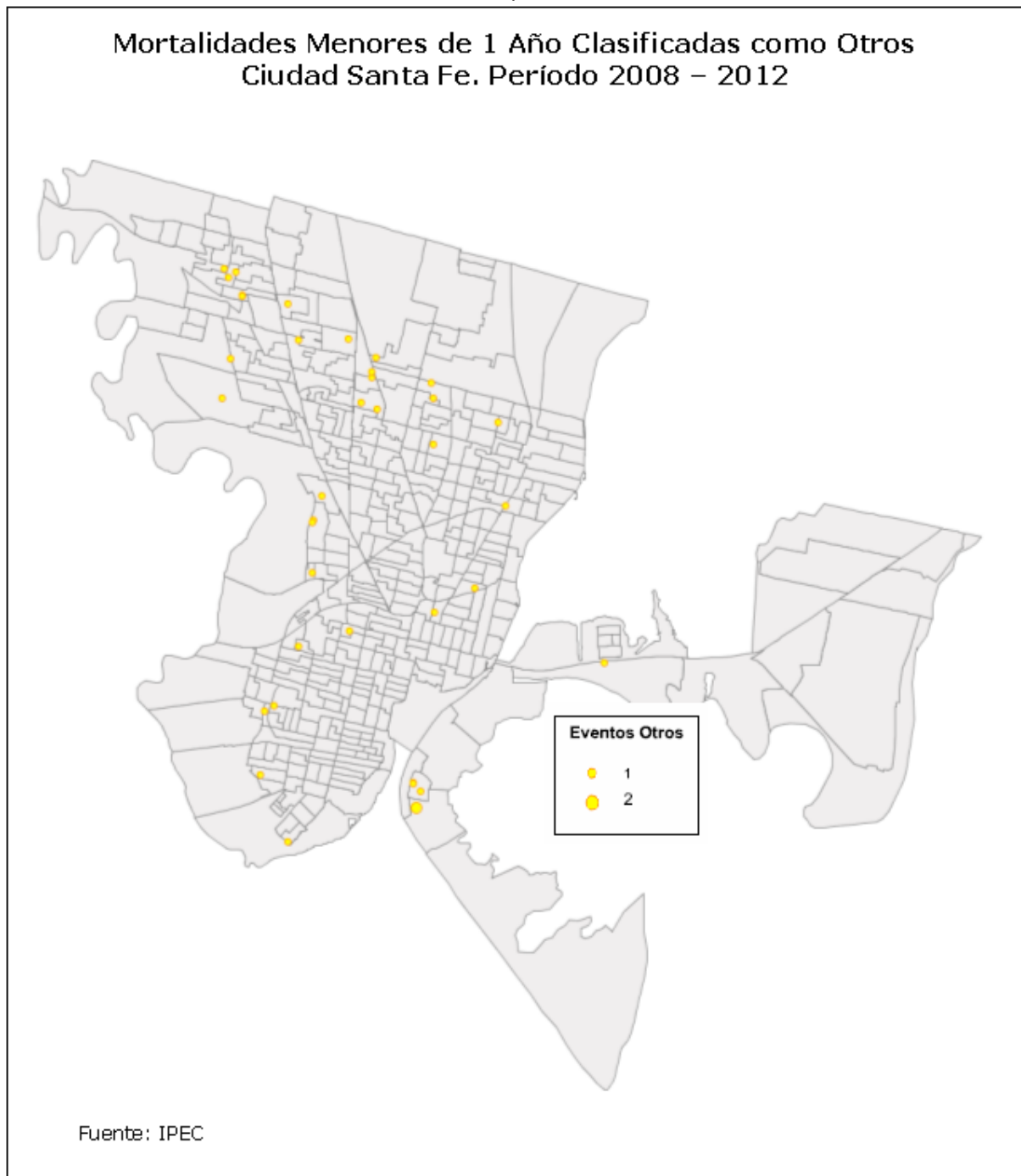
Mapa 2



Mapa 3



Mapa 4



A simple vista se observan distintas distribuciones espaciales de los casos ocurridos según la clasificación de reducibilidad.

Se verifica la estructura espacial de la mortalidad por tipo de reducibilidad en términos del cálculo del índice de Moran con los datos de la tabla.

El índice de Moran (I) mide la autocorrelación espacial, el cual permite medir el grado de correlación de la intensidad de los casos registrados (puntos) a través de sus ubicaciones en el espacio. El índice oscila entre -1 y +1 y evalúa si los puntos (casos) expresados están distribuidos en forma:

- agrupada (I cercano a 1)
- dispersa (I cercano a -1)
- aleatoria (I cercano a 0)

Para determinar la significancia de este resultado se plantea la hipótesis nula⁶ “los puntos están distribuidos en forma aleatoria a lo largo del área de estudio”. El P-Value⁷ indica si se puede rechazar o no se puede rechazar la hipótesis nula. Cuando el P-Value no rechaza la hipótesis nula se dice que no es estadísticamente significativo (n.s) y contrariamente cuando el P-Value rechaza la hipótesis nula se dice que es estadísticamente significativo, es decir no es probable que los puntos estén distribuidos aleatoriamente.

Tabla 2:

Índice de Moran por tipo de reducibilidad

Tipo de reducibilidad	Índice de Moran	Resultado
Reducibles	-0.007973	n.s
Difícilmente Reducible	-0.021470	n.s
Otros	-0.002040	n.s

Se observa que los índices son cercanos a cero y los resultados no son estadísticamente significativos. No se rechaza la hipótesis nula de que los puntos estén distribuidos aleatoriamente en forma global.

El índice de Moran permite obtener una visión global de los procesos de interrelación espacial de la ciudad, pero no ofrece la estructura por zonas de la autocorrelación. Por lo tanto se cuestiona si existen agrupaciones de puntos locales o si el índice global enmascara agrupamientos locales.

En consecuencia para determinar si existen agrupamientos locales entre los puntos (casos) en cada mapa, se calcula el **Índice del Vecino más Cercano**⁸, un test de significancia (Z) y los valores de probabilidad asociados al test de significancia con dos colas (P-Value). Este índice nos provee de una buena aproximación sobre si los puntos están más agrupados o más dispersos que lo que se esperaría sobre la base del azar.

Tabla 3:

Índice del Vecino más Cercano por tipo de reducibilidad

Tipo de reducibilidad	Índice del Vecino Más Cercano	Z	P-Value
Reducibles	0,67	-7,76	0,0001
Difícilmente Reducible	0,87	-1,96	0,05
Otros	0,79	-2,46	0,0138

La H0): los puntos están distribuidos aleatoriamente, a un nivel de significancia del 1 %, se rechaza solamente en el caso de los puntos Reducibles. Es decir estos puntos tienen agrupamientos locales.

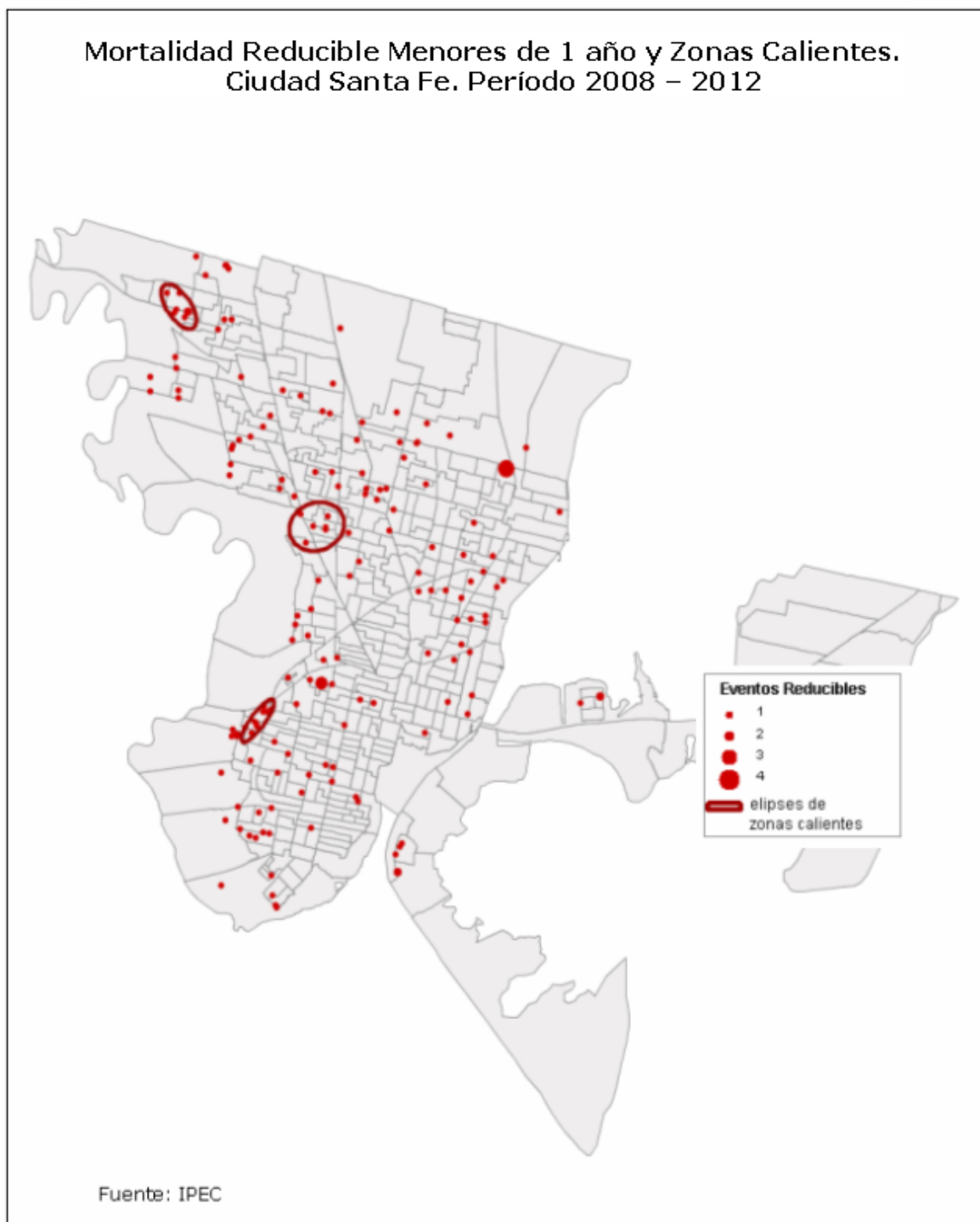
Entonces se calculan estos agrupamientos locales solamente para los puntos reducibles, que no resultan del azar y que determinan las “Zonas Calientes”. Los resultados (shapefile) son elipses que se logran a través del software CrimeStat, con los siguientes parámetros: 400 metros de cercanía, con un mínimo de 5 puntos y con una desviación estándar y media (1,5) para las elipses, para cubrir con estas el 95 % de los casos que componen las zonas. Luego se mapean los puntos reducibles con las Zonas Calientes resultantes.

6) Prueba de Hipótesis: es el procedimiento de la toma de decisiones en torno a un enunciado, denominado Hipótesis Nula (H0), donde se especifica el comportamiento esperable de la población en estudio. Se rechaza o no se rechaza la H0, si los resultados observados en una muestra aleatoria difieren notablemente de los resultados esperados.

7) P-Value: es la probabilidad de haber obtenido el resultado si suponemos que la H0) es verdadera. Si el valor de p es inferior o igual al nivel de significación se rechaza H0). El nivel de significación es la probabilidad de rechazar la H0) siendo verdadera, se lo llama error de tipo I.

8) Índice del Vecino más Cercano: se calcula como la distancia promedio observada al vecino más cercano dividida por la distancia promedio esperada (distancia basada en una distribución hipotética aleatoria con el mismo nº de casos que cubren la misma área total). Si el índice es menor que 1, el patrón exhibe agrupamientos; si el índice es igual a 1 la distribución es aleatoria; si el índice es mayor que 1 la tendencia de la distribución es dispersa.

Mapa 5



Se analizan los casos de mortalidad reducibles según las variables consideradas por el Ministerio de Salud (167 casos de mortalidad reducible, 67 % de los casos de mortalidad).

Tabla 4:
Casos de mortalidad reducible según las variables consideradas por el Ministerio de Salud

	ATENCIÓN MÉDICA	
	%	
IGNORADO	16	9,6
NO	7	4,2
SI	144	86,2
TOTAL	167	100,0

	LUGAR DE ATENCIÓN	
	%	
IGNORADO	1	0,6
ESTABLECIMIENTO PRIVADO	53	31,7
ESTABLECIMIENTO PUBLICO	105	62,9
OTRO LUGAR	1	0,6
VIVIENDA	7	4,2
TOTAL	167	100,0

	COBERTURA EN SALUD	
	%	
IGNORADO	3	1,8
NINGUNA	92	55,1
OBRA SOCIAL/PLAN PRIVADO O PÚBLICO/ MÁS DE UNO	62	43,1
TOTAL	167	100,0

	PESO AL NACER	
	%	
IGNORADO	5	3,0
MENOR 2500 G	117	70,1
2 500 G O MÁS	45	26,9
TOTAL	167	100,0

	EDAD DE LA MADRE	
	%	
IGNORADO	5	3,0
MENOR A 20 AÑOS	42	25,1
20 Y MÁS AÑOS	120	71,9
TOTAL	167	100,0

	MÁXIMO NIVEL DE INSTRUCCIÓN DE LA MADRE		MÁXIMO NIVEL DE INSTRUCCIÓN DE LA MADRE MENOR DE 20 AÑOS		MÁXIMO NIVEL DE INSTRUCCIÓN DE LA MADRE DE 20 AÑOS O MÁS		MÁXIMO NIVEL DE INSTRUCCIÓN DE LA MADRE IGNORADA LA EDAD
	%		%		%		
IGNORADO	8	4,8			6	5,0	2
PRIMARIA INCOMPLETA	22	13,2	8	18,2	14	11,7	
PRIMARIA COMPLETA/SECUNDARIA INCOMPLETA	82	49,1	31	70,4	51	42,5	
SECUNDARIO COMPLETO/ SUPERIOR O UNIVERSITARIO INCOMPLETO	43	25,8	5	11,4	38	31,6	
SUPERIOR O UNIVERSITARIO COMPLETO	12	7,2			11	9,2	1
TOTAL	167	100,0	44	100,0	120	100,0	3

	CONVIVEN LOS PADRES	
	%	
SI	137	82,0
NO	30	18,0
TOTAL	167	100,0

	MÁXIMO NIVEL DE INSTRUCCIÓN DEL PADRE	
	%	
IGNORADO	3	2,1
PRIMARIA INCOMPLETA	12	8,8
PRIMARIA COMPLETA/SECUNDARIA INCOMPLETA	72	52,6
SECUNDARIO COMPLETO / SUP O UNIVERSITARIO INCOMPLETO	41	29,9
SUPERIOR O UNIVERSITARIO COMPELTO	9	6,6
TOTAL	137	100,0

	OCUPACIÓN	
	%	
IGNORADO	8	4,8
NO TRABAJA Y BUSCA TRABAJO	25	15,0
NO TRABAJA Y NO BUSCA TRABAJO	27	16,2
TRABAJA	107	64,1
TOTAL	167	100,0

Niños con Buen Peso al nacer (niños con 2,5 Kg o más al nacer)

Madres menores de 20 años

	MÁXIMO NIVEL DE INSTRUCCIÓN DE LA MADRE	
	%	
IGNORADO	1	7,1
PRIMARIA INCOMPLETA	3	21,4
PRIMARIA COMPLETA/SECUNDARIA INCOMPLETA	9	64,3
SECUNDARIO COMPLETO	1	7,1
SUPERIOR O UNIVERSITARIO COMPLETO	0	0,0
TOTAL	14	100,0

Madres de 20 años o más

	MÁXIMO NIVEL DE INSTRUCCIÓN DE LA MADRE	
	%	
IGNORADO	1	3,2
PRIMARIA INCOMPLETA	6	19,4
PRIMARIA COMPLETA/SECUNDARIA INCOMPLETA	16	51,6
SECUNDARIO COMPLETO	5	16,1
SUPERIOR O UNIVERSITARIO COMPLETO	3	9,7
TOTAL	31	100,0

Niños con Bajo Peso al nacer (niños con menos de 2,5 Kg al nacer)

Madres menores de 20 años

	MÁXIMO NIVEL DE INSTRUCCIÓN DE LA MADRE	
	%	
IGNORADO	0	0,0
PRIMARIA INCOMPLETA	5	17,9
PRIMARIA COMPLETA/SECUNDARIA INCOMPLETA	19	67,8
SECUNDARIO COMPLETO	4	14,3
SUPERIOR O UNIVERSITARIO COMPLETO	0	0,0
TOTAL	28	100,0

Madres de 20 años o más

	MÁXIMO NIVEL DE INSTRUCCIÓN DE LA MADRE	
	%	
IGNORADO	5	5,6
PRIMARIA INCOMPLETA	12	13,5
PRIMARIA COMPLETA/SECUNDARIA INCOMPLETA	34	38,2
SECUNDARIO COMPLETO	31	34,8
SUPERIOR O UNIVERSITARIO COMPLETO	7	7,9
TOTAL	89	100,0

Los mayores porcentajes de las variables consideradas de los 167 casos de mortalidad reducible son: 86,2 % de casos con atención médica, 62,9 % de casos en atendidos establecimientos públicos, 55,1 % de los casos sin cobertura médica, 70,1 % de los casos con bajo peso, 71,9 % de casos con madres de 20 años o más. Además el 82 % de las madres conviven con los padres de sus hijos y el 61,4 % de estos papás no alcanza a terminar la secundaria o la primaria. Quedando registrado el 64,1 % de los que trabajan, si la madre convive con el padre se registra la ocupación del padre, de lo contrario se registra la ocupación de la madre. También se observa que el porcentaje de ocupación registrado es más alto que el porcentaje de los niños con cobertura de salud, por lo tanto se supone que el trabajo que los padres declaran tener sería un trabajo informal.

Al estudiar el máximo nivel de educación alcanzado por las madres se observa que el 62,3 % no terminaron la secundaria o la primaria, estando en peores condiciones las madres menores de 20 años con un 88,6 % que las mayores de 20 años con un 54,2 %. La relación de estos resultados se mantiene en los valores de los porcentajes de las que ni terminaron la primaria con un 13,2 % para todas las madres, un 18,2 % para las madres menores de 20 años y un 11,7 % para las mayores de 20 años. Estos valores muestran que las mujeres para completar sus estudios primarios y secundarios se demoran varios años, sobretodo si quedan embarazadas, si tienen problemas en el embarazo, si tienen que amamantar, no pueden dormir bien ...

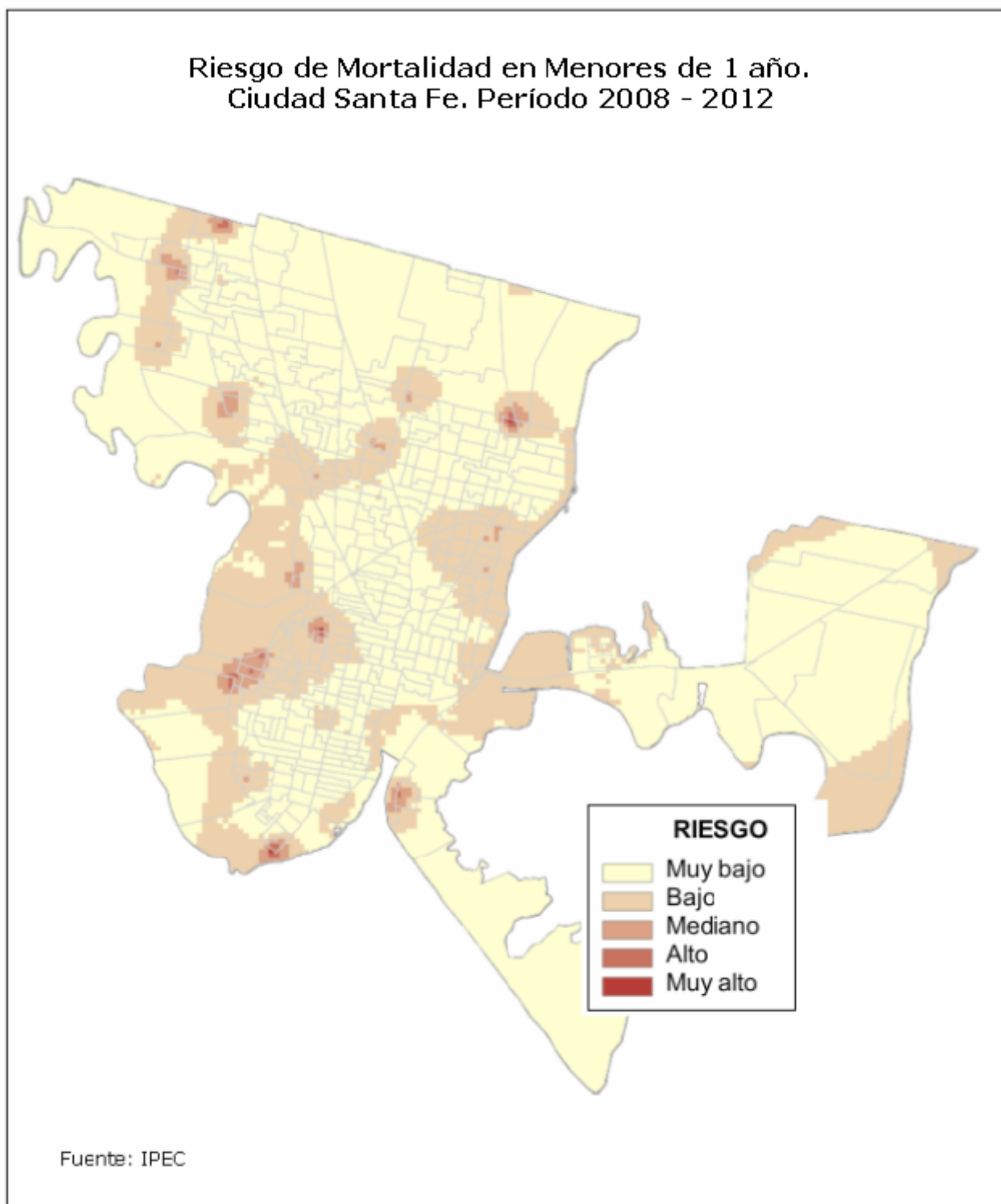
Al hacer hincapié en el peso del bebé y en la educación de las madres se observa que los bebés de buen peso al nacer y que hubieran podido evitar su mortalidad (45 casos estudiados de 2,5 kg o más), tenían sus madres con los porcentajes más altos en no terminar la secundaria o la primaria, el 85,7 % y el 71 % de las madres menores a 20 años y de las mayores a 20 años respectivamente, quedando registrado un 21,4 % y un 19,4 % para las que ni terminaron la primaria dentro de estos 2 grupos de madres. Mientras que las madres menores de 20 años y con los bebés de bajo peso al nacer (28 casos estudiados con menos de 2,5 Kg al nacer) no terminaron la secundaria o la primaria en un 85,7 % y las madres de más de 20 años con los bebés de bajo peso (89 casos estudiados) no alcanzaron la secundaria o la primaria en un 51,7 %, resultando en un 17,9 % y en un 13,5 % las madres de estos dos últimos grupos en no terminar la primaria. También se observa con las madres de 20 años o más y con mejor nivel educativo se da mayor mortalidad con bebés de bajo peso al nacer.

Para obtener el mapa de "**Riesgo de Mortalidad en Menores de un año**" se deben tener en cuenta:

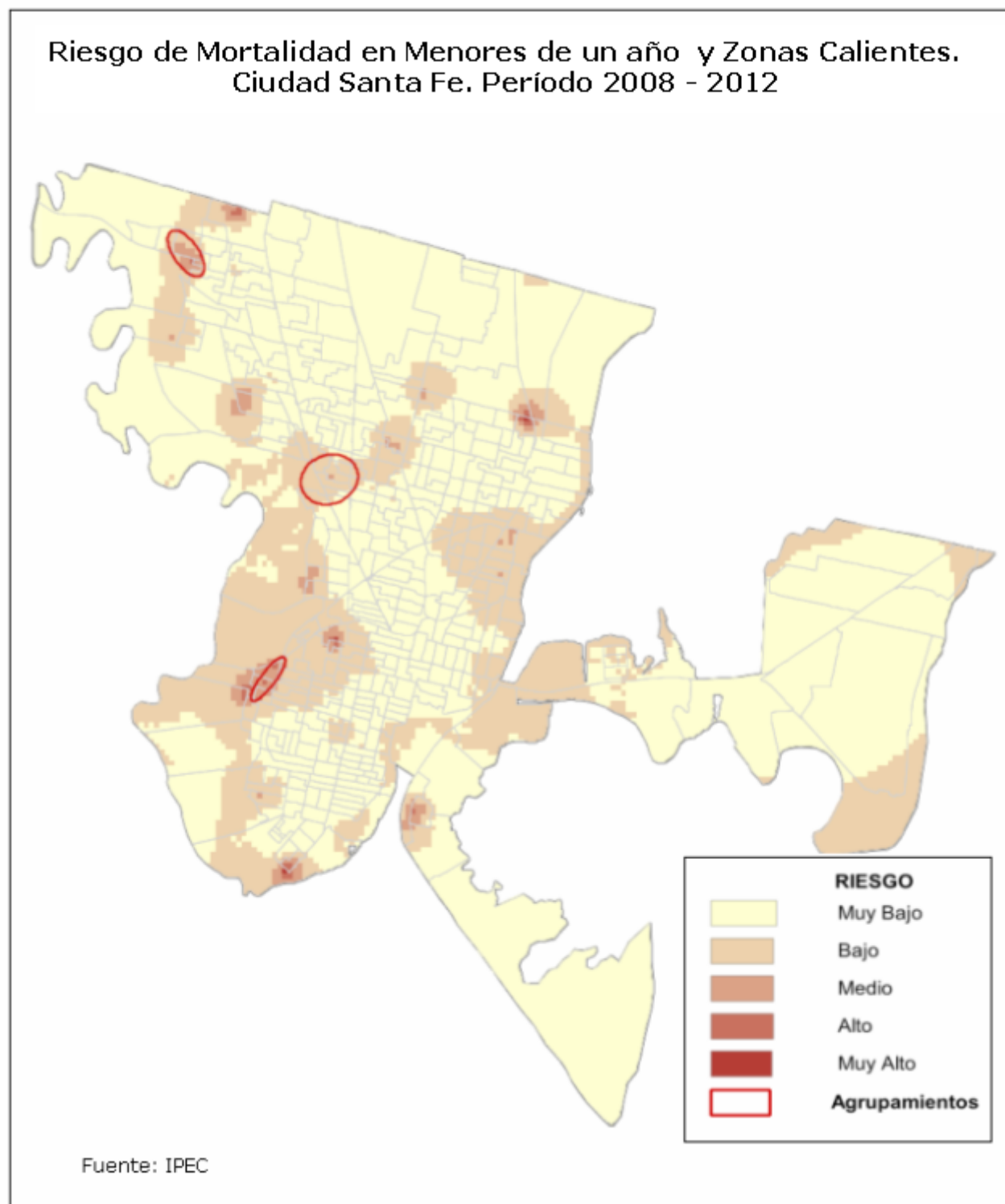
- las coordenadas de la residencia habitual de la madre de los casos de mortalidad reducible registrados por el Ministerio de Salud.
- la población censal 2010 menor a un año por radio censal de la ciudad
- una cuadrícula formada por celdas de 100 m x 100 m sobre el plano de la ciudad

Luego se calculan los cocientes de densidades entre los casos de mortalidad registrados en el período 2008 – 2012 por celda y el quintuple (5 veces) de la población censal 2010 menor a un año por celda. Estos valores mediante el método discrecional se los clasifica en intervalos logrados con el método de corte natural. Se visualiza el mapa 6 de "Riesgo de Mortalidad en Menores de un año", y el mapa 7 "Riesgo de Mortalidad en Menores de un año con las Zonas Calientes".

Mapa 6:



Mapa7:



Las "Zonas Calientes" y las zonas evaluadas con un "Mayor Riesgo de Mortalidad de la ciudad" se corresponden con las zonas de mayor vulnerabilidad, por lo tanto para lograr resultados precisos se trata de estudiar la asociación entre las variables sociales del censo 2010 a nivel de radio censal con respecto a la cantidad de defunciones reducibles registradas durante el período 2008- 2012 en el radio censal y con respecto a la tasa de mortalidad reducible por radio censal calculada como el cociente entre la mortalidad reducible registrada durante el período 2008- 2012 por radio censal y el quintuplo (5 veces) de la población menor de un año censal del 2010 por radio censal.

Las variables consideradas del censo 2010 son:

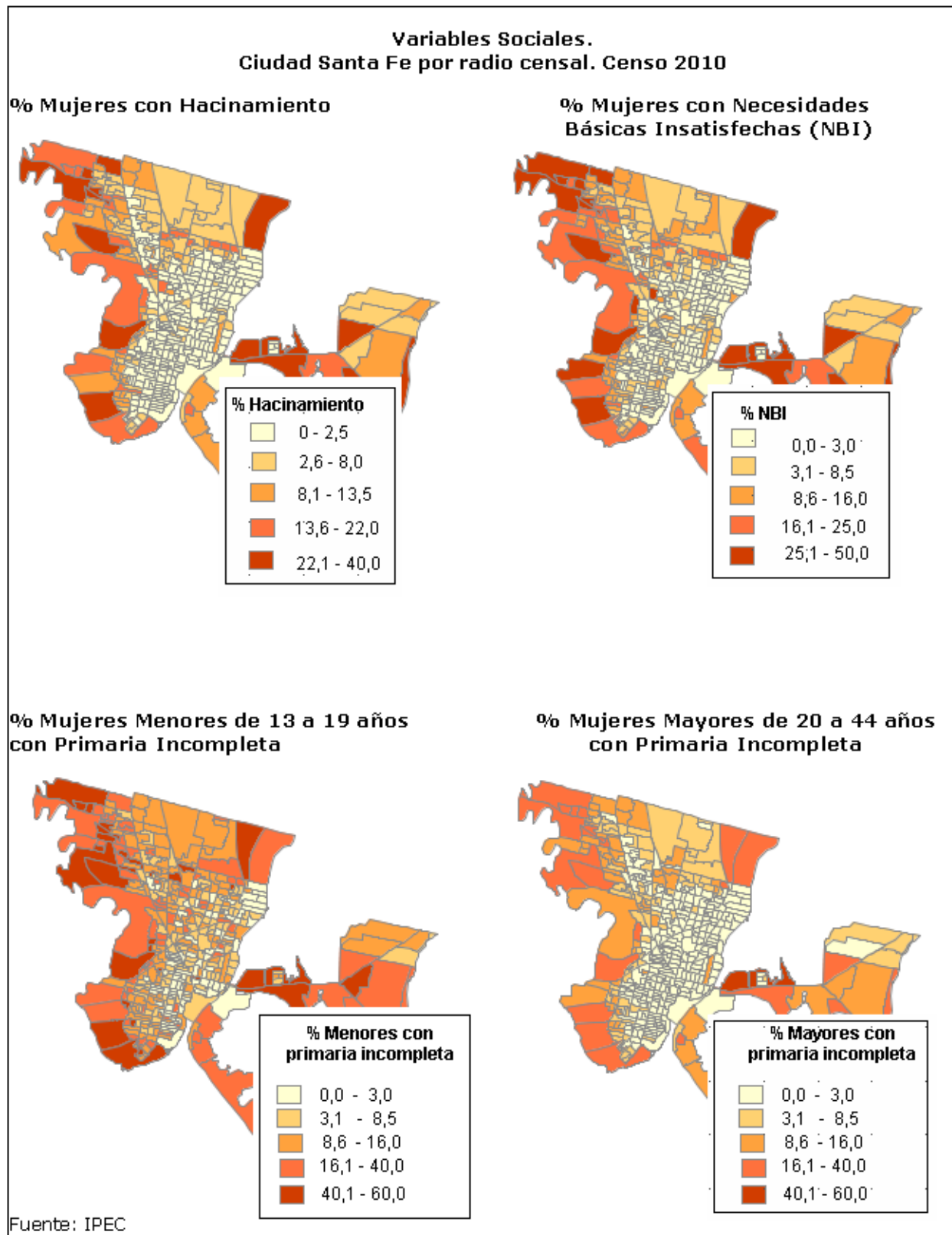
- Porcentaje de Mujeres de 20 a 44 años con hacinamiento.
- Porcentaje de Mujeres de 20 a 44 años con Necesidades Básicas Satisfechas (NBI).
- Porcentaje de Mujeres de 13 a 19 años con primaria incompleta.
- Porcentaje de Mujeres de 20 a 44 años con primaria incompleta.

Se aclaran las definiciones de:

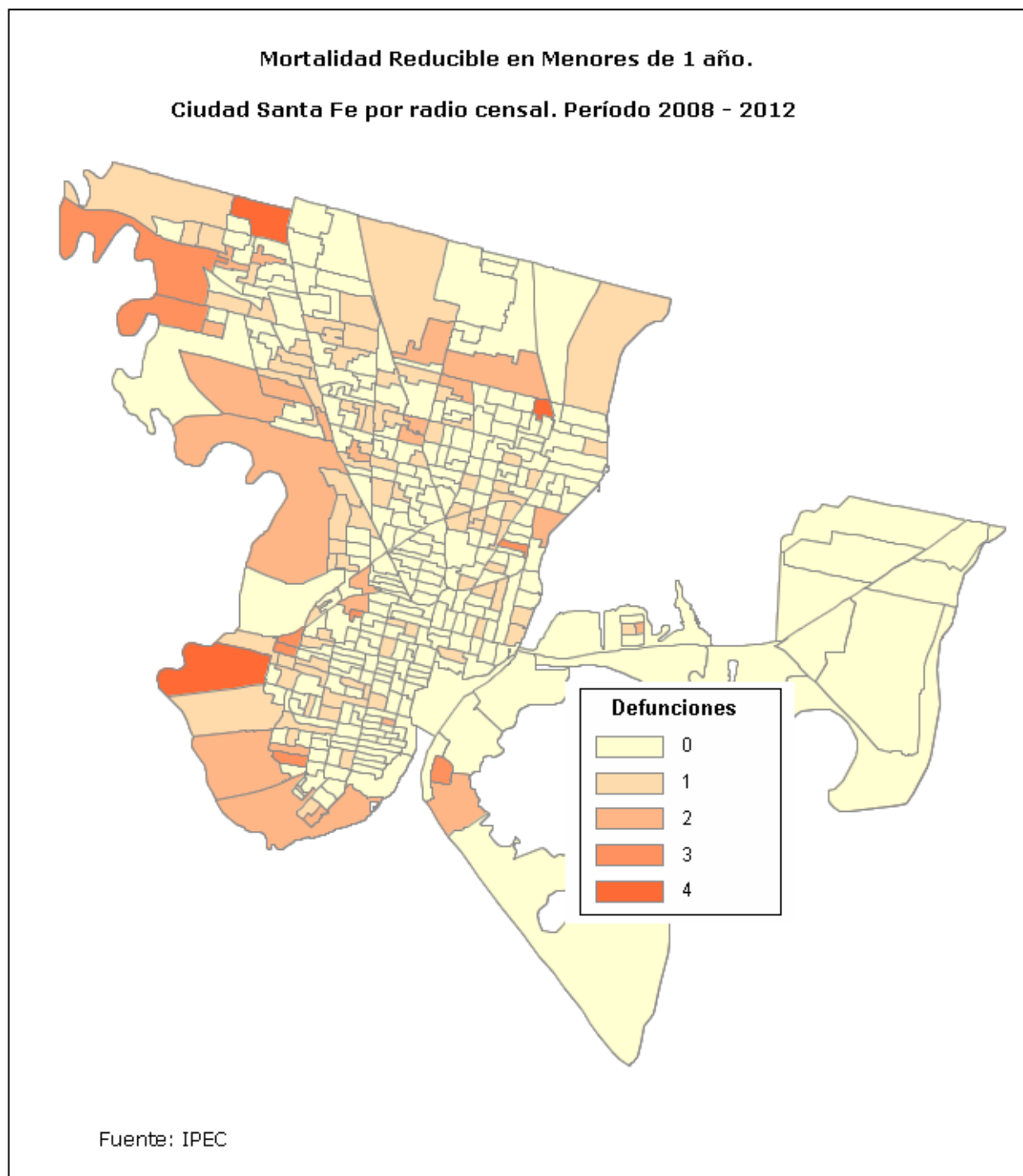
- Hacinamiento: personas que viven en hogares que tuvieran más de 3 personas por cuarto.
- Necesidades Básicas Insatisfechas: personas que viven en los hogares que presentan al menos uno de los siguientes indicadores de privación:
 - Hacinamiento: hogares que tuvieran más de 3 personas por cuarto.
 - Vivienda: hogares que habitaran en una vivienda de tipo inconveniente (pieza de inquilinato, vivienda precaria u otro tipo).
 - Condiciones sanitarias: hogares que no tuvieran ningún tipo de retrete.
 - Asistencia escolar: hogares que tuvieran algún niño en edad escolar que no asista a la escuela.
 - Capacidad de subsistencia: hogares que tuvieran 4 ó más personas por miembro ocupado y, además, cuyo jefe tuviera baja educación.
- Primaria incompleta: abarca a las mujeres que nunca asistieron a la escuela, las que asistieron y no terminaron la primaria, y las que asisten y todavía están cursando la primaria o el EGB.

Se representa cada variable en el mapa de la ciudad, con corte natural con 5 intervalos de clase, para observar las distribuciones de las mismas en el espacio.

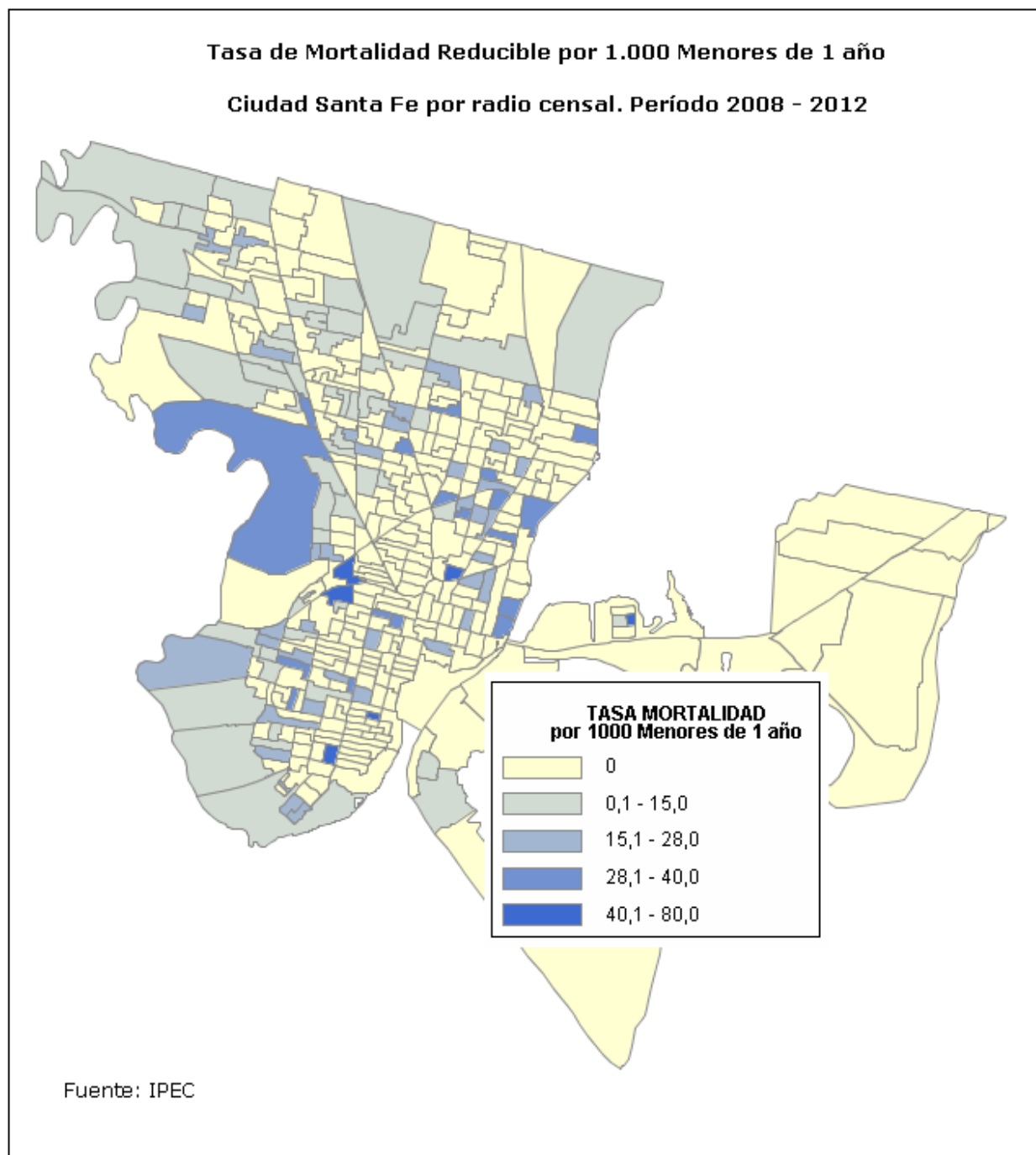
Mapa 8



Mapa 9



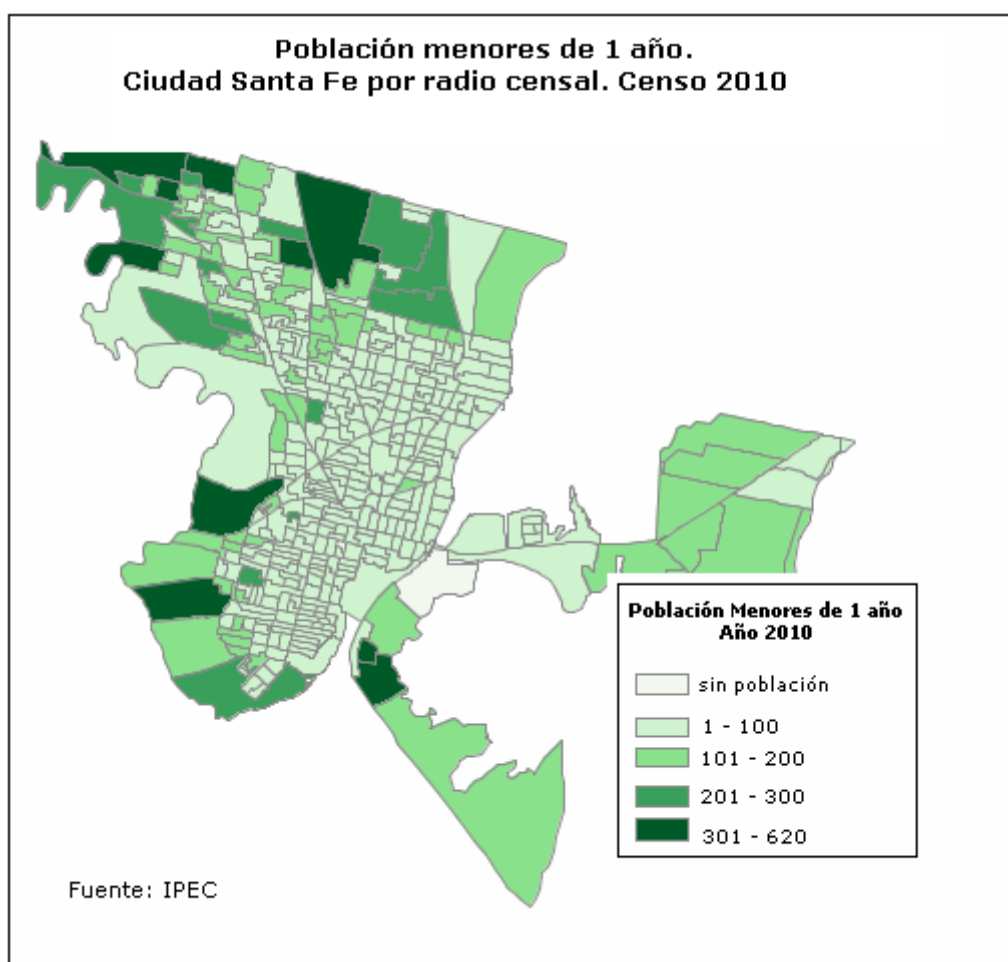
Mapa 10



Se observa en el mapa 8 de Variables Sociales que los radios censales periféricos de la ciudad son los que registran los valores más altos en las variables del % de mujeres hacinadas, % de mujeres con NBI y % de mujeres de 20 a 44 años con primaria incompleta. La variable % de mujeres de 13 a 19 años con primaria incompleta se comporta de forma distinta, distribuyendo valores medios en las zonas no periféricas de la ciudad y valores más altos que los correspondientes al % de mujeres mayores de 20 años con baja educación en los radios periféricos.

El mapa 9 muestra que los mayores valores correspondientes a la mortalidad reducible en menores de 1 año se dan en la periferia, no obstante el mapa 10 correspondiente a la tasa de mortalidad reducible tiene radios censales no periféricos con los valores más altos. Para interpretar estas variables hay que tener en cuenta que los radios censales se forman con un promedio similar de cantidad de personas, pero los radios censales de la periferia son los que registran mayor cantidad de menores de 1 año, como se observa en el mapa 11, por lo tanto al calcular el cociente entre la mortalidad reducible y la población menor a 1 año se cambia la distribución de los valores.

Mapa 11



Tomando los radios censales donde se produjo al menos una muerte, se investiga la correlación de Pearson⁹ entre la cantidad de defunciones reducibles (variable Defunciones) y las tasas de mortalidad reducibles (variable Tasa) con las características sociales del censo 2010 ya planteadas por radio censal.

9) Correlación de Pearson: es una medida de la relación lineal entre 2 variables aleatorias cuantitativas. Este índice oscila entre -1 y 1. Si el índice es cercano a 1 la relación es positiva, cuando una de las variables aumenta la otra también lo hace en proporción constante. Si el índice es cercano a 0 la relación entre las variables no es lineal. Si el índice es cercano a -1 la relación es negativa, cuando una de las variables aumenta la otra disminuye en proporción constante.

Tabla 5:

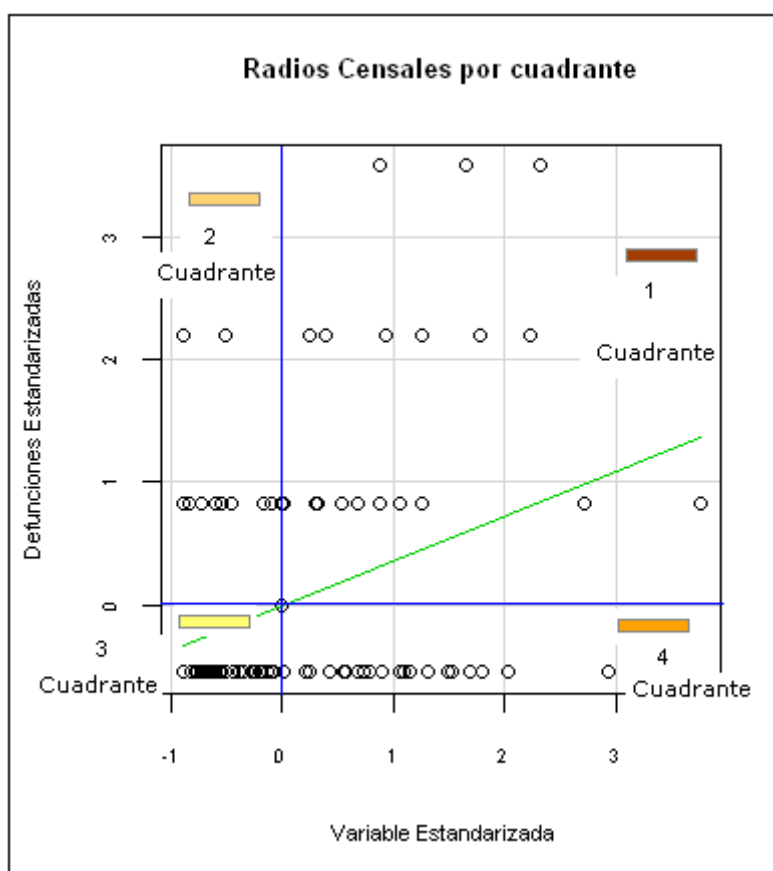
Matriz de correlación de Pearson entre las variables sociales, las defunciones y la tasa de mortalidad

VARIABLES	DEFUNCIONES	TASA	% HACINAMIENTO	% NBI	% PRIMARIA INCOMPLETA MAYORES	% PRIMARIA INCOMPLETA MENORES
DEFUNCIONES	1,00	0,09	0,38	0,38	0,34	0,27
TASA	0,09	1,00	-0,46	-0,49	-0,47	-0,38
% Hacinamiento	0,38	-0,46	1,00	0,98	0,87	0,61
% NBI	0,38	-0,49	0,98	1,00	0,90	0,63
% PI MAYORES	0,34	-0,47	0,87	0,90	1,00	0,70
% PI MENORES	0,27	-0,38	0,61	0,63	0,70	1,00

Se observa tanto en el valor del coeficiente de correlación como en la representación en los mapas que existe asociación positiva baja entre la variable Defunciones con respecto a las variables sociales y que existe una correlación negativa baja entre la variable Tasa con respecto a las mismas variables sociales (resultado esperado por lo visto anteriormente). Se puede decir que las distribuciones de las variables sociales no resultan determinantes para la explicación de la distribución de la mortalidad.

A continuación se analiza la correlación espacial local entre las variables sociales del censo 2010 y la variable Defunciones por radio censal mediante los gráficos de dispersión bivariados, para observar si los radios con alta mortalidad son los que tienen más altos porcentajes en las variables con condiciones de vida desfavorables y si los radios con baja mortalidad son los que tienen más bajos porcentajes en las variables sociales críticas. Se trabaja con las variables estandarizadas¹⁰.

Gráfico 2:
 Espacio de relaciones bivariadas entre variables estandarizadas



10) Variable estandarizada: es la variable transformada que se logra restando la media aritmética (promedio) y dividiendo por el desvío estándar. El promedio de la variable estandarizada es 0 y su desvío estándar es 1.

El gráfico de relaciones bivariadas es un gráfico en el cual cada variable queda representada en cada uno de los dos ejes (eje x es el horizontal y eje y es el vertical). Dichas variables están estandarizadas, de esta forma el origen de coordenadas (punto donde se cortan los ejes) coincide con el promedio de cada una de las variables. Así cada círculo que se encuentra a la derecha del eje y , toma en la variable x un valor por encima del promedio de dicha variable, y si se encuentra a la izquierda del eje y toma valores menores al promedio de la variable x . De igual manera un círculo que se encuentra por encima del eje x toma valores superiores al promedio de la variable y , y si se encuentra por debajo del eje x tiene un valor inferior al promedio de la variable y .

De este modo, quedan determinados 4 cuadrantes:

- Cuadrante 1 (+ +): superior derecho concentra unidades espaciales con altos valores en ambas variables.
- Cuadrante 2 (- +): superior izquierdo con bajos valores en x y altos en y .
- Cuadrante 3 (- -): inferior izquierdo con valores bajos en ambas variables.
- Cuadrante 4 (+ -): inferior derecho con valores altos en x y bajos en y .

Para analizar la relación de las variables utilizadas se calcula la recta de regresión. Si el sentido de la recta es del cuadrante 3 al cuadrante 1, la relación se produce de manera positiva (esto es, a mayores valores de la variable x le corresponden mayores valores de la variable y , es decir la recta tiene pendiente positiva). Si en cambio el sentido de la recta es del cuadrante 2 al cuadrante 4 la relación es negativa (a mayores valores de la variable x le corresponden menores valores de y , por lo que la recta tiene pendiente negativa). No existe correlación cuando la nube de puntos es redondeada por lo que se hace imposible determinar un sentido.

En este trabajo particularmente se coloca en el eje x la variable social estandarizada y en el eje y la variable defunción estandarizada. Los círculos que se observan dispersos por los cuatro cuadrantes son los radios censales en los cuales hubo por lo menos una defunción. Y los cuadrantes quedan definidos de la siguiente manera:

- Cuadrante 1 (+ +): altos porcentajes de la variable social y alta mortalidad.
- Cuadrante 2 (- +): bajos porcentajes de la variable social y alta mortalidad.
- Cuadrante 3 (- -): bajos porcentajes de la variable social y baja mortalidad.
- Cuadrante 4 (+ -): altos porcentajes de la variable social y baja mortalidad.

A continuación se analiza el sentido de las rectas de regresiones, más precisamente el signo de las pendientes de estas rectas para cada relación.

Tabla 6: Pendientes de la recta de regresión entre la variable defunciones estandarizada y las variables sociales estandarizadas

	% Hacinamiento Estandarizado	% NBI Estandarizado	% no terminaron la primaria madres menores Estandarizado	% no terminaron primaria madres mayores estandarizados
Pendiente	0,365	0,368	0,251	0,333
P- value	0,0000343	0,0000343	0,00562	0,0002

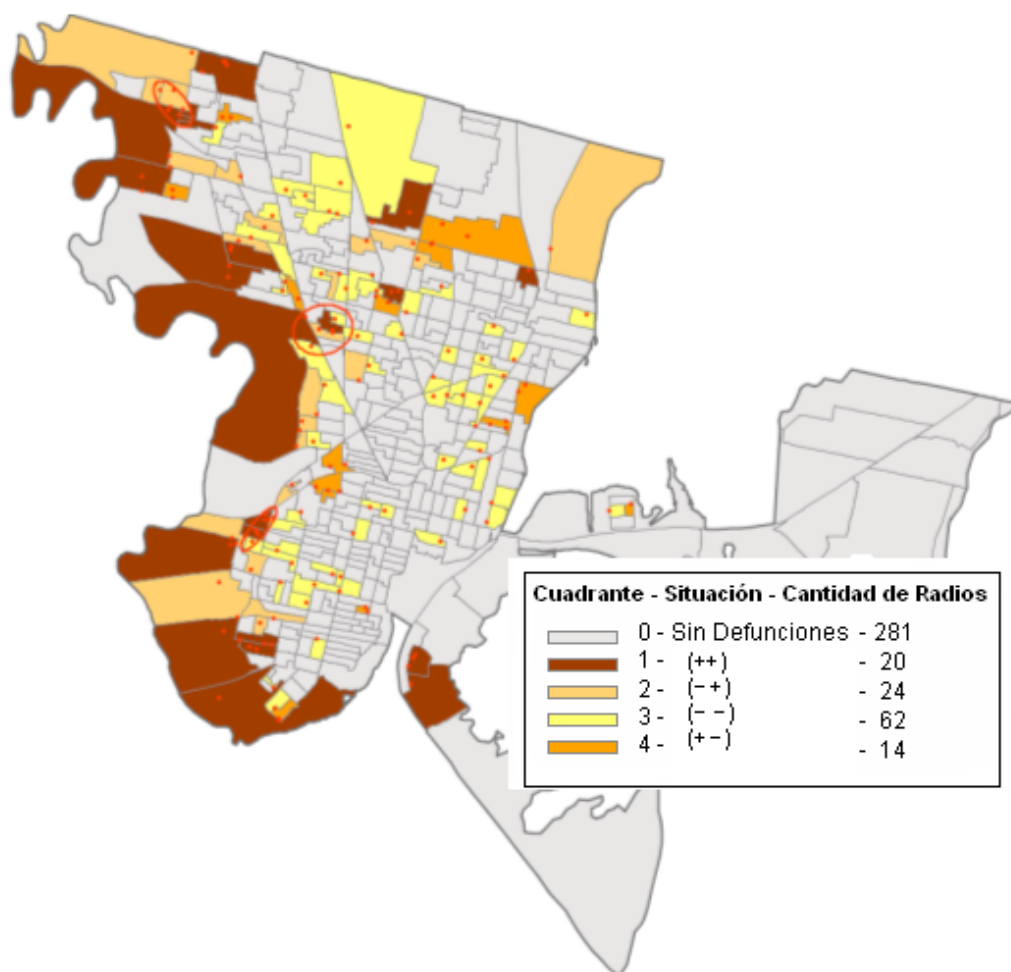
Si se considera en cada regresión la H_0): la pendiente de la recta es igual a cero, estableciendo un nivel de significancia del 1 %, se observa que todos los p-value son menores que 0,01. Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula en todos los casos.

Se observa que las pendientes son positivas, el sentido en todas las rectas va del cuadrante 3 al cuadrante 1.

Se representan en los mapas las relaciones entre las variables sociales estandarizadas y la variable estandarizada de las defunciones por radio censal.

Mapa 12

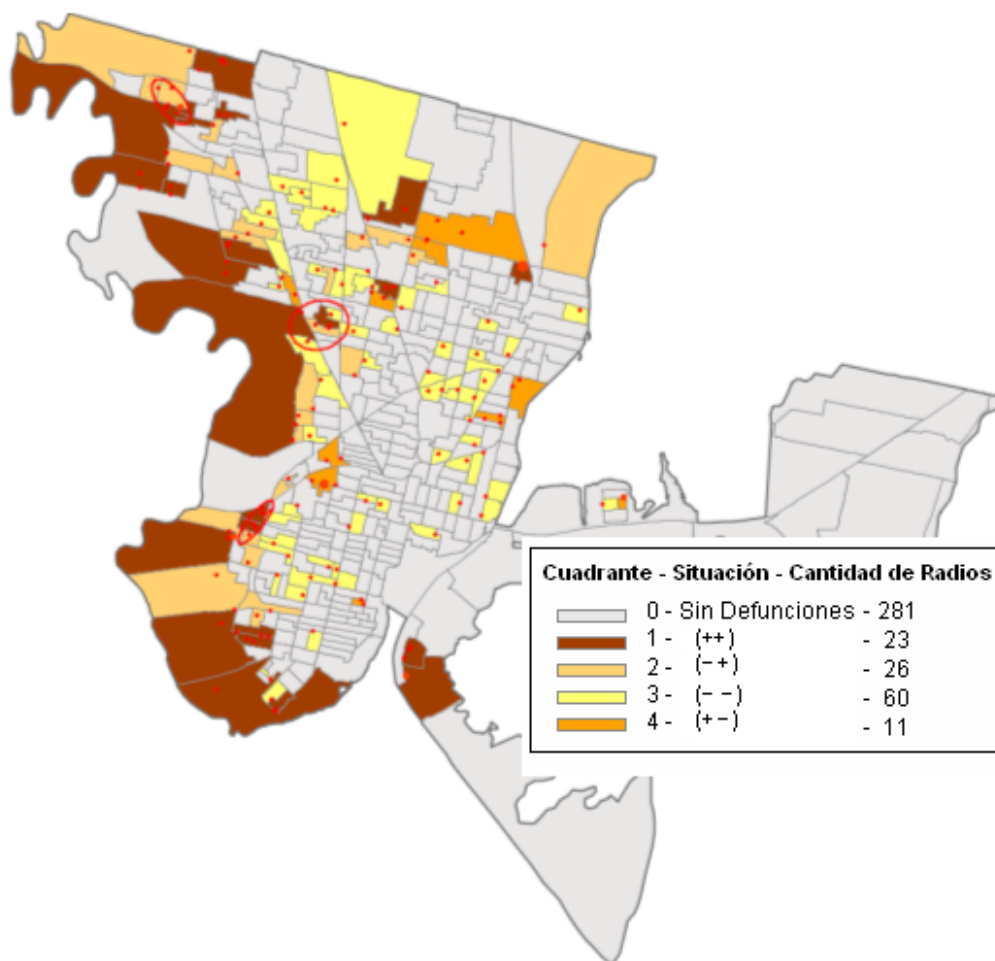
Relación entre el Porcentaje de Hacinamiento (estandarizado) y
las Defunciones en menores de un año (estandarizado)
por radio censal.
Ciudad Santa Fe. Período 2008 - 2012



Fuente: IPEC

Mapa 13

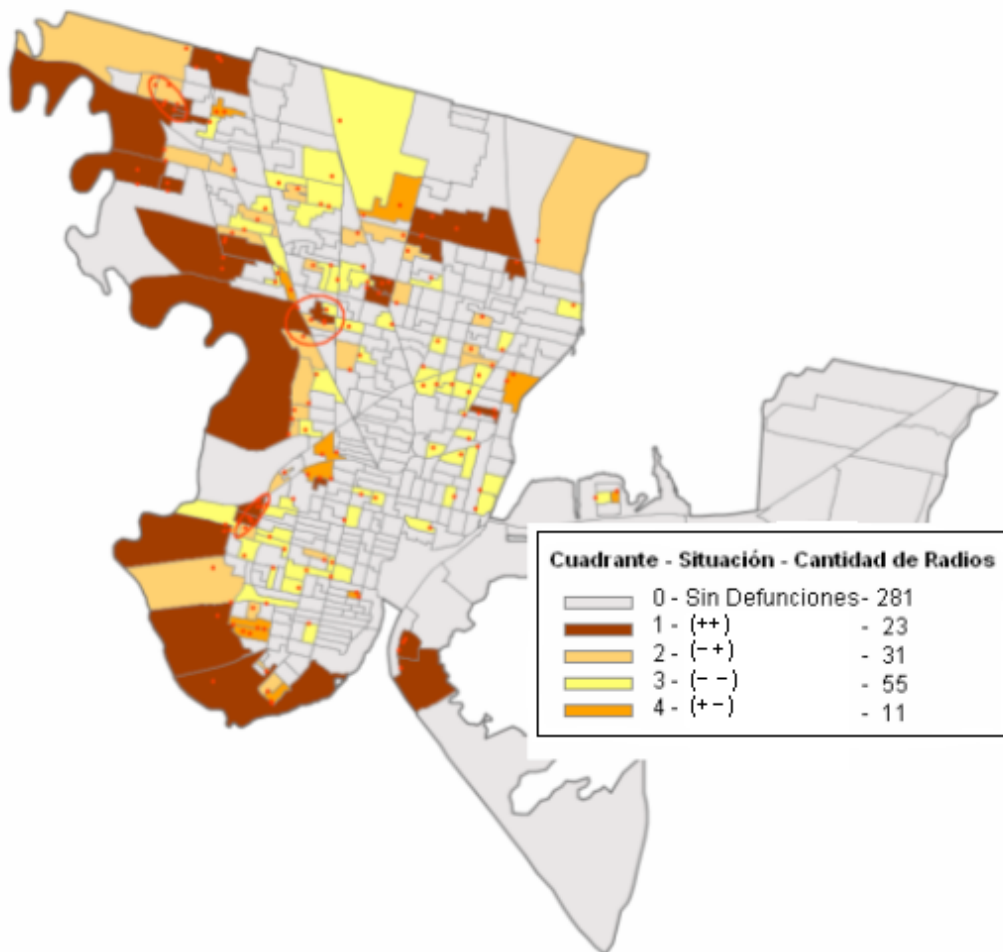
Relación entre el Porcentaje de NBI (estandarizado) y
las Defunciones en menores de un año (estandarizado)
por radio censal.
Ciudad Santa Fe. Período 2008 - 2012



Fuente: IPEC

Mapa 14

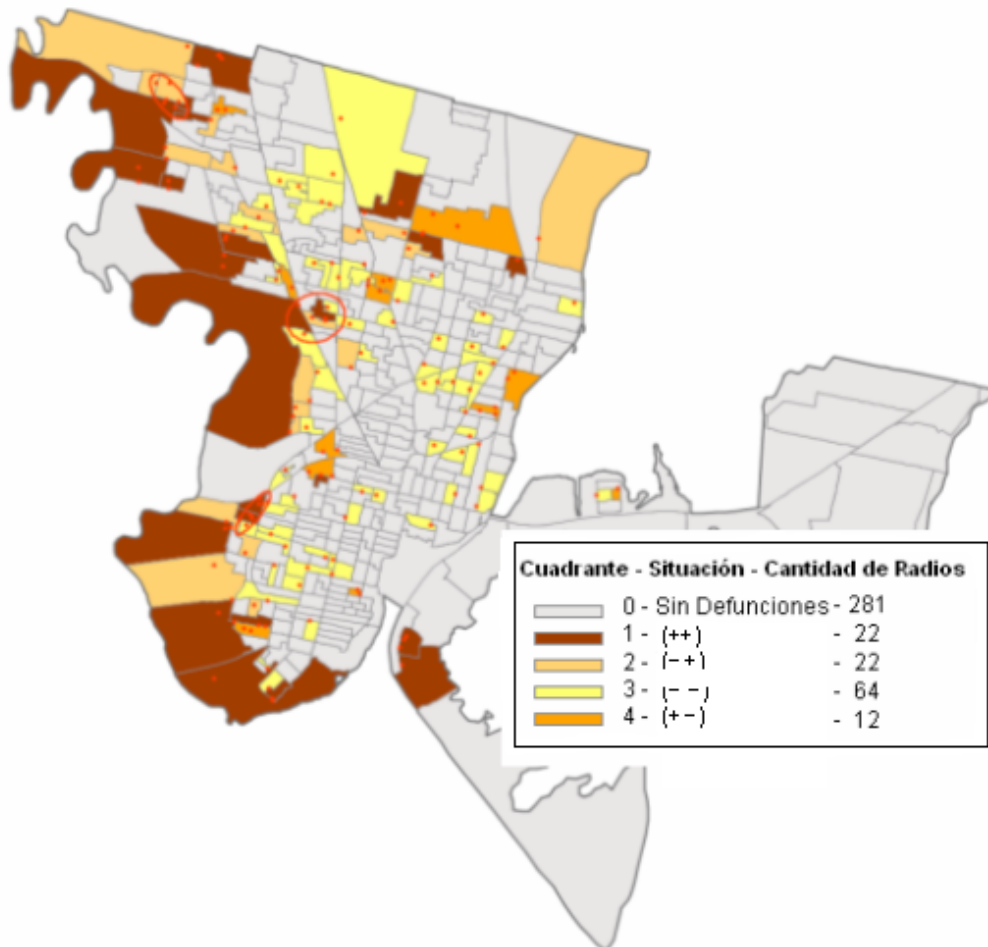
Relación entre el Porcentaje de Mujeres de 13 a 19 años con primaria
incompleta (estandarizado) y
las Defunciones en menores de un año (estandarizado)
por radio censal.
Ciudad Santa Fe. Período 2008 - 2012



Fuente: IPEC

Mapa 15

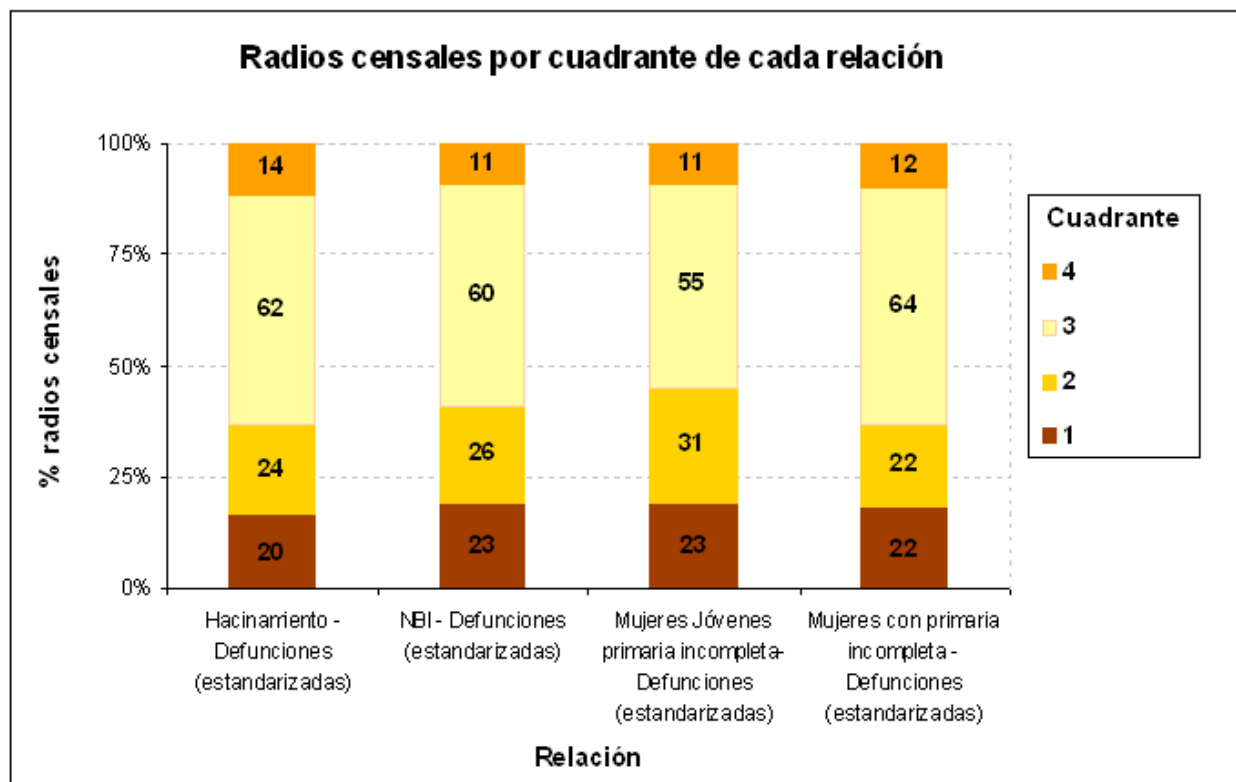
Relación entre el Porcentaje de Mujeres de 20 a 44 años con primaria
incompleta (estandarizado) y
las Defunciones en menores de un año (estandarizado)
por radio censal.
Ciudad Santa Fe. Período 2008 - 2012



Fuente: IPEC

Se cuentan cuantos radios censales están dentro de cada cuadrante y se grafican estos resultados.

Gráfico 3:



Teniendo en cuenta los resultados de las pendientes y las cantidades de radios censales en cada cuadrante se elige la variable NBI para investigar los casos particulares suministrados por el Ministerio de Salud donde la residencia habitual de la madre se ubica en los radios censales de los cuadrantes 2 y 4. Ya que serían casos atípicos, los del cuadrante 2 con radios censales con bajos porcentajes de NBI y muchas defunciones registradas y los del cuadrante 4 con altos porcentajes de NBI y pocas defunciones.

Tabla 7:
Cantidad de casos registrados en el total de casos y en los cuadrantes

Cuadrante	Casos	
		%
1	58	34,7
2	26	15,6
3	59	35,6
4	24	14,4
TOTAL	167	100,0

Para resolver esta problemática se comparan los porcentajes que surgen de los casos cuyas madres habitan en los radios censales registrados en toda la ciudad, en el cuadrante 2 y en el cuadrante 4.

Tabla 8:
Casos de mortalidad del total de casos, del cuadrante 2 y del cuadrante 4 según las variables consideradas por el Ministerio de Salud

lugar de atención						
	total de casos		cuadrante 2		cuadrante 4	
		%		%		%
IGNORADO	1	0,6	0	0,0	0	0
ESTABLECIMIENTO PRIVADO	53	31,7	7	26,9	12	50,0
ESTABLECIMIENTO PUBLICO	105	62,9	18	69,2	11	45,8
VIVIENDA/OTRO LUGAR	8	4,8	1	3,9	1	4,2
TOTAL	167	100	26	100	24	100

cobertura en salud						
	total de casos		cuadrante 2		cuadrante 4	
		%		%		%
IGNORADO	3	1,8	0	0,0	0	0
NINGUNA	92	55,1	17	65,4	11	45,9
OBRA SOCIAL/PLAN PRIVADO O PÚBLICO/ MÁS DE UNO	72	43,1	9	34,6	13	54,1
TOTAL	167	100	26	100	24	100

peso al nacer						
	total de casos		cuadrante 2		cuadrante 4	
		%		%		%
IGNORADO	5	3	1	3,8	3	12,5
MENOR 2500 G	117	70,1	18	69,3	18	75,0
2 500 G O MÁS	45	26,9	7	26,9	3	12,5
TOTAL	167	100	26	100	24	100

máximo nivel de instrucción de la madre						
	total de casos		cuadrante 2		cuadrante 4	
		%		%		%
IGNORADO	8	4,8	1	3,8	0	0,0
PRIMARIA INCOMPLETA	22	13,2	6	23,1	3	12,5
PRIMARIA COMPLETA/SECUNDARIA INCOMPLETA	82	49,1	13	50,0	9	37,5
SECUNDARIO COMPLETO/ UNIVERSITARIO O SUPERIOR INCOMPLETO	43	25,7	6	23,1	9	37,5
SUPERIOR O UNIVERSITARIO COMPLETO	12	7,2	0	0,0	3	12,5
TOTAL	167	100	26	100	24	100

conviven los padres						
	total de casos		cuadrante 2		cuadrante 4	
		%		%		%
SI	137	82	21	80,8	22	91,7
NO	30	18	5	19,2	2	8,3
TOTAL	167	100	26	100	24	100

máximo nivel de instrucción del padre						
	total de casos		cuadrante 2		cuadrante 4	
		%		%		%
IGNORADO	3	2,2	1	4,8	0	0,0
PRIMARIA INCOMPLETA	12	8,8	6	28,6	0	0,0
PRIMARIA COMPLETA/SECUNDARIA INCOMPLETA	72	52,6	11	52,4	9	40,9
SECUNDARIO COMPLETO/ UNIVERSITARIO O SUPERIOR INCOMPLETO	41	29,9	3	14,3	11	50,0
SUPERIOR O UNIVERSITARIO COMPLETO	9	6,6	0	0,0	2	9,1
TOTAL	137	100	21	100	22	100

ocupación						
	total de casos		cuadrante 2		cuadrante 4	
		%		%		%
IGNORADO	8	4,8	2	7,7	1	4,2
NO TRABAJA Y BUSCA TRABAJO	25	15	4	15,4	1	4,2
NO TRABAJA Y NO BUSCA TRABAJO	27	16,2	5	19,2	4	16,6
TRABAJA	107	64,1	15	57,7	18	75,0
TOTAL	167	100	26	100	24	100

Los casos que se presentan en el cuadrante 2 se esperarían que sean de hogares con características sociales favorables, pero al investigar los casos particulares, suministrados por el Ministerio de Salud, se revelan valores más altos en el porcentaje de niños fallecidos antes del año que se atienden en establecimientos públicos, sin obra social y con mayor desempleo en sus padres que los correspondientes al total de niños fallecidos de la ciudad y más aun con los que vivían en las zonas remarcadas del cuadrante 4. Es decir son características de los casos que marcan una situación social más desfavorable que la esperada por el radio censal al que pertenecen, mientras que estas características descriptas anteriormente de los casos registrados y enmarcados en el cuadrante 4 presentan una situación más favorable que la esperada.

El porcentaje de los padres de los niños que vivían en los radios censales del cuadrante 2 que no terminaron la primaria es mayor que los correspondientes al de los totales y a los del cuadrante 4, teniendo los menores porcentajes que los otros grupos en los que terminaron la secundaria y estudios superiores o universitarios. La misma situación se da con la educación de las madres que habitan en los radios censales del cuadrante 2, porcentajes mayores para las que no terminaron la primaria y menores porcentajes en los que llegan a terminar la secundaria y la universidad.

Con respecto al peso del bebé al nacer se registran mayores porcentajes en el cuadrante 4 con bajo peso que los correspondientes al total de bebés registrados en la ciudad y los que vivían en las zonas señaladas en el cuadrante 2. También aquí comparando los valores de los porcentajes de los casos que corresponden al cuadrante 2, del total de los casos registrados en la ciudad y de los del cuadrante 4 se observa que los valores más altos de los porcentajes de bebés con bajo peso se corresponden con los más altos de porcentajes en los que terminaron la secundaria ó la universidad.

Se concluye que los casos registrados en radios censales con mejores condiciones sociales provienen de hogares con situaciones sociales desfavorables como así también tienen padres con baja educación (cuadrante 2). En contraposición los casos registrados en radios censales con NBI presentan la mayoría bajo peso al nacer y provienen de hogares con niveles de vida mejores que la media, cuyos padres logran en general terminar la secundaria y en varios casos también la universidad (cuadrante 4).

5. Referencia

Métodos Cuantitativos en Geografía de la Salud, Gustavo D. Buzai.

Mapas Sociales Urbanos, Gustavo D. Buzai.

Instructivo nº 1, CrimeStat, nociones básicas, Gastón Pezzuchi.

Métodos Gráficos del Análisis Exploratorio de Datos Espaciales, Chasco Irigoyen, Coro.

Software utilizado:

El Sistema de Información Geográfica "GvSIG".

Software "CrimeStat III".

El lenguaje y entorno de programación para análisis estadístico "R".